

La tecnología en la arquitectura moderna (1925-1975): mito y realidad

ACTAS PRELIMINARES

Pamplona, 25/27 abril 2018

Escuela Técnica Superior de Arquitectura - Universidad de Navarra



La tecnología en la arquitectura moderna (1925-1975): mito y realidad

ACTAS PRELIMINARES

Pamplona, 25/27 abril 2018

Escuela Técnica Superior de Arquitectura - Universidad de Navarra

ACTAS DEL CONGRESO INTERNACIONAL

**La tecnología en la arquitectura moderna
(1925-1975): mito y realidad**

Se celebró en Pamplona los días 25 al 27 de abril de 2018
en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universidad de Navarra

Comité científico Ana Tostoes
Joaquín Medina Warmburg
Juan M. Otxotorena
Antonio Pizza
José Manuel Pozo
José Ángel Medina
Wilfried Wang
Secretario Pablo Arza Garaloces

Coordinación Pablo Arza Garaloces
José Manuel Pozo

**Maquetación y
revisión de textos** Ana C. Lavilla Iribarren
Grupo de investigación AS20

Edición T6) Ediciones
Impresión Gráficas Castuera
Depósito Legal NA 756-2018
ISBN 978-84-92409-84-6

T6) Ediciones © 2018
Grupo de investigación AS20
Escuela Técnica Superior de Arquitectura, Universidad de Navarra
31080 Pamplona, España. Tel. 948 42 56 00. Fax. 948 42 56 29. spetsa@unav.es

ÍNDICE

PRESENTACIÓN

JOSÉ MANUEL POZO <i>Veinte años de trabajo</i>	9
---	---

PONENCIAS

PEPA CASSINELLO <i>Eduardo Torroja. Técnica y Modernidad</i>	21
JUAN IGNACIO DEL CUETO RUIZ-FUNES <i>Tecnología al servicio de la modernidad: el cascarón como generador de espacio</i>	33
JOSÉ MARÍA GARCÍA DEL MONTE <i>Naturalidad de la técnica. Mendes Da Rocha y la carta de naturaleza arquitectónica del pretensado</i>	39
JONATHAN HALE <i>The Tectonic Sensibility</i>	45
JOAQUÍN MEDINA WARMBURG <i>De la 'unidad del Mundo': las colonias Am Weißenhof y Am Kochenhof en el debate sobre cultura técnica y naturaleza en Die Form (1922-1933)</i>	49
VALERIO PAOLO MOSCO <i>Un ingegnere e il suo Paese. Pier Luigi Nervi e l'Italia</i>	59
FRITZ NEUMEYER <i>Mies van der Rohe: Architecture and Technology</i>	69
GEORG VRACHLIOTIS <i>Architecture and Operative Aesthetics in the Work of Frei Otto</i>	71

COMUNICACIONES

FERNANDO AGRASAR QUIROGA, ALBERTE PÉREZ RODRÍGUEZ <i>Arquitectura para valientes</i>	81
RODRIGO ALMONACID CANSECO <i>La glass box: el mito norteamericano importado a la arquitectura moderna española de posguerra</i>	87
JAIME APARICIO FRAGA, EDUARDO DELGADO ORUSCO <i>Julio Bellot en El Puig. La vivienda familiar del olvidado Buckminster Fuller española</i>	95
JON ARCARAZ PUNTONET <i>Tendiendo puentes. José Antonio Fernández Ordóñez y Fernando Higueras</i>	103
RUTH ARRIBAS BLANCO <i>Reproducción y ensamblaje: dos estrategias constructivas antagónicas. La Stahlhaus y la Plywood Model House</i>	109
PABLO ARZA GARALOCES <i>Técnica 'Made in Spain'. Detalles constructivos de arquitectura española en The Architects' Journal (1969-1974)</i>	117
MAIDER BELDARRAIN-CALDERÓN <i>Los hornos de calcinación de carbonato de hierro en Bizkaia. Arquitectura o artefacto</i>	125
DÉBORA BEZARES FERNÁNDEZ <i>La tecnología de la modernidad rural al servicio de la estética en los pueblos de Fernández del Amo</i>	133
ENRIQUE M. BLANCO LORENZO, PATRICIA SABÍN DÍAZ <i>La construcción del hueco de fachada moderno</i>	141
ANDREA BLAT TATAY <i>Mies: proyectos conceptuales y técnica</i>	149
AARÓN CABALLERO QUIRÓZ <i>El espíritu nuevo de una máquina que vivir. Sobre el espíritu de Le Corbusier y su casa</i>	157

DAMIÁN CAPANO	165
<i>Entre la sombra y el agua. El aporte de la ingeniería italiana en el Instituto de Arquitectura y Urbanismo de Tucumán (1948-1949)</i>	
GUILLEM CARABÍ-BESCÓS	173
<i>Contra el maquinismo de Le Corbusier. Dos posiciones antagónicas: Lacasa, desde Madrid; Rubió i Tudurí, desde Barcelona</i>	
NOELIA CERVERO SÁNCHEZ	181
<i>La referencia americana en el concurso de vivienda experimental de 1956</i>	
ANTONIO J. CIDONCHA PÉREZ	189
<i>El arco de San Mamés. El primer hito de acero en la ría del Nervión</i>	
CARLOS EDUARDO COMAS	197
<i>Monumentalidad servicial: el Museo de Arte Moderno de Rio de Janeiro</i>	
CLÁUDIA COSTA CABRAL	205
<i>Construcción y figuración en la arquitectura moderna latinoamericana</i>	
PABLO MIGUEL DE SOUZA SÁNCHEZ	213
<i>Del pliegue conformador y estructural al espacio oblicuo</i>	
CRISTINA DEL BOSCH MARTÍN	221
<i>Preservar el valor tecnológico como elemento configurador del espacio en el patrimonio del movimiento moderno</i>	
DANIEL DÍEZ MARTÍNEZ	229
<i>El arquitecto y la fábrica. Industrialización, estandarización y tipificación en el programa Case Study House</i>	
ANA ESTEBAN MALUENDA, DANIEL DÍEZ MARTÍNEZ	237
<i>La técnica en venta. El cometido didáctico de la publicidad en la revista Arquitectura (1959-1969)</i>	
JAIME J. FERRER FORÉS	245
<i>Rafael moneo: principios constructivos</i>	

NOELIA GALVÁN DESVAUX, MARTA ALONSO RODRÍGUEZ <i>La revolución anónima: ingeniería doméstica para la casa americana de posguerra</i>	253
CAROLINA B. GARCÍA ESTÉVEZ <i>Arcaísmos edificantes. Técnica y arquitectura en tres obras del Gacpac (1929-1934)</i>	261
JERÓNIMO GRANADOS GONZÁLEZ, FRANCISCO JOSÉ FERNÁNDEZ GUIRAO <i>Luz que agoniza. La modernidad formal de la subestación eléctrica de Lorca</i>	269
ALBERTO GRIJALBA BENGOETXEA, JULIO GRIJALBA BENGOETXEA <i>Cabrero entre el ladrillo y el acero. De la efigie a la burbuja</i>	275
DAVID HERNÁNDEZ FALAGÁN <i>Tous & Fargas y el posible high tech español. Seis grados de separación</i>	283
CARLOS LABARTA, ENRIQUE JEREZ <i>La Tecnología de una arquitectura artesanal: Luis Cubillo en la Iglesia de Canillas</i>	291
RUBÉN LABIANO <i>Las construcciones laminares de Coello</i>	299
ANA C. LAVILLA IRIBARREN <i>Cines y tecnología: una relación estable</i>	307
INÊS LIMA RODRIGUES <i>La expresión de la lógica constructiva de la vivienda colectiva moderna lusa. Mirada comparada entre obras producidas en Portugal, Angola y Mozambique</i>	317
CATERINA LISINI <i>Marco Zanuso y Miguel Fisac: arquitectura de la industria y poética del detalle como camino hacia la modernidad</i>	327
MAR LOREN MÉNDEZ, DANIEL PINZÓN AYALA <i>La modernidad estructural de Francisco Alonso Martos. El ejemplo del Colegio de Huérfanos de Ferroviarios de Torremolinos (Málaga)</i>	333
ALBA LORENTE DE DIEGO, CÉSAR MARTÍN-GÓMEZ, FRANCISCO JAVIER CASTRO MOLINA <i>La influencia de la estructura en la planificación de la arquitectura sanitaria de principios del siglo XX</i>	341

JOAN MARIEGES BUSQUETS	351
<i>Tecnología y progreso: la Escuela de Ingenieros Industriales de Barcelona (1955-1964)</i>	
CÉSAR MARTÍN-GÓMEZ, ELIA IBAÑEZ-PUY, ALBA LORENTE, AMAIA ZUAZUA-ROS	355
<i>Desarrollo lineal de la ciencia, la tecnología y la arquitectura entre 1931 y 1950</i>	
ISAAC MENDOZA RODRÍGUEZ	367
<i>La dificultad de una década (RNA 1941-1950). Dos caminos antagónicos para la resolución de la técnica constructiva en la posguerra española</i>	
CARLOS MONTES SERRANO	375
<i>Ingenieros y arquitectos ingleses en los años treinta: un debate ante la introducción del hormigón armado en la arquitectura moderna</i>	
MARÍA PURA MORENO MORENO	383
<i>La tecnología en L'Architecture Vivante (1923-1933)</i>	
ALEJANDRO MUÑOZ MIRANDA	391
<i>La evolución de la junta tectónica estructural. Del nudo a la soldadura</i>	
JUAN M. OTXOTORENA	399
<i>Plasticismo artesano en la primera vanguardia moderna de la arquitectura española</i>	
ANTONIO PALENZUELA NAVARRO	405
<i>La sede de Caja Almería: tecnología y modernidad en el sureste español en la década de los sesenta</i>	
ALBERTE PÉREZ RODRÍGUEZ, SILVIA BLANCO AGÜEIRA, NURIA GONZÁLEZ PRIETO, PABLO RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ	415
<i>Prefabricación e industrialización al límite. Colegio-residencia de estudiantes en Ourense. Alejandro de la Sota 1967</i>	
ALBERTO PIREDDU	421
<i>Eídos y Téchné tecnología, tradición y estética en la revista Casabella-Continuità, 1954-1965</i>	
DAVID RESANO RESANO	429
<i>Tecnología de autor. Topos, tipos y paradojas tectónicas en la obra de Alejandro de la Sota</i>	

ANA MARÍA RIGOTTI	437
<i>El kit constructivo como llave para la indeterminación y la participación. Ensayos teóricos proyectuales de Mario Corea (1967/1972)</i>	
ANTONIO S. RÍO VÁZQUEZ	445
<i>Reflejos precisos. La reinterpretación de la galería tradicional en la recuperación de la modernidad</i>	
ENRIQUE ROJO	453
<i>Teishinsh. Imported tectonics for modern infrastructures after the great kanto earthquake</i>	
ALBERTO RUIZ COLMENAR	459
<i>Madrid-Barajas. El sueño antiestilístico de los modernos españoles</i>	
RAFFAELLA RUSSO SPENA	467
<i>Más allá del funcionalismo. El estructuralismo plástico de Félix Candela</i>	
PILAR SALAZAR LOZANO	475
<i>Made in america. Importación de material y maquinaria para la construcción militar americana en España</i>	
MONTSERRAT SOLANO ROJO	481
<i>Hexacube, la célula nómada de Candilis</i>	
JOS TOMLOW, CORNELIUS REPPE	489
<i>Shanghai Municipal Slaughter House (1933) – fundamentals of a post-colonial visionary design and structure</i>	
HORACIO TORRENT	495
<i>Tecnología y estética en la naciente arquitectura moderna: el elevador de granos, maquinaria y artefacto</i>	
JOSÉ VELA CASTILLO	503
<i>Arquitectura low-fi: casas americanas y hoteles españoles</i>	

VEINTE AÑOS DE TRABAJO

José Manuel Pozo

A lot of the same can be a good thing.

Esa frase, leída en un anuncio, en una calle neoyorkina, con ocasión de la asistencia a uno de los seminarios en Columbia University a los que luego aludiré, me parece la mejor entrada para presentar las actas preliminares de este undécimo Congreso Internacional de la Escuela de Arquitectura de la Universidad de Navarra acerca de la Historia de la Arquitectura. Y trataré de mostrar por qué lo digo (Fig. 1).

Pero antes de eso pienso que sería conveniente hacer algunas consideraciones acerca de lo que contiene este libro.

Esta edición del Congreso es especialmente interesante desde muchos aspectos. De una parte, porque el tema elegido es muy pertinente en el momento presente, como hubiera podido exponer Frampton, si finalmente sus obligaciones le hubieran permitido asistir, como estaba inicialmente previsto; él nos hubiera recordado lo que tantas veces ha dicho de palabra y por escrito acerca de la arquitectura ibérica; y sobre todo acerca de la española; que él alaba y encomia sobremedida; primero por la atención prestada aquí hacia los materiales y la tectónica, como generadores de nuestra arquitectura; en la que él reconoce también una proverbial consideración hacia el lugar y el paisaje; unido a un llamativo afán de servicio y de excelencia; y alimentado todo con un gran sentido ético de la profesión; que es una actitud que ilustra muy bien aquella frase celeberrima, que se ha atribuido como propia u original a distintos maestros de los cincuenta, pero que era común al hacer de todos ellos: el empeño por ‘dar liebre por gato’.

Por eso, el título del Congreso, que fue sugerido expresamente por Frampton, que deseaba vivamente participar en él, parece muy pertinente. Es un título con el que, frente a planteamientos disgregadores de la esencia del papel del arquitecto, que magnifican aspectos parciales de su ejercicio —con planteamientos que por otra parte no son novedosos— como la multidisciplinariedad, la sostenibilidad o la economía de medios, él prefería proponer de nuevo la búsqueda de la concordancia excelente entre esas y otras cualidades de la buena arquitectura, que han brillado —según él— de modo excelente en la arquitectura ibérica, como en ninguna otra arquitectura en ninguna otra parte del mundo.



Fig. 1. Columbus Avenue, Nueva York, noviembre 2013.

En definitiva, se trataba de volver a proponer una reflexión sobre la materialidad de la arquitectura, y sobre el modo en que los medios técnicos sirvieron en el siglo pasado para dar vida a los espacios que la sociedad necesitaba y con ellos a las formas de la estética moderna.

No carece de interés señalar que el Congreso o, mejor dicho, su convocatoria, casi coincidió con el sonoro éxito que la arquitectura española obtuvo en Venecia en 2016, con la exposición *Unfinished*, que reproponía la validez de la actitud que hizo posible la gran arquitectura española de los cincuenta; una arquitectura que ajustaba medios y fines, sin afán de notoriedad, sin excesos; que explotaba con ingenio creativo las capacidades de cada material, que buscaba el servicio antes que la exhibición o el lucimiento. Y una arquitectura ética.

Que son cuestiones importantes en unos tiempos en los que, por mor de las circunstancias, han cobrado gran importancia — acentuada (que no generada) por la crisis— aquellos consejos de Wright que convendría recordar de nuevo, como hizo De la Sota a sus alumnos¹: No sean vendedores de planos, no tengan prisa, hagan con el mismo empeño una catedral y un corral de gallinas....

Frampton ha señalado al mundo repetidamente, y no solo desde las páginas de la última edición de su *Critical History*, sino también en sus intervenciones públicas recientes —como en la recepción del doctorado *honoris causa* en la Universidad Politécnica de Madrid, en 2016—, la ejemplaridad de ciertas instituciones de la arquitectura española, a las que él atribuye buena parte de la responsabilidad del mantenimiento de esa probidad profesional y esa arquitectura del oficio: son la institución de los Colegios, la enseñanza en las escuelas y la tradición de los concursos.

Por desgracia las tres están en peligro, empezando por las escuelas, cuya tradición docente se está desdibujando en sus contenidos, acercándose cada vez más a la de otros países (incluso intentando en ocasiones imitar la estructura y formación del modelo anglosajón, tan lejano del nuestro), en pro de la equiparación europeísta; aunque tal vez no sea esa la más grave de las pérdidas; sino quizás la mala práctica extendida, en el ámbito público, de primar la economía y la rebaja de honorarios a la calidad de la arquitectura; una práctica que garantiza, con certeza, que nunca se construya la mejor obra, sino la cuarta o la octava, si es más económica; que además, con esa rebaja, es seguro que ni siquiera podrá construirse bien, pues es evidente que ni el propio autor valora lo que ha hecho. Ni dedicará por ello todo el tiempo que requeriría la excelencia, aunque solo sea por motivos económicos; pues cobrar la mitad supone poder pagar la mitad, a técnicos y colaboradores. Y apenas poder corregir los errores.

Lo cual, además, convierte a los arquitectos realmente, muchas veces, en efecto, en vendedores de planos, que ofrecen su trabajo por lo que les den por ello; con rebajas escandalosas en sus honorarios, con las que no solo devalúan su proyecto y deprecian su trabajo, sino también dañan el reconocimiento general hacia la profesión y el trabajo de sus colegas; y favorecen además que se puedan seguir convocando concursos que, desde su misma formulación, degradan el valor del servicio que se solicita.

Lo cual, finalmente, acaba por debilitar de tal modo el prestigio y la autoridad de la admirada y envidiada (por todos) institución de los Colegios de

1. "Alumnos de Arquitectura (1959)", en *Alejandro de la Sota, Escritos, conversaciones, conferencias*, (PUENTE, Moisés, ed.), Ed. Gustavo Gili, Barcelona, 2002, pp. 38-41.

Arquitectos, que pronto el reconocimiento de Frampton hacia ellos servirá como testimonio histórico, y como prueba de un pasado glorioso; que era el garante de un servicio a la sociedad, que era distintivo de nuestra profesión, y que nos están arrebatando por la fuerza.

Las ponencias y comunicaciones que se recogen en este libro pretenden invitar a una suerte de vuelta a las raíces, de mirada reflexiva hacia lo que no deberíamos dejar que se perdiera: la actitud verdadera y entregada del arquitecto enamorado del lugar y el material, y celoso de servir a su cliente; en línea con los contenidos mostrados en la citada exposición *Unfinished*; cuyo contenido ha despertado tanto interés en el mundo —por inusual— que, tras exponerse en Venecia, donde recibió el León de Oro, ya se ha inaugurado (o se va a inaugurar) en diversas ciudades del mundo, tan distantes y diferentes entre sí como Washington, Berlín, Manila o Tokio.

Y aunque este Congreso sea uno más de la serie, de hecho, redondea una cifra que lo hace singular, pues con él cumplimos veinte años desde que arrancamos, en 1998 (Fig. 2). Y es este un hecho que justifica que hagamos alguna consideración acerca de lo que se ha logrado en este tiempo, y de lo que esos congresos han aportado al conocimiento de la arquitectura española. Y por tanto a su progreso.

Los congresos empezaron casi sin querer; ya que, cuando convocamos el primero, se hizo con el único deseo de que sirviera para reconocer a Javier Carvajal cuando se despedía de la docencia en nuestra escuela; y para eso pensamos en organizar un congreso, en el que se dijeran cosas sobre él, sobre su arquitectura, y sobre su tiempo y sus amigos arquitectos; hubo 20 aportaciones, que para lo que se buscaba eran suficientes; y casi todas estuvieron centradas en él y en su obra. Y los asistentes fuimos mayoritariamente amigos, discípulos y alumnos de Carvajal.

Pero después de la celebración de aquel Congreso constatamos dos cosas; una que habíamos aprendido mucho, aunque fuese sobre una cosa muy concreta de nuestra historia reciente; y otra que repetir la experiencia y seguir aprendiendo sobre otras cosas que propusiésemos parecía posible; y además nos dimos cuenta de que no había ningún foro estable de investigación abierta en España en ese ámbito.

De este modo aquel Congreso-homenaje a Javier Carvajal (*De Roma a Nueva York: Itinerarios de la nueva arquitectura española 1950/1965*, 29-30 de octubre de 1998), nos sirvió para descubrir la conveniencia de intentar conocer mejor nuestra historia y de investigar sobre ella (Fig. 3). Porque había demasiados lugares comunes.

Había un vacío y la historia se conocía muy parcialmente. Y aunque después han surgido los seminarios del DoCoMoMo, y recientemente han aparecido muchos otros congresos, durante años este fue el único. Por eso, si ahora es menor tal vez la relevancia de nuestro esfuerzo en el conjunto de España porque hay ya más foros, entonces estábamos casi solos.

El Congreso nació con vocación internacional, como cauce para generar interés en lo sucedido aquí allende nuestras fronteras, pero hay que reconocer



2



3

Fig. 2. Javier Carvajal, en su estudio 1965 (c.).
Fig. 3. Portada de las Actas del Congreso *De Roma a Nueva York*, 1998.



4

Fig. 4. Carlos Sambricio.



5

Fig. 5. Juan José Lahuerta.

que este aspecto no ha sido fácil; y que, aunque hemos progresado, aun hay mucho que mejorar.

Así pues, con la experiencia favorable de los resultados de aquel *De Roma a Nueva York*, nos decidimos a continuar, con la idea de fomentar el conocimiento real de nuestra arquitectura, estudiándola desde diferentes ángulos y en sus distintos componentes, para poder documentarla científicamente; y para, desde ese conocimiento, poder avanzar; conforme a la advertencia de D'Ors, cuando apostillaba que “todo lo que no es tradición es plagio”², que es complementaria de aquella otra, más metafórica, de Sáenz de Oiza, cuando aseguraba que el progreso en arquitectura es como el ejercicio del remo: se avanza siempre mirando para atrás.

Y así, dos años después, con el arranque del siglo, se llevó a cabo el segundo congreso³, estableciendo de ese modo el ritmo bienal de las futuras ediciones; y fue en aquel congreso donde se gestaron un libro y una exposición, *Los Brillantes 50*, que debemos contar entre los mejores réditos documentales logrados en las once ediciones celebradas⁴.

Pues aunque ese libro salió a la luz en 2004, tras cuatro años de trabajo, acompañando al cuarto congreso, la idea había surgido realmente en las pos-trimerías del segundo, como se recoge en la Introducción del propio libro:

“Al término de la mesa redonda del segundo día de aquel Congreso, que había sido muy animada, con felices intervenciones de Capitel, Ruiz Cabrero, Pizza..., origen de una jugosa discusión⁵, me parece recordar que fue Sambricio quien apuntó lo interesante que podría ser reunir en un libro obras de veinte o veinticinco arquitectos españoles de los cincuenta, que no fuesen los de siempre, los de ‘primera fila’, ya ‘consagrados’ o ‘canónicos’, de modo que a través de ese conjunto de obras pudiese entenderse de un modo distinto –tal vez más continuo y uniforme, más anónimo pero no menos interesante– lo sucedido en el ámbito de la arquitectura en España en las décadas siguientes a las dos guerras, la española y la mundial”.

Este libro y la exposición que generó —que luego se ha mostrado en muchos lugares de España⁶— ha sido indudablemente el fruto más visible y sostenido de estos congresos; pero no él único, como veremos.

2. D'ORS, Eugenio (Xenius), “Cúpula y Monarquía”, *La Gaceta Ilustrada*, Madrid, 1927.

3. *Los años 50: La arquitectura española y su compromiso con la historia*, Pamplona, 16/17 marzo 2000.

4. AAV, (POZO MUNICICIO, José Manuel, ed.), 388 pp., 30 cm., *Los brillantes 50, 35 proyectos*, T6 Ediciones, Pamplona, 2004.

5. Vid. “Reseña del Congreso” en *Ra* n. 4, pp. 119-132, así como, sobre todo, las Actas del Congreso *Los años 50: La arquitectura española y su compromiso con la historia*, T6 Ediciones, Pamplona, 2000.

6. Pamplona, Sala de Armas de la Ciudadela el 24 de marzo-30 de abril de 2004; Zaragoza COAAR 1 al 31 IV de 2006/ Alicante COA 24 del XI 2005 al 5 del I de 2006/ Valencia COAV 13 al 30 de V de 2008/ León COACYLE 9 del VI al 3 VII de 2008/ Logroño, COAR 16 del X al 23 del XI de 2008/ Madrid, Arquerías de los Nuevos Ministerios, 12 del III al 18 del IV de 2010 / Barcelona, ETSAB, 11 del IV al 4 del V de 2011/ Granada, Centro de Cultura Contemporánea de la Universidad de Granada; Crucero del Hospital Real, Universidad de Granada: 18 del X al 13 del diciembre de 2013.

Porque han dado muchos otros y seguirán dándolos. Tanto para la arquitectura y la universidad española en general como para la Escuela de Arquitectura de la Universidad de Navarra, en particular.

Ese segundo congreso de 2000, el tercero en 2002⁷, y aun el cuarto, en 2004⁸, tuvieron una participación todavía limitada, con 29, 20 y 19 comunicaciones aceptadas y publicadas, respectivamente. Lo cual muestra que la dedicación a este tipo de investigaciones entonces no estaba tan extendida como ahora. Carlos Sambricio y Juan José Lahuerta, colaborando en los Comités Científicos y de selección, fueron entonces nuestros rodri-gones para crecer derechos (Figs. 4 y 5). Los dos siguientes, cuarto y quinto, en 2006⁹ y 2008¹⁰ respectivamente, continuaron con esa tónica, con limitada participación y escasa presencia de investigadores de fuera de España, lo cual no impidió que los frutos fuesen serios, tanto en los propios congresos y debates, como en los documentos producidos con ocasión de ellos, a los que luego me referiré.

Pero a partir del congreso séptimo, en 2010, *Viajes en la transición de la arquitectura española hacia la modernidad* (6/7 mayo), la participación creció; en esta ocasión llegamos a 52 comunicaciones aceptadas, y las actas pasaron de las doscientas páginas de los anteriores a 512; además, al acceder Beatriz Colomina a formar parte del Comité Científico, el Congreso se había internacionalizado definitivamente, no solo por las comunicaciones. Fue también con ocasión de esa séptima edición cuando comenzaron los workshops previos en Columbia University para la preparación del Congreso; aunque a eso me referiré después.

El Congreso de 2012, el octavo, fue el más concurrido de cuantos se han celebrado; tal vez por el tema: *Las revistas de arquitectura (1900-1975) crónicas, manifiestos, propaganda* (3/4 mayo); además aquel fue también, por otra parte, el que dio lugar a uno de los documentos más interesantes —para el conocimiento real y documentado de la arquitectura española— de cuantos se han preparado con ocasión de los congresos —junto al mencionado de *Los Brillantes 50*—; me refiero al facsímil del número 6/62 de la revista *Werk*, que se editó¹¹ entonces; aquel número de *Werk* había representado en su momento la presentación ante la sociedad europea de la arquitectura española de los cincuenta. Y con ello el arranque de su aceptación en el concierto internacional de nuestra arquitectura como una realidad consolidada, con carácter propio; madura e importante.

Por eso reeditarlos fue una satisfacción; y hacerlo en formato facsímil una suerte de homenaje a nuestros mayores, a los maestros de los cincuenta; porque además contamos con la ayuda del propio autor original, César Ortiz-Echagüe, quien redactó para la ocasión un texto explicando el origen de aquel número de *Werk*; dándole con eso nueva vida en el presente. En aquel congreso el volumen de actas alcanzó las 866 páginas. Después de aquel, los dos siguientes congresos —2014 y 2016, noveno y décimo— mantuvieron esa tónica de participación, pero contando con una creciente presencia de investigadores no españoles, a tono con los temas propuestos, que se plantearon con sentido ibérico, mirando a la inclusión de Portugal: *Las exposiciones de arquitectura y la arquitectura de las exposiciones: la arquitectura española y las exposiciones internacionales (1929-1975)*¹² y *Arquitectura importada y exportada en España y Portugal (1925-1975)*¹³.

7. *Arquitectura, ciudad e ideología antiurbana*, 14 y 15 de marzo de 2002.

8. *Modelos alemanes e italianos para España en los años de la postguerra*, Pamplona, 25/26 marzo 2004.

9. *La arquitectura norteamericana, motor y espejo de la arquitectura española en el arranque de la modernidad (1940-1965)*, 16/17 marzo 2006.

10. *Miradas cruzadas, intercambios entre Latinoamérica y España en la Arquitectura española del siglo XX*, 13/14 marzo 2008.

11. AAVV, 116 pp., 30 cm., *Werk 6/62, un retrato de España*, T6 ediciones, Pamplona, 2010.

12. 8/9 mayo 2014.

13. 5/6 mayo 2016.



6



7



8



9



10



11



12



13



14

Las decisiones acerca de los temas monográficos de los congresos se adoptaron sin un plan programático previo; aunque ahora, mirando hacia atrás, pudiera parecer que lo teníamos; pues prescindiendo del Congreso-homenaje a Carvajal, de origen bien preciso, y que fue de hecho el origen de los demás¹⁴, podemos ver que dedicamos los dos primeros congresos a intentar sentar las bases generales de nuestra historia, hablando de los personajes y los hechos¹⁵; los cuatro siguientes, —cuarto a séptimo—, a estudiar las diferentes influencias y raíces de esos hechos (tanto europeas como americanas); y los tres últimos, antes de este, a estudiar cómo llegaron esas influencias: viajes, revistas, publicaciones, exposiciones,...

Como continuación de esa serie, el tema de este undécimo congreso también parece muy pertinente; tiene algo de semperiano: de vuelta a los orígenes, al dedicarlo a considerar el qué de la materialidad de la arquitectura: con qué se ha hecho y cómo ha tomado forma la arquitectura por medio de las técnicas y los materiales que han servido para la definición de los espacios de la modernidad, al servicio de la nueva sociedad, surgida tras las dos grandes guerras.

Un punto de vista que ejemplifica espléndidamente la intervención de Joaquín Medina en este congreso relativa a la Weissenhohof de Stuttgart de 1927; pero no ya a las piezas que la componen —las diseñadas por Oud, Mies, Scharoun, Le Corbusier, Taut, ...— sino a las tecnologías constructivas, que se presentaron también entonces, a escasos metros de las obras de los maestros, pero a las que sin embargo habitualmente no se ha prestado apenas atención.

Del mismo modo que el resto de las intervenciones; las de Mosco, Del Cueto, Cassinello, García del Monte..., no son formulaciones de los enésimos panegíricos acerca de Nervi, Candela, Mendes da Rocha, etc... sino que en ellas se expone lo que aportó cada uno de ellos al progreso general de concepción de espacios arquitectónicos. En todos los casos prescindiendo bastante de las formas concretas generadas y yendo a las aportaciones conceptuales que hicieron cada uno de ellos a partir del hormigón.

Tal vez después me refiera de nuevo al Congreso presente, para el que satisface mucho ver aportaciones provenientes de Chile, Argentina, Brasil,... ; pero me parece más provechoso referirme a la historia y contenidos de las dos décadas de investigación que estos congresos representan.

Ya que si en ocasiones los datos son meros datos, sin más; hay otras en las que dicen mucho; y esta es una de ellas, y no me resisto a ofrecer algunos.

Los once volúmenes de los Congresos recogen un total de 426 comunicaciones y ponencias, de 313 autores distintos, en un total de 4630 páginas; la mayoría en español, pero las hay también en inglés, alemán, italiano, francés y portugués. Un notable volumen de trabajo y de conocimiento. Al servicio de la investigación (Figs. 6-14).

Al que debemos añadir además las contribuciones a los congresos que han aparecido publicadas como artículos en distintos números de la revista *Ra*, en los que se recogieron las reelaboraciones de las ponencias presentadas en los congresos y no recogidas en las actas; como es el caso de las de Frampton, Colomina, Wigley, Von Moos, Casciato...

Fig. 6. Portada de las Actas del Congreso *Los años 50: La arquitectura española y su compromiso con la historia*, 2000.

Fig. 7. Portada de las Actas del Congreso *Arquitectura, ciudad e ideología antiurbana*, 2002.

Fig. 8. Portada de las Actas del Congreso *Modelos alemanes e italianos para España en los años de la postguerra*, 2004.

Fig. 9. Portada de las Actas del Congreso *La arquitectura norteamericana, motor y espejo de la arquitectura española en el arranque de la modernidad (1940-1965)*, 2006.

Fig. 10. Portada de las Actas del Congreso *Miradas cruzadas, intercambios entre Latinoamérica y España en la Arquitectura española del siglo XX*, 2008.

Fig. 11. Portada de las Actas del Congreso *Viajes en la transición de la arquitectura española hacia la modernidad*, 2010.

Fig. 12. Portada de las Actas del Congreso *Las revistas de arquitectura (1900-1975) crónicas, manifiestos, propaganda*, 2012.

Fig. 13. Portada de las Actas del Congreso *Las exposiciones de arquitectura (1900-1975) de las exposiciones: la arquitectura española y las exposiciones internacionales (1929-1975)*, 2014.

Fig. 14. Portada de las Actas del Congreso *Arquitectura importada y exportada en España y Portugal (1925-1975)*, 2016.

14. En lo cual podemos ver, con agradecimiento, un último servicio prestado por Javier Carvajal a nuestra Escuela, y por medio de ella, a la arquitectura en España, sirviendo su homenaje de ocasión para poner en marcha esta serie tan interesante de reuniones e investigaciones encaminadas al mejor conocimiento de nuestra historia y, por tanto, al progreso de nuestra arquitectura.

15. De lo que forma parte la investigación sobre *Los Brillantes 50* ya mencionada, una de las mayores aportaciones que hicimos para esa mirada general hacia nuestra historia.

Fig. 15. Portada de *Ra* n. 13 e inicio artículo de Mark Wigley en *Ra* n. 13.



- 16. AAVV; (POZO MUNICIO, José Manuel, ed.), 38 pp., 30x30; T6 Ediciones, Pamplona, 2006. Libro con 38 fotografías a gran formato de los edificios de la Seat de César Ortiz-Echagüe y Rafael Echaide, muchas de ellas de Catalá-Roca; otras de Pando.
- 17. Instalada en la Escuela de Arquitectura de Navarra durante el congreso; después se expuso en Barcelona, en la Biblioteca Fort-Pienc (Barcelona), del 7 al 22 de abril de 2010. Actualmente forma parte del fondo del Memorial Seat en L'Hospitalet.
- 18. 154 pp., 24cm; T6 Ediciones, Pamplona, 2008.
- 19. AAVV; (MARTÍN, César Ed.) 132 pp., 24cm; T6 Ediciones, Pamplona, 2010. Recoge los célebres apuntes de Sáenz de Oiza, en una edición comentada, que incluye la reproducción manuscrita de esos apuntes.
- 20. AAVV; (POZO MUNICIO, José Manuel, ed.) 116 pp., 30x30; T6 Ediciones, Pamplona, 2012.
- 21. Exposición "Werk 6/62, un retrato de España"; instalada en la Escuela de Arquitectura de Navarra 16-V al 30-VI junio de 2012; y después en Burgos en la sede del Colegio de Arquitectos del 14-II al 15-III 2013.
- 22. AAVV; 84 pp., 30x30; T6 Ediciones, Pamplona, 2006. Libro con fotografías a gran formato y planos originales y documentos inéditos del Pabellón de España en la Feria de Nueva York 1964.
- 23. Pamplona, 8 de mayo-13 de junio de 2014; Barcelona Galería Loewe. 18.07.2014 a 07.09.2014; Madrid Galería Loewe Madrid, C/ Serrano, 26. 30 octubre 2014-enero 2015; Burgos. Sede del COACYLE. 23.10.2015 a 14.12.2015.
- 24. TABERA, Andrés, 21cm, 16 pp.; T6 Ediciones, Pamplona, 2016.
- 25. Pamplona, 5 mayo- 10 junio de 2016.

Hasta aquí lo que podríamos llamar frutos directos de los congresos; pero a esos resultados o frutos directos, consecuencia de la propia dinámica congresual, debemos sumar otros indirectos o añadidos, generados a la sombra de los congresos y de no menor relevancia (Fig. 15). Entre estos últimos los más visibles son los libros preparados y editados para los congresos, a veces con fuerte carga de investigación.

Ya nos hemos referido al libro *Los brillantes 50*, surgido del segundo congreso; pero a ese debemos añadir varios más, elaborados para la celebración de los congresos posteriores, muchos de ellos acompañados de exposición; que absorbieron buena parte del esfuerzo investigador del grupo AS20, que es quien ha alentado estos congresos todos estos años; un esfuerzo que también ha contribuido a dar forma al grupo, inicialmente informe y entusiasta, pero inexperto.

Los libros producidos en estos años son:

*38 fotografías para retratar los cincuenta*¹⁶, en 2006, acompañando al quinto congreso; con exposición¹⁷.

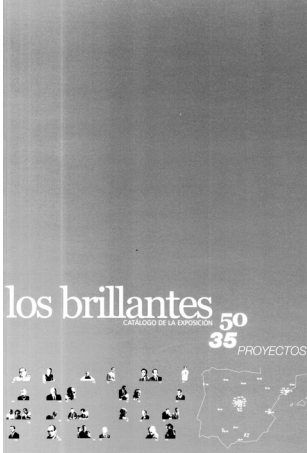
*Wladimiro Acosta*¹⁸, en 2008, acompañando al sexto congreso. Sin exposición.

*Los apuntes de salubridad e higiene de Francisco Javier Sáenz de Oiza*¹⁹, en 2010, editados con ocasión del séptimo congreso, dedicado a los viajes de los arquitectos. También sin exposición.

Werk 6/62, un retrato de España, en 2012²⁰, preparado para el octavo congreso, el que dedicamos a las revistas y publicaciones. Se acompañó de una exposición, con catálogo²¹. Como ya he señalado esta publicación es una de las más provechosas que se han preparado en estos años para el conocimiento real de nuestra historia.

*Carvajal: The Spanish Pavilion. 1964/65. New York World's Fair. Javier Carvajal*²², en 2014, con ocasión del noveno congreso, también con exposición, preparada con gran esmero por Jorge Tárrago y Rubén Alcolea, y que se mostró también en Madrid, Barcelona y Burgos²³.

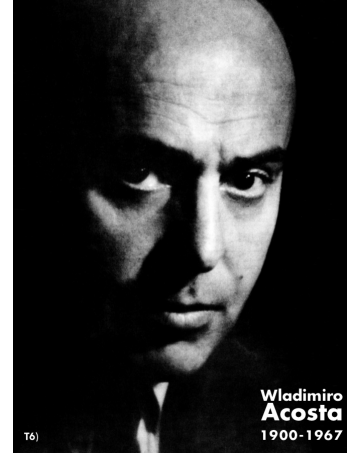
*La [de]construcción del Manifiesto Austral*²⁴, en 2016, el último de los libros editados, con documentación inédita, que también se mostró en la exposición que se preparó con el contenido de sus páginas²⁵.



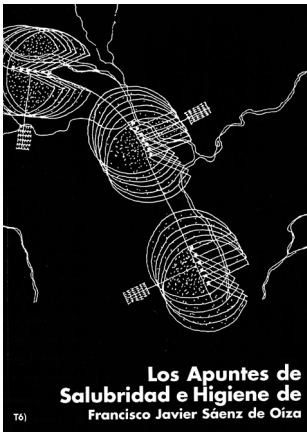
16



17



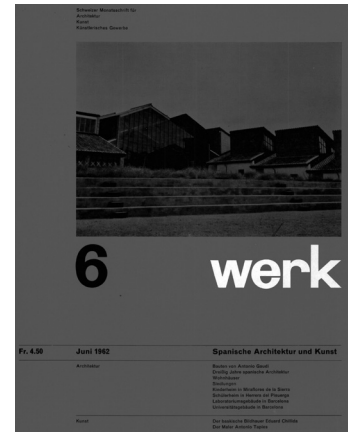
18



19



20



21

A esos libros (Figs. 16-21), presentados durante la celebración de los diferentes congresos, hemos de añadir otros dos, que también nacieron como consecuencia de los congresos; se trata de los editados juntamente con Columbia University, recogiendo los contenidos de sendos seminarios desarrollados en Nueva York en noviembre de 2009²⁶ y noviembre de 2011²⁷, como preparación de los congresos octavo y noveno, celebrados en 2010 y 2012 respectivamente. Se trata de *Architects' Journeys: building, travelling, thinking*²⁸ (2011) y *After the Manifesto*²⁹ (2014). (Hubo un tercer seminario: *Documentary remains*, el 14 de noviembre de 2013, pero de éste no se han llegado a publicar los contenidos).

La noticia de la celebración de estos seminarios dan entrada a una consideración que no puedo dejar de hacer, que se refiere al agradecimiento que debemos, por la ayuda prestada en estos años, a tantos maestros que han accedido a formar parte de los comités científicos y a ayudarnos a llevar adelante los congresos y darles contenido; como es el caso de Beatriz Colomina, que no solo colaboró en las tareas, pacientes e ingratas, de selección y corrección de comunicaciones, sino que fue nuestro gran apoyo para poner en marcha esos

Fig. 16. Portada de *Los Brillantes 50*, T6 Ediciones, Pamplona, 2004.

Fig. 17. Portada de *38 fotografías para retratar los cincuenta*, T6 Ediciones, Pamplona, 2006.

Fig. 18. Portada de *Wladimiro Acosta*, T6 Ediciones, Pamplona, 2008.

Fig. 19. Portada de *Los apuntes de salubridad e higiene de Francisco Javier Sáenz de Oiza*, T6 Ediciones, Pamplona, 2010.

Fig. 20. Portada de *Carvajal: The Spanish Pavilion. 1964/65. New York World's Fair*. Javier Carvajal, T6 Ediciones, Pamplona, 2014.

Fig. 21. Portada de *Werk 6/62, un retrato de España*, T6 Ediciones, Pamplona, 2012.

26. AAVV, *Architects' journeys*, Columbia U., Nueva York, 13 de noviembre de 2009.

27. *What happened with the architectural manifestos?*, Columbia U., Nueva York, 18 de noviembre de 2011.

28. AAVV, 21 cm., 256 pp., GSAPP Books-T6 Ediciones New York-Pamplona, 2011. Inglés-español.

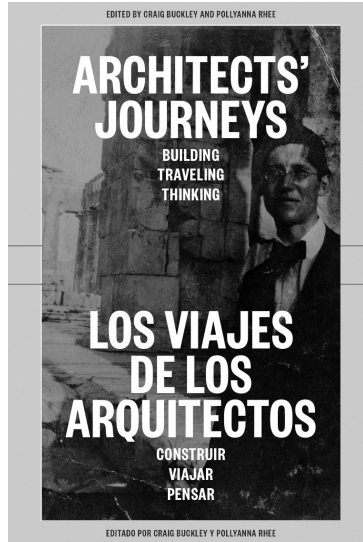
29. AAVV, 21 cm., 184 pp., GSAPP Books-T6 Ediciones New York-Pamplona, 2014. Inglés-español.

Fig. 22. Portada de *Architects' Journeys: building, travelling, thinking*, GSAPP Books-T6 Ediciones New York-Pamplona, 2011.

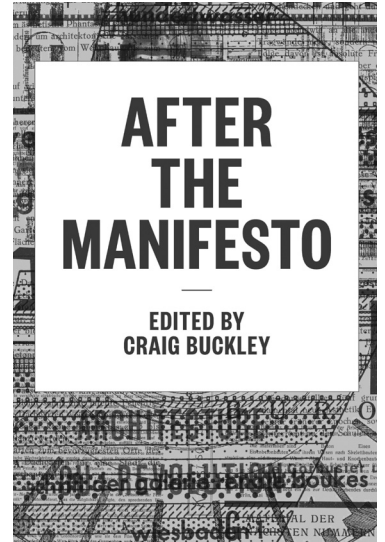
Fig. 23. Portada de *After the Manifesto*, GSAPP Books-T6 Ediciones New York-Pamplona, 2014.

Fig. 24. Beatriz Colomina, Princeton U., NY.

Fig. 25. Seminario *Documentary Remains*, Columbia University, 14 de noviembre de 2013.



22



23



24



25

seminarios en Columbia, que tan fructíferos han sido para la madurez del Congreso; como ella misma reconoció cuando exclamó, satisfecha, durante el congreso dedicado a los viajes: “he visto que ya se sabe investigar en España” (Figs. 22, 23). Pero antes que Colomina, los primeros a los que debemos un serio reconocimiento son Lahuerta y Sambricio, ya mencionados, por el apoyo y consejo que prestaron durante los primeros años, los difíciles. Y después tantos otros junto a ellos (Figs. 24, 25).

Y ahí se fundamenta otro de los frutos importantes de estos congresos: lo que hemos aprendido en estos veinte años de quienes representaban la investigación seria en España; y fuera de ella; con ellos hemos adquirido criterio, y hemos descubierto caminos y fuentes. Lo mismo que ha sido muy provechoso



26



27



28



29



30



31

poder compartir inquietudes de investigación con los que accedieron acudir a las diferentes ediciones del Congreso: Lampugnani, Wigley, Liernur, Casciato, Frampton, von Moos, Neumeyer, Speidel, ... y poder establecer contacto con sus grupos de investigación. En esta línea de agradecimientos uno que no puedo dejar de mostrar es el que debemos a Gerardo Mingo Pinacho³⁰, que fue quien proporcionó la financiación necesaria para la investigación de *Los Brillantes 50* y su exposición, que tan fructífera ha sido no solo para nosotros sino para todo el mundo de la investigación acerca de a arquitectura en España. Sin él, la ocurrencia-sugerencia de Sambricio en el 2000 hubiera quedado en un ojalá (Figs. 26-34).

En esta ocasión la aportación de relieve que hacemos con ocasión del Congreso es la presencia y testimonio de César Ortiz-Echagüe, un protagonista directo de nuestra historia que aparece además citado con frecuencia en muchas de las 4630 comunicaciones producidas por estos congresos hasta ahora; y que fue sobre todo un excelente valedor de nuestra arquitectura y nuestros arquitectos allende nuestras fronteras durante años; hasta que otras



32



33



34

- Fig. 26. Manfred Speidel, TU Aquisgran.
 Fig. 27. Werner Oeschlin, ETH Zurich.
 Fig. 28. Joaquín Medina (Karlsruhe) y Mark Wigley, Columbia U., NY.
 Fig. 29. Francesco dal Co, IUAV, Venecia.
 Fig. 30. Kenneth Frampton, Columbia U., NY.
 Fig. 31. Pancho Liernur, Torcuato di Tella, Buenos Aires.
 Fig. 32. Fritz Neumeyer, TU Berlín.
 Fig. 33. Maristella Casciato, Getty Research Institute, LA.
 Fig. 34. Vittorio Magnago Lampugnani, ETH Zurich.

30. Agradecimiento que no solo se debe referir en términos de arquitectura a este hecho concreto sino extenderse a la gran labor que hizo para difundir la arquitectura en los años en que fue director general, por las actividades de "Las arquerías" y las publicaciones que generó e impulsó, entre ellas, destacadamente, "Arquitecturas ausentes. Siglo XX" (2005), una extraordinaria exposición y colección de monografías de edificios desaparecidos o nunca construidos, pero añorados por todos, que habían sido diseñados por maestros españoles y de todo el mundo.

tareas más altas le forzaron a dejarlo; una tarea que llevó a cabo con aquella generosidad que distinguió a su generación; que debemos proponer como modelo a la nuestra y a la siguiente. Desde estas líneas le damos las gracias a él, como representante casi único que nos queda —con Oriol Bohigas— de aquel extraordinario momento, del que, de algún modo, seguimos viviendo.

Finalmente, pienso que esta mirada hacia atrás, que tal vez pueda parecerle exagerada a algunos, es interesante y aleccionadora. Investigar es una cuestión de paciencia y es bueno comprobar que se puede hacer mucho con muchos pocos, y que ha merecido la pena. Ahora hay, o están surgiendo, muchos congresos en España acerca de la historia de la arquitectura. Lo que ha dado de sí hasta ahora este congreso de Pamplona puede servirles de acicate.

Esa eclosión de congresos es una gran cosa para España, o mejor para la Península Ibérica; para que el admirado comentario de Colomina tenga cada vez más fundamento; y para que conociendo cada vez mejor nuestra historia, nos situemos en condiciones de avanzar con más seguridad, conforme al célebre aserto oiziano, antes mencionado.

Y también para que cada vez sea más difícil que se mantengan de pie los análisis y exposiciones sesgadas, por cuestiones ideológicas u otras, que han caracterizado a algunas obras de supuesta investigación histórica, que aun lastran el trabajo de algunos. Porque parangonando —u homenajando— a Quino, en una célebre viñeta, lo malo de no investigar de verdad (el decía ‘leer’) es que luego tienes que creerte lo que te cuentan.

Queda aun mucho por conocer, y mucho por investigar, y hay muchos archivos que visitar.

Y el que se alcance no será un conocimiento superfluo o para especialistas, encerrados en su mundo; porque la arquitectura nueva se hace desde el conocimiento de la de quienes nos precedieron, atendiendo a las nuevas necesidades, y ajustándose a aquella definición de arquitectura que repetía machaconamente Carvajal, para quien la arquitectura debía entenderse siempre como “arte generado con razón de necesidad”. Esto es un arte que sirve.

Por eso, pienso que, si en estos veinte años hemos ayudado a mantener el buen hacer arquitectónico que se generó mediado el siglo pasado en España; que tanto tiene que ver con la construcción de nuestra sociedad de hoy —aunque no sea este el momento para argumentarlo—; mediante la aportación de nuestro esfuerzo al empeño general de las escuelas de arquitectura españolas por conocer y no olvidar como se generó, debemos confiar en que seamos capaces de seguir investigando con seriedad, lejos de ufanas autocomplacencias. Para lo cual estos congresos son una oportunidad espléndida.

De modo que, dentro de otros veinte años, al mirar hacia atrás, podamos volver a hacerlo con la misma satisfacción que ahora, por lo logrado en ellos. Indudablemente, *mucho de lo mismo puede ser una gran cosa*.

Pamplona, marzo 2018

EDUARDO TORROJA

TÉCNICA Y MODERNIDAD

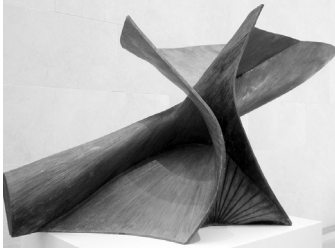
Pepa Cassinello

La metamorfosis del pensamiento creador, de la idolatrada Modernidad, nació íntimamente unida a la revolución social provocada por los avances alcanzados por la Ciencia. Fue ella —*la Ciencia*— la que modificó la técnica y los sistemas de producción industrial, y la que dio lugar a la aparición de nuevos materiales, ofreciendo la acompañada posibilidad de generar nuevos lenguajes formales y conquistar retos tecnológicos nunca antes soñados.

Una larga y apasionante historia relatada ya desde múltiples y contrapuestas miradas. Sin embargo, la insoslayable atracción que produce a cuantos la contemplamos incita a que se continúen añadiendo nuevas y poliédricas reflexiones. Parece que la historia de esta historia será una historia interminable. No en vano, esta revolución científico-técnica produjo el mayor y más radical cambio en la forma de vida, el sentir y los anhelos de la sociedad, tal y como muy acertadamente predijeron muchos, como Lucio Costa: *“Estamos viviendo precisamente uno de esos periodos de transición cuya importancia, sin embargo, sobrepasa, por las posibilidades de orden social que encierra, la de todos aquellos que lo precedieron. Se realizan las transformaciones de forma tan profunda y radical que la propia aventura humanística del Renacimiento, a pesar de su extraordinario alcance, tal vez venga a parecer en la posteridad, ante ellas, un simple juego pueril de intelectuales refinados”*.

Eduardo Torroja (1899-1961), genio indudable de la Modernidad, fue un destacado y poliédrico protagonista de esta revolución a nivel internacional. No todas las generaciones cuentan con personas capaces de cambiar las cosas. Personas que *piensan diferente*, que no se conforman con utilizar lo que la sociedad les ofrece porque están convencidos de que es posible provocar grandes saltos en su progreso. Eduardo Torroja, al igual que Steve Jobs, creador de Apple Computer, fue una de estas personas. Una determinada actitud que Steve Jobs resumió en su famoso slogan *“Think Different”* 1997: *“Las personas que están lo bastante locas como para creer que pueden cambiar el mundo, son las que lo logran”*.

Y efecto, Eduardo Torroja no se conformó con los grandes avances técnicos acaecidos en la incipiente Modernidad. Se implicó de manera activa en su progreso y lo consiguió. No solo lideró el desarrollo científico-técnico del hormigón armado y pretensado, siendo reconocido como uno de los grandes



1



2

Fig. 1. Antonie Pevsner, 1888-1962.

Fig. 2. Max Bill, 1908-1994.

innovadores en la utilización de estos nuevos materiales junto a Maillart, Freyssinet y Nervi. Sino que consciente de que la investigación científica era el único camino para innovar —*construir lo no construido*—, y convencido de que era posible *cambiar las cosas* en la entonces deprimida España, en 1934 fundó un Centro de Investigaciones científicas que hoy lleva su nombre “el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja”¹. Desde él lideró gran parte de los más importantes cambios tecnológicos demandados por la Modernidad, contribuyendo a revolucionar a la industria de la construcción. Creó y/o presidió las más relevantes asociaciones internacionales que normaron y dirigieron el futuro de la construcción civil y arquitectónica, que hoy continúan en activo como parte de su relevante legado².

Eduardo Torroja fue también uno de los más visibles maestros de la Modernidad. Dedicó gran parte de su vida a la enseñanza, no solo en la Escuela de Ingenieros de Caminos de Madrid, donde formaba en el diseño estructural a las nuevas generaciones de ingenieros, sino también en los continuos cursos que organizaba en el seno de su Instituto —que a modo de Bauhaus— y con destino multidisciplinar e internacional, estaban destinados a formar en la vanguardia del mundo de la construcción a: investigadores, arquitectos, ingenieros, constructores, industriales, obreros y laborantes. Y siempre al compás del nuevo sentir surgido en la Modernidad. No en vano, en la puerta de su Instituto, forjada en hierro, se puede leer: *Técnicas Plures, Opera única*. Su *audacia estructural y sensibilidad creadora* le llevó a ser reconocido —a nivel internacional— en el mundo de las Bellas Artes por encima de disciplinas y titulaciones. Como si todavía la Filosofía no se hubiera dividido en todas las ramas que forman el cuerpo del conocimiento.

Y es que el nuevo sentir de la Modernidad produjo las mismas melodías en el mundo de las Bellas Artes que en el de la Filosofía, Ingeniería, la Arquitectura, la Literatura, la Música y la Danza. Todas ellas, de una u otra manera, construyeron la abstracción de la forma, como resultado de un *nuevo modelo de pensamiento*, que desde las primeras décadas del siglo XX, ya había iniciado el camino de la abstracción de las ideas y de su lenguaje. Las Estructuras Laminares de la Arquitectura Moderna, cuyo desarrollo protagonizó Eduardo Torroja³, al igual que las esculturas de la modernidad, construyeron en el paisaje del hábitat, de la ciudad y del territorio, un lenguaje de sensaciones acompañadas por la presencia del vacío, la luz y la sombra. Antonie Pevsner, Henry Moore, Marino Marini, Alexander Calder, Henry Laurens, Max Bill y muchos otros escultores vanguardistas procedentes de diferentes tendencias, contribuyeron a la difusión del *sentir de este radical cambio*, de la misma manera que lo hicieron los máximos representantes de la Ingeniería y la Arquitectura, a través de un lenguaje común, que cada vez se hizo más convergente con independencia de la escala (Figs. 1, 2).

Es suficientemente significativo que la obra de Eduardo Torroja esté publicada en los libros de Arte junto a las esculturas de Henry Moore, Ernest Mundt, Alberto Giacometti y George Rickey, las fotografías de W.Eugene Smith, y la pintura de Paul Klee, Jack Shadbolt.

“The laws that guide our thoughts toward the conception of a new solution remain unknown to us. Undoubtedly our imagination is constrained, guided, and attracted by a complex pattern of knowledge, feeling, ideas, and desires previously experienced”. Eduardo Torroja / “Notes on Structural Expression” – Art and Artist (1956).

1. Los fundadores fueron 3 arquitectos; Modesto López Otero, Gaspar Blein Zarazaga, y Manuel Sánchez Arcas y 4 ingenieros; José María Aguirre Gonzalo, Alfonso Peña Boeuf, José Ángel Petrirena y Eduardo Torroja.

2. En 1945, tras la II Guerra Mundial, se generó un sentimiento de unión europeo, y con él, la necesidad de poner en común los desarrollos tecnológicos alcanzados. Torroja integró a España a este movimiento europeo, a través de su Instituto. Este mismo año se incorporó a la recién creada Réunion Internationale des Laboratoires d'Essais de Materiaux, RILEM, de la que fue Presidente en 1951, en la que, a pesar de su nombre, se integraron los Estados Unidos y Rusia. Eduardo Torroja influyó decisivamente en la evolución de la normativa técnica europea del hormigón armado. Está presente en la Fédération Internationale de la Précontrainte, FIP, fundada por Freyssinet, a quien sustituyó como Presidente en 1958. Promovió la creación del Comité Mixto FIP-CEB, para conseguir uniformar las normas del hormigón armado y pretensado. El Instituto salta fronteras y se abre al mundo de la mano de Eduardo Torroja.

3. Desde su visión global e internacional, Eduardo Torroja creó en su Instituto, diversas asociaciones entre ellas la Asociación Nacional del Hormigón Pretensado (1949), y la International Association for Shell Structures iass (1959) de la que fue su primer Presidente. Asociación en la que hoy se integran más de 17 países y que continúa liderando las innovaciones, que con diferentes materiales protagonizan la vanguardia actual. Tras la muerte de Eduardo Torroja en 1961, la iass creó: “Eduardo Torroja Medal”.

Aunque el hormigón armado y el pretensado protagonizaron su obra, Eduardo Torroja utilizó con igual maestría diferentes materiales (fábricas armadas, estructuras metálicas y mixtas) porque en todo momento buscaba aquel que le permitía optimizar; forma resistente, proceso de construcción y coste, en el específico contexto físico y social del momento que le tocó vivir, unidos siempre —de manera inseparable— a nueva estética de la Modernidad.

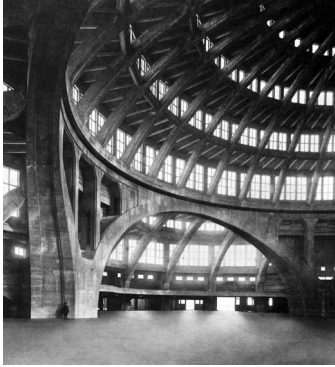
“Mi objetivo ha sido siempre que los aspectos funcionales, estructurales y estéticos de un proyecto formen una unidad integrada, tanto en esencia como en apariencia”. Eduardo Torroja (1958).

AL COMPÁS DE LA MODERNIDAD

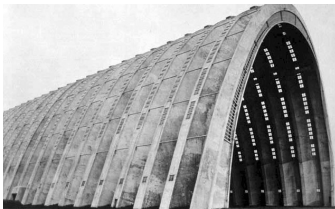
Eduardo Torroja contribuyó de manera notable al desarrollo científico-técnico de los dos nuevos materiales de la Modernidad que más han modificado la historiografía de la Arquitectura y la Ingeniería Civil, el hormigón armado y el pretensado. Un desarrollo que realizó con el claro y rotundo objetivo de impulsar el progreso poniendo al servicio de la sociedad las posibilidades técnicas que estos materiales ofrecían para *construir nuevas formas* acompañadas con ese nuevo sentir que siempre será reconocido por la famosa frase —*Less is More*— atribuida a Mies Van Der Rohe.

Es sobradamente conocida la Historia acaecida a partir de 1855, tras la presentación de la primera patente de hormigón armado en la Exposición Internacional de París. A nivel mundial —como reguero de pólvora— se extendió el nacimiento de este nuevo material, que por sus características físicas y mecánicas, aún pendientes de conocer y evolucionar, estaba destinado a revolucionar el mundo de la construcción de la Ingeniería Civil y la Arquitectura. Por otra parte, desde mediados del siglo XIX, la revolución industrial había iniciado ya la transformación del mundo sin reconocer fronteras. Se podía predecir —de alguna manera— la aparición de una Nueva Arquitectura que respondería al desarrollo científico-técnico de las nuevas estructuras de hierro y hormigón armado y sus nuevos sistemas de producción en serie. Son muchos los que así lo manifestaron: Pichett en “*A New System of Architecture*” (1845), Fergusson en “*History of Architecture*” (1862), o Cesar Daly en un artículo publicado en *The Builder* (1864). La tradición de los sistemas constructivos y estructurales ya estaba claramente amenazada y empezó a generarse el debate sobre un futuro muy diferente que cada vez estaba más cercano. Tras las muchas pioneras aportaciones de estos momentos, el siglo XIX finalizó con la construcción del famoso arco de hormigón armado de Simón Boussiron, de 15 m de luz, en 1899. A modo de presagio, ese mismo año nació Eduardo Torroja, que años más tarde construiría un arco de hormigón de 209 m de luz de vano, en el Viaducto Martín Gil, record mundial de los años 40.

Desde principios del siglo XX ese esperado futuro inició su aparición de la mano de muchos de los grandes maestros pioneros de la Modernidad. Una encadenada secuencia de aportaciones de científicos, arquitectos e ingenieros unidos en la búsqueda de la evolución técnica del hormigón como material de expresión del nuevo lenguaje moderno. Es la historia acompañada —técnica y Modernidad— la que pone de manifiesto la íntima e inseparable relación entre ambas. Aunque este hecho —lógicamente— no significa que el específico Patrimonio construido por la Modernidad tenía inevitablemente que ser el que es, pero sin la técnica no hubiera tenido la oportunidad de ser.



3



4

Fig. 3. Cúpula del siglo en Breslau. 1911.

Fig. 4. Hangares de Orly. 1921.

4. No todas las Estructuras Laminares se convirtieron, en un solo gesto, en piel y estructura de la totalidad del espacio habitable. Un aspecto que a lo largo de la Modernidad protagonizó gran parte de la obra construida, aportando una especial y rotunda configuración tridimensional del espacio. CASSINELLO, P., *Félix Candela. Centenario / Centenary (bilingüe)*. Félix Candela en el contexto internacional de la Aventura Laminar de la Arquitectura Moderna *Thin Concrete Shells*, Libro catálogo de la exposición conmemorativa del centenario de su nacimiento "La conquista de la esbeltez-The achievement of slenderness", Edición Fundación Juanelo Turriano, Universidad Politécnica de Madrid, 2010, pp. 59-109.

5. Le Corbusier fundó en 1920, junto con Amédée Ozenfant y Paul Dermée, la revista de resonancia internacional: *L'Esprit Nouveau*. En ella inició su incansable y elocuente defensa y difusión de la necesidad de una Nueva Arquitectura.

En el contexto internacional, entre otras muchísimas aportaciones baste recordar que en 1900 Hennebique construyó el primer edificio construido en hormigón armado; en 1910 Simón Boussiron construyó la primera bóveda laminar de hormigón armado en la Estación de Bercy-Paris; y en 1911 Max Berg construye con Dyckerhoff y Widman la Cúpula del siglo en Breslau (Polonia) de 65 m de diámetro (Fig. 3). Una cubierta de hormigón armado cuyo comportamiento estructural no era el de una lámina, sino de una estructura esférica de barras. Pero se había dado un gran salto en el tamaño de las cubiertas de hormigón armado, y sentado un precedente formal de gran relevancia —el arranque desde el suelo de la cubierta— que se convertía en la protagonista absoluta de la definición del espacio arquitectónico habitable⁴.

En 1914 Le Corbusier proyectó la primera casa prefabricada de hormigón armado —Domino—. En 1921 Freyssinet construyó una de las más grandes obras maestras del siglo XX —los Hangares de Orly— lamentablemente desaparecidos durante la Segunda Guerra Mundial (1944). Estaban definidos por unas enormes láminas plegadas de cañón corrido y directriz parabólica, que arrancaban desde el suelo con una longitud de 86 m, altura de 144 m y luz libre de 75 m (Fig. 4). La superficie plegada incrementaba su rigidez. Fueron récord mundial, no solo de tamaño, sino también de utilización de la mínima cantidad de hormigón empleado.

En efecto, al compás de los avances de la técnica desde principios del siglo XX se inició la transformación de la Arquitectura. No solo en hormigón sino también con otros materiales. Los edificios empezaron a adoptar la forma de cajas desnudas inundadas por la luz, dotadas de cubiertas planas, como la icónica Fábrica Fagus de Walter Gropius y Adolf Meyer (1911-1913). Pocos años después, en 1919 Walter Gropius, fundó en Weimar la Bauhaus (Casa de Construcción), una revolucionaria escuela de artesanía, diseño, arte y arquitectura. Desde 1920 Le Corbusier basó en esta dual *revolución técnica y social* su elocuente e internacional defensa de la necesidad de una Nueva Arquitectura. Denunció el hecho de que la Arquitectura de aquellos momentos no respondía a las necesidades que demandaba la nueva sociedad, no sólo en cuanto se refiere a los espacios habitables proyectados, sino también a los artesanales sistemas constructivos utilizados. Por ello, Le Corbusier reclama el abandono de la antigua casa y propone, como modelo la "machine à habiter". La máquina será el referente del nuevo sentir⁵.

Eduardo Torroja se incorporó al mundo profesional en este especial contexto internacional en el que tanto la Modernidad, como el hormigón y la producción en serie iniciaban su andadura, protagonizando los anhelos de la *revolución del pensamiento creador* de la Arquitectura y la Ingeniería. En 1923 tras una brillante carrera en la Escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Madrid, empezó a trabajar en la *Compañía de Construcciones Hidráulicas Civiles* con su profesor José Eugenio Ribera —introdutor del hormigón en España—.

Fue precisamente en 1923 cuando se inició, la que podemos llamar *Aventura Laminar de la Arquitectura Moderna* —la construcción de las Estructuras Laminares como la forma más adecuada para el uso del hormigón. Se trataba de cambiar de escala las pequeñas macetas que construyó el jardinero Joseph Monier en 1845. Un cambio de escala, que como todos los ocu-



5

rridos en la Historia, produjo un sinfín de problemas, poniendo de manifiesto, una vez más, la no siempre conocida e inquietante “*debilidad de los gigantes*”.

DE LAS LÁMINAS DE FÁBRICA ARMADA

Uno de los primeros trabajos de Eduardo Torroja fueron los cajones de aire comprimido para la cimentación del puente de Santi Petri (1926) (Figs. 5, 6). Su temprana audacia estructural le permitió *cambiar la forma resistente convencional* de este tipo de cimentaciones, convirtiéndolas en ligeras estructuras laminares de doble curvatura. De esta manera optimizó su funcionamiento estructural, puesta en carga, la seguridad de los obreros en el complejo proceso de construcción y hundimiento, y el coste. El cajón laminar con forma de hiperboloide de revolución fue ejecutado con doble pared de fábrica de rasilla armada con un espesor de tan solo 7 cm.

El conocimiento de los materiales, sus técnicas y comportamiento estructural, le permitieron innovar disipando cualquier dicotomía entre la forma resistente y su función, siempre dotando su obra de una desnuda impronta de estética Moderna, incluso en este caso, que se trata de cajones de cimentación nacidos para permanecer siempre ocultos bajos las aguas.

“Las paredes delgadas de sección transversal circular son las más adecuadas para soportar la presión hidráulica”. Eduardo Torroja (1958).

La fábrica armada la utilizó en varios de sus proyectos ya que era una técnica constructiva muy económica en España en aquellos momentos. Entre otras, la Capilla abierta de Sancti Spirit, que pese a su reducido tamaño, y a que lamentablemente desapareció víctima del olvido, fue sin duda una pequeña joya de la Modernidad. Se construyó en 1953 en un idílico paisaje perdido en las montañas y al borde del río San Nicolau, Aigües Tortes. Lleida. La estructura semejaba una vela hinchada por el viento. Su forma resistente era la de una media cúpula. La ejecutó utilizando fábrica de ladrillo armada, esta vez de tres rosas de 3 cm de espesor con una fina armadura metálica exterior recubierta de mortero de cemento.



6

Fig. 5. Flotación de los cajones para la cimentación del puente de Santi Petri.

Fig. 6. Maqueta (Museo Eduardo Torroja).



7



8

Fig. 7. Sancti Spirit.

Fig. 8. Acueducto de Alloz.

6. En efecto, construir superficies continuas y de gran esbeltez fue uno de los grandes anhelos de gran parte de los grandes maestros de la Aventura Laminar de la Modernidad. Baste recordar como Félix Candela construyó algunas de sus primeras obras con nervaduras de canto, como la Cubierta del edificio de la Bolsa en México y como posteriormente consiguió eliminarlas. CASSINELLO, P., *Shell Structures by 3 Spanish masters: Torroja, Sánchez R. and Candela, International Conference "Shell Structures-Theory and Applications"*, Libro actas, Gdansk University of Technology, Polonia, 2013, pp. 491-494.

7. Eduardo Torroja utilizó el sistema de pretensado Barredo en el Depósito de Fedala. Gracias a la difusión realizada por Torroja usando esta patente, fue conocida internacionalmente como el sistema español de pretensado. Ricardo Barredo desarrolló su patente con el apoyo del Instituto Torroja. CASSINELLO, P., "Razón científica de la Modernidad española", Ponencia en actas del Congreso "Los años 50 y su compromiso con la Historia", T6 Ediciones, Pamplona, 2000.

Construir una lámina continua fue uno de los anhelos de la Aventura Laminar de la Modernidad⁶. Se trataba de utilizar formas geométricas puras, desnudas, carentes de cualquier elemento distorsionante. Por ello, Eduardo Torroja, ante la demanda de rigidización del borde de la lámina, en lugar de realizar un grueso zuncho, emplea un original sistema consistente en la inclusión de una familia de finos alambres tesados, dispuestos de manera radial desde dos puntos fijos (Fig. 7). Una innovación que continúa siendo referente en la actual vanguardia de la ingeniería y la arquitectura. Utilizó este mismo tipo de láminas de fábrica armada para la iglesia de Pont de Suert (1952 – 1955) realizada con el arquitecto José Rodríguez Mijares.

DEL HORMIGÓN PRETENSADO

Tan solo tres años después de graduarse, en 1925 el joven Torroja realizó el Acueducto de Tempul, una de las primeras obras de hormigón pretensado construidas en el mundo. Es importante recordar que la primera patente de pretensado fue registrada por Freyssinet en París en el año 1928. Está formado por 11 tramos de vigas de hormigón armado de 20 m de luz y un tramo central tipo "Cantilever" de 57 m. Fue ejecutado con un ingenioso sistema de pretensado. Las sustituyó las pilas proyectadas en el seno del río por unos tirantes que pasan por encima de las pilas contiguas, situadas en ambas orillas del río, y que se anclan en los extremos. A través de los ojos de la célebre fotógrafa Sibylle Von Kassel, más allá de su siempre innovadora relevancia técnica, la obra de Eduardo Torroja recorrió el mundo convirtiéndose en paradigma de la aclamada nueva estética de la Modernidad.

En 1939, tras la finalización de la Guerra Civil española, construyó el Acueducto de Alloz. Otra pionera obra de hormigón pretensado. También realizada con un sistema de pretensado no convencional. Está formado por un canal autorresistente de sección en parábola cúbica, pretensado en dos direcciones ortogonales para garantizar su impermeabilidad. El canal se apoya sobre soportes de hormigón en forma de "compás gigante" dispuestos cada 20 m. El ingenioso sistema de pretensado longitudinal consistió en la colocación de abrazaderas entre cada par de cables, que posteriormente se separaban por medio de un compás metálico y un gato hidráulico. Una vez tesados los cables se procedía a su hormigonado. Pero nuevamente, no se trata solo de una obra pionera en el uso del pretensado. Su gigantesca y atractiva imagen ofrece al peregrino una impactante impronta de Modernidad en el Camino de Santiago (Fig. 8).

Una de las obras que pone de manifiesto su audacia para utilizar diferentes materiales, en una misma obra, en función de las solicitaciones previstas, es el Depósito de Fedala, Marruecos (1956-1957). Las paredes de la cuba y su fondo están construidas con hormigón armado y pretensado, mientras que su cubierta, dado que no recibe ni peso ni empuje del agua contenida, fue construida con una ligera estructura laminar de fábrica de ladrillo.

El fondo de la cuba es una bóveda tórica de hormigón armado, cuyo anillo exterior está postensado mediante tensores de rosca, y las paredes adoptan la forma de un hiperboloide de revolución realizado en hormigón postensado según sus generatrices y directrices⁷. Una ingeniosa y atractiva solución en la que cada elemento adopta la forma resistente y el material más adecuados definiendo una unidad formal de potente imagen Moderna.

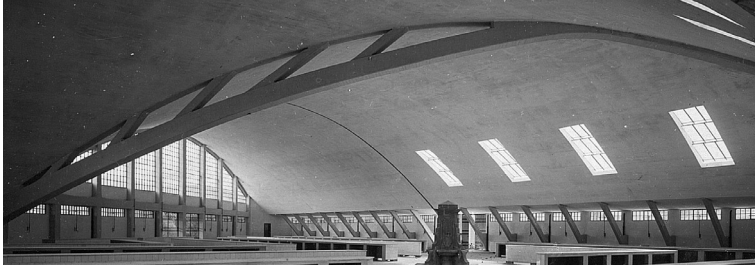


Fig. 9. Arco de 50 metros de luz. Pola de Siero 1929.

DE LA AVENTURA LAMINAR DE LA ARQUITECTURA MODERNA

En 1927 Eduardo Torroja abrió en Madrid su oficina de proyectos. A propuesta de José Eugenio Ribera, fue llamado para integrarse en el Gabinete Técnico que se formó para la construcción de la Ciudad Universitaria de Madrid, bajo la dirección de Modesto López Otero, colaborando con los arquitectos Agustín Aguirre, Pascual Bravo, Miguel de los Santos, Manuel Sánchez Arcas y Luís Lacasa. Su intervención no se limitó a los proyectos y obras de ingeniería, sino que intervino de forma magistral en la mayor parte de las edificaciones arquitectónicas⁸.

Volviendo al contexto internacional, la década de los años veinte finalizó con dos importantes hechos. La fundación en 1928 de los CIAM /Congreso Internacional de Arquitectura Moderna, organizado por Le Corbusier⁹. Ese mismo año, como decimos, Eugène Freyssinet (1879-1962) registró en París la primera patente de pretensado, tras haber pretensado ya algunas de sus más famosas obras, al igual que hiciera Eduardo Torroja, cuyo particular ingenio le permitió adelantarse a los acontecimientos y utilizar sistemas de pretensado no convencionales, como los ya comentados del Acueducto de Tempul (1925-1927) y el de Alloz. Este nuevo material abrió un nuevo camino tecnológico que permitiría construir puentes y cubiertas de grandes luces, y rascacielos cada vez más altos en esa, todavía inacabada, aventura de conquistar el cielo.

Al final de esta década la empresa Dyckerhoff & Widmann era líder internacional de las estructuras laminares. En su equipo reunió —generación tras generación— a los más prestigiosos ingenieros y construyó numerosos y variados tipos de estructuras laminares, que cada vez alcanzaron mayor tamaño y esbeltez. Entre otras muchas: las láminas cilíndricas del Gran Mercado de Francfort (1926-1927) proyectado por Martín Elsässer Franz Dischinger y Ulrich Finsterwalder, así como la lámina cupulár del Mercado Leipzig (1927-1929) con un diámetro de 32 metros, proyectada por Hubert Ritter Franz Dischinger y Hubert Rüschi (1904-1979), y la Gran Cúpula del Mercado de Basilea (Suiza) (1929) proyectada por Hans E. Ryhiner, Franz Dischinger y Alfred A. Gönenner, con 60 m de diámetro y espesor de 8 cm.

En 1929 Ildelfonso Sánchez del Río Pisón (1898-1980), compañero y amigo de Eduardo Torroja, construyó el Mercado de Pola de Siero (España). Una cubierta de planta triangular de 3000 m², cuya volumetría se genera mediante la intersección de dos cañones cilíndricos parabólicos perpendiculares entre sí. El original arco de intersección tiene sección variable adecuada al antifunicular de las cargas y una luz libre de 50 m (Fig. 9). Una verdadera hazaña en aquellos momentos.

8. Prueba de ello son los tres viaductos construidos en 1933 en la Ciudad Universitaria: Viaducto de los Quince Ojos, Viaducto del Aire y Viaducto de los Deportes; el muro de contención del arroyo de Cantarranas (1933), la Central Térmica, o la Estación de Tranvías del Estadio (1933), así como su intervención en las estructuras de las Facultades de Ciencias (1934), Medicina (1934) y Farmacia (1934), la Residencia de Estudiantes (1935), la Central Térmica (1935), o el Hospital Clínico (1935).

9. Los CIAM fueron decisivos para la puesta en común, debate y difusión de la Nueva Arquitectura. Fundados en el año 1928, desaparecieron en 1959 tras haber realizado 11 convocatorias.

Los años 30 se iniciaron con un importante acontecimiento, la celebración del *International Congress for Concrete and Reinforced Concrete* en Liège, en el que la escuela alemana —cuna del nacimiento de las *Thin Concrete Shells*— difundió sus conocimientos. En un mundo en el que no existía el ordenador, y estaba todavía muy lejos de poder contar con la comunicación inmediata que hoy nos brinda la “red”, este congreso impulsó de manera relevante el desarrollo de las Estructuras Laminares a nivel internacional, así como de la patente Z-D.

En aquellos momentos los sistemas de cálculo todavía eran complejos, largos y manuales, y en muchos casos no servían —por sí solos— para hacer frente al dimensionado y conocimiento del funcionamiento estructural de nuevas formas laminares, tal y como Eduardo Torroja señaló, alegando la necesidad de realizar ensayos sobre modelos físicos. Por ello, tras su preliminar dimensionado aplicando los métodos de cálculo conocidos, desarrollados inicialmente por Frank Dischinger, era necesario comprobar su comportamiento estructural mediante la realización de ensayos físicos sobre modelos experimentales, bien a escala reducida o a tamaño real.

Fue también en 1930 cuando Robert Maillart construyó algunos de sus más innovadores y esbeltos puentes de hormigón armado, como el “Salginatobel Bridge”, en los que utilizó estructuras laminares en lugar de robustos arcos para soportar el tablero. Maillart creó una nueva estética estructural en los puentes de hormigón armado que parecen flotar en el paisaje siguiendo geometrías puras, limpias, desnudas, casi inmateriales.

Eduardo Torroja fundó en 1930 la empresa Investigaciones de la Construcción S. A., ICON, especializada en los ensayos de modelos físicos. Ello le permitió, no solo lanzarse a la realización de importantes estructuras laminares, sino desarrollar un método científico de análisis estructural. Pronto fue reconocido, a nivel internacional, como el *padre de los ensayos científicos sobre modelos reducidos*. El conocimiento de la técnica —*en gran medida desarrollada por él mismo*— fue el instrumento que le permitió construir nuevas formas resistentes para la Arquitectura y la Ingeniería. El desarrollo de modelos reducidos le sirvió para construir sus tres más icónicas obras: el Mercado de Algeciras con Manuel Sánchez Arcas, el Frontón Recoletos con Secundino Zuazo, y el Hipódromo de la Zarzuela con Carlos Arniches y Martín Domínguez. En las tres obras colabora con importantes arquitectos de la Modernidad española, pero sin duda fueron los conocimientos técnicos y la audacia de Torroja los que consagraron estas obras a nivel internacional como máximos referentes de innovación técnica, alarde estructural y Modernidad.

La cubierta del Mercado de Algeciras (1934-1935) fue la primera gran cúpula laminar “continua” de hormigón armado construida en España y la de mayor tamaño, de este tipo, realizada en el mundo durante más de 30 años. Una hazaña sin precedentes en la que Eduardo Torroja aportó variadas innovaciones. En efecto, aunque unos años antes ya se habían construido en Europa varias grandes cúpulas laminares, como la del Mercado de Basilea (1929) y la del Mercado de Leipzig (1927-1929), ambas están ejecutadas con un sistema radial de nervaduras sobre las que se extienden fragmentos de láminas cilíndricas. No se trata de estructuras laminares continuas, sino fuertemente nervadas, y su apariencia formal responde en gran medida a los cánones historicistas.



Fig. 10. Hipódromo de la Zarzuela.

Sin embargo, la cúpula del Mercado de Algeciras cuenta con una *superficie continua sin nervaduras* —extradós e intradós lisos—, con un diámetro de 47,80 m. Su espesor varía de 9 cm en su clave hasta 50 cm en los apoyos, y su diseño formal responde al nuevo y desnudo lenguaje de la recién nacida Modernidad. Siempre *cambiando las cosas*. Otra de las innovaciones de esta lámina fue el sistema de su zunchado y desencofrado, que pudo optimizar mediante el ensayo sobre modelo reducido (1/10) realizado en microhormigón. El zuncho perimetral está formado por 16 redondos de acero de 30 mm que van de pilar a pilar fuera de la lámina. En éstos se colocaron tensores de rosca, que produciendo el acortamiento de las barras comprimieron la lámina, provocando su levantamiento y despegue del encofrado.

La estructura del Hipódromo de la Zarzuela de Madrid (1934-1941) es otra de las piezas maestras de Torroja (Fig. 10). Su relevante lenguaje de Modernidad y audaz forma resistente provocan su constante publicación como referente de la conquista tecnológica de las *Thin Concrete Shells*, paradigma del posteriormente denominado “Arte Estructural”. El proyecto del conjunto de edificaciones del Hipódromo de la Zarzuela fue realizado por los arquitectos Carlos Arniches y Martín Domínguez y el ingeniero Eduardo Torroja, ganadores del concurso público convocado en el año 1934.

Cada tribuna está definida por pórticos transversales separados 5,00 m, sobre los que se apoyan, a nivel inferior, las bóvedas cilíndricas de intersección que definen la cubierta de las salas de apuestas y que sirven de apoyo a los graderíos exteriores de las tribunas. La cubierta laminar superior cubre los graderíos y cuenta con un vuelo de 12,80 m. El audaz conjunto de formas resistentes se equilibra mediante un tirante roscado de acero, ubicado en la parte posterior, como si se tratara de una gigantesca escultura de Calder. La lámina volada está formada por 2 sectores de geometría sensiblemente cercana a la del hiperboloide. La longitud del vuelo es de 12,80 m y su espesor es de 5 cm en su extremo libre y de 14 cm en su apoyo.

Fig. 11. Frontón Recoletos durante su construcción.



En las fotografías se aprecia cómo el graderío quedaba en voladizo sobre el padock, configurando un borde curvo —*secuencia continua de bóvedas inferiores*— sin embargo, y en contra de los deseos de Torroja, la arquitectura invadió este borde introduciendo una secuencia continua de innecesarios arcos de fábrica revocada, que aparentan sujetar el graderío. Seguramente fueron introducidos con la intención de darle continuidad visual con el resto de las construcciones del Hipódromo cuyas características formales y constructivas son muy diferentes.

“Por el lado de la pista, la cubierta de la galería baja quedaba en voladizo bajo el graderío. Los arcos de fachada son, por tanto, falsos, y fueron superpuestos más tarde buscando otros efectos, y apoyándose en otras razones que se salen del marco de lo descrito”. Eduardo Torroja (1962).

En este caso, Eduardo Torroja realizó a pie de obra, la construcción de módulo construido al mismo tamaño que la cubierta real, sobre el que se ejecutó una prueba de carga.

El Frontón Recoletos de Madrid (1935-1936), realizado con el arquitecto Secundino Zuazo, contaba con otra de las más destacadas estructuras laminares de Eduardo Torroja (Fig. 11). Desafortunadamente desapareció víctima de un bombardeo durante la Guerra Civil española (1936-1939). Era una lámina cilíndrica de cañón corrido, con la peculiaridad de estar formada por la intersección perpendicular de dos sectores cilíndricos de diferentes radios. A esta sección Eduardo Torroja la denominó “sección en gaviota”. En la dirección longitudinal de sus generatrices la lámina salvaba una luz libre de 55 m, contando con tan solo 8 cm de espesor, incrementándose únicamente en la intersección de los dos sectores circulares hasta un máximo de 16 cm. Además de su peculiar sección, que incrementaba su rigidez, esta cubierta fue récord de luz de vano. Tan solo por el hecho de cambiar la tradicional disposición de los soportes a los extremos del cañón de 55 m, la lámina se convertía en una viga laminar. En este caso Eduardo Torroja utilizó el ensayo sobre modelo físico reducido (1/10) fabricado en microhormigón.

“La estructura de esa cubierta constituye, a mi entender, uno de los logros más importantes de la construcción del siglo XX”. Javier Manterola (2010).

DE LAS ESTRUCTURAS METÁLICAS Y MIXTAS

Eduardo Torroja fue también *pionero en el uso de estructuras mixtas*. Proyectó varios puentes de acero y hormigón armado aprovechando las diferen-

tes características resistentes de estos dos materiales. El primero fue el Puente de Tordera (1939). Las losas de hormigón armado del tablero se conectaron al cordón superior de las vigas metálicas mediante barras soldadas, de tal manera que las losas trabajaran como cabezas de compresión de las vigas. Los nudos soldados de este puente fueron objeto de reconocimiento internacional.

Entre 1942 y 1949, Eduardo Torroja construyó en Madrid tres hangares con grandes cubiertas metálicas, que le fueron adjudicados mediante Concursos Nacionales convocados por el Ministerio del Aire. El primero de ellos fue el del aeropuerto de Torrejón (Fig. 12). Está formada por una jácena longitudinal sobre la que apoyan las cerchas transversales arriostradas mediante elementos en X. El último y más diferente de estos hangares fue el de Cuatro Vientos. Su cubierta está formada por arcos metálicos de 35 m de luz, que se cruzan formando una bóveda reticulada de gran rigidez. Los arcos se montaron en el suelo y posteriormente se izaron hasta su posición definitiva.



Fig. 12. Hangar de Torrejón de Ardoz .

DE LA CONSTRUCCIÓN DEL INSTITUTO DE EDUARDO TORROJA

En 1953 Eduardo Torroja inauguró la nueva sede de su Instituto en Madrid. Un revolucionario hábitat para modelo de centro de investigación, en el que desde el año 1949 trabajó sin descanso convirtiéndolo en una de sus máximas prioridades. La volumetría arquitectónica se desarrolla a modo de peine irregular, que se adapta a la topografía del terreno y que intencionadamente adopta la forma de “Phi”, generando cinco patios ajardinados abiertos, que rodean y envuelven sus largas fachadas.

Convirtió la construcción de la nueva sede en un taller experimental de elementos prefabricados¹⁰, y la dotó de algunos innovadores elementos singulares: el *Comedor circular*, el silo de carbón con forma de *Dodecaedro*, la cubierta *Laminar triangulada* de los talleres y naves de ensayos, la sustentación de la *entrepantalla sobre el hall* principal de acceso, y la *Pérgola* de borde¹¹.

El *Comedor circular* es una pieza arquitectónica de indudable atractivo. Su piel curva de vidrio penetra en el jardín circundante abriéndose paso entre los pinos. Está ubicado en el extremo Este, y sirve de cierre diáfano y permeable a la luz y a la vegetación circundante, convirtiéndose en pieza charnela entre el jardín y el conjunto arquitectónico. Diseñado bajo las mismas premisas de la funcionalidad orgánica de formas curvas utilizadas por Wright o Aalto. Su planta circular es de 22,44 metros de diámetro. En su zona central se ubicó un pequeño jardín circular —*jardín de invierno*— presidido por una fuente. El cerramiento está formado por dos muros curvos laterales ejecutados con hormigón armado revestidos de piedra natural, y un enorme ventanal curvo de vidrio que cuenta con una apertura de 180°, y que está formado por cuatro módulos curvos inclinados hacia el exterior, que se pueden desplazar y ocultarse entre los muros curvos pétreos, permitiendo que el comedor desaparezca como pieza cerrada y se integre en el jardín bajo una curiosa cubierta diseñada por Eduardo Torroja, que funciona a modo de gran sombrilla permanente sobre el espacio habitable que cobija. Eduardo Torroja desechó su primera idea de construir una estructura laminar cónica de hormigón armado, debido al alto coste de su encofrado de madera. La solución adoptada consiste en una cubierta apoyada sobre columnas en disposición radial, y formada por unas cerchas metálicas de canto variable (0,84 m a 0,22 m) con sus extremos en voladizo.

10. Eduardo Torroja estuvo especialmente interesado en contribuir al desarrollo de la industria española haciéndola partícipe de la necesaria racionalización y standarización de elementos para su producción en serie. CASSINELLO, P., “Eduardo Torroja y la industrialización de la “machine à habiter” 1949-1961”, *Informes de la Construcción*, vol. 60, n. 512, 2000, pp. 5-18. doi: 10.3989/ic.08.031.

En 1949 convocó un Concurso Internacional para conocer que y como se estaba industrializando en los países más avanzados. CASSINELLO, P., “Eduardo Torroja 1949: Strategy to Industrialise Housing in post-World War II”, Catálogo exposición monográfica, 2013.

11. Es significativo que todas estas construcciones fueran seleccionadas por Eduardo Torroja para ser recogidas en su libro titulado “Las Estructuras de Eduardo Torroja”, publicado en 1958 por F.W. Dodge Corporation, New York. Aparecen tan solo 30 de las estructuras que realizó a lo largo de su vida, acompañadas de otras no construidas; “.....no se mencionan aquí muchas de mis obras, pero creo que aquellas que se han incluido ejemplifican lo que perseguía, y lo que finalmente conseguí”. E. Torroja 1958.

Fig. 13. Eduardo Torroja con un grupo de congresistas delante del Dodecaedro 1953.



El *Dodecaedro* fue proyectado como depósito de carbón. Un dodecaedro regular y exento, a modo de gran objeto escultórico. En pocos años se convirtió en el símbolo del *IETcc* y de la Fundación Eduardo Torroja. Pese a su escasa esbeltez, se asemeja a una estructura laminar plegada de 8,60 metros de altura, ejecutada en hormigón armado con paredes de 22 cm de espesor. Eduardo Torroja explica que aunque la esfera es la forma geométrica que cuenta con la relación óptima entre volumen y superficie, el dodecaedro es más fácil de construir, más económico y aporta un indudable atractivo plástico¹² (Fig. 13).

No es posible recoger aquí el enorme patrimonio de la “Aventura Laminar de la Arquitectura Moderna”, a la que paulatinamente fueron añadiéndose otros muchos protagonistas entre ellos: Anton Tedesko, Ove Nyquist Arup, Andre Paduart, Albert Caquot, Giorgio Baroni, Bernard Laffaille, Yoshikatsu Tsuboi, Kenzo Tange, Eero Saarinen, Mario Salvadori, Félix Candela, Heinz Hossdorf, Heinz Isler o Ulrich Müther. También otros grandes maestros de la Modernidad utilizaron estructuras laminares en algunas de sus obras, como Le Corbusier en el famoso Pabellón Philips de la Exposición de Bruselas de 1958. Eduardo Torroja, ante la prolifera construcción de este tipo de estructuras, y su manifiesta vocación de líder internacional, en 1959 creó en el seno de su Instituto la *International Association for Shell Structures / iass*¹³.

Tan solo se muestra aquí una muy reducida parte del poliédrico legado de Eduardo Torroja. Pero, sin duda queda patente su exhaustivo conocimiento de la técnica —*que él mismo revolucionó*— y su audaz intuición para diseñar formas resistentes, que fueron las que le dieron la oportunidad de construir un innovador legado de la Modernidad. Algunos de los más grandes maestros de la Arquitectura Moderna como Frank Lloyd Wright, Richard Neutra, Pier Luigi Nervi, o Mario Salvadori, no solo colaboraron, en mayor o menor medida, con algunas de las muchas actividades que Eduardo Torroja organizaba en su Instituto, sino que manifestaron la admiración que les suscitaba su obra. Frank Lloyd Wright la llamó *orgánica*, Richard Neutra *moderna*, Pier Luigi Nervi *innovadora*, Mario Salvadori de *necesaria*.

“We interested in engineering (organic) architecture in America have learned to keep a sharp lookout overseas for organic character in the work of our contemporaries. We found it in France, Italy, and now in Spain in the admirable work of Eduardo Torroja. For him I have great respect”. Frank Lloyd Wright¹⁴.

12. Es curioso recordar, que un año después de la construcción de este dodecaedro, en 1954, Richard Buckminster Fuller obtuvo su famosa patente de “cúpulas geodésicas”, generadas en base al icosaedro y al dodecaedro, en las que defendía su facilidad de construcción, aunque en este caso se trataba de superficies generadas por barras y no de planos.

13. En el año 1959 se celebró en el Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento de Madrid, un coloquio internacional bajo el título “Coloquio internacional sobre procesos constructivos, no tradicionales de Estructuras Laminares”. En esta reunión, a propuesta de Eduardo Torroja se fundó la IASS “Internacional Association for Shell Structures”.

14. Este texto aparece en 1958 en la contraportada del libro *Philosophy of the Structures*. Versión en inglés de “Razón y Ser” publicado por Eduardo Torroja en Madrid en 1957. Traducción realizada por J.J. POLIVKA and MILOS, Ed. Berkeley University of California Press.

TECNOLOGÍA AL SERVICIO DE LA MODERNIDAD: EL CASCARÓN COMO GENERADOR DE ESPACIO

Juan Ignacio del Cueto Ruiz-Funes

EL CONSTRUCTOR PRODIGIOSO

El espíritu inquieto de Félix Candela (Madrid, 1910-Raleigh, North Carolina, 1997) le llevó a experimentar continuamente con las estructuras que tuvo oportunidad de diseñar y construir desde su empresa Cubiertas Ala, que fundó en Ciudad de México en 1950 y dirigió hasta 1968. Una vez que encontraba una solución que cumpliera con las necesidades requeridas para cubrir cierto espacio, se volcaba en busca de mejoras que pudieran incorporarse para alcanzar resultados óptimos en proyectos subsecuentes.

En su conferencia “El cascarón como delimitador de espacio”, leída en el MIT en 1954, Candela se refería al hormigón armado como “un material monolítico que puede fundirse en cualquier forma (...) no solamente es muy similar al material de los cascarones naturales, sino que tiene la ventaja adicional de poder resistir esfuerzos de tracción. Esta propiedad, sumada a la continuidad inherente a su proceso de fabricación, nos proporciona la oportunidad de intentar emular la economía de material característica de los procesos naturales de proteger espacios”¹. Sin embargo, más que “delimitar” o “proteger” espacios con sus cubiertas, podemos afirmar que sus estructuras laminares de hormigón armado, conocidas popularmente como *cascarones*, lograron “generar” nuevas experiencias espaciales utilizando una tecnología de origen europeo que alcanzó en México los máximos niveles de inspiración y expresividad.

Para solucionar sus cascarones resistentes por forma, Candela aprovechó al máximo —y con gran virtuosismo— las cualidades estructurales y estéticas del paraboloides hiperbólico (o *hypar*, por su abreviatura en inglés), forma geométrica que, por medio de líneas rectas que se mueven en el espacio, produce superficies regladas de doble curvatura inversa que tienen la cualidad de transmitir casi exclusivamente esfuerzos a compresión. Esto permite construir láminas de una delgadez extrema, reducida por lo general a cuatro centímetros.

“El concreto (hormigón) de un cascarón no necesita más espesor que el necesario para aislar el acero empotrado en él. En un verdadero cascarón, la malla de refuerzo puede limitarse a un mínimo, teniendo poco trabajo que hacer, aparte de ligar el concreto. El espesor aumenta desde los exigüos 1.5 cm, en el Pabellón de Rayos Cósmicos, hasta 6.5 a 7.5 cm, en algunos cascarones improprios, tales como las bóvedas de barril. Pero la mayoría de los cascarones tienen un espesor nominal de 4 cm”².

1. CANDELA, Félix, “El cascarón como delimitador de espacio” (“The shell as Space Encloser”), conferencia leída en el Massachusetts Institute of Technology (MIT) en junio de 1954, publicado en CANDELA, Félix, *En defensa del formalismo y otros escritos*, Xarait Ediciones, Bilbao, 1985, p. 103.
2. FABER, Colin, *Las estructuras de Candela*, Compañía Editorial Continental SA, México, 1970, p. 210.

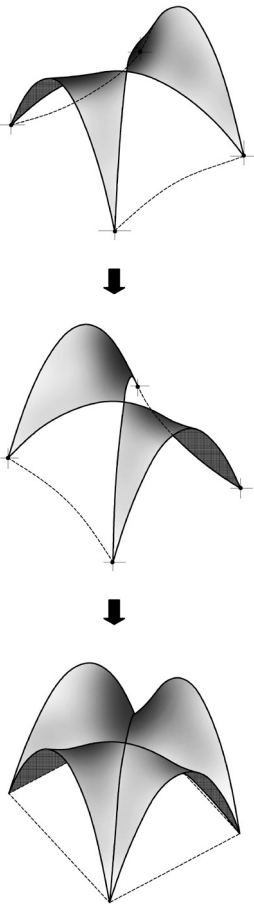


Fig. 1. Secuencia de la solución geométrica de la bóveda por arista, planteada por Fernando López Carmona a partir de la intersección de dos hypars del tipo "silla de montar". Dibujo: Moisés Escárcega, UNAM, tomado del libro *Las estructuras de Candela* de Colin Faber, p. 150.

3. La solución está inspirada en la bóveda por arista tradicional utilizada desde la época de los romanos, en la que dos bóvedas de cañón corrido se intersectan perpendicularmente para formar una cubierta que se apoya en cuatro puntos. Pero en este caso, los segmentos de bóveda cilíndrica se sustituyen por paraboloides hiperbólicos del tipo "silla de montar" que Candela había utilizado por primera vez en el Pabellón de Rayos Cósmicos (Ciudad Universitaria, CDMX, 1951). Esta idea genial surgió de la mente de Fernando López Carmona, según testimonio del arquitecto Juan Antonio Tonda, estrecho colaborador de Candela.
4. FABER, Op.cit., p. 150.

Las cubiertas diseñadas con hypars pueden clasificarse, *grosso modo*, en dos grandes familias: cascarones de borde recto y cascarones de borde curvo. Candela creó obras maestras en ambas vertientes al trabajar para arquitectos mexicanos que llegaban a Cubiertas Ala en busca de soluciones creativas y económicas para techar sus proyectos. La relación profesional más fecunda la tuvo con el arquitecto Enrique de la Mora y Palomar (Guadalajara, Jalisco, 1907-Ciudad de México, 1980), uno de los grandes maestros de la arquitectura moderna mexicana, y su joven colaborador Fernando López Carmona (Ciudad de México, 1921). Juntos crearon innovadoras soluciones para cubrir diferentes tipos de edificios —entre los que destacan los realizados en el ámbito religioso— donde el espacio arquitectónico tomó una nueva dimensión, de rabiosa modernidad, con los sinuosos mantos de hormigón que les dan cobijo. Esto queda demostrado en varias de sus obras resueltas con hypars, ya fueran de borde curvo o de borde recto. Entre las primeras destacan la sala de remates de la Bolsa Mexicana de Valores (1953-55) y las parroquias de San Antonio de las Huertas (1956), La Florida (1964) y el Perpetuo Socorro (1966), todas en Ciudad de México, mientras que de los espacios litúrgicos cubiertos con cascarones de borde recto sobresalen El Altílllo (1955-57), San Vicente de Paul (1958-60), y la Divina Providencia (1965), también en la capital mexicana, así como San José Obrero en Monterrey (1959-62), Santa Cruz en San Luis Potosí (1965-67) y Nuestra Señora de Guadalupe en Madrid (1963, conocida en la capital española como "la iglesia de los mexicanos").

UNA FRUCTÍFERA RELACIÓN PROFESIONAL

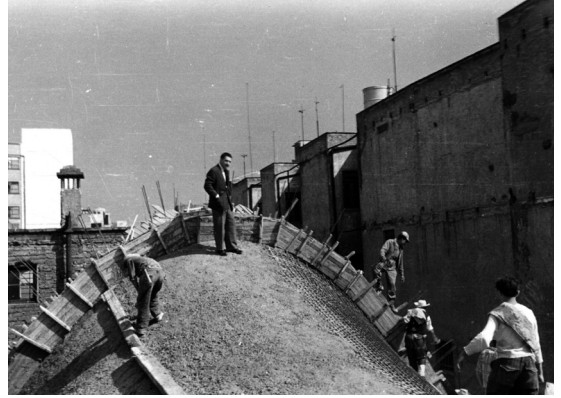
El trinomio De la Mora-López Carmona-Candela, que aportaría a la arquitectura mexicana del siglo XX algunas de sus obras emblemáticas, se reunió por primera vez en 1953 cuando los dos primeros recurrieron al tercero para resolver el cálculo y la construcción de la cubierta para la sala de remates de la Bolsa Mexicana de Valores, cuya sede se estaba levantando en el centro histórico de la Ciudad de México.

Para cubrir esta sala de planta rectangular, López Carmona —talentoso geómetra— había propuesto una grácil bóveda por arista formada por dos *hypars* intersectados perpendicularmente entre sí³ (Fig. 1). La geometría estaba resuelta, pero los ingenieros calculistas con los que solía trabajar De la Mora opinaban que esa bóveda era inconstruible... hasta que cayó en manos de Félix Candela, a quien le pareció un proyecto "muy interesante, perfectamente lógico, estable y no difícil de construir"⁴. Candela quedó fascinado con la geometría planteada por López Carmona y se dio a la tarea de buscar la solución constructiva que permitiera convertirla en una realidad. Hizo lo que la lógica pedía: aprovechar los arcos parabólicos diagonales que dibujan las aristas para incorporar unas costillas rigidizantes con sección en V, hábilmente disimuladas por encima del vértice de cada arista, que transmiten los esfuerzos de la membrana hacia los cuatro apoyos ubicados en las esquinas de la sala. Y así nació la primera bóveda por arista con hypars que se construyó en el mundo.

El emplazamiento de este cascarón es ciertamente peculiar pues se encuentra en un tercer piso, en la parte posterior del edificio de ocho plantas que tiene fachada a la calle de Uruguay del Centro Histórico de la Ciudad de México, lo que imposibilita su visión desde el exterior. Cubre un espacio rectangular de



2



3

14.10 x 25.50 metros; la altura interior va de los 8.25 metros en el punto más bajo (donde se intersectan las aristas) hasta los 10.50 metros que alcanzan los cuatro arcos perimetrales, que fueron reforzados exteriormente con vigas de borde. Uno de los grandes aciertos en el diseño de esta cubierta fue inclinar levemente hacia el interior el plano que corta los hipars para separarlos de los muros y permitir la ventilación e iluminación cenital, haciendo que la luz penetre por la parte superior y resbale por las paredes verticales que cierran el espacio, consiguiendo un efecto óptico que dota al cascarón de una sensación de gran ligereza y a la sala de una luminosidad sorprendente (Fig. 2).

En otra conferencia dictada en aquel intenso año de 1954, cuando se encontraba proyectando este cascarón, Candela sostenía que “la originalidad de una estructura correcta es siempre efímera. Una vez que un tipo estructural tiene éxito es inevitable su repetición, puesto que entre las condiciones de aquel éxito deben estar la economía, eficiencia y facilidad de ejecución”⁵. Sin embargo podemos afirmar —otra vez— que Candela nunca se repitió, sino que desarrolló inspiradas “variaciones” sobre un mismo tema: el paraboloide hiperbólico. Y las obras que realizó con De la Mora y López Carmona lo demuestran cabalmente.

EN BUSCA DEL BORDE LIBRE

Candela no quedó conforme con las costillas rigidizantes que tuvo que aplicar en los arcos de borde de aquella bóveda por arista (Fig. 3). Le molestaba que en las mejores obras que había realizado hasta entonces, como la iglesia de la Virgen de la Medalla Milagrosa (1953-55, su primer proyecto eclesiástico), no se percibiera la ligereza del cascarón por culpa de los molestos refuerzos que se requerían para estabilizar los elementos de borde. Estaba convencido de que se podía lograr, y determinar analíticamente, un estado de esfuerzos que no produjera fuerzas normales a lo largo de los arcos perimetrales, lo que le permitiría dejar a la vista el espesor real de la lámina sin ningún tipo de refuerzo: el ansiado “borde libre”. En la Bolsa de Valores no lo había conseguido pues la planta rectangular rompía la simetría biaxial que se requería para lograrlo. “Si la bóveda hubiera tenido planta cuadrada, tal problema se hubiera eliminado; los bordes podrían haber quedado también libres de esfuerzos tangenciales y no hubieran necesitado arcos de rigidez”⁶.

Fig. 2. Vista interior de la Sala de Remates de la Bolsa Mexicana de Valores durante su construcción (ca. julio 1955). Por encima de las aristas se ocultan las costillas de refuerzo que conducen las cargas hacia las esquinas de la sala, donde se ubican los apoyos. Se aprecia el espacio que queda entre los muros verticales de cerramiento y los arcos de borde del cascarón que se inclinan hacia el interior permitiendo la entrada de luz natural —que “resbala” por los muros— y la ventilación de la sala. Félix Et Dorothy Candela Archive, Princeton University.

Fig. 3. Félix Candela supervisando el vertido del cascarón durante la construcción de la cubierta de la sala de remates de la Bolsa Mexicana de Valores (ca. junio 1955). Por detrás de él se aprecia el encofrado de la costilla rigidizante del arco de borde. Félix Et Dorothy Candela Archive, Princeton University.

5. CANDELA, Félix, “La forma estructural al servicio de una elocuente arquitectura religiosa”, conferencia leída ante la 25ª National Conference in Church Architecture, en Dallas, Texas, el día 7 de abril de 1954. Manuscrito inédito, resguardado en el Félix Et Dorothy Candela Archive de la Universidad de Princeton.

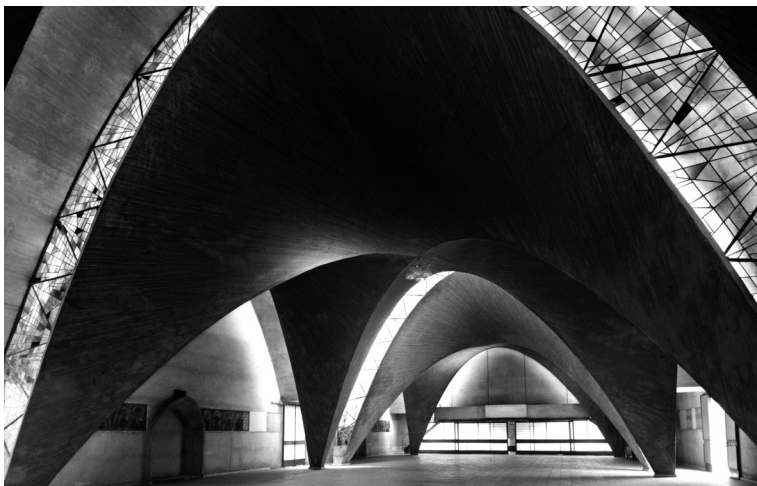
6. FABER, Op.cit., p. 155.



4

Fig. 4. Vista del primer cascarón de borde libre construido para la parroquia de San Antonio de las Huertas, recién desencofrado (ca. agosto de 1956). Félix Et Dorothy Candela Archive, Princeton University.

Fig. 5. Vista del interior de la parroquia de San Antonio de las Huertas poco después de haber sido inaugurada. Se aprecia el borde libre de la bóveda por arista, que está ligada a la lámina parabólica superior por medio de la ligera estructura metálica triangulada que sostiene el vitral. Fotografía: Guillermo Zamora. Félix Et Dorothy Candela Archive, Princeton University.



5

Candela pudo poner en práctica su idea del borde libre en 1956, con un nuevo encargo de Enrique de la Mora : la parroquia de San Antonio de las Huertas, donde levantó sus primeros cascarones de *borde libre*. “Cuando los arquitectos estaban esbozando los techos de San Antonio de las Huertas, Candela ya sabía los fundamentos y los trucos de los cálculos. Tuvo la suficiente confianza como para sugerir de inmediato, dada la simetría de las bóvedas, que sus bordes se dejaran sin arcos de rigidez”⁷ (Fig. 4).

Esta iglesia está cubierta con tres bóvedas por arista que, alineadas y separadas entre sí, forman la nave principal. Cada una de ellas es de planta casi cuadrada (14 x 16 metros) y su altura varía de los 7.50 metros en la intersección de las aristas a los 10 metros en la corona de los arcos perimetrales, en los que el borde libre aporta la sensación de liviandad. Las separaciones de dos metros entre los cascarones y los muros de la iglesia se cubren con láminas parabólicas de mayor altura (11 metros de peralte) que se amarran delicadamente a los arcos perimetrales de cada bóveda por medio de una ligera estructura metálica triangulada que, colocada verticalmente, sirve para rigidizar los cascarones y sostener unos vitrales de tonalidad ámbar a través de los cuales se filtra una luz tamizada que crea un ambiente místico al interior del templo (Fig. 5).

Con esta nueva variante, Candela consiguió uno de los mayores logros estéticos en el campo de las estructuras laminares: los cascarones de borde libre. “Todo es tan sencillo cuando se sabe, que produce enojo no haberlo percibido al primer vistazo, en lugar de tener que realizar un trabajoso proceso de pensamiento. Sabía yo que el borde libre era una idea práctica mucho antes de que comprendiera cómo trabaja, y de que me atreviera a construirlo”⁸.

SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA. UNA FLOR DE HORMIGÓN DE OCHO PÉTALOS

Con el borde libre dominado, Candela dio rienda suelta a su creatividad ensayando, con otros socios, “variaciones” que se alejaban de la solución tra-

7. FABER, Op.cit., p. 199.
8. Ibid., p. 206.



6



7

dicional de bóveda por arista con cuatro gajos para experimentar con estructuras laminares más audaces formadas por tres, ocho o cinco gajos (en ese orden cronológico), con las que alcanzó sus más altas cotas de inspiración: el cabaret La Jacaranda del hotel Presidente en Acapulco (1957, con Juan Sordo Madaleno), el restaurante Los Manantiales de Xochimilco (1958, con Joaquín Álvarez Ordóñez) y el restaurante del Hotel Casino de la Selva en Cuernavaca (1959, con Jesús Martí y Juan Antonio Tonda).

Una vez determinada la geometría de cada cascarón y comprobado su cálculo estructural, el proceso constructivo requería de la participación de hábiles carpinteros para poner en pie el encofrado, y de un ejército de albañiles para llevar a cabo la colocación del armado, el vertido del hormigón, el desencofrado y el acabado de los detalles. Para explicarlo gráficamente tomaremos como ejemplo el proceso, casi artesanal, que se siguió para levantar el cascarón de borde libre más famoso y grácil de cuantos realizó Candela: el restaurante Los Manantiales de Xochimilco.

La clave de esta técnica estaba, pues, en la compleja fabricación del encofrado (llamado “cimbra” en México) terminado con duela de madera crear el molde para recibir el hormigón y dar, así, la forma final de la cubierta. Lo demás era “pan comido” pues los albañiles tendían el armado reticular de finas varillas para proceder posteriormente al vertido que se realizaba por el primitivo método del “boteado”, en el que la mezcla se transporta y se vierte por medio de botes de lámina transportados “a lomo” por los obreros. Una vez que fraguaba y se desmontaba el encofrado, el cascarón tomaba su forma definitiva (Figs. 6, 7).

La “flor de ocho pétalos” de Xochimilco tardó 16 semanas en construirse⁹. Un cálculo aproximado arroja que cada “pétalo” tiene una superficie aproximada de 275 metros cuadrados y lleva 13.5 metros cúbicos de hormigón (suponiendo que la lámina tiene un espesor promedio de 5 centímetros, incluyendo su correspondiente nervadura parabólica en V). Si el peso del material es de 2,250 kilogramos por metro cúbico (sin considerar el armado), en cada segmento del cascarón se utilizaron unas 30 toneladas de concreto. Si cada albañil podía transportar en su bote 20 kilos de mezcla por viaje, para terminar cada “pétalo” se requirieron 1,500 botes. Así pues, esta cubierta tiene un total de 2,200 metros cuadrados de superficie sinuosa y lleva 240 toneladas de

Fig. 6. El encofrado del restaurante Los Manantiales reflejada en los canales de Xochimilco, 1958. Félix Et Dorothy Candela Archive, Princeton University.

Fig. 7. Construcción del restaurante Los Manantiales de Xochimilco, 1958. Procedimiento del vertido del hormigón por medio del “boteado”. Foto: Juan Guzmán. Archivo Fotográfico Manuel Toussaint del Instituto de Investigaciones Estéticas de la UNAM.

9. Este cascarón fue erigido entre el 7 de diciembre de 1957 y el 31 de marzo de 1958, según consta en el Catálogo de Proyectos y Obras de Cubiertas Ala que resguarda el Archivo de Arquitectos Mexicanos de la Facultad de Arquitectura de la UNAM (AAM-FA UNAM).



Fig. 8. Planta embotelladora Bacardí-México. Arriba, interior del edificio corporativo de Bacardí-México, de Mies van der Rohe. Abajo, interior del edificio de embotellado, de Félix Candela (imágenes: Archivo fotográfico Bacardí).

concreto, por lo que el trabajo del vaciado requirió la friolera de 12,000 viajes de obreros cargados con su bote de mezcla.

VECINOS INCÓMODOS

Félix Candela nunca comulgó con los principios de la arquitectura racionalista y menos con sus propuestas estructurales, y expuso sus críticas al respecto en cada ocasión que tuvo. En la conferencia citada al inicio de este texto, y que inspira el título del mismo, sostenía:

“...seguimos obstinados en construir cascarones cúbicos. Si ello puede ser justificable en edificios de pisos, en los que la economía de altura y consideraciones funcionales nos obligan a recurrir a la losa plana, no ocurre lo mismo cuando se trata de cubrir grandes espacios, como en el salón de convenciones propuesto para Chicago por Mies van der Rohe. La sola mención de este nombre nos lleva a la primera de las causas que nos proponemos investigar: las convicciones clásicas, más o menos conscientes de la mayoría de los proyectistas”¹⁰.

Candela jamás pensó, cuando escribía estas líneas, que cuatro años después sería “vecino” del maestro alemán en una obra de carácter industrial que es un hito de la arquitectura del siglo XX: la planta que Bacardí y Compañía empezó a construir en Tultitlán, Estado de México, en 1958. Desde antes de compartir solar y cliente con Mies, Candela criticaba los postulados del Movimiento Moderno y la tendencia de sus principales representantes a construir grandes cubiertas planas, por considerar que iban *contra natura* al hacer trabajar al hormigón armado de una forma poco lógica.

“Basta con leer el capítulo dedicado a Le Corbusier del libro de *Gideon Space, Time and Architecture* para comprobar la interpretación equivocada del papel de la estructura en la composición arquitectónica que prevalecía entre los esforzados innovadores. Demostrando una ignorancia básica de las características y comportamiento del nuevo material, se proclamaba que ‘el ferroconcreto es el instrumento para la expresión en arquitectura de las nuevas ideas’ (...) Pero la estructura apocada de hormigón armado es una forma constructiva casi tan inconsistente e injustificada como el dintel de piedra (...). Confundiendo las posibilidades del material con sus propiedades reales, se echaron las bases del formalismo atectónico que domina la composición moderna...”¹¹.

El edificio de embotellado de la marca del murciélago, una de las obras maestras de Candela, se levanta a unos cuantos metros del único edificio que construyó Mies van der Rohe en Latinoamérica: la sede corporativa de Bacardí-México. Es curioso que el destino acercara tanto a dos grandes monstruos del panorama arquitectónico de aquel momento, que tenían visiones tan dispares de lo que debía ser la arquitectura. El contraste entre ambos edificios es evidente, y de alguna manera el espacio cubierto con cascarones representa un manifiesto, una toma de postura crítica, frente a las timoratas soluciones estructurales que manejaron los maestros del Movimiento Moderno (Fig. 8).

10. CANDELA, Félix, “El cascarón como delimitador de espacio”, Op. cit., p. 104.

11. *Ibid.*, pp. 105-106.

NATURALIDAD DE LA TÉCNICA

MENDES DA ROCHA Y LA CARTA DE NATURALEZA ARQUITECTÓNICA DEL PRETENSADO

José María García del Monte

A la hora de hablar de un material en arquitectura conviene comenzar por ser consciente de su origen. De si es inventado o encontrado, de si vino de otra área técnica o de dentro de la disciplina arquitectónica.

Cuando, como en el caso que nos ocupa, es un material adoptado, me parece muy oportuno traer a colación una imagen de cómo una firma de hormigón mostraba en París su propuesta al público, que ilustra a la perfección la actitud con la que un nuevo material llega al mundo de la arquitectura: con un mensaje de “tranquilo, que usted podrá seguir haciendo lo que hasta ahora ha hecho, porque lo que le traemos aquí aporta mejores prestaciones, pero no tendrá que cambiar su modo de componer” (Fig. 1).

Pero lo más atractivo de un nuevo material es que permita hacer cosas nuevas, que antes no hubieran sido posibles. Si sólo se tratara de posibilidades prestacionales, sería bienvenido, pero si hablamos además de encontrar nuevas oportunidades de generación de la forma arquitectónica, la perspectiva cambia.

La segunda condición que en lo que hace al hormigón pretensado, que es el objeto de la discusión en esta ocasión, es que no se trata de un material encontrado o destilado, sino inventado. E inventado de un modo muy especial, porque aun cuando sea el afinamiento de una técnica lo que lo permite, es en una operación mental donde reside su belleza tan novedosa.

En el caso del pretensado, la tentación es considerarlo como una mejora de un material ya conocido, que gracias a una determinada técnica de puesta en obra aumenta su resistencia o las esbelteces que permite. Pero la característica realmente novedosa del pretensado es que no es un hormigón mejorado, sino una invención de la mente: sometido a un estado previo de igual dimensión y signo contrario al estado de servicio, el resultado ideal maravilloso de una pieza de hormigón pretensado sería el estar en absoluto equilibrio interno. Es decir, una viga pretensada sometida a las sollicitaciones propias de una posición de dintel, estaría resistiendo a la par que todos y cada uno de sus puntos no soportan tensión alguna.

En palabras de quien lo inventó, en 1928, Eugène Freyssinet, esa condición del pretensado hace que “sea muy difícil hacerle mentir”, porque es tal su

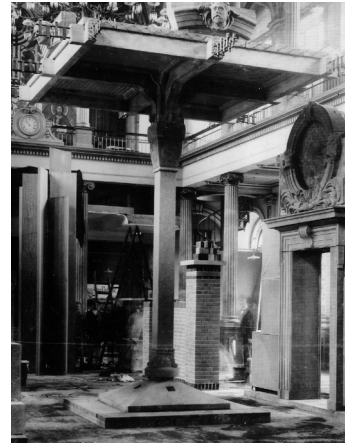


Fig. 1. Maqueta del sistema Hennebique, presentado en una exposición de materiales de construcción en Dinamarca.

exigencia de finura a la hora de dimensionarlo, para no pervertirlo, que cualquier desviación de un entendimiento correcto de su esencia conllevaría distorsiones de diseño bien evidentes.

Ahora bien, sometido a esa presión por seguir haciendo las cosas igual que se han hecho hasta entonces, es un material que va a entrar de manera vicaria en la arquitectura y van a pasar unos cuantos años hasta que se revelen sus posibilidades de hacer con él una arquitectura en esencia diferente. O, mejor dicho, en esencia imposible en su definición formal si no se contara con dicho material como herramienta de proyecto.

Cuando en 1978 José Antonio Fernández Ordóñez publica la mejor monografía existente hasta la fecha sobre Freyssinet¹, concluye que aún falta al menos una generación de arquitectos hasta que alguien sea capaz de hacer esa arquitectura específicamente viable gracias a este material. Se equivoca, sin embargo, porque ya en ese momento la arquitectura de Paulo Mendes da Rocha ha madurado suficientemente como para haber dado importantes pasos en ese sentido. Incluso en España Fisac, con sus huesos de dovelas postensadas, ha sido capaz de incorporar el pretensado como parte fundamental de una manera de hacer arquitectura.

En todo caso, con independencia de otras consideraciones, la aseveración de Fernández Ordóñez, aunque no precisa, sí refleja un estado de cosas recurrente en el mundo arquitectónico. De hecho, dando por buena la tesis de la aportación de Mendes da Rocha como quien ha sido capaz de cristalizar una arquitectura específicamente posible gracias al pretensado, resulta revelador comprobar cómo éste nació en el mismo año en que Freyssinet patentaba su nuevo material. Literalmente toda una vida de distancia entre invención y adopción, algo que, si estudiamos el caso del hierro, del aluminio o de la madera laminada, encontraremos recurrente cuando de arquitectura hablamos.

Cuando de la arquitectura de Mendes da Rocha hablamos, es obvio que no podemos olvidar su marco referencial, por más que ahora no haya tiempo para ello, pero sí algo hay que tener presente es que se incardina en un momento en que el hormigón es un material sobre el que se cuenta con un magnífico conocimiento en Brasil, y en un momento histórico en que además se considera que la arquitectura puede ayudar a un nuevo estado de cosas que ayuden al desarrollo del país. Tiempos de optimismo en lo social que, de algún modo, se reflejan en un optimismo en lo técnico. Los resultados de la obra de Mendes da Rocha con el hormigón pretensado no se pueden desligar de una poética general de dominio expresivo del hormigón en todo su esplendor como material capaz de producir forma, imagen y domesticidad al mismo tiempo. Ojo, no monumentalidad, sino una maravillosa intersección entre calidad formal y expresión de una domesticidad desnuda y profundamente amable.

Ojeando el libro de Marlene Milan de Acayaba "*Residências em São Paulo 1947-1975*"² asalta la sorpresa por la cantidad de buenisimas casas que comparten una poética similar. Hasta el punto de que, como tantas veces ocurre, uno llega a preguntarse por qué tal arquitecto es conocido y tal otro no... La respuesta suele llegar por la vía de la solidez de una trayectoria, que explica cierta presencia destacada de ciertos proyectos que se apoyan en tal trayectoria. Pero que ese punto de partida existe y hay que ser consciente es la primera

1. FERNÁNDEZ ORDÓÑEZ, José Antonio, *Eugène Freyssinet*, 2C, Barcelona, 1978.

2. Publicado originalmente en 1986 por la editorial Projeto, fue reeditado en 2011 en edición facsímil por Romano Guerra.

piedra para apoyar el cabal entendimiento de una arquitectura. El caso de Mendes da Rocha, por tanto, podríamos decir que nace de un estado de cosas favorable que, no obstante, no es suficiente, pero sí indicador de un tono de época que hace que el salto a un nuevo paradigma sea posible.

Para Mendes da Rocha, por tanto, la posibilidad de empleo del pretensado se presenta con naturalidad absoluta, como otro material más, que conlleva la virtud de nacer de una manipulación de las condiciones naturales de trabajo de la materia, para condicionarla mediante la técnica a ser una naturaleza al servicio del ser humano. Esta idea de naturaleza transformada va a ser muy importante y se repite siempre que se analiza el papel de la técnica en la obra de Mendes da Rocha. Gusta referirse a Borges cuando afirma que aunque la poesía es emoción, se escribe con palabras, del mismo modo que aunque la arquitectura sea una emoción, se construye con la técnica.

Podemos afirmar que la estructura de sus proyectos resulta conformadora necesaria de la arquitectura, no se puede desligar porque, a diferencia de otras arquitecturas, no hay varias soluciones posibles, sino que la solución adoptada es en lo que precisamente consiste la forma y la poética arquitectónicas. Que el pretensado se presente como una herramienta más, incardinada dentro de esa poética, permite que sea utilizado con absoluta naturalidad y explotando su capacidad de conformar edificios que de haberse usado otro material serían radicalmente distintos. Además, si Vilanova Artigas gustaba de reseñar la importancia del juego con la gravedad para la arquitectura³, las capacidades de juego que el pretensado permite multiplican a su vez las posibilidades arquitectónicas. Partiendo de su presencia masiva y pesante, las prestaciones del pretensado y, por tanto, las esbelteces y los equilibrios posibles, juegan un papel de oposición y contraste dramático que produce una cierta sensación de incredulidad. Recuerdo cuando al descubrir por primera vez ciertas arquitecturas de Mendes da Rocha, la sensación que tenía era si acaso en Brasil la gravedad fuera de otro mundo, que no de esta tierra.

He tratado en otras ocasiones ciertos proyectos de gran escala que resumen ese modo nuevo y nada dramático de hacer. Creo que de ellos es el no construido del MAC/USP (museo de arte contemporáneo de la Universidad de Sao Paulo) es el que de modo más sencillo resume un modo de hacer. No voy a entrar en detalle en ello⁴, pero sí viene al caso concentrar en una simple imagen la estrategia general de construcción del proyecto: un pórtico de grandes dimensiones que, repetido, produce dos naves de gran altura y sin apoyos de ningún tipo y regala la oportunidad de introducir usos secundarios mediante forjados a media altura entre los pórticos. Las vigas de ocho metros de alto y 30 metros de vuelo a cada lado son el punto de partida de un edificio que es, básicamente, una invención estructural. Pero esa estructura de grandes luces y grandes cantos no es tratada con una actitud ni de exhibición ni de demostración de fuerza, sino que se trata de un recurso que aparenta ser sencillo y directo, tan directo como montar un pórtico y repetirlo seis veces... a esa sencillez me refiero. Por otro lado, resulta especialmente interesante comprobar cómo los planos con los que el proyecto se publica son planos de estructura... No es preciso elaborar unos planos diferentes, sino que la estructura misma cuenta el proyecto porque lo conforma con un precioso equilibrio entre gran escala (y por tanto planteamiento general) y atención al detalle de las diferentes escalas de los espacios.

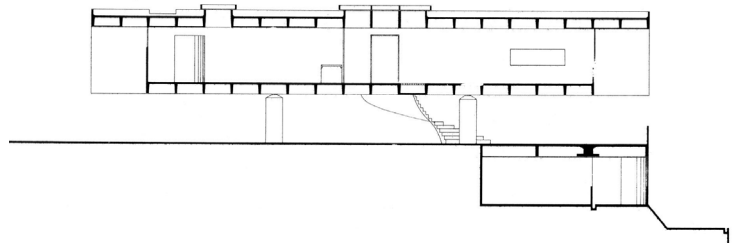
3. "Les confieso que busco el valor de la fuerza de la gravedad, no por el afán de hacer cosas finas, de modo que lo leve sea leve por ser leve. Lo que me encanta es usar formas pesadas, llegar cerca del suelo y, dialécticamente, negarlas".

4. Para ello me remito a mi artículo "Razones de una fascinación", recogido en el libro *¿Otra historia de la arquitectura del siglo XX?*, Diseño Editorial, Buenos Aires, 2017.



2

Fig. 2. Vista desde la calle de la casa Masetti, Paulo Mendes sa Rocha.



3

Fig. 3. Sección de la casa Masetti.

Pero hoy quiero centrar la atención en dos ejemplos de casa unifamiliar, uno construido y el otro no: la casa Masetti y la casa Castrofaro de la cual sólo se cuenta con unos pocos croquis, que son suficientes para ilustrar una actitud.

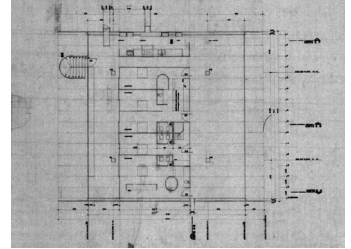
Resulta además interesante tratar a través de viviendas de pequeña escala la operativa de Mendes da Rocha con el pretensado, porque viene a demostrar a su vez que no se trata de un material reservado a las grandes obras (o a las obras grandes, más bien) sino que también están en la paleta del proyecto de casas unifamiliares de tamaño contenido. Con lo que se viene también a mostrar cómo se trata para su autor de un material incardinado en la propia manera de pensar y proyectar, uno más, que conforma un modo de pensar y que a su vez es herramienta para proyectar de un modo diferente al que se emplearía si no se contara con ella.

La primera de ellas, la casa Masetti (1967/70), supone toda ella un interesante juego de mecanismos diversos (escalera, ventilación vertical, introspección del esquema distributivo de la casa), pero sobre todo se construye mediante una manipulación topográfica que permite construir un lugar característico de la arquitectura paulista: la sombra habitada. Se separa en dos el programa de la casa, construyendo dos pabellones que por su anómala posición relativa (arriba y abajo) producen un espacio entre medias que es una sobra amable (en un lugar donde el sol no es siempre amigable o deseable) en el lugar que por rutina hubiera ocupado la casa (Fig. 2).

Esto conduce a la necesidad de resolver un elemento elevado, cuya estructura pasa a ser relevante por su materialidad, su planteamiento y la estrategia de apoyo. En estos tres aspectos, precisamente, la actitud de proyecto de Mendes da Rocha marca una diferencia, pues la parte superior de la casa se conforma como una caja que apoya de manera dialéctica en cuatro soportes. Dialéctica en el sentido de que se construye un diálogo entre soportes y caja, sin una continuidad directa: la caja apoya diríase que en libre dilatación sobre cuatro soportes que parten del suelo y no tienen continuidad con la caja.

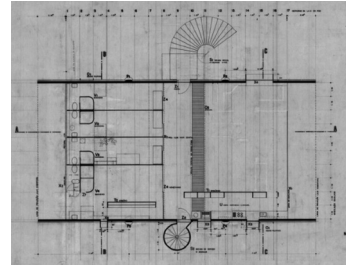
Los soportes se sitúan además a una distancia que obliga a una distribución de luces estructurales dramática: siendo el largo de la caja superior de aproximadamente 24 metros de largo, hay un vano central de 8 metros y dos vuelos laterales de otros 8 metros cada uno. Bien es cierto que esos vuelos laterales vienen determinados por la mayor dimensión de la cobertura respecto del suelo, de modo que si atendemos al piso, la relación de vuelo a vano no es de 1 a 1 sino de 1 a 1,5, más cercano a unas proporciones digamos que canónicas de un doble voladizo (Fig. 3).

Se trata de un esquema que ya ha sido ensayado antes en su propia casa en Butantã. Aquella, sin embargo, se construye con hormigón armado convencional, si bien dimensionado al límite (hasta el punto de que el propio Mendes da Rocha cuenta cómo, al ser su casa, propuso al calculista ignorar las prevenciones de la normativa respecto al mínimo espesor de vigas y losa de cubierta). Las diferencias son evidentes si se analiza la estructura de estas dos casas: los soportes de la casa de Butantã se sitúan dentro de la caja, en lugar de en los bordes, para producir un doble voladizo en ambas direcciones; además, al estar dentro, se hacen presentes en el interior de la vivienda y los dos forjados de la casa apoyan sobre los mismos (Fig. 4).



4

Sin embargo, en la casa Masetti, al estar la caja apoyada en libre dilatación sobre los cuatro soportes y estar éstos en los bordes del rectángulo, el plano de la casa queda libre de cualquier elemento estructural vertical: la casa no se construye mediante dos forjados sino mediante una caja sobre soportes (Fig. 5); en cierto modo, la casa Masetti supone una evolución de la casa de Butantã en el sentido de una mayor autonomía de la casa respecto de la necesidad de resolver un problema estructural. Paradójicamente, podríamos decir, porque justamente el nivel de elaboración de la estructura de la casa Masetti es mayor, si bien para obtener una percepción de mayor naturalidad y más independencia formal de los elementos compositivos.



5

Si comparamos mecanismos concretos, vemos cuestiones como la escalera, tan singular en ambos casos, o la chimenea, colgante del techo, los frentes de los dormitorios a un lugar común mediante lamas de madera e incluso las ingeniosas carpinterías móviles. Son dos casas cuyas herramientas son comunes y en cierto modo evolución una de la otra. Pero el empleo de diferente material (armado o pretensado) abre diferentes posibilidades de equilibrio a la estructura formal de la casa. No tiene nada que ver el doble voladizo con dos órdenes de vigas de la casa de Butantã con el único orden de la casa Masetti, en la que las paredes laterales hacen las veces de vigas primarias; ni la planta sin peajes estructurales de la Masetti, ni la sensación aumentada de ingravidez que la chimenea de la casa Masetti proporciona, al no estar percibiendo otros elementos de apoyo que las paredes laterales, que recogen las vigas en silencio y sin mostrar más elementos estructurales. De hecho, hay que mirar muy atentos para detectar en la planta de la casa la mínima presencia que en ella tiene la posición de los soportes: apenas dos leves engrosamientos de las paredes exteriores (además por el exterior, para no dejar huella en el día a día de la casa) allí donde éstas apoyan.



6

Fig. 4. Planta del proyecto de ejecución de la casa propia de Mendes da Rocha en Butantã.

Fig. 5. Planta del proyecto de ejecución de la casa Masetti.

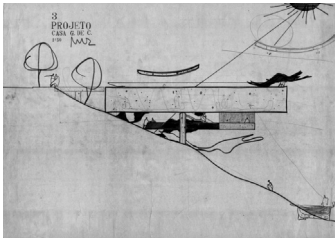
Fig. 6. Uno de los voladizos de la casa Masetti, donde se aprecian los "rosetones" de las cabezas del pretensado.

En la casa Masetti las vigas son pretensadas, se emplean sin llamar la atención sobre ellas y sin que la casa muestre un tributo a su presencia. De hecho, si se significan es más bien por su silencio y por la cuidada elaboración precisa para hacer desaparecer el esfuerzo: realizada la estructura con unos grosores estructurales sorprendentemente pequeños, el apoyo en libre dilatación aparente se produce con la naturalidad del niño que apoya una caja de cartón sobre cuatro soportes, pero con unos voladizos que sólo cuando una prueba a modificar el encuadre adquieren su verdadera e impactante dimensión (Fig. 6).

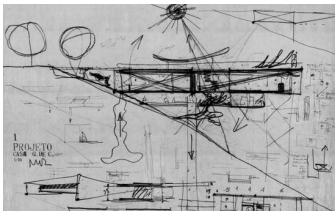
Tan silencioso es el pretensado que se le aprovecha incluso para un juego maravillosamente *naive*: de lejos, la casa parece tener en su muro lateral una



7



8



9

Fig. 7. Detalle de cabeza de pretensado de la casa Masetti.

Fig. 8. Alzado lateral de la casa Cristofaro.

Fig. 9. Croquis de sección de la casa Cristofaro, donde se aprecia una primera intuición de la posibilidad del pretensado como solución estructural.

rítmica inserción de azulejos con forma de flor... De cerca, estos azulejos resultan ser los cabos del acero tensado, que se cortan y abren ordenadamente, he ahí su verdadera naturaleza, trastocada como en juego en motivo perversamente decorativo y antidecorativo a la vez (Fig. 7).

Un año posterior a la finalización de esta casa, proyecta otra que no se construirá: la casa Cristofaro, de la que conocemos apenas dos planos, pero que merece un comentario porque revela nuevamente un modo de hacer muy específico. El documento más desarrollado es una sección del terreno en que la casa aparece en alzado. Pero un alzado que representa toda una declaración de intenciones acerca el modo en que se va a tratar el problema estructural y gravitatorio: vemos un enorme voladizo, del que además pende parte de una planta adicional inferior, pero sobre todo vemos un soporte situado de tal modo que el centro de gravedad de la casa queda claramente del lado de fuera del voladizo. La casa, por tanto, se presenta como un mecanismo de resolución no banal y como un desequilibrio que debe ser recompuesto mediante el ingenio y la técnica (Fig. 8).

En paralelo, parece oportuno destacar cómo a pesar de lo dicho, la casa no presenta tensiones ni esfuerzos formales para mostrar ese juego estructural. Antes al contrario, si nos fijamos en la punta del soporte, vemos la misma estrategia que en la casa Masetti: la forma redondeada nos habla de un apoyo articulado, que permitiría el balanceo de la casa; el punto de tangencia entre la casa y el terreno, en su parte trasera, habla de un apoyo inexistente por ese lado... La presencia de la casa parece un enigma, si bien que muy fácil de resolver: bastaría armar convenientemente la viga y restituir el equilibrio mediante un tirante o contrapeso en la parte trasera. Pero el dibujo no hace de ello un problema. Al revés: hace del evidente desequilibrio objeto de proyecto, pues con la forma no resuelve sino que acentúa las preguntas y las complejidades.

El otro croquis nos muestra la solución: aparece la voluntad de un atirantamiento contrapesado con un pilote de hormigón inyectado en el terreno, cuyo bulbo garantice la estabilidad del conjunto; y en cuanto a la resistencia, marca unas líneas que parecen contar lo que sería la parábola de los cables de postensado. Se revela aquí que, tras el juego de lo aparentemente conflictivo, el recurso a esta técnica permite pensar en términos de naturalidad, para ir más allá de la resolución del problema, hasta el punto de poder permitirse esos juegos a que hago referencia más arriba (Fig. 9).

De haberse construido, esta casa hubiera resultado un mecanismo provocador, pues con su presencia hubiera desafiado la lógica de la estabilidad visual de la arquitectura. Lo que hoy vengo a señalar, en fin, es cómo este juego emplea el pretensado como una herramienta más y fundamental, hasta el punto de que sería difícil construir estos proyectos si no se hubiera contado con absoluta naturalidad con esa técnica. Al final, lo que aparece como técnica, no es tal, sino el pensamiento que hay detrás.

Llegado a ese punto de silencio⁵, la técnica, en este caso el pretensado, alcanza su madurez y carta de naturaleza.

5. Lo que me recuerda a ese poema de Manuel Machado, "La copla", que empieza: "Hasta que el pueblo las canta,/ las coplas, coplas no son,/ y cuando las canta el pueblo,/ ya nadie sabe el autor".

THE TECTONIC SENSIBILITY

Jonathan Hale

One of the problems that haunts any discussion of tectonics in architecture (typically defined as the raising of construction to an art form) is that it can often seem like an obvious fallacy is being committed, broadly of the *pars pro toto* variety. If we become too fixated on the fabric of the building as the very ‘raw material’ of architecture, then it can soon seem—as David Leatherbarrow once claimed in a conference on this very subject—that tectonics is a “very small glass into which we are trying to pour an awful lot of wine...”¹.

Leatherbarrow may indeed be right, especially if we consider (as the standard definition above suggests) that tectonics simply aims at some kind of *rapprochement* between technology and aesthetics. In which case, it clearly only addresses the second and third of the famous Vitruvian triad of architectural characteristics: ‘firmness’ and ‘delight’, while ignoring the equally important quality of functionality or ‘commodity’. If this is in fact the case, then tectonic expression could easily be dismissed as an optional extra, something added on to an otherwise already technically adequate architectural solution. If constructional richness and articulation is thus seen as a luxury—the province of high-end, or *boutique*, projects for wealthy private clients—then where does that leave the majority of what we might call ‘everyday architecture’? Is there another role for tectonic expression, beyond the pleasures of working with expensive materials or the uncertainties of traditional craftsmanship?

I would like to suggest that tectonics does indeed have a broader relevance in architecture, beyond the particular attractions of ‘aestheticized technology’, whether we prefer a stripped-back, bare-bones Brutalism, or the current digital revival of surface ornamentation, with its connotations of playfulness and excess. If we think instead of a kind of ‘meta tectonics’—or what I prefer to call a *tectonic sensibility*—then we might also be able to draw some broader lessons from those inherent qualities and natural tendencies of materials and systems that tectonic expression sets out to celebrate. I am thinking here of a deeper sensitivity towards what Lars Spuybroek has called *The Sympathy of Things*², an intuitive, bodily ‘feel’ for the constraints and possibilities of tectonic elements, which arises from the embodied experience of working directly with materials. My suggestion is that this idea might also be transferable into the realm of architecture’s spatial and functional possibilities, offering a way

1. Q & A discussion at the international symposium *Towards an Ecology of Tectonics*, Royal Danish Academy of Fine Arts (KADK), Copenhagen, Nov 1, 2012.

2. SPUYBROEK, Lars, *The Sympathy of Things: Ruskin and the Ecology of Design*, London, Bloomsbury Academic, 2016.

of incorporating that missing Vitruvian term, commodity, within a new and broader definition of *tectonic architecture*.

This may at first seem like a strange reorientation of tectonic thinking, into what would normally be considered an immaterial realm. But, I would argue that this is precisely what emerges from thinking about a building (as philosophers of technology like Bruno Latour and others typically do), less as a fixed object and more as a set of tools: spaces that offer the user a structured field of possibilities for action. What I am suggesting is that spatial and functional organisation have a materiality all of their own, and our very sensibility towards this somewhat ‘immaterial materiality’ might actually be honed and refined by our hands-on experience with materials.

I take this idea from the work of two key historical figures, the American psychologist James J. Gibson (1904-79), and the French phenomenologist Maurice Merleau-Ponty (1908-61). Gibson developed his ‘theory of affordances’³ to describe those opportunities offered to a living organism by the various features of its surrounding environment. In the case of buildings, the most obvious examples would be things like windows, doorways and staircases, features that either afford views or bodily movement between what would otherwise be disconnected spaces. Other technologies, like tools or even musical instruments, also remind us that these affordances vary according to the bodily abilities of the individual user to exploit them. For example, a skilled craftsman with a feel for the natural characteristics or grain of a material can adapt their working processes dynamically, in real time, to suit the opportunities emerging as the unique piece of work develops.

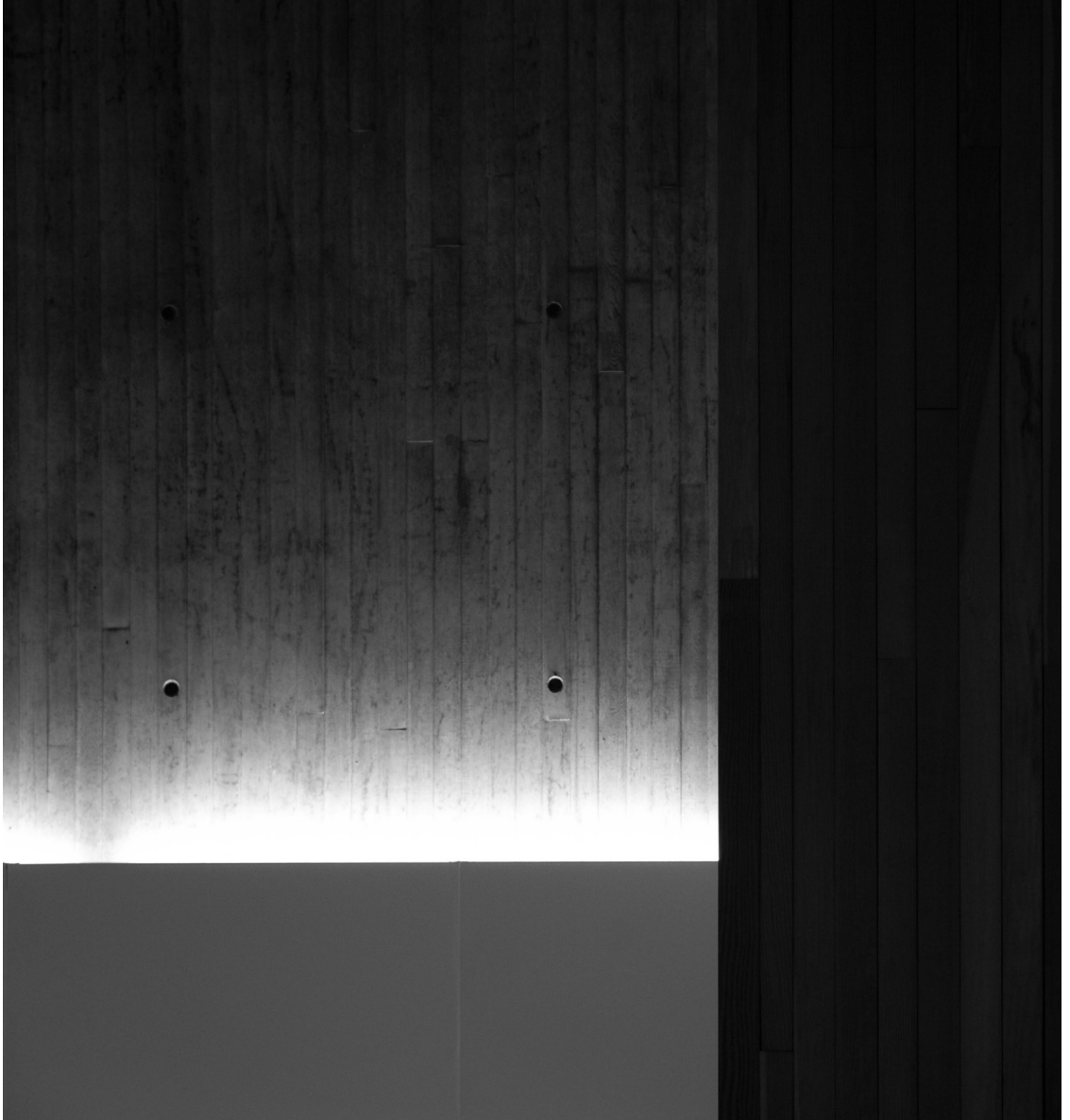
Likewise, Gibson suggested that our perception of the environment is grounded in a sense of its possibilities for bodily interaction, an idea that also echoes an earlier analysis in Merleau-Ponty’s major text *Phenomenology of Perception*. For Merleau-Ponty, perception begins with what he variously named ‘motor intentionality’ or ‘motor cognition’, meaning a primary bodily reaction to what he called the solicitations of the world around us. Just as built spaces offer affordances for particular kinds of behaviour, for Merleau-Ponty language could also be said to offer affordances for activities such as thinking, reasoning and communication. Most importantly for Merleau-Ponty, language is not simply a tool for ‘representing’ pre-conceived ideas, rather it acts as a mechanism for constituting thoughts as such. As he wrote in a memorable line from his late essay ‘On the Phenomenology of Language’: “My spoken words surprise me myself and teach me my thought”⁴. The same sense of discovery and creativity inherent in all material practices is also highlighted by Bruno Latour in his notion of “the slight surprise of action”⁵ which he develops as a critique of the assumption of mastery inherent in the conventional definition of top-down design, where a predetermined form is simply executed mechanically according to the designer’s instructions. In this case the mark of a good ‘craftsman’ is fidelity to the designer’s intention, ignoring the vagaries (both constraints and opportunities) offered by the unique characteristics of the material.

So, the tectonic sensibility as I have suggested above involves thinking of spatial and functional possibilities as affordances for bodily action, but always within the relational framework set out in Gibson’s work. Rather than rigidly

3. GIBSON, James J., *The Ecological Approach to Visual Perception*, Hillsdale NJ, Lawrence Erlbaum Associates, 1986, pp. 127-143.

4. MERLEAU-PONTY, Maurice, “On the Phenomenology of Language”, in *Signs*, translated by Richard C. MCCLEARY, Evanston IL, Northwestern University Press, 1964, p. 88.

5. LATOUR, Bruno, *Pandora’s Hope: Essays on the Reality of Science Studies*, Cambridge MA, Harvard University Press, 1999, pp. 280-283.



imposing programmatic functions in a top-down deterministic manner, spaces could instead be designed to offer more loosely structured fields for creative appropriation—in other words, to solicit the unpredictable creativity of the future building user. Features designed for one purpose can then also be turned to other uses, as Merleau-Ponty suggested in the case of language: words are—often unwittingly—‘coherently deformed’ in order to invoke and express new layers of meaning⁶. By extending this kind of sensitivity towards material affordances into the realm of spatial and even conceptual configurations, it could perhaps then be argued that ‘tectonic architecture’ is after all, simply *architecture as such*.

Fig. 1. Caruso St John Architects, *New Art Gallery Walsall* (2000). Concrete wall and timbe.

6. MERLEAU-PONTY, *Op. cit.*, p. 91.

ACKNOWLEDGEMENTS

These ideas are also discussed in more detail in my recently published book *Merleau-Ponty for Architects* (Routledge, 2017), and further developed in discussions with Michael Hensel, Anne Beim and Marie Frier Hvejsel, at KADK Copenhagen in November 2016.

DE LA 'UNIDAD DEL MUNDO': LAS COLONIAS AM WEIßENHOF Y AM KOCHENHOF EN EL DEBATE SOBRE CULTURA TÉCNICA Y NATURALEZA EN *DIE FORM* (1922-1933)

Joaquín Medina Warmburg

La relación entre las vecinas colonias Am Weißenhof y Am Kochenhof, erigidas en Stuttgart en 1927 y 1933 respectivamente, ha sido descrita tradicionalmente como una abierta oposición¹. Estaríamos ante un caso paradigmático de lo que Martin Warnke ha caracterizado con el esquema dicotómico de “Bau und Gegenbau”, es decir, el polémico diálogo con tintes políticos que entablan un edificio y su contraparte, erigida en las inmediaciones del primero². En efecto, la segunda colonia pretendió ser una respuesta directa a los agravios sufridos por los arquitectos tradicionalistas de la Escuela de Stuttgart cuando Mies van der Rohe les negó la participación en el heterogéneo barrio de casas modernas con cubierta plana realizado en el marco de la exposición “Die Wohnung” (la vivienda) de la asociación Deutscher Werkbund. Los virulentos debates desatados con esta decisión hicieron que Paul Bonatz, Heinz Wetzlar y Paul Schmitthenner, los componentes del triunvirato tradicionalista de la Escuela de Stuttgart, abandonaran la asociación y lanzaran un proyecto alternativo de exposición y colonia experimental dedicadas a la que ellos consideraban una posición arquitectónica deseable en lo cultural, lo social y también en lo económico (Fig. 1).

Los encargos para las 21 casas con un total de 63 viviendas de la colonia Am Weißenhof fueron adjudicados a 17 arquitectos de diversas generaciones (entre los 59 años de Peter Behrens y los 28 de Mart Stam) oriundos de 5 países europeos, siendo Richard Döcker y Adolf Gustav Schneck los únicos afincados en Stuttgart. La internacionalidad era programática. Si en la intención de la Werkbund consistía en dar a conocer las novedosas formas de habitar postuladas por los líderes de la nueva arquitectura, sus propuestas fueron entendidas también como expresión del cosmopolitismo intelectual de las vanguardias, es decir, como las especulaciones de unas élites culturales ajenas a las contingencias de la realidad local. El internacionalismo tenía por lo demás claras implicaciones políticas en tanto que no solo a ojos de los arquitectos conservadores se trataba de un valor ligado a formas de vida social vinculadas a la solidaridad proletaria. De ahí que, con la creciente polarización política, aquella cultura moderna fuera pronto difamada como *Kulturbolschewismus* (bolchevismo cultural). Sin embargo, la internacionalidad —no el programa internacionalista— fue diagnosticada por varios de los partícipes de la Weißenhof como una condición objetiva de la nueva era de la máquina, caracterizada por la expansión global del capitalismo gracias a nue-

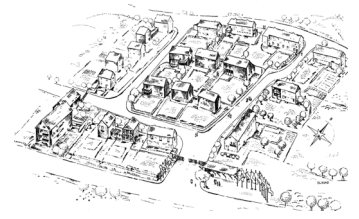


Fig. 1. Colonia am Kochenhof, Stuttgart 1933 (perspectiva de O. L. Kunz).

1. Véase, por ejemplo: ZIEROFF, V., “Vom Weißenhof zum Kochenhof. Die Anfänge des nationalsozialistischen Siedlungsbaus”, en *Archithese*, 1975, n. 13, pp. 46-53; HAIST, S., “Weißenhofsiedlung und Kochenhofsiedlung – Kräfteressourcen zwischen internationaler Avantgarde und Stuttgarter Architekturtradition”, en *Stuttgart. Von der Residenz zur modernen Großstadt*, Stuttgart 1994, pp. 39-55; PLARRE, S., *Die Kochenhofsiedlung. Das Gegenmodell zur Weißenhofsiedlung. Paul Schmitthenners Siedlungsprojekt in Stuttgart von 1927-1933*, Stuttgart, 2001.

2. WARNKE, M., “Bau und Gegenbau”, en HIPP, HERMANN y SEIDL, E. (ed.), *Architektur als politische Kultur*, Berlin, Reimer, 1996, pp. 11-18.

vas tecnologías del transporte y la comunicación, como demostrarían dramáticamente el ‘Crac del 29’ y la consiguiente crisis económica mundial. Pero desde mucho antes de la Gran Depresión y sus nefastas consecuencias sociales y políticas, los regionalistas venían denunciado —no solo en Alemania— la destrucción de la naturaleza y las tradiciones locales, provocando un desarraigo que identificaron como uno de los problemas centrales de la época: problemas que debían ser solventados desde el compromiso de los arquitectos y urbanistas con lo que hoy denominamos el paisaje cultural y el medio ambiente. Frente al cosmopolitismo de la Weißenhof y sus nuevos modelos para el habitar en la era de la máquina, la colonia Am Kochenhof, realizada en el marco de la exposición “Deutsches Holz für Hausbau und Wohnung” (madera alemana en la construcción de casas y viviendas), reivindicó en 1933 un sentimiento nacional ligado a la madera como material de construcción cuyo origen orgánico remite a la tierra sobre la que crece, evocando los vínculos emocionales con el terruño³.

Si nos ceñimos al debate sobre la nueva cultura técnica y su rol en la arquitectura, la disyuntiva entre una Weißenhof internacional identificada con un universalismo tecnológico y una Kochenhof autóctona determinada por imperativos biológicos y geológicos resulta, sin embargo, mucho menos evidente de lo que se ha pretendido. Más bien deberíamos hablar de diferencias de grado y de expresiones formales alternativas en sus respectivos intentos por humanizar la máquina, por servirse de una producción industrial racionalizada que no contribuya al efecto alienante de la división del trabajo y fomenta formas de vida social deseables. En este sentido Weißenhof y Kochenhof tuvieron un origen común en las diferentes vertientes de la Lebensreformbewegung (literalmente ‘movimiento de reforma de la vida’), cuyas heterogéneas ideologías vitalistas promovieron modos de vida más naturales y con ello más saludables tanto en lo físico como en lo psíquico. La lucha contra los efectos negativos de la industrialización no implicaba necesariamente una actitud contraria a la innovación tecnológica, tampoco por parte de los tradicionalistas. Como veremos, en su empeño por alcanzar estos objetivos en el ámbito de la arquitectura, las tecnologías industriales de la construcción desarrolladas y puestas en práctica también por los arquitectos de la colonia Am Kochenhof fueron en múltiples ocasiones más innovadoras, eficientes y sostenibles que las de sus colegas modernos. A su vez éstos se valieron con frecuencia de difusos argumentos ‘biológico-culturalistas’ cercanos o incluso idénticos en su irracionalidad a los esgrimidos por sus adversarios. Esta constatación en ningún modo pretende abrir las puertas a un relativismo indulgente con ideologías patentemente reaccionarias como la del *Blut und Boden* (sangre y tierra), sino que obliga a reclamar una identificación más precisa de las posiciones defendidas por unos y otros, contribuyendo así a una mejor comprensión y a una más acertada valoración de las polémicas que sostuvieron. Dicho de otro modo, el enfoque antropológico de una cultura técnica facilita el distanciamiento crítico respecto de las consideraciones estrictamente disciplinares de la arquitectura y permite reflexionar sobre ésta en un contexto más amplio.

DIE FORM Y LA "UNIDAD DEL MUNDO"

Resulta significativo que los líderes de ambos bandos compartieran orígenes y convicciones de juventud, como en el llamativo caso de Bonatz y Bruno Taut, quienes habían sido alumnos aventajados de Theodor Fischer en Stuttgart.

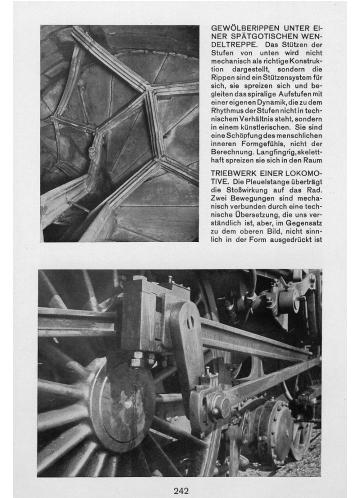
3. DEUTSCHES HOLZ, V. (ed.), *Die 25 Einfamilienhäuser der Holzsiedlung am Kochenhof*, Stuttgart, 1933 (reedición comentada por VETTER, A., Stuttgart, 2006). Véase igualmente: www.kochenhof.de.

La concordia reinante en los años fundacionales de la modernidad alemana ha quedado plasmada en el Anuario del Werkbund de 1914. Para esta publicación, dedicada a los nuevos medios de transporte y sus infraestructuras como formas simbólicas de una nueva cultura industrial, el joven Walter Gropius seleccionó una fotografía del primer puente proyectado por Bonatz, el Wallstrassenbrücke en Ulm (1904-05), además de reproducir la maqueta de la estación de Stuttgart⁴. Ya con anterioridad, las obras de Bonatz, junto a las de Taut o Poelzig, le habían valido a Gropius para reivindicar la deseable monumentalidad de la nueva arquitectura industrial. En 1926, cuando aún se declaraba partidario de la construcción de la Weißenhof, Bonatz pasó a ser el arquitecto de los equipamientos e infraestructuras —como esclusas o puentes— que complementaron la canalización del río Neckar (Fig. 2). En esa función continuó postulando el establecimiento de una relación de contraste entre los artefactos técnicos de gran escala y el paisaje por medio de la monumentalidad arquitectónica, con lo cual retomaba las teorías de Fischer en torno a la monumentalización de la naturaleza. El propio Bonatz describió en 1930 bajo el título “Técnica y paisaje” en la revista *Die Form* (1922-1935) —el órgano oficial de la asociación Deutscher Werkbund durante la República de Weimar y los primeros años del régimen nacionalsocialista— cómo a su parecer la desnuda necesidad que informa las obras de ingeniería era el garante de su fuerza expresiva⁵. En la introducción se hablaba además de la paulatina tecnificación de la superficie de la Tierra y se advertía que, si bien la creciente artificialidad del paisaje generaba oposición entre los defensores del paisaje natural, los nuevos valores paisajísticos emanaban justamente del contraste entre artefacto técnico y naturaleza⁶.

Estas cuestiones no eran ni mucho menos nuevas en 1930: habían estado presentes desde los inicios de *Die Form* en 1922 y su recurrencia permite hablar de un debate sobre la cambiante relación entre técnica, naturaleza y cultura. Ya en su segunda entrega, en 1922, el redactor Walter Riezler había abierto la discusión con su editorial “Natur und Maschine” (naturaleza y máquina) resolviendo la dicotomía mediante la aspiración a una unidad orgánica y esencial de la “vida auténtica”, que a su entender residía tanto en las formas naturales como en las de los artefactos⁷. En este sentido reclamó la necesidad de articular una relación esencial entre técnica y naturaleza. Así, describió la misteriosa unidad que la arquitectura puede alcanzar cuando aparenta crecer orgánicamente, como la vegetación, sobre la naturaleza “preorgánica” (geológica) del paisaje. La expresión de unidad entre naturaleza y artefacto respondería en tales casos a un común ‘instinto de forma’ (*Formtrieb*) que anima el mundo. Para Riezler, también las formas “posorgánicas” de la técnica y la máquina podían aspirar a esa unidad en razón de las mismas fuerzas naturales que actúan en y sobre sus formas. Estas ideas continuaron estando presentes en *Die Form* y el debate alcanzó una culminación justamente cuando en 1927, coincidiendo con la inauguración de la colonia Am Weißenhof, Riezler publicó su artículo “Einheit der Welt” (unidad del mundo) en forma de conversación imaginaria del redactor (él mismo) con un hipotético y escéptico lector⁸ (Fig. 3). Esta suerte de diálogo platónico sobre la unidad del mundo se apoyaba en imágenes (fotografías de Albert Renger-Patzsch, uno de los pioneros de la “Neue Sachlichkeit”⁹) que mediante analogías sugerían correspondencias entre lo vegetal, lo arquitectónico y lo mecánico —seguidas de imágenes de la recién inaugurada Weißenhof. El siguiente número de *Die Form* estuvo dedicado íntegramente a la colonia.



2



3

Fig. 2. Paul Bonatz, Esclusas del Neckar en Mannheim (1929), imagen publicada en *Die Form* (1930).

Fig. 3. Fotografías de Albert Renger-Patzsch que ilustraron el artículo de Walter Riezler “Die Einheit der Welt” (*Die Form*, 1927).

4. *Der Verkehr. Jahrbuch des Deutschen Werkbunds*, Jena, 2014, pp. 21 y 47. Sobre Bonatz véase: VOIGT, W. y MAY, R. (ed.), *Paul Bonatz (1877-1956)*, Tübingen, Berlin, 2010.

5. BONATZ, P., “Technik und Landschaft. Zu den Bauten der Neckarkanalisation”, en *Die Form*, 1930, n. 19-20, pp. 497-505. La colección completa de *Die Form* puede consultarse online bajo: <http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/form>.

6. *Ibid.*, p. 497.

7. RIEZLER, W., “Natur und Maschine”, en *Die Form*, 1922, n. 2, pp. 1-4. Walter Riezler (1878-1965), músico e historiador del arte, había sido en 1907 uno de los miembros fundadores de la asociación Deutscher Werkbund. Fue el editor de *Die Form* hasta ser destituido por los nacionalsocialistas en 1933.

8. RIEZLER, W., “Die Einheit der Welt. Ein Gespräch”, en *Die Form*, 1927, n. 8, pp. 236-248. DELIUS, R., “Kunstform und Naturform”, en *Die Form*, 1925/1926, n. 6, pp. 109-110.

9. Véase: LOTZ, W., “Fotografie und Objekt. Zu den Fotos von Albert Renger-Patzsch”, en *Die Form*, 1929, n. 7, pp. 162-167.

Riezler entendió que la unidad esencial de la vida en sus múltiples expresiones revelaba al hombre como integrante de la naturaleza, no como un agente extraño, enfrentado a ella con sus artefactos. En este sentido remitió a las teorías morfológicas de Goethe. Evidente y explícitamente, la unidad del mundo anhelada por Riezler hundía sus raíces en las tradiciones especulativas del idealismo romántico y de las filosofías vitalistas alemanas del siglo XIX. Pero también se hizo eco de debates más cercanos en el tiempo. Por ejemplo, no dudó en descalificar la posición de Ernst Haeckel y su pionera serie de láminas *Kunstformen der Natur* (Formas artísticas de la naturaleza, 1899-1904), por considerar superficial su equiparación de formas naturales y artísticas, lo que además había tenido consecuencias nefastas al ser aplicadas miméticamente en el diseño de ornamentos. Hay que reconocer que este juicio de Riezler no hacía justicia a las teorías monistas de Haeckel. Más benévolo fue con Raoul Francé y su libro *Die Pflanze als Erfinder* (La planta como inventora, 1920), al aceptar su idea biotécnica relativa a una inventiva de la naturaleza y su potencial valor para la técnica humana. Más aún, Riezler planteó la posibilidad de que la técnica no fuera sino una nueva fase en la evolución de la naturaleza. Con ello se posicionaba cerca del biocentrismo profesado por tradicionalistas como Wetzel o por vanguardistas como Mies van der Rohe¹⁰.

Riezler hizo además que su interlocutor imaginario recurriera a Ludwig Klages para distinguir fundamentalmente entre las expresiones del cálculo consciente y aquellas que responden a un impulso vital de crecimiento¹¹. Con ello trató de rebatir las populares dicotomías que el proto-ecologista Klages había establecido hacia 1913, como aquella dirigida a defender las culturas orgánicas de las amenazas por parte de una triunfante civilización técnica¹². Por el contrario, para Riezler el reto consistía justamente en tender puentes: en superar el antagonismo entre técnica y naturaleza, así como en considerar la técnica como un problema cultural, tal y como defendía también Ernst Kropp en el entorno de la *Werkbund*¹³. Pero no faltaron en *Die Form* las voces de quienes defendían el antagonismo de las categorías naturaleza y técnica, naturaleza y arte o naturaleza y arquitectura. Por ejemplo Hermann Heuss, quien en 1928 habló de dos ‘voluntades de forma’ (*Formwille*) complementarias, con lo cual planteó el debate en los difusos términos de un impulso vital¹⁴. También Rudolf Delius afirmó que todo intento de aprehender la lógica de la forma natural “mecánicamente” a partir de causalidades y contingencias exteriores estaba abocada al fracaso: lo natural responde al impulso interior de una *Formwille* “soberana” que, eso sí, permitía distinguir tipos estilísticos para los cuales propuso la taxonomía dórico-jónico-corintio¹⁵.

El discurso de la voluntad, que incluiría términos como *Kunstwollen* o *Gestaltungswille*, como muestra del extendido irracionalismo vitalista cultivado también por quienes anhelan la unidad de las formas naturales y técnicas, no solo entre aquellos críticos interesados en apuntalar la construcción dualista de opciones excluyentes. Entre estos últimos el antagonismo frecuentemente buscó a promover un sentimiento de pérdida. Es el caso de la “morfología de la historia universal” desarrollada por Oswald Spengler en su *Der Untergang des Abendlandes* (La decadencia de Occidente, de 1922), en la que planteó el tránsito de una arquitectura que nace del suelo y crece como un vegetal para conformar los originarios asentamientos agrícolas, pero que con el tiempo supera lo telúrico para sentar las bases de una existencia nómada en la civilización urbana. En este proceso civilizador, la casa antecede y trasciende lo

10. BOTAR, O., WÜNSCHE, I. (ed.), *Biocentrism and Modernism*, Nueva York, 2011, véase en particular el ensayo de HANEY, D. y SOHN, E., “Traces of organicism in gardening and urban planning theories in early twentieth-century Germany”, pp. 107-126. Sobre el biocentrismo en Mies véase: MERTINS, D., *Mies*, Londres, 2014; NEUMEYER, F., *Mies van der Rohe, Das kunstlose Wort, Gedanken zur Baukunst*, Berlin, 1986, en particular p. 229, donde se cita una carta de Mies a Riezler (de 1927) en la que afirma la centralidad de la vida y de las fuerzas de la naturaleza como factor determinante de la forma.

11. RIEZLER, W. “Die Einheit...”, Op. cit., p. 247.

12. KLAGES, L., *Mensch und Erde* (1913), Jena 1937/Berlin 2013.

13. KROPP, E., *Wandlung der Form im 20. Jahrhundert*, Berlin, 1926.

14. HEUB, H., “Architektur und Natur, zweierlei Formwille”, en *Die Form*, 1928, n. 3, pp. 88-91.

15. DELIUS, R., “Kunstform und Naturform”, en *Die Form*, 1925/1926, n. 6, pp. 109-110.



Fig. 4. La colonia Am Weißenhof (Stuttgart 1927) como poblado beduino: imagen publicada en *Deutsche Bauhütte* en 1933.

arquitectónico, siendo en cada momento expresión de la raza, de un modo arquetípico de existir en el mundo¹⁶. De semejantes fuentes bebieron críticos y arquitectos de ambos bandos, modernos y tradicionalistas. Del lado de los románticos defensores del paisaje cultural amenazado por la máquina destaca la figura de Wetzel, a quien Bonatz había logrado fichar como catedrático de urbanismo en Stuttgart. De sus criterios y métodos pintoresquistas para el análisis de entornos urbanos y rurales, da cuenta también uno de los comentarios críticos que le mereció la colonia Am Weißenhof:

“Es un conglomerado cúbico, desnudo, en duro contraste con las suaves y moldeadas líneas del paisaje de Stuttgart. Evoca recuerdos de viaje, pero no los viajes a las maravillosamente cúbicas ciudades del Sur. Echamos en falta todo lo que define su magia: la rugosidad de las superficies, la vegetación, el paisaje, las rocas, el mar y sobre todo el sol del Sur, que lo funde todo en el fulgor de la luz. Lo que evoca son recuerdos de viaje a América: es un asentamiento primitivo, donde todo nace de la improvisación. Nada está ligado al clima y a la tierra, todo aparenta ser aún provisional, aleatorio y extraño”¹⁷.

La de Wetzel era una dicotomía al menos tan capciosa e interesada como la unidad vital ansiada por Riezler: no hizo más que recurrir a lugares comunes, como el que localizaba el origen del moderno efecto alienante de la técnica en el desarraigo propio de la civilización americana. Del mismo modo, el Sur evocado por Wetzel reunía cualidades naturales presentes en las construcciones culturales de lo mediterráneo y lo oriental al menos desde el Romanticismo. En este punto su crítica se distinguió de la célebre postal que presentaría uno años más tarde a la Weißenhofsiedlung como un “Araberdorf”, un pueblo árabe habitado por beduinos y camellos, recurriendo a imágenes de lo culturalmente impropio para denunciar el desarraigo presuntamente atizado por aquellas arquitecturas¹⁸ (Fig. 4).

También Paul Schultze-Naumburg, el fundador en 1906 de la Heimatschutzbewegung (un movimiento de protección de la naturaleza y las culturas regionales), había recurrido en 1927 a Oriente para denunciar la nula adecuación climática, paisajística y cultural de la moderna cubierta plana en Centroeuropa¹⁹. Con ello buscó atacar en particular y de forma explícita a Walter Gropius. Si bien los groseros argumentos racistas de Schultze-Naumburg se descalificaban por sí mismos, hay que reconocer que Gropius llevaba tiempo ilustrando en artículos y conferencias su preferencia estética por las formas geométricas elementales con imágenes del paisaje de cubiertas planas y cúpulas esféricas de Damasco²⁰. En efecto, su ideal oriental estuvo extrañamente ligado al de una moderna cultura técnica.

16. Cfr. SPENGLER, O., *Der Untergang des Abendlandes. Umriss einer Morphologie der Weltgeschichte* (1922), München, DTV, 1986, pp. 698-703.

17. WETZEL, H., “Die Werkbundsiedlung in Stuttgart”, en *Deutsche Bauzeitung*, 1927, n.76, p. 625 (Traducción de J.M.W.).

18. Cfr. “Fata morgana im Weißenhof”, en *Deutsche Bauhütte*, n. 4, 1933, p. 55.

19. SCHULTZE-NAUMBURG, *Flaches oder geneigtes Dach?*, Berlin, 1927. Cfr. “Wer hat Recht? Traditionelle Baukunst oder Bauen in neuen Formen? Zwei sich widersprechende Ansichten: von Prof. Schultze-Naumburg und Walter Gropius, dem Leiter des Bauhauses in Dessau”, en *Uhu*, abril de 1926, pp. 30-40 y 103-106.

20. Véase: LIERNUR, J., “Orientalismo y arquitectura moderna: el debate sobre el techo plano”, en *Block*, n. 8, marzo de 2011, pp. 10-27.

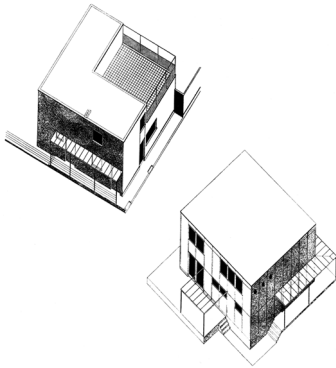
MÁQUINAS DE HABITAR

En 1922 había pronunciado en Weimar una conferencia titulada “Wohnmaschinen”, apropiándose la noción de la casa como una “máquina de habitar” planteada apenas un año antes por Le Corbusier. La interpretación de aquel concepto por parte de Gropius comenzaba con la negación del antagonismo de artesanía e industria. Y si en el futuro los humanos inexorablemente nos convertiríamos en nómadas errantes sobre la faz del planeta, con casas concebidas a imagen y semejanza de nuestros medios de transporte, esta nueva fase supondría una síntesis de Oriente y Occidente, lo cual a juicio de Gropius se evidenciaba ya en el pueblo norteamericano:

“Es el más decidido habitante de la Tierra, que busca cerrar la brecha entre el sueño y la realidad con fuerza y con magnanimidad; reúne Oriente y Occidente; toma las ideas de todo el mundo y deja que se condensen en realidades; tiene las mayores oportunidades de hacer realidad la máquina de habitar ideal”²¹.

Esta enigmática afirmación se torna algo más comprensible si volvemos atrás en el tiempo hasta los orígenes de Gropius como teórico hacia 1910. De ese año datan por una parte su “Programa para la constitución de una sociedad limitada para la construcción de casas sobre una base artística unitaria”, es decir, su primer concepto para la prefabricación industrial en el ámbito de la construcción, que presentó al entonces presidente de la AEG, Emil Rathenau; por otra parte, redactó ese mismo año su ensayo “Sobre la esencia de la distinta voluntad artística en Oriente y Occidente”. Lo que a primera vista parecen haber sido especulaciones de mundos paralelos, dejan de serlo si atendemos a la definición que Gropius dio de la “voluntad artística” (*Kunstwollen*): la obra de arte es el resultado de una voluntad artística determinada y consciente de su finalidad, que se impone en pugna contra el objetivo práctico, los materiales y la técnica. Es decir, la obra arquitectónica no debía ser entendida como un producto mecánico de factores exteriores, causales y contingentes. No de la facultad técnica es que nace la arquitectura como obra de arte, sino de una voluntad interior, que a modo de un *Weltgeist* absoluto, objetivo y supraindividual se manifiesta a través del artista. En 1910 identificó esta voluntad con un “instinto racial”. Con el tiempo la *Kunstwollen* se tornaría en “Gestaltungswille”, pero mantuvo el valor de una “voluntad creadora” que busca en el tipo una validez objetiva y suprapersonal de los artefactos. Efectivamente, la obra de Gropius refleja la búsqueda de lo típico como el más elevado valor cultural y el más profundo sentido de la “tradición” en la era de la producción industrial. En suma, la síntesis de Oriente y Occidente que Gropius atribuyó a los americanos en relación con el concepto de una ‘máquina de habitar’ implicó reunir dos voluntades creadoras: una de índole formal, orientada hacia la conformación de cuerpos geométricos elementales aparentemente impenetrables; otra de orden técnico, dirigida a la tipificación de componentes constructivos aptos para la fabricación industrial. Ambas voluntades estarían presentes en la dos ‘máquinas de habitar’ que proyectó para la Weißenhof, con diferencia las más “americanas” de la colonia.

En el artículo aportado por Gropius al número que *Die Form* dedicó íntegramente a la Weißenhof (n. 9, 1927), planteó una doble tarea de los arquitectos: debía primero responder a la pregunta “¿cómo queremos habitar?” para seguidamente elaborar planes específicos relativos a la prefabricación y al montaje de casas a partir de componentes tipificados²² (Figs. 5, 6). En lo



5



6

Fig. 5. Walter Gropius, Casas 16 y 17 en la Weißenhof, Stuttgart 1927. Axonometrías.

Fig. 6. Walter Gropius, imagen del montaje del muro exterior de la casa 17.

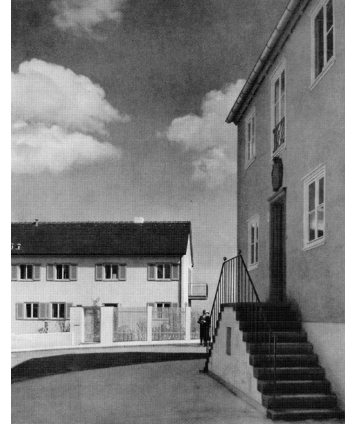
21. GROPIUS, W., “Máquinas de habitar”, en MEDINA WARMBURG, J., *Walter Gropius. Proclamas de modernidad, Escritos y conferencias, 1908-1934*, Barcelona, 2018 (en prensa).

22. GROPIUS, W., “Wie bauen wir billigere, bessere, schönere Wohnungen?”, en *Die Form*, 1927, n. 9, pp. 275-277.

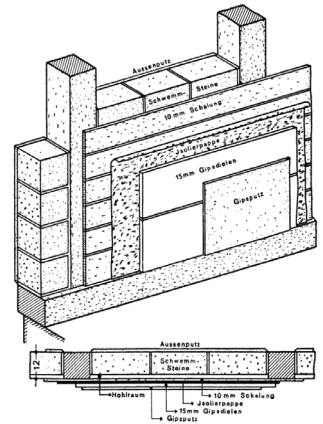
tocante al habitar moderno, las casas respondían al programa variable propio de un modo de vida deportivo, incluida algunos de sus fetiches como la terraza-solárium y los muebles de tubo de acero de Marcel Breuer. En relación con la tipificación, las casas demostraban en diferente grado la prefabricación por componentes y su montaje en seco. Se trataba de dos construcciones experimentales, de acuerdo con las directrices generales para las casas de la colonia, que fue financiada como proyecto de investigación por la Reichforschungsgesellschaft für Wirtschaftlichkeit im Bau- und Wohnungswesen (RFG, Sociedad de Investigaciones del Reich para la Economía en la Construcción y la Vivienda) junto con la municipalidad de Stuttgart²³. La exploración llevada a cabo por Gropius se centró en la estratificación de las envolventes, en particular la de la casa n. 17, plenamente montada en seco. Se trataba de una estructura de acero laminado. En los muros exteriores se colocaron placas de corcho prensado entre los perfiles metálicos, sellándolos con brea. Este núcleo estaba separado por una cámara de aires de la envolvente, ejecutada con placas de fibrocemento, así como del revestimiento interior con paneles de fibra de caña de azúcar. El abaratamiento de la construcción se alcanzaría por la reducción de costes y tiempos en la obra, al tiempo que la producción industrial favorecería el perfeccionamiento técnico de los componentes. Hay que decir que pese a los diversos estudios científicos realizados, como los referentes a la transmisión térmica y acústica, ambas casas se degradaron rápidamente y acabaron siendo demolidas²⁴. Este fracaso podría entenderse como prueba fehaciente del carácter experimental. Pero naturalmente contribuyó a que la Weißenhof se convirtiera, sobre todo en términos de patologías de la construcción, en un objetivo fácil para las críticas de los tradicionalistas.

De las críticas a la Weißenhof expresadas por Schmitthenner como cateórico de construcción de la Universidad de Stuttgart podríamos inferir una actitud contraria a la innovación técnica y a la racionalización productiva promovida por la RFG. Pero no fue el caso. De hecho Schmitthenner formó parte del gremio asesor de la RFG, al igual que Gropius. Más aún: la primera versión de la colonia Am Kochenhof prevista por Schmitthenner en 1927-1928 habría sido igualmente un proyecto experimental (*Versuchssiedlung*) financiada por la RFG sobre un terreno cedido por la municipalidad de Stuttgart (Figs. 7, 8). El objetivo consistió en explorar las posibilidades técnicas de la construcción de casas económicas realizadas en madera, en particular el “Fa-Fa System” (*Fabriziertes Fachwerk*: sistema de entramado fabricado) desarrollado por Schmitthenner²⁵. Con su montaje en seco se podía erigir la estructura principal de una casa en apenas 6 días, alcanzando un abaratamiento de hasta el 20 % de los costes totales. Cuando finalmente la Kochenhof llegó a ejecutarse, la RFG había dejado de existir, paradójicamente a consecuencia de la crisis económica.

En la publicación oficial realizada por la asociación Verein Deutsches Holz se destacó que la exposición no preveía una colonia experimental y se señaló que únicamente se aceptaron soluciones constructivas que hubieran demostrado su validez. Sin embargo, bajo su apariencia regionalista, las 25 casas de la colonia Kochenhof fueron en su mayoría artefactos de fabricación industrial ejecutados en plazos muy reducidos y con un alto grado de control de costes y calidades: la colonia entera pudo ser realizada en apenas 4 meses gracias a la técnicas de prefabricación y a los sistemas constructivos aplicados.



7



8

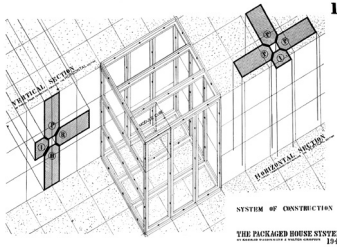
Fig. 7. Paul Schmitthenner, Casa 1 de la colonia Am Kochenhof (derecha), Stuttgart 1933.

Fig. 8. Paul Schmitthenner, detalle constructivo de la casa 2 en la Kochenhof.

23. La RFG fue una sociedad sin fines de lucro creada en 1927 por iniciativa del parlamento del Reich con el fin de promover la investigación y las prácticas experimentales sobre las condiciones de producción y el mercado de la vivienda, en particular sobre cuestiones relativas a su racionalización. La sociedad se financiaba con fondos estatales y contó entre sus miembros con políticos, científicos, empresarios y arquitectos.

24. Cfr. GROPIUS, W., "Siedlung in Stuttgart Weissenhof", en *Reichsforschungsgesellschaft für Wirtschaftlichkeit im Wohnungsbau*, 1929, n. 6, pp. 104-106, 133, 136, 144, 147-148.

25. Sobre Schmitthenner véase: VOIGT, W. y FRANK, H. (ed.), *Paul Schmitthenner 1884-1974*, Tübingen/Berlin, 2003.



9



10

Fig. 9. Walter Gropius y Konrad Wachsmann, Packaged House System. Axonometría, 1942.

Fig. 10. Cubierta del libro de Rudolf Schwarz *Wegweisung der Technik* (1929) con fotografía de Albert Renger-Patzsch.

No hay necesidad de especular sobre si hubiera sido posible reunir los mundos de Gropius y Schmitthenner: en 1930 Konrad Wachsmann demostró en su libro *Holzhausbau* (construcción de casas en madera) que aquella síntesis era ya un hecho²⁶. Si bien habló de “dos mundos” al comentar una imagen que mostraba el antagonismo de una casa de madera con cubierta a dos aguas y una cúbica vivienda moderna, su objetivo consistió justamente en promover una arquitectura moderna realizada en madera que prolongara “orgánicamente” las tradiciones artesanales con técnicas industriales. De ahí que no tuviera escrúpulo alguno en referirse elogiosamente a los eficientes sistemas de Schmitthenner. En cuanto a su relación con Gropius, baste recordar su conjunta aventura americana de posguerra con de la House Corporation (1941-1952), dedicada a la producción y comercialización de casas prefabricadas con paneles madera (General Panel System, Fig. 9).

“NEOTÉCNICA” Y REGIONALISMO

Dos años después de la Exposición “Die Wohnung” y la Siedlung am Weißenhof, en 1929, Riezler le dio nuevo impulso al debate sobre la cultura técnica en *Die Form* al publicar la conferencia “Technik-Kultur-Kunst” (técnica, cultura, arte) que el físico Friedrich Dessauer —autor en 1927 de la fundamental *Philosophie der Technik*— había pronunciado en la exposición “Wohnung und Werkraum” realizada por la Werkbund en Breslau²⁷. También él empleó el recurso retórico de los “dos mundos”: describió un viaje imaginario en avión y la nueva perspectiva que le permitiría al viajero apreciar con claridad el contraste entre, de un lado, el mundo caótico de la causalidad que rige en la naturaleza, y del otro, el mundo ordenado de la técnica que responde a una finalidad humana. Constató seguidamente la creciente artificialidad y cómo esta transformación despertaba miedos y sensaciones de pérdida y desamparo dirigidos contra la técnica. Sin embargo, su finalidad consistía justamente en superar el desamparo de los humanos frente a la causalidad natural para generar una naturaleza amable gracias a la técnica. Pero frente al optimismo heroico que motivaba la victoria sobre la naturaleza, advirtió la necesidad de adecuar los artefactos a la naturaleza, en particular a la propia naturaleza humana. Por ejemplo, debería considerar las necesidades y posibilidades de orden fisiológico, que condiciona también la experiencia estética de la técnica. En este sentido, no habría conflicto alguno entre técnica y arte. Finalmente, disolvió la dualidad de naturaleza y técnica al reclamar una “cultura” en su sentido fundamental: la realización técnica como una cuidadosa tarea de cultivo de lo natural.

La noción de una técnica que cultiva la naturaleza implicaba una relación dinámica entre ambos. Si bien no se trataba de un argumento nuevo, con la crisis de 1929 la condición cambiante de la cultura técnica —contraria a su consideración como una constante antropológica— ganó importancia en el debate. En 1931 Spengler constataría en *Der Mensch und die Technik* (El hombre y la técnica) la crisis de la civilización mecánica que había impulsado la naturaleza depredadora de los humanos y localizó los síntomas de este cambio, entre otros, en la búsqueda de formas de vida más cercanas a la naturaleza, incluso en las ciudades²⁸. Pero el retorno de lo natural no necesariamente era entendido como un paso atrás. Rudolf interpretó en su *Wegweisung der Technik* (Orientación de la técnica, 1929, Fig. 10) que tras superar los estadios primitivos se había alcanzado la fase de una Hochtechnik (alta técnica) en la que se

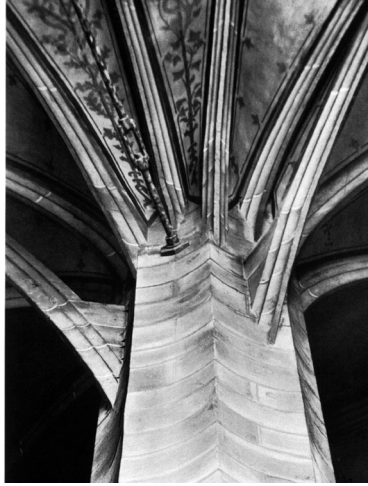
26. WACHSMANN, K., *Holzhausbau. Technik und Gestaltung*, Berlin 1930/Basilea 1995, pp. 9, 23, 99-103.

27. DESSAUER, F., “Technik-Kultur-Kunst”, en *Die Form*, 1929, n. 18, pp. 479-486. Cfr. DESSAUER, F., *Philosophie der Technik. Das Problem der Realisierung*, Bonn, 1927.

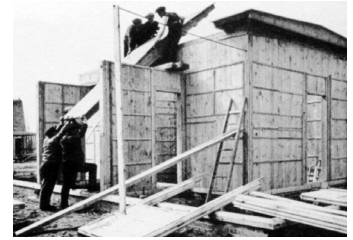
28. SPENGLER, O., *Der Mensch und die Technik. Beitrag zu einer Philosophie des Lebens*, München, 1931, pp. 81-82.



11



12



13

fundían técnica, naturaleza y arte. Esta idea era afín a la “unidad del mundo” anunciada por Riezler en 1927: de hecho también Schwarz ilustró su ensayo de una selección de fotografías de Renger-Patzsch que retomaban la retórica gráfica de las analogías (Fig. 11). Al mismo tiempo, Schwarz criticó de forma explícita la posición del Heimatschutz que insistía en el viejo enfrentamiento de técnica y naturaleza²⁹.

En efecto, en 1932 Schmitthenner valió de la idea del cultivo para reafirmarse en el enfrentamiento al opinar que la técnica amenazaba con destruir los labrados humanos³⁰. Curiosamente, este sentimiento expresado en su libro *Das deutsche Wohnhaus* (La casa alemana, 1932) coincidió en el tiempo con las “casas crecederas” (*wachsende Häuser*, Figs. 12, 13) que a iniciativa de Martin Wagner pudieron verse en Berlín en la exposición “Sonne, Luft und Licht für alle” (sol, aire y luz para todos), incluidas las contribuciones de varios de los arquitectos de la Weißenhof, como Gropius, Hilberseimer o Taut³¹.

Tampoco esta idea era nueva: remitía a las propuestas de casas y colonias con huertos para el autoabastecimiento desarrolladas por Leberecht Migge, que ya había tenido gran predicamento tras la Primera Guerra Mundial y en los dorados años veinte de las colonias de viviendas sociales en Alemania. En 1932, *Die Form* debatió los modelos de Migge que él mismo reivindicó con el libro *Die wachsende Siedlung nach biologischen Gesetzen* (La colonia crecedera de acuerdo a principios biológicos)³². También estas propuestas de autoabastecimiento y autoconstrucción prefabricada planteadas por Migge y Wagner han de entenderse en encuentro de las ideologías vitalistas de la *Lebensreformbewegung* con las nuevas posibilidades técnicas que trajo consigo la industrialización.

En *Die Form* se publicaron numerosos antecedentes —más o menos velados— del cambio generalizado en la relación técnica-naturaleza que conllevó la crisis. Son claros al respecto los artículos sobre huertos urbanos, colonias suburbanas para desempleados o sobre la racionalización de la construcción, entre ellos también algunos de Migge. Pero también resulta llamativa la fre-

Fig. 11. *Wegweisung der Technik*, doble página con fotografías de Renger-Patzsch.

Fig. 12. Martin Wagner, Casa crecedera, Berlín 1932.

Fig. 13. *Ibid.*, montaje de los paneles portantes de madera.

29. SCHWARZ, R., *Wegweisung der Technik*, Aquisgrán 1929/Colonia 2008, pp. 49-50.

30. SCHMITTHENNER, P., *Das deutsche Wohnhaus*, Stuttgart, 1932, p. 8.

31. WAGNER, M., *Das wachsende Haus*, Berlín, 1932. Cfr. LOTZ, W., “Sonne, Haus und Luft für Alle!”, en *Die Form*, 1932, n. 6, pp. 179-188.

32. Véase: MIGGE, L., “Form der Kleingärten”, en *Die Form*, 1928, n. 3, pp. 91-96. WILLBRANDT, R., “Selbstversorgersiedlung”, en *Die Form*, 1932, n. 1, pp. 16-19; GINSBURGER, R., “Warum und wozu die Selbstversorgersiedlungen?”, en *Die Form*, 1932, n. 6, pp. 191-197.

cuenta presencia de Richard Neutra, quien ya en 1930 hizo suyos los términos “neotécnica” y “paleotécnica”, acuñados por el biólogo y urbanista Patrick Geddes en su *Cities in Evolution* (1915)³³. Estas categorías nos remiten igualmente a Lewis Mumford, otro colaborador recurrente de *Die Form*³⁴.

En 1930, por ejemplo, reclamó una nueva cultura burguesa en la que la máquina determinaría las nuevas formas y normas para la vida. Ese mismo Mumford desharía pocos años más tarde los dualismos del debate alemán — que conoció de primera mano pero desde una distancia crítica— en el capítulo final de su *Technics and Civilization* (1934). En las fases recientes de la neotécnica lo orgánico habría acercado a lo mecánico, llegando a dominar a la máquina en un “*environment*” más armónico³⁵. De ahí que anunciara una nueva e integradora “ideología orgánica” de las relaciones ecológicas, evidente ya en el ámbito de la física moderna, pero también en la arquitectura y el urbanismo modernos. En esta nueva fase, postuló la necesidad de reorientar la neotécnica hacia un nuevo equilibrio medioambiental y económico, pasando del nómada depredador propio del capitalismo extractivo a una nueva economía regional conciliadora de cultivo orgánico y producción industrial. Esa unidad del mundo constituyó su programa de futuro.

A modo de balance podemos constatar que —en contra de lo que muchas veces se ha afirmado— fueron los arquitectos tradicionalistas de la colonia am Kochenhof quienes defendieron la relación de contraste entre lo natural y lo técnico, entre paisaje y artefacto. Esta oposición era políticamente interesada en tanto que les legitimaba como adalides de una tradición comprometida con la defensa de valores naturales y culturales amenazados por la alienante civilización técnica. Por el contrario, fueron los modernos del entorno de la Weißenhof quienes postularon —de forma no menos interesada— el advenimiento de una unidad de los mundos, antaño separados, de la naturaleza, de la técnica y del arte. Así quedó reflejado en las páginas de *Die Form*. Insistir hoy en una interpretación formalista que enfrenta las ‘máquinas de habitar’ de la Weißenhof y las ‘cabañas orgánicas’ Kochenhof supone indirectamente tomar partido con una reivindicación de la posición tradicionalista. Al margen de lo criticable que resulta toda interpretación tendenciosa, esta lectura pasa además por alto el valor que los argumentos de aquellos años sobre la relación de cultura técnica y naturaleza tienen —como antecedentes— para nuestras propias reflexiones a la hora de acometer los desafíos ecológicos contemporáneos haciendo un uso responsable de la inaudita capacidad técnica de transformación de la Tierra que hemos desarrollado.

33. NEUTRA, R., *Amerika. Neues Bauen in der Welt*, Viena, 1930, p. 19. *Die Form* publicó entre 1929 y 1932 un total de 9 de artículos Neutra sobre temas diversos como la nueva arquitectura en los EE.UU., en Japón o en China, así como algunas de sus obras en California. Sobre Geddes y su modelo evolutivo de la técnica en relación a la arquitectura y el urbanismo: WELTER, V., *Biopolis. Patrick Geddes and the City of Life*, Cambridge, MIT Press, 2002.

34. MUMFORD, Lewis, “Die Form in der amerikanischen Zivilisation”, en *Die Form*, 1925/1926, n. 2, pp. 26-29; “Amerikanische Baukunst”, en *Die Form*, 1925/1926, n. 5, pp. 102-104; “Die Stadt der Zukunft”, en *Die Form*, 1925/1926, n. 8, pp. 176-179; “Modern als Handelsware”, en *Die Form*, 1930, n. 8, pp. 222-224; “Bürgerliche Kultur und Maschine”, en *Die Form*, 1930, n. 11/12, pp. 322-326.

35. MUMFORD, L., *Technics and Civilization*, Chicago, 1934, pp. 367-373.

UN INGEGNERE E IL SUO PAESE

PIER LUIGI NERVI E L'ITALIA

Valerio Paolo Mosco

Per comprendere l'opera di Pier Luigi Nervi non si può fare a meno di comprendere ciò che accadeva in Italia in quei quarant'anni (dagli anni '30 agli anni '70) in cui Nervi ha operato. Il contesto è sempre molto importante per i progettisti, specialmente per gli ingegneri. L'ingegneria infatti, molto più dell'architettura, è un'attività di *problem solving*, non può prescindere dalla domanda di mercato e dai mezzi e dalle tecniche a disposizione in quel dato momento storico e ciò è valido anche per Nervi, un progettista che a prima vista sembrerebbe autonomo, o se non altro distaccato, rispetto agli eventi e dalle condizioni in cui ha operato. E' necessario ricordare che Pier Luigi Nervi non era solo un progettista, ma anche un docente universitario ed era il titolare di un'impresa di costruzioni e che alcune delle invenzioni e dei suoi brevetti, come il ferrocemento e il sistema di prefabbricazione a piè d'opera, derivavano proprio dalla sua esperienza in cantiere. Nervi dunque come espressione di una cultura del costruire del tutto particolare, quella italiana, che univa momenti di arretratezza con improvvise accelerazioni, conservatorismo e avanguardismo, idealismo e tecnicismo. Ambiguità queste di un paese come l'Italia *late comer*, che giunge tardi alla modernità e che in ragione di ciò organizza le sue risorse secondo criteri non ortodossi, se non altro peculiari¹.

LA CULTURA DEL CEMENTO ARMATO IN ITALIA

L'Italia è stata una dei maggiori centri di produzione ed utilizzo del cemento armato e ciò dai primi anni del secolo scorso. Più ragioni concorrono al primato. Innanzitutto la disponibilità sul territorio della materia prima, disponibilità che non esisteva per l'acciaio, inoltre la capacità del cemento armato di adattarsi ad un cantiere ancora artigianale come era quello italiano, per ultimo l'affermarsi di scuole di ingegneria, a Torino e Napoli prima a Roma poi, di notevole livello. La prima realizzazione di rilievo non è però italiana. Nel 1911, per l'Esposizione Universale di Roma, Hennebique progetta e realizza un ponte, il Ponte Risorgimento, in cui applica con successo il suo brevetto divenuto in breve famoso in tutto il mondo e commercializzato in Italia da una azienda di Torino. Per tutti gli anni prima della Prima guerra mondiale il cemento armato si adatta allo stile Liberty (l'Art Nouveau italiano) e viene utilizzato specialmente per le decorazioni dei villini e per determinati pezzi speciali. Ciò avveniva nel momento in cui il più dotato degli architetti futuristi, Antonio Sant'Elia, disegnava le sue visioni della città del futuro i cui edifi-

1. MOSCO, Valerio Paolo, *Sessant'anni di ingegneria italiana in Italia e all'estero*, Edilstampa, Roma, 2011.



Fig. 1. Adalberto Libera e Gaetano Minnucci, Manifesto della Prima Esposizione Italiana di Architettura Razionale, Roma, 1928.

ci erano delle grandi torri, spesso gradonate e con grandi superfici vetrate, decorate con elementi in acciaio e vetro, il più delle volte ascensori e corpi scala. Sarà proprio Sant'Elia ad esporre in facciata gli ascensori e i corpi scala come simboli araldici di un futuro efficiente e meccanizzato, contrapposto a quel tradizionalismo ottocentesco in cui l'Italia appariva essersi fermata. Futuro che implicitamente voleva dire edifici in cemento armato, alti e plastici, che a ben vedere avevano qualcosa di arcaico, come se Sant'Elia cercasse di dar vita ad un linguaggio di estremo futuro ma con radici nel passato estremo, un qualcosa che per certi versi ritroveremo nelle opere di Pier Luigi Nervi. Un senza tempo futuro in cui vive l'architettura anonima degli ingegneri che avevano progettato i grandi silos statunitensi che dopo la guerra colpiranno l'immaginazione di architetti come Le Corbusier, Gropius e Mendelsohn. La cultura del cemento italiana giunge a maturazione negli anni '20². Le imprese di costruzioni iniziano ad utilizzare su vasta scala il telaio resistente a flessione che però, come adeguatamente ricorda Sergio Poretti, probabilmente il più influente storico dell'ingegneria italiana, non sostituisce la costruzione in muratura³. E' necessario fare un passo indietro. Il più importante ingegnere italiano del diciannovesimo secolo, Alessandro Antonelli, l'autore della Mole Antonelliana a Torino (1863-1889), tutt'ora uno dei più alti edifici in muratura al mondo, sosteneva che il futuro sarebbe stato ad appannaggio della muratura armata, ovvero della muratura supportata da strutture in acciaio o cemento. La scelta era già all'epoca indicativa di quella tendenza propensa ad ibridare le tecniche ed i materiali da costruzione tipica dell'edilizia italiana almeno fino al secondo dopoguerra, quando progettisti come Pier Luigi Nervi faranno in modo che la cultura del cemento armato potesse finalmente esplicitare le sue potenzialità. Nel ventennio del fascismo quindi (1922-1943) la scelta condivisa è dunque quella di un'architettura la cui struttura è quella del telaio in cemento armato rivestito in muratura o in pietra (sistema in latero-cemento). E' rarissimo trovare edifici con telai in cemento a vista alla Perret: se il telaio infatti è a vista, come nelle Casa del Fascio di Giuseppe Terragni (1932-1936), quest'ultimo è trattato come se fosse lapideo. Un esempio di questo indirizzo ce lo dà lo stesso Nervi che nel 1926 progetta e realizza il Cinema Augusteo a Napoli, un edificio in cemento che all'esterno, ma anche all'interno, non dimostra affatto la sua natura costruttiva. Del tutto assenti in Italia inoltre le invenzioni di Le Corbusier e dei neoplastici che intendevano distruggere, con la pianta e la facciata libere, la scatola muraria classica. In Italia nessuno era intenzionato a fare ciò, meno che mai il regime fascista, che proponeva con grande enfasi un'architettura capace di tenere insieme passato e futuro, metafisica e futurismo, un'attitudine al compromesso dai chiari risvolti simbolici e politici⁴. Il cemento armato quindi in quegli anni si sviluppa e non poco, ma rimane sempre nascosto: la sua nudità è come vietata dal decoro classico. Che la cultura del cemento armato si sia ormai definitivamente affermata in Italia lo dimostra un evento storico. In seguito all'invasione voluta da Mussolina dell'Etiopia vengono comminate all'Italia delle dure sanzioni economiche. L'Italia, importatrice di materie prime, si trova a dover affrontare una strozzante penuria di queste ultime, specialmente del ferro. La vicenda, raccontata in tutti i suoi particolari da Tullia Iori, ha dei risvolti tipicamente italiani⁵. Il regime infatti decreta l'autarchia, ovvero l'obbligo da parte degli italiani di ridurre al minimo i materiali ed i prodotti stranieri, tra cui il ferro. Ciò spinge la ricerca universitaria ad inventare, con esiti spesso non eccitanti, nuovi sistemi di cemento armato questa volta con bambù, legno, alluminio ed altro. Un obbligo, quello dell'autarchia, che fa in modo di

2. IORI, Tullia, *Il cemento armato in Italia. Dalle origini alla seconda guerra mondiale*, EdilStampa, Roma, 2001.

3. PORETTI, Sergio, "Struttura e architettura nel modernismo italiano" in *Rassegna di Architettura e Urbanistica, Ingegneria italiana*, n. 121-122, Gennaio-Agosto 2007, pp. 9-32.

4. La letteratura sul ruolo dell'architettura durante il fascismo è molto ricca. Si consigliano a riguardo i seguenti libri: CIUCCI, Giorgio, *Gli architetti e il fascismo: architettura e città 1922-1944*, Einaudi, Torino, 1989; GENTILE, Emilio, *Fascismo di pietra*, Laterza, Bari, 2008; NICOLOSO, Paolo, *Mussolini architetto. Propaganda e paesaggio urbano nell'Italia fascista*, Einaudi, Torino, 2008.

5. IORI, Tullia, "La sperimentazione autarchica (1935-1943)" in *Il cemento armato in Italia. Dalle origini alla seconda guerra mondiale*, Op. cit., pp.158-190.

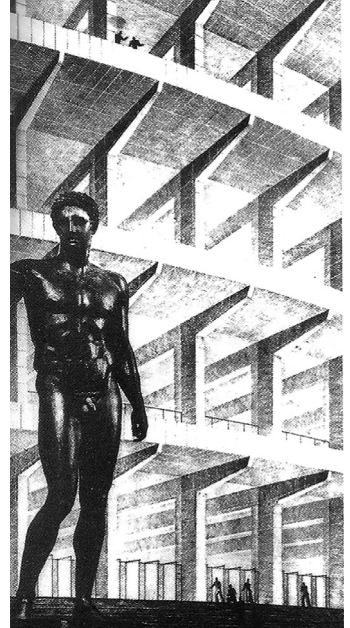


2

sviluppare enormemente l'inventiva degli ingegneri italiani, inoltre quello che nel 1937 diventa il divieto assoluto di utilizzo del cemento armato, viene il più delle volte disatteso dallo stesso regime nei tanti lavori pubblici dell'epoca. Non solo quindi il cemento armato resiste, ma persino progredisce proprio quando quest'ultimo è negato dalle autorità. Un disegno compendia al meglio il senso e la ragione di quella che abbiamo definito la cultura del cemento armato italiana. Esso è il Manifesto per la Prima Esposizione di Architettura Razionale del 1928, la prima uscita pubblica di Razionalisti italiani, un disegno di Adalberto Libera e Gaetano Minnucci (Figs. 1, 2). In esso campeggia un metafisico pilastro in cemento armato con i ferri che escono dalla sommità. Con questo manifesto i Razionalisti proclamavano il loro programma che era quello di auspicare per l'Italia una cultura edilizia contemporaneamente moderna e classica, una continuità proiettata nel futuro dunque che vedeva proprio nel cemento armato lo strumento di realizzazione in quanto proprio nel cemento armato riviveva, come si legge nel Manifesto del Gruppo 7, il "retaggio romano e la sua potenza costruttiva senza tempo"⁶. Ha ragione Riccardo Dirindin ad affermare che: "In un certo senso questo pilastro rimarrà sullo sfondo di tutta la cultura modernista italiana: nel suo significato culturale o semplicemente retorico, e nella sua materialità di elemento che, in attesa di essere per l'appunto incluso nella composizione, doveva essere ancora risolto tecnicamente"⁷. Un'attesa questa anticipata proprio da Pier Luigi Nervi. Sarà proprio Nervi infatti ad assicurare a notorietà durante il ventennio fascista con le prime opere di cemento armato nudo italiane: lo Stadio Comunale di Firenze (1930-1932) e gli hangar da lui progettati e costruiti ad Orvieto, a Torre del Lago e ad Orbetello dal 1935-1950 (Fig. 3). Opere mature e potenti, in cui Nervi non rinuncia a sperimentare nuove tecnologie come la prefabbricazione degli elementi in cantiere e delle soluzioni strutturali che rimangono delle vere e proprie effrazioni alla scienza del calcolo dell'epoca.

L'ETÀ D'ORO DEL RAZIONALISMO STRUTTURALE ITALIANO

Il fascismo aveva puntato molto sull'architettura come strumento di propaganda. L'idea era quella, in un paese diviso che non aveva vissuto i secoli dello



3

Fig. 2. Pier Luigi Nervi, Aviorimessa ad Orvieto (mt. 100x40x8), 1935.

Fig. 3. Adalberto Libera con Mario De Renzi e Giuseppe Vaccaro, Progetto di concorso per l'auditorium di Roma, 1935.

6. IL GRUPPO 7, *Architettura*, in "Rassegna Italiana", IX, n. 103, dicembre 1926. Ristampato in "Quadrante", n. 23, marzo 1935. Per quel che riguarda generalmente il Gruppo 7 vedi: BELLI, Carlo, "Origini e sviluppo del Gruppo 7", in *La Casa*, n. 6, 1959.

7. DIRINDIN, Riccardo, *Lo stile dell'ingegneria. Architettura ed identità della tecnica tra il primo modernismo e Pier Luigi Nervi*, Marsilio, Venezia, 2010, p. 116.

stato nazione, di costruire con lo stesso stile edifici postali e stazioni in tutto il paese. In definitiva unirli attraverso l'architettura. E' necessario ammettere che il livello dell'architettura italiana del regime è stato non solo molto alto, ma, caso raro nel secolo scorso, ha incontrato un quasi incontrastato apprezzamento da parte del pubblico. Caduto drammaticamente il fascismo, dopo la guerra e la guerra civile, l'Italia si trova liberata, ma orfana di una sua architettura: la *damnatio memoriae* del fascismo si portava con sé l'architettura, e con essa i progettisti compromessi con il regime. Il ruolo dell'ingegneria strutturale italiana dal 1945 almeno fino agli anni '60, sarà proprio quello di rilanciare la cultura edilizia nazionale, ridonargli dignità e stile ed essenziale in questa operazione di ricostruzione civile sarà l'opera di Pier Luigi Nervi. La stagione d'oro dell'ingegneria strutturale italiana inizia, come spesso accade, con una forte domanda di opere pubbliche. La guerra aveva distrutto più di duemila ponti in muratura, bisognava dunque re iniziare proprio dalla ricostruzione dei ponti ed al più presto⁸. Figura centrale, emblematica per l'ingegneria italiana, è stato Gustavo Colonnetti, un professore di Torino che in seguito alle esecrabili leggi razziali espatria in Svizzera a Losanna dove diventa rettore della Facoltà di ingegneria. Nel far ciò si porta i suoi più dotati allievi (Franco Levi, Silvano Zorzi, Aldo Favini) e con loro mette a punto sistemi e brevetti per la realizzazione di travi in cemento armato precompresso, una tecnica questa da poco comparsa sulla scena. Finita la guerra viene richiamato in Italia a dirigere il CNR, il Centro Nazionale Ricerche, e tra le sue prime mosse è quella di promuovere ed ottenere una legge che permettesse, per la realizzazione dei ponti, l'utilizzo della precompressione. Così data una domanda importante, dati i finanziamenti e data l'elevata competenza tecnica delle scuole di ingegneria, e non ultima data una legge che permetteva l'utilizzo del precompresso, inizia una lunga stagione di realizzazione di importanti ponti in cemento armato. Tra gli ingegneri di ponti è necessario ricordare Riccardo Morandi, Silvano Zorzi, Arrigo Carrè, Sergio Musmeci, dei veri e propri maestri impegnati non solo nella progettazione, ma anche nella direzione della loro costruzione. Sono pochi i ponti progettati da Pier Luigi Nervi, tra questi quello sull'Adige (1963), quello non realizzato sul Fiume Tenza (1955) e il Viadotto di Corso Francia a Roma (1958). La fama di Nervi non passa attraverso i ponti, ma attraverso le grandi coperture voltate dal sapore classico: grandi strutture la cui origine è da riferirsi al razionalismo italiano dei vari Libera, Terragni, Michelucci, che Nervi saprà reinventare adeguando la lezione del razionalismo ai nuovi tempi. Due temi dunque, quello dei ponti e quello delle grandi coperture, nutriranno la stagione d'oro dell'ingegneria italiana: nel primo la domanda aumenterà notevolmente con la realizzazione della rete autostradale, nel secondo saranno i grandi eventi, come le Olimpiadi a Roma nel 1960 o l'Esposizione a Torino del 1961, a far sì che l'ingegneria nazionale fosse adeguatamente nutrita da importanti commesse pubbliche. Il risultato della breve ma intensa stagione d'oro è già sotto gli occhi di tutti appena venti anni dopo la fine della guerra. Al MoMA di New York nel 1964 si tiene una grande mostra sull'ingegneria mondiale: *Twentieth Century Engineering*⁹. Sono gli stessi ingegneri strutturalisti italiani a rimanere stupiti dell'importanza che le loro opere avevano assunto a livello internazionale. In ambito nazionale il razionalismo strutturale andava poi indicando una via espressiva ad una architettura italiana rimasta al palo dopo la guerra ed era proprio Nervi ad indicarla: una monumentalità tecnica, nuda, che mettesse in risalto il valore plastico del cemento armato. Definiva il razionalismo strutturale di Nervi un tipo di monumentalità che sembrava adatta ad un regime

8. PORETTI, Sergio, "I bei tempi andati dell'ingegneria italiana" in *Casabella*, n. 739-740, dicembre 2005 - gennaio 2006, pp. 6-11.

9. IORI, Tullia, "L'ingegneria del "miracolo italiano", in *Rassegna di Architettura e Urbanistica*, *Ingegneria italiana*, Op. cit., pp. 33-59.

democratico che cercava di togliersi di dosso la monumentalità classicista imperiale scelta da Mussolini nella seconda metà degli anni '30. Una monumentalità tra l'altro capace, come dimostrava la mostra newyorkese, di essere apprezzata a livello internazionale. In definitiva la struttura nuda e pura rappresentava una sorta di realismo, quello del lavoro e non è un caso che il primo articolo della neonata Costituzione democratica italiana, approvata nel 1947, recitasse proprio: "L'Italia è una democrazia fondata sul lavoro". Si prenda ad esempio la grande pensilina del Progetto per la Stazione Termini del gruppo capitanato da un personaggio fondamentale per la cultura architettonica italiana dell'epoca, Ludovico Quaroni (Fig. 4). La grande pensilina appare come un oggetto a metà tra una grande capanna rustica ed una architettura romana: le nervature poi strutturali imprimono al tutto una dinamicità ben lontana dal classicismo aulico fascista ma per certi versi in continuità con lo stesso. E' il progetto di Quaroni, come quello realizzato dal gruppo di Montuori, un esempio di quanto l'architettura del tempo fosse debitrice nei confronti delle volte nervate di Nervi. D'altronde è proprio in questo periodo che gli ingegneri strutturalisti collaborano assiduamente con gli architetti influenzandosi a vicenda. Nervi ad esempio collabora con un altro grande strutturalista Arturo Danusso, il padre della ricerca su modelli dal vero, con Giò Ponti, ovvero con l'architetto capo del gruppo di progettazione del Grattaciello Pirelli a Milano (1956-1961) ed il risultato, nonostante le critiche di Bruno Zevi, è uno dei monumenti più significativi ed eleganti del dopoguerra italiano. Sergio Poretti a riguardo scrive di "realismo strutturale", uno stile che metteva in evidenza la struttura ma senza quelle forzature che all'epoca si trovavano del *new-brutalism* inglese e nel brutalismo plastico di Le Corbusier¹⁰. Ed è vero che le grandi opere italiane, in ragione della mai sedata cultura idealista tendenzialmente classica che da sempre caratterizza lo spirito formale nazionale, apparissero rispetto a quelle inglesi o francesi, pacate, sobrie, lineari, prive di aggettivazioni o effetti plastici. D'altronde il compito che sembravano essersi dati i progettisti strutturalisti italiani, gli artefici del razionalismo strutturale, era molto realista, come afferma ancora Poretti: "conciliare lo stadio avanzato delle teorie strutturali con il modo artigianale di costruire grandi strutture"¹¹. Un realismo che come vedremo si infrangerà contro la volontà, nata alla fine degli anni '60, di industrializzare il cantiere e più in generale si infrangerà contro un paese in pochi anni ormai profondamente cambiato.

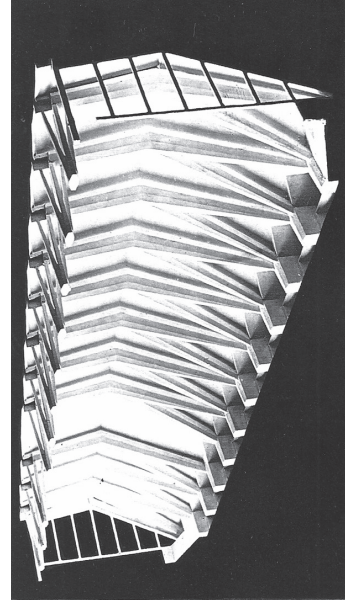


Fig. 4. Ludovico Quaroni, Mario Ridolfi, Aldo Cardelli, Mario Fiorentino, Giulio Ceradini, Aldo Carè, Progetto di concorso per la Stazione Termini a Roma, 1947.

NOTE SUL RAZIONALISMO STRUTTURALE DI PIER LUIGI NERVI

Una frase dello stesso Nervi chiarisce lo spirito della sua ricerca: "Un buon organismo strutturale, effettuato con passione nel particolare e nell'aspetto generale, è essenziale per una buona architettura"¹². La frase è indicativa di come, dagli anni '40 la struttura avesse acquistato un'autorità mai avuta in passato in Italia. E' indicativa inoltre di un atteggiamento che si potrebbe definire tomistico, di una fede assoluta nell'esistenza di una verità dell'architettura che sarebbe provenuta proprio dall'esattezza della struttura che, per essere perfetta, per cui vera, avrebbe dovuto resistere per forma¹³. Scrivono a riguardo Paolo Desideri, Pier Luigi Nervi jr e Giuseppe Positano: "Nervi ha poche perplessità compositive; nel progetto egli inizia direttamente dal costruire, sostenuto dalla convinzione, tradotta poi in filosofia, che l'ubbidienza alle leggi della statica sia di per sé garanzia di riuscita estetica. Ha la sicurezza che modellando le strutture secondo le forze nello spazio, si sarebbero ottenute forme armoniche ed espressive. I risultati che consegue lo confermano in

10. PORETTI, Sergio, "Struttura e architettura nel modernismo italiano", Op. cit., pp. 25-30.

11. PORETTI, Sergio, *Ibidem*, p. 27.

12. HUXTABLE, Ada Louise, *Pier Luigi Nervi*, Il Saggiatore, Milano, 1961, p. 22.

13. ABRAM, Joseph, "La resistenza per forma", in *Pier Luigi Nervi L'architettura come sfida*, Silvana Editore, Milano, pp. 41-61.

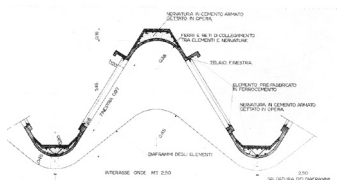
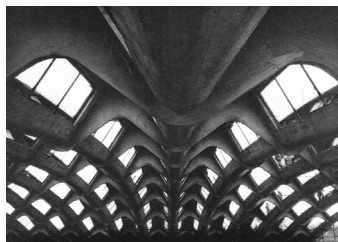


Fig. 5. Pier Luigi Nervi, Il Salone B del Palazzo delle Esposizioni di Torino, 1948-1949.

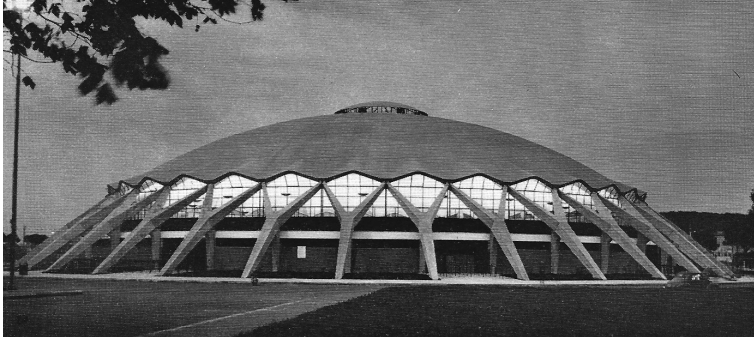
questo assunto e rinforzano la sua posizione di progettista fortemente autonomo ed indifferente al resto, fino quasi alla solitudine¹⁴. D'altronde il secondo libro di Pier Luigi Nervi si intitola proprio *Costruire correttamente*, ovvero costruire correttamente come passaggio necessario, ed unico, per giungere al bello e al giusto¹⁵. La struttura dunque per Nervi quasi coincide con l'architettura: egli concepisce le strutture infatti come un tutt'uno, come un unico organismo in cemento armato, dove tutto è portante e dove definitivamente scompaiono gli elementi portati. Non è un caso dunque che la sua opera sarà il più possibile convincente allorché la stessa sarà il più possibile nuda, il più possibile strutturale. Si considerino due opere di Nervi, una, il già citato Stadio Comunale di Firenze (1930-1933) se un'opera di quasi quindici anni più tardi, il Salone B del Palazzo delle Esposizioni di Torino (1946-1948) (Fig. 5). In entrambe i casi siamo di fronte a delle architetture basate sul ritmo serrato delle strutture: da qui il sapore classico, se non arcaizzante, delle stesse. Un classicismo che potremmo definire dorico, per nulla decorato o agghindato, che con grande serenità implica delle effrazioni. La pensilina dello Stadio Comunale ad esempio, con il suo becco aerodinamico, ricorda alcune suggestioni di dinamismo aerodinamico futurista; nel caso del Salone B invece la memoria va alle grandi architetture espressioniste tedesche dei primi del '900. La classicità dunque si contamina, assimila a sé altre suggestioni, eppure il risultato è quello di oggetti edilizi solidi e unitari, dove spazio e struttura coincidono. Si prenda ora una delle aviorimesse da lui costruite prima della Seconda guerra mondiale. Il suggestivo spazio interno, che a noi appare un tutt'uno quasi inesorabile, è invece a ben vedere una ardita congiunzione tra il sistema voltato romano e le nervature gotiche a cui anche in questo caso non sono aliene suggestioni futuriste. Nervi dunque, anche se non lo lascia vedere, è un prestigiatore della forma: in lui, come nei grandi pittori manieristi, le differenze convivono armonizzandosi, trovando una loro sintesi¹⁶. Sarà proprio questa pacificazione stilistica, questo porsi al di sopra ibridando le parti, a fare in modo che Nervi negli anni '50 riscuotesse un così grande successo in Italia e all'estero. Proprio alla fine degli anni '50 il noto critico statunitense Henry-Russel Hitchcock enfaticamente annunciava la definitiva vittoria del Movimento moderno¹⁷. Era il periodo dell'*International style* e gli Stati Uniti, il nuovo impero del mondo occidentale, aveva scelto definitivamente il linguaggio moderno. Vinta la battaglia iniziata negli anni '20 con le avanguardie, era necessario, come sempre accade dopo una vittoria, monumentalizzare la stessa. Pier Luigi Nervi, con la sua aulica ed intellegibile architettura strutturale, con la sua abilità di comporre insieme classicamente diversi stili, rispondeva perfettamente alla richiesta. Per di più era italiano, ovvero veniva da un paese, l'Italia, che aveva sì perso la guerra, ma dopo di essa aveva sposato deliberatamente il mondo occidentale ed era per di più di frontiera con la cortina di ferro sovietica. Nervi era dunque un genio dell'architettura strutturale, ma allo stesso tempo la sua nuda architettura rispondeva perfettamente alla domanda di nuova monumentalità che aleggiava all'epoca nell'aria. Era inoltre un architetto accessibile, per nulla criptico. Le sue grandi coperture nervate, come dimostra il Salone C sempre a Torino (1949-1950) e il Palazzetto dello Sport di Roma (1956-1958) erano strutture di una chiarezza apollinea, facilmente comprensibile ed intuibile dal gran pubblico. La tessitura di travi delle grandi volte nervate scaricavano infatti su un sistema di puntoni e tiranti di una purezza assoluta, tanto che si aveva, e si ha ancora, l'impressione di vedere in azione i carichi, di vedere gli sforzi attraverso proprio i contrasti strutturali disegnati da Nervi. Nel Salone C ad esempio la tessitura di travi intrecciate

14. Pier Luigi Nervi, a cura di DESIDERI, Paolo, NERVI jr, Pier Luigi, POSITANO, Giuseppe, Zanichelli, Bologna, 1979, p. 8.

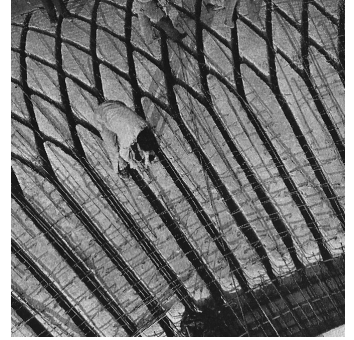
15. NERVI, Pier Luigi, *Costruire correttamente*, Hoepli, Milano, 1955. Si ricordi anche il primo libro di Nervi dal significativo titolo *Scienza o arte del costruire? Caratteristiche e possibilità del cemento armato*, Città Studi, Milano, 1949.

16. Il manierismo di Pier Luigi Nervi è colto da Pasqualino Solomita che scrive: "Nervi non inventa nuove forme, ne elabora impianti architettonici particolarmente complessi; egli si limita all'elaborazione di soluzioni strutturali e formali derivate direttamente dall'assimilazione degli archetipi costruttivi dell'impianto basilicale e di quello circolare". SOLOMITA, Pasqualino, *Pier Luigi Nervi, Architetture voltate. Verso nuove strutture*, Premio Fondazione Zevi, Fondazione Zevi, Roma, 2013.

17. HITCHCOCK, Henry Russell, DREXLER, Arthur, STOLLER, Ezra, *Built in USA*, MoMA, 1952.



6



7

poggia su dei veri e propri ponti che sembrano un omaggio a Robert Maillart e l'astuzia di Nervi è quella di staccare con una grande fascia vetrata la volta dal ponte così da comporre una tripartizione di elementi di chiara ispirazione classica. Nel Palazzetto dello Sport invece i grandi contrafforti ad Y che sostengono la cupola ribassata sono ancorati a terra da dei tiranti, anch'essi in cemento armato, che appaiono quasi dei dispositivi che spiegano il funzionamento di una cupola (Fig. 6). Dove l'architettura di Nervi appare meno convincente è dove la stessa non può essere nuda, non può comporsi di sola struttura. Allorquando Nervi è costretto a rivestire le sue strutture la magia in parte svanisce. Ne è la prova il Palazzo dello Sport di Roma (1958-1960) che con un dimenticabile rivestimento vetrato nasconde una struttura elegantemente articolata; la magia si riscopre nella grande cupola nervata all'interno, ma non basta. Ciò è indicativo e deve far riflettere. La struttura nuda a vista ha infatti un aspetto romantico estremamente seducente in quanto ci rimanda alle rovine, alla loro magnificenza, all'essenzialità pura della costruzione¹⁸. Il razionalismo strutturale non risolverà mai quello che si può definire come il problema del rivestimento e ciò contribuirà, già negli anni '70, al suo rapido declino. Un altro aspetto essenziale per comprendere la poetica di Nervi è l'invenzione tecnica, la capacità in cantiere di risolvere problemi complessi. Come già scritto Nervi è stato da sempre un imprenditore: progettava, vinceva gli appalti e costruiva le sue architetture, anzi progettava le stesse tenendo sempre presente il modo di costruirle più vantaggioso e rapido e proprio in ragione di ciò vinceva le gare. Due sono le invenzioni di Nervi più importanti¹⁹. La prima è il *ferrocemento*, ovvero un sistema di armatura fatto da una fitta serie di reti sovrapposte tenute insieme da dei tondini; un'armatura molto fitta su cui veniva gettata uno strato di malta cementizia molto denso. Il sistema permetteva a Nervi di dar vita a delle volte di spessore esiguo, alle volte meno di quindici centimetri: ciò permetteva di ridurre i carichi e risparmiare prezioso materiale. Il secondo sistema era la prefabbricazione degli elementi in cemento armato a piè d'opera (Fig. 7). I singoli conci, come nel Palazzetto dello Sport a Roma, venivano posti in opera e poi giuntati tra loro con dei getti che conformavano le travi di sostegno. Nervi dunque intendeva la professione del progettista strutturale come un'attività in cui l'autore aveva un totale controllo dell'opera, dalla concezione alla realizzazione, un'attitudine autoriale questa che l'ingegneria non solo italiana, con la parcellizzazione delle competenze, perderà nel tempo con grave danno per la disciplina. D'altronde la figura del progettista strutturale sarà un'eccezione propria di quei tempi, un qualcosa di irripetibile probabilmente, un sogno moderno non a caso interrotto

Fig. 6. Pier Luigi Nervi, con Annibale Vitellozzi, Palazzetto dello Sport a Roma, 1956-1958.

Fig. 7. Pier Luigi Nervi, con Annibale Vitellozzi, Palazzetto dello Sport a Roma, 1956-1958: posa degli elementi prefabbricati prima del getto di completamento.

18. MOSCO, Valerio Paolo, *Naked Architecture*, Skirà, Milano, 2012.

19. CHIORINO, Mario Alberto, "La sperimentazione nell'opera di Pier Luigi Nervi", in *Pier Luigi Nervi L'architettura come sfida*, Op. cit., pp. 41-61.

definitivamente con quell'avvento del postmoderno che coinciderà proprio con l'anno della morte di Nervi nel 1979.

IL DECLINO DEL RAZIONALISMO STRUTTURALE ITALIANO

Più cause concorrono al declino del razionalismo strutturale italiano. Innanzitutto il declino dell'offerta di mercato. Dal Piano Vanoni del 1956 alla prima metà degli anni '70, per l'esattezza alla Grande crisi petrolifera del 1973, in Italia viene costruita una delle più importanti reti autostradali al mondo. I grandi strutturisti italiani collaborano assiduamente con i lavori incrementando le loro conoscenze. Fanno lo stesso con le opere pubbliche dei grandi eventi come le Olimpiadi a Roma del 1960 che rappresentano l'apoteosi per Nervi con opere come il Palazzetto dello Sport, il Palazzo dello Sport, lo Stadio Flaminio e il Viadotto di Corso Francia. Nel tempo, complici i primi venti di crisi, la quantità di opere pubbliche diminuisce notevolmente. Per di più nel 1975 viene varata una legge che vieta di costruire, in ragione della politica di austerità, nuovi tratti autostradali. Da allora in poi l'offerta di opere pubbliche crolla e ciò perché più in generale entra in crisi quel sistema metà socialista e metà capitalista su cui si era strutturata l'economia italiana, sistema chiamato con un ossimoro ad effetto "capitalismo di stato". Per avere un'idea di cosa fosse il capitalismo di stato basti pensare che la più grande azienda di stato, l'IRI, l'ente che di fatto aveva fatto costruire le autostrade, nel 1980 contava più di 500.000 dipendenti, un sistema elefantico, incapace di adeguarsi ai nuovi tempi. Anche l'ingegneria subisce poi i venti di cambiamento ideologici degli anni '70. Da più parti si inizia a prospettare un'industrializzazione del settore capace di applicare anche nell'edilizia e nelle infrastrutture quell'economia di scala auspicata dagli economisti di sinistra. Con i venti di crisi economica di quegli anni allora, a tamponare una situazione che appariva drammatica, interviene proprio lo Stato che con l'IRI inizia a rilevare studi professionali, imprese edili e industrie di cemento e laterizi sull'orlo del fallimento. L'idea è allora quella di salvare il settore con l'industrializzazione edilizia, ovvero con la prefabbricazione. Il sistema diviene pressappoco questo: lo Stato attiva la domanda di opere pubbliche, gli studi professionali, spesso statali, progettano e poi le imprese di stato realizzano le opere utilizzando prefabbricati realizzati proprio dalle industrie statali. Inevitabilmente il sistema, senza concorrenza e adeguato mercato, diventa sempre più corrotto ed inefficiente, fino a portare nella prima metà degli anni '90 ad un vero e proprio collasso del sistema politico ed economico nazionale²⁰. Ed è proprio la prefabbricazione, come adeguatamente nota Franco Purini, a diventare il modello al negativo del costruire in Italia²¹. Prendiamo i ponti. Come si è potuto vedere negli anni '50 e '60 i ponti erano considerati dagli strutturisti un banco di prova della loro capacità inventiva, del loro estro. Essi mettevano a reagire inventività con un cantiere che si potrebbe definire di alto artigianato, capace di mettere in opera soluzioni anti convenzionali ed avveniristiche come quelle legate alla tecnologia del precompresso. Con l'arrivo della prefabbricazione degli anni '70 quell'equilibrio tra inventività progettuale ed alto artigianato salta, allora la scelta è quella di utilizzare pezzi già disponibili, spesse volte travi appoggiate isostatiche del tutto prive di grazia, persino prive di raccordi in curva. Così facendo il risparmio di energie è assicurato: il progetto persino veniva elaborato dalle stesse industrie dei prefabbricati, e la diminuzione di ore lavorative in cantiere era drastico, ciò in un momento in cui, in seguito alle lotte sindacali, il costo del lavoro si era pressoché triplicato. In poco tempo quindi non solo

20. MOSCO, Valerio Paolo, *Sessant'anni di ingegneria italiana in Italia e all'estero*, Op. cit., pp. 58-75.

21. "Circa due decenni dopo fu importata in Italia, soprattutto dalla Francia, le tecnologie della prefabbricazione, considerata a sinistra ideologicamente e materialmente più avanzata nonché più democratica, perché in grado di trasformare gli edili in veri e propri operai. In realtà questa decisione andava in direzione contraria di quella di una vera innovazione tecnologica". PURINI, Franco, "La mediazione degli italiani", in *Architettura Contemporanea in Italia. Conflitti*, a cura di Pier Luigi Nicolini, Skirà, Milano, 2005, p. 216.



9



8

Fig. 8. Sergio Musmeci, Ponte sul Basento, 1967-1973.

Fig. 9. Pier Luigi Nervi, Ponte Risorgimento a Verona, 1963.

l'ingegneria strutturale italiana decade, ma scompare anche quella figura dell'ingegnere-architetto strutturista che aveva colpito l'immaginario collettivo nazionale e non solo. Che le cose fossero in poco tempo cambiate, come quell'unità culturale e di intenti di cui Pier Luigi Nervi rappresentava il modello, si fosse ormai infranta è testimoniato dalla vicenda di quello che può essere considerato l'ultimo dei grandi strutturisti italiani, Sergio Musmeci. Musmeci parte per la progettazione delle strutture da un'ipotesi opposta a quella di Nervi secondo il quale il calcolo deve essere applicato a posteriori per verificare la struttura. Per Musmeci invece dovrebbero essere le stesse forze agenti sulla struttura a decretare la forma, ciò avrebbe permesso di rendere il più ergonomica possibile la struttura in quanto il materiale sarebbe andato solo dove sarebbe servito. Il risultato di questa concezione della struttura del tutto anti-classica, o se non altro non canonica, sono opere eccentriche, strepitosamente affascinanti come il Ponte sul Basento (1967-1969) (Fig. 8), un ponte che se confrontato con il Ponte Risorgimento di Nervi a Verona di pochi anni prima, dimostra quanto l'ingegneria italiana strutturale fosse alla ricerca di nuove figure espressive, in definitiva di una nuova identità (Fig. 9). Dalla seconda metà degli anni '70 abbiamo quindi da un lato un mercato che sempre più si

indirizza verso una sempre più corriva industrializzazione, dall'altra alcuni progettisti eccentrici sempre più affascinati, come Musmeci, dalla ricerca pura e come tali sempre più alieni rispetto alle ragioni costruttive ed economiche, basti pensare che il Ponte sul Basento di Musmeci è costato tre volte tanto un ponte normale. In mezzo, schiacciato da queste due fazioni, il razionalismo strutturale, aulico e classico, intellegibile ed economico di Nervi, ormai testimonianza di altri tempi, quelli che Sergio Poretti con una certa nostalgia definisce "i bei tempi andati dell'ingegneria italiana"²².

22. PORETTI, Sergio, "I bei tempi andati dell'ingegneria italiana", Op. cit.

MIES VAN DER ROHE: ARCHITECTURE AND TECHNOLOGY

Fritz Neumeyer

In his attempt to explore the novel architectural possibilities inherent to modern technology in the early 1920ies, Mies van der Rohe was convinced that the constructive potentials of the steel and concrete skeleton would bring about a modern architectural language of abstraction and a new measure of freedom for spatial arrangement. That the combination of these goals would not establish itself easily by consequently adopting functional and technological rationality to building, as Mies made believe in his statements of this period, became evident in his famous design demonstration of this time.

About 1925 a shift in his attitude towards modern technology becomes apparent. Mies no longer recognizes the modern architect to be the deterministic facilitator of the *Zeitwille*, but rather contrary, the mindful creator who insists on directing these powers toward a spiritual goal. “*Building*” would not attain its cultural value as objective expression of material and technical conditions, as Mies had proclaimed in his famous Manifesto BAUEN of 1923 — but— as Mies defines architecture in 1926 —only as the “*spatial execution of spiritual decisions*”.

This shift from matter to mind, meant to transcend the material and technological and lift it into the realm of art. As Mies explained in 1928, all artistic activity had to be devoted to establishing the preconditions so that within “*the hard and clear atmosphere of technology and consciousness (...) artistic and spiritual values can unfold*”.

It becomes the ambition of Mies, both to probe the architectural potentials of contemporary concepts of avant-garde art and to rethink the concrete architectural form “*from within*”, thereby insisting on spiritual freedom, as his 1928 notebook entry explains: “*We want to give sense again to things. We want to give meaning back again to things. Liberate them out of frozen forms —formalism— and protect them against one-sidedness*”.

Recovering the intrinsic values of architectural phenomena and to recompose them on an advanced level, opening up new opportunities, would result into a modern architecture not content with expressing awe for the mechanical and rational, but demanding to “*spiritualize the technological, the means of new technology, new technical materials*”.



2



3

Fig. 1. Barcelona pavilion.

Fig. 2. Farnsworth house.

Fig. 3. Mineral Research Building.



1

With the Barcelona pavilion a shift in Mies's architecture becomes apparent (Fig. 1). For the first time, the wall elements of the open plan are superimposed by the steel skeleton frame, which punches the plan with its eight cruciform pillars. Subsequently, in the work of the American Mies, the wall as space divider is reduced to a minimum and the clear-span structure of the steel frame obtains the full significance of architectural essence in a unitary space. With Mies's pursuit of the free, universal space, as demonstrated first in Farnsworth house, the powerful alliance of space and structure begins to unfold (Fig. 2). At this point, Mies aspires to imbue the industrial steel-frame with classical tectonic expression. Achieving the convergence of construction and formal expression with industrial means becomes Mies's preoccupation during his American years (Fig. 3). He struggled to conquer the modern steel construction as a potential architectural order and to imbue it with expression and meaning. In his last building, the National Gallery in Berlin, Mies comes as close as he could to this goal.

ARCHITECTURE AND OPERATIVE AESTHETICS IN THE WORK OF FREI OTTO

Georg Vrachliotis

“Berliners accepted the Congress Hall with unprecedented enthusiasm even before it had taken final shape. Here was a new idea of a building for our time: to strengthen and improve human understanding—a shelter for free speech and discussion among friends and strangers. (...) I feel handicapped because of my esteem for the distinguished architects and engineers who designed this building. Moreover, it may seem ungrateful of me, as a Berliner, to criticize this gift of the United States to my city. But I hope that this criticism will serve a useful purpose”¹.

In January 1958, with these critical, though by no means ungracious words, the young Frei Otto confidently embarked on a dialogue with Hugh Stubbins, the architect of the Congress Hall—the two had been invited to discuss the building by the magazine *Architectural Forum*. It was not simply that the exchange formed the essence of the so-called Congress Hall Debate, which would go down as a colorful chapter in the political history of German postwar architecture; more importantly, as I will argue here, it was also an overt expression of the intellectual aspirations that would become the methodological basis for Otto’s experimental ideas and define the image society had of him. “The building is intended for free discussion, so criticism is welcome”, replied Stubbins politely, though no doubt also in some consternation that a young German architect of all people—“a German critic”²—should announce his intention to publicly challenge the building that was regarded not only as a masterpiece of American engineering skill but also as a gift from the US government to the city of Berlin imbued with cultural and political significance. On an artificial hill and in the immediate vicinity of the Reichstag, the Congress Hall, with its open foyer, high-quality materials, and curving roof, was to become a highly visible symbol planted in the middle of the Cold War. This makes it seem all the more controversial that Otto should aim his criticism directly at the roof construction and thus seemed to waste no time in drawing a bead on the actual symbolic element of the building. Otto found fault with the fact not only that the roof’s conceptual design did not embody a unity of form and function but also that in structural terms it was too complicated. Instead of coming up with a simple, light design, Stubbins had suspended the roof’s support structure from a heavy concrete ring and, to make matters worse, had attempted to conceal its load-bearing function so that it would be invisible to visitors.

Admittedly, from a distance the building cut a pithy figure in the urban landscape, but it invariably seemed too bulky, even when viewed close to. It

1. OTTO, Frei, “The Congress Hall Debate”, *Architectural Forum*, January, 1958, p. 117.

2. *Ibid.*

was also hard to imagine—and it is most likely that this was where the real explosiveness of Otto’s criticism lay—that one might “speak freely in the shadow of such overpowering forms”. He thus expressed something that was often pushed into the background in the architectural discourses on the idea of form: that conceptions of space also embody social and political models of organization, whose semantics are of the utmost importance for the makeup of a society—behind the question of architectural form there also lurked the question of social form, even if it only came out in the most subtle manner. It is only the complex interactions between architecture and society—and the Congress Hall Debate may serve to illustrate this—which connote the vibrancy and explosive force that can generate a productive discussion about the concept of form. It invariably involves, if you will, the desire to attain the supposedly authentic ideal of design together with the sense of entitlement derived from this ideal that lays claim to an ideological prerogative over its interpretation. “The form of the building develops from a process of intense study and investigation. The more detailed this study and the freer it is from the preconceived ideas of the architect, the more chance there is of finding a form of supremely sculptural quality and thus of symbolic expressiveness”³. This was how Otto put it shortly after the Congress Hall Debate referred to at the beginning of this essay. As if this wasn’t clear enough, he added, “I would even go so far as to say that built forms should not be designed at all—the architect can only provide assistance at the point when the forms start to take shape”.

Otto here brings out the heavy artillery, taking direct aim with this statement at the figure of the designer architect and his traditional role as a demiurge working intuitively. How much he set out to adhere to the principle mentioned here of “form finding” and “sculptural quality” and the extent to which he understood the concept of “intense study and investigation” as a hands-on process that also involved technical equipment is clear in the evolution of his experimental models. It is no accident then that in one of his first exhibitions—shortly after he had founded the German Architecture Museum in Frankfurt in the mid-1980s—Heinrich Klotz gave prominence to Otto’s lightweight structures. Klotz linked this with nothing less than the call to rediscover the “other root of modernity”⁴. In his view, it should no longer just be about the “reductive geometry of the Bauhaus”, which for a long time had laid sole claim to validity as a “normative measure of modernity”.

Otto was important in that he had taken up and confidently avanced “one of modernity’s potentials that had been left unexplored by the New Building movement, by Le Corbusier and Gropius, namely, structural engineering”. Klotz gave great attention to the buildings Otto had realized but neglected one key aspect: Otto’s originality as a draftsman was an originality of processes. The so-called advancement of the other root of modernity can be seen then not only in his built works but also, more importantly, in the kinds of tools and equipment he used, together with their specific operational tie-in with the ensemble of things—i.e., in the technical, social, and media-related practices that form the basis for any type of knowledge system, and without which it is impossible to conceive of the building as an outcome⁵. One year after the Congress Hall Debate, Otto was teaching at the Ulm School of Design, where he was employed as a guest lecturer in the Building Department in 1959 and 1960. In this period Otto was still at the beginning of his career, but he had

3. OTTO, Frei, “Die Kritik”, *Baukunst und Werkform*, 1958, p. 19.

4. KLOTZ, Heinrich, “Vision der Moderne”, *Vision der Moderne: Das Prinzip Konstruktion*, Frankfurt am Main, 1986, p. 10.

5. See SIMONDON, Gilbert, *Die Existenzweisen technischer Objekte*, Zurich, 2012, in particular, the section “Die technische Erfindung: Grund und Form beim Lebewesen und im erfinderischen Denken”, pp. 52–55. Originally published in French as *Du mode d’existence des objets techniques*, Paris, 1958.

already designed and built the key basic forms of modern tent construction⁶. His gracile structures, which seemed to float above the ground, embodied the collective desire for an open society, thus representing the new self-image of Germany's fledging Federal Republic. Against the ideal of eternity, monumentality, and prestige was set the search for structural perfection in minimal form, for adaptability and temporariness at the interface of architecture and engineering—artistic, technical, and social. In Ulm, therefore, Otto gave lectures on Lightweight Construction⁷, a subject area that could be neatly positioned in the Ulm curriculum, which was primarily dominated by the methods used in industrial building.

The founding of the school in Ulm is connected not only with the continuation of the Bauhaus legacy but also with its institutionalization. But over time, in place of the unified conception of art and technology that had been propagated at the Bauhaus, principally by Gropius, an analytical and methodologically intellectualized concept of architecture and art emerged, which found visible expression in the abstract aesthetics of diagrams.

Initially, this was linked to a radical reformulation of the idea of what is meant by a machine. Mathematician Norbert Wiener's 1948 treatise *Cybernetics: Or Control and Communication in the Animal and the Machine* had laid the foundations for a new model science in which it was not the mechanics of the object but rather the mathematical control and, above all, the self-regulation of abstract input variables and target values that came to be seen as the hallmark of a machine. Wiener's book quickly achieved the status of a seminal work and was elevated, notably by philosopher Max Bense and design theorist Tomas Maldonado, into a theoretical cornerstone of the school's institutional self-image⁸.

The importance of creativity and social imagination was subsequently contrasted with the technical intelligence of electronic brains and thinking machines. Design processes were reduced to scientific procedures for solving problems, which could be calculated by a close-knit methodology of circuits and feedback loops. Moreover, aesthetics was no longer a question of perception and expression but was seen instead as a matter of communications engineering. Conceptual rigor was thus based in many respects on cybernetics' claim to be a universal science and therefore on the idea that it is possible to overcome the boundaries between object and subject and between nature and culture as a means to arrive at an innovative concept and a higher-level method of scientifically analyzing the world⁹.

However, instead of singing from the techno-intellectual hymnal in Ulm—which would not have been surprising given the euphoric belief in progress that was a pervasive feature of postwar Germany—Otto evolved in a direction that did not place emphasis on universal science howsoever it was disseminated but instead focused on the exploration of the basic conditions governing architectural production. The high-flown theoretical aspirations and strongly intellectualized concept of design must also have seemed strange to the young Otto¹⁰. His statement of principles on the influence of designer architects quoted at the beginning of this essay should thus be seen not only as a general homage to experimental architecture but also as a subtle criticism of the model theories promulgated by the Ulm School of Design, together with the intellec-

6. Some examples here of structural typologies of the modern tent construction are the "four-point tent" for the BUGA horticultural show in Kassel (1955), the "star-shaped four-point tent" for the "Tanzbrunnen" (dance pavilion) and the "arch-supported tent" for the entrance area of the BUGA horticultural show in Cologne (1957), the "Hump Tent" for the International Building Exhibition (IBA) in Berlin (1957), and the "peak tents" for the Swiss National Exposition in Lausanne (1964). See ROLAND, Conrad, *Frei Otto: Spannweiten, Ideen und Versuche zum Leichtbau*, Berlin, 1965.

7. See AICHER, Otl, letter to Frei Otto, August 9, 1963.

8. See BENSE, Max, "Kybernetik oder Die Metatechnik einer Maschine", *Ausgewählte Schriften*, vol. 2, Philosophie der Mathematik, Naturwissenschaft und Technik, Stuttgart, 1998, pp. 429–446.

9. See HAGNER, Michael, "Vom Aufstieg und Fall der Kybernetik als Universalwissenschaft", *Die Transformation des Humanen: Beiträge zur Kulturgeschichte der Kybernetik*, Frankfurt am Main, 2008, pp. 38–71; see also VRACHLIOTIS, Georg, *Geregelte Verhältnisse: Architektur und technisches Denken in der Epoche der Kybernetik*, Vienna, 2012.

10. "The intellectual world of technology and its ever-growing remit are now so wide-ranging that the architect's field of activity is increasingly shifted into the realm of mentation. As a result, he moves subtly away from his work and loses the ability to tackle it by himself in the manner of the sculptor who strikes the stone, shapes the clay, carves the wood, or bends the steel and can completely abandon himself in his handwork to pursuing his craft. [...] If one feels something is wanting, this is belied by scientific explanations. Misconceived science has made the need for explanations fashionable". OTTO, Frei, "Anmerkungen," *Baukunst und Werkform*, n. 12, 1955, pp. 721–722.

tualization of architectural thinking associated with it. In 1964, six years after the Congress Hall Debate, Otto was offered a position at the Institute for Lightweight Structures, which had been set up for him at the University of Stuttgart. There he worked together with architects, engineers, biologists, physicists, and artists, establishing the institute as a world-class interdisciplinary research center. This was also the period that saw him win the competition to design the German Pavilion at the Montreal World's Fair in 1967. In collaboration with the architect Rolf Gutbrod, Otto produced an open exhibition landscape made up of spaciouly arranged visitor terraces with a tent roof construction hovering above it. The Federal Republic was represented by an experimental lightweight structure, which became a darling of the international media soon after it was completed due to what was presumed to be its upbeat symbolism.

But the story of the fascination the pavilion inspired began a good deal earlier. For Gutbrod and Otto not only designed the pavilion but also created all the models, tools, measuring instruments, and visualization methods required for the planning process. We are dealing here, if you will, with an equipment-oriented reformulation of the cultural technology of design. The will to construct comes through in the guise of the inventor. This, in a sense, is the real highlight of the project. In designing the structure of the pavilion, whose roof was to span a large space, Otto went back to the statics of the model, an empirical way of working drawn from the field of engineering, which uses models as a direct means to investigate the dynamics of construction and the interaction of forces in load-bearing structures. Accordingly, the static wind pressures exerted on the pavilion were simulated using a simple wooden model. To make it possible to determine as precisely as possible the kinds of resistance experienced by the model in the wind tunnel, small pressure holes were drilled along its surface. In this way, the wind conditions on the pavilion's complex tent roof could be modeled and then graphically mapped. Otto's experiments on the model thus focused both on the form and on the graphic measurement of the forces that manifested in the process.

Otto would apply a very similar approach a few years later in the form-finding he undertook for the Multihalle in Mannheim. At the beginning of the 1970s, the architectural firm Carlfried Mutschler & Partner, together with garden architect Heinz H. Eckebrecht, won the competition for the overall planning of the BUGA horticultural show in Mannheim. The concept included the idea of roofing over extensive areas of parkland, a demanding task in every respect, which Otto in his role as the project's planning specialist overcame with the help of a delicate suspended model—a model that, as Otto himself once stated, “suits the function, but, at the same time, has that special characteristic of increased quality required to lift a building out of the range of the merely functional, the merely economical and/or the merely technical, without in any way prejudicing these values, into that range where, perhaps, architecture starts”¹¹. Succinctly put, Otto sees in his models cultural indicators that in their theoretical potential and cultural significance are able to go beyond the purely physical haptics of the individual object and become the symbolic zero point of an architecture freed from their constraints. It becomes clear how radically he extended the interaction of model and materiality when one considers the spectrum of materials, substances, and fabrics that he worked with. Back in the late 1950s, Otto had figured out that very thin and relatively stable

11. OTTO, Frei, “Gedanken zum Bau der Gitterschale in Mannheim”, *Multihalle Mannheim, Mitteilungen des Instituts für Leichte Flächenträgerwerke (IL)*, vol. 13, Stuttgart, 1978, p. 11.

membranes could be created from distilled water with a few drops of detergent. If you dip a closed frame of curved wire in the soapy solution and draw it out again, a thin film of soap is formed. If the frame is stretched into the form of a “space curve,” the film also generates a curved three-dimensional surface. In countless experiments, Otto observed that a membrane constructed in this way is defined chiefly by its edges —i.e., by its high and low points— and demonstrates specific geometric and physical properties. The surface tension on a membrane of this kind is the same at every point and in every direction: this gives rise to a unique stability and efficiency, which leads to the formation of “minimal surfaces”¹². “In designing the (...) tensioned membranes, it was fascinating to see how shapes of great clarity and captivating beauty were created in the search for structural forms that used a minimum of building material. They were forms that could not be designed”¹³. Inspired by the aesthetics and efficiency of this diverse array of forms, Otto began—even as he was making preparations for the German Pavilion at Expo '67—to develop a series of experimental setups with his collaborator Larry Medlin with a view to conducting a more exact geometrical survey of the forms assumed by these minimal surfaces. In the first experiments, he continued to use a simple open frame, but in the draughty and dry rooms of the studio, the extremely delicate soap bubble models kept disappearing. Over the next fifteen years or so, this process constantly evolved in technical and conceptual terms and was extended in its functional scope so that it even became possible to build a special soap bubble machine, the so-called minimal surface device, equipped with a humidifier and air cooling system, parallel light, a measuring grid, projection screen, and a camera. However, Otto’s shift toward experimenting with models was not premised on technically systematizing architecture in the strict sense of the natural sciences. Rather, it prioritized the artistic interpretation of experimentally generated forms employing architectural parameters. The experiment was not only used to research causal relationships but also went beyond that to become a form-generating part of the design process. Thus, Otto also researched the geometric and physical laws governing these forms using floating soap bubbles. Although their principles could not be directly applied to building, they were able to serve the purposes of pure research and offer important theoretical insights for the design of larger pneumatic structures, of the kind Otto applied, for example, in his countless sketches and models for the “Arctic City” project¹⁴. Otto rigorously subordinated himself to the physical laws governing membrane surfaces, systematically researched their geometric properties, and meticulously explored the possibilities of the individual modes of construction with the help of instrument-based technologies—the technical sphere manifests here, in the tradition of Friedrich Dessauer, as a “realization and coming-into-reality of ideas”¹⁵. However, the fact that for Otto “technology” always implied “media technology” becomes apparent as soon as one incorporates questions that have been little explored in the history of architecture concerning the experimental dimension of his models and apparatuses in media terms. It was often Otto himself who documented his models, taking photographs from several different standpoints while he was still in the process of setting them up in his studio, or staging them as simulations, viewed as finished objects outdoors and in natural sunlight. Thus, Otto’s architectural models (if, that is, it is even possible to speak of models in the classical sense here) function not just as “static” but, more importantly, as “dynamic objects”—i.e., as process models of the whole environment generated by media technology. It is, if anything, the temporary sand

12. OTTO, Frei, BACH, Klaus and BURKHARDT, Berthold, eds., *Seifenblasen / Forming Bubbles*, *Mitteilungen des Instituts für Leichte Flächentragwerke (IL)*, vol. 18, Stuttgart, 1988.

13. OTTO, Frei and STROHMEYER, Peter, “Zelte”, *Deutsche Bauzeitung*, n. 7, 1960, p. 352.

14. “Das Studium von Seifenblasenformen ist eine große Hilfe zum Verständnis der pneumatischen Konstruktionen”, OTTO, Frei, ed., *Zugbeanspruchte Konstruktion: Gestalt, Struktur und Berechnung von Bauten aus Seilen, Netzen und Membranen*, Berlin, 1966, p. 11 ff.

15. DESSAUER, Friedrich, *Der Streit um die Technik*, Frankfurt am Main, 1956, p. 225 ff.

models with their transient geometry that illustrate this processuality most plainly. Using equipment he had constructed himself, Otto analyzed the flow characteristics of sand and the process by which the so-called angle of repose is generated.

Here the object is, in a sense, embedded in a technical ensemble, within which it is deployed and without which it would not be complete. The model and apparatus become, if you will, actors in the same physical experimental system. As Gilbert Simondon expressed it, this process of extension can be at once described as a process of “concretization” and of “differentiation”¹⁶. Modeling techniques, drawing techniques, measuring techniques, and evaluation methods form the basis for a new kind of experimental culture that involves a continuous calibration of hand and eye, scientific observation, and technical skill, a self-adjustment of manual and intellectual facets in which the act of design may not only entail the production of individual insights but also serve as the starting point for a collective discourse on the future of the discipline. In this context, the idea of the model takes on a particular importance: although models can be positioned within the history of science and architecture and as part of media theory, each one also invariably demonstrates the knowledge and non-knowledge of the person who has built it. In all their poetic fragility, Otto’s models tell stories of an operative aesthetic that moves between the precision of scientific instruments and the imagination of artistic artifacts. The debate is thus about nothing less than the reformulation of the history of the architectural model. In other words, if one seeks to chart the history of architecture —traditionally seen as the history of buildings and styles— as a cultural history of the processes, practices, and operations of design, if one sets out to understand the shift of emphasis from the “product of meaning” to the “production of meaning” as an equipollent reading of architecture with a fundamentally different accent, then Frei Otto’s experimental models offer a fascinating starting point for this endeavor.

16. See SIMONDON, *Die Existenzweisen technischer Objekte*, Op. cit., p. 32.

COMUNICACIONES

FERNANDO AGRASAR QUIROGA, ALBERTE PÉREZ RODRÍGUEZ
Arquitectura para valientes

RODRIGO ALMONACID CANSECO
La glass box: el mito norteamericano importado a la arquitectura moderna española de posguerra

JAIME APARICIO FRAGA, EDUARDO DELGADO ORUSCO
Julio Bellot en El Puig. La vivienda familiar del olvidado Buckminster Fuller español

JON ARCARAZ PUNTONET
Tendiendo puentes. José Antonio Fernández Ordóñez y Fernando Higuera

RUTH ARRIBAS BLANCO
Reproducción y ensamblaje: dos estrategias constructivas antagónicas. La Stahlhaus y la Plywood Model House

PABLO ARZA GARALOCES
Técnica 'Made in Spain'. Detalles constructivos de arquitectura española en The Architects' Journal (1969-1974)

MAIDER BELDARRAIN-CALDERÓN
Los hornos de calcinación de carbonato de hierro en Bizkaia. Arquitectura o artefacto

DÉBORA BEZARES FERNÁNDEZ
La tecnología de la modernidad rural al servicio de la estética en los pueblos de Fernández del Amo

ENRIQUE M. BLANCO LORENZO, PATRICIA SABÍN DÍAZ
La construcción del hueco de fachada moderno

ANDREA BLAT TATAY
Mies: proyectos conceptuales y técnica

AARÓN CABALLERO QUIRÓZ
El espíritu nuevo de una máquina que vivir. Sobre el espíritu de Le Corbusier y su casa

DAMIÁN CAPANO
Entre la sombra y el agua. El aporte de la ingeniería italiana en el Instituto de Arquitectura y Urbanismo de Tucumán (1948-1949)

GUILLEM CARABÍ-BESCÓS
Contra el maquinismo de Le Corbusier. Dos posiciones antagónicas: Lacasa, desde Madrid; Rubió i Tudurí, desde Barcelona

NOELIA CERVERO SÁNCHEZ
La referencia americana en el concurso de vivienda experimental de 1956

ANTONIO J. CIDONCHA PÉREZ
El arco de San Mamés. El primer hito de acero en la ría del Nervión

CARLOS EDUARDO COMAS
Monumentalidad servicial: el Museo de Arte Moderno de Rio de Janeiro

CLÁUDIA COSTA CABRAL
Construcción y figuración en la arquitectura moderna latinoamericana

PABLO MIGUEL DE SOUZA SÁNCHEZ
Del pliegue conformador y estructural al espacio oblicuo

CRISTINA DEL BOSCH MARTÍN
Preservar el valor tecnológico como elemento configurador del espacio en el patrimonio del movimiento moderno

DANIEL DÍEZ MARTÍNEZ
El arquitecto y la fábrica. Industrialización, estandarización y tipificación en el programa Case Study House

ANA ESTEBAN MALUENDA, DANIEL DÍEZ MARTÍNEZ
La técnica en venta. El cometido didáctico de la publicidad en la revista Arquitectura (1959-1969)

JAIME J. FERRER FORÉS
Rafael moneo: principios constructivos

NOELIA GALVÁN DESVAUX, MARTA ALONSO RODRÍGUEZ
La revolución anónima: ingeniería doméstica para la casa americana de posguerra

CAROLINA B. GARCÍA ESTÉVEZ
Arcaísmos edificantes. Técnica y arquitectura en tres obras del Gacpac (1929-1934)

JERÓNIMO GRANADOS GONZÁLEZ, FRANCISCO JOSÉ FERNÁNDEZ GUIRAO
Luz que agoniza. La modernidad formal de la subestación eléctrica de Lorca

ALBERTO GRIJALBA BENGOETXEA, JULIO GRIJALBA BENGOETXEA
Cabrero entre el ladrillo y el acero. De la efígie a la burbuja

DAVID HERNÁNDEZ FALAGÁN
Tous & Fargas y el posible high tech español. Seis grados de separación

CARLOS LABARTA, ENRIQUE JEREZ
La Tecnología de una arquitectura artesanal: Luis Cubillo en la Iglesia de Canillas

RUBÉN LABIANO
Las construcciones laminares de Coello

ANA C. LAVILLA IRIBARREN
Cines y tecnología: una relación estable

INÊS LIMA RODRIGUES
La expresión de la lógica constructiva de la vivienda colectiva moderna lusa. Mirada comparada entre obras producidas en Portugal, Angola y Mozambique

CATERINA LISINI

Marco Zanuso y Miguel Fisac: arquitectura de la industria y poética del detalle como camino hacia la modernidad

MAR LOREN MÉNDEZ, DANIEL PINZÓN AYALA

La modernidad estructural de Francisco Alonso Martos. El ejemplo del Colegio de Huérfanos de Ferrovianos de Torremolinos (Málaga)

ALBA LORENTE DE DIEGO, CÉSAR MARTÍN-GÓMEZ, FRANCISCO JAVIER CASTRO MOLINA
La influencia de la estructura en la planificación de la arquitectura sanitaria de principios del siglo XX

JOAN MARIEGES BUSQUETS

Tecnología y progreso: la Escuela de Ingenieros Industriales de Barcelona (1955-1964)

CÉSAR MARTÍN-GÓMEZ, ELIA IBAÑEZ-PUY, ALBA LORENTE, AMAIA ZUAZUA-ROS
Desarrollo lineal de la ciencia, la tecnología y la arquitectura entre 1931 y 1950

ISAAC MENDOZA RODRÍGUEZ

La dificultad de una década (RNA 1941-1950). Dos caminos antagónicos para la resolución de la técnica constructiva en la posguerra española

CARLOS MONTES SERRANO

Ingenieros y arquitectos ingleses en los años treinta: un debate ante la introducción del hormigón armado en la arquitectura moderna

MARÍA PURA MORENO MORENO

La tecnología en L'Architecture Vivante (1923-1933)

ALEJANDRO MUÑOZ MIRANDA

La evolución de la junta tectónica estructural. Del nudo a la soldadura

JUAN M. OTXOTORENA

Plasticismo artesano en la primera vanguardia moderna de la arquitectura española

ANTONIO PALENZUELA NAVARRO

La sede de Caja Almería: tecnología y modernidad en el sureste español en la década de los sesenta

ALBERTE PÉREZ RODRÍGUEZ, SILVIA BLANCO AGÜEIRA, NURIA GONZÁLEZ PRIETO,
PABLO RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ

Prefabricación e industrialización al límite. Colegio-residencia de estudiantes en Ourense. Alejandro de la Sota 1967

ALBERTO PIREDDU

Eidos y Téchne tecnología, tradición y estética en la revista Casabella-Continuità, 1954-1965

DAVID RESANO RESANO

Tecnología de autor. Topos, tipos y paradojas tectónicas en la obra de Alejandro de la Sota

ANA MARÍA RIGOTTI

El kit constructivo como llave para la indeterminación y la participación. Ensayos teóricos proyectuales de Mario Corea (1967/1972)

ANTONIO S. RÍO VÁZQUEZ

Reflejos precisos. La reinterpretación de la galería tradicional en la recuperación de la modernidad

ENRIQUE ROJO

Teishinsh. Imported tectonics for modern infrastructures after the great kanto earthquake

ALBERTO RUIZ COLMENAR

Madrid-Barajas. El sueño antiestilístico de los modernos españoles

RAFFAELLA RUSSO SPENA

Más allá del funcionalismo. El estructuralismo plástico de Félix Candela

PILAR SALAZAR LOZANO

Made in america. Importación de material y maquinaria para la construcción militar americana en España

MONTSERRAT SOLANO ROJO

Hexacube, la célula nómada de Candilis

JOS TOMLOW, CORNELIUS REPPE

Shanghai Municipal Slaughter House (1933) – fundamentals of a post-colonial visionary design and structure

HORACIO TORRENT

Tecnología y estética en la naciente arquitectura moderna: el elevador de granos, maquinaria y artefacto

JOSÉ VELA CASTILLO

Arquitectura low-fi: casas americanas y hoteles españoles

ARQUITECTURA PARA VALIENTES

Fernando Agrasar Quiroga, Alberte Pérez Rodríguez

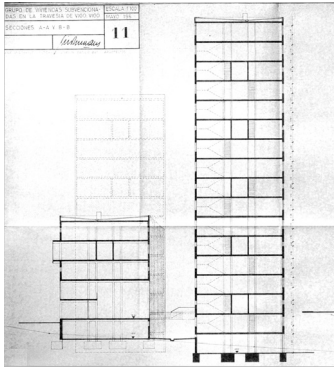
ARQUITECTURA Y CULTURA ARQUITECTÓNICA

El conjunto de viviendas subvencionadas para empleados de FENOSA¹, proyectada por José Antonio Corrales y Joaquín Basilio Bas en Vigo², muestra una modernidad de radicalidad excepcional en la Galicia de principios de los años sesenta. Su arquitectura da respuestas contundentes a los problemas esenciales de la arquitectura moderna: función, construcción e innovación formal. La madurez de la propuesta y los vínculos y relaciones implícitos en su diseño son consecuencia de la cultura arquitectónica de sus autores. Esta obra se proyectó en pleno proceso de recuperación del discurso moderno, interrumpido por la represión de la dictadura franquista, que identificó a la arquitectura moderna con los ideales republicanos. La renovación generacional, el impulso del desarrollo económico y la gradual apertura del país al exterior, fueron algunos de los factores que hicieron que la arquitectura moderna recuperase su pulso en España. Aunque estos factores ayudaron, las brillantes obras modernas de finales de los cincuenta y sesenta no hubieran sido posibles sin toda una generación de arquitectos jóvenes, que en aquella gris España observaban ávidamente el transcurso de la modernidad fuera de nuestras fronteras, aun no siendo esto fácil.

La notable cultura arquitectónica moderna de los autores de las viviendas de la Travesía de Vigo incluye tres aspectos fundamentales que, a modo de ingredientes, pueden ser percibidos en esta obra: el primero es un buen conocimiento de las obras representativas de la modernidad ortodoxa, y de su metodología compositiva, consistente en la repetición de elementos iguales, de eficacia funcional cuidadosamente estudiada; el segundo se refiere a una sólida formación técnica que les permite afrontar con soltura, a pesar de su juventud, retos constructivos infrecuentes en nuestro país; y, en tercer lugar, su conocimiento del repertorio formal de las vanguardias de entreguerras, y sus posibilidades plásticas para dotar a sus arquitecturas de una sobresaliente cualidad expresiva y poética. Las viviendas de Travesía de Vigo reúnen estas cualidades, presentes en toda arquitectura valiosa. Estos bloques residenciales son el resultado de cómo se soñaba habitar en un mundo moderno, con cualidades higiénicas, espaciales y de calidad, que parecían inalcanzables en aquellos años. Fueron construidos con procesos técnicos pioneros, tan avanzados que, cincuenta años después, aquel grado de innovación y riesgo sigue siendo

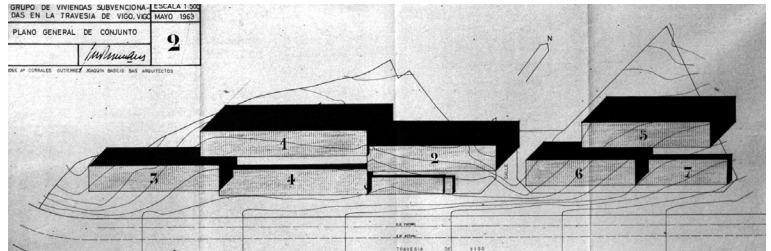
1. El acrónimo FENOSA, corresponde al nombre de la empresa, fundada en a Coruña en 1943, Fuerzas Eléctricas del Noroeste S.A.

2. Este conjunto de viviendas forma parte del Registro DoCoMoMo Ibérico. Vid., VV.AA., *La vivienda moderna. Registro DOCOMOMO Ibérico 1925-1965*, Fundación Caja de Arquitectos, Barcelona, 2009, p. 332.



1

Fig. 1. Secciones. Archivo J. Basilio Bas.



2

Fig. 2. Planta General de Conjunto. Archivo J. Basilio Bas.

excepcional en obras residenciales. Su potente presencia es, para una mirada desprejuiciada y atenta, rítmica, intensa y lírica. La posición de los bloques, su desnudez, su escala y el juego de sus volúmenes producen una intensa emoción arquitectónica, pero también han sido la razón de una incompreensión desdeñosa y desinformada.

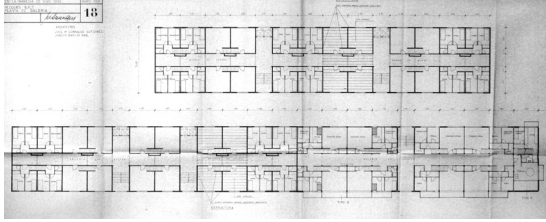
LA MODERNIDAD ORTODOXA

El conjunto de viviendas subvencionadas que José Antonio Corrales y Joaquín Basilio construyeron en Vigo, suscribe literalmente los cinco puntos programáticos de la declaración de los CIAM en 1928³, que es el documento fundacional del urbanismo moderno. La sección de cada uno de los bloques laminares se asemeja, en su solución, a algunas de las más conocidas propuestas residenciales proyectadas por Le Corbusier, como los bloques de su primer Plan Obús para Argel (1933), aquellas situadas en las colinas de Fort de l'Empereur de la ciudad norteafricana, o la Unité d'Habitation de Marsella (1947-53). Como aquellos edificios arquetípicamente modernos, las viviendas protegidas diseñadas por Corrales y Basilio Bas son bloques laminares, con viviendas en dos o tres alturas, abiertas a las dos fachadas y unidas por largos pasillos interiores en plantas alternas, en las que la máxima compacidad y aprovechamiento del espacio, se consigue con una solución de viviendas con un interesante espacio interno e inmejorables condiciones de vistas, iluminación y ventilación (Fig. 1).

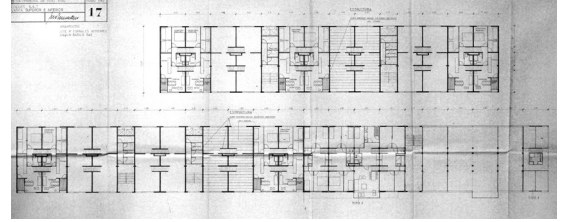
El complejo residencial se construyó en las afueras de la ciudad, en la carretera que comunica Vigo con Pontevedra. En ese lugar, la empresa eléctrica FENOSA poseía unos terrenos en los que instaló un centro de transformación y distribución para la ciudad, quedando al otro lado de la vía el área en la que se construirán las viviendas. Se trata de una banda alargada, en paralelo con la carretera, y con una fuerte pendiente. Corrales y Basilio Bas proponen ocho bloques longitudinales, de cuatro, doce y dieciséis plantas, que se van solapando, jugando con sus alturas. Las viviendas, siempre abiertas a las dos fachadas de los bloques laminares, se estudian cuidadosamente en su distribución en dos o tres niveles, encajándose en los diferentes volúmenes, como piezas repetitivas (Fig. 2).

Los bloques más bajos se disponen en un primer plano, con ligeros retranqueos, ofreciendo sus plantas bajas para uso comercial y cobijando una calle ligeramente elevada del suelo para separar a los peatones del tráfico. La presencia cercana de estos bloques se anima con una serie de elementos volados, de apariencia ligera. Los bloques más altos se disponen tras estos, con una presen-

3. La Fundación de los CIAM, Congreso Internacional de Arquitectos Modernos, se celebró en Junio de 1928 en el castillo de La Sarraz, Suiza. Vid., MUMFORD, Eric, *The CIAM Discourse on Urbanism, 1928-1960*, The MIT Press, Cambridge, Mass., 2002.



3



4

cia severa y contundente. Son prismas estrechos, sin concesiones que suavicen la planeidad de sus fachadas y la geometría estricta de su volumen. Los huecos se recortan revelando la riqueza espacial de las viviendas y subrayando la horizontalidad de la composición, con bandas de aberturas más pequeñas, en los niveles en los que se disponen los corredores de acceso a las viviendas.

Fig. 3. Planta de Galería de acceso, Bloques 5,6 y 7. Archivo J. Basilio Bas.

Fig. 4. Planta Inferior y Superior, Bloques 5,6 y 7. Archivo J. Basilio Bas.

La severidad de la organización del conjunto alberga el amable espacio interior de cada una de las viviendas. Animadas por la riqueza espacial que supone contar con dos o tres alturas, estas viviendas se distribuyen de acuerdo con los principios modernos de eficacia funcional y optimización de las condiciones de habitabilidad. El hecho de distribuirse en varios niveles contribuye a crear grados de privacidad impensables en viviendas convencionales del mismo tamaño. Al abrirse todas las viviendas a las dos fachadas en cada bloque, no existen patios de luces y todas las estancias, con la excepción de baños y aseos, gozan de condiciones óptimas de ventilación e iluminación (Fig. 3).

La teorización de Walter Gropius de la conveniencia de utilizar bloques laminares para la vivienda colectiva, sus análisis de la altura adecuada de estos, o las imágenes de los bloques residenciales de las propuestas urbanas de Ludwig Hilberseimer⁴, junto con los mencionados edificios de viviendas de Le Corbusier, son los principales referentes de la modernidad heroica y ortodoxa, a los que aluden Corrales y Basilio Bas en este complejo residencial vigués. En aquel proceso de recuperación de la interrumpida modernidad arquitectónica, los bloques de viviendas en la Travesía de Vigo suponen la afirmación de una modernidad radical y orgullosa de sus logros sociales, capaz de ofrecer las mejores condiciones de habitabilidad a precios reducidos, utilizando los principios modernos y un gran talento arquitectónico (Fig. 4).

ARQUITECTURA Y CONSTRUCCIÓN

La construcción del proyecto de José Antonio Corrales y Joaquín Basilio Bas en Vigo no puede contemplarse como la mera resolución de la estructura y los cerramientos en la definición espacial de un denso programa de viviendas. La arquitectura plantea los problemas de función, construcción y forma estrechamente entrelazados entre sí. Al considerar la naturaleza constructiva de los edificios de la Travesía de Vigo, otros aspectos arquitectónicos se muestran especialmente interesantes y coherentes, de forma que su filiación moderna resulta más profunda y concienciada de lo que una mirada superficial pudiera revelar.

Todos los edificios de este complejo responden a una misma estructura modular: muros de fachada de carga, con un ancho de bloque de doce metros;

4. MUMFORD, Op. cit., pp. 49-59.



Fig. 5. Tv Vigo, Fotografías del edificio en construcción. Archivo J. Basilio Bas.

y muros transversales cada cuatro metros y sesenta centímetros. Con esta pauta estructural se construyen los ocho bloques, de cuatro, doce y dieciséis plantas, en los que se distribuyen los diferentes tipos de viviendas en doble o triple altura. Esta regularidad permite emplear un sistema constructivo cuya puesta en obra reduce al mínimo los procesos manuales y, en consecuencia, abaratar los costes y reducir, significativamente, el tiempo de construcción.

Los arquitectos viajaron hasta Suecia y Noruega⁵ para informarse sobre una patente de encofrados deslizantes. Tomaron la decisión de emplear este sistema, para lo que se desplazaron hasta Vigo los técnicos suecos. Se trataba de un sistema de encofrados que permitía desplazarlos, reutilizándolos, reduciendo significativamente el tiempo del proceso de hormigonado. Las fachadas y los muros transversales se ejecutaron así, incluyendo los espacios para empotrar las canalizaciones de las redes de fontanería y electricidad. Cada uno de los bloques se conformó como una cáscara resistente, con muros interiores de rigidización, a la que también contribuyen los forjados. Cada pieza posee una formidable resistencia, resolviendo, al tiempo, la estructura y el cerramiento de fachada, además de los muros en los que se apoyan las escaleras interiores de las viviendas y la separación entre las mismas. La sofisticada técnica constructiva sueca, adoptada en esta obra, es el síntoma más claro de la manera en la que sus autores entendían la creación arquitectónica como innovación y experimentación, seguros de que la mejor solución es la más reciente y avanzada. Y no sólo porque resuelve problemas y permite alcanzar objetivos ambiciosos, sino porque encarna el sentido de plena modernidad con el que sus arquitectos querían dotar a esta obra. Buscaron y confiaron en la última tecnología para utilizarla como la herramienta necesaria para transformar la realidad y alcanzar metas que, desde aquel tiempo y lugar, parecían muy lejanas.

Se comenzó la construcción⁶, ejecutando los muros exteriores de cada uno de los bloques, de forma que la primera planta fue realizada por personal sueco desplazado a Vigo, en la segunda desempeñaron una labor de supervisión y la tercera, y sucesivas, a ritmo de una por día, se levantaron tras el regreso de los técnicos nórdicos (Fig. 5).

El método de encofrados deslizantes, desarrollado en los países nórdicos, llega a España a principio de los años 50 para la construcción de obras de ingeniería. Son pocas y excepcionales las obras que emplean este método entre las décadas de los años cincuenta y sesenta: instalaciones hidroeléctricas; torres de embalses; silos... Sólo más tarde, y con el desarrollo de la red viaria, comenzarán a construirse puentes y viaductos. El salto a la edificación de este sistema de encofrado comienza con la construcción de edificios industriales vinculados a las infraestructuras anteriores. A finales de la década de los cincuenta 50 se comienza a realizar edificios residenciales con el método ya ensayado y perfeccionado⁷.

El método de encofrados deslizantes permite construir edificios elevados, con un mínimo de encofrado de 1-1.5 m. de altura que se eleva por sí mismo a una velocidad de 3-6 metros por día, apoyándose sobre la construcción realizada, con la consiguiente economía de materiales y tiempo. Este encofrado se cuelga por medio de marcos o caballetes de madera a una serie de dispositivos de elevación soportados por barras de 25 milímetros, que se apoyan en el hormigón endurecido. El hormigón se vierte en el encofrado y a medida que fra-

5. Conferencia de Joaquín Basilio Bas en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de A Coruña, 1998.

6. El proceso constructivo fue detallado por J. Basilio Bas en la Conferencia referida.

7. En el libro DINESCU, Tudor, SANDRU, Andrei, RADULESCU, Constantin, *Los encofrados deslizantes, Técnica y Utilización*, Espasa-Calpe S.A. Madrid, 1973, pp. 68-77, aparecen referenciadas numerosas edificaciones residenciales realizadas con este método constructivo.

gua, este se levanta progresivamente. Los gatos hidráulicos⁸ están conectados a una bomba de aceite que se gobiernan desde un cuadro de automatización. Para mayor seguridad, y ante el riesgo que suponía un fallo en el sistema de elevación, se coloca en el circuito una bomba supletoria de aceite por si falla la principal. Las armaduras, refuerzos de huecos, moldes, etc... se instalan a medida que se eleva el encofrado, en la plataforma colocada en el nivel superior. De esta plataforma cuelga otra a 3 metros, desde la que se controla la ejecución, la calidad del vertido, se hacen eventuales arreglos y se retiran los marcos y moldes que se reutilizarán. En esta plataforma⁹ es en donde se le da el acabado al muro de hormigón, tanto interior como exterior. Para conseguir el deslizamiento del encofrado es necesario reducir la adherencia, y esto se consigue por la elevación repetida y por la ligera inclinación del encofrado (Fig. 6).

Dada la naturaleza del trabajo de elevación de muros de hormigón con encofrados deslizantes, este no se interrumpe, se trabaja en tres turnos. El sistema dispone, también, de una instalación eléctrica para los trabajos nocturnos. Incluso de calefacción si se realiza el trabajo en invierno. El sistema no disponía de aporte de agua para el deslizamiento del encofrado, necesario en días calurosos, y esto ocasionó problemas en la obra de Vigo, que sus arquitectos¹⁰ solucionaron de forma sencilla, colocando una manguera agujereada encima del encofrado.

En esa época, en España había varias empresas que realizaban sistemas de construcción como los empleados en las viviendas de Vigo. Las principales eran las suecas Bygging e Interconsult, y el Grupo Agroman que tenía su propia empresa de encofrados deslizantes llamada YDE¹¹.

La tecnología utilizada con J.A. Corrales y J. Basilio Bas en Vigo fue la de la empresa sueca Interconsult. Con este sistema, pero con diferentes patentes, se realizan a principios de los años 60 en Europa y América números edificios residenciales. Entre ellos el realizado por Emile Aillaud en Forbach, departamento de Moselle en Francia, un barrio, Le Wiesberg, de 1.000 viviendas proyectado en 1960 y rematado en 1964. Construido con el método de encofrados deslizantes, siendo la primera vez que se utiliza esta tecnología en Francia para la realización de edificios residenciales y que Aillaud¹² importa directamente de los Países Nórdicos y que volverá a utilizarla en la construcción de las torres Pablo Picasso de Nanterre diez años más tarde.

Basilio Bas y Corrales emplean esta tecnología de construcción, en una obra de notable escala, sin experiencia previa, como uno de los ejemplos pioneros en nuestro país de obra residencial ejecutada con encofrados deslizantes. Un decidido ejemplo de arquitectura para valientes.

EL ECO DE LAS VANGUARDIAS

La arquitectura de las viviendas de Corrales y Basilio Bas en Vigo observa las condiciones necesarias de la expresión arquitectónica moderna: la eliminación de todo ornamento, propuesta por Adolf Loos a principios del siglo XX; la negación de cualquier referencia histórica; y la subordinación de la forma al resultado, directo y sincero, de la respuesta al problema planteado. Este último aspecto, la forma, se revela en esta obra estableciendo interesantes referencias al repertorio artístico de las vanguardias.



Fig. 6. Vista de un Bloque en Construcción. Archivo J. Basilio Bas.

8. Los gatos hidráulicos utilizados para la realización de esta obra son de la patente Sueca Interconsult. Estos gatos trepan apoyándose en una barra de acero de 25 mm de diámetro y el sistema de sujeción es mediante dos juegos de bolas (uno arriba y otro en la parte inferior del cuerpo del gato) dentro de una capsula cónica. Hoy en día aún se utilizan en muchos sitios. Su principal ventaja es su fácil mantenimiento.

9. Los detalles del funcionamiento de la plataforma de control fueron detallados por el propio Joaquín Basilio Bas en una entrevista realizada por A. P. R. en Marzo de 2007.

10. Dato aportado por Basilio Bas en la entrevista referida.

11. Datos aportados por Juan Vicente Sánchez Esparis, EDYTESA [Encofrados Deslizantes y Técnicas Especiales S.A.], en entrevista realizada por A.P.R. en Octubre de 2017.

12. DHUYS, Jean-François, *L'architecture selon Emile Aillaud*, Dunod, París, 1983, pp. 134-139.



Fig. 7. Travesía de Vigo, Vista actual del edificio. Alba Vázquez Carpentier.

José Antonio Corrales ya había ensayado en obras anteriores las posibilidades expresivas de las formas de las vanguardias. Con Ramón Vázquez Molezún, compañero en numerosos proyectos excepcionales, construyó un asombroso edificio, un grupo escolar en Herrera del Pisuegra, en la provincia de Palencia, a mediados de los años cincuenta, que citaba con inteligencia las formas constructivistas del pabellón diseñado por Konstantin Melnikov, que representó a la Unión Soviética en la Exposición de París de 1925. El colegio de Herrera del Pisuegra, dolorosamente demolido a principios de los años ochenta, expuso la potencia de los hallazgos formales de la vanguardia rusa¹³ como parte esencial de su solución arquitectónica, con interesantes disposiciones constructivas que permiten unas inmejorables condiciones de iluminación, o de resolución de la estructura de cubierta sin apoyos intermedios. En aquella obra, las diagonales, quebraduras y contrastes cromáticos de las formas constructivistas no se evocan a través de elementos añadidos a la arquitectura, sino que son los propios elementos arquitectónicos, la conformación del espacio, los que están diseñados a partir de aquel mundo formal.

En las viviendas de la Travesía de Vigo, la crudeza con la que se exponen los volúmenes y la composición de las fachadas, está matizada y suavizada por el juego volumétrico de los bloques más bajos, situados en primer plano. Sobre una secuencia exacta de huecos perforados en las cajas de hormigón, Corrales y Basilio Bas sitúan unos volúmenes, contruidos con paneles ligeros, vidrio y perfiles de aluminio, que componen una secuencia seriada de inspiración neoplástica. En esta ocasión, la vanguardia holandesa, desprovista de color, ofrece el préstamo de un juego de paralelepípedos agrupados, en diferentes conformaciones, que se van adosando a las fachadas, para crear un plano visual más atractivo y amable, dejando en un segundo plano y a mayor altura, lejos de la visión directa, las desnudas y estrictas fachadas modernas. Estas inteligentes aproximaciones a las vanguardias, tan necesarias tras largos años de imposición de formas nacional-católicas, evidencian una preocupación formal y expresiva, que se suma como un ingrediente esencial al proceso proyectual moderno de esta obra (Fig. 7).

La radicalidad moderna de las viviendas de la Travesía de Vigo son su principal atractivo y, al tiempo, la razón por la cual han sufrido, desde su inauguración, la incompreensión y el desdén de numerosos ciudadanos. Todavía hoy suscita sorpresa que alguien exprese interés y admiración por este conjunto residencial. El desconocimiento de sus valores son la principal causa por la que no es considerado un bien patrimonial, y explica por qué las obras de mantenimiento y conservación acometidas no han sido respetuosas con su arquitectura.

13. Vid. BOHIGAS, Oriol, "Melnikovianos españoles", *Arquitecturas bis* n. 5, 1975, p. 15.

LA GLASS BOX: EL MITO NORTEAMERICANO IMPORTADO A LA ARQUITECTURA MODERNA ESPAÑOLA DE POSGUERRA

Rodrigo Almonacid Canseco

Al intentar explicar “la intensa, apasionada, ansia de modernidad” (sic) que se produce en la arquitectura española de posguerra, Gabriel Ruiz Cabrero¹ señala como causa la conciencia del retraso científico que dominaba el escenario cultural español desde el desastre del 98, acrecentada después por la frustración derivada del aislamiento internacional en que queda sumido el país tras la Guerra Civil.

Coincidiendo con el cambio de circunstancias políticas a nivel internacional a principios de la década de los 50 auspiciado por el gobierno estadounidense, algunos arquitectos españoles comienzan a tomar contacto con la arquitectura norteamericana contemporánea a través de viajes esporádicos y revistas especializadas, lo que motivará un cambio de sensibilidad hacia la nueva arquitectura de acero y cristal.

El modelo arquitectónico de la “Caja de Cristal” (*Glass Box*) que se quiere tratar en este texto surge en términos ideológicos de las nuevas estrategias de marketing comercial en el sector bancario estadounidense —luego extendido a todo el ámbito corporativo industrial—, promovido por la publicación en 1948 de un dossier² por *The Bank Building and Equipment Corporation of America*. En él se dan instrucciones para modernizar los bancos en aras a la transparencia y visibilidad del interior del edificio desde la calle, convirtiendo a los viandantes en potenciales clientes que depositarán su confianza en la imagen de eficacia y progreso tecnológico que transmiten las nuevas sedes de las compañías (Fig. 1).

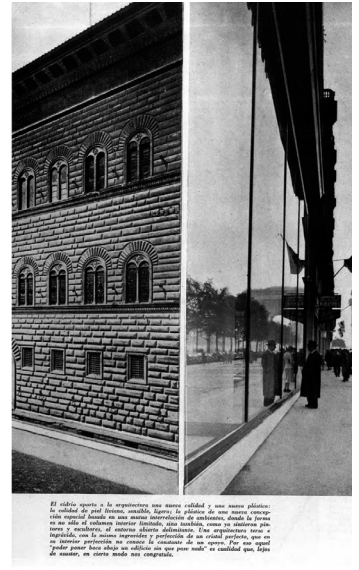
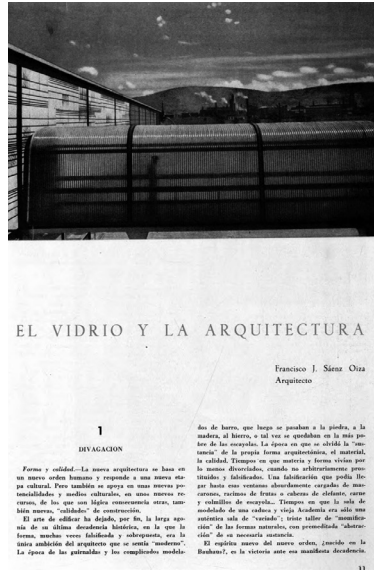
En términos estrictamente arquitectónicos, el modelo resulta tremendamente atractivo para esa segunda generación de jóvenes arquitectos españoles titulados en la posguerra, pues condensa una sencillez volumétrica expresada principalmente a través de *curtain walls* de vidrio transparente, una diafanidad espacial asegurada mediante una visible estructura regular, y una estudiada incorporación de la iluminación artificial. La fascinación por esas obras despejará el camino para esa faceta más tecnológica de la Modernidad que hasta entonces simplemente no había tenido lugar en nuestro país. Y con ello aparecerá un nuevo relato visual de la arquitectura en la posguerra, apuntando a la nueva imagen urbana y nocturna como uno de los factores decisivos en la configuración formal y material de las nuevas obras.



Fig. 1. Anuncio publicitario de un concesionario de automóviles publicado en la *Revista Nacional de Arquitectura* (años 50).

1. RUIZ CABRERO, Gabriel, *El Moderno en España. Arquitectura 1948-2000*. Tanais ediciones, Sevilla, 2001, pp. 9-10.
2. NICHOLAS, Adams, *Skidmore, Owings & Merrill: SOM since 1936*. Milán: Electa, 2006, p. 76.

Fig. 2. Portada y página interior del artículo de Sáenz de Oiza "El vidrio y la arquitectura" publicado en la *Revista Nacional de Arquitectura* (n. 129-130, 1952).



3. Véase la censura en RNA a la publicación de meros locales comerciales de los años 40 de Sota y Moragas, por ejemplo, en ALMONACID, Rodrigo, "La continuidad de 'lo moderno' en la arquitectura española de los años 40". En VV.AA, *Los años CIAM en España: la otra modernidad*, Asociación de Historiadores de la Arquitectura y el Urbanismo (AhAU), Madrid, 2017, p. 212-225.

4. Los artículos más importantes al respecto publicados en RNA son: "El vidrio, factor esencial de la construcción moderna" encargado por la Industria del Vidrio Española (n.1, 1941, reeditado en el n.5 de 1941) para publicar las posibilidades del vidrio, ilustrándolo con un bloque de viviendas de Gutiérrez Soto; "Luz y sombra sobre la arquitectura cinematográfica" del crítico Alfonso Sánchez (n.31, julio de 1944) acerca de la colaboración entre arquitectos, pintores y escenógrafos; y "Arquitectura y alumbrao" por encargo de Philips Ibérica (n.75, marzo de 1948), ilustrado con fotografías del Teatro de Utrecht proyectado por W.M.Dudok.

5. ESTEBAN MALUENDA, Ana, "Informes de la Construcción: más que una revista técnica", *Informes de la Construcción*, vol. 60, n. 510, abril-junio de 2008, pp. 87-102.

6. Acerca de ese debate teórico y de la importancia del papel de EEUU. en la apertura política y arquitectónica de España, véanse sendos artículos: PÉREZ ESCOLANO, Victor, "Arquitectura y política en España a través del Boletín de la Dirección General de Arquitectura (1946-1957)", *Ra. Revista de Arquitectura*, n. 15, mayo de 2015, pp. 35-46. ESTEBAN MALUENDA, Ana, "¿Modernidad o tradición? El papel de la R.N.A. y el B.D.G.A. en el debate sobre las tendencias estilísticas de la arquitectura española", En *Actas del Congreso Internacional "Los años 50: La arquitectura española y su compromiso con la historia"*, T6 Ediciones, Pamplona, 2000, pp. 241-250.

El objeto de la presente investigación es establecer una cierta lógica en la secuencia de hechos que se suceden en la importación del modelo de la *Glass Box* norteamericana en España, sus diferentes interpretaciones arquitectónicas y sus límites tecnológicos. La convergencia simultánea de arquitectura del vidrio, desarrollo luminotécnico y fotografía nocturna hará cambiar ciertas premisas del proyecto arquitectónico, sometido como está desde entonces a su impacto en los medios de comunicación contemporáneos.

EL VIDRIO EN LA ARQUITECTURA DE LA PRIMERA POSGUERRA ESPAÑOLA

Tras la Guerra Civil española, la *Revista Nacional de Arquitectura* (RNA) —principal medio de difusión de Arquitectura en la autarquía franquista, editada directamente por la DGA desde 1941— no es proclive a divulgar la arquitectura del Movimiento Moderno, y mucho menos sus fantasías de vidrio y luz artificial³. No obstante, en los años 40 sí se publican en RNA algunos artículos divulgativos de interés relacionados con temas de luminotecnia y del uso del vidrio en edificación⁴. A pesar de su menor divulgación será más relevante para nuestra investigación la revista del Instituto de la Construcción y Edificación (del CSIC), *Informes de la Construcción*, que desde 1948 y de forma perseverante se ocupará de publicar obras modernas, principalmente estadounidenses, que interesan a dicho organismo por las cuestiones tecnológicas que desarrollan en sus proyectos, dejando el aspecto más teórico en una mera descripción informativa. Por sus páginas irán apareciendo las obras de Neutra, Breuer, los S.O.M. y Wright en cantidad muy superior a las de otros arquitectos y países⁵, divulgando con amplios reportajes fotográficos y completas planimetrías muchos detalles constructivos que interesan a cierta parte del colectivo profesional.

En ese confuso debate sobre el futuro de la arquitectura española de finales de los 40⁶ surge en seguida un contestatario Francisco J. Sáenz de Oiza que, a

su regreso de la estancia becada en EE.UU. (1948-49)⁷, toma parte activa en las decisivas *Sesiones de Crítica de Arquitectura* organizadas por Carlos de Miguel —editor de RNA desde 1948 y responsable de su divulgación— para apelar al compromiso del arquitecto con su correspondiente contemporaneidad. En un tono muy vehemente su postura queda reflejada en su célebre sentencia de “menos piedras y más frigorías”.

Pero no será hasta la publicación en 1952 del largo artículo “El vidrio y la arquitectura”⁸ (Fig. 2), redactado meticulosamente por Oíza, cuando el tema de la arquitectura del vidrio pase verdaderamente a la primera plana del debate. En él señala la arquitectura del “Rascacielos de vidrio” de Mies van der Rohe como el origen utópico del nuevo orden, con una serie de aseveraciones propias de un manifiesto arquitectónico de su tiempo:

“(…) una nueva arquitectura, que halla en materiales nuevos, vidrio, acero y aluminio, ‘sustancia’ para su nueva aventura estética. (...) Este, no otro, es nuestro momento en arquitectura. Esta, no otra, la etapa nueva de un vidrio nuevo, un acero nuevo, un aluminio nuevo. Negar la evolución lógica de la forma arquitectónica ante tal influjo es negar la razón de evolución de toda especie viva”⁹.

Además de comentar pormenorizadamente cada uno de los apartados técnicos (2. “El Material”. 3. “Su Comportamiento”. 4. “Los Productos del Vidrio”), dedica uno al principio (1. “Divagación”) en el que va construyendo un discurso puramente teórico acerca de la importancia del vidrio en la arquitectura moderna. Desde el proyecto de rascacielos de cristal para Berlín de Mies van der Rohe hasta la recientemente terminada *Lever House* de los S.O.M., Oíza manifiesta su predilección por el vidrio y su sentido “orgánico” en una clara oposición al uso del muro de piedra por ser “pesado y ciego en su aspecto, en su resistencia mecánica y en su termalidad (...) solo comprensible allí donde la cultura o la tecnología aún vive en la prehistoria de lo primitivo”¹⁰. El relato gráfico de las ilustraciones de todo el artículo es sumamente elocuente y, en general, va a constituirse en una referencia para todos los arquitectos de la época, especialmente entre los jóvenes recién titulados a los que él mismo había dado clase en la Escuela de Arquitectura de Madrid y que apenas habían oído hablar de Mies van der Rohe y Richard Neutra¹¹, los dos más invocados y alabados en el texto.

El descubrimiento de la arquitectura norteamericana por Oíza es decisivo para el avance de la Modernidad en España en los años 50. Es cierto que no es nueva esa conexión de los arquitectos españoles con la realidad norteamericana —recordemos que Oíza viaja a EE.UU. recomendado por Modesto López Otero, quien en 1928 había visitado aquel país para conocer algunas universidades para plantear la nueva Ciudad Universitaria de Madrid—, y tampoco es él el único que viaja allí en esos años —Fernando Chueca¹² y Rafael de La-Hoz¹³, con diferentes inquietudes, lo hacen en 1951—. Lo que sí es crucial en Oíza es dirigir la atención en fecha tan temprana como 1949 hacia la moderna arquitectura americana de vidrio, acero y aluminio, cuando ésta aún se hallaba en ciernes tras acabar la II Guerra Mundial.

A la elocuente voz de Oíza hay que añadir la de los medios de difusión especializados, entre los que destaca la mencionada revista *Informes de la Construcción*, pues entre 1950 y 1960 publica obras estadounidenses tan señeras y representativas del modelo *Glass Box* como: la sede la ONU (n. 26, 1950

7. Oíza viaja a Estados Unidos gracias a la Beca Conde de Cartagena de la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando, y aprovecha la estancia para conocer la arquitectura y los avances tecnológicos de aquel país. Véase este tema con más detalle en MARTÍN GÓMEZ, César, “El viaje de Sáenz de Oíza a Estados Unidos (1947-1948)”. En *Actas del Congreso Internacional “La arquitectura norteamericana, motor y espejo de la arquitectura española en el arranque de la modernidad (1940-1965)”*, T6 Ediciones, Pamplona, 2006.

8. SÁENZ DE OÍZA, Francisco Javier, “El vidrio y la arquitectura”, *Revista Nacional de Arquitectura* del C.O.A.M., n. 129-130, septiembre/octubre de 1952, pp. 11-67.

9. Sentencias extraídas de la parte 1ª (“Divagación”) del mencionado artículo de Oíza. *Ibidem*, pp. 11-24.

10. Extracto tomado de una nota al pie de una doble ilustración de una casa americana ampliamente acristalada con vistas al paisaje natural. *Ibid.*, p. 18.

11. ORTIZ-ECHAGÚE, César, *Cincuenta años después*, T6 ediciones, Pamplona, 2001, p. 6.

12. MARTÍNEZ GONZÁLEZ, Javier, “De Madrid a Granada pasando por Nueva York. La experiencia americana de Fernando Chueca Goitia y el Manifiesto de la Alhambra”. En *Actas del Congreso Internacional “La arquitectura norteamericana...”*, op. cit., pp. 175-184.

13. DIEZ MEDINA, Carmen, “Tras las huellas de América en España: un breve rastreo”, Op. cit., p. 114.



Fig. 3. Imagen nocturna de los edificios de la Filial Barcelona de la S.E.A.T. de C. Ortiz-Echagüe y R. Echaide. Fotografía de F. Catalá-Roca (1966).

y n.49, 1953); la *Glass House* y la *Wiley House* de P. Johnson (n.35, 1951, y n.108, 1959); el *Technical Center* de la General Motors de Detroit de Saarinen (n.39, 1952); la *Lever House*, la sede bancaria del *Hanover Manufacturers Trust* y la sede de la *Kimberly-Clark Corporation* de los S.O.M. (n.49, 1953, n.69, 1955 y n.100, 1958, respectivamente); o el proyecto del Teatro en Mannheim y el rascacielos *Seagram* en Manhattan de Mies van der Rohe (n.60, 1954 y n.121, 1960).

Aunque hay algunos tímidos intentos de proyectar amplias fachadas acristaladas en los años 40, como por ejemplo los almacenes comerciales “Mazón” (Madrid, 1945-53) de Secundino Zuazo y Antonio de la Vega, es Oíza el protagonista de introducir el vidrio en la nueva etapa de la arquitectura española. Lo hace con Luis Laorga para el concurso de la Basílica de la Merced (1949), aunque la demora en su construcción no ayuda a difundir sus modernas intenciones. En realidad ocurre que, en apenas un lustro, unos pocos arquitectos españoles ya están proyectando ideas arquitectónicas en clave moderna internacional, pero ni la industria de la construcción ni la cultura autárquica del país están aún preparadas para admitirlas y ponerlas en pie. Así pasa con propuestas tan innovadoras como la que presentan Oíza, J.A. Corrales, J.L. Romani, A. Sota y R.V. Molezún para los Ministerios de Industria y Comercio en Madrid¹⁴ (1956), que resuelven con una organización funcional flexible y modulada espacialmente mediante prismas de vidrio de diversa altura y proporción que se deslizan en los márgenes de la Castellana. Sus abstractas siluetas se disuelven entre reflejos y transparencias contra el figurativo cielo nuboso, emulando casi la fórmula de la *Lever House* de los S.O.M., edificio que ilustra una página entera del artículo de Oíza en RNA. En esa línea se enmarcarían propuestas para concursos de Delegaciones provinciales de Hacienda para San Sebastián de Oíza y Sierra (1957) o las de Alejandro de la Sota para la Gerona (1953), Tarragona (1954), San Sebastián (1955, con J.M^a. Iturriaga) y La Coruña (1956, con R.V. Molezún y A.Tenreiro).

Es justo al final de esta etapa preliminar donde es preciso señalar los primeros contactos de Sota con la arquitectura del vidrio, pues serán decisivos para su obra posterior como se verá al final: primero, en la combinación de vidrios transparentes y translúcidos del Pabellón de Pontevedra de la Feria del Campo de Madrid (1956); la propuesta de “caja de cristal” para la iglesia del Centro Parroquial de Vitoria (1957), con una cubierta a dos aguas también acristalada; el profuso empleo del vidrio en la Residencia infantil de verano en Miraflores de la Sierra (1957, con Corrales y Molezún); y, finalmente, los detalles de vidrio “al aire” tomado con grapas que estaba ensayando para puertas y techos acristalados del magistral Gobierno Civil de Tarragona (1956-63). Es relevante señalar que, tanto en la maqueta para Vitoria como en la obra terminada de Miraflores, ya se usa la fotografía nocturna, refrendando así su importancia para este novedoso “género” arquitectónico.

LA MATERIALIZACIÓN DE LA 'GLASS BOX' EN ESPAÑA DESDE FINALES DE LOS AÑOS 50

Quienes primero logran materializar en España la idea de *Glass Box* norteamericana son César Ortiz-Echagüe y Rafael Echaide. Quizá no podrían haber sido otros arquitectos —particularmente Ortiz-Echagüe— los responsables de esa irrupción de la arquitectura norteamericana del vidrio en nuestro

14. El equipo de Oíza obtiene el segundo premio de este concurso, y aparece publicado en *Gran Madrid: Boletín Informativo*, n. 31 de diciembre de 1956, p.13 y ss. Es notable igualmente la abstracción formal de la propuesta presentada por Francisco Cabrero.

país, pues César Ortiz-Echagüe en compañía de Rafael de la Joya y Manuel Barbero acababan de recibir en 1957 el premio internacional *Reynolds* de parte del *American Institute of Architects* (AIA) por la obra de los Comedores de Trabajadores de la S.E.A.T. (1956) construidos con estructura y cerramiento de aluminio en la zona franca de Barcelona. El viaje de estos arquitectos por tierras americanas¹⁵ les permitirá tomar contacto directo con la obra de Mies, Neutra, Wright, Saarinen y los S.O.M., y resultará decisivo en el devenir de la arquitectura española: primero, porque a su regreso, los arquitectos y su obra premiada tuvieron gran eco en los medios de comunicación nacionales¹⁶; y segundo, porque se ganaron la confianza de compañías del máximo nivel nacional, recibiendo numerosos e importantes encargos en esos años.

Ellos mismos, Ortiz-Echagüe y Echaide, se consideran “discípulos” de Mies van der Rohe (a quien llaman “el maestro”¹⁷), que es quien preside el jurado de aquel premio Reynolds. El nuevo encargo de tres edificios para la Filial de la S.E.A.T. en Barcelona¹⁸ lo resuelven siguiendo las pautas *miesianas* de acero y cristal de sus edificios de Chicago, con volúmenes simples y bien proporcionados, y un orden estructural modulado y visible exteriormente. Cada uno de los prismas es proyectado conforme a volúmenes y soluciones constructivas adecuadas a cada uso —como bloque apilado en el Depósito de Automóviles en 1959, como espacio único diáfano en la Sala de Exposiciones en 1961, y como pantalla vertical en la Torre de oficinas en 1964—, pero ofreciendo una imagen global de transparencia y eficacia tecnológica que, pese a no contar con un adecuado estudio luminotécnico como los que sí ofrecían expertos como Richard Kelly¹⁹ a los arquitectos de las *glass boxes* norteamericanas, era impactante en el paisaje urbano nocturno de la Gran Vía barcelonesa. Y aún más acabaría cautivando su imagen al colectivo de arquitectos españoles al ver publicadas las fotos de la obra terminada, entre las que destacan las nocturnas de Catalá-Roca²⁰ (Fig. 3), situación que podríamos equiparar a las fotos nocturnas de Ezra Stoller de las cajas acristaladas realizadas en Manhattan por los S.O.M. o por Mies van der Rohe.

Ese mismo efecto es procurado para las nuevas sedes bancarias del Banco Popular en Madrid, tanto en la sucursal de la Gran Vía (1958) como en la sede central de la calle Alcalá (1962). Adoptando el modelo de sede bancaria del *Hanover Manufacturers Trust* de los S.O.M. (Nueva York, 1952-54), los nuevos locales anuncian tiempos de cambio —como escribió Antonio Bonet²¹— con su impactante transparencia, diafanidad y luminosidad, enterrando definitivamente en España “los tiempos primitivos del muro de piedra” que diría Oíza. Aunque no de forma tan organizada como la oficina de los S.O.M. en cuanto a los colaboradores, el resultado final muestra un equipamiento mobiliario de repertorio *miesiano* y unos techos modulares luminiscentes como los de aquel banco de Manhattan.

La estela dejada en este breve lapso de tiempo por la obra fulgurante de Echaide y Ortiz-Echagüe es muy notoria, y aunque no crean escuela como tal sí que sirven de referencia para que otros colegas españoles encontraran en la *Glass Box* norteamericana su fuente de inspiración. Así, podemos señalar una serie de obras fundamentales en esta secuencia de cristalización del modelo: en Madrid la fábrica Cogesol de café soluble “Monkey” (1960-64)²², obra de Genaro Alas y Pedro Casariego, donde el deseo de exhibir la maquinaria del proceso industrial justifica la presencia de dos cajas completamente acristaladas

15. POZO, José Manuel, “Viajar con brújula. A propósito de un viaje de García Mercadal y otro de Ortiz-Echagüe”. En: Actas del Congreso Internacional “Viajes en la transición de la arquitectura española hacia la modernidad”, T6) Ediciones, Pamplona, 2006, pp.63-90. Véase en particular el anexo incluido al final del texto titulado “Anexo: Nuestro viaje a los Estados Unidos”, redactado por el propio César Ortiz-Echagüe, donde explica las vicisitudes del mismo.

16. Baste señalar aquí que con la noticia de la concesión de este premio Reynolds se abre la edición del NO-DO del 8 de julio de 1957 (n. 757 B, año XV), que el régimen franquista no duda en utilizar de forma propagandística.

17. Así lo reconoce el propio Echaide en el artículo “César Ortiz-Echagüe y Rafael Echaide” publicado en el n. 61 de la revista *Arquitectura* del COAM en enero de 1964, p. 28.

18. SEPULCRE, Jaime, “Cajas de acero y cristal para la S.E.A.T. en Barcelona (1957-1964). El Funcionalismo tecnológico norteamericano llega a España”. En Actas del Congreso Internacional “La arquitectura norteamericana, motor y espejo...”, op. cit., pp. 227-238.

19. Recientemente la figura de este graduado en arquitectura y experto en luminotecnia ha sido objeto de investigaciones que han demostrado la importancia de sus trabajos de asesoría a arquitectos de la talla de R.Neutra, P.Johnson, Louis I. Kahn, Saarinen y Mies van der Rohe, en edificios tan relevantes (por citar solo algunos) como la casa Kaufmann, la Glass House, el Museo de Arte Kimbell, el Technical Center de la General Motors, las torres de los Lake Shore Drive Apartments, y sobre todo, el rascacielos Seagram. Acerca de la contribución de Kelly en el aspecto final de estas obras, véase: W.AA. (Dietrich Neumann – ed.), *The Structure of Light. Richard Kelly and the Illumination of Modern Architecture*, Yale University Press, New Haven – Connecticut, 2011.

20. MARTÍN LARUMBE, Celia, “Construyendo la imagen de la SEAT”. En W.AA., *38 fotografías para retratar los cincuenta. Los edificios de la SEAT: escaparate de una nueva arquitectura*, T6) Ediciones, Pamplona, 2006, p.21.

21. BONET CORREA, Antonio, “De la caja fuerte a la caja de cristal”. En GIMÉNEZ SERRANO, Carmen, *La arquitectura bancaria española*, Ed. Electa, Madrid, 1998, pp. 43-46.

22. RESANO, David, “Fábrica Monkey. La arquitectura de un escaparate industrial”. En W.AA. (Teresa Couceiro – coord.), *Tercer congreso nacional de arquitectura. Pioneros de la Arquitectura Moderna Española: Análisis crítico de una obra / Third national congress. Pioneers of modern Spanish architecture: Critical analysis of a work of architecture*, Fundación Alejandro de la Sota, Madrid, 2016, pp.190-207.



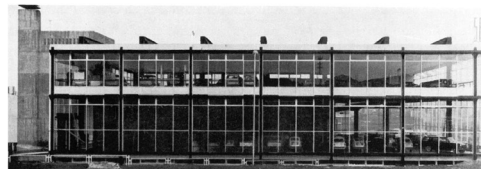
5

Fig. 4. La *Glass box* del atomizador cilíndrico en la fábrica de café soluble "Monky" de G. Alas y P. Casariego (izq.), y la del expositor de vehículos de la Filial coruñesa de la S.E.A.T. de A. Fernández Albalat (dcha).



4

Fig. 5. Imagen nocturna de la fábrica "Dallant" de J.M. Fargas y E. Tous en Sant Feliu de Llobregat.



das y visibles desde la carretera Madrid-Barajas (Fig. 4), en una actitud similar a la de la sorprendente exhibición pública de la caja fuerte del *Manufacturers Trust* de los S.O.M. en plena Quinta Avenida; en Barcelona, la sede de la editorial Gustavo Gili, obra de Francesc Bassó y Joaquim Gili, como caja acristalada al fondo de un jardín en el interior de una manzana tradicional del *Eixample*; la fábrica "Dallant" en Sant Feliu de Llobregat (1962-63)²³, obra de José María Fargas y Enric Tous, para la que proyectan una limpiísima caja diáfana de vidrio sin perfilería y estructura isótropa ampliable en vertical (Fig. 5), quizá inspirada en la mencionada Kimberly-Clark Corporation de los S.O.M. y sin parangón en nuestro país; y por último en A Coruña, la *Glass box* se destaca entre la volumetría de la fábrica embotelladora de Coca-Cola (1960), obra de Antonio Tenreiro y Andrés Fernández-Albalat, solución similar a la que se articula en la Filial coruñesa de la S.E.A.T. (1964), obra de Andrés Fernández-Albalat, resultante de una lectura más funcionalista y jerarquizada de la caja de cristal como pieza singular del conjunto²⁴ (Fig. 5). Por último y dentro de esta fascinación colectiva por el tema de la *Glass box* en España, cabría reseñar el Pabellón de Luxemburgo de la Exposición Internacional de Bruselas de 1958, obra importada y reubicada en plena Castellana para alojar la Cámara de Comercio de Madrid desde 1962²⁵.

Aunque puede verse en todas ellas una raíz común miesiana²⁶, no pretenden seguir miméticamente la obra americana de Mies sino que hacen sus propias interpretaciones para cada caso concreto y adaptándolas a la realidad tecnológica española, mucho menos avanzada que aquella, a pesar de haberse comenzado ya la producción industrial del vidrio flotado en España²⁷. De hecho, se puede advertir que la mayoría de los casos enumerados son obras industriales que requieren bajas exigencias de estanqueidad y control térmico interior —pues sirven para cobijar maquinaria o exponer automóviles—, condiciones que permiten su fácil encaje y puesta en servicio, aunque desgraciadamente haya sido también la causa de su obsolescencia y transformación, cuando no de su demolición completa.

ALEJANDRO DE LA SOTA: LA CAJA DE CRISTAL EN LOS LÍMITES DE LA ARQUITECTURA DE LOS AÑOS 70

A partir de los años 60 prolifera esta arquitectura del vidrio en España y es habitualmente resuelta con gran calidad tanto por sus sencillas volumetrías como por sus detalles constructivos, en ocasiones con la incorporación de

23. La fábrica Dallant es deudora de otras cajas acristaladas ensayadas entre 1957 y 1960 por Tous y Fargas en la casa Door, en la joyería Georg Jensen o en la espléndida casa Ballvé. Cfr. HERNÁNDEZ FALAGÁN, David, *Tous & Fargas. Optimismo tecnológico en la arquitectura catalana de la segunda mitad del siglo XX*, tesis doctoral inédita dirigida por Josep Maria Montaner. Departamento de Composición Arquitectónica de la E.T.S.A. Barcelona, Universitat Politècnica de Catalunya. Fecha de defensa: 26-01-2016. Véase capítulo 4, pp. 265-274.

24. Acerca de la interpretación de la *Glass Box* en Galicia, véase el capítulo XIV ("Los nuevos hitos urbanos") del libro: RÍO VÁZQUEZ, Antonio S., *La recuperación de la Modernidad. Arquitectura gallega entre 1954 y 1973*, Colegio Oficial de Arquitectos de Galicia, Santiago de Compostela, 2014, pp. 256-273.

25. URRUTIA, Ángel, "Mies/Wright en dos tensas décadas de la arquitectura moderna española". En V.A.A., *Anuario del Departamento de Historia y Teoría del Arte de la Universidad Autónoma de Madrid*, vol. IV, Madrid, 1992, p. 286.

26. LÓPEZ PELÁEZ, José Manuel, "La difusa presencia de Mies en la arquitectura madrileña", revista *Quaderns d'Arquitectura i Urbanisme* del COAC, n.172 (1987), pp. 80-93.

27. SÁNCHEZ, Esther, "Un siglo de vidrio francés: Saint Gobain en España, de 1905 a la actualidad". En V.A.A., *Investigaciones de Historia Económica 7*. Asociación Española de Historia Económica, Elsevier España, 2011, pp. 395-407 (doi:10.1016/j.ih.2010.07.001).

franjas ciegas de paneles ligeros o celosías de lamas. Podría decirse que es una línea que hace una interpretación menos radical que la estricta “caja de cristal” pero adaptada a nuestro clima mediterráneo, y que encuentra en la obra de Neutra, Saarinen o incluso en la del danés Jacobsen, unas referencias más “posibilistas”. En ella podríamos incluir obras como los Laboratorios de la S.E.A.T. de Ortiz-Echagüe y Echaide (Barcelona, 1959-60), o la obra de esos primeros años 60 de Fernando Moreno Barberá —recordemos su Escuela de Maestría Industrial (1964-68) y su Escuela de Ingeniería Técnica Industrial (1968-69), hoy Escuela Universitaria de Óptica—, e incluso algunas de Rafael de La-Hoz o Juan Antonio García Solera, entre otros.

Pero como tal, el modelo de *Glass Box* es llevado al límite de lo utópico²⁸ por la precisión y fantasía de Alejandro de la Sota en un par de concursos, lamentablemente fallidos: los de las sedes corporativas para Bankunión (1970) y para Aviaco (1975) junto a la embajada de EE.UU. en Madrid. Coincide con un salto de calidad en la industria del vidrio española, pues comienza a fabricarse vidrios con doble acristalamiento y con filtros para la radiación infrarroja (conocidos como *Thermopane*), en los que Sota reconoce unas posibilidades enormes para lograr “el cubo que funciona” totalmente acristalado por vez primera. En la propuesta para Bankunión (Fig. 6) confía plenamente en las cualidades de ese nuevo acristalamiento²⁹ y lleva al límite la idea de caja de cristal al envolver todo el volumen ortódrico con una hoja continua de vidrio sin ningún tipo de carpintería. Proyecta una fijación del vidrio por puntos mediante grapas metálicas, situando la fachada acristalada muy despegada de los cantos de forjado, solución que dibuja esquemáticamente en axonometría y que recuerda al techo de vidrio del vestíbulo del Gobierno Civil de Tarragona pero en posición vertical. En la maqueta que presenta al concurso restringido se advierte esa tonalidad bronceada del *Seagram* de Mies y esas fijaciones puntuales del vidrio que “son elementos lógicos de la textura exterior” (sic), recordando precisamente a la solución del pabellón de exposiciones de la Feria de Padua del artículo de Oíza de 1952.

Para las oficinas de la compañía aérea Aviaco (Fig. 7) estudia la posibilidad de construir el cubo perfecto con una piel de vidrio matizada por estratos: en el basamento, completamente transparente; en el cuerpo cúbico central, una doble piel de vidrio opal interrumpido por estrechas franjas transparentes “como barras de hielo” (sic) y con tubos fluorescentes alojados en la cámara intermedia; y en el ático, vidrios de espejo que singularicen las oficinas del consejo de administración. Toda una sofisticada caja de cristal que recoge las experiencias americanas de posguerra de los S.O.M. pero también de las europeas de la *lichtarchitektur*³⁰ de entreguerras.



6

Fig. 6. Maqueta del anteproyecto para Bankunión de Alejandro de la Sota (1970).

Fig. 7. Imagen nocturna del edificio para la cooperativa “De Volharding” de J. Buijs y J.B. Lürsen (1928-29) publicada en el libro de Arthur Korn (izq.). Boceto y fotografía nocturna de la maqueta para el concurso de la sede de Aviaco de Alejandro de la Sota.

28. ALMONACID, Rodrigo, “Una utopía de cristal: Sota y el proyecto de sede para Aviaco en Madrid”. En *Actas digitales del III Congreso nacional “Pioneros de la Arquitectura Moderna Española: Análisis crítico de una obra”*, Fundación Alejandro de la Sota, Madrid, 2016.

29. Hasta tal punto es así que lo cita explícitamente en su memoria descriptiva del proyecto y adjunta una anuncio del *Thermopane* de Cristalería Española entre las ilustraciones del proyecto para el Bankunión que figura en su monografía autorizada: SOTA, Alejandro, *Alejandro de la Sota, arquitecto*, Ed. Pronaos, Madrid, 1997 (1989), pp.128-133.

30. En 1927 Joaquim Teichmüller, fundador del Instituto de Tecnología de la Iluminación de Karlsruhe, utilizaría el término de *lichtarchitektur* (“arquitectura de la luz” en alemán) como expresión de un nuevo “género arquitectónico” caracterizado por la necesidad de diseñar nuevas fuentes de iluminación y la capacidad de la luz artificial para configurar los nuevos espacios. Cfr. TEICHMÜLLER, Joachim, “Lichtarchitektur”, *Licht und Lampe*, n. 13-14, 1927. Citado en OECHSLIN, Werner, “Lichtarchitektur: A New Term’s Genesis”, en NEUMANN, Dietrich, *Architecture of the Night. The Illuminated Building*, Munich-Berlin-Londres-Nueva York, Prestel Verlag, 2002, pp. 28-35.

31. KORN, Arthur, *Glas im Bau und als Gebrauchsgegenstand*, Ernst Pollak, Berlin, 1929. (Traducido para su reedición en inglés: *Glass in Modern Architecture*, Barrie & Rockliff, Londres, 1967).



7

No en vano, aquel célebre libro de Arthur Korn³¹—que recogía a modo de catálogo fotográfico de los más significativos edificios de vidrio realizados hasta 1929— es editado de nuevo en 1967 y Sota, igual que Aizpurúa³² entonces, adquirirá un ejemplar y lo consultará a menudo según sabemos por alguno de los colaboradores de su estudio³³. Además, la maqueta del proyecto de Aviaco reproduce esos diversos efectos visuales del vidrio y es fotografiada con luz diurna y nocturna, de la misma forma que los bocetos en perspectiva que realiza Sota consideran sendas visiones, destacando en el nocturno los anuncios publicitarios retroiluminados de sus fachadas. En cierto modo recuerdan a los rótulos retroiluminados del edificio de J. Buijs y J.B. Lürsen para la cooperativa “De Volharding” (La Haya, 1927-28), quizá el más destacado por Korn en su libro al ser el único publicado a dos páginas con una imagen diurna y otra nocturna.

CONCLUSIÓN: LA *GLASS BOX* COMO EXPRESIÓN DEL PROGRESO DE LA ARQUITECTURA ESPAÑOLA

A lo largo de la investigación se ha podido ir comprobando cómo la introducción del modelo de *Glass Box* sirvió de detonante para desterrar los fantasmas autárquicos más retrógrados y dar paso a una nueva etapa en nuestra arquitectura española. Aprovechando el detonante del premio *Reynolds* otorgado en EE.UU. al equipo español liderado por Ortiz-Echagüe, las lecciones *miesianas* son en seguida asumidas por la nueva generación de arquitectos titulados a principio de los años 50 y darán pie a progresivos avances en la depuración y adaptación formal y constructiva del modelo norteamericano.

Además de las dificultades propias de la tecnología y organización empresarial de un “país en vías de desarrollo” por entonces, poco a poco los arquitectos españoles van incorporando los avances en la fabricación del vidrio y de sistemas de iluminación artificial, aunque serán directamente los encargados en cada obra de atender hasta los más minuciosos detalles de equipamiento mobiliario y luminotecnia, a diferencia de los asesores que colaboran con los arquitectos norteamericanos. Sin llegar a tal nivel de sofisticación en cuanto a soluciones constructivas del muro cortina, a los sistemas de iluminación y al equipamiento interior, la imaginación y audacia de esa generación de posguerra construye unas cajas de cristal verdaderamente deslumbrantes en el paisaje urbano nocturno —cual “linternas de cristal”, según Mumford³⁴ describió la sede del *Manufacturers Trust* en Manhattan—, mostrando sin arrogancia pero con orgullo la eficacia y el progreso de un país que salía de una dura autarquía.

El impacto y divulgación de esta serie de brillantes obras en los medios de difusión especializados se debe a la no menos brillante calidad de las fotografías nocturnas, realizadas por los mejores fotógrafos de la Modernidad española, que alcanzan casi a la par que los arquitectos las mismas cotas de vanguardia y experimentación en su disciplina. El afán de progreso y persistencia en el modelo lleva a rozar los límites posibles de la caja de cristal a principios de los años 70, en propuestas tan pristinas como utópicas solo casi al alcance de figuras como Alejandro de la Sota, y sin las que seguramente hoy no podríamos entender la construcción de la torre de vidrio del Banco de Bilbao de Oiza en Madrid (1971-80), el vaporoso edificio Castelar de Rafael de La-Hoz (1975-83), o la pareja de cubos translúcidos del Kursaal de Moneo en San Sebastián (1991-99).

32. Sabemos que José Manuel Aizpurúa en seguida se hizo con un ejemplar que debía interesarle mucho, tanto como aparecer retratado en su conocida fotografía “Naturaleza muerta pero con espíritu vital” datada en 1929, y posteriormente publicada en el n.1 de la revista *AC/Documentos de Actividad Contemporánea* del GATEPAC de 1931. Cfr. V.A.A., José Manuel Aizpurúa fotógrafo. *La mirada moderna*, Madrid: MNCARS/Adeasa, 2004 (catálogo de la exposición).

33. De hecho, algunas de las fotografías del libro de Korn son utilizadas por Sota en sus conferencias, como la conocida diapositiva de la bombilla de filamento de la OSRAM, que aparece incluso publicada en: PUENTE, Moisés (ed.), *Alejandro de la Sota. Escritos, conversaciones, conferencias*, Fundación Alejandro de la Sota / Ed. Gustavo Gili, Madrid/Barcelona, 2002.

34. Véase la crónica del edificio de los S.O.M.: MUMFORD, Lewis, “Crystal lantern”, diario *New Yorker* de 13 de noviembre de 1954, pp. 197-204.

JULIO BELLOT EN EL PUIG

LA VIVIENDA FAMILIAR DEL OLVIDADO BUCKMINSTER FULLER ESPAÑOL

Jaime Aparicio Fraga, Eduardo Delgado Orusco

“El arquitecto debe tener la habilidad de imaginar y crear, una habilidad que a veces se llama fantasía, a veces sueños” (Jorn Utzon, 1948).

Si fuera cierta la idea de que las casas de los arquitectos mantienen una cierta relación con la propia existencia, precisamente en esta vivienda encontraríamos la doble pertinencia del presente texto. La primera es evidenciar la investigación de un arquitecto que, si bien con una potente individualidad, permitió que ésta se diluyera humildemente en valor de un grupo de arquitectos, conocido como GO.DB. Y la segunda, mostrar una vivienda únicamente publicada de forma tangencial en la que, al contrario de lo que ocurrió en una época de grandes avances en tecnología e industrialización, y que son el origen constructivo de la misma, son precisamente los temas centrales de la arquitectura los que se ponen en primer término: la humanización del espacio, la integración con la naturaleza, la luz, la fenomenología del habitar, y en definitiva la celebración del concepto de hogar.

Cuando Julio Bellot Porta culminó sus estudios de Arquitectura en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid en 1962, no se le ocultaba la posibilidad de aspirar a un futuro de relativa comodidad profesional a la sombra de su padre, Julio Bellot Senent, que fuera Arquitecto Mayor de Valencia, autor de edificios tan reconocidos en dicha ciudad como el Mercado municipal de Ruzafa¹. Sin embargo las aspiraciones del joven arquitecto estaban más próximas a una investigación más innovadora, lo que propició un viaje profesional a Japón recién terminada su etapa universitaria.

En efecto, a Japón habían ya viajado varios arquitectos españoles, probablemente empujados por la necesidad de experimentar de primera mano aquellas influencias que tanto bien estaba haciendo en las obras de una serie de arquitectos foráneos, entonces a la vanguardia de la profesión, y que aparecían en las publicaciones que llegaban a la Escuela en la época de la Autarquía, desde Frank Lloyd Wright, hasta Richard Neutra o Alvar Aalto, cuyo embelesamiento por la arquitectura japonesa era destacable; y que posteriormente fue emulado por otros arquitectos españoles como Miguel Fisac en 1953 y 1955.

El viaje de un mes de duración realizado por Julio Bellot en 1962 le llevó por las principales ciudades del estado, no sólo a conocer la arquitectura del

1. Bellot Senent se tituló en Barcelona en 1932. Su obra presenta claras influencias de la arquitectura moderna madrileña de la época. El Mercado de Ruzafa fue realizado en 1954 para el Ayuntamiento de Valencia junto al arquitecto Javier Goerlich. Para mayor profundización sobre su obra, poco estudiada, véase VETGES TU I MEDITERRANIA, ARQTES., “Los arquitectos valencianos de los años treinta: Reseñas biográficas y cronología de proyectos y obras”, *La ciudad moderna. Arquitectura racionalista en Valencia*, 1998, vol. 2, p. 166.

Fig. 1. Casa familiar de Julio Bellot (centro de la imagen a la izquierda), junto a las instalaciones del Estudio Profesional de GO.DB (derecha), y laboratorio de investigaciones (abajo, en construcción).



2. Aunque siete años mayor que Bellot, José Manuel Herrero Cuesta fue compañero de estudios en la ETSAM, graduándose ambos en el mismo año 1962, y obteniendo el grado de Doctor también en el mismo año que Bellot, 1967. Herrero se integró en el equipo GO.DB arquitectos asociados en 1963. La citada exposición fue realizada en la Sociedad de Arquitectos Japoneses de la ciudad de Tokio y estuvo dirigida por Carlos de Miguel, entonces jefe de la Sección de Exposiciones del Ministerio de la Vivienda. Cfr. ABC 19.08.1962, pp.55-56.

3. Bellot fue compañero de estudios de Moneo en la ETSAM, cuya amistad seguirían cultivando hasta el final de su vida.

4. A los fundadores de la sociedad de arquitectos GO.DB se incorporaron en 1963, como socios y directores de proyectos, el propio Julio Bellot Porta, José Manuel Herrero Cuesta, y Francisco J. Pérez Marsá. Este equipo —que llegó a contar con más de 150 trabajadores—, y cuyo Estudio profesional se ubicaba en El Puig (localidad al norte de Valencia, próxima a la capital) realizó varias de las obras más significativas de la Comunidad Valenciana en los veinte años siguientes, cuya repercusión fue muy destacable a nivel nacional e internacional. Para profundizar sobre el legado de GO.DB, véase PALOMARES FIGUERES, M.T., “La producción experimental de GO.DB arquitectos”, Tesis Doctoral, Valencia, 2010.

5. Para una investigación detallada sobre los distintos prototipos M-I, M-II, y M-III (aplicados a viviendas unifamiliares), y M-IV, aplicado a las 8 viviendas de Campanar, construidas en 1967-69, véase CORTINA MARUENDA, F.J.; SELVA ROYO, J.R., “Arquitectura e industria, condenados a entenderse. Primeras experiencias en GO-DB”, en 4IAU 4ª Jornadas Internacionales sobre Investigación en Arquitectura y Urbanismo, 2012, <http://hdl.handle.net/10251/14952>.

6. En 1967, el equipo liderado por García-Ordóñez consiguió que el Instituto Nacional de la Vivienda apoyara los primeros prototipos. En esas mismas fechas la Fundación Juan March les concedió uno de los premios anuales de Ayuda a la Investigación, Grupo I, Aplicaciones Técnicas e Industriales. En 1967 obtuvieron el 2º premio del Concurso Internacional de la “Casa Europea”, otorgado por la European Home Competition (Gante, Bélgica) por sus aportaciones al desarrollo avanzado de la vivienda. En todo este proceso, el equipo fue muy apoyado por la colaboración del Instituto Torroja de la Construcción y el Cemento, en cuyos laboratorios realizaron varios ensayos de sus prototipos, previamente a la construcción de su propio laboratorio en las instalaciones de su propio Estudio, ubicado en El Puig de Santa María (a pocos kilómetros de Valencia); institución gracias a la cual GO.DB entró a formar parte del Conseil International du Batiment (C.I.B.), organismo internacional para la investigación arquitectónica y constructiva. Todos estos datos se han obtenido del Archivo personal de Julio Bellot Porta, facilitados por su viuda, Dña. Carmen Beta-Frigola.

país nipón —arquitectura tradicional, jardinería y últimos avances en la arquitectura residencial del momento—, sino a participar en el comisariado de una exposición de Arquitectura Española patrocinada por el Ministerio de la Vivienda junto a José Manuel Herrero Cuesta².

Los retos de la arquitectura del momento en España eran formidables, con un ciclo desarrollista que trataba de paliar el déficit de más de medio millón de viviendas, consolidados en el recién estrenado Plan Nacional de la vivienda (1961-76). Asimismo, se titulaban en estos años en Madrid, la segunda generación de arquitectos de la modernidad española, entre los que se encontraban Higuera (1930), Fullaondo (1936) o Moneo³ (1937).

De vuelta a Valencia, y tras muy pocos meses trabajando junto a su padre, en el año 1963 se integra Bellot en el equipo GO.DB arquitectos asociados, fundado en 1958 por García-Ordóñez y Dexeus-Beatty⁴; sociedad que a partir de 1966 puso grandes esfuerzos en impulsar la experimentación en el campo de la construcción industrializada. No en vano, este destacado grupo multidisciplinar entendió el cambio tecnológico y social de la época como un deber de identificarse con los procedimientos industriales y con las necesidades y exigencias de una sociedad en pleno desarrollo. Sus primeros trabajos se basaron en la concepción de modelos arquitectónicos y métodos constructivos susceptibles de industrialización. Fruto de esta investigación nacieron los prototipos de Elementos Modulares, según ellos mismos les denominaban, una de cuyas piezas, el prototipo M-IV⁵, ideada como una viga hueca habitable, fue el elemento base para la construcción de las conocidas Viviendas Experimentales en Campanar (Valencia), finalizadas en 1969⁶.

Además de ello, el interés por la industrialización y la prefabricación les llevó a experimentar con otros materiales, como el poliéster armado con fibra de vidrio o los paneles sándwich de chapa de acero con núcleo de poliuretano. El objetivo común era la investigación sobre la construcción de viviendas, con un inherente trasfondo social, de forma que se pudiera abaratar costes de producción y ejecución a la vez que se mejoraba la calidad espacial y material (Fig. 1).

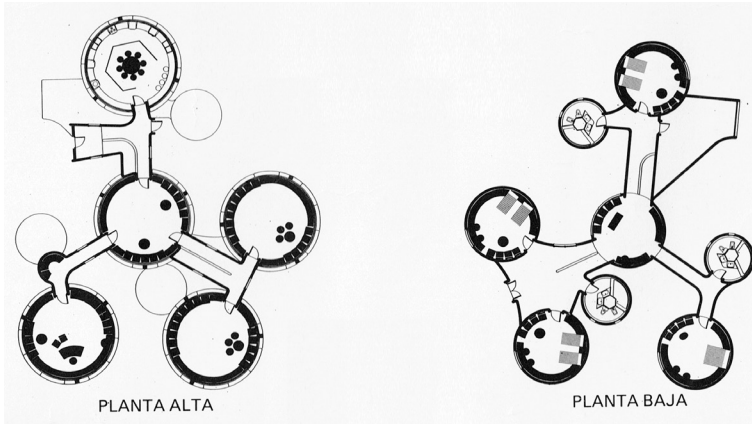


Fig. 2. Estudio funcional de módulos MO.ES adaptados a vivienda unifamiliar, sobre el que se proyectó la vivienda familiar de El Puig. Archivo personal Carmen Beta-Frigola.

Sin embargo, existió una importante diferencia entre el equipo GO.DB y otras asociaciones de arquitectos de la época; y es que los trabajos y medios comunes desarrollados por GO.DB, nunca fueron óbice para que cada uno de sus socios se sintiera libre de desarrollar su diversidad creadora. Como destacaba García-Ordóñez⁷:

“La libertad creadora no se siente en nada coartada por la disciplina estratégica impuesta durante el manejo de los medios comunes. Todos aceptamos ésta de buen grado, porque ella es en sí un medio instrumental para que la consecución de nuestra finalidad creativa se produzca en el ámbito de expresión personal más dilatado posible”.

Ese entendimiento de la diversidad e intereses de cada Director, con la necesaria asociación para poder compartir una serie de medios de producción que serían inasequibles para un sólo arquitecto, encajaba bien en los caracteres de cada uno de ellos. En el caso de Julio Bellot, esta libertad le permitió dar un salto cualitativo en esa búsqueda de conectar la Arquitectura con los modernos procedimientos industriales del momento a través de la prefabricación.

De hecho, es probable que el interés de las obras conocidas en el citado viaje a Japón, y experiencias a buen seguro puestas en común con el resto de los compañeros del equipo, impulsara que en la biblioteca del Estudio se contara con un buen número de publicaciones de aquel país, como la revista *JA The Japan Architect* (edición internacional de la revista *Shinkenchiku*), desde el número 113 (Octubre de 1965)⁸, en las que aparecen señaladas o comentadas las obras de arquitectos como Kenzo Tange, Junzo Sakakura (colaborador de Le Corbusier en su estudio parisino), o Kisho Kurokawa, así como otros representantes destacados del Movimiento Metabolista.

El contacto directo que tuvo Bellot con los proyectos más recientes de estos arquitectos en los primeros años 60, activó su interés por las ideas de crecimiento orgánico, de módulos capsulares habitables, ó de nuevas nociones de agrupación humana. Ello se unió a su interés por los jardines japoneses y por su arquitectura tradicional, en el interesante realce de la naturaleza, que potencia la espacialidad de la arquitectura, en la utilización de materiales desnudos evocadores de interesantes texturas, la búsqueda de la horizontalidad, etc. Esta fusión generó una sugerente tensión creativa en Bellot (Fig. 2).

7. GARCÍA-ORDÓÑEZ, F. M., “GO-DB Arquitectos asociados. Presentación”, en *Temas de Arquitectura y urbanismo*, 1973, 165, p.34.
 8. SELVA ROYO, J.R., “Fuentes para una arquitectura. A propósito de la donación de la biblioteca personal de Fernando Martínez García-Ordóñez”, en *Archivo de arte valenciano*, 2011, 92, pp. 401-419. <http://hdl.handle.net/10171/40438>.



Fig. 3. Sección constructiva del módulo MO.ES y su comparación con la Anatomía Humana. Archivo personal Carmen Beta-Frigola.

La investigación de Bellot, a través de un sistema que recibió el nombre de “Modulares Espaciales” (MO.ES), intentó poner en el mercado una serie de viviendas industrializadas formadas por piezas que morfológicamente respondían a dos platillos o címbalos unidos entre sí por sus concavidades, entre los cuales se colocaba, en la totalidad del perímetro, un elemento de metacrilato —también de sección curva— que aportaba luz y ventilación a la pieza. Estas piezas se conectaban entre sí a través de rampas y galerías, que permitían su adaptación a terrenos con diferente topografía.

Sin embargo, en esta propuesta no sólo había pura investigación en tecnología y construcción. En efecto, Bellot centró sus energías en la búsqueda de nuevas formas orgánicas, y en la idea —lección aprendida de la arquitectura japonesa— de que la Naturaleza tuviera un papel decisivo, para que la Arquitectura se integrara en ella. De esta forma podía conseguir nada menos que la humanización de esa industrialización, y por lo tanto de la Arquitectura, fin último perseguido por maestros cercanos como Miguel Fisac, César Ortiz-Echagüe y Rafael Echaide, que profundizaron en las ideas que comenzara a desarrollar Richard Neutra. En efecto, este interés por la humanización del maestro austriaco que ya arraigó en la generación anterior a Bellot, fue recogido por Ortiz-Echagüe⁹: “Neutra construye para el hombre, con todas sus circunstancias y su trascendencia, es el centro de su atención”.

Centrándonos en la casa familiar de El Puig, el propio arquitecto explicaba el sistema basándose en una doble vertiente: la investigación tecnológica y la arquitectura. La primera vertiente, la investigación tecnológica, partía de la base de comparar el módulo con la anatomía del cuerpo humano. El hormigón vertido (estructura) se equiparaba a los huesos, y el plástico (encofrado), se asimilaba a los músculos (Fig. 3). Con los conocimientos adquiridos por los directores de GO.DB fruto de la realización de prototipos Microlar (serie M) en los laboratorios del Instituto Torroja, levantaron unos laboratorios de experimentación junto a las instalaciones de su Estudio profesional, ubicado en El Puig de Santa Maria, a unos quince kilómetros de Valencia. Estos medios comunes pudieron ser utilizados por Bellot para desarrollar estas ideas de utilización de nuevos materiales y nuevas formas, así como la de economizar los recursos para permitir su industrialización.

El sistema MO.ES, “Modulares Espaciales” se basó en la utilización de poliéster como encofrado perdido del hormigón —que posteriormente dio lugar a una serie de patentes—, para conseguir que el hormigón trabajara con formas orgánicas, en este caso cóncavas¹⁰. De esta forma también se conseguía reducir enormemente los costes y los rendimientos de mano de obra ya que el material plástico se utilizaba también como acabado. La posibilidad de que el coste de estos moldes fuera bastante ajustado para tiradas reducidas permitía su aplicación en vivienda unifamiliar. Dichos moldes se fabricaban con poliéster aplicado a pistola sobre un fieltro de fibra de vidrio, y armado con fibra de vidrio, lo que confería al sistema de unas importantes propiedades de elasticidad y resistencia mecánica. Se experimentaron sobre módulos de 9 metros de diámetro, si bien para esta vivienda se utilizaron unos más pequeños de 6,60 metros de diámetro.

Sobre la base del forjado se apoyaba un muro circular coronado por un zuncho perimetral del que nacían las armaduras del antepecho y de los 3 pila-

9. ORTIZ-ECHAGÜE, C., “Con Neutra por tierras de Castilla”, *Boletín de Información de la Dirección General de Arquitectura*, 8, 4º Trimestre, 1954.

10. Es importante destacar la labor de investigación sobre las múltiples facetas del hormigón realizada por el arquitecto Miguel Fisac, en cuyo estudio habían trabajado los componentes de GO.DB García-Ordóñez y Herrero Cuesta. El maestro manchego inauguró un momento histórico con sus investigaciones sobre la industrialización aplicable a la vivienda a finales de los años 40, y prosiguió con sus trabajos de experimentación con hormigón in situ a partir de los primeros 50 siempre buscando nuevas formas y procesos para la creación de espacios humanizados. Posteriormente, a partir de los 70 también utilizaría encofrados plásticos, si bien Bellot dio una vuelta de tuerca a esta investigación al dejar el material plástico, en principio un encofrado perdido, como acabado interior de sus piezas.

res curvos de hormigón armado de 25x30 cm; de ellos pendían un anillo o zuncho de sección trapezoidal que, a su vez, recibía a la cubierta compuesta por una bóveda laminar de hormigón ligero. Para el acabado exterior también se utilizaban una serie de “gajos” como encofrado perdido de poliéster, que proporcionaban acabados de gran calidad, e igualmente, al tratarse de superficies alabeadas, permitían armar el hormigón con una armadura mínima.

El trabajo con estos nuevos materiales, como indican Palomares y Llopis, propició un nuevo sistema de construcción “frente a las premisas básicas de la construcción prefabricada como eran la fabricación en taller y el transporte”¹¹. Todo ello podría tener una cierta conexión con las investigaciones del arquitecto finlandés Matti Suuronen, que puso en el mercado en 1968 la llamada Future House, realizada con geometría y materiales coincidentes, dos platillos compuestos por vainas de plástico de poliéster reforzadas con fibra de vidrio (Fig. 4).

La segunda vertiente del sistema, la arquitectura, se fundamentaba en el hombre y en la naturaleza, y es aquí donde reside el aspecto revolucionario de este sistema industrializado. La búsqueda de nuevas formas, más orgánicas y por tanto más adaptadas al hombre impulsó a Bellot a perseguir una caligrafía curva muy unida a la tierra; cuya concepción en distintos módulos inter-dependientes permitía una buena adaptación a la topografía.

Tras la creación de este sistema, Bellot quiso probar la aptitud del mismo. Este deseo, unido a sus circunstancias personales —era padre de una familia de once hijos—, que casi le obligaban a vivir en una casa de dimensiones y características singulares, así como la propiedad de una finca en El Puig, parte de la cual se había cedido para las citadas instalaciones del Estudio profesional de GO.DB, le condujeron a tomar la decisión de proyectar una vivienda para su familia utilizando los módulos MO.ES por primera vez, es decir, con carácter totalmente experimental.

En ella pudo demostrar la coherencia entre el planteamiento del sistema arquitectónico y su idea de humanizar la arquitectura con formas más orgánicas, radicalmente distintas a las que se utilizaban en la industrialización de viviendas de la época, más adaptables al hombre, a su modo de convivir y a su integración con la naturaleza. Como decía Bellot, en el dossier¹² que desarrolló explicando este prototipo:

“El hombre convive orgánicamente en círculo. Las combinaciones de elementos orgánicos, dan lugar a conjuntos orgánicos integrados a la naturaleza, ya que al ser un ente espacial base, pide naturaleza entre ellos, originando variedad y unidad”.

En este sentido, el conjunto de módulos se disponían casi abrazando un espacio ajardinado que se disponía en continuidad con los huertos que rodeaban la finca. La circulación de coches y zona de aparcamiento se dejaba a la espalda, lo cual obligaba al eventual visitante a rodear la casa para acceder, y por tanto contemplar la naturaleza circundante, el parque natural de Sierra Calderona y el jardín propio, antes de penetrar en la misma.

La idea sobre la que se fundamentaba esta vivienda era la de permitir una vida en comunidad, en familia, sin que los numerosos miembros de la misma comprometieran su intimidad. De esta forma Bellot estableció un esquema sobre estos dos conceptos: Comunidad y Privacidad. El primer concepto,

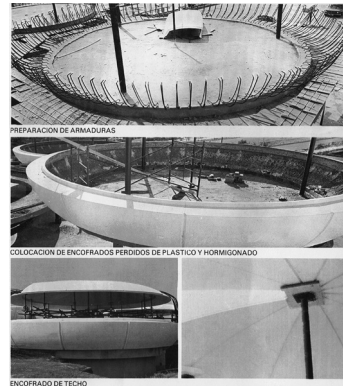


Fig. 4. Proceso de construcción de módulo MO.ES. Archivo personal Carmen Beta-Frigola.

11. PALOMARES, M. y LLOPIS, V., “GO.DB. Un fragmento en la historia de la prefabricación”, AA.VV., en *Actas del Sexto Congreso Nacional de Historia de la Construcción, Valencia, 21-24 de octubre de 2009*, Instituto Juan de Herrera, Madrid, 2009, p.1033.

12. Dossier “Vivienda arquitecto Bellot. Prototipo inicio de investigación”. Inédito. Archivo personal de Dña. Carmen Beta-Frigola Reig.



5



6

Fig. 5. Conexión de la arquitectura con la naturaleza. Archivo personal Carmen Beta-Frigola.

Fig. 6. Vista del lago-piscina en conexión con la casa (arriba); y relaciones entre módulos (abajo). Archivo personal Carmen Beta-Frigola.

según sus propias palabras, infería a la casa “convivencia, conocimiento, y enriquecimiento”; y el segundo, “independencia, personalidad, y libertad”¹³. Una vivienda capaz de satisfacer las necesidades físicas de sus habitantes, así como albergar de algún modo la identidad de los mismos¹⁴ (Fig. 5).

Así, la casa se formalizó en cinco módulos interconectados, a cada uno de los cuales le correspondía una función: casa padres, casa hijos, casa hijas, casa familia, y casa máquina. Dichos módulos estaban jerarquizados dentro de su aparente igualdad formal. En efecto, la zona de padres se disponía en la cota más alta; mientras el área de estar y la zona de hijos e hijas se ubicaba en una zona de cota intermedia; situándose el módulo de cocina y comedor (llamada casa máquina) en la misma altura que el acceso.

Asimismo, algunos módulos disponían de una zona superior, que era la conformada por los platillos, en la que se emplazaban las zonas de estar de cada una de las “casas”; y una zona inferior, con morfología cilíndrica y de un diámetro menor, en la que se ubicaban las zonas de dormir. Entre dichos módulos se disponían los cuartos de baño y una serie de galerías de circulación, mayoritariamente en rampa.

En coherencia con las ideas de la arquitectura japonesa que había estudiado, Bellot cuidó que la fusión de la naturaleza con la arquitectura fuera muy intensa, según sus palabras, pretendía “que la arquitectura desapareciera en la naturaleza”¹⁵; reflexión que recuerda las palabras de Fisac¹⁶:

“En la casa japonesa la arquitectura está en su sitio: como subsidiaria de la Naturaleza. Para ayudarla y suplirla cuando no hay más remedio. Plantea la vida humana lo más cerca posible a la meta ideal: el Paraíso”.

De esta forma, dispuso en el perímetro de cada casa una serie de cantiles de rodano, rocas propias de la Sierra Calderona, a cuyas faldas se encuentra la vivienda, de forma que desde determinadas perspectivas los módulos cimbálicos parecían emerger del propio terreno. Esta misma roca limitaba un pequeño canal de agua que rodeaba parcialmente la casa y que terminaba en el lago, rodeado también por rodano en casi todo su contorno, y que hacía las veces de piscina de la casa. El lago no tenía una geometría definida, de forma que existía una vinculación con la naturaleza del entorno agrícola.

Este singular ensamblaje entre tecnología extrema y una cierta tradición artesanal se llevó hasta el estilo de vida de la casa, que pretendía ser autosuficiente por deseo expreso del arquitecto. Así, existía un huerto de naranjos cuyas hileras estaban alternadas entre sí con variedades de otoño y variedades de primavera, de forma que siempre había fruta disponible. La huerta era también generosa, con distintos tipos de hortalizas; incluso convivían allí animales, ponedores o de consumo, que eran sacrificados en un pequeño matadero que también se erigía en la finca. Esta conexión entre la naturaleza y las personas, entre innovación y tradición, entre interior y exterior, formaba también parte de la esencia de la filosofía sobre la que se erigió el Movimiento Metabolista (Fig. 6).

A partir de esta vivienda experimental, se trató de llevar a cabo la implantación de estructuras modulares de diversos tamaños, todas ellas basadas en el

13. Dossier “Vivienda arquitecto Bellot. Prototipo inicio de investigación”. Op. cit.

14. Sobre el concepto de arquitectura versus hogar, véase PALLASMAA, J., “Identidad, intimidad y domicilio. Notas sobre la fenomenología del hogar”, 1994, en PALLASMAA J., *Habitar*, Gustavo Gili, Barcelona, 2016, pp. 16-18.

15. Conversación con Dña. Carmen Beta-Frigola Reig, viuda de Julio Bellot Porta, en su casa de Valencia, en marzo de 2017. Inédita.

16. FISAC, M., “Tokio”, *La Actualidad Española*, 1956, p. 213.

crecimiento orgánico de estas piezas cimbálicas. En el dossier de Bellot consta el estudio de plantas para guarderías, restaurantes, salas de fiesta, salas de exposición y venta, oficinas o colegios.

El sistema desarrollado dio lugar a una serie de patentes industriales, destacando la concedida el 1 de mayo de 1979 a nombre de Carmen Beta-Frigola Reig. La esencia de la patente no es únicamente el propio módulo de címbalos de plástico y hormigón enfrentados por sus caras cóncavas, sino también el sistema de paredes radiales, también de hormigón, que conformaban la unidad estructural de los módulos, además de dividir la cavidad espacial en celdas independientes.

Tras la construcción de esta vivienda experimental, GO.DB fue invitado a participar en el Symposium sobre Construcciones Modulares Espaciales en Budapest en mayo de 1973 organizado por el citado C.I.B., a consecuencia de la cual se abrieron muchas puertas con distintas instituciones de varios países, interesadas en el desarrollo de sus procedimientos.

La trayectoria profesional de arquitecto siempre estuvo conectada a la industrialización, hasta su prematuro fallecimiento en 2002. Tras la desaparición del estudio, Bellot creó en los años 80 la compañía Modul System, en asociación con José H. Garrigós, empresario especialista en exportación, estableciendo exportaciones de piezas industrializadas para la construcción de viviendas por todo el mundo, si bien la patente MO.ES (Modulares Espaciales), no tuvo posteriores culminaciones, a excepción de los Estudios de Televisión Galaxia, en Paterna, que utilizó estos elementos para sus infraestructuras, quedando como prototipo y ejemplar único de aplicación de arquitectura doméstica esta vivienda de El Puig (Fig. 7).

La relación propuesta con Richard Buckminster Fuller no trata de guardar relación exclusivamente con realizaciones geométrica o arquitectónicamente semejantes, sino con su filosofía y visión del mundo. En todo caso, la primera vía es planteable, como sugirieran Palomares y Llopis¹⁷ estableciendo ciertos paralelismos entre el sistema MO.ES y la casa Dymaxion, realizadas como casas temporales en la Unión Soviética durante la Segunda Guerra Mundial con geometría circular y un sistema radial de compartimentación; o incluso mediante el uso de una cúpula semitransparente en el Mercado de Abastos de El Puig, en el cual Bellot participó muy activamente dentro del equipo, que bien podría guardar relación con los estudios de la cúpula geodésica de Fuller.

De cualquier forma, se trata aquí de establecer un vínculo con una teoría, utópica si se quiere, pero que trata de mejorar la condición humana a través de experimentos. Fuller quiso contribuir a cambiar el mundo a través de su, permítase la expresión, activismo medioambiental y mediante la búsqueda de la eficiencia tecnológica (que se dio en llamar “efemeralización”); y este camino fue también recorrido, posteriormente y hasta donde la vida le llevó, por Bellot.

Desde nuestro punto de vista se realiza un cambio esencial en el entendimiento de la industrialización que se había tenido hasta el momento, incluso el desarrollado por el propio equipo de arquitectos GO-DB. Al introducir el factor de la humanización en esta arquitectura y una conexión profunda con

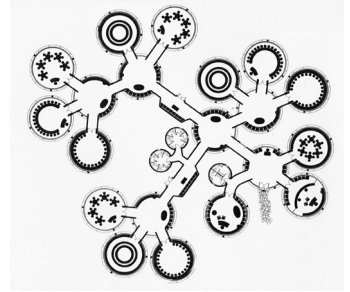


Fig. 7. Usos alternativos a los módulos MO.ES. Esquema de colegio. Archivo personal Carmen Beta-Frigola.

17. PALOMARES, M. y LLOPIS, V., Op. cit., p.1034.

la naturaleza, el conjunto tecnológico deja de ser un puro artefacto, nada menos que una máquina de habitar, para engranarse con la emoción, con la memoria de lo primitivo, con el significado profundo del habitar, revelándose así Bellot como una suerte de fenomenólogo, como un rebelde dentro de un grupo de revolucionarios.

TENDIENDO PUENTES

JOSÉ ANTONIO FERNÁNDEZ ORDÓÑEZ Y FERNANDO HIGUERAS

Jon Arcaraz Puntonet

El artículo tiene como objeto el estudio de la colaboración entre el arquitecto Fernando Higuera y el ingeniero de caminos, canales y puertos José Antonio Fernández Ordóñez. Ambos autores trabajaron en pos de un equilibrio entre lo funcional y lo estético. Este aspecto fue claramente explicitado en los textos y las clases del ingeniero y puede también apreciarse en la obra manifiestamente expresiva del arquitecto.

José Antonio Fernández Ordóñez entiende la ingeniería como un conjunto de técnicas que distintos hombres han desarrollado a lo largo de la historia para ordenar la naturaleza. Se refiere con la noción de técnica a un modo de hacer, a un arte de construir característico. Aparecen en este planteamiento los tres conceptos básicos de su pensamiento: estética, historia y naturaleza.

Como él mismo explica, la relación entre técnica y estética se asienta en la relación entre funcionalidad y belleza, pero entendiendo funcionalidad en un sentido amplio. La funcionalidad incluye no sólo lo necesario sino también el papel creativo de *lo superfluo* tal y como lo definía José Ortega y Gasset en su *Meditación de la Técnica*. Para reconciliar ambos términos, utilidad y belleza, José Antonio Fernández Ordóñez acude al concepto de dialéctica de Theodor Adorno. Según él, ambos términos son dimensiones de una realidad. Por lo tanto, lo funcional y lo estético no se pueden reducir el uno en el otro.

“La belleza no depende de la utilidad: está constituida por la imaginación con ignorancia y desprecio del beneficio práctico; pero no es independiente de lo necesario, porque lo necesario es lo habitual y, por consiguiente, el fundamento del tipo y sus variaciones imaginables”¹.

En esta relación dialéctica, la supremacía de lo inteligible sobre lo sensible no tiene ya sentido. La apariencia formal y la técnica adquieren autonomía frente a la idea y a la naturaleza considerada como algo superior a la creación del hombre. Siguiendo este criterio, José Antonio Fernández Ordóñez defiende la autonomía estética de las formas y la autonomía y superioridad de la técnica sobre la naturaleza.

En cuanto al primero de los dos aspectos, explica la historia de las formas partiendo de los tipos estructurales. José Antonio Fernández Ordóñez recibió de primera mano las enseñanzas de Eduardo Torroja sobre la evolución de las

1. FERNANDEZ ORDONEZ, José Antonio, "Puentes de España. Estética, Historia y Naturaleza", *Revista OP*, n. 7-8, 1988. Versión inglesa del texto en la obra colectiva *Bridge Aesthetics around the World*, Washington D.C., Transportation Research Board, 1991. Texto recogido en NAVARRO VERA, José Ramón (ed.), *Pensar la Ingeniería. Antología de textos de José Antonio Fernández Ordóñez*, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Madrid, 2009, p. 417, 418.

estructuras en su asignatura de cuarto curso Tipología Estructural. Con posterioridad, estos pensamientos serían recogidos en el libro del maestro *Razón y Ser de los Tipos Estructurales* de 1960 y defendidos en el Discurso de Ingreso en la Real Academia de Ciencias realizado en noviembre del mismo año. Tomando como ejemplo a su maestro, José Antonio Fernández Ordóñez afirma que el estudio de la historia de las estructuras de los ingenieros es fuente inapreciable de estímulos para una nueva suerte de inspiración creadora. En este mismo sentido defiende la persistencia de las formas del pasado.

“Todas las obras de arte poseen algo nuevo que el tiempo anterior (incluido el suyo propio) no ha percibido, poseen unos contenidos que van revelándose con los tiempos (“la latencia de los contenidos del futuro”, Bloch)”².

La noción de las formas tipo enunciada por Eduardo Torroja puede estudiarse en las obras de los ingenieros de su generación, aquella de la década de 1930. José Antonio Fernández Ordóñez encuentra en ellas un ejemplo en el que basar su teoría. En un momento histórico en el que la noción de técnica fue ampliamente estudiada, estos ingenieros consiguieron aunar en sus obras los términos dialécticos antes comentados.

“El movimiento de la ingeniería de los años 30 del siglo XX es una luz profunda y breve en el proceso funcionalista, aunque poco tenga que ver con él su esencia histórica. Es un paréntesis utópico que introduce lo poético frente a la dureza de lo estrictamente funcional y la brutalidad de lo económico, pero no de un modo gratuito sino arrancando de la verdad esencial de los materiales de nuestro tiempo y transformando de pies a cabeza las tipologías estructurales”³.

Lo poético permite reconciliar los dos términos opuestos haciendo uso de la relación dialéctica anteriormente aludida. Lo necesario fundamentado en los tipos estructurales queda enriquecido por la poética en las diversas variaciones de estas formas esenciales. Para entender esta noción de poética en la ingeniería, el proyecto debe ser abordado desde su materialidad. Entonces además de los tipos estructurales, influyen en la creación de la forma otros aspectos como lo meramente constructivo, los materiales o la idea de ornamentación que surge desde lo profundo.

Este carácter evolutivo de las formas desde la consideración de su materialidad para conseguir una poética que relacione dialécticamente función y belleza fue abordado por los protagonistas de este artículo en su obra. En el caso de José Antonio Fernández Ordóñez, sus obras están basadas por lo general en ejemplos de autores que le precedieron en el tiempo. Esto se debe a la peculiaridad de los tiempos en el diseño y construcción de puentes. Sin embargo, en el caso del arquitecto, a pesar de que también hereda ciertas características tipológicas de la historia, su obra puede explicarse como una seriación natural basada en unos pocos tipos estructurales concretos.

La obra del ingeniero parte de unos conceptos tecnológicos como son el arco de fábrica, el pretensado o los tirantes, así como de materiales como el hormigón armado, la piedra, etc. Y a partir de ellos desarrolla su modo de hacer característico con la finalidad de integrarse en el lugar. Sin embargo, a pesar de esta variedad de opciones que el ingeniero barajó, podría decirse que su obra y su pensamiento estuvo claramente influenciada por la aparición del nuevo concepto del pretensado de Eugène Freyssinet (Fig. 1).

2. FERNANDEZ ORDONEZ, José Antonio, *La CEHOPU. Necesidad de los Estudios Históricos de las Obras Públicas. Actas del Seminario Puertos y Fortificaciones en América y Filipinas*, Madrid, CEHOPU, 1984. Texto recogido en NAVARRO VERA, José Ramón (ed.), *Op. cit.*, p. 153.
3. MOLLA, Juan, Presentación en NAVARRO VERA, José Ramón (ed.), *Ibidem*, p. 14.

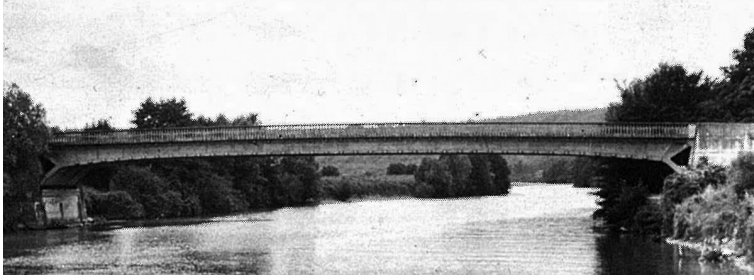


Fig. 1. Puente de Luzancy. Eugene Freyssinet.

Esta idea implicaba un nuevo modo de abordar la poética de la gravedad. Si la generación de Eduardo Torroja dependía de las formas curvas en sus diferentes variantes (arco, bóvedas, laminas, etc.) para vencer la gravedad, José Antonio Fernández Ordóñez se benefició de un nuevo descubrimiento. El pretensado, gracias al artificio de las tensiones previas, convirtió el impulso hacia arriba generado por el arco en un impulso hacia delante.

“El ingeniero puede conseguir —con su genio— que los materiales se vengan a si mismos. (...) El arco significaba el triunfo sobre la luz del vano, elevándose hacia arriba, dovela contra dovela. Diecinueve siglos después, Eugene Freyssinet, con su invención genial del pretensado, transformaba ese impulso hacia arriba en un impulso hacia delante, un impulso horizontal, salvando la luz del vano mediante un nuevo artificio en que la materia se vence a si misma, sin necesidad de elevarse, superando la fuerza de la gravedad con un vuelo horizontal”⁴.

Como es bien sabido, el padre de José Antonio Fernández Ordóñez, el también ingeniero Francisco Fernández Conde, obtuvo las patentes del pretensado de Eugene Freyssinet para España y América Latina en 1942. Poco después fabricó las primeras viguetas pretensadas y constituyó en 1944 la empresa PACADAR, S.A., cuyas iniciales se corresponden con *Piezas Armadas Con Acero De Altísima Resistencia*. En 1961, dos años después de graduarse, José Antonio Fernández Ordóñez comenzó a trabajar en la empresa familiar. Es por ello que el joven ingeniero tenía muy presente y de primera mano este nuevo concepto y su derivada poética. Esta influencia de la poética de la gravedad tan esencialmente estudiada en la ingeniería fue también abordada por Fernando Higuera en sus proyectos. Su obra puede interpretarse como una búsqueda de esta poética desde posiciones diversas. Puede entenderse como una variedad de modos de llegar a esta poética mediante la diferente relación de la obra con el sustrato horizontal.

En una primera etapa de su carrera, el arquitecto recurrió a la idea de vuelo para contraponer la ligereza con la inevitable gravedad terrestre. Esta idea puede verse, entre otros, en el proyecto para el Concurso de las Diez Residencias para Artistas en el Monte de El Pardo de 1960, así como en las primeras viviendas que construyó para sus amigos. En ambos casos, el proyecto se configuró de forma lineal para desarrollar el crecimiento de la forma tanto en el tiempo como en el espacio. El movimiento debido a los ritmos implícitos en la obra aludía a la corporalidad del proyecto.

Esta materialidad fue desarrollada tanto desde la idea iniciática como en los detalles aparentemente más insignificantes. Fernando Higuera explicaba sus proyectos desde la creación y la re-creación, diferenciando este último término de la decoración caprichosa. Defendía así una idea de ornamentación

4. FERNANDEZ ORDONEZ, José Antonio, "El Pensamiento Estético de los Ingenieros: Funcionalidad y Belleza". Discurso de Ingreso en la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando, Madrid, 1990. Texto también recogido en NAVARRO VERA, José Ramón (ed.), *Ibidem*, p. 351.

Fig. 2. Vigas PACADAR en una de las primeras viviendas de Fernando Higuera. Archivo Fundación Fernando Higuera.



similar a aquella que explicaba su colega ingeniero. En los ejemplos citados, el apilamiento de los elementos constructivos configuraba la forma a partir de los estratos materiales. En el caso de la viviendas, se sirvió de los prefabricados pretensados de la empresa PACADAR, S.A. (Fig. 2). En la caso de las diez residencias, los elementos básicos, tetraédricos y curvos, construían la forma de modo más figurativo aunque sin olvidarse de los principios constructivos y la sinceridad estructural que le daban consistencia al proyecto.

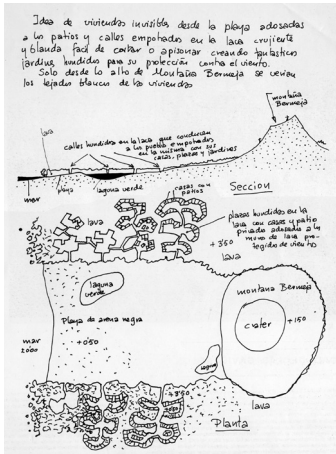


Fig. 3. Croquis del proyecto de Montaña Bermeja en la isla de Lanzarote. Archivo Fundación Fernando Higuera.

En una segunda etapa, Fernando Higuera proyectó obras que se integraban en el territorio hasta el punto de fundirse con él, insertas a modo de texturas o excavadas, construidas con la propia materia del sustrato. Las propuestas de Canarias de 1963 pueden considerarse entre los mejores ejemplos de la apropiación poética de la naturaleza de la que hablaba José Antonio Fernández Ordóñez. A imagen y semejanza de los proyectos asiáticos que el ingeniero ponía como ejemplo, el arquitecto pensó, basándose en las tecnologías modernas con las que contaba, otros modos de embellecer la naturaleza. La idea de un Arte-Naturaleza que defendiera con César Manrique en su isla fue también aludida por el ingeniero en sus textos (Fig. 3).

José Antonio Fernández Ordóñez defendía la apropiación poética de la naturaleza frente a otras posturas como son el dominio de ésta o su protección romántica. Esta posición intermedia entre la naturaleza y la cultura valora la técnica mediante la cual se interviene. En un momento en el que la tecnología permite hacer cualquier cosa, la técnica con la que se obra adquiere una importancia mayor. En cualquier caso, en cuanto a la relación entre técnica y naturaleza, la técnica es entendida como una reacción contra el medio. La técnica es autónoma y superior a la naturaleza: “La técnica (del hombre) es lo contrario de la adaptación del sujeto al medio (los actos animales), puesto que es la adaptación del medio al sujeto”. No consiste en una transformación del medio ambiente sino una apropiación poética de la naturaleza. Desde este punto de vista de una ingeniería-arquitectura total es fundamental la consideración de la escala del territorio.

En una tercera etapa más escultórica de la obra del arquitecto, la tipología elegida es la de los edificios circulares. Esta nueva serie encuentra su génesis

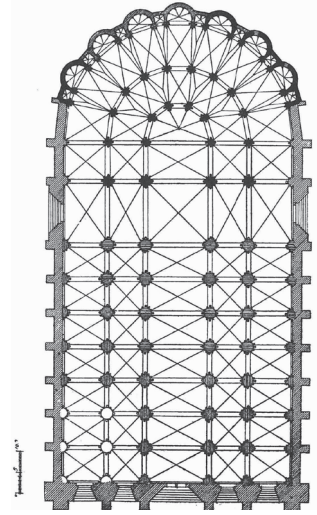
en la persistencia de las formas del pasado. El esquema tipológico de estos edificios proviene de la girola de la catedral de Toledo. Esta consiste en una planta circular formada por la suma de rectángulos y triángulos que permite el crecimiento en anillos concéntricos⁵ (Fig. 4). Cada uno de los ejemplos de esta serie adquieren sus peculiaridades formales. A pesar de iniciarse desde un esquema común, cada uno de estos proyectos expresa su condición particular, su identidad propia diferente a las de todos los demás de la serie. Esta diferencia se debe a la materialidad con la que cada proyecto es abordado.

El proyecto con el que inicia esta serie, a pesar de ser previo a esta etapa, es el Concurso del Pabellón de España en la Feria Internacional de Nueva York de 1963. Este se caracteriza en la maqueta del proyecto por la levitación de un elemento de gran porte bajo el cual acaecen las actividades, en un conjunto de espacios excavados en el terreno. Su estructura de tetraedros resaltados en el intradós de la cubierta es similar a la del Concurso del Palacio de Exposiciones y Congresos. Esta cubierta apoya en unos pilares de planta triangular que contrastan con el gran peso del elemento que soportan. Sin embargo, el detalle constructivo aportado en el concurso del pabellón define el proyecto de otro modo: como una maya de sólidos tetraedros sobre los que descansan unas pletinas metálicas que sirven de asientos en el graderío superior. Ya fuera de una manera o de otra, con el ejemplo posterior del Concurso del Palacio de Exposiciones y Congresos puede entenderse que la idea de un gran plano pesado levitando en el espacio estaba en la mente del arquitecto (Fig. 5).

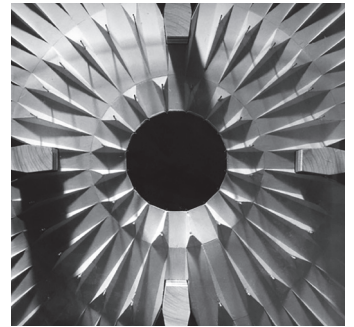
Por otro lado, el Centro de Restauraciones desarrolla un esquema parecido con una intención muy diferente. La forma exterior del edificio se genera a partir de un apilamiento de volúmenes circulares cuyos límites exteriores coinciden. Empieza con este proyecto una nueva etapa en la obra del arquitecto, en la que los edificios se yerguen poderosos. Parece como si la propia materia del sustrato, al erguirse, se hubiese convertido en cuerpo. Y es precisamente esta corporalidad lo que caracteriza al edificio tanto desde su concepción como en sus más pequeños detalles.

Sin embargo, bajo la brutalidad de la corpulencia del volumen del edificio se esconde el refinado arte del arquitecto en los detalles. Para advertirlo interesa detenerse en la sección de las vigas estructurales. La viga se divide mediante una canaladura en dos partes. Esta canal construido con berenjenos realizados por ebanistas es también continuo en todo el perímetro de la viga de tal forma que el artesanado que resulta adquiere una ornamentación cuya finalidad es expresar la encarnación del proyecto. Son los detalles ornamentales de las canaladuras en las vigas los que aportan a los techos una textura que se acerca a aquella de las fábricas. El ejemplo del puente de Villeneuve-sur-Lot de Eugene Freyssinet puede ayudar a entender este aspecto. Por lo tanto, la corporalidad de este proyecto se diferencia de aquellos anteriores a él.

Dentro de esta misma serie, el edificio polivalente para el concurso de Montecarlo expresa su condición de otro modo. Aquí es una osamenta de elementos prefabricados huecos la que sustenta los planos horizontales que como secciones construyen el cuerpo. Las vigas en V apoyadas en pilares discretos sustentan los forjados horizontales agujereados allí donde es necesario. El apilamiento de estos planos configura el cuerpo. En su interior se construyen unas oquedades como suma de las secciones apiladas. Lo característico del



4



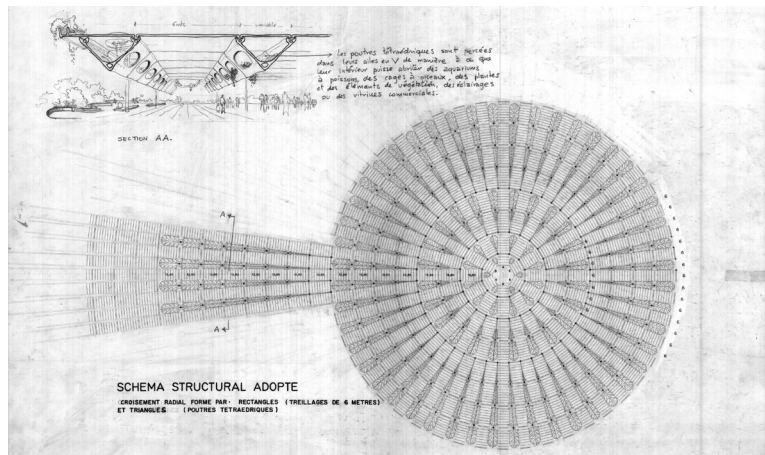
5

Fig. 4. Catedral de Toledo. Planta reconstruida. Dibujo de P. Dumont.

Fig. 5. Maqueta para el Concurso del Palacio de Exposiciones y Congresos. Archivo Fundación Fernando Higuera.

5. El primer proyecto para el Concurso del Centro de Restauraciones realizado con Rafael Moneo todavía no incluye, a pesar de ser circular, este criterio formal.

Fig. 6. Croquis del Concurso para un edificio polivalente en Montecarlo. Archivo Fundación Fernando Higuera.



proyecto es por tanto el esqueleto sobre el que apoyan las capas horizontales o, más bien, la idea del proyecto como un cuerpo óseo (Fig. 6).

En este caso, las vigas ya no adquieren esa textura característica del ejemplo anterior sino que pudieran haber sido construidas con un material más denso, un hormigón cristalino parecido al material de los huesos. Un tratamiento parecido de la forma puede verse en el Puente de Martorell de 1970 de José Antonio Fernández Ordóñez o en el Puente de Tonneins de Eugene Freyssinet. Esta idea de un cuerpo poroso horadado es llevada hasta las últimas consecuencias en el proyecto arquitectónico. El paisaje de oquedades que presenta el proyecto recupera el modo de hacer de los proyectos horadados en Canarias de Fernando Higuera, en los que el territorio era parte intrínseca del proyecto: era su materia constitutiva. En realidad, el modo de representación por secciones de este caso permite configurar el cuerpo sin referirse a su contorno. Construye una masa informe. Trabaja, más que la forma, la materia en sí por extracción.

Puede decirse que este último ejemplo utiliza varias de las técnicas ensayadas en proyectos anteriores. Sin embargo, lo que interesa en esta explicación es la evolución de los tipos estructurales que se dio en su obra; interesa como un mismo tipo estructural variaba mediante la adopción de una materialidad concreta. De esta manera, Fernando Higuera consiguió abordar la poética de la gravedad desde diferentes aproximaciones. Su obra, su técnica, su modo de hacer, puede asimilarse a aquel de los ingenieros por estar basada en los tipos estructurales referidos al territorio, trabajados en su materialidad constitutiva y particular.

En conclusión, la búsqueda de un lenguaje capaz de anuar las dos vertientes funcional y estética debe leerse como el gran merito de esta colaboración. La poética desarrollada por cada uno de los autores estuvo pensada desde diferentes materialidades teniendo en cuenta la condición y escala del territorio en el que se ubicaría cada obra, su relación con el sustrato en el que se asentaría y los detalles menores que se derivarían de la creación de las formas particulares. Este planteamiento total expone la reconciliación entre arquitectura e ingeniería que ambos autores desarrollaron gracias a un entendimiento integrador de la noción de técnica.

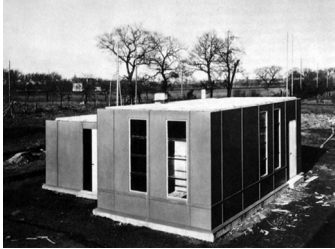
REPRODUCCIÓN Y ENSAMBLAJE: DOS ESTRATEGIAS CONSTRUCTIVAS ANTAGÓNICAS. LA *STAHLHAUS* Y LA *PLYWOOD MODEL HOUSE*

Ruth Arribas Blanco

INTRODUCCIÓN

La industrialización y la incursión de la mecanización en la sociedad de finales del siglo XIX marcaron indudablemente el devenir de la arquitectura, siendo todavía la de nuestros tiempos deudora de esos modos de hacer empleados por aquellos arquitectos que hace cien años supieron ver en las posibilidades que ofrecía la técnica el camino a seguir. Las nuevas organizaciones de trabajo vinculadas con la búsqueda de la máxima eficiencia, los novedosos e inéditos procesos de fabricación en los que la mecanización hacía su aparición, no sólo para facilitar las labores realizadas anteriormente de modo artesanal, sino revolucionando y transformando completamente la manera en que éstos se habían ejecutado hasta ese momento, así como un imperioso e ineludible cambio de mentalidad derivado de las manifiestas transformaciones sociales que despertaron nuevas inquietudes en aras de un interés general de la colectividad, tuvieron su inevitable repercusión en la aparición de una Nueva Arquitectura.

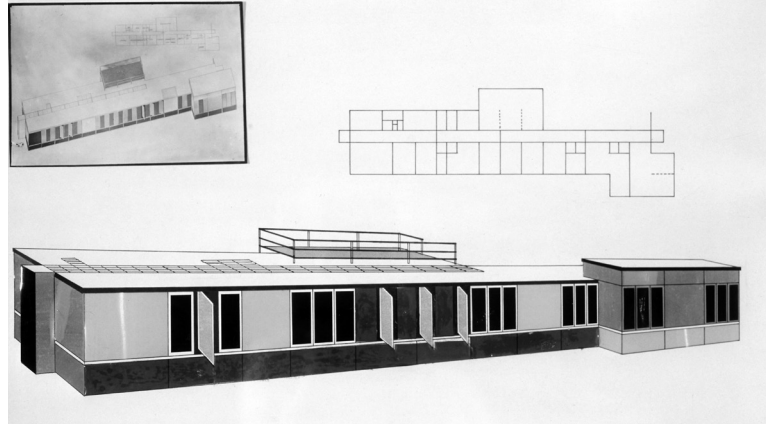
En este texto se va a profundizar, en concreto, en dos estrategias proyectuales surgidas como consecuencia de los nuevos paradigmas acontecidos. Dos modos de intervenir relacionados con la forma, la configuración exterior, pero desde diferente punto de vista. Para ello se han escogido dos obras construidas, cuyas características les convierten en pioneras dentro del enfoque al que hacen referencia: la *Stahlhaus* (1926), obra de Georg Muehe y Richard Paulick, y la *Plywood Model House* (1936) de Richard J. Neutra. Dos obras que pueden considerarse antagónicas. La primera, levantada en el seno de la Bauhaus en Alemania, es el resultado de la aplicación de la mecanización en la producción. La segunda, construida para ser exhibida en una exposición en California, se obtiene a partir del uso de piezas con formas estandarizadas. Durante la selección se dio preferencia a obras de segunda fila dentro de la Historia de la Arquitectura para reivindicar su importancia, a pesar de haber pasado desapercibidas en numerosas ocasiones. Son proyectos que sirven solamente como ejemplo y se hace hincapié en que otras hubieron podido ser igual de válidas ya que lo importante no es la obra en sí ni su autor, sino identificar y reconocer las estrategias de proyecto empleadas y que caracterizaron un modo de hacer y de construir generador de una Nueva Arquitectura, conocida hoy en día como Arquitectura Moderna.



1

Fig. 1. Exterior de la *Stahlhaus*. En ENGELMANNE, Ch., SCHÄDLICH, Ch., *Die Bauhausbauten in Dessau*, Verlag für Bauwesen, Berlin, 1991, p. 72.

Fig. 2. Estudio de una casa de metal realizado por Georg Muche y Richard Paulick en 1926. Documento depositado en *Bauhaus-Archiv* Berlin. Legado Georg Muche Inv.Nr. 3752/5.



2

LA STAHLHAUS

La *Stahlhaus* (Fig. 1) de Muche y Paulick se erigió coincidiendo con la construcción de la primera fase del proyecto para la *Siedlung Dessau-Törten* de Walter Gropius. Para Georg Muche la vivienda era un producto de primera necesidad por lo que su coste de producción debía reducirse considerablemente para que pudiera ser accesible para una gran parte de la población. Para ello planteó, con la ayuda del joven Richard Paulick, su posible fabricación en serie que permitiera la reproducción de manera infinita. Además, inicialmente fue propuesta de forma que pudiera ir ampliándose paulatinamente al ser consciente de que las necesidades de sus habitantes pudieran ir modificándose. Plantearon una construcción modular en la que un pasillo central, a modo de columna vertebral que se prolongaba indefinidamente, servía a todas las habitaciones, que se distribuían a ambos lados del mismo, cuyas dimensiones eran múltiplos o submúltiplos del módulo utilizado. La distribución no era simétrica respecto el pasillo central. En uno de sus lados había estancias en toda la longitud, mientras que en el opuesto ocupaban solamente la mitad de la misma. En ambos laterales emergían sendos volúmenes, semejantes entre ellos en superficie y altura. Uno estaba situado en un extremo del pasillo central, en el cual se encontraba el *Atelier* (taller), y el otro estaba posicionado en la zona intermedia, donde se alojaba la *Gesellschaftsraum* (salón) (Fig. 2). Con esta disposición la vivienda podía reducirse o agrandarse en función de las necesidades de sus habitantes, así como modificar el número de habitaciones y el tamaño de las mismas, sin interferir en el funcionamiento del resto de la vivienda, siempre y cuando se utilizase un sistema constructivo adecuado que lo permitiera, un método constructivo prefabricado ligero. Es decir, que fuera flexible y universal de forma que permitiera multitud de tipos de construcción¹.

Inicialmente, Muche y Paulick propusieron su propio método constructivo a partir de perfiles especiales de sección cruciforme y componentes normalizados en el que cada uno de los lados del perfil podía recibir los paneles de cierre dispuestos de manera perpendicular entre ellos². Un perfil cuya forma con doble simetría permitía una total flexibilidad del espacio, así como la ampliación del mismo en cualquiera de las dos direcciones. Sin embargo, debido a la falta de financiación, no se pudo llegar a concretar esta solución ya

1. Paulick recuerda que junto a Muche realizó varios estudios de viviendas de una y dos plantas e, incluso, llegaron a plantear edificios de cuatro plantas, cuyos dibujos, sin embargo, no se han encontrado. En PAULICK, R., "Das Stahlhaus in Dessau" en *Form + Werk. Fachzeitschrift für industrielle Formgestaltung*, 1976, n. 6, p. 30.

2. En los documentos consultados en el *Archiv-Bauhaus* de Berlín, en los que hay muy poca información de esta vivienda, sólo está el detalle constructivo de la propuesta realizada a partir del sistema de la empresa "Carl Kästner a.g.". El sistema propuesto por Muche y Paulick que no pudo llegar a utilizar está descrito en *Ibid.*, p. 30.

que era económicamente viable solamente en el caso de producirse en serie. Finalmente, se optó por utilizar el sistema constructivo estandarizado de la empresa “Carl Kästner a.g.” de Leipzig que fue adaptado completamente.

La vivienda que se materializó estaba compuesta por dos cuerpos de diferente altura entrelazados (Fig. 3) cuya forma de unión evocaba al criterio compositivo propuesto tanto en el sistema *Wabenbau* como en el *Baukasten im Großen*, ambos ideados por Walter Gropius. Los dos volúmenes estaban comprendidos dentro de un rectángulo de dimensiones de 12m. x 9m. Las diferentes alturas, 2.75m. y 3.40m., respondían a las distintas funciones que se desarrollaban en cada uno de ellos. El cuerpo más alto era un paralelepípedo con una superficie de 9.00m. x 4.50m. en el que se encontraban la zona de salón y el taller. En el volumen de menor altura, el cual tenía forma en L, se disponían las zonas de servicio de la vivienda, una pequeña habitación anexa al salón, un dormitorio de menor dimensión, un pequeño pasillo a través del cual se producía el acceso a la vivienda y que comunicaba con el resto de estancias, el baño y la cocina habitable junto a la zona de lavado y almacenaje. La zona de acceso y de distribución estaba organizada de forma que permitía la circulación de un extremo a otro de la casa y posibilitaba que ésta fuera ampliada en caso de necesidad. La distribución racional de la vivienda permitía reducir al mínimo los espacios necesarios para la circulación por el interior de la misma. Las dimensiones se ajustaban a las funciones que previsiblemente se iban a desarrollar en cada estancia. El objetivo primordial era abaratar costes y la reducción de la superficie ocupada era una de las exigencias que había que cumplir.

El proyecto para la *Stahlhaus* fue realizado bajo los principios que imperaban en los talleres de la Bauhaus. Era una instrucción basada en el “aprender haciendo”, en la experimentación, en el descubrimiento a través de la aplicación práctica, donde el proceso creativo, la *Gestaltung*, estaba caracterizado por la combinación de la componente formal con la componente técnica. Es decir, formas artísticas derivadas de conceptos científicos.

La configuración de cualquier objeto diseñado en el seno de la escuela de la Bauhaus, ya fuera una sencilla tetera, una silla o una vivienda, era el resultado de un proceso de investigación en el que concurrían premisas derivadas de la función, la técnica y la economía. Es decir, objetos que respondían a su *Wesensforschung* (forma esencial) y en los que desaparecían los elementos superfluos que dificultaban la tipificación de los mismos y encarecían su fabricación. Para ello se recurría a modelos realizados de manera artesanal y, una vez encontrada la solución ideal, se procedía a su producción en serie mediante técnicas mecanizadas, como si de un Ford T se tratara.

Estos planteamientos, sin embargo, eran más difíciles de plasmar en la creación de viviendas tipificadas, cuyas formas fueran susceptibles de ser repetidas, debido a su mayor escala. Como consecuencia, se recurrió al empleo de elementos de menor tamaño que pudieran ser estandarizados, siendo éstos siempre de una dimensión considerable, con los cuales se buscaba, contemporáneamente, evitar la monotonía supuesta a la fabricación en serie. Las medidas y formas de las estancias, así como la posición de éstas dentro del conjunto, eran el resultado del proceso de investigación previo en el que regían los criterios de simplicidad y economía. Su forma cúbica y cubierta plana

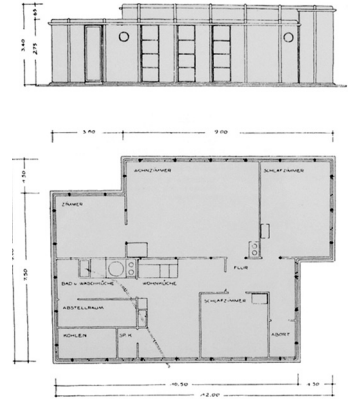


Fig. 3. Planta y alzado de la *Stahlhaus*. En SPIEGEL, H., *Der Stahlhausbau*, Alwin Fröhlich Verlag, Leipzig, 1928, p. 94.

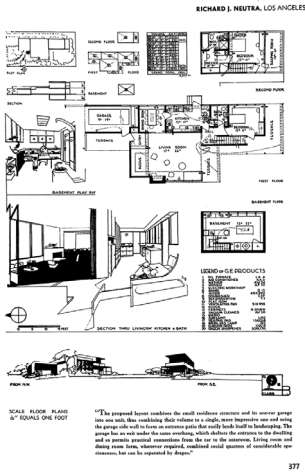
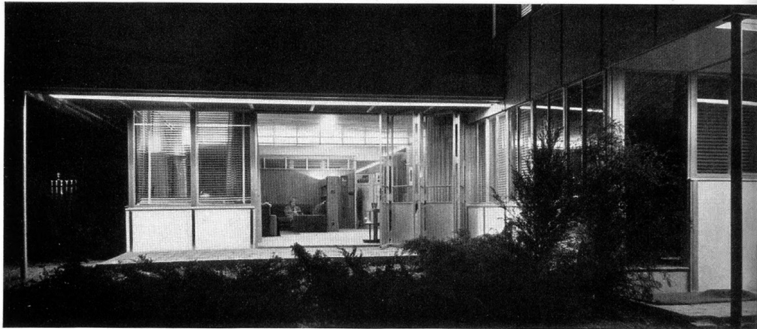
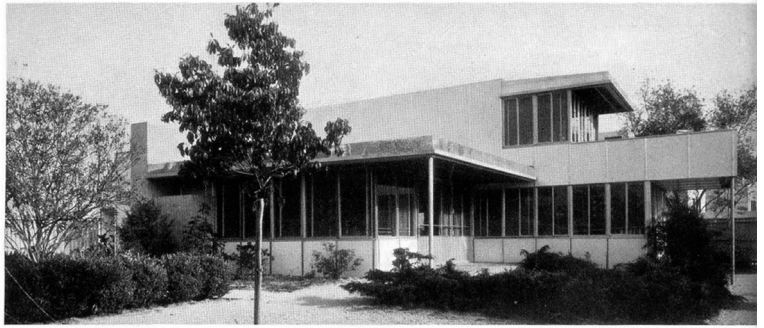


Fig. 4. Imágenes exteriores de la *Plywood Model House* publicadas en la revista *Architectural Forum*, julio 1936, p. 38.

Fig. 5. Proyecto de la vivienda tipo B presentado por Richard Neutra al concurso *General Electric* publicado en la revista *Architectural Forum*, abril 1935, p. 377.

PLYWOOD HOUSE



4

respondían a la premisa de crear un artefacto que fuera fácilmente reproducible. Su principal logro fue la creación de un objeto construido con técnicas derivadas de la mecanización, cuya forma final tipificada era fácilmente reproducible, a su vez que representaba la esencia y las cualidades intrínsecas relacionadas con su función y con el método de construcción empleado. El resultado final fue una vivienda cuyo coste y tiempo de fabricación no consiguieron reducirse de manera significativa por el hecho fundamental de ser un primer modelo experimental.

LA PLYWOOD MODEL HOUSE

La *Plywood Model House* de Richard Neutra (Fig. 4), por su parte, fue construida para ser expuesta en la *California House and Garden Exhibition*, una muestra que estaba incluida entre las iniciativas promovidas por el programa *Better Homes* y la *Federal Housing Administration* (FHA)³. Consistía en la exhibición de seis unidades familiares construidas a tamaño real, cada una de un estilo diferente, las cuales sirvieran como escaparate para mostrar los productos que se utilizaban en su construcción. La distribución que utilizó el arquitecto austríaco para esta casa era una variante de los dos proyectos que había presentado con anterioridad al concurso *General Electric*, asemejándose en un mayor porcentaje a la vivienda de menor dimensión, la tipo B (Fig. 5), con la particularidad de que la *Plywood* fue pensada para que pudiera ser desmontada y transportada, por lo que en esta versión desaparecía la planta sótano.

3. La década de los 30 estuvo caracterizada por ser una época experimental en el ámbito de la construcción residencial, además de ser considerada como un periodo fatídico en el que la Gran Depresión derivada del *crash* bursátil de 1929 hizo profunda mella en la economía familiar. La inversión en vivienda, ya fuera de nueva construcción o con la finalidad de mejorar las condiciones de las existentes, descendió bruscamente y en 1934 el Estado Federal decidió crear la FHA a través de la cual se buscaba mejorar las condiciones de vida de la población de Estados Unidos y crear un sistema de financiación asequible para la gran mayoría de sus habitantes.

Optó por una estructura tipo *balloon*, es decir, pies derechos de madera, con una sección cuadrada de 4 pulgadas que estaba preparada con las hendiduras necesarias para recibir la carpintería metálica, separados una cierta distancia (3 pies y 3 ½ pulgadas, idéntica separación a la empleada, anteriormente, en la *VDL Research House*) que coincidía con el espacio necesario para la instalación de las ventanas, ya fueran fijas y de una única hoja o con elementos practicables y de doble hoja. La parte superior de los cerramientos estaba totalmente acristalada, permaneciendo en la parte inferior un zócalo opaco. Éste estaba formado por una subestructura configurada por elementos de madera de sección normalizada que consistía en dos travesaños, uno colocado en el límite superior y otro en el inferior, dos montantes separados entre ellos un tercio de la distancia que separaba los elementos portantes principales, y un elemento para arriostrar colocado en posición diagonal. El travesaño situado en la parte superior tenía, además, la función de recibir el alféizar.

El conjunto del zócalo se completaba con una lámina de aislamiento colocado en la cámara de aire intermedia y un revestimiento formado por tableros de madera contrachapada colocados por ambos lados, tanto por el interior como por el exterior. Estos últimos estaban tratados para resistir la humedad. La arquitectura residencial de Richard Neutra de esta época se resumía en una estructura portante formada por elementos industrializados lineales combinados con otros elementos prefabricados, muchos de ellos suministrados por catálogo, como las ventanas estandarizadas. Eran estudiadas todas las posibilidades de encuentro entre los distintos componentes, partiendo de un esquema inicial que iba variando como, por ejemplo, la intersección entre la carpintería con una partición o una puerta, ya fuera a través de un montante intermedio o de un travesaño.

Observando con detenimiento el cerramiento y los elementos que lo componen, se aprecia la configuración del mismo a través del mecanismo de la adición. Todos los elementos son prefabricados, elementos industrializados acabados, cada uno cumpliendo una función específica dentro del conjunto, cuya suma tiene como finalidad la eficacia global del sistema. Las distintas piezas se colocaban una al lado de otra para componer el cerramiento, quedando perfectamente ajustadas. Las juntas que se creaban en la unión entre diferentes materiales situados en el mismo plano quedaban siempre ocultas por otro elemento que, posicionado estratégicamente, servía de remate, cuya función era disimular posibles imperfecciones.

De esta vivienda en particular existe en el archivo de Richard Neutra un único documento gráfico⁴ (Fig. 6), que corresponde con una imagen en perspectiva a vista de pájaro de la planta baja y un detalle de la composición del cerramiento, así como algunas imágenes fotográficas tanto del interior como del exterior de la construcción⁵. No existen otros dibujos, especificaciones técnicas ni detalles constructivos.

Debido a la similitud de los proyectos y a la correlación existente entre el único detalle que existe de la *Plywood Model House* con aquellos contemplados en las carpetas de la *General Electric Model House*, se ha llegado a la conclusión de que el arquitecto austriaco se valió de estos últimos para levantar la *Plywood*⁶. Esto refrenda la hipótesis de que el arquitecto austriaco abogaba por una arquitectura anónima en la que la importancia no residía en el detalle

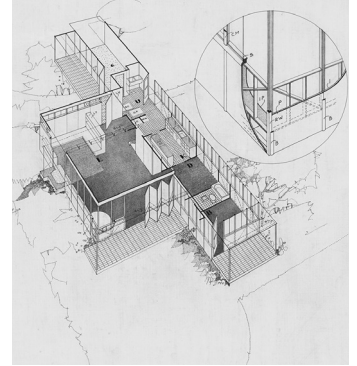


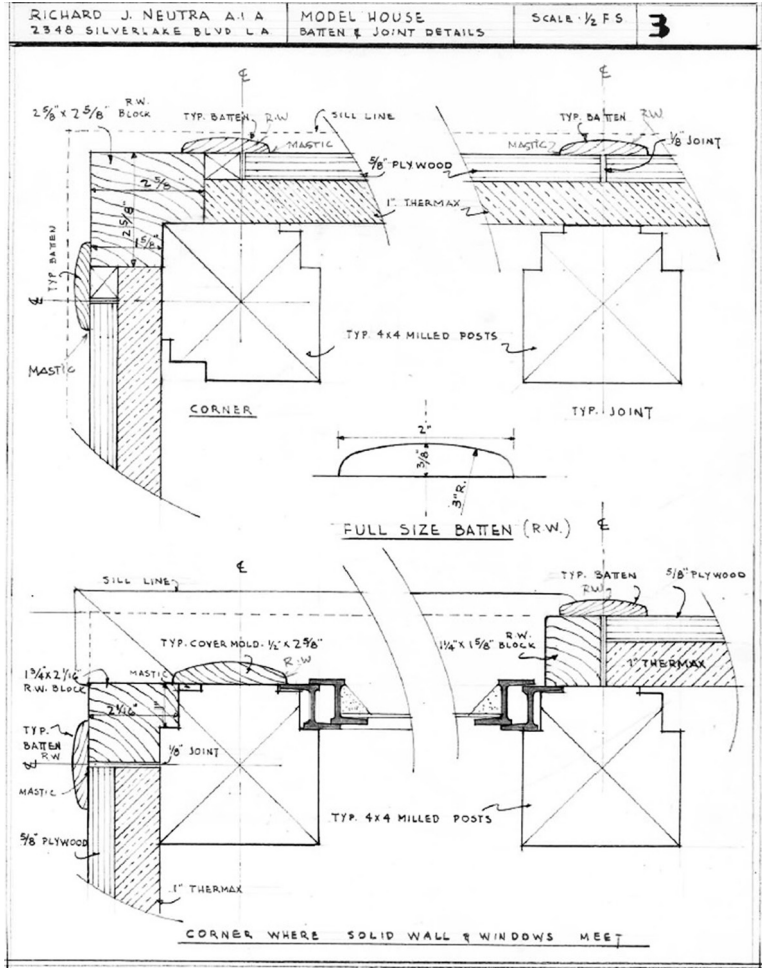
Fig. 6. Axonometría y detalle constructivo originales de la *Plywood Model House*. Documento depositado en UCLA Library Special Collection, Charles E. Young Research Library: Richard and Dion Neutra papers, 1925-1970, Collection Number 1179, Oversize Folder 1209.

4. Oversize Folder 1209; UCLA Library Special Collection, Charles E. Young Research Library: Richard and Dion Neutra papers, 1925-1970, Collection Number 1179.

5. Box 370, Box 1444; UCLA Library Special Collection, Charles E. Young Research Library: Richard and Dion Neutra papers, 1925-1970, Collection Number 1179.

6. Los dibujos de la distribución de las dos plantas de la *Plywood Model House* y algunas imágenes fotográficas fueron publicadas junto a un texto descriptivo de los componentes constructivos en la revista *Architectural Forum*, julio 1936, p. 39. En concreto, la información aportada por la parte escrita en esta publicación, así como la referencia que hace FORD, E. R. en *The Details of Modern Architecture. 1928 to 1988. Volume 2* a un sistema constructivo denominado *GE Plywood*, refuerza la hipótesis planteada.

Fig. 7. Detalle constructivo estandarizado. Documento depositado en UCLA Library Special Collection, Charles E. Young Research Library: Richard and Dion Neutra papers, 1925-1970, Collection Number 1179, Box 1507.



constructivo, sino en la simplificación del proceso y en el aprovechamiento de los productos comerciales suministrados por la industria.

El carácter perfeccionista y meticuloso de Neutra, en cierto aspecto ingenieril, le llevaron a establecer un método sistemático y estandarizado en el que representaba y clasificaba cada uno de los detalles constructivos de manera minuciosa. En hojas con un formato normalizado de 8 1/2" x 11" en las que aparecía un encabezamiento en la parte superior con el título del dibujo representado, la escala y el número de referencia asignado al mismo, así como la fecha de su realización, se recogían los diferentes piezas mediante las cuales ensamblaba sus casas (Fig. 7). A lo largo de los años fue creando un método de trabajo que, si bien inicialmente podía hacer referencia a los famosos catálogos comerciales *Sweet's Catalogue*, fue evolucionando mediante la creación de su propio inventario formado por detalles constructivos estandarizados creados por él. Éstos abarcaban todos los niveles y oficios de la construcción, desde elementos estructurales, hasta la carpintería, el mobiliario empotrado, las instalaciones y acabados, los cuales mejoraba y modificaba en caso de necesidad, sin tener que partir de cero en cada uno de los proyectos. Este

modo de hacer le posibilitaba ahorrar tiempo que podía dedicar para estudiar a sus clientes, práctica habitual en él, a la vez que le permitía reducir los costes por ser una construcción más previsible al utilizar soluciones probadas con anterioridad⁷.

Los detalles eran la base de su metódica forma de trabajar. Detalles anónimos que no estudiaba para cada proyecto en particular, sino que eran estandarizados y formaban parte de un extenso catálogo propio al que recurría en sus proyectos. Detalles caracterizados por el empleo de materiales industrializados y componentes prefabricados que Neutra se dedicaba simplemente a ensamblar. Como afirma W. Boesiger, “El arquitecto moderno tiene que emplear nuevos métodos de trabajo, nuevos materiales y, por lo tanto, un nuevo modo de proceder en la oficina”⁸. Y continúa:

“Todos los dibujos que serán utilizados durante la construcción se encuentran en un libro cuidadosamente encuadernado e indexado que se facilita a todos los contratistas y subcontratistas que trabajan en la construcción. Este libro de especificaciones, tablas y detalles ilustrados suplementa los planos necesarios y sirve también para calcular los costes con anterioridad”⁹.

Era un método que Neutra utilizaba en muchos de sus encargos. De hecho, se puede observar como su arquitectura no cambió nunca de manera radical. Simplemente se fue modificando de un proyecto a otro, repitiendo persistentemente los mismos detalles, o mejorados. Este modo de hacer le posibilitaba construir un nuevo proyecto sin necesidad de tener que dibujar toda la construcción minuciosamente, sino que podía recurrir a los dibujos constructivos realizados para otros proyectos, como en el caso de la *Plywood Model House*.

CONCLUSIONES

La primera estrategia, la empleada por Georg Muche y Richard Paulick, hace referencia al modo de producir para obtener algo terminado, para crear un objeto completo, en la que la fase proyectual y la fase de ejecución son un único proceso forzosamente continuo, es decir, un binomio inquebrantable. Es un modo de hacer a través del cual se obtienen arquitecturas generadas a partir de componentes industrializados que difícilmente pueden combinarse con otros que no hayan sido ideados *ex profeso* para dicho proyecto. Utiliza como herramienta de diseño la materialización de sus ideas en tres dimensiones, lo que ayuda a detectar errores y perfeccionar los proyectos en fase de diseño, antes de proceder a su fabricación. Para posibilitar la *reproducción* de la vivienda, ésta es proyectada como un objeto cuya forma tipificada es estudiada concienzudamente. Se sirve de modelos realizados de manera artesanal para estudiar y perfeccionar la configuración final del producto antes de proceder a su fabricación en serie y en grandes cantidades mediante técnicas mecanizadas.

La segunda estrategia, a la que hemos denominado *ensamblaje*, hace alusión a nuevas herramientas de diseño relacionadas con diferentes modos de organización de los elementos. La fase de proyecto adquiere protagonismo y se independiza del posterior proceso de ejecución. Consiste en un modo de proceder en el que se hace uso de componentes genéricos suministrados por la industria que son compatibles entre sí, independientemente del fabricante que los produce o proporciona. Es decir, a partir de elementos definidos previamente, se planifica su organización. Con el *ensamblaje* se obtienen edificios a

7. LAMPRECHT, B., *Neutra. Complete Works*, Taschen, Cologne, 2010, p. 54.

8. BOESIGER, W., *Richard Neutra: Buildings and Projects / Réalisations et Projets / Bauten und Projekte*, Editions Girsberger, Zürich, 1950, p. 115.

9. *Ibid.*

partir de una sucesión de unidades descomponibles que son intercambiables como consecuencia de su estandarización. Esta estrategia de proyecto recurre al catálogo y las realizaciones resultantes se convierten en una suma de sistemas constructivos y componentes que han sido estudiados y ensayados con anterioridad, los cuales son adaptables a diferentes proyectos.

Tanto la *reproducción* como el *ensamblaje* hacen referencia a aspectos de la configuración exterior. La reproducción se centra en el objeto final, construcciones que generalmente son de dimensiones reducidas debido al modo en que son concebidas. Por su parte, el *ensamblaje* pone el foco en la forma de los componentes, elementos de segundo orden, que posteriormente se combinan entre ellos para materializar el edificio en cuestión. La *reproducción*, fruto de la mecanización de la producción, origina elementos repetibles, con formas tipificadas. Artefactos que se fabrican en serie de una sola vez o que, en caso contrario, están conformados por piezas de grandes dimensiones. Son construcciones que se identifican con productos industriales acabados, homogéneos, tipificados y de bajo coste, las cuales son todas idénticas o con variaciones muy limitadas. El *ensamblaje* permite, sin embargo, la combinación entre componentes de menor dimensión, los cuales son también producidos en masa. Estos, sin embargo, pueden provenir indistintamente de diferentes fabricantes al haber sido diseñados siguiendo estándares que garantizan la compatibilidad entre ellos. El resultado son edificios heterogéneos, es decir, construcciones que son dispares entre ellas pero que son materializadas empleando los mismos componentes, los cuales se van adecuando a cada uno de los proyectos. Mientras que en la *reproducción* la arquitectura se encuentra al servicio de la industria, en el *ensamblaje* es la industria la que se adapta a las exigencias de la arquitectura.

TÉCNICA 'MADE IN SPAIN'

DETALLES CONSTRUCTIVOS DE ARQUITECTURA ESPAÑOLA EN *THE ARCHITECTS' JOURNAL* (1969-1974)

Pablo Arza Garaloces

INTRODUCCIÓN

En 1965, el arquitecto César Ortiz-Echagüe publicaba *La arquitectura española actual*, un pequeño libro en el que presentaba una selección de veinte realizaciones de diferentes arquitectos españoles del momento. Las obras mostradas iban precedidas por una introducción, en la que el autor hacía una reflexión acerca del pasado inmediato y de las condiciones en las que se estaba desarrollando la nueva arquitectura en España. En este contexto, escribía: “podemos afirmar sin más, que hoy en día contamos en España con todos los materiales necesarios para hacer una arquitectura adecuada a nuestra época”¹.

Estos materiales a los que se refería Ortiz-Echagüe no eran otros que el acero, el hormigón, el vidrio, el aluminio o los polímeros. Productos elaborados, procedentes de la industria, que marcaron el siglo XX, favoreciendo el desarrollo de una nueva arquitectura más eficaz, económica y fácil de construir; permitiendo también un desarrollo de las técnicas y de novedosas formas inimaginables un siglo antes. Los arquitectos europeos compartieron un afán de renovación, que en el caso de los españoles, por las especiales circunstancias vividas en el país, tendría lugar unos años más tarde.

Tras la guerra civil y los primeros años de posguerra, desde finales de los cincuenta una parte de la sociedad española comenzaba al fin a superar la penuria económica y técnica vivida en el decenio anterior, como consecuencia de los conflictos bélicos —español y mundial—, así como del aislamiento cultural, económico y social al que se vio sometido el país por parte de las grandes potencias internacionales. España, poco a poco, empezaba a estar más preparada tecnológicamente, y este hecho se reflejó en el campo de la arquitectura. Basta pensar, por ejemplo, en los Comedores de la SEAT, del propio Ortiz-Echagüe junto a Barbero y de la Joya, “un hito incontestable del progreso tecnológico de la construcción y un emblema de la industria española de la década de los cincuenta”².

Avanzados los años, en la década de los sesenta, las obras de arquitectos como Alejandro de la Sota, José Antonio Coderch, Javier Carvajal, Jaiver Sáenz de Oiza, Miguel Fisac, José Antonio Corrales y Ramón Vázquez Molezún o Fernando Higueras, entre otros, continuaron incrementando el

1. ORTIZ-ECHAGÜE, C., *La arquitectura española actual*, RIALP, Madrid, 1965, p. 33.

2. POZO MUNICIO, J.M., *Comedores de la SEAT*, T6 Ediciones, Pamplona, 1999, p. 14.

número de realizaciones en las que se podría apreciar, entre otras virtudes, el conocimiento y el buen empleo de los materiales modernos. Un factor importante, que sin duda contribuyó al avance de la arquitectura española en su esfuerzo de puesta al día con respecto a las corrientes internacionales.

Paralelamente a este proceso interno, los frutos comenzaron a ser percibidos y valorados en algunos ambientes internacionales. Los Comedores de la SEAT, que antes mencionábamos, obtenían el premio Reynolds en 1957; y, un año después, el pabellón de España en la Exposición Universal de Bruselas recibía el galardón y el éxito de la crítica extranjera. Pero además de estos y otros reconocimientos, la arquitectura española empezó también a tener una buena acogida en las páginas de diferentes revistas foráneas —*Werk, Baumeister, L'Architecture d'Aujourd'hui, Architectural Forum, Domus, Architectural Review*, etc.—, que comenzaron a dar noticia de la producción arquitectónica nacional³.

Dentro del ámbito de la prensa especializada internacional, la arquitectura española, además de ser objeto de reportajes que la abordaban desde un punto de vista formal o espacial, prestando atención a lo que podríamos denominar el resultado final o una imagen acabada de los edificios; fue también objeto de artículos que pusieron el acento en las aportaciones de nuestros arquitectos al campo de la técnica y que analizaron las soluciones desarrolladas en sus trabajos. En relación a este hecho, desde los años cincuenta, los planteamientos y los sistemas constructivos de profesionales como Eduardo Torroja, Félix Candela, Miguel Fisac o César Ortiz-Echagüe, ocuparon páginas en publicaciones periódicas con un planteamiento editorial más enfocado a tratar este tipo de cuestiones —*Prefabrication, Concrete and Constructional Engineering, Technique des Travaux, Acier Stahl Steel o Concrete Quarterly* son algunas—.

Al mismo tiempo, otras revistas, no orientadas exclusivamente a 'lo técnico', también dieron cabida a estos temas y publicaron ejemplos tomados de la arquitectura española. A lo largo de estas páginas, voy a centrarme en la inglesa *The Architects' Journal*. La publicación editó, entre 1969 y 1974, una serie de artículos que mostraban, a través del detalle constructivo, la pericia técnica de los arquitectos españoles. Como veremos a continuación, esta instantánea resulta relevante no solo por la trascendencia del medio y el momento en el que se publicaron, sino también por la selección de arquitectos y obras, así como por el enfoque que presentaban dichos artículos.

THE ARCHITECTS' JOURNAL

The Architects' Journal, tenía ya en los años sesenta un largo recorrido y un prestigio consolidado por sus secciones dedicadas a la técnica. Inició su publicación en Londres en 1896, con el nombre *The Builder's Journal and Architectural Record*, aunque posteriormente entre 1906 y 1910 sería conocida con *The Builder's Journal and Architectural Engineer*, y entre 1911 y 1919 pasaría a llamarse *The Architects and Builder's Journal*, periodo tras el que se la denominaría con su nombre actual: *The Architects' Journal*.

La revista, de edición semanal, dirigida a los arquitectos británicos, pretendió, desde su inicio, dar respuesta a los problemas de carácter técnico con que estos se encontraban. Ya desde el primer momento, publicó una serie de suple-

3. Este hecho no es baladí si tenemos en cuenta el decisivo papel que las publicaciones periódicas han desempeñado a lo largo del siglo XX, como cauce de difusión de la producción teórica y práctica de los arquitectos, así como de los avances y logros en el campo de la técnica.

mentos dedicados al hormigón y el acero, con el propósito de “proporcionar al arquitecto y al constructor las últimas novedades en el empleo de estos materiales para las estructuras de sus edificios”⁴. En sus páginas, agregaba información de un alto grado técnico, llegando a incluir la disposición de las barras en elementos de hormigón, así como los cálculos necesarios para su comprensión. A partir de los años cuarenta, fue innovadora por sus estudios arquitectónicos detallados, que incluían incluso los costos de los proyectos.

Entre las secciones que la revista incluía cabe destacar “Working Detail”, que durante muchos años publicó una serie de páginas dedicadas a mostrar una selección de nuevas soluciones constructivas realizadas por arquitectos en su mayoría británicos, pero también de otros países, con las que daban respuesta a los retos del diseño en sus obras. Este tipo de contenidos, eran sin duda un medio excelente para propiciar el intercambio de información entorno a las cuestiones contemporáneas del diseño, condicionado en gran medida por el empleo de los nuevos materiales y los desarrollos de la tecnología. Cabe añadir que no pretendían ofrecer soluciones tipo a los retos técnicos, sino mostrar las últimas etapas que había alcanzado el estudio de un determinado problema, proporcionando al proyectista un punto de partida desde el que desarrollar sus propias soluciones constructivas.

Cada artículo de “Working Detail” estaba constituido por dos láminas en las que la información se organizaba siempre del mismo modo. A primera vista, esta extensión puede parecer insuficiente para dar analizar en profundidad nuevas soluciones constructivas. Sin embargo, esto se entiende si tenemos en cuenta que cada fascículo no pretendía analizar la totalidad de elementos de un edificio, sino que se centraba en una única solución: paramentos de fachada o cubierta, elementos de comunicación, cerramientos y particiones interiores, diseño de mobiliario, iluminación, resolución de huecos, etc.

En la primera página aparecía una fotografía de gran tamaño del elemento constructivo, acompaña de un breve texto de presentación y del nombre de la obra y su autor. Así mismo se incluía también, en la parte de arriba, un código de referencia, pensado para que el lector pudiese separar estas láminas del resto del número y clasificarlas en función del tipo de elemento constructivo, de tal modo que iba configurando con ellas su propia biblioteca de detalles. La segunda lámina estaba compuesta por diferentes dibujos de detalles constructivos, en planta y en sección, con acotaciones precisas y a varias escalas, que permitían la total comprensión de la resolución técnica presentada en cada caso. Además, esta información no era tomada directamente de la documentación facilitada por el arquitecto autor de la obra, sino que la propia revista tenía una oficina de dibujo que se encargaba de redibujar todos los detalles que aparecían en la publicación.

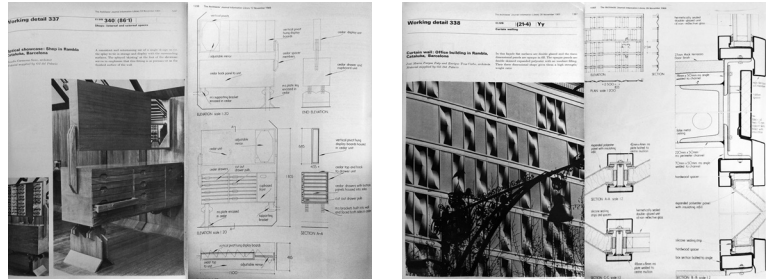
LA ARQUITECTURA ESPAÑOLA EN LA REVISTA

En 1958, en un número dedicado a la Exposición Universal de Bruselas, encontramos una de las primeras referencias a arquitectura española en la publicación inglesa. Se trata en este caso de un artículo sobre el Pabellón con el que España concurrió a la muestra. En él, el autor ya se detenía a analizar, desde un punto de vista técnico, la solución empleada por Corrales y Molezún para resolver el edificio; aportando incluso la sección constructiva de uno de

4. Da SOUZA CRUZ, P. (ed.), *Structures and Architecture: New concepts, applications and challenges*, CRC Press, 2013, p. 1802.

Fig. 1. Óptica en la Rambla de Cataluña, de Claudio Carmona. *The Architects' Journal*, 12-Nov., 1969.

Fig. 2. Banca Catalana en Paseo de Gracia, de Fargas y Tous. *The Architects' Journal*, 26-Nov. 1969.



1

2

los módulos, que a modo de ‘paraguas’ conformaban el pabellón, delineada por la oficina de dibujo de la revista⁵.

Pero es entre 1969 y 1974 cuando *The Architects' Journal* dedicará más páginas a la técnica española desde el apartado “Working Detail”, descrito anteriormente. En él se publicaron hasta una decena de casos de diferentes soluciones constructivas planteadas por varios arquitectos de nuestro país. Llegados a este punto, es necesario mencionar que este repentino interés hacia la arquitectura española por parte de los editores de *The Architects' Journal* no fue casual o espontáneo. Se debió a la sorprendente labor de difusión llevada a cabo por J.L. Gil del Palacio, un estudiante de arquitectura español, que cursaba en esos años sus estudios en Londres. Gil del Palacio, conocedor de la realidad arquitectónica nacional, sorprendido quizá del poco conocimiento que se tenía de ella en el medio británico, vio la oportunidad, desde su posición en la ciudad londinense, de contribuir a paliar esta carencia enviando a la revista información sobre algunas obras españolas. Este material despertó sin duda el interés de los editores, que no vacilaron en darle cabida en varios de sus fascículos.

Los artículos más tempranos sobre realizaciones españolas, recogidos en “Working Detail”, aparecieron en 1969, ese año, entre los meses de noviembre y diciembre, la revista publicó tres. El primero de ellos era un pequeño ejemplo de diseño de mobiliario, realizado por el arquitecto Claudio Carmona Sanz para una óptica en la Rambla de Cataluña, en Barcelona⁶. Se trataba de un mueble de madera de cedro que hacía las funciones de expositor-vitrina, elemento separador y de almacenaje. Estaba además perfectamente integrado con el resto de la tienda, proyectada por el mismo arquitecto (Fig. 1).

Las otras dos obras españolas publicadas en el 69, serían el edificio de la Banca Catalana en Paseo de Gracia, de Josep María Fargas y Enric Tous⁷ y el edificio de oficinas IBM, de Miguel Fisac⁸; ambas presentaban un mayor grado de exploración tecnológica por parte de sus autores. En ambos, la revista analizaba la materialización de las fachadas. En el edificio de la Banca Catalana esta se resolvía mediante muro cortina (Fig. 2). Partiendo de un sistema modulado, Fargas y Tous, generaban una composición abstracta en la que combinaban módulos de vidrio y paneles estandarizados definidos por superficies regladas. La revista ponía precisamente el acento en estos paneles, que consideraba una aportación novedosa por su “elevada relación resistencia- peso”⁹. Para lograr esto, Fargas y Tous diseñaron una forma tridimensional, a través de paraboloides, que construyeron con poliéster armado con fibra de vidrio. En definitiva, esta obra, ponía de manifiesto “las posibilidades de la

5. "Spain", *The Architects' Journal*, 29-Mayo, 1958, p. 1803.

6. "Optical showcase: Shop in Rambla Cataluña", *The Architects' Journal*, 12-Nov., 1969, pp. 1237-1238.

7. "Curtain Wall: Office building in Rambla Cataluña", *The Architects' Journal*, 26-Nov. 1969, pp. 1367-1368.

8. "Facade offices in Paseo de la Castellana", *The Architects' Journal*, 24-Dic, 1969, pp. 1601-1602.

9. "Curtain Wall: Office building in Rambla Cataluña, Barcelona", *The Architects' Journal*, 26-Nov. 1969, p. 1367.

arquitectura entendida desde planteamientos fuertemente relacionados con la técnica”¹⁰, lo cual sería una constante en la trayectoria profesional del equipo y que se ejemplifica también en otros de sus trabajos, como la casa Ballbé, la fábrica Dallant o el Edificio Industrial Kas.

En el artículo dedicado al edificio IBM se analizaban las piezas prefabricadas huecas diseñadas por Fisac. Estaban realizadas en hormigón pretensado y rellenas de aislamiento, generando un sugerente y radical alzado (Fig. 3). La revista alababa esta solución, que, desde un punto de vista técnico, “limita[ba] la penetración directa de la luz” y reduc[ía] la conductancia del calor”¹¹.

Pero este no sería el único trabajo de Fisac publicado en “Working Detail”. En enero de 1970, aparecía recogida la resolución de la cubierta de la Fábrica Ernesto Baumann en Vic¹². El detalle en sección de sus conocidos ‘huesos’ de hormigón pretensando, que conformaban las vigas de la cubierta, ocupaba dos tercios de la página. Ciertamente, el interés de los editores por la solución constructiva elaborada por el arquitecto manchego quedaba patente también en el texto que acompañaba la documentación gráfica: “un ejemplo de maestría y finura en el manejo de piezas de hormigón pretensado y post-tensado. La aleta saliente evita la luz solar directa y el labio curvado sirve como canaleta”¹³. Esta conocida solución, patentada por el arquitecto, conformaría las cubiertas de muchas de sus obras, y sin lugar a dudas, se convertiría en “una de las más brillantes aportaciones al campo de la arquitectura realizadas por Fisac”¹⁴.

Además, a raíz de estos dos artículos en *The Architects’ Journal*, la obra del arquitecto manchego fue objeto de interés en otras publicaciones periódicas británicas. Así, en 1970, la revista *Concrete Quarterly*, dedicaría, en el número de octubre-diciembre, un extenso reportaje, elaborado también por J.L. Gil del Palacio¹⁵, en el que mostraba varios edificios realizados en hormigón: la iglesia de Santa Ana en Moratalaz, los laboratorios Alter, el colegio de Alcobendas, los laboratorios Jorba, el edificio IBM y la fábrica de Vic. De estos dos últimos, la revista incluía los detalles constructivos publicados unos meses antes en *The Architects’ Journal*. Los editores, en una nota introductoria al inicio del artículo, señalaban cómo “el trabajo del arquitecto español Miguel Fisac muestra un uso notablemente creativo del hormigón estructural (...) en todo tipo de edificios, desde la iglesia a la fábrica”¹⁶.

El hormigón, objeto de investigación inagotable para Fisac, estará presente en diversas formas: en elementos prefabricados de cierre, en sus huesos pretensados, en los forjados paraboloides de Jorba, etc.; lo que le convertiría en maestro en el uso de este material, y así era percibido desde el interés que despertaba su trabajo en la prensa de arquitectura británica.

Tras los ‘huesos’ de Fisac, la siguiente aportación española en “Working Detail”, en abril de 1970, sería la resolución de los huecos de fachada llevada a cabo por Antonio Vázquez de Castro en el edificio de viviendas de la C/ Ayala en Madrid¹⁷; en el que ‘giraba’ 45° la ventana, generando unos miradores que rompían el plano del alzado, solución que también emplearía en la Antigua Sede de la Mutua Madrileña Automovilista. Aunque la incorporación de la tecnología estaba quizá más presente en otras obras de Vázquez de Castro, como por ejemplo el edificio de viviendas en C/ Montera, donde

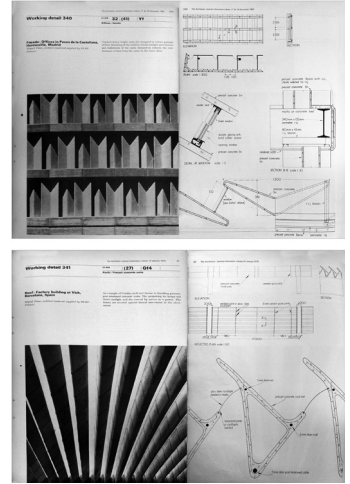
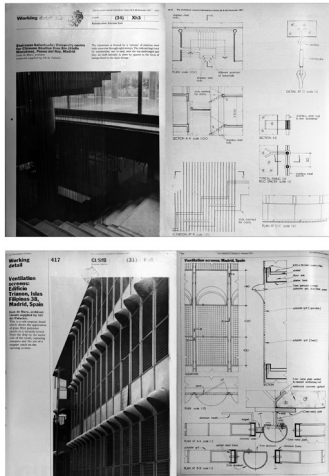


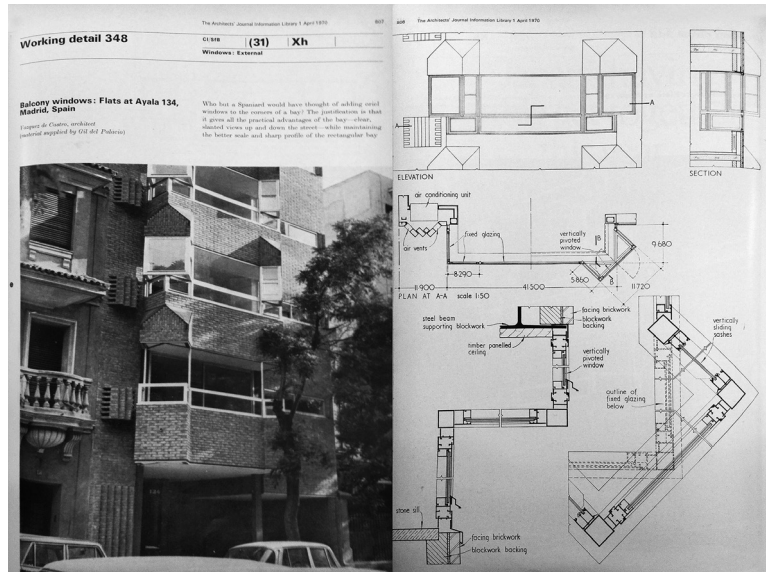
Fig. 3. Arriba, el Edificio IBM. *The Architects’ Journal*, 24-Dic, 1969. Abajo, Fábrica en Vic. *The Architects’ Journal*, 14-Enero, 1970. Ambas obras de Miguel Fisac.

10. HERNÁNDEZ FALAGÁN, D., [Tesis Doctoral] *Tous Et Fargas. Optimismo tecnológico en la arquitectura catalana de la segunda mitad del siglo XX*, Universidad Politécnica de Cataluña, 2016, p. 12.
 11. “Fachade offices in Paseo de la Castellana”, *The Architects’ Journal*, 24-Dic, 1969, p. 1601.
 12. “Roof: Factory building at Vich”, *The Architects’ Journal*, 14-Enero, 1970, pp. 87-88.
 13. *Ibid.*, p. 87.
 14. ARQUES, F., “Una biografía arquitectónica”, en AA.VV., *Miguel Fisac*, Ministerio de Vivienda, Bilbao, 2002, p. 30.
 15. GIL DEL PALACIO, J. L., “The Work of Miguel Fisac”, *Concrete Quarterly*, n. 87, 1970, pp. 6-13.
 16. *Ibid.*, p. 6.
 17. “Balcony windows: Flats at Ayala 134, Madrid”, *The Architects’ Journal*, 1-Abril, 1970, pp. 807-808.



5
Fig. 4. Viviendas en la C/ Ayala, de Vázquez de Castro. *The Architects' Journal*, 1-Abril, 1970.

Fig. 5. Arriba, el Colegio Mayor Siao-Sin. *The Architects' Journal*, 29-Dic, 1971. Abajo, Edificio Trianón. *The Architects' Journal*, 21-Feb, 1973. Ambas obras de Juan de Haro.



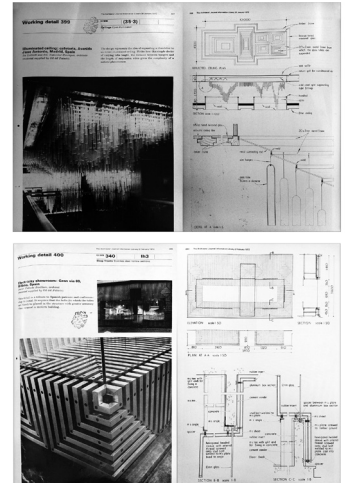
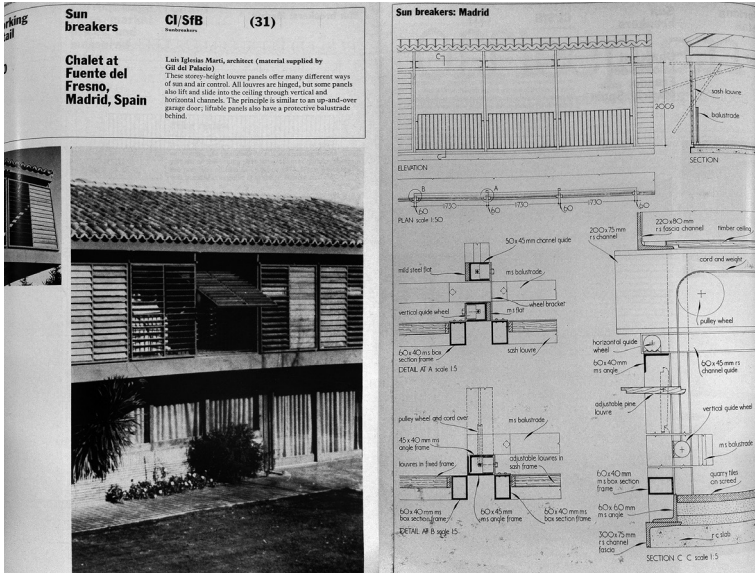
4
emplearía prefabricados de hormigón en fachada; o las viviendas en C/ del Estudio, en las que introducía el tablibloc, la solución constructiva de las ventanas del edificio de la C/ Ayala estaba realizada con gran calidad y cuidado, como se puede apreciar en los detalles técnicos redibujados por el equipo de la revista inglesa (Fig. 4).

En diciembre de 1971, volvería a aparecer la técnica española en *The Architects' Journal*. En este nuevo artículo la revista descendía a analizar el detalle de la barandilla de la escalera principal del Colegio Mayor Siao-Sin, realizado por Juan de Haro¹⁸. Se trataba de un elemento conformado por una cortina de varillas de acero inoxidable, que en algunos casos llegaban a recorrer los ocho pisos del edificio. Los detalles publicados mostraban al lector los anclajes y tensores empleados por el arquitecto para estabilizar estos elementos de acero (Fig. 5). Junto a este artículo, Gil del Palacio enviaría también a la revista documentación sobre otra obra de Juan de Haro, el Edificio Trianón, que sería publicada en el número de febrero de 1973¹⁹. En este caso, el artículo presentaba unos paneles-celosía incorporados a la fachada de ladrillo y fabricados en poliéster de fibra de vidrio que, además de proteger del sol, resolvían las barandillas, componían los alzados y generaban un fuerte efecto estético en el plano de fachada.

Otro ejemplo de mecanismos de protección solar, aparecía recogido en marzo de 1974²⁰. Consistía en unos bastidores de madera, con lamas horizontales, y que funcionaban con un principio similar al de una puerta basculante. Este sistema era empleado por Luis Iglesias Martí en una vivienda unifamiliar en Fuente del Fresno (Fig. 6).

Los dos artículos restantes, que *The Architects' Journal* edita desde la labor de difusión de la arquitectura española llevada a cabo por Gil del Palacio²¹, están publicados en sendos números de enero y febrero de 1972. Ambos abor-

18. "Staircase balustrade: University centre for Chines studies Siao Sin", *The Architects' Journal*, 29-Dic, 1971, pp. 1417-1418.
19. "Ventilation screens: Edificio Trianón", *The Architects' Journal*, 21-Feb, 1973, pp. 453-454.
20. "Chalet at Fuente del Fresno", *The Architects' Journal*, 20-Marzo, 1974, pp. 627-629.
21. El español facilitó además documentación sobre los interiores de dos cafeterías de Madrid, que se publicaron también en "Working Detail". A estos artículos no hago referencia en la narración porque son obra de la firma de arquitectos uruguayos Bogliaccini-Oreggioni-Tealdi-Fernández Aller y Ramis.



7

Fig. 6. Vivienda en Fuente del Fresno, de Luis Iglesias Martí. *The Architects' Journal*, 20-Marzo, 1974.

6

daban soluciones de diseño en espacios comerciales. El primero, analizaba el original el techo ejecutado por Lu Lubroth²² y Natividad Henríquez en la cafetería de la Avd. José Antonio, en Madrid²³. Se resolvía mediante la repetición de una serie de tubos de vidrio de longitud variable, colgados de una subestructura metálica, que generaban un sugerente efecto lumínico (Fig. 7).

El otro espacio comercial, diseñado por Javier Feduchi, era el alzado de la tienda Estándar Eléctrica en Bilbao²⁴. Un sofisticado diseño geométrico construido con elementos tubulares de aluminio de sección cuadrada, que requería una gran precisión en su materialización, "mayor de la habitual en la construcción moderna"²⁵ y que la revista presentaba como "un homenaje a la paciencia y a la astucia española en el empleo del metal"²⁶.

CONCLUSIÓN

Tras el repaso hecho por las realizaciones españolas publicadas en la revista inglesa, puede resultar, a primera vista, un tanto llamativa la heterogeneidad de las obras. En conjunto, ofrecen una visión ecléctica de la arquitectura española del momento, pero que en gran medida se correspondía con la realidad arquitectónica nacional de finales de los sesenta. Por otra parte, algunos de los edificios recogidos tampoco se encuentran en lo que podríamos denominar el imaginario arquitectónico español de esos años; incluso es posible que se nos vengan a la mente otros ejemplos coetáneos magníficos, que serían también merecedores de ser incluidos en esta sección técnica de la revista. En cualquier caso, más allá de posibles elucubraciones, las obras publicadas son las que son y responden al criterio de J. L. Gil del Palacio y, en último término, al de los editores de la revista, responsables finales de su aparición.

Es necesario remarcar que el objetivo de la publicación inglesa no era que el lector comprendiese en su totalidad los diferentes edificios mencionados.

Fig. 7. Arriba, la Cafetería en Avd. José Antonio, de Lu Lubroth y Natividad Henríquez. *The Architects' Journal*, 26-Enero, 1972. Abajo, Tienda Estándar Eléctrica, de Feduchi. *The Architects' Journal*, 2-Feb, 1972.

22. Arquitecto norteamericano, afincado en España desde hacia veinte años.
 23. "Illuminated ceiling: cafeteria Avenida José Antonio", *The Architects' Journal*, 26-Enero, 1972, pp. 207-208.
 24. "Electricity showroom: Gran Vía 69, Bilbao", *The Architects' Journal*, 2-Feb, 1972, pp. 263-264.
 25. *Ibid.*
 26. *Ibid.*, p. 263.

Como hemos visto, de cada obra analizaban un único aspecto constructivo, con la intención de ofrecer nuevas respuestas a las variadas cuestiones del diseño, que abarcaban desde un elemento de fachada hasta una pieza de mobiliario. En este contexto es en el que hay que situar los casos españoles.

Los detalles publicados, podemos afirmar que constituyeron una muestra de la capacidad técnica y constructiva de nuestros profesionales de cara a la esfera arquitectónica británica e internacional. En este sentido, es ilustrativo señalar que los editores de *The Architects' Journal*, lanzarian, en la editorial londinense The Architectural Press, una colección de catorce volúmenes que recogía una selección de las láminas que habían ido publicando en los diferentes fascículos de la revista. En el último volumen, dedicado a “foreign examples”²⁷, junto a las soluciones constructivas aportadas por arquitectos como I.M. Pei, Kiyoshi Kawasaki, Marcel Breuer, etc., podemos encontrar también las de Miguel Fisac, Fargas y Tous, Vázquez de Castro y Claudio Carmona, todas ellas, en palabras de los editores, “ingeniosas y llenas de interés”²⁸. Este hecho viene a reafirmar la repercusión que más allá del territorio nacional tuvieron las soluciones técnicas desarrolladas por los españoles.

27. WRIGHT, L. y BOYNE, D.A.C.A. (ed.), *Architects' working details*, The Architectural Press, Londres, 1971.

28. *Ibid.*, p. 5.

LOS HORNOS DE CALCINACIÓN DE CARBONATO DE HIERRO EN BIZKAIA

ARQUITECTURA O ARTEFACTO

Maidar Beldarrain-Calderón

La invención del convertidor Bessemer en 1856 permitía fabricar acero en grandes cantidades y bajos costos, pero exigía el uso de minerales de baja ley fosfórica. Este requisito supuso un grave problema para la siderurgia extranjera, debido a que la mayoría de minerales de hierro europeos eran fosforosos. Tras realizar una búsqueda exhaustiva de los criaderos de mineral que contaban con estas características, se comprobó que los montes de hierro vizcaínos se encontraban entre los escasos candidatos existentes¹.

Los principales yacimientos ferruginosos vizcaínos pueden dividirse en dos grandes grupos de cara a su composición mineralógica. Las mineralizaciones primarias están constituidas por carbonatos de hierro como la siderita y las secundarias han sido formadas a partir de la oxidación de los carbonatos previos, entre los que se encuentran los óxidos como el hematites y los hidróxidos como la goethita². Estas menas de hierro fueron tradicionalmente conocidas con los nombres de vena, campanil, rubio y carbonato. La vena es la variedad de hematites más preciada, ya que cuenta con una ley en hierro del 80-90%; el campanil posee una ley metálica que oscila entre el 70-90% y también está constituida por hematites; la ley férrea del rubio está comprendida entre el 72-83% estando formado principalmente por goethita; y el carbonato de hierro corresponde a la siderita inalterada y cuenta con una escasa ley metálica del 45-52%³.

El bajo contenido en fósforo de los minerales vizcaínos fue determinante para captar el interés de la siderurgia europea, sin embargo, los montes de hierro de Bizkaia contaban con una serie de ventajas adicionales que no pasaron inadvertidas. Por un lado, el mineral de hierro era abundante y de gran calidad, lo que restaba riesgos a la inversión; por otro lado, las minas podían laborearse a cielo abierto y se encontraban muy cerca del mar, lo que facilitaba las labores de extracción y de transporte del mineral. Complementando estas ventajas naturales, cabe mencionar, que entre los años 1863 y 1869 se aplicaron una serie de leyes liberales que impulsaron la exportación, la constitución de compañías y la privatización de las minas, abriendo definitivamente las puertas a la inversión extranjera⁴. Este conjunto de ventajas fueron las que lograron que la siderurgia europea, preferentemente británica, se decantara por el mineral de hierro vizcaíno.

1. ESCUDERO, A., "La minería vizcaína y la industrialización del Señorío (1876-1936)", en A.A.V.V., *La cuenca minera vizcaína: trabajo, patrimonio y cultura popular*, FEVE: Dirección de Comunicación, Madrid, 1994, pp. 27-28.

2. GIL-CRESPO, Pedro Pablo, "Introducción a la geología y mineralogía de los yacimientos de hierro de Bilbao", en A.A.V.V., *Historia del hierro en Bizkaia y su entorno*, Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco, Bilbao, 2016, p. 15.

3. *Ibid.*, pp.29-30.

4. ESCUDERO, A., *La cuenca minera vizcaína: trabajo, patrimonio y cultura popular*, Op. cit., p. 28.

LA CALCINACIÓN DE LOS CARBONATOS DE HIERRO

A finales del siglo XIX se inició la explotación masiva de los yacimientos ferruginosos vizcaínos, lo que provocó el agotamiento progresivo de los óxidos más preciados; por esta razón, a partir de 1890 se comenzaría a explotar el hasta el momento discriminado carbonato de hierro. Este mineral era muy abundante, pero su baja ley metálica no permitía su empleo en el horno alto. Para hacer frente a este inconveniente, las empresas mineras se vieron obligadas a someter al carbonato de hierro a un tratamiento previo, que consistía en transformarlo en óxido mediante su calentamiento en los hornos de calcinación⁵. El carbonato era calcinado durante 24h a una temperatura inferior a los 900°C utilizando como combustible el carbón mineral. Este procedimiento enriquecía considerablemente la mena, ya que eliminaba sus impurezas y aumentaba su ley metálica en un 10-20%⁶. La explotación a gran escala de los carbonatos de hierro convirtió a los hornos de calcinación en la piedra angular de la minería del siglo XX, ya que su construcción era una práctica habitual en las minas vizcaínas. De hecho, en 1899 existían 33 hornos, que en 1910 se convertirían en 45, alcanzando en 1912 la friolera de 64 hornos de calcinación coexistiendo en las minas vizcaínas⁷.

La construcción de los hornos de calcinación puede delimitarse entre los años 1890, década en la que la Luchana Mining construyó el primer horno de calcinación pensado para producir calcinado a gran escala⁸, y 1970, momento en el que se puso en funcionamiento en la mina Lorenza de Abanto-Zierbena el último horno de calcinación construido en Bizkaia⁹. Durante ocho décadas, tanto la evolución constructiva como la tecnológica de estas estructuras fueron destacables; sin embargo, es necesario señalar que el sistema de calcinación de carbonatos de hierro contaba con serios inconvenientes industriales y medioambientales que fueron difíciles de ignorar.

En el ámbito industrial, el alto coste del combustible, que suponía un notable encarecimiento del producto, y la imposibilidad de obtener una combustión homogénea en cada carga, lograron que el calcinado de carbonato de hierro no fuera tan competitivo como era de esperar. En lo que al medioambiente se refiere, la elevada contaminación, originada durante el proceso de calcinación a causa de la constante expulsión de humo y polvo, derivó en graves problemas de salubridad que afectaban de manera directa a los barrios mineros que estaban emergiendo cerca de las explotaciones mineras¹⁰.

En 1975, la empresa Agrupación Minera S.A. (Agruminsa) construyó en Gallarta una Planta de Concentración con el objetivo de aumentar la ley metálica del carbonato mediante un procedimiento físico-mecánico que acabaría definitivamente con los crecientes inconvenientes que suponía la calcinación del carbonato de hierro. Hasta el momento, el mineral de hierro era sometido a un proceso de calcinación, molienda y sinterización que permitía su uso en el horno alto; sin embargo, una vez construida dicha Planta de Concentración el proceso de calcinación quedaría totalmente obsoleto¹¹. A pesar de que gracias a este nuevo sistema el aumento de la producción fuera más que evidente, la baja ley metálica del mineral y el alto coste de su extracción, terminaron por cerrar en 1993 la última mina activa situada en Bodovalle, poniendo punto final a un siglo de extracción industrial de mineral de hierro en Bizkaia¹².

5. HERNÁNDEZ, Antonio, *Cargaderos de mineral en la cuenca minera vizcaína: El cargadero de la Sociedad Franco-Belga*, SPRI: Sociedad para la Promoción y Reconversión Industrial, Bilbao, 2002, p. 20.

6. PÉREZ, Eneko, *Minería del hierro en los montes de Triano y Galdames*, Diputación Foral de Bizkaia: Instituto de Estudios Territoriales de Bizkaia, Bilbao, 2003, p. 100.

7. ESCUDERO, Antonio, *Minería e industrialización de Vizcaya*, Crítica, Grijalbo y Universidad de Alicante, Barcelona, 1998, p. 230.

8. VILLAR, José Eugenio, "Transporte, laboreo y vivienda en las minas de Bizkaia", en A.A.V.V., *Imágenes de la minería*, Museo de las Encartaciones, 1998, p. 33. En 1892, Juan Tipping Gardned cedió a la Luchana Mining la patente de la invención de «Un horno de calcinar de sistema perfeccionado». Véase: Cesión de Patente otorgada por Juan Tipping Gardner a la compañía Luchana Mining, 1892, AHFB AGRUMINSA 419/13.

9. A.A.V.V., *Patrimonio Industrial en el País Vasco*, Vol. 6, Tomo 1, Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco, Vitoria, 2012, p. 469.

En 1968 fue aprobado el proyecto para la construcción de un horno de calcinación en la mina Lorenza de Abanto-Zierbena. Véase: Mina Lorenza. Proyecto de horno de calcinación, Abanto y Ciérvana, 1968, AGGV INEMB-211-27 ELKAG-DE-C93-B4.

10. PÉREZ, E., Op. cit., p. 110.

11. HERNÁNDEZ, Antonio, "Los lavaderos de mineral de hierro en la cuenca minera vizcaína", en A.A.V.V., *La industria del agua en la CAV: Ingeniería y patrimonio*, SPRI: Sociedad para la Promoción y Reconversión Industrial, Bilbao, 2008, pp. 165-167.

12. PÉREZ, E., Op. cit., pp. 198-199.

LOS HORNOS DE CALCINACIÓN EN BIZKAIA

El progresivo cierre de los yacimientos ferruginosos vizcaínos a finales del siglo XX, trajo consigo el abandono total de todas y cada una de las instalaciones mineras existentes, incluyendo las construcciones, los medios de transporte del mineral y la maquinaria que las conformaban. Estos equipamientos industriales, entre los que se encontraban los hornos de calcinación de carbonato de hierro, fueron declarados obsoletos, olvidando de manera casi inmediata la explotación a la que habían sido sometidos durante décadas.

Una vez inhabilitados, los hornos de calcinación fueron desprovistos por las propias empresas mineras de sus elementos más preciados, así como de las piezas metálicas, como de las camisas de ladrillo refractario, con el único objetivo de obtener algún beneficio a cambio. Posteriormente fueron condenados a una destrucción natural progresiva, acelerada por el aislamiento, los constantes saqueos y las inclemencias meteorológicas, ya que su demolición suponía un gasto innecesario. Por suerte, son varios los ejemplares que han llegado a nuestros días, hornos correspondientes a diferentes épocas y a diferentes sistemas constructivos, hornos que aunque se encuentren en un estado de deterioro avanzado, nos permiten analizar la evolución constructiva y tecnológica que sufrieron a lo largo de sus ochenta años de vida.

Hornos de estructura cúbica

Los hornos de calcinación de estructura cúbica corresponden a los más antiguos de la cuenca minera vizcaína y datan de finales del siglo XIX y principios del XX. Estos hornos eran construidos sobre una base cuadrada con mampostería de piedra y sillares de caliza en las esquinas, dejando en el interior una cavidad cilíndrica revestida de ladrillos refractarios donde se llevaba a cabo la combustión¹³. En su parte inferior cuentan con una o dos bocas de descarga. Además, era muy habitual que estas estructuras se encontraran semienterradas en zonas de gran pendiente, ya que para optimizar su funcionamiento, se cargaba el crudo por el tragante superior del horno y se descargaba el calcinado por las bocas de descarga inferiores, aprovechando al máximo la fuerza de la gravedad.

Un digno representante de esta tipología es el horno de calcinación de la mina Demasía a Complemento (Fig. 1), situado en Kobaron y construido a finales del siglo XIX¹⁴. Este horno de estructura cúbica está ejecutado con muros de mampostería de piedra de 1,30m de grosor, valiéndose de la sillería para rematar los extremos y la única boca de descarga de arco rebajado situada en el alzado frontal. Este horno cuenta con 4,50m de lado y 6,50m de altura, existiendo en su interior una cuba cilíndrica de 2m de diámetro. Actualmente, dicha cuba aún conserva un revestimiento de 25cm de sillería de piedra, que a su vez debió de estar recubierta con una camisa de ladrillo refractario de la que no hay constancia¹⁵. A pesar de que el estado de abandono de esta construcción sea total, su resistente estructura se encuentra prácticamente intacta.

El horno de calcinación de la mina Primitiva está situado en las faldas del monte Arraiz (Fig. 2) y también está construido con una estructura cúbica de mampostería de piedra caliza rematada en los extremos con sillería. Su volumen, de 7,50m de altura, es de tipo escalonado y va perdiendo sección a medi-



1



2

Fig. 1. Horno de calcinación de la mina Demasía a Complemento, Kobaron, 2000. Fotografía: Iñaki Izquierdo Muxika.

Fig. 2. Horno de calcinación de la mina Primitiva, Bilbao, 2000. Fotografía: Iñaki Izquierdo Muxika.

13. PÉREZ, E., Op. cit., p. 100.

14. ZABALA, Marta, "Coto Minero de Pobeña-Kobaron", en A.A.V.V., *Patrimonio Industrial en el País Vasco*, Vol.6, Tomo 1, Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco, Vitoria, 2012, p.461.

15. A.A.V.V., *Patrimonio Industrial en el País Vasco*, Op. cit., p. 480.

Fig. 3. Hornos de calcinación de la mina Amalia-Vizcaína, Kobaron, 2000. Fotografía: Iñaki Izquierdo Muxika.



da que gana en altura, dividiendo la estructura en cinco niveles. En consecuencia, el horno tiene aproximadamente 8m de lado y 1,80m de espesor en la base, y 6,50m de lado y 1m de espesor en el nivel más alto. El diámetro interior actual es de 4,50m, aunque el originario debió de ser inferior, debido a que el revestimiento de ladrillo refractario ha desaparecido. En este caso, el horno cuenta con dos bocas de descarga de arco rebajado, situadas en sus alzados laterales y construidas con ladrillo.

Actualmente se encuentra totalmente invadido por la vegetación y ha perdido por completo sus piezas metálicas, sin embargo aún conserva su forma original íntegra.

Hornos de estructura troncocónica

Los hornos de calcinación de estructura troncocónica comenzaron a construirse a finales del siglo XIX, convirtiéndose a principios del siglo XX en la tipología más común de las minas vizcaínas. Esta nueva generación de hornos sustituyó la planta cuadrada por la circular, manteniendo en su interior una cuba cilíndrica o troncocónica revestida de ladrillo refractario. El volumen troncocónico exterior era escalonado y alcanzaba una altura superior a la de sus precedentes cúbicos; sin embargo, a medida que la estructura ganaba en altura, el espesor de sus muros disminuía notablemente, haciendo que la estructura no fuera lo suficientemente resistente como para soportar las altas temperaturas a las que era sometida. En consecuencia, se instalaron grandes cellos o anillos metálicos en cada uno de los niveles existentes que reforzaban la estructura impidiendo que se resquebrajase durante el proceso de calcinación¹⁶.

A pesar de que estos hornos también eran construidos en zonas de gran desnivel, no se encontraban semienterrados, sino a varios metros de grandes muros de contención, lo que permitía la dotación de cuatro bocas de descarga en vez de una o dos. Por lo tanto, el crudo se cargaba por el tragante del horno a través de una pasarela suspendida, y una vez calcinado era dirigido a través de un cono de hierro colado situado en la base de la cuba, hacia las cuatro puertas metálicas existentes, que eran utilizadas tanto para la descarga del horno, como para avivar el fuego cuando fuera necesario¹⁷.

16. VILLAR, José Eugenio, "Patrimonio histórico-industrial de la cuenca minera vizcaína", en A.A.V.V., *La cuenca minera vizcaína: trabajo, patrimonio y cultura popular*, FEVE: Dirección de Comunicación, Madrid, 1994, p. 114.

17. PÉREZ, E., Op. cit., p. 105.

Los hornos de calcinación de la mina Amalia-Vizcaína de Kobaron datan de finales del siglo XIX¹⁸ y estuvieron funcionando hasta 1963¹⁹. Actualmente son los únicos ejemplares existentes en Bizkaia que han sido realizados con una estructura troncocónica de piedra caliza (Fig. 3). La base octogonal de estos hornos, de 5m de altura, está realizada con sillería de piedra y cuenta con cuatro puertas de descarga. El cuerpo superior, lo compone un volumen troncocónico escalonado de 9m de altura, que guarda en su interior una cuba también troncocónica que tiene 6m de diámetro en la base y 4m en el tragante. Revistiendo la cuba interiormente, existía una camisa de ladrillo refractario de 40cm de espesor de la que no hay rastro²⁰. En estos momentos, no es fácil acceder a ellos, ya que la vegetación ha cerrado por completo el acceso; no obstante, es posible confirmar que han perdido todos los elementos metálicos, como los anillos de refuerzo, las compuertas metálicas de descarga, los conos y las pasarelas de carga²¹, y que en el lugar donde se encontraban las puertas frontales existen ahora bastas aberturas que nada tienen que ver con las originales bocas de arco rebajado.

El horno de la mina José se encuentra en Abanto-Zierbena y representa a la perfección a los hornos de estructura troncocónica que se construyeron durante el siglo XX en Bizkaia (Fig. 4), debido a que la zona exterior estaba ejecutada con ladrillo corriente y la interior con ladrillo refractario, estando ambas capas entrelazadas entre sí mediante ladrillos a tizón colocados a cierta distancia²². En 1953 se incrementó su altura hasta alcanzar los 13m y en 1964 se sustituyeron los dos tercios superiores de la camisa interior de ladrillo refractario por una capa de mortero elaborado a partir de cemento y áridos obtenidos del ladrillo que permitía soportar mejor las altas temperaturas alcanzadas en la calcinación²³. En consecuencia, este horno cuenta con dos pasarelas suspendidas, que posiblemente correspondan a sus diferentes etapas constructivas. La inferior, que aún conserva los railes metálicos por los que avanzaban las vagonetas cargadas de mineral, correspondería a la primera etapa constructiva y la superior, que fue construida con hormigón, a la segunda. Finalmente añadir, que en 1989, la Diputación Foral de Bizkaia invirtió casi 4 millones de pesetas en la restauración del mismo²⁴, convirtiendo a este horno en un ejemplar de especial interés, ya que conserva prácticamente todos sus elementos metálicos, como los anillos de refuerzo y las cuatro compuertas de descarga.

Hornos de estructura troncocónica con chimenea

A partir del segundo tercio del siglo XX se comprobó que para mejorar el rendimiento de los hornos de calcinación era necesario aumentar el tiro de los mismos; en consecuencia, se comenzó a construir altas chimeneas troncocónicas sobre los tragantes de los hornos existentes. Estas chimeneas, contaban con una apertura que permitía seguir alimentando los hornos por la parte superior de los mismos²⁵. Una vez comprobada su eficiencia, se empezaron a construir hornos de calcinación con la chimenea incorporada.

El horno de la mina San Luis fue proyectado en 1935 siguiendo las características de los hornos de estructura troncocónica de ladrillo, con la diferencia de que este ejemplar contaba con una gran chimenea en la parte superior del mismo (Fig. 5). El cuerpo del horno está compuesto por 17 niveles, en los que se encontraban los 17 anillos metálicos de refuerzo. Su altura total es de



4



5

Fig. 4. Horno de calcinación de la mina José, Abanto-Zierbena, 2000. Fotografía: Iñaki Izquierdo Muxika.

Fig. 5. Horno de calcinación de la mina San Luis, Bilbao, 2014. Fotografía: Maider Beldarrain-Calderón.

18. A.A.V.V., *Arqueología industrial en Bizkaia*, Gobierno Vasco, AGFA y Universidad de Deusto-DEIKER, Bilbao, 1988, p. 126.

19. VILLAR, José Eugenio, *Las catedrales de la industria: patrimonio industrial en la Margen Izquierda y Zona Minera de la ría del Nervión*, Librería San Antonio, Barakaldo, 1994, p. 110.

20. Véase: Proyecto de reparación de los herrajes del horno de calcinación nº2 del coto Covarón de la Compañía José Mac Lennan en 1957. EIAN-AGGV INEMB-00094-022 ELKAG-DE-C91-B6.

21. ZABALA, M., Op. cit., p. 460.

22. VILLAR, J.E., *La cuenca minera vizcaína: trabajo, patrimonio y cultura popular*, Op. cit., p. 114.

23. Véase: Ficha 2-1 Horno mina José, Atlas del paisaje y del patrimonio del País Vasco, Abanto y Ciérvana, Museo de la Minería del País Vasco.

24. A.A.V.V., *Diez años de gestión del patrimonio histórico de Bizkaia*, Diputación Foral de Bizkaia, Bilbao, 1997, p. 36.

25. VILLAR, J.E., *Imágenes de la minería*, Op. cit., p. 35.



Fig. 6. Hornos de calcinación de la mina Catalina, Sopuerta, 2016. Fotografía: Maidar Beldarrain-Calderón.

11,30m y en su parte inferior cuenta con seis bocas de descarga. La cuba, también de forma troncocónica, cuenta con 4,50m de diámetro en la base y 3,30m en el tragante, y está revestida con 25cm de ladrillo refractario. La chimenea tiene 8m de altura y está realizada con fábrica de ladrillo enfoscada exteriormente con mortero²⁶. Actualmente, este horno es el único ejemplar que ha sido restaurado en su totalidad, debido a que se encuentra integrado en la plaza Saralegi del barrio Miribilla de Bilbao.

Los hornos de la mina Catalina en Sopuerta fueron construidos en 1956 y 1961 (Fig. 6), llegando a estar activos hasta 1972²⁷. Para su construcción se tomó como referencia el horno de la mina San Luis, ya que la forma, las dimensiones y los materiales son idénticos. No obstante, estos dos hornos de calcinación tienen una base cilíndrica construida con mampostería, de 10m de diámetro y 4m de altura, que está atravesada por una bóveda de ladrillo que cuenta con una tolva de descarga situada bajo el cono de hierro. Esto daba la posibilidad de descargar el mineral de una manera más eficiente sin tener que utilizar las seis puertas existentes. Tanto el cuerpo escalonado como la chimenea tienen una forma troncocónica de ladrillo caravista, teniendo 11,40m y 7,60m de altura respectivamente²⁸. A causa del abandono, estas estructuras han comenzado a resquebrajarse; sin embargo, conservan su volumen original, las pasarelas de carga suspendidas y muchos de los elementos metálicos.

ARQUITECTURA O ARTEFACTO

Los hornos de calcinación de las minas vizcaínas cuentan con dos identidades dignas de ser mencionadas. La primera es la maquinaria o el artefacto capaz de llevar a cabo el proceso productivo y la segunda es la arquitectura o el contenedor que acoge dicha actividad. Si clasificamos a los hornos de calcinación como maquinaria se minusvalorará su faceta constructiva y si lo hacemos únicamente como arquitectura se ignorará su verdadera razón de ser²⁹. Ambas identidades son necesarias para entender al horno de calcinación en su totalidad, tanto cuando estas estructuras funcionaban a pleno rendimiento, como en este momento, que llevan décadas inutilizadas.

Artefacto industrial

Los diversos hornos de calcinación que subsisten en los olvidados parques mineros permiten realizar un estudio detallado de los mismos, componiendo un registro ejemplar de un proceso histórico de valor incalculable. A pesar de que la construcción de estas estructuras resulte aparentemente sencilla, su diseño es el resultado de una elaborada evolución que combina las constantes innovaciones tecnológicas con el estricto sistema económico industrial. Prestando atención al desarrollo que sufrieron los hornos de calcinación durante sus ocho décadas de construcción, se puede apreciar que su evolución afectó especialmente a la forma, al material y al tamaño con el que fueron concebidos.

La forma exterior de los hornos de calcinación vizcaínos evolucionó de la cúbica constante a la levemente escalonada, para finalmente derivar en una forma troncocónica completamente escalonada. Esta evolución constructiva tenía una relación directa con el aprovechamiento del material de construcción, debido a que las estructuras escalonadas de planta circular resultaron ser más

26. Véase: Mina San Luis: Proyecto de horno de calcinación, 1935, AHFB AGRUMINSA 1448-17.

27. A.A.V.V., *Patrimonio Industrial en el País Vasco*, Op. cit., p. 484.

28. Véase: Mina Catalina: Proyecto de horno de calcinación, Sopuerta, 1956. AGGV INEMB-84-21-ELKAG-DE-C91-B5.

29. A.A.V.V., *Arqueología industrial en Bizkaia*, Op. cit., p. 120.

ligeras que las cúbicas, suponiendo un considerable ahorro en el volumen de dicho material. La forma de la cuba interior también fue transformándose de cilíndrica a troncocónica, ya que, al igual que las chimeneas, mejoraba el rendimiento de los hornos logrando que el proceso de calcinación fuera más eficiente. Finalmente añadir, que la implantación de una base cilíndrica dotada de una única tolva de descarga reducía, junto al aprovechamiento de la fuerza de la gravedad, la mano de obra necesaria para la carga y descarga del horno.

El material utilizado para la construcción de los primeros hornos fue la mampostería de piedra, que a principios del siglo XX fue sustituida por la fábrica de ladrillo. Este nuevo material contaba con varias ventajas, empezando con que era más económico que la piedra y terminando con que su ligereza lo convertía en un material más manejable, lo que facilitaba enormemente la construcción de los hornos. Sin embargo, la resistencia de la piedra era superior, siendo ésta la razón principal por la que estas estructuras fueron complementadas con grandes anillos metálicos que las reforzaban, logrando con esta combinación que el horno contara con la resistencia necesaria para funcionar de manera correcta. Es necesario destacar, que el recubrimiento de ladrillo refractario interior fue utilizado desde el primer horno hasta el último, prueba irrefutable de que este material funcionó de manera eficiente durante ochenta años.

El tamaño de los hornos de calcinación fue aumentando paulatinamente, en función de la cuba que albergaban en su interior. Si comparamos las cubas de los hornos de finales del siglo XIX con las de mediados del siglo XX, comprobaremos que existe un ligero aumento tanto en el diámetro interior como en la altura de los mismos, pero nada que llame especialmente la atención. La razón de este cauteloso aumento tiene relación directa con la construcción del primer horno de calcinación llevado a cabo por la Luchana Mining a finales del siglo XIX, ya que este horno contaba con una cuba cilíndrica de 6,75m de diámetro interior³⁰. La práctica demostró que sus grandes dimensiones no eran eficaces, en consecuencia se comenzó a diseñar hornos de calcinación de tamaño más reducido³¹, que para aumentar su producción fueron contruidos en batería.

El desarrollo de la forma, del material y del tamaño de los hornos de calcinación de las minas vizcaínas no hace más que demostrar que estas estructuras fueron concebidas y perfeccionadas como meros artefactos industriales; ya que su evolución estuvo siempre ligada a un único objetivo que consistía en invertir menos en su construcción, obteniendo más beneficios en la producción del mineral que se calcinaba en su interior.

Belleza arquitectónica

Todos los avances realizados en el diseño de los hornos de calcinación fueron consecuencia de soluciones técnicas funcionales, no habiendo lugar en ningún caso para la estética. Sin embargo, a medida que se iba perfeccionando el horno de calcinación como artefacto, se iban obteniendo resultados arquitectónicos más elaborados, llegando a su máximo esplendor a mediados del siglo XX, donde los hornos de calcinación más desarrollados, resultaron ser los más estéticos. Los ejemplares existentes nos muestran que su diseño estuvo siempre sujeto a una geometría extremadamente simple, que se valía de las

30. Véase: Solicitud de Patente a favor de Juan Tipping Garned por "Un horno de calcar de sistema perfeccionado", 1890. AHFB AGRUMINSA 416/4.

31. VILLAR, J.E., *Imágenes de la minería*, Op. cit., p. 33.

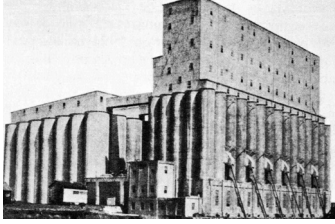


Fig. 7. Silo y elevador de grano Fort William presentado por Walter Gropius en *Jarhbuch des Deutschen Werkbundes* de 1913. Véase: BANHAM, Reyner, *La Atlántida de hormigón*, Nerea, Madrid, 1989, p. 22.

figuras básicas, como el cubo, el cilindro y el cono, para el diseño de los mismos, obteniendo como resultado unas formas claras, ordenadas y compactas de aspecto monumental, unas formas inevitablemente bellas.

Esta involuntaria estética industrial, que combina la proporcionalidad de las formas geométricas elementales con la imagen de grandeza monumental, es capaz de crear emociones ante la analítica mirada del siglo XXI, emociones que se traducen en una indiscutible belleza arquitectónica. Para poder entender el atractivo visual que estas estructuras industriales producen en la actualidad, debemos remontarnos a 1913, momento en el que Walter Gropius publicaría su artículo “Die Entwicklung Moderner Industriebaukunst” en el *Jarhbuch des Deutschen Werkbundes*, complementándolo con siete páginas con ilustraciones de fábricas y elevadores de grano americanos que causarían un gran impacto en Europa³².

Estas controvertidas ilustraciones mostraban unas estructuras desnudas, reducidas a formas geométricas expresadas sin ornamento, donde la fábrica prismática y el silo cilíndrico eran los máximos protagonistas (Fig. 7). Estos prototipos industriales, diseñados únicamente para el uso práctico, se convertirían en un modelo a seguir para una nueva arquitectura moderna que buscaba inspiración lejos de los patrones arquitectónicos históricos³³. En definitiva, las catorce fotografías que Walter Gropius publicó en 1913, provocaron un cambio en la sensibilidad de los arquitectos modernos, estableciendo las formas de las estructuras utilitarias de la arquitectura industrial americana como el vocabulario básico del movimiento moderno del siglo XX³⁴.

CONCLUSIÓN

Los hornos de calcinación de Bizkaia, al igual que los elevadores de grano americanos, fueron construidos como artefactos industriales en los que el alma residía en su función, función que hace décadas perdieron. Sin embargo, estas estructuras son más que simples testigos de la industria minera vasca, ya que las ilustraciones de Walter Gropius convirtieron la máquina del siglo XX en arquitectura, haciendo que los hornos de calcinación actualmente tengan un valor estético superior al funcional. En conclusión, estas construcciones combinan el valor histórico del artefacto industrial originario con el valor estético de la belleza arquitectónica actual, demostrando que los hornos de calcinación de las minas vizcaínas cuentan con un valor patrimonial muy interesante que se ha ganado por derecho propio la categoría de monumento industrial.

32. BANHAM, Reyner, *La Atlántida de hormigón*, Nerea, Madrid, 1989, p. 19.

33. *Ibid.*, pp. 13-14.

34. *Ibid.*, p. 202.

LA TECNOLOGÍA DE LA MODERNIDAD RURAL AL SERVICIO DE LA ESTÉTICA EN LOS PUEBLOS DE FERNÁNDEZ DEL AMO

Débora Bezares Fernández

La arquitectura moderna ha nacido de la mano del avance tecnológico y como respuesta a las nuevas necesidades espaciales y funcionales del siglo XX. La utilización de nuevos materiales y nuevos sistemas constructivos ha servido de trampolín para desarrollar un nuevo diseño más depurado y útil. Sin embargo, la atracción de la nueva estética, como manifestación artística sensible, llevó a algunos arquitectos a aplicar igualmente las formas de la nueva arquitectura allá donde no requerían nuevas funciones que atender, y donde incluso los materiales debían seguir siendo los mismos, como es el caso del agro español en las primeras décadas de la postguerra. Así, en lo más escondido de la España rural, descubrimos numerosos pueblos agrícolas que presentan formas purificadas por la estética moderna, libres de decoración superflua, pero contruidos en ladrillo, cemento y cal. Para su distribución y planeamiento se recurrió a técnicas productivas, como el “módulo carro”¹; aunque se aplican conceptos modernos como la independencia de las circulaciones, las perspectivas urbanas controladas, los trazados orgánicos, los principios de la ciudad jardín... Y dentro de ellos, destacadamente, José Luis Fernández del Amo, arquitecto del Instituto Nacional de Colonización (INC), que se aproximó en sus planteamientos al racionalismo, justificando la técnica con la función pero manteniendo la materialidad rural. En el catálogo de la exposición antológica *Fernández del Amo, Arquitectura 1942-1982*, García Mercadal escribió un texto titulado “La arquitectura rural de Fernández del Amo” donde afirmaba:

“La arquitectura rural de Fernández del Amo mantiene, por una parte, una absoluta fidelidad al paisaje y la naturaleza del lugar, orografía, clima, función social e idiosincrasia. Son asentamientos nuevos para una sociedad nueva, y él ha tenido el gran acierto de arraigar su obra en la sabiduría popular, en una versión racional que atiende las exigencias vitales de nuestro tiempo. Esa inspiración en la arquitectura anónima que fue para nosotros el origen de la nueva arquitectura”.

Para la misma exposición, Fernández del Amo aportó un texto titulado “De mi arquitectura de la función pública”, donde desarrollaba, de forma sencilla, sutil pero directa, su pensamiento y motivación a la hora de hacer arquitectura, sobre los parámetros de la técnica y la industrialización:

“Servir al usuario. Atender a la necesidad con un riguroso criterio funcional. ‘La casa es un maquina’ para un animal que pide más que lo que le ofrecen los estímulos. Somos responsables de que la vida del que la habita se eleve por encima de las necesidades más primarias y que éstas se cumplan de la manera más eficiente. Mostrar la única nobleza de lo auténtico: la dignidad de

1. Distancia máxima aconsejable desde la vivienda hasta las tierras de cultivo para que los colonos no perdiesen demasiado tiempo en los desplazamientos.



Fig. 1. Luminaria en Villalba de Calatrava. Imagen: Kindel.

los materiales naturales; piedra o cerámica, madera o hierro con la sobriedad de su extrema simplicidad y tratando de lograr en ellos la máxima expresión plástica. Todo esto lo aprendí en la excelsa pobreza de nuestra arquitectura anónima. (...) El arte nuevo nos ha enseñado a complacernos con la excelencia de los más elementales objetos y a encontrar la belleza en la simplicidad del utensilio”.

Así, concebía la nueva arquitectura moderna directamente enraizada y ligada a la tradicional. En un artículo anterior, escrito en diciembre de 1974 para la revista *Arquitectura*, resaltaba la realidad que se encuentra y a la que quiso dar respuesta. Es, sin duda, una labor complicada, pero partiendo de los recursos con los que se contaba en esos momentos, se enfrenta al reto:

“La profesión de arquitecto me obliga a no renunciar al oficio con el que debo servir al hombre que va a hacer uso de mi obra. Los conocimientos de la técnica de mi tiempo y la sensibilidad hacia las nuevas exigencias en la vida del usuario en su condición de trabajador del campo, reclamaron siempre mi celo profesional. (...) Esta es mi obra. Con la ilusión de servir, la he realizado, congeniando con la idiosincrasia de los que van a vivirla, atendiendo los condicionantes de topografía, clima y costumbres; utilizando los materiales accesibles en aquel tiempo y poniendo en valor su calidad y su textura; reconociendo la colaboración de los oficios locales, con la impronta de sus manos en los muros, y con el sabio sentir de su manejo de la herramienta. Y éste es el arraigo de una arquitectura que es la obra de todos los que han participado en su construcción”.

Con estas premisas y circunstancias, partió Fernández del Amo decidido a dar respuesta a lo que se le proponía, desde la actualidad y para la actualidad de su tiempo. Incluso llegó a decir en una ocasión, en su discurso en Chinchón en 1989: “La razón de la necesidad me condujo al racionalismo de una arquitectura funcional... Cualquiera sabe ya que eso quiere decir que su concepción se fundamenta en que los espacios y su orden se supeditan al cumplimiento de una función. En esta arquitectura titulada por la historia como racionalista, todo se subordina formalmente al uso. Como la herramienta”². Precisamente, Vicente Aguilera Cerni apunta en su libro *Iniciación al arte español de posguerra*, que Francisco Giner sería de los primeros españoles que se plantearon el arte como elemento del destino y obra de la humanidad, allá por el año 1870. Relacionando ‘lo bello’ y ‘lo útil’, se estaría adelantando en un tema muy moderno, pudiéndolo considerar precursor del diseño industrial y del funcionalismo.

Por lo tanto, de forma evidente y simple, Fernández del Amo pone de manifiesto que la arquitectura moderna no es sólo nuevos materiales, y no tiene por qué contar con ellos incluso. En la arquitectura de Colonización de Fernández del Amo no hay acero, ni vidrio laminado, ni hormigón pretensado. Porque la arquitectura moderna no sólo debe su ser al avance de la tecnología, sino al avance de una generación con nuevas necesidades funcionales, materiales y estéticas. Lo mismo se puede decir del arte contemporáneo, ese arte que surgió a la vez que la técnica, y que se implicó en ella dando lugar a la materia como protagonista de la obra. Sin embargo, al contemplar la obra de Fernández del Amo, parece evidente reflexionar y asentir en que la modernidad es ‘más’: es una necesidad, una expectativa, una vuelta, un despojamiento... Eso es lo más interesante de su obra, que se sube al carro del movimiento moderno desde la estética, desde lo más inmaterial e inefable del proceso que lo había generado.

Efectivamente, la expresión plástica característica de la modernidad está en la arquitectura de José Luis Fernández del Amo, y también está presente en el arte que él promocionó. Lo encontramos en pequeños objetos, como las luminarias (Fig. 1) que recorrían las calles de sus pueblos, de líneas puras, o

2. FERNÁNDEZ DEL AMO, José Luis, “Defensa de la arquitectura anónima”, en *Palabra y obra. Escritos reunidos*, Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid, Madrid, 1995, pp. 65-70.

los confesionarios que diseñó para sus iglesias, austeros y geométricos, libres de decorativismo y pomposidad. Entre los artistas que apadrinó y animó a través de su actividad en Colonización, así como desde la dirección del Museo de Arte Contemporáneo (MNAC), se encontraban algunos como Manolo Millares, que trabajó su arte con arpilleras, o las esculturas de chapa plegada de José Luis Sánchez: vírgenes, sagrarios, etc. Pienso que detrás del movimiento moderno hay una estética de lo simplificado, de la limpieza, de la liberación de lo superfluo.

Concretamente, Fernández del Amo encontró, en la vulgaridad de lo rural, el origen de la verdadera estética de lo moderno: sólo aparece lo necesario y lo útil, consciente en todo momento que el motor de esas creaciones es otro: la falta de recursos, la escasez de materiales y técnicas, el aislamiento... Sin embargo, esa simplicidad ya estaba allí, antes de que llegara la modernidad. Podríamos referirnos a lo que ya intuía Romano Guardini: “Nuestra conciencia no lo sabe, pero sí nuestro subconsciente, donde todavía está viva la época primitiva. La obra de arte toca ahí y pone en vibración la imagen. De este modo, la representación artística adquiere una importancia que va más allá de su sentido externo”³. Por eso, parece evidente y necesario reconocer que esos avances tecnológicos son justo una respuesta a las nuevas necesidades espaciales y funcionales, basándose en la tradición y la cultura de la producción, de lo útil y lo necesario.

Parecería así su actitud poco dada al progreso real, autolimitada en su avance, e incluso tal vez nostálgica y aferrada a la tradición y la costumbre. Pero nada más falso que eso; su actitud era rabiosamente moderna pero con una modernidad madura, que no necesita aborrecer de lo heredado para proponer lo nuevo, sino asumirlo. Por eso, allí donde los avances tecnológicos no hacen falta, no se recurre a ellos; o mejor, se emplean sus alternativas de siempre, las que resuelven los mismos problemas con eficacia y que por eso no deben ser sustituidos. Pero empleándolos al servicio de la estética surgida de la aplicación de esas nuevas tecnologías, acentuando la prueba geométrica y la composición espacial; y no la meramente superficial, académica o costumbrista. De hecho, la ambición vanguardista de Fernández del Amo se aprecia especialmente dentro de sus pueblos en un campo que cultivó con dedicación y que fomentó con brillantez: el de los espacios religiosos y el mobiliario urbano, en los que demostró un atrevimiento y un vanguardismo que avalan necesariamente la consideración de modernidad de su actitud edificatoria. Viendo las obras que promocionó para las iglesias de todos sus poblados, es necesario admitir que su confianza en los materiales de siempre y las técnicas de siempre para generar las formas de ahora nacían del profundo convencimiento de la eficaz modernidad que podía lograrse con ellas, y de la seguridad de poder atender cumplidamente las necesidades funcionales y de uso que los pueblos exigían.

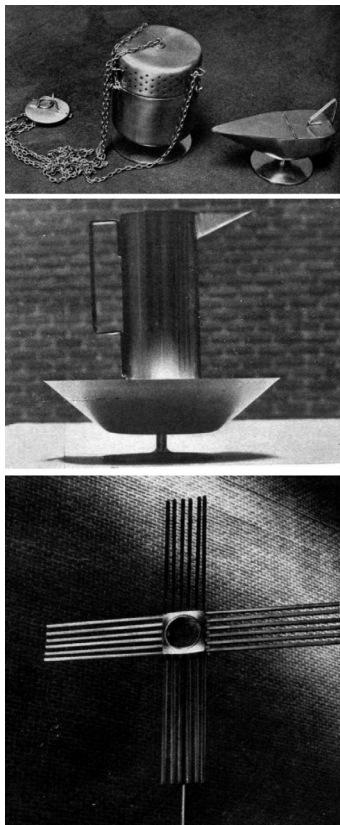
LA ESTÉTICA TECNOLÓGICA EN EL ARTE SACRO

La utilización de nuevos materiales y nuevas técnicas en la obra de colonización de Fernández del Amo se evidencia en los objetos artísticos que se realizaron para las iglesias: cálices, ostensorios, sagrarios, candelabros o cruces (Fig. 2). Algunos de ellos fueron objeto de concurso y exposición de la mano de la Sociedad Española de Diseño Industrial (SEDI), fundada en 1952



Fig. 2. Objetos litúrgicos en los pueblos de colonización de Fernández del Amo. Imágenes: Débora Bezares.

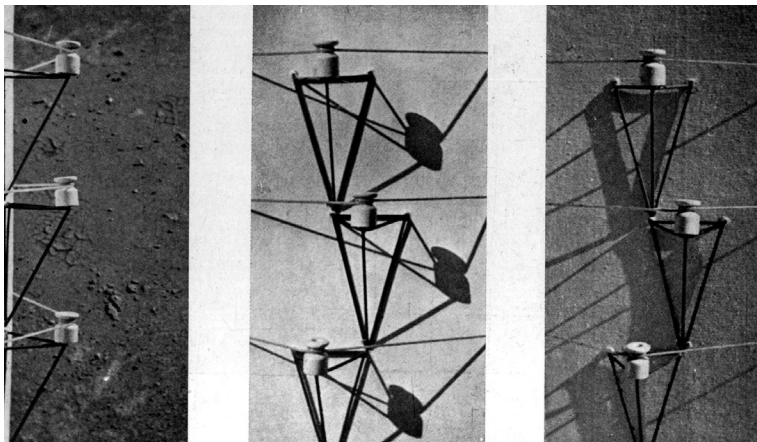
3. GUARDINI, Romano, “Conferencia en Stuttgart, 1947” en *Imagen de culto e Imagen de devoción - Sobre la esencia de la obra de arte*, Guadarrama, 1960, p. 53.



3

Fig. 3. Objetos litúrgicos diseñados por Miguel Fisac. *A17*, 1960.

Fig. 4. Estudio de nuevos modelos de palomillas. José Luis Sánchez, Manuel Elexpuru y Gabino. *RNA* 174, 1956.



4

por Carlos de Miguel, Javier Feduchi y Javier Carvajal en el entorno de la Revista Nacional de Arquitectura. Colaboraron empresas como Loewe, Darro y Roca y arquitectos y diseñadores como Curro Inza, José Antonio Corrales, Ramón Vázquez Molezún, José María Labra, Amadeo Gabino, Tomás Díaz Magro, José Luis Sánchez o Cruz Novillo.

En este contexto, Carvajal diseñó algunos objetos litúrgicos que luego comercializaría Talleres Granda⁴, así como los diseñados por el artista José Luis Sánchez. Miguel Fisac ya contaba, para 1960, con “catálogos de solución de vinageras, lavamanos, vasos sagrados, ciriales, incensarios, navetas o cruces procesionales”⁵ (Fig. 3). El año 1956, la RNA y el COAM organizan el I Concurso de Diseño Industrial, con la participación de las empresas madrileñas Plata Meneses, Talleres de Arte y Tapicerías Gancedo. Uno de los objetivos de este concurso es resaltar la importancia de cuidar el aspecto plástico de los productos industriales, involucrando directamente a los artistas y a la industria. El artículo termina con una apelación a la belleza por lo menos llamativa: “que llevamos años de hacernos a lo feo, a lo ridículo y a lo cursi”⁶. Junto a este artículo se publicaron obras de Canogar o Gabino, y obras de arte sacro como cristos, custodias, imágenes de San José, candelabros, sagrarios. Unos meses más tarde, la comisaría de ordenación urbana de Madrid encargó a José Luis Sánchez, Manuel Elexpuru y Gabino, el estudio de nuevos modelos de farolas de pared y palomillas (Fig. 4).

Precisamente, en 1960 tiene lugar en España la I Exposición de Diseño Industrial, donde se repartieron los premios Delta a los mejores diseños. Lo organizó la Asociación de Diseño Industrial del Fomento de las Artes y del Diseño (ADI/FAD)⁷, cuyo objetivo principal sigue siendo, en la actualidad, la divulgación y promoción del Diseño Industrial en España. Esta asociación se fundó en Barcelona en 1960 con la primera exposición. Se colaboró y participó en diversas exposiciones industriales, siendo España uno de los pocos países con exposición permanente de Diseño Industrial.

Sin embargo, otro tipo de seriación e industrialización acechaba los templos: aquella de las fábricas de arte sacro, donde se reproducían las imágenes llamadas de Olot, sin ningún criterio estético, ni dignidad de los materiales,

4. “Arquitectos españoles fundan una sociedad que se dedica al diseño industrial, haciendo bello lo cotidiano”, *Revista Nacional Arquitectura*, 1958, n. 200, p. 45.

5. DELGADO ORUSCO, Eduardo, *Entre el suelo y el cielo. Arte y arquitectura sacra en España 1939-1975*, Fundación Institución Educativa SEK, Madrid, 2006, p. 371.

6. *Revista Nacional Arquitectura*, 1956, n. 173, pp. 1-20.

7. PICARD, André, “ADI/FAD en Barcelona”, *Revista Arquitectura*, n. 112, 1968, p. 50.

llenando las retinas de los fieles de santos sonrojados con florecillas e incienso, de los que ya hablaría Juan Plazaola y que Gabriel Alomar ilustra brevemente en su artículo “La depuración religiosa y estética de nuestro Arte Sagrado”, publicado en la *RNA* n. 201, el año 1958:

“Ciertas fábricas de las que mal llamamos ‘de Olot’ (...) tienen catálogos en los cuales se ofrecen las imágenes en todos los tamaños: de 10 en 10 centímetros, entre 0,5 y 1,7 metros. Pero para ello se utilizan sólo tres moldes, de tamaños pequeño, mediano y grande, ajustando las diferencias con el suplemento que se intercala en la cintura. No nos podemos extrañar al ver santos microcefálicos y otros cabezotas”.

En este sentido, Gabriel Ureña recoge en uno de sus libros un artículo de José María Pemán publicado en *ABC*⁸ en 1952 donde se declara incapaz de rezar a un Cristo representado así. Ureña se refiere a Pemán como “uno de esos cristiano viejos (...) que dejan constancia de la intransigencia de los integristas”⁹. Sin embargo, la referencia a este artículo de Pemán, así como la referencia a las Instrucciones del Santo Oficio citadas en el libro, son erróneas, pues no se refieren al arte sacro abstracto o moderno. En el caso de Pemán, a pesar de hablar de industrialización, no rechaza la modernidad en el arte, sino la seriación sin gusto de las imágenes sacras llamadas ‘de Olot’. En ese mismo sentido, las Instrucciones de la Santa Sede sobre Arte Sacro no excluyeron el arte moderno, sino aquellas imágenes “de mediocre valor y frecuentemente estereotipadas”¹⁰, refiriéndose efectivamente a las mismas imágenes de Pemán, las que llenan templos con su “barbita rubia y melena peinada y lustrada de brillantina”¹¹ elegidas y compradas por catálogo.

LA ESTÉTICA TECNOLÓGICO-ARTÍSTICA APLICADA

De nuevo citando la conferencia de Guardini en Stuttgart, se descubre el origen del arte abstracto en este proceso de despojamiento y búsqueda de la verdad:

“Hasta la I Guerra Mundial, el arte arranca de lo que está dado en la naturaleza, para elaborarlo con referencia a la expresión y transparencia de lo esencial. Entonces comienza algo nuevo: los artistas buscan las formas elementales que están actuando en la base de las figuras de la naturaleza, para expresar con ellas lo elemental de la vida, surgiendo así lo que llamamos el arte abstracto. (...) El artista ‘nacido para ver, puesto para contemplar’, ha logrado así algo que no le atañe sólo a él personalmente, sino al hombre en general. No pertenece al primer mundo, que está dado de antemano, la Naturaleza, sino que pertenece al segundo, que surge de encuentro del hombre con la naturaleza... Tiene un acabamiento y una totalidad que la capacitan para ser símbolo de la existencia en general, del Todo”.

Y esa expresión de lo artístico, esa representación, dio lugar, a principios del siglo XX, a la estética moderna. Dice Carvajal que al terminar la carrera de arquitectura, allá por los años cuarenta, su generación se enfrentó a una renovación profesional de la disciplina. La actitud general era la renovación de todas las artes y del diseño industrial. Titulados tras la guerra, intuían la modernidad con los libros y revistas que les llegaban del extranjero. El movimiento moderno todavía no estaba arraigado en Europa. Según Le Corbusier, la mayor parte de la obra moderna se hizo tras la II Guerra Mundial. Este entusiasmo por la modernidad, dice Carvajal, sólo estaba contagiado entre los arquitectos. Los artistas buscaban creación, riesgo, propuesta.

Por otro lado, el escultor José Luis Sánchez, quien trabajó abundantemente con los arquitectos de la posguerra, reconocía esa necesidad de reno-

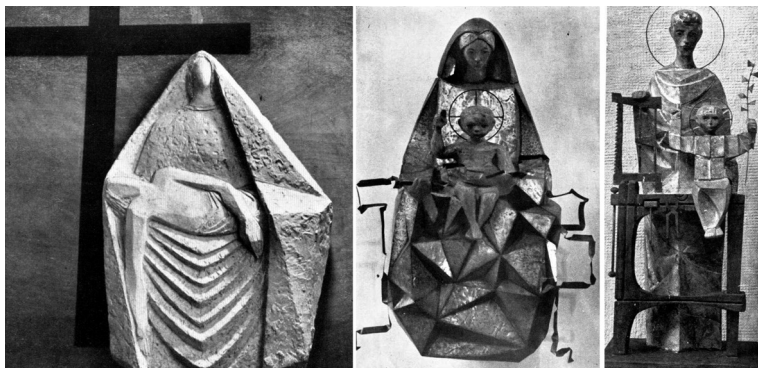
8. PEMÁN, José María, “Oración ante una imagen industrial”, *Diario ABC*, 30 de julio de 1952.

9. UREÑA, Gabriel, *Las vanguardias artísticas en la postguerra española, 1940-1959*, Ediciones Istmo, Madrid, 1982, p. 34.

10. Sagrada Congregación del Santo Oficio. “Instrucción sobre el arte sagrado” 30-VI-1952, s. f.

11. PEMÁN, “Oración ante una imagen industrial”.

Fig. 5. Amadeo Gabino, *Vía Crucis*, 1956. José Luis Sánchez, *Virgen de la Correa*, 1958; *San José*, 1959.



vación de la imagen, y especialmente presidida por la arquitectura. Sin embargo, apuntaba:

“Debido a la escasez de medios y por el empleo de materiales modestos resultaban ser unos templos también modestos, en los que encajaban una expresión del arte exenta de ampulosidad. Es en estas condiciones que un reducido grupo de artistas intentamos integrar una nueva visión del arte que luchaba con un gusto tradicional de riqueza y oropel; en resumen, y siempre en el ámbito de lo artístico, como una especie de reforma de la contrarreforma. Así surgió una colaboración con arquitectos como Fisac o Fernández del Amo en el que, adelantándose a las directivas del Concilio Vaticano II, se intentó hacer la fachada de la religión católica más cercana al arte visual de nuestro tiempo”.

En estas declaraciones, recogidas en la tesis de Mónica Ruiz Trilleros que lleva por título *La escultura construida de José Luis Sánchez*, reconoce en la figura de Fernández del Amo un hito fundamental para la entrada y aceptación del nuevo arte y la nueva estética, y para que ésta llegara a todas partes gracias a su impulso desde la dirección del MNAC. Sánchez reconocía intereses económicos en muchos artistas que decidieron participar en estos concursos y exposiciones de diseño industrial, ya que la sociedad en general estaba muy cerrada a la aceptación de un arte puro de estilo abstracto, y la aceptación de su aplicación era mayor y estaba de moda. Teniendo como punto de partida los experimentos de Picasso a partir de su *Guitarra* de 1912, se introdujeron nuevos materiales y nuevas técnicas, como la soldadura eléctrica o autógena, que hasta entonces no habían existido¹².

La entrada en los templos de la nueva estética se hizo retomando el camino del románico, el gótico y el arte primitivo, la estilización, etc. Poniendo al día los antiguos estilos. Algunos de los artistas que trabajaron en este sentido fueron Lara, Labra, Vaquero Turcios, Arcadio Blasco o el propio José Luis Sánchez (Fig. 5).

Algunos de los intentos por responder a los nuevos requerimientos espaciales son poco menos que sorprendentes, como el recogido en el *Anuario de arte sacro* de 1957, publicación dirigida por Juan Ferrando Roig. En esta publicación se recoge el artículo “La arquitectura religiosa en España”, de Oriol Bohigas, donde dice acerca de la parroquia de San Jaime de Badalona (1956), obra de Moragas Gallissá:

12. RUIZ TRILLEROS, Mónica, *La escultura construida de José Luis Sánchez*, Universidad Complutense de Madrid, 2012, p. 325.

“Igual podría servir de garaje, de taller mecánico o de iglesia. Es igual. La diferencia quizá sólo consiste en la existencia del altar. Es una diferencia esencial, pero que tiene muy poca trascen-

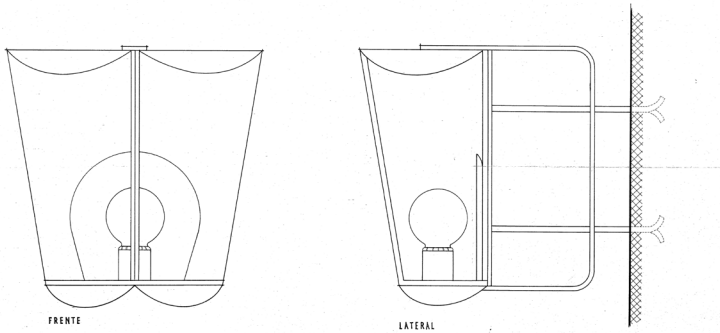


Fig. 6. Plano de luminaria para el pueblo de Vegaviana. Autor: José Luis Fernández del Amo. Imagen cedida por Rafael Fernández del Amo.

dencia arquitectónica. Bajo la nave de fibrocemento todo está resuelto, porque no hay nada. Una pequeña nota de expresión en la espadaña y el ventanal. Nada más. Ni siquiera un solo elemento decorativo. Y yo no dudaría en afirmar que es hasta el momento una de las obras más interesantes de arquitectura religiosa moderna española. Quizá porque es, también, la iglesia más fea. La más eficazmente fea”.

La II Exposición de Industria y Arquitectura, celebrada en Barcelona, contó con la colaboración de algunos artistas como Joan Josep Tharrats, Jorge de Oteiza, Eudald Serra, Cumella, Ángel Ferrant y Tàpies. Este carácter industrial también preside en la actualidad la iglesia parroquial de San Francisco Javier y San Luis, en la Ventilla, Madrid, donde colaboraron José Luis Sánchez, Amadeo Gabino, Vaquero Turcios, Suárez Molezún, Francisco Farreras, y Carlos Muñoz de Pablos, Arcadio Blasco, Ramón Lapayese y Pablo Serrano.

Una de las consecuencias de este trasiego estético será el informalismo. Se muestra por primera vez como corriente estética en la Exposición Arte Otro en Barcelona en 1957. El primer teórico será Cirlot, antes integrante del grupo catalán Dau al Set. El interés de Cirlot estará en evidenciar el interés formal de lo desatendido, el valor de las imágenes miserables: “La forma está condicionada a la materia”¹³. Con estas afirmaciones, cerrará el episodio de la abstracción, dando paso a la materia y el informalismo, desde posturas anteriores que él mismo había defendido, como el surrealismo. En España, la primera obra informalista la realizará Tàpies para la III Bienal Hispanoamericana de Arte de Barcelona, en 1955. Precisamente, estos medios austeros, los materiales pobres, el carácter experimental, el rápido paso de la abstracción al informalismo, son la causa mayor por la cual no ha quedado mucha huella de todo el arte sacro realizado en la posguerra. La mayor parte de los artistas decidieron dedicarse a otra cosa, a un arte de fama y museo.

Fernández del Amo, en todo caso, prefirió apostar por el arte, servir y salvar al hombre con el arte a través de la arquitectura, del urbanismo, de la belleza. En los pueblos que proyecta para el INC recurrirá a la nueva estética y los nuevos materiales para las pequeñas piezas que eran susceptibles de modernización. Por eso cuenta con planos de carpinterías metálicas de diseño moderno en las viviendas de colonos y agricultores; fuentes y abrevaderos de líneas puras; luminarias diseñadas por él mismo, de gran actualidad (Fig. 6); cocinas compactas y sencillas, con los materiales y el diseño renovado; puertas de chapa plegada para las entradas a los recintos agrícolas, sencillas y sin aditamentos, hechas para su función con los nuevos materiales. Él mismo

13. UREÑA, *Las vanguardias artísticas en la post-guerra española, 1940-1959*, p. 180.

presentó así a la Arquitectura, con mayúscula, en este texto de 1961 que se recoge en el libro *Palabra y obra. Escritos reunidos*:

“Sólo hay una arquitectura: La que sirve al hombre. Pero tenemos el deber, la responsabilidad de hacer que ese hombre quiera vivir mejor. Que la arquitectura le asista en una auténtica superación: la casa, el taller, la escuela, la iglesia, la ciudad. Desde dentro y por fuera; desde el urbanismo a la interioridad. Hacerle grato el entrar en la casa y el salir de ella. Quitar aristas, chafar hostilidades, reducir violencias; que todo sea el ámbito de su paz. Que la objetiva virtualidad del arte le llegue al espacio vital y al utensilio. Que se sienta bien y se haga mejor. Que le proteja de la intemperie y le alivie de las fuerzas oscuras que ensombrecen el mundo”.

LA CONSTRUCCION DEL HUECO DE FACHADA MODERNO

Enrique M. Blanco Lorenzo, Patricia Sabin Díaz

INTRODUCCION. CONSTRUCCION INMATERIAL

Tratar de la construcción del hueco moderno supone hacerlo de la técnica o, más bien, de las técnicas con las que ha sido construido. Sin embargo considerar únicamente el punto de vista material llevaría a un ensimismamiento sin fin, por lo que los principios a través de los cuales el hueco ha sido construido centrarán nuestro interés.

Hablar de hueco de fachada supone hablar de la concepción inmaterial del mismo y de sus componentes formales básicos: cerramiento, vano y marco. Asimismo, hacerlo desde la perspectiva de la modernidad implica hacer confluir los conceptos de fachada y hueco, esos nuevos “límites difusos”¹ de la arquitectura que ahondaron en su indefinición.

EL HUECO COMO PUNTO SINGULAR

La singularidad que supone la ruptura o negación del muro, hace pensar en la gran cantidad de problemas que se plantea resolver en ese punto. La resolución del hueco será en sí misma “proyecto de hueco” dados los problemas y la gran cantidad de soluciones que el arquitecto tendrá que aportar. Se trata de una gran concentración de esfuerzo y atención por la importancia del elemento en el edificio; punto singular de materia singular que necesitará de un esfuerzo de representación gráfica para atender a todos los condicionantes.

La concreción de esta información necesita de escalas gráficas próximas a la 1:1, lo cual ha de permitir la precisión suficiente como para conocer y relacionarse con la realidad a la que está vinculado; escala inmediatamente superior, el cerramiento que lo circunda y del que debe de formar parte. Habitualmente la tecnología de éste nada tiene que ver con la del propio hueco. Se trata de una concentración de gran energía en un lugar concreto, en aras del control de la luz, la acústica, la ventilación, la temperatura, la intimidad, el acceso,... o cuando menos un número significativamente importante de ellos. Un enorme esfuerzo de contención y control. Ramón Moliner² hace una reflexión sobre la multifuncionalidad del hueco:

“...es el dispositivo multifuncional que nos permite, sin traspasar los límites del cerramiento, aprovecharnos del conjunto de circunstancias, ecotérmicas y otras, relativamente apetecibles

1. ITO, Toyo, *Blurring Architecture*, Editorial Charta, Milán, 1999, p. 50-59.

2. MOLINER, Ramón, *Ropa, Sudor y Arquitectura*, Editorial Blume, Madrid, 1978, p. 113.

que, fuera de él, en un momento dado, se estén dando: dejando pasar, o no, más o menos, el viento y/o el sol, dejando salir el aire al mismo tiempo, por la misma o por otra ventana, pero también, dejando pasar, o no, más o menos, la luz, la visión, el sonido, o incluso, dejando pasar, o no, personas y bienes”.

Es obvio que para nosotros, arquitectos, despertará mayor interés el problema complejo; ese que requiere mayor esfuerzo a la hora de su resolución frente al hueco primitivo que no requiere de ningún elemento de control. ¿Cuántas preguntas puede responder el arquitecto con una sola respuesta, o en qué grado la complejidad e intensidad de la respuesta puede ser solución a múltiples preguntas...?

EL HUECO COMO JUNTA

Los huecos son siempre puntos de concentración de cargas, tanto como interrupciones de muros portantes, como de cerramientos autoportantes; por ello es habitual detectar patologías en estos lugares. Tradicionalmente, la rigidez a flexión de dinteles y alféizares, así como la compresión de las jambas permitieron solventar el problema. La sofisticación, a pesar de la aspiración a la “imposible levedad del muro”³, se ha ido incrementando en cuanto a la sucesiva utilización de capas especializadas en la construcción de cerramientos. A su vez, no hemos de olvidar que el hueco se compone no sólo de perímetro sino que habitualmente ha de acoger, al menos, carpintería y acristalamiento, con toda la secuencia progresiva de encuentros (juntas) de unión entre diferentes materiales. Como expresa Bruce Martin⁴, fijar la atención en esos puntos nos acercará al conocimiento del hueco:

“La realización de la unión constituye la esencia de todo proceso constructivo, porque unir es acercar unos componentes a otros, condicionando esta proximidad y en ello consiste la síntesis de la construcción”.

El arquitecto Konstantin Melnikov en su Casa-estudio experimental en Moscú (1927-29), entendió a la perfección cuál era la dificultad para abrir huecos en una estructura con muros de carga de ladrillo. Por una parte el gran hueco gigante que define y marca el acceso se resuelve reforzando el contacto con el muro. Por otra parte, pequeños huecos hexagonales modulados según la dimensión del ladrillo forman una red diagonal en el muro curvo con la intención de que la transmisión de esfuerzos a cimentación sea lo más natural posible. La concentración de tensiones en las esquinas, tradicionalmente ortogonales, pasa a ser mucho menor con ángulos más amplios.

EL HUECO Y LA POSICION DE LOS ELEMENTOS

El posicionamiento de la carpintería en el hueco es primordial para su lectura de cara a definir la imagen de edificio y a solventar la problemática funcional que se plantea. Es habitual la afirmación de tres posibles posiciones de relación con el muro; haces interiores, intermedia y haces exteriores, que autores como, respectivamente, Margarita Mendizábal⁵ generaliza o Ignacio Paricio⁶ indica para las fachadas trasventiladas:

“La posición relativa del cerco de ventana respecto al muro –enrasado con su cara interior, o con la exterior, o en un plano intermedio-, se define atendiendo a razones constructivas, climáticas o compositivas”.

3. RODRIGUEZ CHEDA, J. Benito y RAYA DE BLAS, Antonio, “La imposible levedad del muro”, en *Tectónica. Monografías de arquitectura tecnología y construcción*, 1996, n. 1, ATC ediciones, Madrid, 1996.

4. MARTIN, Bruce, *Joints in Buildings*, George Godwind Limited, 1997. Edición española: *Las juntas en los edificios*, Editorial Gustavo Gili, Barcelona, 1981, p. 6.

5. MENDIZABAL, Margarita, *Manual de la ventana*, Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, Madrid, 1988, p. 17.

6. PARICIO, Ignacio, “El Perímetro de los Huecos” en *La construcción de la arquitectura, los elementos*, Institut de Tecnologia de Catalunya, Barcelona, 1996, p. 111.

“Para la definición de la imagen del edificio resulta muy importante la situación de la carpintería en el grosor de la fachada. En la fachada ventilada la carpintería puede disponerse en cualquier posición: a haces interiores, en el plano de la cámara o a haces exteriores. Cada situación tiene sus ventajas e inconvenientes”.

Un paso más arriesgado correspondería a la proyección del hueco al exterior con la finalidad de atrapar e introducir el espacio no definido previamente para el ámbito del hueco. La galería tradicional y sus interpretaciones son muestra de ello. Un elegante ejemplo corresponde a los “miradores” que Alejandro de la Sota proyectó en 1963 para el Edificio de Viviendas en la Calle Prior.

El caso contrapuesto es el que muestra el hueco desnudo en el cerramiento, retirándose la posición de la carpintería para generar profundidad de nuevo; esta vez hacia el interior.

Como hemos visto, son cinco y no tres las posiciones posibles de la carpintería en relación al hueco en el cerramiento. Complementariamente, pueden también darse situaciones extremas de tangencia carpintería-cerramiento-hueco, tanto al interior como al exterior, útiles cuando se pretende simular la desaparición de la carpintería. Cada una de ellas corresponde a un intento de control del hueco; la luz, el espacio, la visión, la relación... y por tanto el significado de éste a través de su construcción.

EL HUECO MODERNO

Se entiende por construir hueco moderno el equivalente a avanzar en las técnicas que nos permiten la construcción de los elementos que lo conforma. La generación para la consecución del hueco ha venido históricamente ligada a la concentración puntual de masas con la finalidad de transmitir esfuerzos a cimentación. Atendiendo a la clasificación de las estructuras resistentes planteada por Ludovico Quaroni⁷, se distinguen sistemas continuos y homogéneos, discontinuos homogéneos y discontinuos dishomogéneos, según se trate de estructuras donde no existe articulación entre las partes, donde las partes se distinguen por sus funciones, o donde se observa una clara diferenciación entre las mismas.

La lucha inicial por la diferenciación, a través de la implantación del nuevo lenguaje de sistemas —portantes, cerramiento...— diferenciados tras el abandono de las técnicas históricas de masa —dinteles, arcos de descarga— hizo que el proceso de dishomogeneización o especialización fuese constante. De ahí bebemos todavía hoy. El alcance de la modernidad es un proceso, sin embargo no un final pues, como se ha visto, abrir nuevas posibilidades no cierra las previas.

Pensemos en la evolución del proceso constructivo desde dos obras de Le Corbusier: la Villa Savoye (1928) y Notre Dame du Haut (1950). En primer lugar se luchará por diferenciar y en segundo lugar, ya superados los complejos de ensimismamiento por la estética maquinista, se pueden hibridar soluciones constructivas para la consecución de los huecos necesarios para las arquitecturas, repensando las masas con el apoyo y soporte de las nuevas técnicas.

Le Corbusier se esfuerza en la Villa Savoye por mostrar el avance de la libertad que suponen las nuevas técnicas constructivas. Lectura fiel de sus

7. QUARONI, Ludovico, *Proyectar un edificio. Ocho lecciones de arquitectura*, Xarait Ediciones, Madrid, 1980, p. 130-133.

cinco puntos para una arquitectura moderna, se proponen grandes paños de suelo a techo y ventanas corridas con enormes dinteles como parte de los cerramientos. Estructura reticular como soporte de la libertad de disposición de los huecos en el cerramiento. Interesante el análisis que formula Paricio⁸ sobre una cita de Colin Rowe acerca del tratamiento del canto de las vigas (no planas como mandaría lo canónico del momento) sino de canto sin alcanzar los bordes libres del forjado.

La capilla de Ronchamp es un claro ejemplo de hibridación en la utilización de huecos. Desde huecos-rendija que rasgan verticalmente el muro, elementos de gran dimensión, combinaciones de tabernáculos de gran profundidad, o estrechísimas grietas longitudinales que enfatizan la geometría de la cubierta. La específica resolución de cada uno de ellos requiere de la concreta resolución constructiva del problema planteado.

EL USO DE LA TÉCNICA EN EL HUECO DE FACHADA MODERNO

Podemos, en cada uno de los pasos que la historia de la arquitectura nos ofrece, plantearnos la cuestión de si es la técnica la que aporta nuevas posibilidades a los arquitectos, o bien si es ingenio de quien piensa el que permite el desarrollo de las nuevas soluciones.

Autores como Bruno Zevi⁹ advierten sobre la correlación inmediata entre la forma y la técnica constructiva:

“...parece absurda la tesis de que las formas arquitectónicas están determinadas por la técnica constructiva. Más bien asistimos frecuentemente en la historia al proceso inverso: las formas repiten una técnica ya superada en hechos. Por ejemplo... los órdenes griegos obtienen sus perfiles de los elementos de madera del templo arcaico y los traducen en mármol”.

Sin embargo, la realidad de la construcción de los huecos en arquitectura hace pensar en la impresionante cantidad de materiales que se han venido usando, la enorme variabilidad en las soluciones y la ingente cantidad de posibilidades. En cuanto a la técnica, puede intuirse que el hueco moderno, nada tiene que ver con el previo —maderas, metales, plásticos, sellantes, acristalamientos, juntas, protecciones,...—.

La cultura tecnológica puede o no continuar adelante con o sin la presencia del arquitecto. Reyner Banham propone la necesaria desnudez, de nuevo el lavarse los ojos corbuseriano, para partir de cero en su Teoría y diseño en la primera era de la máquina¹⁰. Rem Koolhaas en su diccionario¹¹, se plantea la incompatibilidad entre las disciplinas arquitectura y tecnología, puesto que la carga cultural impedirá atender a la nueva realidad tecnológica.

“It may well be that what we have hitherto understood as Architecture and what we are beginning to understand of technology are incompatible disciplines. The architect who proposes to run with technology knows now that he will be in fast company, and that, in order to keep up, he may have to emulate the Futurist and discard his whole cultural load, including the professional garments by which he is recognized as an architect”.

La resolución constructiva del hueco de fachada es un principio claro de este nuevo modo de entender la arquitectura, donde la veloz evolución de la técnica obliga a los arquitectos a un continuo replanteamiento de la situación.

8. PARICIO, Ignacio, “La desaparición de la jácena”, en *La Construcción de la Arquitectura. La Composición. La Estructura*, Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya, ITEC, Barcelona, 1994.

9. ZEVI, Bruno, *Saber ver la arquitectura. Ensayo sobre la interpretación espacial de la arquitectura*, Editorial Poseidón, Barcelona, 1976, p. 124.

10. BANHAM, Reyner, *Theory and Design in the First Machine Age*, London, The Architectural Press, 1960. Edición española: *Teoría y diseño en la primera era de la máquina*, Paidós Estética, Barcelona, 1985, p. 322.

11. KOOLHAAS, Rem, *S.M.L.XL*, 010 Publishers, Rotterdam, 1995, p. 196.

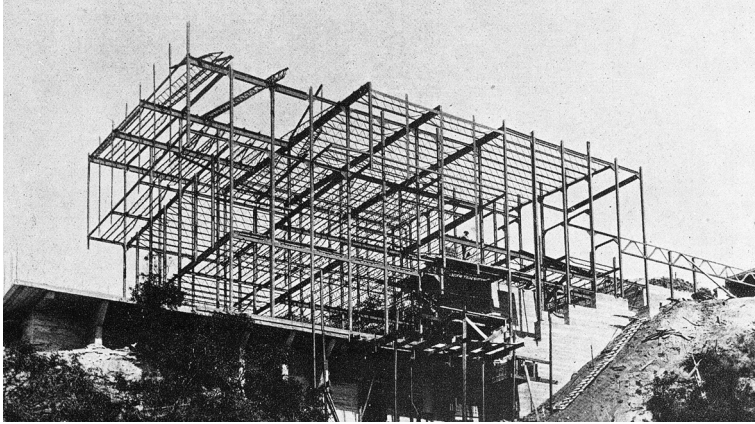


Fig. 1. Lovell House en construcción. Estructura.

CASOS/CATEGORIAS

En la Lovell-Health House (1927-29), Richard Neutra explora, como pionero, las posibilidades del *hueco-paño* utilizando para ello grandes superficies acristaladas siguiendo las más avanzadas propuestas miesianas de principios de los años veinte en un tiempo en el que Le Corbusier sólo había construido la Villa Stein o Mies todavía no había ejecutado la Casa Tugendhat. Lo hace con una materialización que se basa en el rigor de una modulación de piezas metálicas ligeras, industriales y estandarizadas norteamericana, a su vez soportada por la asimilación evolución del modo tradicional de construcción en madera y que, además, pretende ser asequible¹². En consecuencia, los módulos serán pequeños, exactamente de $5'-1 \frac{1}{2}''$ (155,32 cm) a su vez en tres partes correspondientes a cada una de las hojas. Esa modulación derivada el paño-hueco de fachada será, en gran medida, el módulo que ordena la casa y, a pesar de que las abstractas bandas blancas exteriores continuas habían de ser acabadas in situ, las fotografías de la construcción nos muestran un gran rigor técnico pues, como Neutra afirmaba: “sólo las casas que usan tecnología industrial son verdaderamente modernas”¹³, o como Leonardo Benévolo¹⁴ nos recuerda (Fig. 1):

“Neutra no hace ninguna concesión al gusto corriente, pero tampoco exhibe polémicamente el repertorio del internacional style,(...). Se preocupa más bien de construir con irreprochable propiedad técnica, de desviar la atención del público desde la forma hasta el funcionamiento de los edificios, conservando el aspecto externo voluntariamente sencillo. (...) demuestra que la arquitectura moderna funciona mejor que la antigua, produce casas más baratas, de más fácil conservación, ventanas que cierran bien, instalaciones que no se estropean fácilmente; además permite resolver, mediante una apropiada distribución de los elementos funcionales, las más variadas exigencias emotivas, psicológicas y ambientales”.

Conocedor de las limitaciones dimensionales de los vidrios y carpinterías, Erich Mendelsohn propone en su proyecto Columbushaus (1931-32) un *hueco-corrido* que atiende a los principios modernos corbuserianos. Su fachada no se liberará de los elementos soporte, pero los fragmentará de modo que los bastidores pasen a ser los únicos elementos portantes de fachada. En consecuencia, la planta podrá ser completamente libre y flexible, al ser liberada de estructura vertical que la condicione, asegurando que hubiera que hacer ningún tipo de trabajo de remodelación ante la necesidad de posibles cambios interiores. De nuevo la técnica de la construcción metálica permite ofrecer una solu-

12. Frank Lloyd Wright criticará la vivienda por considerarla, precisamente, ligera y barata.

13. McCoy, Esther, *The Second Generation*, Gibbs M. Smith, Salt Lake City, 1984, p. 87.

14. BENEVOLO, Leonardo, *Historia de la arquitectura moderna*, Editorial Gustavo Gili, Barcelona, p. 681.



2

Fig. 2. Columbus Haus en construction. Fachada.



3

Fig. 3. Finlandia Hall. Foyer. Huecos gigantes.

ción eficaz que se autolimita, incluso, evitando la construcción de dinteles y enrasando las carpinterías a techo (Fig. 2).

“Es mi primer edificio con énfasis vertical. Todos los bastidores de las ventanas son portantes, miembros estructurales, con el fin de permitir la máxima flexibilidad en los interiores”¹⁵.

El *hueco-gigante* es parte de fachadas de dimensiones generosas que lo contienen. Es evidente, puesto que su definición tiene que ver con su “gigante” dimensión. Puede también ser relacionado con el orden gigante humanista que trataba de un juego de engaños de percepción y debe, en todo caso, ser considerado en función de sus significados en el uso de la escala pues técnicamente no presenta grandes dificultades. Los huecos gigantes del Finlandia Hall (1962-71) de Alvar Aalto se generan a partir de la desaparición del revestimiento de mármol de Carrara de la fachada, que gana espesor para enfatizar la profundidad y provocar reflejos del material. Al interior, los huecos alcanzan toda la altura del espacio para garantizar que la luz natural del norte penetre y genere una atmósfera adecuada, humanizada¹⁶ para su uso (Fig. 3):

“Me parece que la vida tiene momentos en los que la organización resulta demasiado brutal. El arquitecto tiene por misión suavizarla y dar a la vida una estructura más sensible”.

Todas las casas usonianas de Frank Lloyd Wright participan de la utilización de huecos-balance. Se trata de aquellos en los que la intensidad lumínica de los paños acristalados de los espacios de estar ha de ser compensada para alcanzar un equilibrio lumínico. En la modesta Pope-Leighey House (1939-40) sita en el estado de Virginia, de unos 110 m² de superficie y un costo amueblada de sólo 7000 dólares, se utiliza el mismo recurso mediante la incorporación de huecos rasgados bajo la línea de cubierta que facilita la consecución de una luz neutra y relajada para la iluminación natural del hogar.

Todo ello con la utilización de una baja tecnología soportada en la tradición de construcción con madera y bajo los principios del maestro enunciados para la Zimmerman House¹⁷ que permitían conseguir agrandar los espacios para que una casa pequeña pareciera mayor desde el interior “usando vidrio a ras de techo

15. ZEVI, Bruno, *Erich Mendelsohn*, Editorial Gustavo Gili, Barcelona, 1984, p. 129.

16. SCHILDT, Göran, Alvar Aalto. Entre Humanismo y Materialismo. Conferencia en la Unión de Arquitectos de Viena, 1 de Abril de 1955; *Der Bau* n. 7/8, 1955. En *De palabra y por escrito*, El Croquis Editorial, Madrid, 2000, p. 251.

17. SERGEANT, John, *Frank Lloyd Wright's Usonian Houses designs for moderate cost one-family homes*, Whitney, New York, 1976, p. 157.



4



5

para hacer que este cree un patrón en el mismo”, “marcando la línea de cubierta” o “usando materiales naturales y de bajo mantenimiento” (Fig. 4).

Arne Jacobsen utilizó huecos camuflados en su fachada de acceso del Banco Nacional de Dinamarca en Copenhague (1999), donde juegan el papel de acompañantes de los grandes paños pétreos de la misma. Esas grietas, que denominaremos *hueco-rendija* se convierten en elementos de entrada de luz hacia el interior en un hall de veinte metros de altura en el que nos existe más que una escalera y puntual amueblamiento. Puede entenderse como una segunda fachada, al modo barroco, donde la principal ha sido usada de modo teatral para con la presencia de la solidez material del mármol y la luz empuqueñecer a quien ingrese en él. Se materializan en torno a profundos y altos pilares de hormigón que se muestran exentos gracias a su presencia, en una posición intermedia, siempre en sombra, pero que toman radical importancia al interior con la entrada de luz, la proyección de esta sobre el muro interno, rayando el espacio e iluminándolo sutilmente (Fig. 5).



6

El *hueco-profundo* moderno es evolución del recorte clásico del muro masivo que, a través de las nuevas tecnologías simula su espesor para alojar funciones en ese lugar membrana interior-exterior. El argumento moderno del gran hueco, tiene importancia en el monasterio corbuseriano de la Tourette (1953), donde la relación entre la celda individual y su hueco propio, se produce con una gran carpintería fragmentada en tres bandas verticales. Con la central se genera una zona para la mesa y se acristala de ésta hasta el techo, mientras las dos laterales se utilizan para ventilación (a haces interiores y ciega —la izquierda—, y puerta de salida acristalada —la derecha—), respectivamente, en una visión interior. El espacio exterior es individual; se protege de sus semejantes mediante la presencia de cuatro planos de hormigón. Al tiempo, una densa celosía en idéntico material realiza las funciones de protección. Un espacio exterior cubierto y protegido de viento y soleamiento, íntimo, penumbroso y recogido, basado en la tecnología del hormigón armado pero alejado de un lenguaje moderno recorrido previamente que se había olvidado de la protección solar o de las condiciones climáticas. Hueco profundo que enmarca el paisaje y sirve de filtro y protección del exterior (Fig. 6).

Fig. 4. Pope-Leighey House. Estar-comedor. Huecos balance.

Fig. 5. Banco Nacional de Dinamarca. Huecos rendija.

Fig. 6. Monasterio de la Tourette. Celda. Hueco profundo.

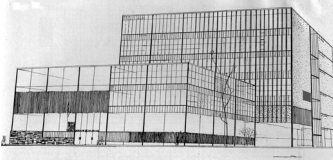


Fig. 7. Proyecto Delegación de Hacienda en A Coruña. Perspectiva.

El *hueco-tabernáculo*, el tradicional recorte clásico en el cerramiento, ha seguido siendo usado por los arquitectos modernos. Es una afirmación sorprendente si recordamos radicalidad con la que los autores, como Theo Van Doesburg¹⁸, de las vanguardias de principios del siglo XX se posicionaban frente a su futuro:

“La nueva arquitectura no posee ningún factor pasivo. Ha superado la abertura (en la pared). La ventana con su abertura desempeña un papel activo en oposición al cerramiento de la superficie o un vano en primer plano, todo está rigurosamente determinado por contraste”.

Sin embargo, con el paso del tiempo que observa que ninguno de los más modernos arquitectos se han permitido el lujo de prescindir del *hueco-tabernáculo*. Recordemos a Le Corbusier observando desde su Cabanon, o a Mies en los testers del bloque de viviendas en la Weisenhof de Stuttgart.

La propuesta de concurso para la Nueva Sede de la Delegación de Hacienda de A Coruña de Alejandro de la Sota (1955), se basa en principios de modulación y repetición claramente modernos sobre una malla de 5,90x5,90m. Un caso claro en el que la composición de fachada sigue las pautas de edificios miesianos como las del campus IIT o los apartamentos Lake Shore Drive que habían sido realizados a base composición de paños ciegos y transparentes sobre la retícula. Sin embargo, en su fachada oeste, Sota nos muestra una distorsión con la aparición de un hueco-tabernáculo, clásico, que contrasta con la integración del resto, huecos-pañó, en la composición general. Funcionalmente corresponde al espacio ocupado por un despacho para la función más relevante del alzado, saltándose el criterio general descrito en la memoria del proyecto¹⁹ (Fig. 7):

“Se encajaron las fachadas de forma que se consiga una ambientación profunda dentro de la arquitectura de la Coruña. Las galerías, tamizadas cuidadosamente, dieron el motivo que se desarrolla con amplitud en este edificio”.

CONCLUSIONES

Apoyado en las técnicas constructivas modernas, la arquitectura ha superado el *hueco-tabernáculo* sin abandonarlo, desplegando además seis nuevas categorías básicas que se soportan fundamentalmente en la capacidad de las nuevas tecnologías para ser libres en la relación con el cerramiento que los acoge.

La relación pictórica con el exterior que ofrece el *hueco-corrido* se soporta en la capacidad de crear grandes dinteles horizontales. De modo equivalente el *hueco-balance* lo hace para obtener bandas de luz que permitan equilibrar la intensidad interior. La esbeltez del *hueco-rendija* está soportada por las nuevas estructuras que facilitan la construcción de largas bandas verticales. El *hueco-gigante* se ofrece como recorte de gran dimensión en las fachadas para significarse. El *hueco-profundo* se apoya en las nuevas técnicas para habitar el espesor ficticio del cerramiento. El *hueco-pañó* es el todo cerramiento, todo nueva técnica, que abandona la tradición y, en consecuencia es todo tecnología.

18. VAN DOESBURG, Theo, “Hacia una arquitectura plástica”, en Conrads, Ulrich, *Programme und manifeste zur architektur des 20 jahrhunderts*, Berlin, 1964. Edición española: *Programas y manifestos de la arquitectura del siglo XX*, Editorial Lumen, Barcelona, 1973, p. 122.

19. DE LA SOTA, Alejandro, “Concurso para Delegación de Hacienda en La Coruña”, en *Revista Nacional de Arquitectura*, 172, 1956, p. 11.

MIES: PROYECTOS CONCEPTUALES Y TÉCNICA

Andrea Blat Tatay

En 1921 Mies van der Rohe irrumpe como arquitecto de la vanguardia, situándose a la vez fuera de cualquier intento de adscripción a un movimiento determinado, tanto por las características de su obra como por sus múltiples filiaciones: vicepresidente del Werkbund, impulsor del grupo Ring, miembro del grupo G... En ese año dibuja su primer rascacielos de vidrio, al que seguirán otros cuatro proyectos teóricos, que marcarán para siempre la historia de la arquitectura moderna. El concurso para un rascacielos de vidrio en la Friedrichstrasse se ha querido entender como un proyecto de rasgos expresionistas. Su publicación en la revista expresionista *Frühlicht*, dirigida por Taut, aparentemente confirmaría esta hipótesis. Sin embargo se debería considerar este proyecto y el rascacielos de vidrio de perímetro curvilíneo como una de las causas más evidentes del comienzo de la desaparición de la corriente expresionista. Lejos de la voluntad organicista, utópica y poco interesada en entender la relación entre arquitectura y construcción de los proyectos expresionistas publicados por Taut, los dibujos de Mies son propuestas inclasificables y silenciosas que exigen la implantación de avances técnicos en la nueva arquitectura.

Años más tarde Peter Blake preguntará a Mies acerca de lo insólito y novedoso de estos proyectos. Mies se limita a dar una respuesta lacónica considerando, por única vez en su vida, la posible influencia de otro arquitecto, además de Schinkel. Mies responde: “Creo que la ruptura empezó mucho antes, cuando yo estaba en los Países Bajos trabajando en el Kröller Museum. Allí vi y estudié cuidadosamente a Berlage. Leí sus libros y su opinión de que “la arquitectura debía ser construcción, construcción clara”¹.

El énfasis de Mies en la arquitectura como construcción al referirse a sus proyectos dibujados entre 1921 y 1924, contradice el empeño crítico en entender los rascacielos de vidrio como proyectos ‘utópicos’, no pensados técnicamente y que iban poco más allá de su indudable valor como manifiestos dibujados. William Curtis erraba al decir que “la torre de vidrio revela sentimientos utópicos no muy diferentes a los de las visiones de vidrio de Taut”². Un análisis minucioso de los dibujos, la maqueta y del primer escrito de Mies publicado en *Frühlicht*, junto a los dos proyectos de rascacielos de vidrio, nos muestra un pensamiento más profundo sobre la relación entre arquitectura y tecnología³.

1. AAVV., *Ludwig Mies van der Rohe: Escritos, diálogos y discursos*, Galería-Librería Yerba, Murcia, 1981, p. 68.

2. CURTIS, William J., *La arquitectura moderna desde 1900*, Phaidon, Londres, 2006, p. 189.

3. TAUT, Bruno, *Frühlicht 1920-1922: Eine Folge Für Die Verwirklichung Des Neuen Baugedankens*, Gabriele Mazzotta Editore, Milán, 1974, pp. 216, 217.

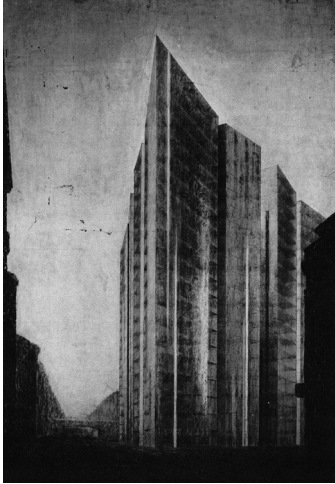


Fig. 1. Mies van der Rohe, proyecto de rascacielos de vidrio en la Friedrichstrasse, Berlín, 1921, perspectiva. *Mies van der Rohe Archive*, MOMA, Garland, Nueva York, p. 48.

“Los rascacielos revelan su atrevido modelo estructural durante la construcción. Sólo entonces impresiona su gigantesca trama de acero. Cuando se colocan las paredes exteriores el sistema estructural que es la base de todo diseño artístico queda oculto tras un caos de formas triviales y sin sentido. Cuando están acabados, estos edificios solo impresionan por su tamaño; pero podrían ser, sin duda, algo más que meros ejemplos de nuestra capacidad técnica... podemos ver más claramente los nuevos principios estructurales si usamos cristal”.

Esta necesidad de transparencia es llevada al extremo por Mies, dado que “las torres de escaleras y ascensores son los únicos puntos fijos en planta” y se disponían en una posición centrada, es decir, sin obstaculizar la transparencia desde el exterior negando el valor de su imagen desde el punto de vista funcionalista. Para hacer visible la estructura “todas las demás subdivisiones de la planta deben ajustarse a las correspondientes necesidades y ejecutarse en vidrio” (Fig. 1). En este manifiesto iniciático, el arquitecto define su posición teórica, mostrando el camino para la búsqueda de la verdadera arquitectura a partir de lo que denomina el ‘arte de construir’⁴.

La crítica ha tendido a analizar los dibujos de Mies al margen de los escritos conceptuales del arquitecto, lo que constituye un error repetido sistemáticamente al persistir los estudios sucesivos en enfoques preestablecidos por otros autores. Sorprende que todavía se consideren estos trabajos de Mies como arquitecturas utópicas sin posibilidad de construcción, argumentando diversas razones como la incapacidad técnica, el escaso desarrollo del vidrio o la carencia de una verdadera preocupación estructural. Los que así piensan no alcanzan a plantear la relación entre teoría y práctica o entre anteproyecto y proyecto de ejecución, ni parecen conocer los estudios dibujados por Mies indicando disposiciones de soportes y jácenas en la planta del rascacielos de perímetro curvo. Es necesario observar la arquitectura como ella misma nos exige.

“Pero es muy interesante advertir como los soportes de acero...no aparecían dibujados en las plantas...ni en uno ni en otro de ambos rascacielos...los soportes inevitables...no parecía pensarse que llegaran a formar parte en el contenido arquitectónico...tan solo al realizar la maqueta...aparecieron unos pilares, pues resultaban absolutamente necesarios para la construcción del propio modelo”⁵.

Mies pronto disipa cualquier ilusión de un automatismo que haga surgir a la arquitectura mediante la utilización de la técnica y la construcción moderna eliminando todo lo superfluo, hasta el punto de disolver la fachada reduciendo el edificio a su esqueleto. El grado cero de la arquitectura, la objetividad y la esencialidad, la autolimitación que exigía su manifiesto, esconde una férrea y silenciosa voluntad artística una suerte de “espíritu de los tiempos” que tenía la capacidad de limitar la subjetividad y exigir una determinada aproximación artística despojada de toda veleidad formal. Mies muestra su voluntad de dotar a la construcción de valores espirituales, transcendentales, entendiendo la estructura como ‘la base de todo diseño artístico’.

Kenneth Frampton no presta atención al potencial constructivo de los rascacielos de vidrio, eludiendo su análisis y limitando su estudio crítico sobre la cultura tectónica, a los otros tres proyectos conceptuales, de los cuales opina que “sin embargo, en este caso nos enfrentamos a una propuesta tectónica más que a una especulación estética gratuita”⁶. También se vuelve a referir a los rascacielos de vidrio en este sentido opinando que “las famosas maquetas de los rascacielos de cristal...eran sin duda igual de espectrales” que las obras visionarias de Bruno Taut⁷. Y Phyllis Lambert, todavía va más lejos, conside-

4. VAN DER ROHE, Mies, *Rascacielos*, Revista Frühlicht 1, n. 4, 1922. Citado en NEUMEYER, Fritz., *The Artless Word: Mies van der Rohe on the Building Art*, The MIT Press, Cambridge, 1991, p. 240.

5. CAPITEL, Antón, *Las columnas de Mies*, Colegio de Arquitectura de Cádiz, Cádiz, 2004, p. 28.

6. FRAMPTON, Kenneth, *Estudios sobre Cultura Tectónica. Poéticas de la construcción en la arquitectura de los siglos XIX y XX*, Akal Arquitectura, Madrid, 1999, p. 159.

7. FRAMPTON, Kenneth, “Modernidad y Tradición a la obra de Mies van der Rohe” en *Mies van der Rohe: Su Arquitectura y sus discípulos*, Dirección General para la Vivienda y la Arquitectura MOPU, Madrid, 1987, p. 41.

rando los proyectos elaborados por Mies en la primera mitad de los años veinte como ‘puramente teóricos’⁸. La transparencia de los proyectos de rascacielos y su claridad conceptual era la antítesis del vidrio coloreado y facetado de los dibujos expresionistas de Taut o Finsterlin y del Pabellón de Cristal de la Exposición de Colonia, que era fundamentalmente un espacio interior⁹. Este rechazo del expresionismo se evidencia en su voluntad objetual y su renuncia a la forma, en la no reducción ascendente del tamaño de la planta, en el uso del vidrio transparente, el recurso a la inmaterialidad de la envolvente y en la utilización de una única planta que se extruye repetidas veces, sin basamento ni coronación, hasta lograr una altura proporcionada con el aspecto general del edificio. Los rascacielos de Mies, en realidad, certifican el fin de la Cadena de Cristal y el declive de la arquitectura expresionista, ejemplificada en los nuevos intereses proyectuales de Taut a partir de esa fecha.

Sin embargo, Mies supo reconocer las aportaciones de Scheerbarth, que había entendido las posibilidades del vidrio en la arquitectura moderna, introduciendo en sus dibujos la necesaria credibilidad constructiva y objetividad, cortando de raíz cualquier filiación expresionista. Aunque los dibujos sugieren diversos grados de transparencia y opacidad, claridad y oscuridad, consecuencia de su aproximación visual al proyecto, como el mismo Mies explicaría, en estos dibujos predomina una fe en una nueva ortodoxia constructiva y una búsqueda de la arquitectura más allá de la pura ingeniería. Entender la arquitectura de Mies, especialmente en su etapa americana, como simples respuestas técnicas a problemas concretos, es un error. Su interés al proyectar los rascacielos de vidrio como demostración de su posición de partida dentro de la *Neues Bauen* no es casual. El vidrio necesitaba un soporte tecnológico y permitía desmaterializar la fachada y mostrar la construcción del edificio, “la utilización del vidrio nos obliga a emprender nuevos caminos”, y esos caminos conducen a un nuevo orden objetivo capaz de transmitir valores espirituales¹⁰.

El interés de Mies por los aspectos visuales de la arquitectura es expresado claramente en el artículo programático publicado en *Frühlicht*, donde explicaba sus proyectos sin admitir ningún tipo de subjetividad en su singular configuración.

“En mi proyecto para el rascacielos situado en una parcela triangular...creí que la solución correcta consistía en una forma prismática adaptada al triángulo y, para eliminar el peligro del efecto mortecino que tan a menudo se produce al acristalar grandes superficies, angulé levemente entre sí cada uno de los planos de fachada. Mis ensayos con un modelo a escala, realizado con vidrio, me indicaron el camino a seguir... al emplear el vidrio, lo importante no es el efecto producido por la luz y las sombras, sino el rico juego de efectos lumínicos”.

Una explicación similar ‘racional y objetiva’ es utilizada para el rascacielos de perímetro curvo:

“Observando superficialmente, el perímetro de la planta puede parecer arbitrario y, sin embargo, es el resultado alcanzado tras realizar numerosos ensayos con la maqueta de vidrio. Para determinar las curvas me basé en la iluminación interior del edificio, en el efecto que produce el volumen construido sobre la imagen de la calle y, por último, en el juego de reflejos lumínicos al que aspiraba”¹¹.

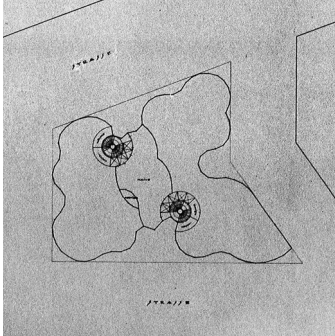
La rotura radical con la forma histórica se proponía desde la objetividad y la lógica de la técnica, pero la técnica no podía ser entendida como finalidad en sí misma, sino que debía trascender hacia valores espirituales. Mies propugna

8. LAMBERT, Phyllis, *Mies in America*, Canadian Center for Architecture, Whitney Museum of American Art, Nueva York, 2001, p. 203.

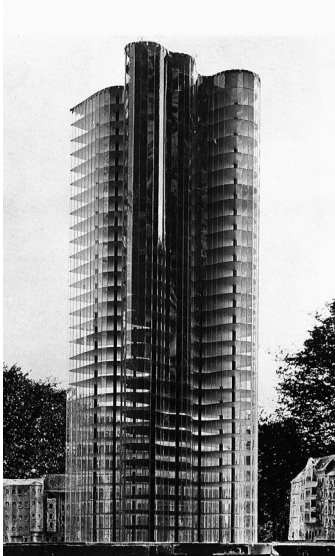
9. Para entender este edificio ver: QUETGLAS, Josep, *El horror cristalizado*, Actar, Barcelona, 2001, pp. 117-123.

10. VAN DER ROHE, Mies, *Rascacielos*, Revista *Frühlicht* 1, Op. cit., p. 240.

11. VAN DER ROHE, Mies, Revista *Frühlicht* n. 1. Citado en NEUMEYER, Fritz, *Mies van der Rohe. La palabra in artificio. Reflexiones sobre arquitectura 1922/1968*, El Croquis Editorial, Madrid, 2000, p. 362.



2



3

Fig. 2. Mies van der Rohe, proyecto de rascacielos de vidrio, ubicación desconocida 1992, planta tipo. *Mies van der Rohe Archive*, MOMA, Garland, Nueva York, p. 65.

Fig. 3. Mies van der Rohe, proyecto de rascacielos de vidrio, ubicación desconocida 1922, maqueta. *Mies van der Rohe Archive*, MOMA, Garland, Nueva York, p. 62.

un planteamiento objetivo del resultado final a partir de la geometría del solar, la construcción y el estudio visual-objetivo del edificio utilizando maquetas. Indudablemente este proceso de proyectación incluía un factor ligado a la percepción que justificaba la extraordinaria artisticidad de los dibujos miesianos.

Los rascacielos elegidos por Mies para presentarse como un arquitecto solitario, alternativo a la vanguardia, habían sido escogidos por la importancia de la técnica y la construcción en la definición de la arquitectura. La construcción de estos proyectos se fundamentaba en el uso de una tecnología novedosa, nunca planteada con anterioridad. El esqueleto de acero y los forjados planos se envolvían con una cortina de vidrio anclada a unos montantes que recorrían verticalmente el edificio enfatizando su altura. Los forjados quedaban en el interior de esta envolvente transparente formada por grandes vidrios de la altura de una planta (Fig. 2).

En los rascacielos de Mies no cabe argumentar un carácter utópico, sino reivindicar la nueva arquitectura como motor de la tecnología. En su manifiesto reducía el edificio a un esqueleto estructural y una envolvente de vidrio, un manifiesto dibujado de arquitectura de ‘piel y huesos’. La reducción a la arquitectura a su esencia no puede ser más explícita. Considerando el valor dado por Mies a la estructura, no se pueden entender los soportes mostrados en la magnífica maqueta del rascacielos de 1922, como meras muletas para sujetarla, como argumentan algunos críticos. Si bien es cierto que no son la representación fiel de la estructura estudiada por Mies, es evidente su carácter conceptual y el valor visual que se les confiere en el modelo, donde claramente se quieren manifestar la importancia de su presencia destacándolos mediante el uso del color negro (Fig. 3). Tampoco resulta convincente la argumentación de un utopismo tecnológico en su avanzada propuesta de muro cortina, exigiéndole unas prestaciones semejantes a las actuales y que tampoco cumpliría la envolvente del 860-880 Lake Shore Drive. El empuje tecnológico planteado ya se había iniciado antes de la guerra con la fábrica Fagus y en el Hallidie Building de San Francisco, dotando de credibilidad constructiva a los proyectos de Berlín¹².

Con sus rascacielos, Mies pretendía investigar el cerramiento de vidrio y sus consecuencias arquitectónicas. El valor de sus propuestas como impulsoras de avances técnicos fue ratificada por Mies: “la mayor parte de nuestros proyectos se desarrollaron mucho antes de que fuera factible llevarlos a cabo”¹³. Estas opiniones fueron expresadas en 1950 en un momento en que era plenamente consciente de la contribución de sus proyectos al desarrollo de la tecnología del muro cortina, como demostraría con la evolución de las secciones sucesivas de fachada desde los 860 Lake Shore Drive a los Commonwealth Promenade y al Seagram Building.

Es destacable la extraordinaria intuición de Mies para los aspectos técnicos y el valor de su obra como motor de los avances tecnológicos. La definición de un muro de vidrio que envolviera totalmente un edificio pasando libremente por delante de los pilares y forjados planteada en 1921, no se materializó hasta la construcción del edificio Seagram en Nueva York. En los Lake Shore Drive el vidrio de una sola hoja se sitúa en un plano coincidente con los pilares y los cantos de los forjados. En el edificio Seagram el vidrio se adelanta a los pilares y los forjados, junto con las platabandas de bronce. Estos proyectos

12. FANELLI, Giovanni, GARGIANI, Roberto, *El principio del revestimiento. Prolegómenos a una historia de la arquitectura contemporánea*, AKAL Ediciones, Madrid, 1999, p. 253-285.

13. PUENTE, Moisés, *Conversaciones con Mies van der Rohe. Certezas americanas*, Gustavo Gili, Barcelona, 2013, p. 15.

siguen mostrando una disposición exterior de los montantes, que garantizan la estabilidad del vidrio frente a esfuerzos horizontales, mientras que su independencia de la estructura permite la utilización de anclajes capaces de absorber los movimientos diferenciales entre el edificio y su envolvente.

Mies insiste en la viabilidad técnica de sus proyectos en una conferencia recogida en el manuscrito 'Baukunst und Zeitwille' en 1924, donde tras expresar que es "precisamente ahora cuando tiene una importancia decisiva la pregunta sobre la esencia de la arquitectura" comenta su proyecto de rascacielos en la Friedrichstrasse, mostrando cierta indiferencia hacia los que objetaban que la fachada de vidrio no proporciona un aislamiento suficiente frente a la temperatura exterior, ya que "estos temores son exagerados. Ahora ya existen edificios con grandes fachadas de vidrio... Además, en la actualidad disponemos de un vidrio especial (*Rudeglass*) que, gracias a tener una cámara de vacío en su interior, posee una importante capacidad aislante"¹⁴.

Sin embargo, el mismo vidrio simple severamente criticado en los rascacielos proyectados en 1921, será utilizado en todos los rascacielos de las grandes ciudades americanas hasta bien avanzados los años cincuenta, cuando por fin se comercializó el vidrio con cámara, muchos de ellos construidos sin la independencia entre estructura y fachada de vidrio propuesta ya en 1921 por Mies. El arquitecto, restando importancia a estas críticas, afirmará que "no se ha sabido ver que lo esquemático es inherente a la tarea" explicando lacónicamente la intrínseca relación entre el objetivo de clarificar la esencia de su idea de la nueva arquitectura contenida en sus dibujos¹⁵.

Las observaciones de Franz Schulze sobre la inexistencia de la estructura necesaria para absorber empujes laterales y que los forjados planos todavía no se habían inventado, también parten de un análisis del proyecto del concurso de rascacielos y su segunda versión, desde criterios más apropiados para juzgar un proyecto de ejecución. En cualquier caso, el núcleo central opaco y rígido hubiera permitido absorber los esfuerzos horizontales.

Los rascacielos de vidrio no se pueden entender como experimentos formales, sino como proyectos de edificios seriamente estudiados y planteados como arquitecturas conceptuales. El rascacielos de la Friedrichstrasse es el único que recuerda la historia de los presentados al concurso y ambos proyectos propusieron una arquitectura sin precedentes que exigían avances tecnológicos todavía no planteados. Con estos proyectos Mies irrumpe con autoridad entre los movimientos vanguardistas y señala con la palabra y el dibujo nuevas direcciones para la arquitectura. La planta tipo del rascacielos de la Friedrichstrasse se acopla con la geometría del solar mediante una planta triangular que se subdivide en otros tres triángulos no idénticos. Cada una de las porciones "triangulares" es sutilmente asimétrica y la mayor adquiere una singularidad específica por su perímetro, anchura y solución del vértice de esquina. Mies explica la configuración del edificio desde hechos objetivos como son la geometría del solar, la estructura o la reflexión y refracción de la luz sobre las grandes superficies acristaladas y la consiguiente necesidad de controlar su dimensión y posición relativa (Fig. 4).

Los rotundos aforismos miesianos sobre la arquitectura son claves para el análisis crítico de su obra. Mies había explicado el sentido de sus plantas desde

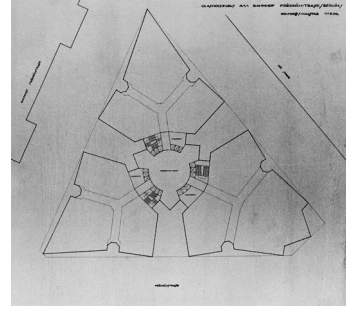


Fig. 4. Mies van der Rohe, proyecto de rascacielos de vidrio, en la Friedrichstrasse, Berlín 1921, planta tipo. Mies van der Rohe Archive, MOMA, Garland, Nueva York, p. 51.

14. VAN DER ROHE, Mies. Revista Frühlicht n. 1, Op. cit., p. 379.

15. Ibid., p. 378.

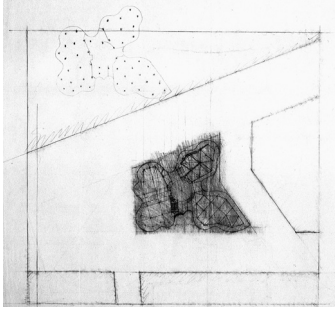


Fig. 5. Mies van der Rohe, ubicación desconocida, 1922, planta con propuesta estructural. *Mies van der Rohe Archive*, MOMA, Garland, Nueva York, p. 67.

la geometría y la materialidad de la envolvente en su escrito “Rascacielos”, pero Detlef Mertins ha apuntado una nueva manera de afrontar el análisis de la planta del rascacielos desde una perspectiva ‘orgánica’ al asimilarlos a formas cristalográficas o ameboides, pero siguen siendo necesarias nuevas formas de aproximarse a estas obras más allá de la objetividad constructiva¹⁶. La idea de verdad y la búsqueda de lo esencial no resultan suficientes. Es necesario repensar a Mies desde su continua búsqueda de la conjunción entre una gran sensibilidad hacia las cualidades visuales de la arquitectura y la voluntad de hallar la espiritualidad del arte a través de la tecnología. Los rascacielos de vidrio son el punto de partida de esta búsqueda, el origen del mito de Mies.

La descomposición del volumen del rascacielos de vidrio en múltiples planos verticales es explicada por Mies restando importancia a su elevado sentido de la proporción y de los aspectos visuales del proyecto, intentando objetivar sus ensayos con maquetas de vidrio, de los que queda constancia fotográfica y la caricatura de Ruegenberg mostrando en Mies una actitud de análisis visual del modelo. La dialéctica entre sensibilidad y objetividad muestra el drama de las vanguardias y la exigencia de una tecnología capaz de trascender en arquitectura. Mies decide eliminar el patio central constantemente presente. Su sustitución por un núcleo de ascensores, escaleras y espacios servidores, supone una evolución hacia un tipo que repetirá en su constante reflexión sobre la pieza única y la repetición anónima.

Mies expone criterios objetivos para explicar las sofisticadas cualidades de la planta. Las tres hendiduras verticales introducen luz en las oficinas y el núcleo central, mientras que otras hendiduras menores se disponen en el centro de cada plano de fachada coincidiendo con el final de los recorridos de distribución dibujados en la planta de cada fragmento triangular. Estas grietas verticales, además son decisivas en la configuración del proyecto, afinando sus proporciones y su impacto visual. Mies lo explicaba como un proceso simple y lógico puesto que “el resultado se había alcanzado tras realizar numerosos ensayos con la maqueta de vidrio. Para determinar las curvas me basé en la iluminación del interior del edificio, en el efecto que produce el volumen construido sobre la imagen de la calle y, por último, en el juego de reflejos lumínicos al que aspiraba”¹⁷. Los fotomontajes muestran un rascacielos que emerge entre los viejos edificios con una potencia vertical que sugiere mucho más que las veinte plantas del proyecto. La fragmentación en múltiples frentes de marcada verticalidad se acentúa al destacarse los montantes del muro cortina de vidrio que discurre por fuera de los forjados, configurando una piel continua esencialmente vertical.

Este interés, no puramente objetivo, en las proporciones y el aspecto visual del edificio, explica que el rascacielos de perímetro curvo alcance las treinta plantas. Este segundo proyecto conceptual se desarrolló en otro solar de localización no determinada con un perímetro de cinco lados (Fig. 5). Este proyecto nos muestra la metodología de proyectación que Mies utilizará a lo largo de su vida, basada en la lenta y cuidada transformación de sus proyectos repensándolos, revisando sus aspectos visuales y técnicos, en un proceso continuo no ajeno a cambios que le permitirán el desarrollo de nuevos caminos entendiendo cada edificio como el eslabón de un proyecto continuo. Las perspectivas muestran la voluntad vanguardista de emerger con rotundidad desde el interior de la ciudad antigua como un manifiesto construido de la

16. MERTINS, Detlef, *Mies*, Phaidon, Londres, 2014, p. 103.

17. VAN DER ROHE, Mies, *Revista Frühlicht* n. 1, Op. cit., p. 363.

Neues Bauen. Las nuevas formas arquitectónicas debían surgir de la construcción, la tecnología y el uso de los nuevos materiales, el acero, el vidrio y el hormigón. La experimentación con el vidrio le había mostrado sus posibilidades, los diferentes grados de transparencia que le permitían dibujar las fachadas con una ligereza extrema o una opacidad que oscilaba desde el blanco al gris oscuro.

La fachada combatía la monotonía y los reflejos excesivos mediante la forma sinuosa de su perímetro, de una manera todavía más innovadora que en su primer proyecto, la planta extruida configuraba el complejo edificio, sin retranqueos ni gestos añadidos, buscando tangencias con el quebrado perímetro del solar. Se podían identificar también tres áreas diferenciadas, una de ellas con un perímetro rematado en ángulo agudo, articuladas alrededor de dos núcleos verticales recayentes a un espacio central de perímetro curvado. En las plantas publicadas tampoco indicaba la posición de los soportes. El revestimiento de vidrio continuo pasaba por delante de los bordes de los forjados, se representaba dibujando cada uno de los montantes, enfatizando la verticalidad que proporcionaba el perímetro facetado en múltiples planos. Gropius diseñó poco después el edificio de la Bauhaus con una planta claramente deudora de la Casa de Campo de Hormigón, otro de sus proyectos conceptuales, y un muro cortina de vidrio.

Los dibujos de Mies no son simplificaciones ni experimentos y deben valorarse como auténticos proyectos que, además, proponían utilizar el acero y el vidrio, la tecnología y la construcción para trascender sus posibilidades técnicas hacia logros espirituales más profundos. La exigencia de un impulso técnico desde el proyecto de arquitectura estuvo siempre en la mente de Mies que estudió la disposición estructural en ambos edificios, aunque solo se han conservado algunos croquis de la estructura correspondientes al segundo rascacielos de vidrio. En estos bocetos se dibujan los soportes unidos por las jácenas en la planta del edificio y, al margen del dibujo central, un estudio de la retícula de pilares, mostrando una voluntad técnica, alejada de la utopía.

El siguiente proyecto conceptual, el Edificio de Oficinas de Hormigón Armado, mostrará con gran precisión la estructura, convirtiéndola en el elemento generador del proyecto. Sin embargo, en la Casa de Campo de Hormigón Armado y la Casa de Campo de Ladrillo, el pensamiento estructural de Mies está presente por lo que no se ve y por las consecuencias que tendrá en sus proyectos posteriores.

Mies realizará un nuevo dibujo de la fachada del rascacielos de perímetro curvo para su publicación en la revista vanguardista *G*, dirigida por Hans Richter, con solo veintiuna plantas, mostrando una abstracción gráficamente adaptada al formato de la portada de la revista y en 1929 proyectará un nuevo edificio de oficinas para el mismo solar de la Friedrichstrasse (Fig. 6). Las características de este proyecto, sus semejanzas y diferencias, muestran la metodología de trabajo de Mies y su capacidad de experimentación y reflexión sobre un mismo tema. Los proyectos de los rascacielos de vidrio deben entenderse como un punto de partida, un ejercicio de experimentación entorno a la tecnología y una demostración de una manera de proceder perfeccionando y adaptando lenguaje, construcción y forma final. Una metodología de proyección que oscilaba entre la repetición y la pieza única.

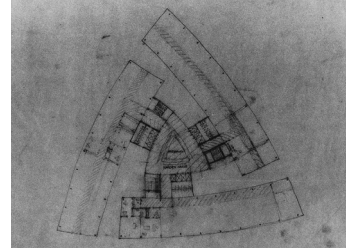
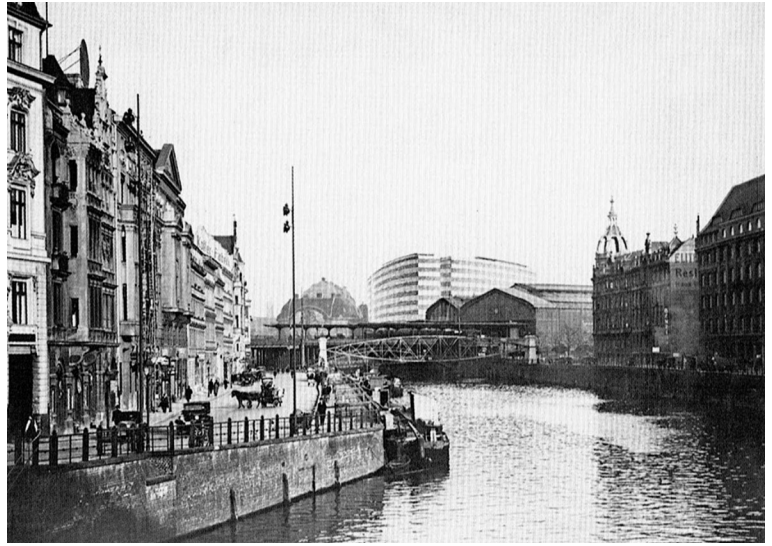


Fig. 6. Mies van der Rohe, proyecto de edificio de oficinas en la Friedrichstrasse, Berlín 1929, planta tipo. *Mies van der Rohe Archive*, MOMA, Garland, Nueva York, p. 548.

Fig. 7. Mies van der Rohe, proyecto de edificio de oficinas en la Friedrichstrasse, Berlín 1929, fotomontaje perspectiva. *Mies van der Rohe Archive*, MOMA, Garland, Nueva York, p. 215.



El proyecto de 1929 se sigue ajustando en su perímetro a la geometría triangular del solar, presenta también tres hendiduras y se articula en torno a un núcleo central de servicios, escaleras y ascensores. La envolvente debe entenderse como parte del desarrollo de un nuevo lenguaje, iniciado con el proyecto de Edificio de Oficinas de Hormigón Armado y concretado en los edificios de viviendas de Alexander Platz (Fig. 7). Un sistema de bandas alternadas, opacas de ladrillo y transparentes de vidrio, configuran todos los frentes de fachada con una imagen ascética, próxima a un proyecto de carácter fabril, que Mies utilizó sistemáticamente en los grandes proyectos de esos años, desde el Reichsbank hasta el edificio no construido para la empresa Verseidag, al igual que había desarrollado sus estudios sobre los edificios de vidrio en los almacenes Adams o en el proyecto para un edificio de oficinas en Stuttgart un año antes.

En este nuevo edificio triangular en la Friedrichstrasse la estructura se sitúa perimetralmente por detrás de la fachada. El espacio interior queda liberado para permitir distintas configuraciones distributivas y de los recorridos de circulación, cuya versatilidad es mostrada por Mies en sus croquis. El último proyecto para la Friedrichstrasse muestra la transición de Mies hacia el uso de la repetición y la seriación como valores compatibles con la búsqueda de la espiritualidad y el resultado artístico mediante el uso de la técnica. La utopía no se encuentra en los dibujos de los rascacielos, sino en el mensaje de voluntad de transformación y libertad que transmiten sus proyectos. La esquemática definición tecnológica de estos proyectos no ha generado dudas con relación al interés de Mies por las cuestiones técnicas y constructivas en esos años, como cuestionó la crítica los rascacielos de vidrio, olvidando el alcance de cada proyecto, ya que “no se ha sabido ver que lo esquemático es inherente a la tarea y por ello encuentra su expresión en la forma”¹⁸.

18. VAN DER ROHE, Mies, Conferencia. Citado en NEUMEYER, Fritz, *Mies van der Rohe. La palabra in artificio. Reflexiones sobre arquitectura 1922/1968*, El Croquis Editorial, Madrid, 2000, p. 379.

EL ESPÍRITU NUEVO DE UNA MÁQUINA QUE VIVIR

SOBRE EL ESPÍRITU DE LE CORBUSIER Y SU CASA

Aarón Caballero Quiroz

Uno de los aforismos más difundidos entre la arquitectura, a la par de *la función sigue la forma* de Louis H. Sullivan¹ y *menos es más* de Ludwig Mies van der Rohe —esté último más próximo a un haiku a propósito de posibilitar con menos—, es la que hace responsable a Le Corbusier tanto de la higiene como de las patologías de producción arquitectónica moderna del siglo XX, acuñada en 1921 bajo la siguiente redacción: *la casa como una máquina de habitar*, o bien, como lo sugieren los organizadores del congreso, *la casa es una máquina para vivir*.

Al igual que las sentencias referidas de Sullivan o Mies, tan determinantes como amplias en lecturas posibles, las palabras de Le Corbusier en realidad forman parte de una serie de reflexiones más extensas y diversas en señalamientos que hace y que llevan como título “Casas en serie”, artículo que aparece por primera vez en el n. 13 de la revista *L'Esprit Nouveau*, en el año de 1921 como ya se refirió, por lo que, para comprender mejor la dirección en que apuntaba, se vuelve necesario retomar la totalidad de intenciones —al menos las que ayuden a reconstruir hermenéuticamente sus sentidos— con la finalidad de construir, nunca mejor dicho, la casa que Le Corbusier pretende en condiciones maquinales para desatar en ella la vida.

El escrito en cuestión, que a su vez forma parte de una serie de artículos diversos en temáticas tratadas pero que todos juntos pretenden, entre otras intenciones, tomarles el pulso al arte y a la arquitectura con la intención de encontrar certezas² dada la crisis que vive Europa en lo social, lo político, lo económico y lo cultural al inicio del siglo XX, propone un revisión desde el *espíritu* que las mueve y que comparten por ser contestatarias de *un espíritu nuevo*; (...) *un espíritu de construcción y de síntesis guiado por una concepción clara*³.

Pero la deslocalización de las palabras de Le Corbusier no es el único inconveniente que la paráfrasis tiene para ser tomada como *figura* de las intenciones que éste tiene respecto de los tiempos modernos que corren, sino también del *espíritu* que subyace en el conjunto teórico de puntualizaciones que proponen el resto de escritos y que Paul Laffite reúne por primera vez en una publicación que aparece bajo el título de *Hacia una arquitectura* en 1958 a manera de genealogía involuntaria que perfila el pensamiento e inquietudes del arquitecto suizo a inicios de la década de 1920.

1. La frase origina en inglés, *from follows function*, aparece por primera vez en el artículo que Sullivan publica dentro de la revista *Lippincot's* del 23 de marzo de 1896, bajo el título “The tall office building artistically considered”, pp. 403–409.

2. A manera de referencia que explique la situación aludida, Giulio Carlo Argan plantea la fundación de la Bauhaus en 1919 como una respuesta de Walter Gropius a *la crisis de los grandes ideales (...), de la disgregación de los grandes sistemas y de la confianza en una crítica constructiva*, p. 5.

3. Estas son las aspiraciones bajo las que *L'Esprit Nouveau* presentaba sus reflexiones al interior de sus páginas y a través de los escritos que las colmaban.

Yendo de lo general a lo específico, y con la intención de situar las ideas de Le Corbusier que subyacen en una conclusión como *la maison comme une machine à habiter*, las pretensiones de sus escritos consistían en pormenorizar un referente teórico que le diera cuerpo a las intenciones que éste tenía sobre la arquitectura y que no acaban de esclarecerse del todo sino como reflexiones en voz alta recogidas al vuelo conforme la claridad se hacía en torno al *espíritu* que las caracterizaba. Bajo títulos como “Arquitectura o Revolución”, “Ojos que no ven...”, “Casas en serie”, Le Corbusier intentaba desentrañar las evidencias ocultas en la cotidianidad y que, por adyacentes, resultaban imperceptibles, a propósito de ojos que no ven.

Sus escritos contenidos en veintiocho números, que publicó *L'Esprit Nouveau* a lo largo de cinco años, intentaban caracterizar una época que prácticamente había quedado inaugurada con Rene Descartes tres siglos antes y que a juicio de Le Corbusier, con la máquina, podía ser explicada: una consideración sistemática de la vida que, bajo esta forma de pensarla, se renueva permanentemente en búsqueda de la verdad, parafraseando el *Discurso del método*.

Dos ideas como esas, sistematización y renovación, son desarrolladas en “Casas en serie”, artículo que circunscribe la sentencia condenatoria —para algunos— que Le Corbusier firma por determinar productivamente la vida moderna en una *máquina de habitar*. Sin embargo, y de acuerdo a las primeras advertencias que desde el inicio hace sobre la temática a tratar a lo largo de su escrito, la disposición a la vida es en realidad lo que se debate entre lo escrito y lo ilustrado a lo largo del artículo:

“Si se arrancan del corazón y del espíritu los conceptos inmóviles de la casa y se enfoca la cuestión desde un punto de vista crítico y objetivo se llegará a la casa-herramienta, a la casa en serie, sana (moralmente también) y bella con la estética de las herramientas de trabajo que acompañan nuestra existencia”⁴.

En realidad la casa es vista por Le Corbusier en estas aclaraciones como una herramienta, como un dispositivo⁵ que establece condiciones no solo para la cotidianidad en que la vida se resuelve, sino la forma en que ésta trasciende: artefacto dispuesto puntualmente a la existencia, representada en su dinamismo. Destilar en la casa la vida misma bajo la consideración moderna que se tiene en ese momento, es la consigna no solo de los arquitectos preocupados por repoblar con viviendas una Europa en reconstrucción, sino en especial de quien vivirá a partir de la casa.

“Acaba de fijarse el programa. Loucher y Bonnevey piden a la Cámara una ley que disponga la construcción de 500.000 casas baratas”⁶ son las palabras que disponen las condiciones que el artículo *Casas en serie* entrañará la consideración de la casa *comme une machine*.

Las advertencias que le siguen, apuntan en una dirección que, en apariencia, señala la forma más segura de producir casas en el sentido industrial del término por anteponer los materiales artificiales y su cálculo a los materiales naturales trabajados con técnicas artesanales de construcción. A pesar de ello, las reflexiones concluyen bajo las siguientes advertencias:

“Pero es necesario crear el estado de espíritu de habitar casas en serie. (...) Cuando suena la hora de construir esta casa, no es la hora del albañil ni del técnico, es la hora en la cual todo hombre

4. LE CORBUSIER, *Casa en serie en Hacia una arquitectura*, Ed. Apóstrofe, Barcelona 1998, p. 189.

5. En su libro *¿Qué es un dispositivo?*, Giorgio Agamben discute, entre otros temas, la construcción del mundo bajo la prestancia de los dispositivos en que el hombre lo ha constituido.

6. LE CORBUSIER, *Op. cit.*, p. 195.

hace al menos un poema en su vida. Entonces tenemos, después de los cuarenta años, en las ciudades y en las periferias, no casas, sino poemas (...)”⁷.

Porque en realidad no se trata de vivir la casa producida en serie sino de tomarse en serio la casa que produce la vida viviéndola poéticamente por ser esa característica del vivir la única capaz de subrayar el hecho como experiencia que no puramente como hecho, *poema del ángulo recto* que años más tarde queda esclarecido para Le Corbusier en 1955.

Hay que actuar contra la vieja casa que hacía mal uso del espacio. Es preciso (necesidad actual: precio de coste) considerar la casa como una máquina de habitar o como una herramienta. Y aunque el pie de imagen que pretende vender la idea de la casa “*Citrohan*” (*para no decir Citroën*)⁸ —y del cual es desapegado el aforismo que desata todos estos señalamientos— aspira persuadir de sus bondades productivas, el contexto bajo el que se inscriben permite comprender que las tentativas de Le Corbusier tienen menos de análisis financiero o, como se le ha condenado, de tecnócrata funcionalista que de posicionar la casa como *outil* de la vida moderna de considerársele situado en medio de una preocupación por propiciar condiciones trascendentales del vivir sistemáticamente y transitando hacia ella, cambiando todo ello en vida.

La confusión sobre lo que construye la casa como una máquina de habitar, acaso el equívoco cuando se considera indicativa de sí misma, viene dado también por la traducción literal que se ha hecho de su versión original en francés, de las palabras y no del sentido e intención que estas tienen en el contexto lingüístico que le es propio.

La maison comme une machine à habiter ha sido traducida al castellano como hasta ahora se ha referido: *la casa como una máquina de habitar*, en publicaciones como la de Ediciones Apóstrofe, de 1998 de Joséfina Martínez Alinari, y en sus ediciones predecesoras de 1977 y 1978⁹.

En todo caso, y tratando de desentrañar sentidos de lo referido por Le Corbusier en torno a la casa como una máquina, y buscando consonancia con lo señalado hasta ahora, la traducción más cercana podría ser *la casa como una máquina que vivir*, en donde la principal y más significativa diferencia existe entre esta propuesta y la de Martínez Alinari es, por un lado, la imagen diferenciada que construyen en francés *habiter y vivre*, y por otro, la preposición *à* que dispone a quien la pronuncia en una relación muy distinta respecto de ese *habite* de traducírsele en el contexto que propone la lengua.

Habiendo hecho estas precisiones, la traducción de Martínez Alinari, ‘máquina de habitar’ pareciera que es la máquina quien ocupa el espacio habitable que ofrece la casa, mientras que, en la traducción propuesta, con la finalidad tan solo de acercarse a lo señalado por Le Corbusier, la ‘máquina que vivir’, la casa resulta ser más una promesa de existir para quien la vive a manera precisamente de *herramienta* moderna, como una máquina.

Sobre las aclaraciones respecto porque una máquina se volverá más adelante. Lo que se busca poner en claro con estos señalamientos es que, para una correcta lectura de lo pretendido por Le Corbusier respecto de la tecnología, y en concreto a partir de pensar la casa como un máquina, es necesario nuevamente situarla textual, discursiva, ideológica e históricamente.

7. LE CORBUSIER, Op. cit., p. 195.

8. LE CORBUSIER, *Ibid.*, p. 200.

9. El caso de publicaciones tangenciales al tema, que tratan temáticas distintas a las que se aborda en *Casas en serie* pero que precisan de la referencia en cuestión, se han caracterizado por dejarla sin traducción como es el caso de Juan José la Huerta en la presentación del libro *Dos casas de Le Corbusier y Pierre Jeanneret* de 1977 y la traducción de Itziar González que hace del texto completo *¿Dónde está la arquitectura?* en el mismo libro.

Fig. 1. *Pavillon de L'Esprit Nouveau*, Le Corbusier, 1924.



Y a este último respecto, como ya se señalaba anteriormente, aunque también desde una consideración ideológica de la casa, se vuelve relevante señalar el papel que juega ésta en un momento de reconstrucción habitacional y moral de Europa —de ahí la aclaración que hace Le Corbusier al respecto dentro de *Casas en serie*— como la posibilidad a su vez de reconstruir la vida, acaso de renovarla, en su conformación más esencial e intimista, bajo nuevas condiciones, las modernas, las tecnológicas que, a decir de Le Corbusier, son precisamente *L'Esprit Nouveau*.

Bajo este entendido la casa como una máquina que vivir propone en realidad una serie de condiciones en que la vida moderna debe tener lugar —nunca mejor dicho, un lugar para *habitar*— y en donde lo tecnológico tiene que ver menos con tecnificar la vivienda —símbolo de una vida cotidiana y por ello esencial—¹⁰, sea en su uso corriente o en sus procedimientos constructivos, que con el establecimiento de un nuevo orden, de ahí *el llamado al orden (le rapelle a l'ordre)* que también reclama Jean Coteau en 1926¹¹ y que hace referencia, en el más puro ánimo cartesiano, a un orden por establecer y no tanto al seguimiento que se haga del ya preexistente.

El establecimiento de un orden, en donde la importancia de ello descansa tanto en el acto de señalarlo como en el sistema que presupone, vibra en la misma frecuencia de lo señalado por Le Corbusier al exponer, por ejemplo, en 1924 al *Groupe d'études philosophiques et scientifiques de la Sorbona*, *El espíritu de una nueva arquitectura*, que es motivado por las evidencias de prácticas arruinadas de sentido para proponer en su lugar sistemas que establezcan, una vez más, condiciones tecnológicas de vivir y no solo una maquinaria que cubra las necesidades de vivienda.

EL ESPÍRITU QUE ANIMA LA MÁQUINA

Como se ha venido señalando, la casa, históricamente hablando, representa para Francia y para el mundo moderno occidental, atravesado por la Ilustración, la individualidad en tanto que garantía de derechos ciudadanos,

10. En la casa habita la posibilidad no solo de una vida cotidiana sino también la más esencial de las intimidades en que puede significarse la vida. Y para el francés como lengua, como habla que sitúa, es claro cuando distinguen la tipología en que puede habitarse, *maison*, del sitio donde se asiste a la existencia: *chez moi*.

11. COCTEAU, Jean, *Le Rappel à l'Ordre*, Librairie Stock, Paris, 1926.

dentro de la gran comunidad representada a su vez por la urbe y que, entre otras consignas, reclama la emancipación de sí¹² o autodeterminación aunque en términos de un *contrato social*, parafraseando a Rousseau.

Este es precisamente el reclamo de Virginia Wolfe cuando pide *Una habitación propia* en 1929 y aunque fuera del continente, lo hace bajo la misma inquietud de afirmar la individualidad en su forma más cotidiana, aunque en el caso de Wolfe, a manera de reconocimiento de una postura femenina para la novela al lado de los esfuerzos que, casi un siglo antes, hace también Jane Austen.

En ese sentido, reclamos como estos, provenientes algunos incluso de tiempos precedentes como los ilustrados, extienden las posibilidades que hace el llamado de *una nueva arquitectura* bajo un nuevo orden, pulimentando el sentido de la individualidad incluso a través del género —como en el caso de las escritoras inglesas— que es factible de ser leído como gesto de individuación, y sobre todo de una consideración intimista del mundo como lo sería en arquitectura la casa.

Esta es la principal preocupación y recurrencia de Le Corbusier durante prácticamente una década entre 1920 y 1930; años en que la casa le obsesiona hasta el vértigo, lo mismo para desmarcarse a manera de reclamo con un pabellón para la vida moderna, como lo fue el de *L'Esprit Nouveau* para la Exposición de las Artes Decorativas de París en 1925, que para pensar *seis puntos para una nueva arquitectura* en 1927 —y que posteriormente pasarían a la historia tan solo como cinco—, o bien para exhibir, a manera de apología en *Une maison-Un palais*, la decisión anacrónica del jurado en el concurso para la Sociedad de Naciones en 1928 al descalificarlo de entre los finalistas.

“La evolución de los tiempos modernos nos ha llevado a introducir la arquitectura en la casa. Se trata de una revolución considerable; se trata de una apreciación individual de las cosas a través de las cuales el hombre pretende encontrarse en su casa, en aquello que le afecta personalmente, en aquello que él percibe cuando ya no está sometido a un trabajo impuesto, en aquello que le puede gustar por su propias facultades espirituales (...)”¹³.

La casa, la vida, el espíritu en que ambas se pronuncian bajo una misma voz, reconfigura formas propias ahora que los *Tiempos modernos* buscan un lugar donde habitar *aunque tenga que trabajar por ello* como Chaplin lo promete a la protagonista de la historia filmada en 1936.

El discurso de Le Corbusier presentado bajo el título *El espíritu nuevo en la arquitectura* perfila la modernidad desde un nuevo impulso. En un primer momento, al tomar distancia respecto de situaciones precedentes a la más pura forma de los cristianos originarios quienes, según Jürgen Habermas¹⁴, en el siglo V, se llaman a sí mismos *modernos* menos por tomar la decisión de dejar de ser romanos paganos al predicar de facto la palabra de Jesús, que por trazar una línea que los distancia respecto del ciudadano imperial, con toda la comprensión del mundo distinta que ello implica.

Así mismo Le Corbusier deja entrever cuáles son sus intenciones al referir la arquitectura que prevé desde el espíritu que la empuja: *una técnica sana y poderosa capaz de sostener una estética*¹⁵. Y si se es cuidadoso con la redacción del título que nombra ideas como la citada, *El espíritu nuevo en arquitectura*,

12. La representación que Kant hace de la Ilustración va en ese sentido cuando dice que ésta es la liberación del hombre de su culpable incapacidad de atreverse a pensar sin la tutela del otro, lo que señala en dirección, trascendentalmente hablando, del fundamento de una ciudadanía en la medida en que cada hombre se ejerza como tal en el pensar, lo que se distingue inmediatamente de una liberación política e incluso del ejercicio del poder que, según Hannah Arendt, no son lo mismo.

13. LE CORBUSIER, “¿Dónde está la arquitectura?”, en *Dos casas de Le Corbusier y Pierre Jeanneret*, Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos, Librería Yerba, Caja Murcia, Murcia, 1997. La publicación original del escrito se hizo en *L'Architecture Vivante*, París, otoño-invierno, pp. 7-11 en 1927.

14. Jürgen Habermas, *La modernidad, un proyecto incompleto* en AA. VV., *La Posmodernidad*. Edición a cargo de Hall Foster, Editorial Kairós, Barcelona, 2008, pp. 19 - 36.

15. LE CORBUSIER, *El Espíritu nuevo en arquitectura*, Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de la Región de Murcia, Murcia, 2003, p. 9.

así como la contextualización que de ello se haga en torno al momento bajo el que son redactadas, será posible advertir que Le Corbusier está más atento a ese *espíritu* que es en el fondo quien anima la arquitectura y el que es novedoso, identificado solo por el acto de concebirla y realizarla de forma distinta hasta ese momento, como aquel cristiano que nota de facto una diferencia por la distancia de sentido respecto de los romanos. En la *técnica* del fuego que regala Prometeo es que el hombre habita el mundo y no por las bondades que regala la combustión como lo subraya la correcta traducción que hace Robert Graves del mito.

El espíritu es pues para Le Corbusier el acto mismo de hacer, en tanto que forma de situarse en el mundo, de ahí la insistencia en un espíritu, menos como una consideración conceptual y abstracta que represente una ideología, que como guiño a una ontología de la época en que quedara representada. Reproduciendo la arquitectura como técnica, ésta debe ser acometida como promesa de cumplir cumpliendo sus *modos de ocasionar*¹⁶ y no solo de satisfacer la demanda de vivienda que el momento exige, según exhibe la preocupación que subyace en las advertencias que hace Le Corbusier.

(...) *técnica absolutamente nueva, pura y homogénea: estética que es la conclusión de una época totalmente renovada*¹⁷ porque quedará manifiesta en la funcionalidad que Le Corbusier ve como la oportunidad de democratizar la creación arquitectónica al proponer la máquina como un sistema donde cada parte opera en igualdad de importancia y no como un modelo jerárquico a seguir.

El espíritu que anima o que da alma a esa homogeneidad democratizadora es en realidad una discusión predecesora y de tradición francesa que es factible ubicar en los debates ilustrados que terminan por distanciar el trabajo que Diderot y D'Alembert desarrollaban conjuntamente en 1754: el movimiento que la materia sufre y el origen que éste tiene.

Dicho movimiento, y referido todo el tiempo en sus alusiones más concretas como el espíritu —el mismo que consciente e inconscientemente recita Le Corbusier—, fue objeto de discusión como modelo bajo el qué pensar las motivaciones que todo acto tiene, desde luego en una declarada preocupación filosófica, tal como los presocráticos lo habían hecho ya 24 siglos antes con la intuición de que una fuerza propia de la materia era ocasión de lo ente.

Las motivaciones y orígenes que los actos tienen, en tanto que movimiento de la materia, es pensado por los ilustrados como el *espíritu* que anima al hombre en su búsqueda del conocimiento, siendo Diderot el único que sitúa dicho espíritu inherente a éste argumentado, como el químico que era, la limitación que dicha fuerza tiene si actuara de forma externa sobre la molécula mientras que, proviniendo ésta de la propia molécula sería inagotable, factible ello de ser verificado en la transformación constante de la materia.

La tradición francesa en torno al espíritu que sitúa una fuerza íntima en el hombre capaz de llevarlo al cumplimiento de su humanidad, subyace en el ejercicio que en 1641 proponen las *Meditaciones metafísicas* de Descartes, y en ese sentido también en la interpelación de Kant sobre el atrevimiento del hombre a pensar sin la tutela del otro en 1784¹⁸.

16. Son las referencias que Heidegger hace tomadas de Aristóteles y sus alusiones metafísicas: *causa materialis, causa formalis, causa finalis, causa efficiens*.

17. LE CORBUSIER, Op. cit., p. 9.

18. KANT, Immanuel, *Filosofía de la historia*, Editorial FCE, México, 2000.

La fuerza íntima motora, pensada por químicos, físicos y matemáticos, señala en realidad al interior de un imaginario que se construye en Francia durante la Ilustración y que es la ‘lógica’ desde luego de la consideración moderna de mundo: el espíritu como fuerza motora de todo lo que el hombre hace para llegar a cumplir lo que *es*.

A este respecto Julio Hubard¹⁹ reflexiona que la fuerza motora en cuestión y discutida por los ilustrados, terminará proyectándose en la fuerza que dinamiza la máquina ya que, al margen de ser las primeras máquinas inventadas para reproducir y comprobar conjeturas sobre fenómenos del movimiento como la termodinámica, la máquina proyecta también las especulaciones sobre el espíritu que mueve al hombre, y Oswald Spengler lo representa en la tragedia que vive *La decadencia de Occidente* al señalar que la máquina es ahora quien trabaja y obliga al trabajo.

De la mano de lo anterior existe también en Francia, dentro de la tradición humanista del siglo XVIII, la idea de aproximar hombre y máquina bajo una misma consideración.

Contemporáneo a los filósofos ilustrados referidos anteriormente, Julien Offray de la Mettrie, detalla y descarta la concepción que tiene del hombre en su tratado *El hombre máquina* de 1748, donde afirma categóricamente la condición de indisolubilidad entre la materia y el espíritu que la anima.

El hombre es pensado como sinónimo de máquina por de la Mettrie porque es su materialidad, sus sentidos y no lo divino en tanto que fuerza motora externa, lo que anima su actos viniendo ello a subrayar un imaginario de tradición francesa que concibe la máquina como el acto realizado, como la dinámica en que es posible pensar el actuar en que el hombre se constituye de por sí. Espíritu y máquina pareciera se reproducen mutuamente, al menos en la tradición francesa de la que bebe Le Corbusier, consecuencia ambas de la búsqueda por la autonomía, libertad en términos ilustrados, del hombre y por el hombre.

A MANERA DE COMENTARIOS FINALES

El discurso que Le Corbusier construye durante la década de 1920 —década que de forma simbólica queda sellada por la exposición *Modern Architecture-International Exhibition* de 1932, encargada de concentrar la arquitectura modernamente representada—, que pudiera quedar interpretado en el epígrafe que desata este congreso —siempre que sea tan solo la promesa de abundar en ello—, *la casa como una máquina que vivir*, y que es en realidad una serie de conclusiones pasadas en limpio por Le Corbusier sobre un imaginario que, desde la Ilustración han conformado la sociedad moderna francesa —acaso en la totalidad de la Europa continental tanto como en Inglaterra— y que pueden ser vistas menos como un *International style* que como un forma de entender el mundo.

Atar cabos es la labor que Le Corbusier realiza. Por un lado, representando en la casa la más esencial de las manifestaciones arquitectónicas, una *nouvelle vie* que en realidad viene sucediéndose ya con anterioridad. Y por otro, esclarecer las posibilidades tecnológicas que tiene, por ejemplo, el hormigón armado en la casa para que, construyéndose el uno a la otra y viceversa, representen una

19. HUBARD, Julio, "El regreso de Diderot", en *Letras Libres*, 2016, n. 205, pp. 26-28.

vida que puede erigirse bajo *cinco puntos para una nueva arquitectura*, de ahí la importancia histórica del *Pabellón de L'Esprit Nouveau* de 1925 como casa.

El que la casa, un asunto tan íntimo, haya sido tocada por la tecnología y que la tecnología pudiera ser vivida a través de la casa, es evidencia inequívoca de que la vida encontró en la tecnología el espacio connatural a ella para alojar su condición de *síntesis guiada por una concepción clara*. *L'Esprit Nouveau* es el ánimo tecnificado que la vida reclama, sobre todo que ésta entienda desde el interior del hombre, *desde casa*, y jamás como una imposición a ultranza por los caprichos formales de quienes la imaginan, de ahí que máquina, casa y hombre modernos pudieran ser representados por Le Corbusier bajo el espíritu, aunque no tan nuevo, que los anima.

ENTRE LA SOMBRA Y EL AGUA

EL APOORTE DE LA INGENIERÍA ITALIANA EN EL INSTITUTO DE ARQUITECTURA Y URBANISMO DE TUCUMÁN (1948-1949)

Damián Capano

INTRODUCCIÓN. DE CÓMO APARECE UN SUEÑO A CÓMO LLEVARLO A CABO

En 1947, Europa se reestructura lentamente sobre la rivalidad espacial entre los dos estados más poderosos y vencedores de la guerra, mientras la Argentina se convierte en un seductor destino profesional por su intenso desarrollo cultural y bonanza económica. En este marco, la provincia de Tucumán intenta una universidad continental de investigación estructurada en la noción de “Instituto”, en la que coinciden en tiempo y lugar, profesores extranjeros de alto prestigio en todos los campos del conocimiento.

El Instituto de Arquitectura y Urbanismo (I.A.U.) se había creado en 1946 con el objetivo de planificar y ordenar el país, proponiéndole a la Universidad que trabajase en otra escala, generando proyectos en su zona de influencia para el desarrollo humano. El manifiesto de estas ideas, sería su propio campus ubicado en el cerro contiguo a la ciudad de Tucumán, y dentro de este proyecto el espacio emblema sería el centro comunal, epítome de convivencialidad entre profesores y estudiantes. La posición del núcleo principal correspondía a la cota más baja de la cumbre del cerro. Si bien este presentaba la impronta colosal de su falda selvática ante la ciudad de Tucumán, su cumbre era una superficie bastante chata para lo que solemos llamar “cumbres”; de clima fresco, con abundantes ondulaciones cubiertas de verde que se asemejaban a las de una comarca europea.

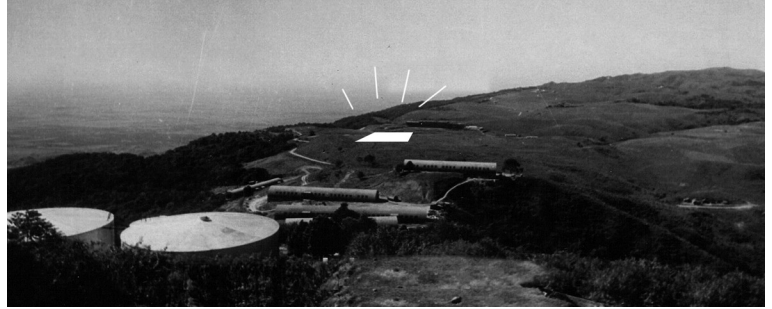
Sin embargo, si analizamos el urbanismo, la arquitectura y la ingeniería del núcleo del proyecto, combinadas con ese relieve como un “todo”, salta a la vista la entidad y el tamaño de los desniveles. Como consecuencia de aquellos, aparecería una serie de infraestructuras en la misma escala que la arquitectura. Embalses, presas, puentes y terrazas, que permitieron configurar una nueva escena junto a piezas arquitectónicas de gran tamaño —anfiteatros, cubiertas, pastillas horizontales, *monovacas de patio central*¹—. En vez de conjuntos de pequeñas construcciones, los argentinos imaginaron que una geografía tan potente en términos de espacio concreto —dimensiones, topografía, vegetación— y fenomenológico —distancias, visibilidad, humedad, asoleamiento— podía recibir formas más contundentes (Fig. 1).



Fig. 1. Futura posición del Centro Comunal en la maqueta del conjunto. Número especial “Ciudad Universitaria” de revista *Nuestra Arquitectura*, n. 254, Septiembre de 1950, Ed. Contemporanea, Buenos Aires, 1950.

1. BERMEJO GODAY, J., Texto inédito, Entrevista personal, 26 de abril de 2017, Madrid.

Fig. 2. Futura posición del centro comunal en una fotografía de la obra desde el extremo norte. © Archivo de la UNT.



Tucumán es un caso testigo en que el aprovechamiento de nuevas posibilidades técnicas sobre la estructura de hormigón con libertad completa para reformular los objetos, permitieron un intento temprano de enunciar nuevos set de relaciones formales donde encontramos en distintos grados:

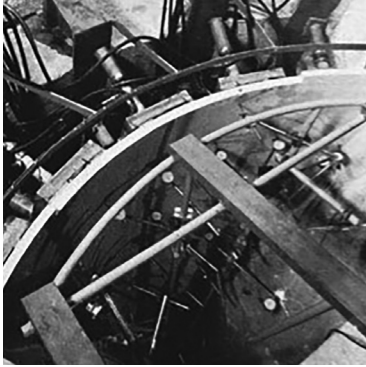
- un cambio de escala, en materia de cubiertas, hacia la máximas dimensiones posibles. En materia de hidráulica, al llevar la idea de un embalse comúnmente de escala territorial, a la escala de una obra de arquitectura.
- un cambio de uso, por ejemplo, al llevar una estructura usada para naves industriales a cubrir un centro comunal.
- un cambio de posición geográfica, al imaginar una plaza cubierta sobre una montaña tropical.

Éstas ideas involucrarían una serie de conocimientos de cómo producir grandes edificios, que los jóvenes arquitectos argentinos no poseían. Según Pelli, alumno del IAU, “había muy poca experiencia en la Argentina en esa época de cómo se producen edificios modernos complejos”². Entre 1950 y 1951, el proyecto de las estructuras para la Ciudad Universitaria, generó dos grandes temas que tuvieron su efecto sobre el Instituto —verdadera escuela de arquitectura creada para proyectar sus propio espacio educativo—: “cómo proveer de agua a un cerro” y “cómo construir cubiertas livianas”. Sobre este último nos interesa profundizar en el hecho de que pensar cómo cubrir la mayor superficie con el menor espesor de material llevaría a desarrollar una forma estructural que escapaba del cálculo tradicional, por lo cual era necesario visualizar sus esfuerzos, deformaciones y roturas en un modelo antes de construirla. Así comenzaría a gestarse la constitución del Laboratorio de Pruebas de Estructuras y Modelos, de gran importancia para la Universidad, dado que en el mundo existían solamente 3 o 4 similares³ (Fig. 2).

EL KNOW-HOW ITALIANO DE LOS PROCESOS PARA DESARROLLAR GRANDES ESTRUCTURAS

Durante el siglo XX la arquitectura había limitado su espacio dentro de la forma elemental del cubo. Era simple en su construcción y no requería esfuerzos mentales para establecer relaciones ortogonales entre sus planos. Pero los nuevos sistemas geométricos habían creado un mundo espacial al que todavía no se habían acercado los métodos de cálculo analítico. Es por esta razón que el desarrollo de la estructura del Centro Comunal, además de llamar nuestra atención por su belleza, es una historia que vincula Tucumán directamente con Italia y la figura de Pier Luigi Nervi, Liernur se refiere a Nervi como quien planteó un puente entre arquitectura e ingeniería, “estableciendo una forma

2. PELLI, C.; Entrevista realizada por Emilio Rivoira publicada el 18 de marzo de 2015 en www.moder-nabuenosaires.org. <https://vimeo.com/115975742>. Revisado el 16 de mayo de 2017.
3. *Memoria de la UNT*, Año 1947, Archivo de la UNT, pp. 27-28.



3



4

Fig. 3. En este modelo para la presa de Vajont se pueden observar la aplicación de carga mediante gatos hidráulicos que tocan la estructura a través de tacos de madera. OBERTI, G., "Model analysis for structural safety and optimization", *IASBE congress report*, n. 8, New York, USA, 1968, p. 15.

Fig. 4. OBERTI, G. & ASCE, M., "Arch dams: Development of model researches in Italy", *Journal of the Power Division, Proceedings of the American Society of Civil Engineers*, Paper 1351, 1957, p. 9.

"arquitectónica" de concebir las estructuras, forma que en cierto modo diera al Proyecto una condición de dominio"⁴.

En agosto de 1947, con motivo de la participación argentina en el C.I.A.M. VI, celebrado en Bridgewater, Inglaterra, la Comisión Asesora y el Cuerpo de Profesores del Instituto acordó comisionar al Director del Instituto, Arquitecto Jorge Vivanco que realice un viaje a Europa para vincularse con arquitectos técnicos extranjeros de relieve que eventualmente pudieran significar un aporte para la Universidad de Tucumán⁵. Luego de pasar por Inglaterra, Vivanco visitó el estudio de Pierre Luigi Nervi en Milán. En su correspondencia a Tucumán informaba sobre la reunión: "Hemos coincidido en el modo de hablar, pensar, que me ayuda muchísimo en la búsqueda de profesores-ingenieros (...) le dije que un maestro de la construcción en Tucumán debería modificar la enseñanza, enseñando solo las matemáticas y el cálculo necesario para los arquitectos"⁶. A instancias de la imposibilidad de Nervi de viajar a Tucumán, se incluyó al ingeniero Guido Oberti, discípulo directo de Danusso. Para el momento en que es convocado a enseñar a Tucumán, ya contaba con varias publicaciones científicas sobre construcciones, modelística y fotoelasticidad⁷.

Los italianos habían iniciado desde la cátedra de Arturo Danusso, con base en el Politécnico de Milán una sección dedicada a las grandes estructuras. Contaban con una amplia experiencia en la experimentación con modelos, que había adquirido trascendencia internacional en el manejo del hormigón armado a través de las estructuras proyectadas por Pierre Luigi Nervi —director del Politécnico en 1940—. Su éxito en el desarrollo de grandes estructuras, se basaba en un peculiar método de experimentación con modelos a escalas y una sólida base teórica sobre la escala o relación entre el modelo y el prototipo. Según Oberti, la experimentación con modelos, a pesar de ser vista en ocasiones como "menos rigurosa" que el cálculo clásico y en ciertos aspectos complementaria a él, "siempre será una fuente valiosa de información y entrenamiento para el ingeniero que carga con la responsabilidad de diseñar y levantar estructuras"⁸. La figura de Oberti sería clave no solo para el proyecto del centro comunal, sino a nivel educativo, por introducir en el país métodos que no solo solucionaban estructuras complicadas donde los cálculos no eran suficientes, sino también proporcionaban una información que hacía posible anticipar el comportamiento estático y dinámico de la estructura, así como seleccionar el diseño de mayor eficiencia y menor costo de construcción (Figs. 3, 4).

4. LIERNUR, Jorge Francisco, *Arquitectura en la argentina del siglo XX: La construcción de la modernidad*, Fondo Nacional de las Artes, Buenos Aires, 2008, pp. 283-285.

5. Memoria de la UNT, Op. cit., pp. 27-28.

6. Carta de Vivanco a Horacio Caminos, Roma, 5 de noviembre de 1947. En MARIGLIANO, Franco, *El Instituto de Arquitectura y Urbanismo de Tucumán 1946-1955*, Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, Fecha de lectura 2003.

7. PRESAS

- "Estudios sobre el comportamiento elástico de arcos circulares considerados como elementos de presas abovedadas", *Revista de Energia Elettrica*, octubre de 1936, p. 8.

- "Investigación en el comportamiento elástico de arcos espesor variable considerados como elementos de presas abovedadas", *Revista de Energia Elettrica*, 1938, p. 6.

- "Research on the stresses of arch dam ring" (en colaboración con B. Bonfioli), *Reporte del IIº Congreso de Grandes Presas*, Washington, 1938-1939, p. 24.

- "Resultados de estudios experimentales ejecutados sobre un modelo de presa de arco recientemente construida", *Revista de Energia Elettrica*, 1940, p. 14.

- "Consideraciones sobre el problema estático de la presa de arco", *Revista de Energia Elettrica*, 1942, p. 11.

- "Presa del Lilje, criterios de proyecto y estudio experimental", *Revista de Energia Elettrica*, fasc. 9, vol. 25, 1948, p. 23.

MODELOS

- "Contribución de la experimentación con estructuras y modelos", Ciclo de conferencias "L'Economia della costruzione" llevado a cabo en el Colegio de Ingenieros de Milán, Actas, 1946, p. 8.

- "Indagini sperimentali sulle costruzioni: la fotoelasticità", 1932.

- "Indagini sperimentali sulle costruzioni con l'ausilio di modelli", 1935.

Fuentes: *Anuario del Politécnico de Torino*, 1953-54, pp. 267-269, Catálogo Sistema de Archivístico e Bibliotecario, Politécnico de Milán.

8. OBERTI, G., "The aid of models in the analysis of the behaviour of structures within and beyond the elastic range", *IASBE congress report*, n. 7, 1964, p. 1.

EN QUÉ CONSISTÍA EL MÉTODO DE ENSAYOS CON MODELOS

Un modelo es un valioso elemento para analizar el comportamiento estructural bajo condiciones elásticas en orden de obtener las magnitudes de tensión y por lo tanto los esfuerzos que probablemente se originarán en la estructura a escala real bajo cargas de servicio. Ahora bien, la teoría que sustenta los modelos se basa en el principio de similitud: “prototipo y modelo, geoméricamente similares, pueden también ser físicamente similares cuando las cantidades de la misma naturaleza tienen un radio constante en los puntos correspondientes. Tal similitud se alcanza completa cuando los radios no-dimensionales entre las cantidades que caracterizan el problema, tienen el mismo valor numérico tanto en el modelo como en el prototipo”⁹. En este caso, la escala se debe entender como una relación entre el modelo y el prototipo, observada por un tercero, que se denomina “radio de similitud”.

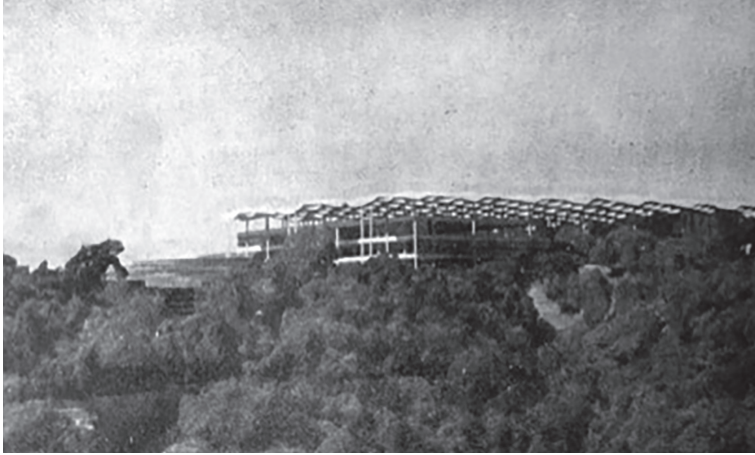
Cuando proyectamos, la lámina es a la realidad, lo que el modelo es al prototipo, con la diferencia que en el campo de las estructuras, se deben controlar muchísimas más escalas —radios— además de las visuales. Mientras mayor sea el número de radios que hay, más complicado se vuelve el proceso, pero en el campo estructural, las magnitudes fundamentales son sólo tres: “longitud”, “masa” y “tiempo”, cantidades que se reducen a dos cuando se estudia sólo el comportamiento estático de la estructura, donde la variable tiempo se descarta. Los tres tipos de fenómenos que deben ser reproducidos con fidelidad y control a la escala en la que se están trabajando son las siguientes:

- El movimiento de las cargas: La gravedad, que exige que todo el juego estático que provocan las cúpulas, las bóvedas, las losas y vigas que están en el espacio en función de cubrir, siga su camino hacia la tierra. Lo hace pasando por muros, pilares, columnas, contrafuertes y arbotantes, para encontrar su descanso en el suelo. Además, todo este juego estático que provoca el peso propio de la estructura se encuentra bajo cargas dinámicas, cuyo camino no es a la tierra sino horizontal, producto movimientos horizontales de la tierra (sismo) o el aire (viento) ante los cuales la estructura tiende a oponerse por el camino vertical mencionado al principio. La simulación precisa de esos movimientos en la escala acorde a la del modelo exige una creatividad para idear dispositivos capaces de controlar rigurosamente las magnitudes inherentes al problema. Por ejemplo, en el centro comunal de la CU, para tener los mismos valores de los esfuerzos específicos en puntos correspondientes del prototipo y el modelo, se dio en cada uno de ellos una carga de 3 kg. en la hipótesis que el hormigón de la estructura tuviera un peso específico de 2,5 t/m³¹⁰.

- Las magnitudes propias del material antes de entrar en la forma pensada: A escala microscópica, tanto en el modelo como en el prototipo, existe una segunda estructura, interna del propio material que lo compone. Las magnitudes de estas propiedades que no son ópticas sino mecánicas o térmicas, influyen en la manera en que el material se comporta respecto a las cargas y las diferencias térmicas con el ambiente. Por ejemplo, al reducir las dimensiones de una estructura, hay que tener en cuenta que se estarán modificando sus cargas de peso propio pero no la resistencia del material, la densidad o cualquier otra propiedad del mismo. Es por eso que se debe encontrar la justa relación o radio entre propiedades, según el problema que se esté estudiando.

9. OBERTI, G., "On the «Optimum Design» of Large Structures Using Physical Models", *IASBE Proceedings P-90/85. IASBE Periódica*, n. 3, 1985, pp. 159-160.

10. AAVV, "Centro Comunal", *Revista Nuestra Arquitectura*, n. 254, septiembre de 1950, Ed. Contemporanea, Buenos Aires.



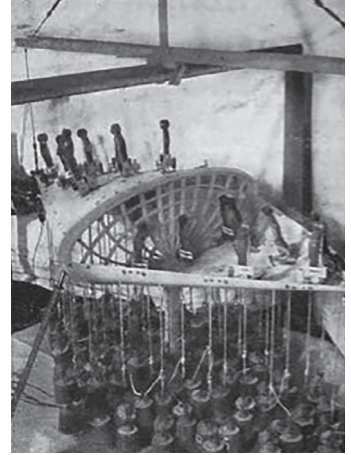
6

- Las magnitudes adimensionales: que son cantidades sin una dimensión física asociada, como la fricción entre materiales o el coeficiente de Poisson¹¹. Éstas deben ser consideradas y traspasadas desde el prototipo al modelo¹² (Fig. 5).

REALIZAR UN SUEÑO: CÓMO CUBRIR LA PLAZA SAN MARCOS EN LA CUMBRE DEL CERRO SAN JAVIER

El centro comunal era el espacio emblema del proyecto, por donde se llegaba desde el funicular y se entraba a cubierto al mundo de la ciudad universitaria. Su plaza, epítome de convivencialidad entre profesores y estudiantes fue concebida teniendo como referencia a la de San Marcos en Venecia —su foto aparece en la memoria descriptiva de lo que era un centro comunal y sus dimensiones son similares—. Pero los arquitectos argentinos imaginaron una cubierta liviana bajo la cual se desarrollaran grandes bandejas para todas las actividades de una plaza con sus edificios. Aquí podemos hablar de cierta pureza tipológica, en donde ningún fragmento del edificio empieza a reaccionar ante un vacío urbano exterior u otro edificio, precisamente porque no los hay. El edificio no define a la plaza, el edificio “ES” la plaza¹³. El problema principal que planteaba esta idea era cómo materializar “un forjado de luz” y la solución fue la repetición de una columna con forma de “lupa” donde descansaban dos bóvedas cónicas. Por un lado se creaba un mecanismo edilicio capaz de generar increíbles posibilidades desde el punto de vista de la lógica energética y del compromiso medioambiental. Pero por otro se trasladaba a la arquitectura uno de los espacios más atractivos, física y lumínicamente hablando, al que poder enfrentarse: reproducir el espacio de un bosque, donde conceptos como la verticalidad y la profundidad jugaban un papel fundamental (Fig. 6).

Aquí se incorpora un ingeniero local llamado Carlos Laucher, que había calculado la propuesta de Catalano para el Auditorium de la Ciudad de Buenos Aires. Además de poseer notables antecedentes en el manejo del hormigón armado, Laucher había contruido en 1945 una nave industrial con bóvedas cáscara cilíndricas-cónicas de 24 metros de luz¹⁴. La participación de Laucher, junto a Caminos, se puede acotar a la concepción inicial de una estructura



5

Fig. 5. La unidad modular de la cubierta, construida en escala reducida (1:25) para estudiar el cálculo estático. Los valores del modelo real tomados por los extensómetros electroacústicos, se compararon con dos métodos de cálculo: 1) como si fuesen vigas de sección variable simplemente apoyadas en el vértice y empotradas en el tímpano; 2) como si fuese una membrana. En el Informe sobre el proyecto de los especialistas italianos lngs. Nervi y Bartoli, se proponía el uso de los sistemas especiales ideados por su firma, la eliminación de los encofrados que considerando la forma de la bóveda cónica resultarían de difícil ejecución. Los marcos se podían rigidizar mediante un cruce de nervaduras de los más eficientes para los fines estáticos, para evitar fenómenos de distorsión, y para dar un notable efecto arquitectónico. *Nuestra Arquitectura*, n. 254, Op. cit.

Fig. 6. Centro comunal de la Ciudad Universitaria en Tucumán. *Ibid*.

11. Proporciona una medida del estrechamiento de sección de un prisma de material elástico lineal e isótropo cuando se estira longitudinalmente y se adelgaza en las direcciones perpendiculares a la de estiramiento.

12. OBERTI, G., "Arch dams: Development of model researches in Italy", *Journal of the Power Division. Proceedings of the American Society of Civil Engineers*, Paper 1351, agosto de 1957, p. 1.

13. Le Pera se atribuyó una primer idea planteada a Caminos: "Una noche me despierto y había soñado la solución. Una cosa muy liviana puesta arriba de (...), descripción del (...) Primera macana: nunca hay que decir que la soñaste. A Caminos le pareció bien y como en un planito chiquito se podía haber sintetizado tan bien...". NET, Manuel Ignacio, "Desgrabación de una charla de sobremesa después de un almuerzo en casa de Sacriste", Desgrabado en Villa Gesell, 9/1/86, Archivo Ignacio Azpiazu, <http://macedoniooscarruiz.blogspot.com.es/>

14. LAUCHER, C., "Sheds coniques pour la Fabrique des aciers Johnson à Quilmes", *L'Architecture d'Aujourd'hui*, n. 37, año 1951, pp. 54-55.

constituída por la unión de dos bóvedas cáscara, una convexa y una cóncava, juntadas en correspondencia con las bases por un marco elíptico. Pero el primer estudio estático de aquella estructura que cubriría con 7 cm de espesor de hormigón todo el Centro Comunal fue realizado por Guido Oberti, fruto de la colaboración entre la Universidad de Tucumán y el Politécnico de Milán, a través de un modelo real a escala 1:25 ejecutado en Italia.

La experiencia de Oberti en la optimización de la modelística estructural estaba probada en sus presas de doble curvatura, que no eran otra cosa que cáscaras volcadas que en vez de resistir cargas estáticas de peso propio resistían los empujes dinámicos del embalse. Es por eso que también se encargaría del cálculo y ensayos de los diques proyectados en el casco principal. Si bien la continuidad de Oberti en el Instituto se vió interrumpida¹⁵, su método poseía un gran valor no solo en la práctica profesional sino en la propedéutica, ya que permitía dotar de veracidad a un tipo de creación desde la intuición, a través de un intenso estudio de las acciones y esfuerzos solicitantes, cuya forma resultante se basa en la conducta estructural.

CONCLUSIÓN. UN MÉTODO PARA ESCALAR COMPLETAMENTE LA REALIDAD Y ACERCARLA A LA MANO DEL DISEÑADOR

Cuando concebimos una estructura en el espacio, nuestro primer dispositivo para definirla son las manos. Podemos explicarla haciendo una figura en el aire o bien dibujarla. Pero como diseñadores, usamos lápiz y papel para obtener rápidamente una representación visual más precisa de nuestra idea. Hacemos una abstracción del conjunto de magnitudes de las que está hecha la realidad y asumimos dicha simplificación como punto de apoyo de un proceso creativo. Pero como esa representación es concretamente plana, sobre la superficie del papel, solemos requerir agregar la tercera dimensión y recurrimos a la perspectiva, o bien mover el punto de vista, y recurrimos al modelo o maqueta. El único timón que nos guía en el primer momento de imaginar una estructura es la intuición. Una intuición múltiple sobre: el camino de las cargas al suelo; los puntos de concentración de tensiones, deformaciones y rotura de una forma que va apareciendo, alimentada por todas las imágenes de estructuras que hemos conocido, meditado y comprendido.

Esta primera etapa es en la que según Oberti, “corresponde a la elección básica del esquema estructural a ser adoptado en relación al problema técnico en consideración para entonces configurar luego los tamaños aproximados de la estructura. En este momento, el diseñador opera sobre una estructura que está definida sobre líneas generales y es, por lo tanto, susceptible de ser cambiada y mejorada en sus componentes. Después de eso, se pasa a un chequeo detallado del comportamiento de la estructura para determinar, en lo posible, su factor de seguridad en uno o más diseños alternativos ya bien definidos sobre las bases de la etapa de estudio anterior”¹⁶.

Pero generalmente este proceso creativo de optimización estructural, al no contar con la ayuda del método ni el equipamiento para el uso adecuado de los modelos, es traicionado cuando el proyecto desaparece de la vista del diseñador para someterse al cálculo estructural ordinario. Al final del mismo, los coeficientes de seguridad comúnmente multiplican las secciones de los elementos hasta el punto de perderse la proporción “óptima” estética, estática y

15. Oberti llegó al IAU y a la oficina CU en febrero de 1948, pero la instalación de este laboratorio sufrió retrasos debido a las dificultades para la adquisición del instrumental, procedente del extranjero. Por esta causa, solo se había recibido la mitad del total adjudicado, lo que motivó que a mitad de año se suspendiera el contrato con el ingeniero italiano. En *Memoria de la Universidad Nacional de Tucumán*, Año 1948, Archivo de la UNT, p. 17.

16. OBERTI, G., "The aid of models in the analysis of the behaviour of structures within and beyond the elastic range", Op. cit., p. 1.

económicamente hablando. No podemos dudar de la gran utilidad que aporta el cálculo como verificación de la idea, pero sí de él como herramienta para el tanteo de un diseño estructural, ya que además de ser una simplificación mecanizada de la realidad, está codificado. El diseñador recibe en devolución un papel con un resultado: “verifica” o “no verifica”; y una serie de recomendaciones (dimensiones, alternativas, etc) tan buenas o malas como la intuición de un profesional no formado en humanidades, sino en la exactitud de los cálculos. Imaginar una nueva estructura y realizarla dentro de este sistema de colaboración dependerá de la paciencia del calculista, los costos de sus servicios y los tiempos de la encomienda. En cambio, la ayuda de los modelos físicos no solo ofrece la posibilidad educativa de que un alumno comprenda mediante la observación directa, de qué manera trabaja, se deforma y colapsa una estructura; sino que el ida y vuelta que se puede tener sobre la experiencia directa de los modelos para el desarrollo de una estructura optimizada, es una poderosa herramienta cuando aquella estructura escapa de las formas convencionales y presenta complicadas condiciones de cálculo.

Según Oberti, “cualquier diseño “optimizado” de una gran estructura requiere la interacción de arte, ciencia y experiencia. La construcción debe ser en sí una obra de arte: el fundamento estético basado en la intuición estática ha creado las más admiradas estructuras construidas en el pasado así como en el presente. La ciencia, actualmente, puede prestar ayuda al diseñador, proveyendo métodos teóricos y experimentales que le permiten diseñar estructuras avanzadas y estáticamente correctas, en contra de todos esos diseñadores formales. Finalmente, la experiencia ganada en la actividad profesional mejora el trabajo del diseñador, lo que lleva a estructuras que pueden ser consideradas “óptimas” desde el punto de vista estético, estático y económico”¹⁷. Aquí se pone en evidencia que la iniciativa de instalar un laboratorio de ensayos con modelos en Tucumán, constituiría un recurso clave para comenzar a entender y producir en un modo artesanal, todo un mundo de estructuras no convencionales desde la intuición estática. Es ese modo artesanal de aprender-haciendo sobre el que gravitaba la enseñanza en el IAU —cuyo lema era “Investigar, proyectar y construir”—, el que se reafirma en el entrenamiento del diseñador de estructuras, con el aval de la investigación científica. A nuestro entender, el gran aporte de Oberti fue sobre la creatividad aplicada. En plano general, al encontrar las reglas precisas de equivalencia que median sobre los fenómenos que afectan a los edificios al cambiar su tamaño. Y específicamente sobre uno en particular, al ser uno de los primeros investigadores en darse cuenta que para conseguir con éxito representar la escala matérica de un modelo, se debe aumentar su densidad y disminuir sus propiedades mecánicas.

Podemos afirmar que Guido Oberti, desde su especialidad como matemático e ingeniero electromecánico, aportó todo el soporte científico en cuanto a métodos y los materiales para acercar en el tiempo y el espacio, una estructura real a la mano del diseñador. En el espacio, al reducir físicamente al tamaño de una habitación humana, no solo las dimensiones de una gran estructura, sino todas las condiciones estáticas y dinámicas inherentes a la realidad tanto en el macrocosmos del ambiente como en el microcosmos interno de sus materiales. Y en el tiempo, al reducir también los plazos de fabricación y ajustes de una realización que se mide en años, así como producir artificialmente momentos que en la naturaleza uno no puede prever o esperar. La posibilidad de introducir dispositivos de medición en el modelo, transforman una idea

17. OBERTI, G., "On the «Optimum Design» of Large Structures Using Physical Models", Op. cit., p. 158.

formal en una verdadera máquina calculadora inteligente a la que se pueden introducir directamente modificaciones que permiten el sucesivo mejoramiento dichos cálculos. Ésta posibilidad, llevada al marco de la enseñanza, constituye un recurso pedagógico insuperable.

CONTRA EL MAQUINISMO DE LE CORBUSIER

DOS POSICIONES ANTAGÓNICAS: LACASA, DESDE MADRID; RUBIÓ I TUDURÍ, DESDE BARCELONA

Guillem Carabí-Bescós

La llegada de Le Corbusier a Madrid y Barcelona, en el año 1928, es un acontecimiento ampliamente celebrado por la prensa de ambas ciudades. Tanto en Madrid como en Barcelona las opiniones, comentarios y reacciones que provoca el evento arquitectónico son dispares, y van desde la devoción incondicional hasta la crítica más irónica. Son muchos los autores que opinan acerca del arquitecto franco-suizo, entre críticos y arquitectos, pero de todos ellos, dos son especialmente críticos y, paradójicamente, dispares en sus argumentos.

Primero Luis Lacasa desde las páginas del diario *El Sol*, y luego Nicolau M. Rubió i Tudurí desde el diario *Revista de Catalunya*, se refieren a la arquitectura de Le Corbusier en clave de crítica y contra un maquinismo que está de moda y es aplaudido por gran parte de la profesión que quiere ser moderna. Unos meses más tarde de la visita de Le Corbusier a España, Lacasa publica un breve pero ácido alegato en el diario madrileño *El Sol*, que titula “Le Corbusier, o Américo Vespucio”. El escrito, lejos de ser condescendiente, contrapone desde el axioma —método utilizado por Le Corbusier, insiste Lacasa—, algunas de las razones que muestran los principios de la arquitectura de Le Corbusier como *reumática*. En 1931, Nicolau Rubió i Tudurí publica en *Revista de Catalunya*, un conjunto de 7 más 14 páginas —noviembre y diciembre— con el título de “Actar. Discriminación entre las formas de quietud y movimiento en la construcción”. Dichas páginas, réplica al *Vers une architecture* de Le Corbusier y escritas en once capítulos ridiculizando algunos de los *slogans* de Le Corbusier —“ojos que no ven” por “la nariz sin olfato”—, son una declaración que define su propuesta de “Actar” como alternativa a la arquitectura, en función del movimiento.

Analizar los textos de Lacasa y Rubió i Tudurí sobre —contra— Le Corbusier¹ equivale a analizar las ideas de ambos acerca del maestro franco-suizo y comprender el camino que, creían, debía tomar la arquitectura del momento. Dos textos que, desde su construcción argumental, no adulan sino todo lo contrario, se revelan como altamente operativos:

“Cuando interese entender una obra, es más útil recorrer a los detractores, especialmente cuando son contemporáneos del autor, que a los aduladores. El elogio generaliza, engloba, dice vaguedades; pero la denuncia apunta siempre a aspectos concretos, y ofrece así una descripción áspere y exacta, material y detallada de la obra”².

1. Una aproximación de carácter más general a los textos aludidos, junto con otros textos de coetáneos como Manuel Vega y March, y Ernesto Gómez Caballero, puede leerse en ISAC, Ángel, “Eso no es arquitectura. Le Corbusier y la crítica adversa en España (1923-1935)”, en LAHUERTA, Juan José (ed.), *Le Corbusier y España*, CCCB, Barcelona, 1997, pp. 189-214.

2. QUETGLAS, Josep, “Vers une architecture, de prop i d'enfora”, en *Restes d'arquitectura i de crítica de la cultura*, Arcadia, Barcelona, 2017, p. 240.



Fig. 1. Ejemplar del diario *El Sol*, 26 de Julio de 1928, p. 8.

Pero antes de proceder al análisis de sus textos es una primera tentación lícita la de buscar semejanzas entre los dos arquitectos. Tanto uno como otro nacen fuera de las capitales: Lacasa en Ribadesella, Asturias, en 1899, y Rubió i Tudurí en Mahón, Menorca, en 1891. Les separan 8 años y algunos kilómetros de las dos ciudades donde desarrollarán principalmente su trayectoria profesional. Lacasa reside el último año de Bachillerato más los tres años del Curso Preparatorio para arquitecto, en Barcelona, por motivos profesionales de su padre, ingeniero de caminos³; después, la familia se traslada a Madrid. Se licencia en el año 1921, junto a Mercadal, Arnal, Colás y otros; viaja a Alemania y allí aprende buena parte de las teorías urbanas que más tarde guiarán su profesión en España. Rubió i Tudurí nace en Mahón pero se traslada a la ciudad condal a los cinco años de edad; estudia en Barcelona y obtiene el título de arquitecto en el año 1916, junto a César Martinell, Luis Gallifa y Ramón Bru de Sala entre otros⁴; Rubió destaca de sí mismo su vertiente literaria fruto, en buena medida, de su afición a la caza que le llevará a viajar en diversas ocasiones al África negra⁵; en noviembre de 1917 es nombrado jefe de jardines y director de Parques Públicos del Ayuntamiento de Barcelona, cargo que mantendrá hasta 1937. En 1931 la *Generalitat de Catalunya* le encarga el Plan Regional⁶, una distribución “amistosa” de las distintas actividades que ocupan la superficie y la transformación necesaria del paisaje en natural agrícola, industrial y urbano.

Ambos arquitectos están unidos por su gestión en entidades públicas y en el ámbito de lo urbano; a ambos les disgusta la “frivolidad” con la que Le Corbusier, de verbo ágil y hábil dibujo, se refiere y se apropia del cambio de paradigma con el que Europa convierte en anacrónica la arquitectura del clasicismo Beaux-arts; ambos rechazan los axiomas de Le Corbusier; ambos encaminan sus manifiestos hacia el progreso de la arquitectura. Pero cada uno de ellos lo hace desde posiciones aparentemente antagónicas. Profundizar en sus miradas será profundizar en dos alternativas al pensamiento de Le Corbusier desde dos posiciones cuyo objetivo es, finalmente, encontrar el sentido al funcionalismo arquitectónico; un término que debe, al arquitecto franco-suizo, su responsabilidad:

“(…) Poca duda cabe de que la primera oportunidad significativa fue la aparición del libro de Alberto Sartoris *Gli Elementi dell'Architettura Funzionale*, publicado en Milán en 1932. La responsabilidad del término recae sobre los hombros de Le Corbusier: el libro debía llamarse originalmente *Architettura Razionale* o cosa parecida, pero en una carta incluida como prefacio a la obra, le Corbusier escribe: «El título de su libro es limitado: es un verdadero inconveniente verse constreñido a poner la palabra “racional” a un lado de la barricada y dejar sólo el término “académico” del otro lado. En lugar de racional, digamos “funcional”(…)»⁷.

LACASA: “LE CORBUSIER, O AMÉRICO VESPUICIO”⁸

El texto, de carácter aparentemente menor tanto por sus dimensiones como por su lugar de publicación, se da a conocer en la sección “La arquitectura y la vida”, del diario madrileño *El Sol* (Fig. 1). Ni es un texto menor, ni debe menoscabarse la importancia de sus argumentos.

El título es ya una preclara manifestación de intenciones, resuelta en dos movimientos. Primer movimiento: título elaborado a través de una analogía. La letra “o”, empleada por Lacasa, no tiene el valor disyuntivo propio de una conjunción que exprese alternativa entre dos opciones; apela a una equivalen-

3. SAMBRICIO, Carlos, *Luis Lacasa, escritos 1922-1931*, Publicaciones del COAM, Madrid, 1976, p. 77.

4. Exposició Commemorativa del Centenari de l'Escola d'Arquitectura de Barcelona 1875-76/1975-76, Escola Tècnica Superior d'Arquitectura de Barcelona, Barcelona, 1977, p. 288.

5. RUBIÓ I BOADA, Mercè, “Entorno familiar”, en BOSCH, Josep (coord.), *Nicolau Rubió i Tudurí (1891-1981) Jardiner y urbanista*, Ed. Doce Calles/Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid, 1989, pp. 17-20. Son de gran valor, para entender la opinión de sí mismo, las cartas reproducidas y conservadas en el Archivo familiar, en Mahón.

6. RUBIÓ I TUDURÍ, Nicolau, *El pla de distribució en zones del territori català (Regional Planning)*, Congrés de cultura catalana, Barcelona, 1932.

7. BANHAM, Reyner, *Teoría y diseño en la primera era de la máquina*, Paidós, Barcelona 2015, p. 311.

8. LACASA, Luis, “Le Corbusier, o Américo Vespucio”, en *El Sol*, 26 de julio de 1928, p. 8.

cia y, más en concreto, a una relación de semejanza, discretamente señalada por el uso previo de la coma que aleja cualquier duda disyuntiva. Una sutileza sintáctica que predispone a leer, con mayor atención si cabe, el resto de texto. Segundo movimiento: la utilización de los nombres propios Le Corbusier, Américo Vespucio, como los dos elementos a leer en términos de semejanza. Por poco que se conozca acerca de la arquitectura del momento, un lector que se interese por las páginas de “La arquitectura y la vida” en España en el año 1928 ya sabe, ni que sea vagamente, quién es Le Corbusier:

“(…) su presencia suscita un especial interés, pues en esas fechas se habla de la arquitectura como un fenómeno de actualidad que puede interesar, no sólo a sus profesionales, sino también a un amplio público que se interesa por todo lo que significa la “vida moderna” en la Europa de principios de siglo”⁹.

Por poco que se conozca la historia de los conquistadores españoles, el nombre de Américo Vespucio ya intuye una —de nuevo— analogía que obliga a pensar en el continente americano. Y pensar en el continente americano es irremediablemente pensar en el anhelo de un navegante que queriendo descubrir las Indias, descubre otra cosa; ese descubrir otra cosa es, precisamente, el pecado no perdonado que acaba dando el nombre del continente a su posterior redescubridor con conocimiento de causa, Américo Vespucio.

Pero el texto da más datos antes de desarrollar su contenido; una entradilla entre paréntesis advierte de lo que vendrá a continuación; basta poca cosa más para adivinar las intenciones del escrito de Lacasa. Anunciar la adopción de la misma técnica que el maestro franco-suizo utiliza en sus discursos es aceptar y declarar explícitamente que, incluso en campo contrario y con sus propias reglas de juego, éste va a ser derrotado. Dice la entradilla: “(Diremos nuestros teoremas como los dice Le Corbusier: Como si fueran axiomas sin demostración y aparentando que no la tienen)”¹⁰. Lacasa muestra su manual de instrucciones antes de iniciar el texto, pero también hace algo más: deslegitima explícitamente el instrumento comunicativo de Le Corbusier negando el principio básico del cientifismo, la teoría de la demostración. Lo que sigue —después de afirmar que “Le Corbusier es un activo representante de una teoría incorrecta”¹¹— es una polarización geográfica en la manera de entender la arquitectura: si la arquitectura europea, dice Lacasa, es mezcla de “principios dogmáticos y está animada de las inquietudes plásticas de la estética antitradicionalista”¹², sinónimo de intelectualidad y decadencia, la arquitectura norteamericana la presenta como “de poderosa y serena técnica”¹³ que camina tendente a la perfección.

Para saber a qué arquitectura se refiere Lacasa debemos avanzar un año y atender a la conferencia que, en 1929, pronuncia en Bilbao. De título “Europa y América: bajo y sobre el racionalismo de la arquitectura”, se refiere al anti-dogmatismo y antiintelectualismo de la arquitectura norteamericana, y pone como ejemplo el edificio de la Universidad de Princeton:

“Las clásicas salas de disección y laboratorios, con capacidad para cientos de alumnos, los inmensos guardarropas de calle y trabajo, los pasillos generales y vestíbulos, todas estas agrupaciones numerosas y de circulaciones distantes, están instituidas por laboratorios para cuatro estudiantes. En cada laboratorio pueden realizarse todos los trabajos necesarios a los alumnos durante un año, consiguiendo así la primera ventaja de que no considera el estudiante las distintas asignaturas separadas por barreras infranqueables, establece por sí mismo la relación entre ellas y se da cuenta de la labor armónica de las distintas ramas de la medicina”¹⁴.

9. Cfr. ISAC, Ángel, *Op.cit.*, p. 197

10. LACASA, L. *Op.cit.*, p. 8.

11. *Ibid.*

12. *Ibid.*

13. *Ibid.*

14. LACASA, Luis, “Europa y América: bajo y sobre el racionalismo de la arquitectura”, en *Arquitectura*, n. 117, p. 34.

Y es en este punto en el que Lacasa alcanza su objetivo. Es la falta de una “técnica depurada” lo que ofende a Lacasa; o lo que es lo mismo, las teorías de Le Corbusier, viene a decir, están camufladas bajo una pátina de técnica simple y primitiva, que en algunos casos ya ha sido experimentada por la industria arquitectónica norteamericana. Hasta nueve veces insiste Lacasa con la palabra “técnica” y sus derivados, empleada tanto como sustantivo como adjetivando a otros nombres.

Frente a la monumentalidad dimensional, la repetición, la zonificación y la seriación acrítica de la arquitectura, la propuesta de modulación y mezcla de actividades. No es ocioso recordar que esta argumentación tendrá su reflejo en Europa años más tarde, en Aix-en-Provence¹⁵, cuando los integrantes del Team X abogan por objetivos como la asociación, la identidad y la flexibilidad entre otros como necesidades a resolver en la arquitectura y, especialmente, en la vivienda: “debería haber un programa básico para la vivienda en términos de las actividades de la familia, considerándolas individualmente y en asociación entre ellas”¹⁶. ¿Y no es esa misma técnica de asociación, la que permite que actividades más individuales se agrupen bajo afinidades de uso a otras de carácter más común, que los Smithson reclaman como generadoras de espacio arquitectónico, y que Lacasa ya detecta embrionariamente en algunos ejemplos de la arquitectura norteamericana?

Finalmente, Lacasa cierra su alegato con seis axiomas, de los que destacamos especialmente cuatro¹⁷:

“No siempre es económico tratar el muro como simple cerramiento; en muchos casos, el muro como elemento sustentante es la solución. (...) La ventana apaisada no da más luz que la alargada. En países como el nuestro es un inconveniente la luz excesiva. La ventana apaisada es antieconómica”.

Técnica y economía, y técnica y salud, serán las piedras de toque que Lacasa utiliza para confrontar su postura frente a la de Le Corbusier. No debe parecer extraño que economía y salud aparezcan como principios a los que confrontar las teorías *líricas* de Le Corbusier. Lacasa es un declarado germanófilo cuya afición al país centroeuropeo le llega vía paterna. Lacasa viaja a Alemania entre los años 1921 y 1923, y allí trabaja en la Urbanización del Ayuntamiento de Dresden; también toma contacto con Poelzig y Tessenow, docentes en la *Dresdener Kunstakademie*, y Bruno Taut. La importancia de la gestión municipal, o la experiencia llevada a cabo por Taut en Magdeburgo y la *Siedlung Reform*, que Lacasa tuvo oportunidad de conocer, con los obreros agrupados en cooperativa y decidiendo en asamblea cómo debían ser sus viviendas, fueron ampliamente difundidas por el arquitecto a su regreso a Madrid¹⁸. Una fundamental estancia en Alemania que, como afirma Sambricio, sirvió para que Lacasa entendiera que “arquitectura y urbanismo eran dos caras de un mismo problema, siendo equivocado afrontar el uno ignorando el otro”¹⁹.

Pero cuando Sambricio afirma que para Lacasa es fundamental descubrir que arquitectura y urbanismo son dos caras del mismo problema, está abriendo una derivada implícita: que la “técnica” aludida por Lacasa, en su alegato contra Le Corbusier, también puede —debe— ser buscada en el ámbito de la escala urbana. Y buscarla en el ámbito de la escala urbana es aceptar que la

15. En 1953 se celebra el CIAM X, donde el sector británico más crítico a los viejos maestros, los Smithson, pone en tela de juicio la división de funciones de la ciudad promovida por la Carta de Atenas. Un desarrollo de los hechos puede leerse en MUMFORD, Eric, *The CIAM discourse on urbanism, 1928-1960*, The MIT Press, Massachusetts, 2000, pp. 225-238.

16. SMITHSON, Alison, Peter, *Urban structuring*, Studio Vista, Londres, 1967, p. 22.

17. LACASA, L. Op.cit., p. 8.

18. Una extensa reflexión sobre la intervención de Taut en Magdeburgo puede leerse en LACASA, Luis, “El «Camouflage» en la arquitectura”, en *Arquitectura*, n. 37, mayo de 1922.

19. SAMBRICIO, Carlos, “Luis Lacasa vs José Luis Sert: el pabellón de España en la exposición de 1937”, en *Las exposiciones de arquitectura y la arquitectura de las exposiciones. La arquitectura española y las exposiciones internacionales (1929-1975)*. Actas Preliminares, Escuela Técnica Superior de la Universidad de Navarra, Pamplona, 8/9 mayo 2014, pp. 61-80.

arquitectura, a tenor de las propuestas de las que Lacasa participa y aprende en Alemania, y de su interés por propuestas norteamericanas que agrupan y mezclan distintos servicios, debe recuperar algo que Le Corbusier había soslayado: la capacidad de la técnica como instrumento de intervención en la gestión y servicio de la ciudad. Técnica, en ese sentido, no sólo como instrumento o medio para un fin²⁰, sino como adecuación y mediación entre ciudad y usuarios.

RUBIÓ I TUDURÍ: "ACTAR"²¹

Bajo el nombre de *ACTAR* (Fig. 2) el arquitecto menorquín contesta, a través de sesenta y tres páginas, al conjunto de artículos que Le Corbusier había recopilado unos años antes y publicado como *Vers une architecture*²², dogma que debía guiar buena parte de las futuras propuestas arquitectónicas europeas. Un Le Corbusier atento a la recepción de sus principios de quien Maurici Pla afirma, en el prólogo de la reedición española de *ACTAR*, que "Le Corbusier dijo de él [Actar] que era el único libro de arquitectura que le interesaba, además de los escritos por él mismo"²³.

Escrito en 1931, cuando Rubió i Tudurí cuenta con cuarenta años de edad y ya había manifestado tempranamente su discordancia con la vieja estructura académica de la Escuela de Arquitectura —a través de varios artículos publicados en 1916 en el diario *La Veu de Catalunya*²⁴—, con la publicación de *ACTAR* resuelve, en once capítulos, la "distorsionada" visión que del maquinismo aplica Le Corbusier a la arquitectura. Un texto escrito en clave de manifiesto que plantea una diferencia fundamental entre las dos situaciones que pueden experimentar los cuerpos: la quietud y el movimiento. La diferencia estriba en la manera como la variable "tiempo", como factor de movimiento, es interpretada en ambas situaciones. Si en una situación de quietud el tiempo solo puede ser percibido de manera pasiva —metáfora, analogía—, lo que sucede es una representación del tiempo:

"En las iglesias góticas se manifiesta un "movimiento" hacia lo alto; un "élan", una especie de "salto" vertical. (...) En lo referente a la arquitectura barroca, o más exactamente al barroco italiano o español, es cierto que los arquitectos quisieron petrificar un movimiento apasionado, o quizá hacer soplar un viento intuir agitando el edificio entero: muros, columnas y cúpulas. (...) Evidentemente es un tiempo "movimiento inmóvil", un tiempo que ha interrumpido su marcha"²⁵.

Que el arquitecto está a favor del movimiento, dice Rubió, es un hecho. Pero el "mal olfato"²⁶ ha provocado que únicamente se imiten las formas derivadas del maquinismo, y no su espíritu o razón de ser, que es ese mismo movimiento. Inicia Rubió, a partir de aquí, una violenta crítica contra las casas con forma de barco, de avión o de automóvil. Formas grotescas que en su imitación son incapaces de volar, sumergirse o desplazarse: "Los arquitectos que se han lanzado a la persecución de un espíritu nuevo, funcionalista o pseudo-maquinista, han orientado al público por una pista falsa"²⁷. Rubió i Tudurí determina cual ha de ser la característica fundamental de la arquitectura: estar libre de la influencia del movimiento. ¿Dónde se coloca, entonces, esa variable "t", el movimiento, signo y espíritu de los tiempos que el arquitecto menorquín acepta y aplaude, pero que ha estado tan mal identificada por los arquitectos modernos?

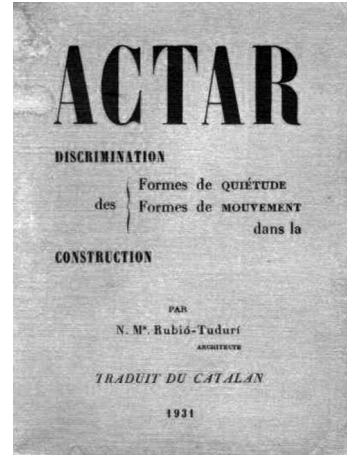


Fig. 2. *ACTAR. Discrimination des Formes de quiétude des Formes de mouvement dans la construction*. Edición francesa, 1931.

20. Cfr. HEIDEGGER, Martin, "La pregunta por la técnica", en *Conferencias y artículos*, Odós, Barcelona, 1994, p. 11.

21. RUBIÓ I TUDURÍ, Nicolau M., "Actar. Discriminació entre les formes de quietud i de moviment dins la Construcció", *Revista de Catalunya*, n. 75 y 76, diciembre de 1931.

22. LE CORBUSIER, *Vers une architecture*, Paris, Éditions Crés, Collection de "L'Esprit Nouveau", 1923.

23. PLA, Maurici, "Nota del traductor", en RUBIÓ I TUDURÍ, Nicolau M., *ACTAR*, Comisión de Cultura del Colegio de Aparejadores y Arquitectos Técnicos, Consejería de Cultura y Educación de la Comunidad Autónoma, Murcia, 1984, p. 12.

24. Especialmente en los artículos de los días 12 y 19 de junio, y 3 de julio de 1916, en referencia a la Enseñanza en la Escuela de Arquitectura.

25. RUBIÓ I TUDURÍ, N.M., Op. cit., p. 26-27.

26. RUBIÓ I TUDURÍ titula el capítulo siete de *Actar* con el nombre "La nariz sin olfato", en réplica a "Ojos que no ven", de Le Corbusier.

27. RUBIÓ I TUDURÍ, N.M., Op. cit., p. 36.

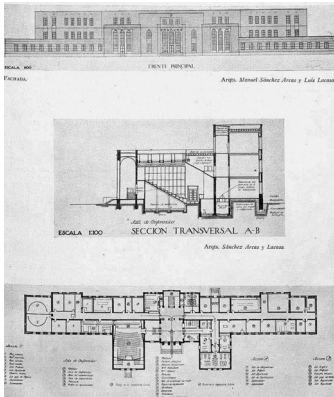


Fig. 3. Lacasa y Sánchez Arcas. Anteproyecto del Instituto de Física y Química. Sección, fachada y planta. Fuente: *Arquitectura. Órgano oficial de la Sociedad Central de Arquitectos*. Enero, n. 105, 1928, p. 9.

“A un lado pondríamos, bajo el viejo nombre de Arquitectura, todas las obras en las cuales las antiguas y sólidas virtudes de este arte son preponderantes. Al otro lado pondríamos las obras en las cuales las cualidades de la máquina, es decir las influencias preponderantes del movimiento mecánico, son visibles”²⁸.

O lo que es lo mismo: belleza, armonía, proporción, para la Arquitectura. Movimiento mecánico, estructuras en movimiento desprovistas de cualquier lirismo, de las condiciones de la plástica y cuya forma responde únicamente al espíritu del progreso industrial, para *ACTAR*.

“Llegarán las grandes estructuras en movimiento, prolongación de los transatlánticos. Las casas de vivienda familiares serán plegables y autotransportables. Imaginad calles sin “casas”; sino como auténticos hoteles de roulettes, yendo y viniendo en libertad. (...) Tal será el verdadero maquinismo de la construcción, y no ese híbrido miserable y turbio que hemos denunciado”²⁹.

Una división en dos conceptos que sitúa el problema de la forma —de la estética— fuera del ámbito de la arquitectura; o, más exactamente, sitúa las razones mecánicas del movimiento activo fuera del orden de los valores impercederos de la arquitectura. Una voluntad que deja a la “sensibilidad” como el único bastión en el que desarrollar arquitectura, dado que los “tiempos modernos”, la velocidad, lo dinámico y lo que se sabe transformable puede quedar sólo a expensas de la “nueva” construcción, es decir, de *ACTAR*.

Aquí es donde Rubió i Tudurí se aleja definitivamente de Lacasa. Reconocer en la arquitectura la incomodidad por incorporar los anhelos de las viejas vanguardias, reconocer en la arquitectura su necesidad por adaptarse al espíritu de los tiempos, conlleva inevitablemente a una paradoja, imposible de resolver, sin tratar de renunciar a la elección. Escoger entre quietud y movimiento no es, en Rubió i Tudurí, una cuestión de estilo; escoger es preservar, para la arquitectura, su destino anclado para siempre en lo inmaterial, lo que tiene de alma, de instinto, de religioso y de irracional.

Por tanto, técnica al servicio de la higiene y la economía frente a una técnica simple y adornada plásticamente de Le Corbusier, para Lacasa; y profundización en aquello de instintivo e inmaterial que perdura frente al híbrido estético y tecnicista de Le Corbusier, para Rubió i Tudurí. ¿Se hallan las posiciones de Lacasa y Rubió i Tudurí, aparentemente, tan alejadas?

DOS EDIFICIOS Y UNA CONCLUSIÓN

Falta interrogar a los últimos testimonios, la de la arquitectura construida. Construir un edificio es, sin lugar a dudas, el campo de juego idóneo en el que los arquitectos pueden y deben comprobar las ideas expuestas sobre el papel o defendidas ante un oratorio. Ambos arquitectos construyen, coetáneamente a los escritos analizados, algunos edificios. Lacasa proyecta, junto a Manuel Sánchez Arcas, el instituto de Física y Química de la Fundación Rockefeller Junior en 1927 (Fig. 3): un edificio resuelto longitudinalmente a través de un corredor, acceso por su punto intermedio y con dos cuerpos salientes —la sala de conferencias y la biblioteca anexa a la sala de dirección—. Lacasa describe así el elemento que da lugar al resto de proyecto:

“Una vez obtenida la mesa de trabajo de dos plazas (que, según nuestra solución, es de 3x1,60x0,80), tenemos ya la célula del organismo, y del mismo modo que el buen urbanista debe partir de la unidad vivienda unifamiliar para establecer la gradación de las densidades de

28. RUBIÓ I TUDURÍ, N.M., Op. cit., p. 40.
29. *Ibid.*, p. 51.

una ciudad, teniendo dimensionada la mesa doble de trabajo, por grados sucesivos que voy a detallar, puede componerse el conjunto del instituto”³⁰.

El símil que utiliza Lacasa —célula, organismo— demuestra una clarividente comprensión del fenómeno arquitectónico. La arquitectura es siempre función de un proceso —función, por tanto, de un sistema evolutivo que incorpora las distintas variables a partir de la solución de un módulo generador— que Lacasa denomina “racionalista” y “de dentro afuera”³¹. Un racionalismo que coincide con la mirada “social” planteada por Gropius en el III CIAM de Bruselas: “(lo racional) ... es lo mismo que económico; textualmente es así; pero en nuestro caso comprende ante todo las necesidades psicológicas y sociales, además de las económicas”³². Mientras que para Le Corbusier, esa misma necesidad psicológica la resume en dos palabras opuestas a las voluntades precedentes:

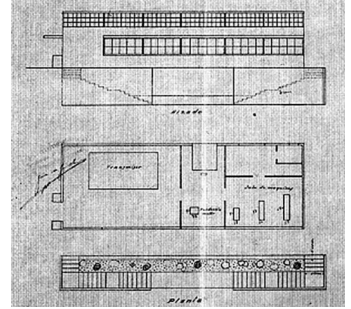
“Espectáculo y Arquitectura (...). Mantengámonos al corriente, mediante nuestras investigaciones particulares, de las formas que toma la evolución actual; sin embargo, os lo pido insistentemente, no nos ocupemos aquí de política o de sociología”³³.

No ocuparse de política ni sociología es despojar la arquitectura de sus interrelaciones sociales y, en consecuencia, de su función colectiva. ¿Qué queda? El vestido individual. Así, Le Corbusier sólo podrá defender una arquitectura pensada por y para el ojo, de ahí la insistencia en el sentido visual —“*des yeux qui ne voient pas*”³⁴—; no ver, no poder ver, se convierte en el peor de los males para el arquitecto que quiera traspasar los ropajes de lo académico y convertirse a la modernidad; para asociar, en último término, arquitectura y espectáculo³⁵. Lacasa, por el contrario, define la arquitectura a través de un concepto antagónico a la individualidad: la cooperación como método para resolver los problemas de muchos. Solucionar el módulo base de trabajo, en el Instituto de Física y Química, es solucionar el programa principal que conecta transversalmente al resto que de ello se deriva: despachos, biblioteca, archivos, etc.

Rubió i Tudurí construye en 1929, el pequeño pabellón de Radio Barcelona³⁶ (Fig. 4). Un edificio, también desarrollado longitudinalmente, y cuya entrada se sitúa en una de las fachadas testeras a la que se accede desde unas escaleras simétricas que elevan la cota de entrada (Fig. 5). De planta baja y dos pisos, son los dos últimos los que contienen los despachos, archivos y salas de reunión. En la planta baja se sitúan las salas de emisión de la radio. El conjunto, de marcado carácter fabril en su apariencia exterior —dimensiones de los huecos, carpinterías reticuladas, volumen geométrico sencillo—, y funcional en su interior —planta primera desarrollada a partir de corredor interior adyacente a la fachada, planta segunda con espacios diáfanos— es denostada por su propio autor al año siguiente en las páginas de la revista *Mirador*:

“En el pabellón de Radio Barcelona, en el Tibidabo, no me supe defender del funesto “querer hacer bonito”. Parece que el edificio sea, sólo, racional e industrial. Pero no; existe un pus de estética enferma, una búsqueda decorativa deplorable”³⁷.

Rubió i Tudurí se confiesa incapaz de eludir la estética “lecorbusierana” del momento, traicionando así a la verdadera arquitectura funcionalista. Y de nuevo, la pregunta: ¿qué es funcionalismo para Rubió? Aquello en lo que la función sea la única preocupación del proyectista, aquello en lo que la forma



4



5

Fig. 4. Rubió i Tudurí. Proyecto de Estación Radio Barcelona, 1929. Planta y alzado. Fuente: Fundación Docomomo Ibérico.

Fig. 5. Rubió i Tudurí. Estación Radio Barcelona, 1929. Fuente: Fundación Docomomo Ibérico.

30. LACASA, Luis, “Europa y América: bajo y sobre el racionalismo de la arquitectura”, en *Arquitectura*, n. 117, p. 34.

31. *Ibid.*

32. GROPIUS, Walter, “Construcción baja, media o alta?”, en “Documentos de las actas del III Congreso Internacional de Arquitectura Moderna, Bruselas, 1930. Recogidos en AYMONINO, Carlo, *La vivienda racional*, GG, Barcelona, 1973, p. 211.

33. LE CORBUSIER, “La parcelación del suelo en las ciudades”, *Ibid.*, p. 236.

34. LE CORBUSIER, *Vers une architecture*, Op. cit., pp. 65-101.

35. Espectáculo entendido como relación explícita entre edificio y paisaje, ver y ser visto. Cfr. MONTEYS, Xavier, “El hombre que veía vastos horizontes: Le Corbusier, el paisaje y la Tierra”, en *Massilia, 2004bis, Le Corbusier y el paisaje*, Associació d’idees, Sant Cugat del Vallès, 2005, pp. 6-21.

36. Debemos al profesor Pizza la precisión en las fechas del edificio de Rubió, así como una valiosa profundización del autor. Véase PIZZA, Antonio, “N.M. Rubió i Tudurí: una polémica refutación de la Arquitectura Moderna”, en *3ZU: Revista de arquitectura*, n. 1, 1993, pp. 8-11.

37. RUBIÓ I TUDURÍ, Nicolau, “Laclimatació de l’arquitectura moderna a Barcelona”, en *Mirador*, n. 93, 6 de noviembre de 1930, p. 7.



Fig. 6. Rubió i Tudurí. Estación Radio Barcelona, 1929. Maqueta elaborada durante el curso Composición 4, 2013-14 en la *School of Architecture UIC Barcelona*. Autores: alumnos Galam Kim y Pylyp Fomyn.

se deduzca directamente de la función. Pero un año más tarde, y desde las mismas páginas, asevera en un artículo en el que comenta la relación de la escultura con la arquitectura:

“Yo, por mi parte, declaro que si utilizo de buen agrado esculturas de santos cuando construyo una iglesia florentina, no quiero, en una estación de radio de estilo funcionalista, ni poner la estatua de Marconi, ni la representación escultórica de las ondas hertzianas”³⁸.

La declaración de Rubió sentencia definitivamente la arquitectura como “estilo”. La negativa a poner esculturas en su edificio pabellón de Radio Barcelona (Fig. 6) no es tanto una renuncia, afín al credo moderno de la ausencia de ornamentación, como la convicción de que la arquitectura, la verdadera arquitectura, no puede ser funcionalista porque precisamente entra en conflicto con la indivisible unión entre arte y arquitectura. En consecuencia, imitar la estética de las fábricas, de las industrias o de la ingeniería, en la arquitectura es despojarla, en este caso, de aquella capacidad comunicativa plural que la arquitectura tiene desde tiempos inmemoriales.

Creo que es ese “despojar de lo colectivo” que en la arquitectura de Le Corbusier intuyen Lacasa y Rubió i Tudurí, donde podemos leer el punto de conexión entre ambos autores cuyo origen reside, quizá, en su experiencia en la mirada a gran escala: el urbanismo.

38. RUBIÓ I TUDURÍ, Nicolau, “Els escultors i els arquitectes”, en *Mirador*, n. 123, 11 de junio de 1931, p. 7.

LA REFERENCIA AMERICANA EN EL CONCURSO DE VIVIENDA EXPERIMENTAL DE 1956

Noelia Cervero Sánchez

INTRODUCCIÓN

Tras la década de los años cuarenta, en la que España busca definir un Arte de Estado recurriendo a la monumentalidad, en los cincuenta se produce una apertura a nuevas referencias con la intención de dar solución a la grave necesidad de vivienda que acusa el país. No es tan importante establecer lazos con el pasado, como avanzar replanteando materiales y sistemas constructivos, racionalizando la edificación, redefiniendo el programa de vivienda mínima y explorando nuevas formas de acceso a ella¹. Es precisamente esta reflexión la que lleva a la arquitectura a mirar hacia la modernidad, incorporando la experiencia europea, y de manera cada vez más usual la americana. Estados Unidos, motor y referencia mundial, se encuentra en un momento económico excepcional y acoge a los grandes maestros europeos que huyen de la persecución nazi. La visión de estos arquitectos contribuye a una evolución de los sistemas constructivos hacia tipos normalizados que se alejen de una prefabricación compacta y mantengan cierta libertad proyectual².

En las revistas españolas, las referencias a la ciudad y la vivienda americanas, así como a los sistemas de construcción que allí se utilizan, son significativas. Desde los años cuarenta, la *Revista Nacional de Arquitectura* (RNA)³ e *Informes de la Construcción*⁴, dedican artículos específicos a barriadas y casas baratas, militares, prefabricadas y transportables, junto a otros que muestran viviendas unifamiliares con estándares más desahogados. El urbanismo americano es conocido a través de la obra de Ludwig Hilberseimer y Josep Lluís Sert, y de revistas especializadas como *Arquitectura*⁵. Incluso *Hogar y Arquitectura*⁶, de corte mucho más conservador, a comienzos de los años sesenta hace referencia a sus tendencias, y propone un curso sobre arquitectura americana, en el que refleja la obra y pensamiento de figuras como Mies van der Rohe, Louis Kahn, Frank Lloyd Wright, Richard Buckminster Fuller o Paul Rudolph. Estas nuevas ideas y posibilidades técnicas, son acogidas en una España consciente de sus peligros y problemas, con incredulidad, optimismo y un cierto matiz de utopía.

En el periodo anterior a la Guerra Civil, algunos arquitectos viajan a Estados Unidos atraídos por las construcciones en altura, como Roberto Fernández Balbuena en 1921, o Luis Moya Blanco y Joaquín Vaquero Palacios

1. SAMBRICIO, C., *La vivienda en Madrid en la década de los 50: el Plan de Urgencia Social*, Electa, Madrid, 1999, p. 365.

2. CASSINELLO, P., "Concurso de viviendas experimentales 1956 Normalización, industria y arquitectura", en: FERNÁNDEZ-ISLA, J.M., *La vivienda experimental. Concurso de viviendas experimentales de 1956*, Fundación Cultural COAM, Madrid, 1997, pp. 68-69.

3. "Casas para la defensa nacional en USA", en *RNA*, 1943, n. 14; "Las nuevas barriadas neoyorquinas y las nuevas casas transportables en EEUU" en *RNA*, 1944, n. 31; "Casas desmontables fabricadas en media hora en EEUU" en *RNA*, 1945, n. 42; y "La arquitectura moderna en EEUU: un grupo de casas baratas" en *RNA*, 1945, n. 43.

4. "Viviendas construidas con elementos prefabricados" en *Informes de la Construcción*, 1946, n. 5, 124-1; "La casa de postguerra" en *Informes de la Construcción*, 1948, n. 4, 161-1; "Tres casas modernas en Massachusetts" en *Informes de la Construcción*, 1948, n. 5, 161-2; "Marcel Breuer construye su casa" en *Informes de la Construcción*, n. 12, 161-4; "Coordinación económica en el proyecto y construcción de pequeñas casas" en *Informes de la Construcción*, 1949, n. 9, 127-2.

5. "La inquietud entra en la escena del urbanismo americano" en *Arquitectura*, 1962, n. 42.

6. "Tendencias de la arquitectura norteamericana" en *Hogar y Arquitectura*, 1958, n. 14; "La vivienda en la obra de Mies van der Rohe" en *Hogar y Arquitectura*, 1960, n. 26; "Un curso sobre la arquitectura en Estados Unidos" en *Hogar y Arquitectura*, 1961-1962, n. 36-39; "Una crítica sobre la obra de Kahn" en *Hogar y Arquitectura*, 1962, n. 40.

en 1930⁷. Durante los años cuarenta y cincuenta, la actitud de aprendizaje y especialización con la que se emprende la experiencia del viaje transatlántico, refleja un cambio de enfoque, por el que el deslumbramiento inicial da paso a un análisis crítico.

La estancia en la Universidad de Columbia en Nueva York durante 1951 de Fernando Chueca Goitia le lleva a publicar sus estudios sobre la sociedad americana⁸ y las intervenciones en materia de vivienda pública desarrolladas por la *New York City Housing Authority*⁹. En ellos avisa sobre el crecimiento descontrolado de las metrópolis americanas, cuya dispersión produce, como anticipaba Sert, que un alto porcentaje de sus barrios estén en peligro de *slum*¹⁰. Sobre la tendencia a la edificación en gran altura, entiende su origen como núcleo de atracción o demostración de poder, pero ve el riesgo de llegar a una fabricación en serie, que no permita una maduración hombre-territorio. En 1958, en una encuesta publicada en la revista *Hogar y Arquitectura*¹¹, Chueca califica los rascacielos como “una mala medida de urgencia, un virus producto de nuestra propia debilidad”.

En la misma encuesta, Francisco Sáenz de Oíza afirma que la edificación en altura es solo aconsejable en la medida en que suponga la correspondiente liberación de la calle, ya que en caso contrario, atendería contra su propia existencia. Aunque no llega a relatar su recorrido por Boston, Pittsburgh, Washington y Chicago entre 1947 y 1948¹², este viaje influye en su trayectoria posterior, consolidando una enorme curiosidad tecnológica. A su vuelta, muy consciente de la situación económica del país, no pretende implantar los modernos sistemas que ha conocido, sino que trabaja en la aplicación de aquellas tecnologías a estos medios. En su artículo *El vidrio y la arquitectura*¹³, defiende con ideas influidas por Sigfried Giedion¹⁴ las posibilidades de la técnica y los materiales como impulsores de una nueva arquitectura.

Si Oíza investiga sobre cómo aplicar con rigor técnico criterios funcionalistas en la configuración de la vivienda, Rafael de la Hoz se interesa en la industrialización como forma de economizar y dinamizar su construcción. Antes de viajar a Estados Unidos en 1955 para completar sus estudios en el Massachusetts Institute of Technology¹⁵, experimenta este tipo de sistemas. En 1953 realiza su proyecto de viviendas ultrabaratadas en Palma del Río (Córdoba), junto a José María García de Paredes, en el que utiliza el sistema Ctesiphonte, una membrana ondulada de hormigón de patente inglesa, que toma un arco de catenaria invertida con el mismo nombre¹⁶. A su vuelta, su formación le reafirma en una línea de trabajo afín a la del Instituto Torroja, que impulsa el desarrollo de la prefabricación en la construcción¹⁷, pero sus proyectos siguen una deriva más conservadora¹⁸.

Estas referencias, unidas a las visitas que realizan durante esos años a España arquitectos como Richard Neutra, Mies van der Rohe, Eero Saarinen o Frank Lloyd Wright, contribuyen a un intercambio que tiene su reflejo en la búsqueda de soluciones para la falta de vivienda barata.

CONCURSO DE VIVIENDA EXPERIMENTAL DE 1956

Con la entrada en vigor del *Segundo Plan Nacional de Vivienda* de 1955, se convoca un Concurso de Vivienda Experimental en 1956, que responde a la

7. SAN ANTONIO GÓMEZ, C., “El clasicismo moderno frente a la vanguardia” en *Revista Arquitectura (1918-1936)*, Centro de publicaciones Secretaría General Técnica Ministerio de Fomento, Madrid, 2001, p. 71.

8. CHUECA GOITIA, F., *Nueva York. Forma y sociedad*, Instituto de Estudios de Administración Local, Madrid, 1953.

9. CHUECA GOITIA, F., *Viviendas de renta reducida en Estados Unidos: un estudio de los conjuntos en gran escala y sus repercusiones en materia de urbanismo*, Instituto de Estudios de Administración Local, Madrid, 1952.

10. SERT, J.L. *Can our cities survive?*, Harvard University, Cambridge, 1942, pp. 13-24.

11. “Soluciones a la eliminación del chabolismo en Madrid” en *Hogar y Arquitectura*, 1958, n. 15, pp. 43-67.

12. MARTÍN GÓMEZ, C., “El viaje de Sáenz de Oíza a Estados Unidos (1947-1948)” en *La arquitectura norteamericana, motor y espejo de la arquitectura moderna española en el arranque de la modernidad (1940-1965)*, T6 Ediciones. Pamplona, 2006, pp. 13-28.

13. SÁENZ DE OÍZA, F.J., “El vidrio y la Arquitectura” en *RNA*, 1952, n. 129-130, pp. 11-67.

14. PÉREZ ARROYO, S., “Los arquetipos de Sáenz de Oíza” en *El Croquis*, 1988, n. 32-33, pp. 216-217.

15. AA.VV. *Rafael de la Hoz, Arquitecto*, Ed. Demarcación en Córdoba del COAAO, Córdoba, 1991, p. 145.

16. La tipología, aplicada por primera vez al sur de Inglaterra en refugios de tipo militar y desarrollada por el ejército norteamericano durante la segunda Guerra Mundial, tiene una trascendencia mínima como modelo habitacional, pero supone la aplicación de tipologías desarrolladas fuera de nuestras fronteras a los problemas específicos de nuestro país. RABASCO POZUELO, P., “La vivienda mínima en Rafael de la Hoz: ejemplos extremos” en POZO, J.M., LÓPEZ TRUEBA, I. (coord.), *Modelos alemanes e italianos para España en los años de la postguerra*, T6 Ediciones, Pamplona, 2004, pp. 215-222.

17. SAMBRICIO, C., “Rafael de la Hoz y las viviendas mínimas en Montilla” en GARCÍA, I., MARTÍN, C., POZO, J.M. (Dir.), *Los brillantes 50: 35 proyectos*, T6 Ediciones, Pamplona, 2004, pp. 124-129.

18. Como sus viviendas en Montilla, de 1956, en las que plantea una estructura similar a las viviendas en cadena de Miguel Fisac, que se citan más adelante, y reserva la normalización para el mobiliario. *Hogar y Arquitectura*, 1957, n. 9, pp. 3-9.

pretensión del Instituto Nacional de la Vivienda de encontrar soluciones que favorezcan la rentabilidad del suelo, los estándares de las viviendas y la innovación técnica. Su carácter de laboratorio de pruebas permite establecer paralelismos con la Weissenhof de Stuttgart de 1927, la Exposición de Berlín de 1931, Constructa de Hannover de 1951 o Hansaviertel de la Interbau Berlinese, que aunque tiene lugar en 1957 comienza a gestarse en 1954¹⁹. En España, tras el punto de inflexión que supone la V Asamblea Nacional de Arquitectos, organizada por la Dirección General de Arquitectura en 1949, se convocan tres concursos muy diferentes. El primero, del Instituto Torroja, propone como tema central la normalización en la construcción y la posible aplicación de sistemas prefabricados. El segundo, del Colegio de Arquitectos de Barcelona, reflexiona sobre la vivienda de alquiler para clase media en el Ensanche, estableciendo una diferencia clara entre normalización y prefabricación, que entiende como un estudio para el futuro. El tercero, del Colegio de Arquitectos de Madrid, propone el desarrollo de viviendas de renta reducida, resultando ganadoras las viviendas en cadena de Miguel Fisac, un proyecto con sistema estructural tradicional, en el que la innovación viene dada por la búsqueda de superficies mínimas depurando la tipología²⁰.

La convocatoria del Concurso de Vivienda Experimental, publicada en el Boletín Oficial del Estado con fecha 3 de enero de 1956, pretende servir de estímulo para evidenciar la importancia de la racionalización en la construcción y potenciar la actividad de la industria. Su especificidad consiste en que propone el desarrollo de prototipos reales, involucrando a todos los integrantes en el proceso, desde el proyecto a la construcción, para conseguir una comparación entre distintas técnicas constructivas, costes y plazos de ejecución. Con un funcionamiento similar al de las oficinas de proyecto americanas, este planteamiento se apoya en la colaboración entre empresa constructora y arquitecto para movilizar el sector de la construcción en busca de soluciones mejores y más económicas²¹.

Las bases del concurso solicitan propuestas experimentales para dos tipos de soluciones de viviendas agrupables: solución A, multifamiliar en bloques de cuatro plantas y 24 viviendas inferiores a 80 m² construidos, con mayoría de tres dormitorios; y solución B, unifamiliar en hilera con viviendas de dos plantas²². Estas soluciones se concretan en una serie de recomendaciones, que toman como modelo los estudios esbozados por Alexander Klein, para garantizar unas condiciones del programa equiparables, evitar cruces de circulaciones, disponer de ventilación cruzada y mejorar la privacidad. Aunque el proyecto es libre, se ofrece una planta tipo con superficies fijas para que sirva de orientación, lo que da a entender que los concursantes han de conjugar la calidad del tipo arquitectónico proporcionado con el objetivo fundamental del concurso: la búsqueda del camino hacia la industrialización de la construcción. En el Acta de Resolución²³, se especifican como factores de valoración: el rendimiento en tiempo de obra, la composición y valor arquitectónico de la solución, la calidad técnica del sistema constructivo y el desarrollo de su ejecución.

De los 34 equipos (Fig. 1), en los que intervienen las empresas constructoras e industrias de mayor prestigio del país, resultan ganadores: Helma con Romany, Aguiló con Capell y la Constructora Asturiana con Cubillo. En la valoración les siguen muy de cerca: Construcciones San Martín con Sáenz de



- | | |
|--|--|
| 1 J. BORRER, Donostia | 31 C. OSCAR, Jaumea |
| 2-3 PROYECTOS INDUSTRIAL, Castellón | 32 CONTINENTAL Y FERRER, López Durán |
| 4 GAMAZO Y PÉREZ, Sotro y Obregoni | 33 FERNANDEZ Y GARCIA, de Rada y Díaz |
| 5-7 F. BUSTOS de la Vega | 34-35 SAINZ Y GARCÍA, S. Barroeta |
| 8-9 PROYECTOS INDUSTRIAL, Cienfuegos | 36 SALA AMAT, Llorens y Marqués |
| 10 PROYECTOS INDUSTRIAL, Valls | 37-38 HELMA, Romany, Sáenz de Guzmán |
| 11 G. GARCIA, Barcelona | 39 SAINZ, de Rada |
| 12 G. GARCIA, ARRIETA, Ibañeta | 40 CONSTRUCTORA PÉREZ, García, López y Sainza |
| 13-14 BUSTOS, Barcelona, Castellón y Caldesa | 41-42 SAINZ MARTÍN, Sáenz de Guzmán |
| 15-16 AGUILÓ, Barcelona, Madrid y Segovia | 43-44 CONSTRUCTORA ASTURIANA, Álvarez Castañón y Colla |
| 17-18 HERNÁNDEZ Y FERRER, Castellón y Segovia | 45-47 HELMA, Romany, Sáenz de Guzmán |
| 19 PONTE, Madrid, Segovia | 48 TRIN, Segovia, Tíjola |
| 20 CONSTRUCCIONES E. SAINZA | 49 CELESTIP, Alcañiz |
| 21 AGUILÓ, Castellón | 50 OSORIO, Tíjola, Tíjola |
| 22-23 SAINZ DE GUZMÁN, Vique, Castellón, Segovia y de los Santos | 51 GARCÍA, Castellón |
| 24-25 CALDERÍN SUAREZ, Castellón | 52 GARCÍA, Castellón |

Fig. 1. Empresas constructoras y arquitectos que participan en el Concurso de Vivienda Experimental. Fuente: *Hogar y Arquitectura*, 1957, n.12.

19. HURTADO, E. "El concurso de viviendas experimentales de 1956 Influencia del mundo anglosajón" en FERNÁNDEZ-ISLA, J.M., *La vivienda experimental. Concurso de viviendas experimentales de 1956*, Fundación Cultural COAM, Madrid, 1997, p. 49.

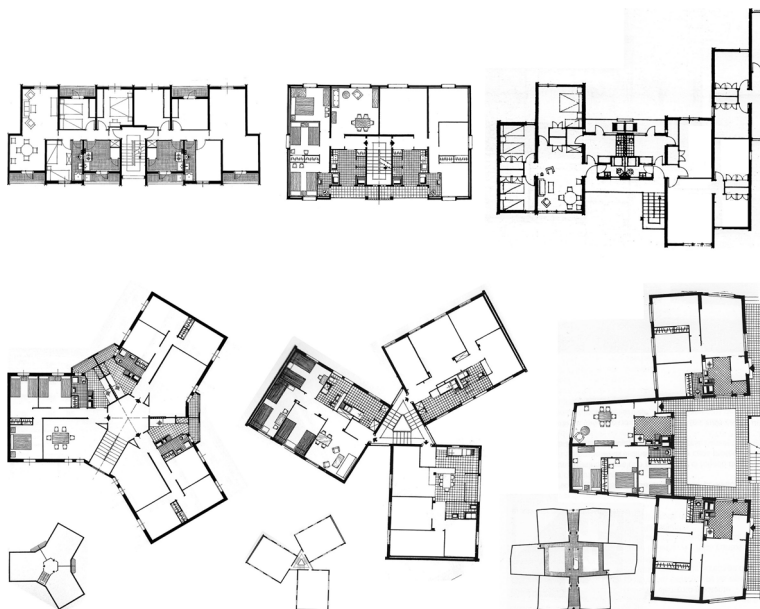
20. SAMBRICIO, C., et al., *Un siglo de Vivienda Social, 1903-2003*, Ministerio de Fomento y Nerea, Madrid, 2003, vol. 2, pp. 34-37.

21. SAMBRICIO, C., "Contemporaneidad vs. Modernidad. El Concurso de Vivienda Experimental de 1956" en FERNÁNDEZ-ISLA, J.M., *La vivienda experimental. Concurso de viviendas experimentales de 1956*, Fundación Cultural COAM, Madrid, 1997, pp. 3-21.

22. *Hogar y Arquitectura*, 1956, n. 2, pp. 15-16.

23. *Hogar y Arquitectura*, 1957, n. 12, pp. 89-92.

Fig. 2. Tipos en bloque lineal de Cassinello, Escolá y Fisac, y composiciones estrelladas de Sáinz de Vicuña, Castelao y Bastarreche. Fuente: *Hogar y Arquitectura*, 1957, n. 12.



Oíza, Colomina Serrano con Cassinello, Edificaciones Velázquez con Sáinz de Vicuña y Escolá Gil, Liñán-Vandenberghe, Pedro Orive con Campos y Saconia con de Miguel²⁴.

PLANTEAMIENTO TIPOLOGICO

El tipo más generalizado es el bloque lineal abierto con escaleras, en algunos casos exteriores, que dan acceso a dos viviendas, considerándose tan solo la tipología de corredor en el proyecto de Vandenberghe. Como expone Romany, al desconocerse el terreno en el que se edificará, se plantea que puedan adaptarse a distintas topografías y densidades. Para evitar la monotonía del bloque lineal, Cassinello establece dos tipos de vivienda en los que se alternan espacios abiertos de terraza, Escolá desplaza los bloques para adaptarse a manzana abierta y cerrada, y permitir la formación de pequeñas zonas verdes y Fisac²⁵, tomando como base sus viviendas en cadena, desplaza módulos para generar composiciones libres y evitar una “racionalización urbanística geometrizada”. Los tipos de ordenación sobre los que reflexiona Chueca, estudiados a través de ejemplos como Queensbridge y Brownsville Houses²⁶, con bloques semicerrados que a partir de composiciones estrelladas reducen el número de escaleras y dan lugar a distintas organizaciones de parcela, son experimentados tan solo en tres casos que no resultan los más económicos ni los más flexibles: con escalera a tres viviendas, de tipo modular por Sáinz de Vicuña y exento por Álvarez Castelao, y con escalera a seis viviendas en torno a patio central por Bastarreche (Fig. 2).

En cuanto a las tipologías de vivienda, se analizan las necesidades básicas de cada ámbito según su número de ocupantes, para aportar una mayor variedad de respuestas tipológicas, constructivas y estructurales, principalmente en los tipos colectivos. En ellos existe una diferenciación clara entre las zonas de día y noche, quedando la de noche al fondo de la vivienda, en propuestas como

24. La documentación de las distintas propuestas puede consultarse en *Hogar y Arquitectura*, 1957, n. 12, pp. 2-87.

25. *Arquitectura*, 1959, n. 11, pp. 26-28.

26. CHUECA GOITIA, F., *Viviendas de renta reducida en Estados Unidos*, Op. cit., pp. 52-53.

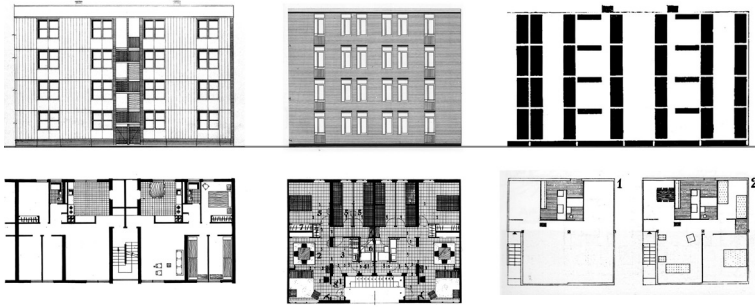
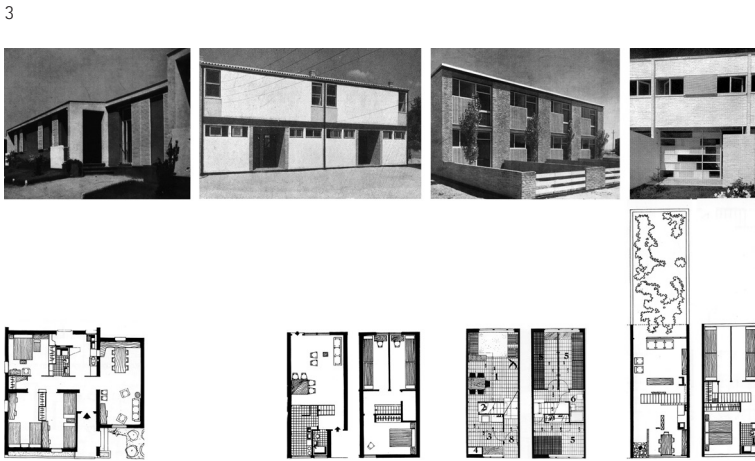


Fig. 3. Tipos en bloque lineal de Romany, Cubillo y Oiza. Fuentes: *Hogar y Arquitectura*, 1957, n.12 y *Arquitectura*, 1959, n. 2.

Fig. 4. Tipos de vivienda unifamiliar de Heredero-Malumbres-Sobrini, Romany, Cubillo y Oiza, y permeabilidad del cerramiento en una vivienda americana mostrada en el artículo "El vidrio y la Arquitectura" y en el proyecto de Oiza. Fuentes: *Hogar y Arquitectura*, 1957, n.12, *RNA*, 1952, n. 129-130 y *Arquitectura*, 1959, n. 2.



3

4

la de Romany, Alvarez Castelao y Escolá, o con situación inversa y zona de día pasante, como la de Cassinello. Esta diferenciación de zonas se produce por orientaciones en la propuesta de Cubillo, con una crujía de dormitorios y otra de acceso, estar comedor y núcleo de servicios vinculado a la escalera abierta. El tipo que revela una mayor influencia de la arquitectura americana es el de Oiza que, con rigor minimalista, realiza una investigación sobre las posibilidades de la planta libre. La flexibilidad del tipo es fruto de una sistematización de espacios en la que, partiendo del núcleo de servicios, la tabiquería se adapta a las distintas necesidades (Fig. 3).

Para la vivienda unifamiliar, a excepción de la resuelta en planta baja por el equipo de Heredero-Malumbres-Sobrini, se buscan soluciones que se ajusten a las dos plantas propuestas en las bases. En tipos como los de Romany, Cubillo y Oiza, se racionaliza la relación entre forma y orientación, con una limitación máxima de la longitud de fachada, escalera transversal y apertura del estar al jardín. En la propuesta de Oiza²⁷, la sensación de la planta baja se transmite en dibujos y perspectivas interiores que recuerdan a Mies van der Rohe y transmiten una diafinidad propia de la casa americana, donde el cerramiento transparente deja ver la vegetación exterior (Fig. 4). Esta permeabilidad tiene su base en su estudio sobre las características y utilización del vidrio, que permite, con la optimización del material mejorar el tipo, aportando una nueva relación entre arquitectura y naturaleza²⁸:

27. *Arquitectura*, 1959, n. 2, pp. 5-11.
28. SÁENZ DE OIZA, F.J., Op. cit., p. 42.

Fig. 5. Proyecto de Rafael de la Hoz en Palma del Río (Córdoba, 1953) y propuestas de Delgado Lejal y Cavestany. Fuente: FERNÁNDEZ-ISLA, J.M., *La vivienda experimental. Concurso de viviendas experimentales de 1956*, Fundación Cultural COAM, Madrid, 1997.



“El vidrio aporta a la arquitectura una nueva calidad y una nueva plástica: la calidad de piel liviana, sensible, ligera; la plástica de una nueva concepción espacial basada en una mutua interrelación de ambientes”.

PLANTEAMIENTO CONSTRUCTIVO

A pesar de que el Instituto Nacional de la Vivienda apuesta en las bases del concurso por criterios de prefabricación tomados de referencias extranjeras, los concursantes optan por materiales disponibles y económicos, y por una racionalización del proceso constructivo, primando: la máxima economía en la construcción, la reducción de fases de obra y la ejecución por mano de obra no especializada. La experimentación hacia la normalización se plantea desde la modulación del tipo arquitectónico para que exista una coordinación dimensional entre todos los elementos, sean o no prefabricados, partiendo en muchos casos de un material tradicional como es el ladrillo. Se atiende también a la separación de funciones de soporte y cerramiento para evitar la rigidez de los tipos, a la optimización de las instalaciones y a la producción seriada de elementos concretos (encofrados recuperables, tabiquerías, peldaños, carpinterías, solados, módulos sanitarios, griferías, etc.), para asegurar su producción industrial. A este respecto, en la memoria de su propuesta Oiza afirma²⁹:

“Creemos (...) que la industrialización debe orientarse, de un lado hacia el perfeccionamiento gradual de las tradicionales formas de edificar, y de otro, a la producción industrializada, seriada o modulada de sólo partes de edificio que, al ser producidas en gran número para su aplicación en distintos proyectos y localidades, permiten con seguridad su verdadera producción industrial”.

De esta manera, aunque algunos recurren a patentes, que recuerdan a la planteada años antes por de la Hoz, como Delgado Lejal y Cavestany, la mayoría realizan sus propuestas desde el oficio, buscando una lógica en la composición (Fig. 5).

Los bloques dan lugar a un amplio campo de experimentación, que se presta a utilizar elementos estructurales prefabricados de patentes extranjeras. Sin embargo, las propuestas que ocupan los primeros puestos, mantienen un sistema de muros portantes y forjados unidireccionales de viguetas o semiviguetas armadas. De los proyectos realizados con muros de carga de fábrica de ladrillo, el de Carlos de Miguel³⁰ es el único que mantiene la estructura en fachada y eje interior medio, mientras Romany, Cubillo, Cassinello, Sáinz de Vicuña, etc. la giran noventa grados para hacerla formar parte del tipo de vivienda y liberarla el cerramiento. Entre las propuestas que mantienen una estructura de muros de carga pero sustituyen el ladrillo por hormigón, destacan: Fisac y el equipo Llongueras-Marqués con muros de patentes española y extranjera; Heredero-Malumbres-Sobrini³¹ con muros de hormigón armado sin finos, que funcionan también como cerramiento, y Cárdenas-Cabrera y Giráldez-López-Subías con muros de bloque de cerámica u hormigón. En estas propuestas, el incremento de coste del material coincide con mayores longitu-

29. *Hogar y Arquitectura*, 1957, n. 12, p. 33.

30. *RNA*, 1958, n. 194, pp. 14-15.

31. *Arquitectura*, 1959, n. 2, pp. 5-11.

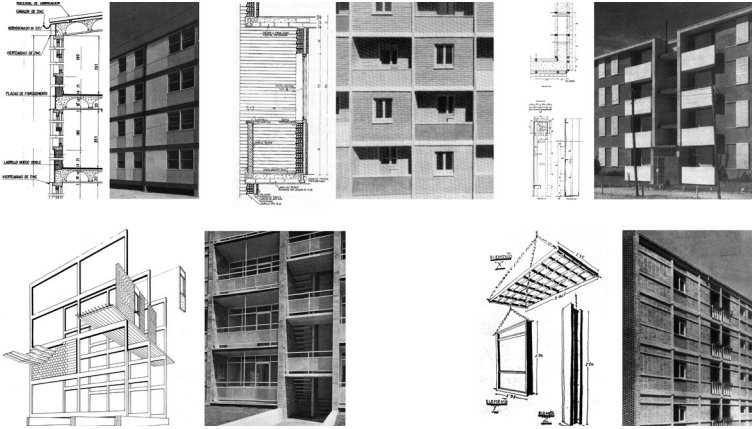


Fig. 6. Sistema constructivo de Romany, Cubillo, Heredero-Malumbres-Sobrini, Oiza y Álvarez Castelao. Fuente: *Hogar y Arquitectura*, 1957, n.12.

des, debido a desplazamientos en planta, por lo que resultan poco justificables. Siguiendo las tendencias hacia la prefabricación pesada, las propuestas de Álvarez Castelao³², con paneles autorresistentes, y Bastarreche, con pórticos prefabricados que se montan en obra hormigonando los nudos, aportan soluciones interesantes pero se apartan de los módulos de coste deseables, debido a la necesidad de medios auxiliares y mano de obra especializada. Finalmente, con sistema tradicional de pórticos de hormigón armado in situ, Oiza plantea una estructura de pilares y vigas de dimensiones fijas y tipificadas, que permiten mayor libertad en la distribución interior de las viviendas y preparan el camino hacia una posible industrialización (Fig. 6).

Las viviendas unifamiliares se construyen en su mayor parte con el sistema más económico: muros portantes de fábrica de ladrillo en los lados longitudinales y escalera paralela a la dirección del forjado para unificar viguetas. El arriostramiento lateral de los muros se realiza, en la propuesta de Oiza, con el muro transversal que sujeta la escalera, y en las de Cubillo y Romany, en las fachadas mediante tramos ciegos que restan superficie a los huecos³³.

Para los cerramientos, tanto de la edificación en superficie como en altura, el material más generalizado es el ladrillo: en fachadas tradicionales como las de Cassinello y de Miguel; con formas de colocación variadas y combinado con piezas cerámicas especiales como Álvarez Castelao; combinado con elementos prefabricados y piezas ligeras especiales para la formación de los huecos como los casos de Cubillo y Oiza; o acabado con elementos modulados como el caso de Romany. Con una apuesta más fuerte por la experimentación, pero mayores costes, pueden citarse los muros de bloque prefabricado de cemento con cámara de aire de Bastarreche y los de hormigón armado sin finos de Heredero-Malumbres-Sobrini, que responden a sistemas estructurales afines.

CONCLUSIONES

En general, las propuestas responden a supuestos propios de la ciudad europea, alejadas de composiciones que permitan grandes densidades o estructuras pensadas para desarrollos en altura, más propias de la ciudad americana. El carácter experimental del concurso radica en que los conocimientos aporta-

32. *RNA*, 1958, n. 195, pp. 8-10.

33. *Ibid.* pp. 72-73.

dos por los concursantes marcan el camino hacia la industrialización en la construcción. Su contribución a introducir la figura del arquitecto en el sistema de producción de viviendas económicas, continúa el planteamiento de Gropius y Neutra, que desde la década anterior se involucran en el mercado industrial, partiendo de la consideración del tipo arquitectónico³⁴. Esta voluntad por racionalizar el proceso, no solo desde los elementos constructivos sino desde la propia definición del proyecto, viene apoyada por la situación tan diferente a la americana que atraviesa España, donde ni la industria ni la mano de obra ni los medios auxiliares están preparados para tecnologías avanzadas.

Pese a la general falta de innovación, los matices que aportan una mayor calidad del tipo proyectado y una adecuación constructiva más acertada y económica, se hacen evidentes en algunas de las propuestas mejor valoradas como son las de Romany, Cubillo u Oíza. En cualquier caso, la diversidad de soluciones permite establecer baremos reales de comparación, que acompañen la racionalización del proceso constructivo transformando los métodos tradicionales y proponiendo elementos constructivos prefabricados cuyo uso se haga extensivo. El concurso supone un cambio de mentalidad en la participación de la industria y un estímulo para el sector, que avanza en décadas posteriores con la revitalización de la economía, hacia una normalización con garantías de calidad.

34. CASSINELLO, P., *Op. cit.*, pp. 68-69.

EL ARCO DE SAN MAMÉS

EL PRIMER HITO DE ACERO EN LA RÍA DEL NERVIÓN

Antonio J. Cidoncha Pérez

La historia del estadio de San Mamés, a la cual se le puso fin recientemente con su demolición para la construcción de un nuevo estadio, podría servir de síntesis de la historia del fútbol en España. Lo que en 1913 surgió como un terreno de juego con un mínimo acondicionamiento para disputar partidos oficiales, se transformó con el paso de los años, mediante sucesivas ampliaciones, en uno de los estadios con más historia de Europa. Situado en el límite del primer ensanche realizado en el siglo XX en Bilbao, la ciudad fue creciendo a su alrededor de la misma forma que la profundidad y disposición de sus graderíos.

La construcción del arco de San Mamés dotó de una jerarquía clara a una estructura espacial que había sido construida a lo largo de los años mediante operaciones de remiendo, basadas en su mayoría en premisas meramente económicas. La creación de este hito estructural, convertido en un símbolo desde su inauguración, paradójicamente otorgó al estadio una lectura por fin, unitaria. Bilbao descubrió que el fútbol llevaba formando parte de la ciudad desde 1913.

LAS BODAS DE ORO DEL FÚTBOL EN BILBAO

Al finalizar la temporada de 1946-47, con el club a punto de cumplir 50 años, el Athletic llegó a los 7980 socios. El crecimiento experimentado desde la guerra civil evidenciaba la necesidad de ampliar una vez más el aforo de San Mamés para que el Club pudiera seguir creciendo socialmente. Sólo faltaba decidir cómo. Con el ensanche de Bilbao ya empezando a consolidarse, a la hora de idear nuevos proyectos para San Mames, uno de los problemas que presentaba el campo era su ubicación, ya que no estaba situado de forma paralela a las calles circundantes, en especial con la alameda de Urkijo, del mismo modo que tampoco lo estaban la Casa Misericordia ni la trinchera del ferrocarril. Por este motivo, durante un tiempo, no se descartó incluso realizar un ligero cambio de orientación del campo, ya que la mayor parte de los alrededores estaban aún en la fase inicial de su urbanización y todavía había posibilidades de modificar su trazado definitivo (Fig. 1).

El club creó una comisión de arquitectos para que, teniendo en consideración las indicaciones dadas por la junta directiva, estudiase las mejores soluciones posibles. Los arquitectos consultados ofrecieron el 8 de mayo de 1947 tres propuestas para remodelar el campo de San Mamés¹. La primera de las

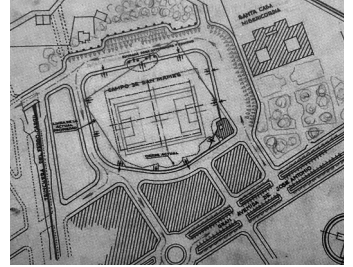


Fig. 1. Plano de una posible corrección en planta de los ejes del estadio para alinearlos en la medida de lo posible con las directrices del Plan de Ensanche.

1. Al mismo tiempo, aprovecharon para criticar la construcción de la recién creada grada de Misericordia o Gol Norte, ya que con ella apenas se había ganado aforo y además condicionaba las actuaciones posteriores que se estaba proyectando ejecutar. Reprochaban incluso que la nueva tribuna desentonaba con el aspecto del resto del campo por estar realizada su cubierta en metal, frente a la madera y materiales nobles del resto de tribunas, con lo que la estética de conjunto quedaba rota.

Fig. 2. Estado del estadio en 1947. Vista desde la tribuna principal.



tres opciones que propusieron fue una ampliación que respetaba la posición del campo, utilizaba al máximo los terrenos propiedad del Club y aprovechaba en lo posible las construcciones existentes. La grada General se ampliaría hasta alcanzar los límites con la calle, y de similar modo se ampliaría la grada sur de Capuchinos, derribando la vieja cubierta, y ocupando todo el terreno disponible. En el futuro se plantearía sustituir la Tribuna Principal por una nueva de dos niveles hasta alcanzar el aforo deseado y entonces la grada Gol Norte pasaría a ser para localidades de a pie. Esta posibilidad era la más económica y, además, al no modificar la posición del terreno de juego, evitaba que fuera necesario recurrir a otro campo mientras durasen las obras. Sin embargo, tenía el inconveniente de que, al dejar el campo en su posición original, girado respecto a las calles circundantes, las gradas del campo no se podrían ampliar de forma regular, con lo que el resultado final ofrecería una silueta un tanto deformada (Fig. 2).

La segunda posibilidad consistía en girar el eje del terreno de juego y colocarlo paralelo a las calles circundantes, de modo que con los terrenos propios y algunos anexos que sería necesario adquirir hubiera espacio suficiente para levantar nuevas tribunas. Esta opción suponía hacer desaparecer prácticamente todo lo construido hasta entonces, con el inconveniente añadido de que no se podría utilizar el campo durante al menos una temporada completa. Resultaba, por tanto, inviable, dada la imposibilidad de encontrar otro estadio en Bilbao o su periferia con un aforo suficiente para cubrir la demanda de localidades durante un periodo de tiempo tan prolongado.

La tercera y última opción proponía modificar el trazado de las calles que circundaban el campo, sobre todo la alameda de Urkijo y la calle Felipe Serrate, colocándolas de forma paralela al terreno de juego, y trasladándolos a su vez unos metros hacia el noroeste, de manera que el campo quedara ubicado de forma más desahogada. Esta solución podía ser definitiva, ya que permitía la construcción de un campo de nueva planta sin necesidad de suspender las actividades durante el periodo de obras. Sin embargo, presentaba dificultades importantes derivadas de la gestión de un nuevo plan de urbanización por parte del Ayuntamiento para poder dotar de un nuevo trazado a las calles circundantes.

Consideradas las tres posibilidades, los arquitectos llegaron a las siguientes conclusiones:

- “1. Es preciso desechar la segunda opción, esto es, la del cambio de ejes del campo con la interrupción de la vida del club durante un periodo indeterminado, con los consiguientes prejuicios.
2. La tercera solución, con el cambio de urbanización de las calles, sería la más conveniente, ya que podría dar lugar a la construcción de un campo en perfectas condiciones y con la capacidad que se le quiera asignar. Esta solución podría ser definitiva mientras el actual centro de pobla-

ción no se desplace con la construcción de nuevos barrios o ciudades satélites. Una vez vencidas las dificultades de adquisición de terreno y obtenidas la conformidad de los propietarios colindantes para la reforma de la urbanización, se redactaría un proyecto definitivo, previo consentimiento del Ayuntamiento.

3. Como estas soluciones pueden tardar, o pueden sufrir procedimientos dilatorios, es preciso que por el club se fije una fecha tope para que se lleven a cabo estas gestiones, pasada la cual, se debe considerar como que existen dificultades insuperables, y, por lo tanto, es preciso ir a la primera solución, a base del campo actual y urbanización vigente, llevando a la práctica el proyecto redactado por D. Ignacio Smith en todas sus partes, derribando, si es preciso las construcciones, como Tribuna Gol, para obtener la máxima unidad de conjunto. Simultáneamente con esto deberá pensar el club en la adquisición de terrenos en zonas de los nuevos ensanches o ciudades satélites de Bilbao, que permitan asegurar para el futuro un terreno de suficiente extensión para el desarrollo de un gran campo, con todas sus dependencias completas, en consonancia con los proyectos que existen para la ampliación de Bilbao”².

La directiva, tras analizar las argumentaciones dadas por los arquitectos, se inclinó por la primera de las tres opciones recibidas en mayo, ampliar al máximo las gradas ocupando todos los terrenos propios, aprovechando en lo posible lo que se pudiera conservar de los graderíos existentes. Quizás de entre todas fuera la única solución posible, pero sin duda se trataba de la menos osada.

La asamblea y socios fueron informados de que, en virtud del dictamen dado por los arquitectos, ya se había iniciado la construcción de la nueva grada de capuchinos para albergar a 6000 espectadores con la intención de finalizarla para el último trimestre de 1947. La siguiente obra, a realizar nada más terminar la grada, iba a ser la ampliación de la General hasta colmatar los límites de la propiedad del club, alcanzando hasta el borde de la calle Luis Briñas, redondeándola uniformemente por la parte superior, consiguiendo una ocupación extra de 3000 espectadores. Restaría para el año siguiente la construcción de un nuevo nivel sobre ella, en el que acomodar a 1500 personas y que proporcionaría cobertura a parte de la grada.

Ante la escasa rentabilidad en términos de ampliación de las actuaciones realizadas en la General, el club optó por crear un fondo más extenso detrás de la portería sur. Esta zona del campo tenía un inconveniente similar al que presentaba la general: la nueva grada no podía ser construida con las dimensiones y forma deseados debido a la existencia de la prolongación de la alameda de Urkijo más allá de su cruce con la avenida de José Antonio, actual Sabino Arana. A la hora de dibujar la ampliación de la grada de Capuchinos, los arquitectos se encontraron con el mismo problema que ya antes habían observado al diseñar los proyectos para la ampliación del campo y que incluso hizo valorar como hemos visto, la posibilidad de desplazar o girar la posición del campo. El problema radicaba en que con los terrenos disponibles no había espacio suficiente para dotar a la grada de unas dimensiones de fondo uniforme, sino que debía estrecharse a medida que se acercaba al ángulo sureste del campo, hasta alcanzar el córner donde se encontraba el marcador. La nueva grada se tenía que ir acomodando a la línea marcada por la prevista prolongación de la calle Alameda de Urkijo en su encuentro con el estadio.

La falta de armonía constructiva era evidente. Esta amalgama de graderíos, que no fue posible ordenar en este momento, dejó el estadio tal y como lo hemos conocido, con ese corte a cuchillo que hacía perder tantas localidades y que tanto distorsionaba su volumetría general. La nueva grada en la zona de Capuchinos quedó totalmente descubierta y fue destinada mayoritariamente para localidades de pie. Sólo las cinco filas más cercanas al campo tenían sus

2. Junta de socios del Athletic Club de Bilbao, 19 de mayo de 1947. Extraída del Archivo Histórico del Athletic Club.

asientos numerados, el número 1 en el córner de Capuchinos y el 150 en el tanteador. Apenas finalizados los actos de celebración del cincuentenario del club, durante el verano de 1948, se acometió la prevista ampliación de la grada de la general. Una vez realizadas las distintas actuaciones, en las que se había ampliado todo lo posible la capacidad de los terrenos, el aforo de San Mamés superó oficialmente los 25000 espectadores.

EL CONCURSO PARA UN "NUEVO SAN MAMÉS"

El verano de 1950 volvió a poner en evidencia la imperiosa necesidad de ampliar el campo, la enorme demanda esa temporada de asientos sentados y bajo cubierta hacía ver que las sucesivas reformas llevadas a cabo hasta ese momento no habían cubierto por completo las necesidades reales del Club. Es por ello que la renovada Junta Directiva de 1950 decidió retomar la idea planteada en el proyecto de reforma integral de 1943 del derribo de la Tribuna Principal y su sustitución por una nueva de mayor tamaño.

Como hemos comentado anteriormente, tras la finalización de las obras de la general, la siguiente actuación prevista era la de levantar un nuevo graderío sobre ella. Sin embargo, resultaba evidente que la relación entre la inversión necesaria y el aumento de localidades previstas no iba a ser rentable a largo plazo, al contrario que las posibilidades que ofrecía el sustituir por completo la Tribuna Principal. Una vez más, la directiva exploró todas las posibilidades. Las primeras consultas se realizaron con la Feria de Muestras, propietaria de los terrenos limítrofes necesarios para efectuar la ampliación. El club había logrado con anterioridad un ligero cambio en el trazado de la calle Tercio de Begoña, que desde 1941 discurría, aún sin salida en su parte final, pegada a la parte trasera de la Tribuna principal. Con la Cámara de Comercio negoció una permuta de terrenos, de modo que el Athletic obtuvo los necesarios para acometer las obras ocupando el terreno posterior a la grada original, a cambio de ceder otros de su propiedad.

Aunque como hemos visto, las ampliaciones de las gradas de San Mamés habían sido continuas casi desde su origen, la de la Tribuna principal iba a ser la mayor, y la que sin duda iba a transformar en mayor medida la fisonomía del estadio.

La Junta Directiva presidida por Enrique Guzmán convocó un concurso de ideas para la ampliación y reforma del campo, en principio de forma global, aunque con la posibilidad de que la ampliación se fuera realizando en distintas fases. El anuncio de este concurso de ideas fue publicado en el BOE el 13 de marzo de 1951, dando 30 días a partir de dicha publicación a todos los arquitectos interesados para solicitar en las oficinas del club su inscripción. Los puntos básicos expuestos en las bases eran los siguientes:

“El club Atlético de Bilbao abre un concurso entre arquitectos españoles para la redacción del anteproyecto que sirva de base a los proyectos definitivos relativos a la reforma y ampliación del actual campo de *football* de San Mamés. Esta reforma y ampliación mencionada debe tratarse como una unidad de conjunto que, sin embargo, se desglosa en las siguientes fases de construcción que pueden llevarse a cabo independientemente.

A. Construcción de una nueva Tribuna de Preferencia en sustitución de la actual Preferencia, paseo libre de circulación y antigua tribuna lateral de madera.

B. Ampliación mediante un piso de la actual zona de General cuya cimentación ha sido convenientemente preparada en previsión de esta eventualidad.

C. Construcción de una nueva Tribuna de fondo en sustitución de la actual de hierro de la Misericordia. En esta base solamente se llevará a cabo si se demuestra con datos económicos concretos la conveniencia financiera de tal sustitución, previa la enajenación de la existente cubierta metálica con aprovechamiento del graderío de hormigón exclusivamente.

D. Construcción de las zonas de acuerdo, situadas en los ángulos del campo, con el fin de obtener un armónico enlace entre los cuatro lados del mismo, sin solución visible de continuidad con mejora, no solamente de la capacidad del recinto, sino para el buen aspecto arquitectónico de todo el conjunto edificado.

El fin de este proyecto es que pueda en el futuro presentar el campo de San Mamés todas las ventajas de capacidad, comodidad, visibilidad y buenos accesos, características de los más modernos edificios deportivos³.

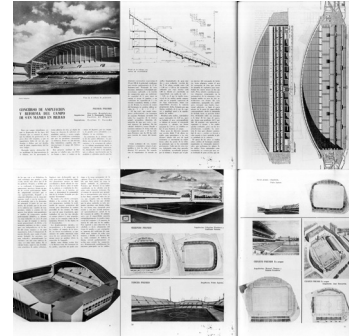


Fig. 3. Páginas de la publicación: "Concurso de ampliación y reforma del campo de San Mames en Bilbao", *Revista Nacional de Arquitectura*, 1951 Nov., vol. 11, pp. 1-9.

Tras la fecha límite para las inscripciones, el 10 de abril, los arquitectos tuvieron tres meses para desarrollar sus proyectos y presentarlos al club. El jurado formado por Pedro Astigarraga, Enrique Guzmán, Ricardo Bastida, Ignacio Smith, Jesús Rafael Basterrechea y Eugenio María de Aguinaga examinó con detalle los ocho proyectos presentados. El jurado debía de tener en cuenta, sobre todo, la capacidad y disposición de la tribuna de preferencia, por constituir la pieza fundamental del conjunto. Pero también debía valorar la composición general del proyecto, la viabilidad y la acomodación de los espectadores, así como un detalle al que se le daba gran importancia en las bases del concurso: la incidencia de las etapas de construcción en los espectadores, ya que las obras se iban a llevar a cabo sin interrumpir la disputa de los distintos campeonatos.

Una vez analizados en profundidad todos los detalles de los ocho anteproyectos, el jurado dio su fallo y estimó que el concurso había sido un rotundo éxito, tanto por el número de participantes como por la calidad de todos ellos. Se adjudicó el primer premio al presentado por los arquitectos Carlos De Miguel González, José Antonio Domínguez Salazar y Ricardo Magdalena Gayán, junto con el ingeniero Carlos Fernández Casado. El segundo premio fue para el anteproyecto de Emiliano Amann y Celestino Martínez, el tercero para Pedro Ispizua y el cuarto premio, accésit ex aequo, para los anteproyectos de José Descartín y para el de Manuel Thomas y Ramón Escudero. Por último, debemos reseñar que fuera de plazo se presentó la idea de Santiago Rey Pedreira⁴, en la que con ambición propuso girar 90 grados la posición del estadio y solicitar la modificación del trazado de la urbanización que rodeaba el estadio para acomodar su propuesta⁵. El 3 de agosto de 1951 en los locales del club tuvo lugar la apertura de la exposición de todos los anteproyectos premiados en el concurso (Fig. 3).

EL ARCO

Sin duda alguna, el tratamiento de la tribuna principal, como hemos comentado considerada capital en los planes de crecimiento de la propia junta, fue el aspecto diferenciador de la propuesta ganadora. Los arquitectos optaron por tratar de forma independiente los cuatro frentes del campo, olvidando una concepción clásica de estadio, en una acertada y honesta consonancia con la historia de San Mamés y su continua adhesión de estructuras alineadas al original terreno de juego.

La solución presentada al concurso para la tribuna y su cubrición constituyó uno de los proyectos de arquitectura más ambiciosos desde el punto de vista técnico de mediados del siglo XX en España. La propuesta consistía en cons-

3. Los resultados del concurso y sus bases fueron recogidos en la publicación "Concurso de ampliación y reforma del campo de San Mames en Bilbao", *Revista Nacional de Arquitectura*, 1951 Nov., vol. 11, pp. 1-9.

4. Autor del celebrado estadio de Riazor en 1947.

5. En la actualidad, la solución elegida por ACXT-IDOM para el Nuevo San Mamés tiene bastantes similitudes con la opción planteada por Santiago Rey Pedreira en 1951.



Fig. 4. 22 de noviembre de 1951. El presidente Enrique Guzmán presenta la maqueta del proyecto ganador del concurso de ampliación de San Mamés.

truir una bóveda de hormigón armado apoyada sobre dos muros laterales que salvaba una luz de 87 metros, convirtiéndose en la estructura de este tipo más grande construida en el mundo en obra civil⁶.

Por disposición de los arquitectos, en septiembre de 1951 comenzaron los sondeos en la parte zaguera de la tribuna para conocer de primera mano el estado de los terrenos y sus posibilidades de cimentación. Tras la elaboración entre septiembre y octubre del proyecto definitivo, los arquitectos lo presentaron al público⁷ con una maqueta a escala 1.100 realizada en escayola en Madrid en la empresa Huarte y Cía, en la que trabajaba Carlos Fernández Casado (Fig. 4).

El resumen realizado por los arquitectos al público allí presente desgranaba un proyecto que pretendía dar cabida en las mejores condiciones a 49712 personas; 16182 sentadas y a cubierto de la lluvia en la nueva tribuna, 5165 en localidades análogas, 15513 de pie y a cubierto y por último 12852 de pie al descubierto. Todas estas cantidades podían aumentar hasta casi 54000 en sucesivas ampliaciones, ya que en la maqueta del proyecto aparecía, además de la nueva Tribuna Principal, el resto de gradas con un nuevo nivel de tribunas sobrevoladas y cubiertas. Esta ampliación del resto de tribunas superaba la capacidad económica del club, por lo que la directiva optó por la realización del proyecto por fases, siendo la demolición de la Tribuna principal y la construcción de la nueva la primera etapa a ejecutar.

ACERO BILBAÍNO

Una vez presentado en sociedad, se convocó el pertinente concurso de constructoras, al que se presentó un número reducido de candidaturas debido a la evidente complejidad técnica de la obra que planteaba el proyecto original. El 18 de diciembre de 1951 el notario Celestino María del Arenal abrió los pliegos de las ofertas. Se presentaron tres empresas de Bilbao; Arregui Hermanos SA, Isidro Castellano SA, Gamboa y Aizpuru, y dos de Madrid, Huarte SL y Saconia.

La propuesta presentada por Arregui Hermanos resultó la alternativa más económica, seguida de la de Isidro Castellano, que fue el primero que puso sobre la mesa la opción de sustituir la cubierta de hormigón por una más ligera de acero, con el consiguiente abaratamiento de la operativa constructiva. Esta propuesta agradó a la comisión del club supervisora del proceso, que por otra parte había recogido críticas relativas a la disposición y morfología del arco de hormigón, cuya apertura no garantizaría una cobertura óptima en días de lluvia. Con estos datos se trasladó al equipo de arquitectos la propuesta de modificar el sistema constructivo de cubierta por completo, para volver a convocar a las constructoras bajo estas nuevas premisas.

Si bien la apuesta por la bóveda de hormigón representaba un reto constructivo de gran ambición por parte del equipo redactor, la falta de conocimientos y la escasez de material de la época provocó que las ofertas de las constructoras rebasasen en un amplio porcentaje la estimación económica del concurso, por lo que el club se mostró muy firme a la hora de exigir un replanteo estructural que hiciese viable la operación. La elección del arco no había sido una solución meramente estructural, por la que el equipo ganador no quiso desprenderse de la misma. Como hemos apuntado anteriormente, la condición

6. Hasta ese momento las mayores construcciones de este tipo eran los hangares para aviones B-52, en EEUU, que disponían de 104 metros de luz libre, y el hangar de Marignane, en Francia, de 101'5 metros.

7. Antes de presentar en público la solución técnica definitiva la directiva había cerrado la financiación. El Club inició negociaciones para conseguir el crédito reuniéndose con los directores generales del Banco de Bilbao, Victor Artaola, el Banco de Vizcaya, Tomás Bordegaray, la Caja de Ahorros Vizcaina, Francisco Greño y la Caja de Ahorros Municipal, Francisco Llasera.



6

Fig. 6. Superposición de la nueva tribuna desde el edificio de la Misericordia. Desde enero de 1952 a enero de 1953. Extraído del centro de estudios históricos Obras Públicas CEHOPU, Archivo Fernández Casado.

Fig. 7. Mayo de 1953. Inauguración oficial de la nueva tribuna.

El terreno de cimentación era arcilla compacta y muy homogénea en todo el solar, como pudieron comprobar antes de la cimentación varios sondeos y catas, que establecieron el valor del terreno en 2'5 kgs/cm². Una vez en marcha la excavación general, se procedió simultáneamente a realizar la de los pozos de cimentación y a continuación su hormigonado, para comenzar el levante de la estructura. Para el hormigonado se montaron dos estaciones, situadas en los tercios de la fachada, dotando a cada una de las hormigoneras basculantes de 250 litros (Fig. 6).

El reparto del hormigón se preparó con vías y vagonetas giratorias especiales para el transporte del hormigón, vagonetas que, por la cota a la que se hallaban las vías, permitieron el vertido sin elevación de un volumen importante. La estructura se hormigono transportando en las vagonetas a cuatro puntos, donde se vertía en carros, y por medio de cuatro grúas se elevaba a los distintos puntos. Todo el hormigón se vibró con cuatro vibradores de aguja por vibración interna.

En el mes de mayo, terminados los partidos de copa, pudo comenzarse la obra en toda su amplitud, procediendo al derribo de la tribuna y cambiando los trabajos para proceder a ejecutar la parte de graderío de preferencia y poder sobre él apuntalar el vuelo de la tribuna alta. El 21 de septiembre se pudo disponer para el primer partido de las localidades de preferencia y tribuna principal, y también de las localidades de gran parte de la tribuna alta. A partir de esta fecha continuaron las obras de los contrafuertes, y, sobre todo, comenzaron las labores para el montaje de los arcos metálicos, consistentes en la construcción de una torre metálica central y de las cimbras de apoyo de los arcos.

El día 13 de marzo de 1953, montados los arcos con la parte correspondiente del voladizo, se procedió al rodaje de los mismos hasta su posición definitiva (Fig. 7).



7

MONUMENTALIDAD SERVICIAL: EL MUSEO DE ARTE MODERNO DE RIO DE JANEIRO

Carlos Eduardo Comas

Affonso Eduardo Reidy recibió en 1953 el encargo de proyectar el Museo de Arte Moderno de Río de Janeiro, un área de 40.000 m² entre la ensenada de Gloria y la autopista Infante D. Henrique, un sector del terraplén del parque Flamengo, que se encontraba en ejecución. Creado en 1948 con el apoyo del Museo de Arte Moderno de New York, el museo carioca estaba temporalmente alojado entre los *pilotis* de la galería de exposiciones del Ministerio de Educación, proyecto de Lucio Costa y equipo, incluyendo a Oscar Niemeyer y al mismo Reidy¹. Asociado al ingeniero estructural Sydney Santos y al paisajista Roberto Burle Marx², Reidy propuso una composición de tres elementos, seccionada sutilmente por la calle Jardel Jercolis. El bloque escuela, inaugurado en 1957, previsto como sede de una Escuela Técnica de Creación emulando la *Hochschule für Gestaltung* de Ulm, sirvió de galería hasta 1967, cuando se inauguró el bloque de exposiciones, destruido por un incendio en 1978, y reconstruido y reabierto en 1982; inaugurado en 2006, el bloque teatro respeta solo en parte el proyecto original³.

Extendiéndose en dirección este-oeste a lo largo de la calle Jardel, paralelo al complejo de cerros del Pan de Azúcar, el bloque de exposiciones tiene tres pisos y una planta rectangular; unos apéndices más bajos en sus extremos, colocados en dirección opuesta, generan dos antepatios con simetría diagonal, uno limitado por la autopista y otro por la ensenada, y ambos dos comunicados por el zaguán abierto de acceso libre en la base del bloque, porosa como la del Ministerio de Educación. Hacia la ensenada, el ojo enfrenta una muralla natural, el Pan de Azúcar. Hacia la ciudad, una muralla artificial, el conjunto de edificios de la antigua avenida Beira-Mar, velados por la vegetación del parque de Flamengo, implantado sobre el terraplén en 1965. Extendiéndose entre la actualidad de la metrópolis y la intemporalidad de piedras y agua, en la orientación más favorable para hacerse transparente, escuadrado para colonizar con eficiencia el terraplén mientras resalta su fisiología, el Museo es un dispositivo de mediación y medición, articulando el centro metropolitano, el parque y la ensenada (Figs. 1-3).

Orientado hacia la ciudad, el bloque teatro de planta en T situado al este remata la avenida Presidente Antonio Carlos y crea el antepatio frontal, accesible desde el centro de la ciudad por una pasarela peatonal que apunta hacia el zaguán abierto del bloque de exposiciones. Tronco de pirámide de lados

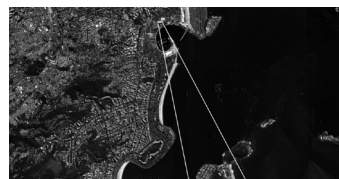


Fig. 1. El MAM-Río y el centro de Río de Janeiro. Dibujo sobre imagen de satélite, Carlos Eduardo Comas, 2014. Archivo del autor.

Fig. 2. El MAM-Río y el conjunto de cerros del Pan de Azúcar. Dibujo sobre imagen de satélite, Carlos Eduardo Comas, 2014. Archivo del autor.

Fig. 3. Vista aérea del MAM-Río, c. 1970. Núcleo de Pesquisa e Documentação, FAU UFRJ.

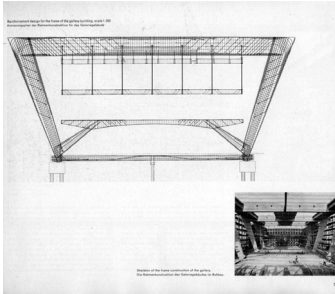
1. Costa (1902-1998), Niemeyer (1907-2012) y Reidy (1909-1964) son los nombres más importantes de una escuela de arquitectura moderna brasileña basada en Río (por eso llamada escuela carioca) que florece del 1936 al 1965. Ver COMAS, Carlos Eduardo, *Précisions brésiliennes sur un état passé de l'architecture et de l'urbanisme modernes, d'après les projets et les oeuvres de Lucio Costa, Oscar Niemeyer, M & M Roberto, Affonso Reidy, Jorge Moreira & Cie, 1936-1945*, Tese de doutorado, Université de Paris VIII: Paris, 2002; del mismo autor; "The poetics of development. Notes on two Brazilian schools", en BERGDOLL, Barry et alia., eds., *Latin America in Construction. Architecture 1955-1980*, MoMA, New York, 2015, pp. 40-67.

2. Sydney Martins Gomes dos Santos (1912-2005), profesor y director de la Escuela Politécnica de Río de Janeiro, autor de varios manuales de cálculo estructural. Roberto Burle Marx (1905-1994) dispensa presentación.

3. Para la historia de MAM, ver PARRACHO SANT'ANNA, Sabrina, "Presságios e projetos: o incêndio do MAM e os rumos da arte contemporânea" en *VIS. Revista do Programa de Pós-graduação em Arte da UnB*, vol.13, n. 1, enero junio 2014, y de la misma autora *Construindo a memória do futuro: uma análise da Fundação do Museu de Arte Moderna do Rio de Janeiro*, Editora da FGV, Rio de Janeiro, 2011.



4



5

Fig. 4. Vista de la estructura del bloque de exposiciones en construcción, c. 1960. Núcleo de Pesquisa e Documentação, FAU UFRJ.

Fig. 5. Corte transversal de la estructura del bloque de exposiciones mostrando hierros e imagen de la construcción. Klaus Franck, Afonso Eduardo Reidy, Praeger, New York, 1960, p. 76.

inclinados o cóncavos, la sala de espectáculos muerde una losa rectangular, unida por su lado menor a la galería principal y constituyendo abajo un foyer abierto con *porte-cochère*, y arriba una terraza-jardín accesible desde el antepatio por rampa junto al lado menor norte. Orientado hacia la ensenada de Gloria, el bloque escuela de planta en C al oeste se articula con la avenida Rio Branco y la calle Teixeira de Freitas, creando el antepatio trasero, al que se puede ir cruzando el zaguán abierto del bloque de exposiciones. El patio interno tiene peristilos en tres lados —uno de ellos es un pasaje abierto transversalmente— y una rampa en el cuarto que conduce a la terraza-jardín, donde se sitúa el restaurante, protegido por una pérgola al este ⁴.

Como sus apéndices, el bloque de exposiciones es una composición piramidal; pero a diferencia de ellos, invertida. Las galerías, biblioteca, auditorio y la administración integran una caja de dos pisos, casi transparente, sobre los vestíbulos más estrechos del museo y de la administración, casi opaca, separados por el zaguán abierto. La caja y los vestíbulos quedan simétricamente contenidos en un exoesqueleto de contorno trapezoidal realizado en hormigón: una sucesión de pórticos de vigas horizontales y apoyos en V asimétricos. Los apoyos externos, colosales, se inclinan hacia fuera y limitan los paseos cubiertos a lo largo de las dos fachadas mayores. Las losas de la cubierta y del tercer piso se suspenden de las vigas mediante tirantes de acero. Los apoyos internos se inclinan hacia adentro, sostienen la losa de la galería del segundo piso y definen peristilos de sección triangular en los vestíbulos. De sección variable, aquella losa configura una bóveda rasa central y ciellorrasos inclinados en los voladizos sobre los peristilos. Las perforaciones en la losa de cubierta posibilitan la iluminación controlada de las galerías mediante linternas protuberantes entre las vigas horizontales de los pórticos. El exoesqueleto está trabado transversalmente por placas ciegas, llenando los pórticos extremos, y longitudinalmente por trozos de losas inclinadas, que se curvan en el borde superior actuando también como parasoles (Figs. 4, 5).

Las dimensiones impresionan. Los pórticos distan 10 metros entre sí. La galería principal en el segundo piso tiene una luz de 130x26 metros sin apoyos⁵. Con una altura de 3,60 metros, está decorada por recortes en la losa superior que definen vacíos de 8 y 6,40 metros, coronados por claraboyas. Tirantes de acero suspenden la losa del tercer piso según una grilla de 5x5 metros. La galería superior permite la “formación de pequeñas salas, donde determinadas obras puedan ser contempladas en un ambiente íntimo”, y se articula con el vacío de 8 metros en la punta este. La administración, el auditorio y la biblioteca se articulan con el vacío de 6,40 metros en la punta oeste. Reidy habla de “espacio fluido” en vez de “espacio confinado”⁶.

La diferenciación estructural de los tres bloques es otra señal de la jerarquía de los tres elementos de la composición. El bloque de exposiciones tiene una estructura especial híbrida. El bloque escuela tiene una estructura normal, como describió Costa en “Razones de la nueva arquitectura”⁷, compuesta por dos losas planas en voladizo sobre una grilla de apoyos puntuales, configurada por columnas de hormigón en el interior y postes esbeltos de acero en la pérgola y el pasaje cubierto junto al patio interno. El bloque teatro yuxtapone la estructura especial homogénea de la sala de espectáculos y otra normal, pero de losa única, sobre columnas en forma de cuña con la punta hacia abajo. La diversidad formal de los apoyos individualiza los bloques. Los materiales uti-

4. Para la documentación de la obra ver BONDUKI, Nabil, *Afonso Eduardo Reidy*, Editorial Blau, Instituto Lina Bo e PM Bardí, Lisboa, São Paulo, 2000, pp. 164-181.

5. Para comparación, la Galería de los Espejos de Versalles mide 73x10,50m en planta con 12,30m de altura.

6. Las citas de Reidy en el párrafo provienen de BONDUKI, Op. cit., p. 164.

7. COSTA, Lucio, “Razões da nova arquitetura” en *Revista PDF*, vol. II, n. 1, enero 1936. Republicado en COSTA, Lucio, *Sobre arquitetura*, CEUA, Porto Alegre, 1962, pp. 17-41. Según el autor, escrito de 1933-35.

lizados quedan vistos: hormigón no excesivamente vasto con encofrados de tablas, acero cor-ten y ladrillo en los rellenos no estructurales del bloque escuela y del bloque de exposiciones. La actitud es brutalista en el sentido de rechazar cualquier trabajo post-producción de los elementos de arquitectura⁸. La modestia se matiza con el lustre de los pisos de granito o linóleo negros, el brillo de los vidrios o la “alfombra” de piedra portuguesa en el zaguán, que replica el patrón de olas de los paseos de Copacabana, patrón reiterado como “alfombra” de césped y acompañado por palmeras imperiales en los antepatios soberbiamente ajardinados.

El exoesqueleto no era una novedad en la secuencia de espacios expositivos modernos brasileños. Apareció primero en proyectos de estructura homogénea de hormigón. En la galería del Ministerio de Educación (1936-1942)⁹, las columnas colosales de sesgo neoclásico configuran un exoesqueleto parcial, vertical, sobrepuesto a la caja superior. Las luces laterales miden 7,35x7,15 metros; las centrales, 8,70x7,15 metros. En el Museo de Arte de San Vicente, proyecto de Lina Bo Bardi (1951)¹⁰, el exoesqueleto es integral: los pórticos ortogonales de sección rectangular y luz de 20 metros distan 20 metros entre sí, las vigas invertidas y los pilares colosales sobrepuestos a las paredes y techo de la caja de la galería superior. Con esa luz, la inclinación de los apoyos de los pórticos de Reidy se puede pensar tanto como expresión verdadera de los momentos máximos y dispositivo de sombraje, como distorsión de una normativa ortogonal.

Igualmente integrales son los exoesqueletos híbridos propuestos por Niemeyer en el primer proyecto para los pabellones del Parque Ibirapuera (1950-52)¹¹. Como construcciones efímeras, el Pabellón de los Estados y el de las Naciones serían desmontables, con perfil trapezoidal y los paños de vidrio corriendo a lo largo del apoyo inclinado externo. Sus pórticos comprenden dos apoyos metálicos en V, que recuerdan el mercado proyectado por Viollet-le-Duc¹², a la vez que sostienen una cubierta simétrica, compuesta por una bóveda rasa entre dos bóvedas similares de mayor luz, independientes de la estructura normal interna, cuyo piso superior queda libre de columnas. Futuro museo, el Pabellón de las Industrias tendría su exoesqueleto formado por una sucesión de pórticos de contorno ovalado como la cáscara opaca a que se adosan, incluyendo en su interior una estructura independiente similar a la de los demás pabellones.

Esa secuencia de galerías, museos y pabellones no agota la comprensión de la genealogía del museo carioca de Reidy. Un precedente directo de los apoyos en V asimétricos es su Colegio Paraguay-Brasil (1952-64)¹³. Tiene dos pisos, planta rectangular, cubierta plana inclinada, planta baja porosa y el exoesqueleto restringido a la sucesión de apoyos inclinados en una de las fachadas. Este colegio estuvo prefigurado por el Hotel Tijuco de Niemeyer en Diamantina (1951), solución menos refinada en la cual la losa del segundo piso muerde el apoyo externo del pórtico. Un colegio o un hotel son programas que piden una sucesión de células repetitivas a lo largo de un corredor, justificando fachadas opuestas diferentes. También relevante es la Fábrica Duchén (1949-51) de Niemeyer, asentada en el suelo mediante un exoesqueleto integral pero asimétrico, compuesto por dos arcos de luces distintas. Niemeyer ya había usado exoesqueletos integrales anteriormente: un arreglo radial de pórticos curvilíneos soportaban los auditorios proyectados como anexos del

8. Como en el champán "brut", al cual no se adiciona azúcar algún.

9. Para la documentación, ver LISSOVSKY, Maurício, *Colunas da Educação. MinC*, Rio de Janeiro, 2004, y COSTA, Lucio, "Ministério da Educação" en *Arquitetura e Urbanismo*, julio-agosto 1939. Republicado en COSTA, L., Op. cit., 1962, pp. 56-62.

10. Para la documentación del Museo de Arte de São Vicente, FERRAZ, Marcelo, ed., *Lina Bo Bardi*, Empresa das Artes, São Paulo, 1993, pp. 90-93.

11. Las obras de Niemeyer se documentan en los libros de PAPADAKI, Stamo, *The work of Oscar Niemeyer*, Reinhold, New York, 1950; *Oscar Niemeyer: Works in progress*, Reinhold, New York, 1956, y *Oscar Niemeyer*, George Braziller, New York, 1960.

12. Ver lámina XXI del 12e Entretien, in VIOLLET-LE-DUC, Eugène, *Entretiens sur l'architecture*, A. Morel et Cie., Paris, 1872, p. 450.

13. Para la documentación de la obra, ver BONDUKI, N., Op. cit., pp. 156-163.

Ministerio de Educación (1945); un arreglo radial de pórticos rectilíneos con los apoyos afinándose en punta hacia abajo, el Teatro de las Artes de Belo Horizonte (1943). En las dos alternativas de la Ciudad Universitaria de Brasil (1936), una de Le Corbusier y la otra de Costa¹⁴, en las cuales Reidy integraba el equipo de proyecto el Aula Magna que fue ideada como una miniatura del Palacio de los Soviets de Le Corbusier (1931), se combinaban de modo precursor la suspensión y el exoesqueleto, para la obtención de luz extraordinaria sin obstrucción columnar. El interés en la suspensión como alternativa estructural era flagrante en el Estadio Nacional de Niemeyer (1941), cuya marquesina se soportaba por cables colgados de enorme arco parabólico; reaparece en el restaurante del primer proyecto del Ibirapuera, cuya losa de cubierta cuadrada se suspende de un mástil central. El edificio de oficinas suspendidas (1947) del argentino Amancio Williams fue exhibido en la I Exposición Internacional de Arquitectura de la Bienal de São Paulo (1951), en la cual el Conjunto Residencial de Pedregulho de Reidy ganó el premio de la categoría Organización de Grandes Áreas¹⁵.

Así que los pórticos de Reidy comportan una genealogía significativa. La asociación con el colegio precedente enriquece el mensaje: el Museo de Arte Moderno de Río de Janeiro es un equipamiento cultural privado que pregona su misión didáctica pública, su sentido de responsabilidad social: Reidy dice que “tiene una importante función educativa”. Lo mismo se puede decir de la asociación con el hotel: el Museo de Arte Moderno de Río de Janeiro es un equipamiento cultural hospitalario, abierto a todo tipo de manifestación artística, de “alto significado universal”. Se amplía así la asociación ya corriente del exoesqueleto moderno con las estructuras especiales del auditorio o teatro, equipamientos culturales cuyas particularidades incluyen la eventual demanda de grandes luces cubiertas.

La asociación con la industria o la feria de productos marcha en esa dirección, pautada por la búsqueda de presentar y representar una flexibilidad extrema. La posibilidad de cambiar rápidamente la disposición de divisores se convierte en una exigencia y un emblema de modernidad en muchas situaciones, desde la fábrica a la oficina pasando por el museo, en particular cuando el programa incluye que el “entrenamiento adecuado a los artistas podrá influir en la mejora de los patrones de calidad de la producción industrial”. El ladrillo visto en los tramos de las galerías y en la casi totalidad del bloque escuela enfatiza el propósito programático. Recuerda las fábricas construidas por ingleses que marcaron el inicio de la industrialización nacional, como la que Bo Bardi convirtió en SESC Pompéia en los años 80¹⁶.

La selección de materiales concurre para una monumentalidad áspera que celebra la alianza de la industria y el arte, persiguiendo lo sublime antes que lo bello, el vigor de la musculatura antes que la armonía del semblante, la epopeya antes que el lirismo. A su vez, los pórticos tienen algo de contrafuerte flotante. Presentan algo de la “expresividad dramática de las viejas catedrales”¹⁷, palabras de Lucio en la memoria de la Ciudad Universitaria de Brasil (1937). La distorsión “gótica” diferencia el equipamiento cultural en el paisaje de terraplén, mar y montaña. La silueta trapezoidal que delinea es menos común, luego más memorable. El hormigón visto y la forma del teatro ayudan, la distorsión enfatiza la contemporaneidad del museo, su condición de monumento moderno radical.

14. Para la documentación, ver COSTA, Lucio, “Universidade do Brasil” en *Revista PDF*, n. 3, vol. IV, mayo 1937, republicado en COSTA, L., *Op. cit.*, 1962, pp. 67-85; LE CORBUSIER, *Oeuvre complète 1934-38*, Girsberger, Zürich, 1939, pp. 42-45.

15. Ver PAGLIA, Dante, *Arquitetura na Bienal de São Paulo*, MAM-SP, São Paulo, 1952.

16. Ver DA COSTA, Ana Elísia, “A Poética dos Tijolos Aparentes e o Caráter Industrial - Maesa (1945)”, in COMAS, Carlos Eduardo, COSTA CABRAL, Claudia, CATTANI, Airtton, eds., *Pedra, barro e metal. Norma e licença na arquitetura moderna do cone sul americano 1930/70*, org. PROPAR, Porto Alegre, 2013.

17. Ver nota 12. Costa decía que en la arquitectura moderna se encuentran y complementan dos conceptos distintos de forma, en uno de los cuales la belleza se contiene como un cristal, y en el otro desabrocha como una flor, el primer ejemplificado por el estilo clásico (normativo) y el segundo por el estilo gótico (especial).

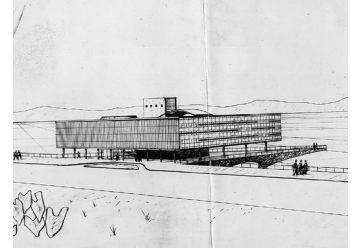


6

El exoesqueleto audaz demuestra una vez más la capacidad espectacular de la ingeniería civil brasileña. El subdesarrollo del país no es sinónimo de subdesarrollo profesional, ni la dependencia económica descarta una dosis de autonomía cultural¹⁸. Hospitalario, didáctico y comprometido en el proceso de industrialización nacional, el Museo de Arte Moderno de Río se presenta también como obra de arte infraestructural y no sólo arquitectónica. El exoesqueleto colosal contrasta con la sencillez de los demás apoyos, diversificados en recuerdo de la vegetación de la mata atlántica, o, tal vez, homenaje a los maestros, el Aalto del pilar en cuña en el edificio del diario Turun-Sanomat (1929-30), el Corbu de la columna circular en la Villa Savoye (1929-31), y el Mies de la columna cruciforme en el Pabellón de Barcelona (1928-29).

El lenguaje abstracto no excluye las connotaciones figurativas, y éstas no remiten sólo al mundo de la arquitectura. Con la bahía al fondo, hay algo de vela tendida en la concavidad del volumen del teatro. Al mismo tiempo, el exoesqueleto da al bloque de exposiciones un caparazón protector que recuerda a los cangrejos, asociación insólita pero apropiada en receptáculos de objetos valiosos, de arte comprometido con la desfamiliarización de lo cotidiano en un sitio marino. La continuidad entre la bóveda rasa de la losa del techo y los apoyos menores del exoesqueleto le da al zaguán abierto un aire de cueva o tienda de Ali Babá, que la alfombra de piedra portuguesa acentúa. El apoyo en V, además de la sofisticación de cálculo, recuerda a un árbol abstracto pero estilizado, sin la pureza de la geometría elemental, con un cierto desorden primitivo que el hormigón visto acentúa. Y lo primitivo es la otra cara de lo moderno, combina con el deseo de comenzar todo de nuevo, o el deseo de reiterar ese deseo. Por otra parte, ejemplos de espacios expositivos brasileños importantes con una estructura normal sin supresión de losas en voladizo incluyen el Museo Universitario (1936)¹⁹ de Costa, el Museo de Artes Visuales en São Paulo proyectado por el propio Reidy solo un año antes (1952)²⁰ para el terreno del antiguo Trianon, y el Pabellón de las Industrias (1952-54) con tres pisos y 22 metros de ancho, sobre una grilla estructural de 10x10 metros. La revisión de la genealogía incluye afirmación y rechazo.

La memoria de Reidy resalta dos objetivos. Uno es la armonización del museo con el sitio a través de un diseño predominantemente horizontal, transparente, permeable, poroso. El otro es la concreción del “espacio fluido” equiparado a la “planta libre”, posibilitada por la “estructura independiente”. Además, la “planta libre” que Reidy propone para la galería principal no es la misma de su Museo de Artes Visuales o del Ministerio de Educación (Figs. 6, 7). En



7

Fig. 6. Vista de la galería del Ministerio de Educación. Jonas de Carvalho, s/d. Creative Commons.

Fig. 7. Perspectiva del Museo de Artes Visuales. Affonso Eduardo Reidy, 1952. Núcleo de Pesquisa Documentação, FAU UFRJ.

18. La expresión Tercer Mundo, conjunto de los países subdesarrollados, fue acuñada por el historiador económico francés SAUVY, Alfred, en “Trois mondes, une planète”, *L’Observateur*, 14 agosto 1952, n. 118, p. 4.

19. Para la documentación del museo de Costa, ver nota 12.

20. BONDUKI, N., Op. cit., pp. 154-155.

ambos, la disposición regular de las columnas internas puntúa el espacio contrastando con las piezas sueltas que no reciben carga, las paredes y los paneles divisorios eventuales. La posibilidad de este contrapunto sólo persiste en el tercer piso del museo de arte moderno, en el piso atirantado. La galería principal y la planta baja son efectivamente “espacios confinados”, de límites regulares, aunque de vastas dimensiones y divisible de varios modos. Planta y fachada libres sugieren un debate entre compartimentación y estructura. En el bloque de exposiciones del Museo de Arte Moderno de Reidy, la estructura tiene primacía y define la compartimentación primaria. Hay fusión, en lugar de debate parejo. Contemporáneo de los exoesqueletos y del “espacio universal” de Mies van der Rohe²¹, el museo anticipa la reivindicación del compartimento como elemento básico de la arquitectura de Louis Kahn²². Hasta cierto punto: los recortes en las losas del tercer piso y de la cubierta permiten la exposición de objetos de mayor altura y la entrada de luz cenital mientras enfatizan los extremos de la composición, rasgo distintivo del sistema arquitectónico moderno según Colin Rowe²³.

Para Reidy, la flexibilidad extrema de ese espacio fluido confinado justifica su diseño. Cierta, una galería de exposiciones de 26 metros de ancho es más despejada que dos de 13 metros. Sin embargo, la duplicación de la dimensión en esta escala no acarrea automáticamente la duplicación del potencial de uso del espacio. El Pabellón de las Industrias de Ibirapuera se mostrará capaz de acoger satisfactoriamente una multiplicidad de manifestaciones, Bienales de Arte inclusive. La solución de Reidy es una alternativa, no un imperativo. El costo-beneficio de la elevación del patrón de desempeño es cuestionable en términos estrictamente económicos, aunque compensa en el plano simbólico. Su ventaja decisiva tiene que ver más con una representación que con un rendimiento, aunque la representación y el rendimiento no estén dissociados en la solución, y la generosidad de la solución pueda ser apreciada pragmáticamente en el futuro, revelándose previsión en lugar de extravagancia. De inmediato, sin embargo, es la representación quien dicta los criterios del proyecto. Si el servicio parece prevalecer sobre el decorado, la gran luz es también el símbolo de un lujo que no quiere decir su nombre, la reformulación de un atributo tradicional del monumento, sea palacio o sea templo. Es un lujo contradictorio, en el que la sofisticación del cálculo desmiente la modestia del hormigón visto, dando foros de nobleza a su aspecto utilitario, y la modestia del hormigón visto modera la grandilocuencia de la solución estructural.

Detrás de todo esto está el deseo de caracterización, de evidenciar formal y materialmente la finalidad del edificio y los valores a que está asociado. Ex-alumnos de la Escuela Nacional de Bellas Artes, Costa y Niemeyer saben que la caracterización apropiada del programa es fuente de diversidad arquitectónica legítima según el académico Julien Guadet²⁴. Reidy tiene la misma formación que sus colegas y su obra anterior es afín, cuando no conjunta. No es absurdo verlo deseoso de evidenciar la excepcionalidad de los museos ante la masa de viviendas y lugares de trabajo en la metrópolis, pero le toca un sitio que no propicia las mismas posibilidades de diferenciación contextual encontradas en São Paulo. Una caja elevada en voladizo como bloque de exposiciones resultaría demasiado genérica en ese descampado vasto, menos memorable. La arquitectura moderna ya no es minoritaria, y por ende extraordinaria: hegemónica en el posguerra, está en todas partes. Reidy tiene una tarea muy precisa, y no le basta con caracterizar el museo como tipo genérico, como uno

21. Los exoesqueletos de Mies incluyen un restaurante (Cantor Drive-in, Indianapolis, 1945-50), una escuela de arquitectura (Crown Hall, Chicago, 1952-55), dos teatros acoplados (Nationaltheater, Mannheim, 1953) y un centro de convenciones (Convention Hall, Chicago, 1952-54).

22. KAHN, Louis, "Architecture comes from the making of a room", dibujo para la exposición City/2, 1971, Philadelphia Museum of Art.

23. El bloque de exposiciones presenta una variante de composición periférica descrita en ROWE, Colin, *The mathematics of ideal villa and other essays*, The MIT Press, Cambridge, Mass, 1965. Como consecuencia de la estructura fundamental descrita como "panqueques soportados sobre agujas" por el mismo autor en "La Tourette", *ibid.*, p. 196.

24. GUADET, Julien, *Elements et théorie de l'architecture*, Librairie de la construction modern, Paris, 1904, p. 132.

más que se encuentra en cada esquina. Importa caracterizar su particularidad, que justifica el descarte de columnatas colosales como en la galería del Ministerio de Educación, de tono demasiado clásico para un museo que expone y promueve el arte moderno. Reidy sabe que la estructura a la vez sostiene y comunica. De ahí, tratar como especial lo que podría ser normal, de buscar contraste en vez de diferenciación gradual. A la distinción entre arquitectura y construcción (que la “nueva objetividad” de los años 20 quisiera borrar) se añade la distinción entre el monumento y la arquitectura común y corriente. Con lógica tradicional, pues ya en 1832 el académico francés Quatremère de Quincy, estudioso de la caracterización, decía que hay tres medios principales de indicar el destino de los edificios: “por las formas de la planta y de la elevación; por la elección, medida y modo de los ornamentos y de la decoración; por las masas y el género de la construcción y de los materiales”²⁵.

Por último, está la presión para “hacer diferente”²⁶ que aumenta en el posguerra. La expresión es de Niemeyer, la cuestión es de mercado, de una competición que no opone más arquitectos modernos y ecléctico-académicos, sino arquitectos modernos entre sí. Si la nueva hegemonía trae consigo la aplicación acrítica de las formas modernas, resultando en una arquitectura “moder-nosa” hecha por “colgantes del modernismo” en la expresión de Costa (1952)²⁷, favorece también la especialización del arquitecto y la estereotipia formal. Hacer diferente caracteriza al arquitecto moderno de primera línea. Él innova por hacer un diseño más elaborado dentro de una o más secuencias de objetos de la misma clase. Los elementos de composición se incluyen entre esos objetos, la hibridación y la transposición entre las estrategias posibles. Mejor aún si el argumento es seductor, aunque cuestionable, y el estilo es propio. La oportunidad es única para Reidy. Ya consagrado en el proyecto individual de la domesticidad, vía Pedregulho, es ocasión de mostrar sus cualidades en el proyecto del monumento, destacándose de Le Corbusier y de sus colegas del Ministerio de Educación.

En este panorama complejo, el Museo de Arte Moderno de Reidy es referencia obligatoria. Divisor de aguas entre 1940 y 1950, presagia un motivo recurrente en los 60. Tratar el problema relativamente ordinario (que se resuelve con una estructura normal, y proclama las virtudes de la repetición en serie limitada o masiva) como diferenciado (que exige una estructura especial y propone la tentación de la pieza única) se repetirá en el proyecto de Bo Bardi para el Museo de Arte de São Paulo (1958-1967)²⁸ en el mismo sitio del Museo de Artes Visuales. La hibridación estructural involucra suspensión y una luz de 80 metros con dos vigas y cuatro apoyos creando el exoesqueleto ortogonal, la galería superior despejada, el piso de la galería inferior suspenso y una plaza cubierta. Ubicuo, el mito de la flexibilidad sin obstrucción columnar vuelve en el exoesqueleto desmesurado —45 metros de luz— del Centro Pompidou en París de Renzo Piano y Richard Rodgers (1971-1977), ejemplo contundente, del Primer Mundo, elegido por un jurado que incluyó a Niemeyer²⁹. Desmintiendo la opinión de muchos en cuanto a la inexistencia de novedad en la arquitectura brasileña de la posguerra³⁰, o su insularidad e irrelevancia³¹, el museo de Reidy comprueba una vez más un hecho que algunos insisten en devaluar: sean cuales sean los factores que intervienen en la generación de la forma arquitectónica, la propia forma es una de ellas, parte del repertorio de la disciplina o importada de otros repertorios, suscite aprobación o constituya objeto de contestación. En la era pos-Guggenheim Bilbao de Frank Gehry

25. QUATREMÈRE DE QUINCY, Antoine-Chrysostome, *Dictionnaire Historique d'Architecture*, Le Clerc, Paris, 1832, p. 305.

26. Refrán de entrevista concedida al autor.

27. COSTA, Lucio, "Muita construção, alguma arquitetura e um milagre", en *Correio da Manhã*, 15 julio 1951. Republicado como "Depoimento de um arquiteto carioca", en COSTA, L., Op. cit., 1962, pp. 169-201. Las citas, p. 199.

28. Para la documentación del Museo de Arte de São Paulo, ver FERRAZ, M., Op. cit., pp. 100-115.

29. El jurado tenía Jean Prouvé como presidente. Philip Johnson era otro miembro ilustre. Para una crítica importante, pero cuestionable, ver COLQUHOUN, Alan, "Plateau Beaubourg", in *Architectural Design*, vol. 47, n. 2, 1977.

30. La opinión equivocada de QUÉSADO DECKER, *Brazil built*, Spoon, London, 2000.

31. Los manuales de los 1980, de Manfredo Tafuri a Kenneth Frampton.

32. Alvar Aalto, "Painters and masons", in Jousimies, 1921, en RUUSVUORI, A., PALLASMA, J., eds., *Alvar Aalto, 1898-1976*, Museum of Finish Architecture, Helsinki, 1978, p. 69.

(1993-97), la estructura regular y ambigua de connotación a la vez monumental y utilitaria no es más protagonista. Aún más, como dijo Aalto, "nada que es viejo renace, pero nunca desaparece totalmente, y lo que un día existió, siempre reaparecerá de traje nuevo"³². ¿Será?

CONSTRUCCIÓN Y FIGURACIÓN EN LA ARQUITECTURA MODERNA LATINOAMERICANA

Cláudia Costa Cabral

MODERNIDAD Y FIGURACIÓN

La portada del primer número de la revista brasilera de arquitectura *Módulo*, lanzado en marzo de 1955, no se ilustra con un edificio, sino con un elemento de arquitectura: la columna de hormigón en forma de V de Oscar Niemeyer. La imagen de portada fue recortada de una fotografía tomada al pie del Pabellón de la Agricultura, uno de los edificios que componían el recién inaugurado conjunto del Parque Ibirapuera, construido por Niemeyer para la exposición del IV Centenário de São Paulo de 1954. Tres columnas V, una delante, dos detrás, parecen flotar sobre un fondo amarillo, como si sostuvieran solas, en el aire, una losa de hormigón que desaparece bajo el encabezado de página azul marino que contiene el título (Fig. 1).

La figuratividad de los elementos arquitectónicos de Niemeyer había sido el blanco de la ofensiva funcionalista dirigida por Max Bill en 1953, de visita a São Paulo para atender a la II Bienal, quien acusó de desperdicio "antisocial" y síntoma del "fin de la arquitectura moderna" a los pilotis brasileiros. "En el principio eran rectos", dijo Bill, "pero ahora pasaron a tomar las formas más barrocas"; en un edificio en São Paulo, todavía en construcción, declaró haber encontrado la "última deformación" y "utilización más fantasiosa" de los antes rectos pilotis, ahora convertidos en la "la selva virgen de la construcción"¹. No es casual que Bill llame "selva" a las columnas arbóreas de Niemeyer² —reconociendo en ellas, por lo tanto, el hecho figurativo, es decir, la asociación entre forma arquitectónica y significados extrínsecos e interpretativos— y en el mismo enunciado proponga la exclusión de esa arquitectura del canon moderno.

Como observó Neil Levine, la historia del arte moderno se ha escrito desde el punto de vista de la abstracción³. Aunque nunca fue una tarea fácil trazar una línea divisoria entre las formas abstractas y las formas figurativas, la dualidad entre abstracción y figuración ha estado en el centro de los debates artísticos y arquitectónicos desde principios del siglo XX. Las narrativas dominantes frecuentemente retrataron figuración y abstracción como dos campos opuestos, de manera que la figuración se presentó como una especie de negativo, contra el cual se afirmó la positividad de la abstracción, considerada como la condición genuina de la modernidad.

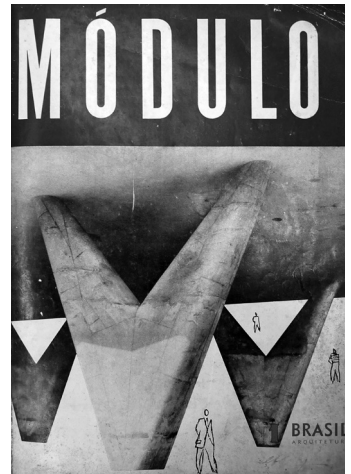


Fig. 1. *Módulo* n. 1, marzo de 1955. Oscar Niemeyer, columnas del Pabellón de la Agricultura, Parque Ibirapuera.

1. Conferencia ministrada en 9 de junio de 1953 en la FAU USP, publicada en BILL, Max, "O arquiteto, a arquitetura, a sociedade", *Habitat*, 1954, n. 14, p. B. Aunque no lo expresó abiertamente, es sabido que se trataba de las columnas hechas por Niemeyer para el edificio California (1951).

2. La expresión "columna arbórea" fue empleada por Carlos Eduardo Comas para describir los pilares de los pabellones del Ibirapuera. COMAS, Carlos Eduardo, "Nemours-sur-Tietê, ou a modernidade de ontem", *Projeto*, 1986, n. 89, p. 91.

3. LEVINE, Neil, "The Significance of Facts: Mies's Collages Up Close and Personal", *Assemblage*, 1998, n. 37, p. 92.

Fig. 2. Cronología de columnas. Obras entre 1936-1961, Norte América y Europa.



También la historia de la arquitectura moderna ha sido contada a partir de su bien sucedida alianza con la abstracción. No será el objetivo de ese trabajo contestar la evidencia de procedimientos abstractos en la arquitectura moderna en América Latina, sino investigar la incidencia, comparativamente menos reconocida, de componentes figurativos. De las columnas clásicas a los pilares modernos hubo un proceso de abstracción, que correspondió a la desaparición de los elementos arquitectónicos que distinguían los órdenes clásicos. Sin embargo, ese proceso no necesariamente coincidió con la restricción de las posibilidades formales de los soportes verticales. El problema parece particularmente relevante para la arquitectura moderna en América Latina, considerando el rol prevalente de las estructuras de hormigón armado en la región. Tal como advirtió Stanislaus Von Moos, en su calidad de “masa plástica tectónicamente neutra”, el hormigón tenía “menos probabilidades de determinar la forma arquitectónica que cualquier otro material de construcción”⁴.

Aunque una condición canónica para la arquitectura moderna pudo haber coincidido con la pulcritud de la columna recta, que encuentra la losa plana sin cualquier resquicio del capitel o del arquitrabe, tal como sugerido por Le Corbusier en el diagrama Dominó, de hecho, las alternativas permitidas por el hormigón armado como sistema constructivo fueron técnicamente y composítivamente mucho más variadas.

El trabajo aborda la relación entre construcción y figuración en la arquitectura moderna en América Latina, centrándose en la forma de la columna. Aunque sin la pretensión de completar inventarios, se busca recoger un corpus iconográfico suficientemente amplio como para demostrar la pertinencia, en el caso latinoamericano, de unas claves interpretativas. A la idea de figuración como desperfecto, o síntoma de una modernidad menos moderna, se opone la idea de figuración como procedimiento legítimamente inscrito en la cultura moderna; en lugar de considerar abstracción y figuración como dos polos fijos y excluyentes, se propone el ejercicio de mirarlos en conjunto, más como espectro que como ideas opuestas.

LA SELVA DE LA ARQUITECTURA MODERNA

Razones hay para suponer que la “selva” que escandalizó a Max Bill no se extendiera sólo por Brasil, sino que se pueden encontrar especies trasplantadas a Norte América y Europa (Fig. 2). En la obra de Marcel Breuer, pilares en V de hormigón (muy similares a los de Niemeyer) generan una columnata completa en el conjunto del Priorato de la Anunciación (1954-1963), en Dakota del Norte. Además, Breuer diseñó vultuosos pilares arbóreos para la sala de lectura de la Biblioteca de la Universidad de St. John (Minesotta, 1964), ramificados cada cual en ocho grandes brazos para sostener la cubierta, y también para los pilotis del Centro de Investigación de IBM (Nice, 1960-1962)⁵. Combinadas

4. VON MOOS, Stanislaus, *Le Corbusier, Elements of a Synthesis*, The MIT Press, Cambridge, 1979, p. 69.

5. COBBERS, Arnt, *Marcel Breuer 1902-1981*, Taschen, Köln, 2007, pp. 61-62.

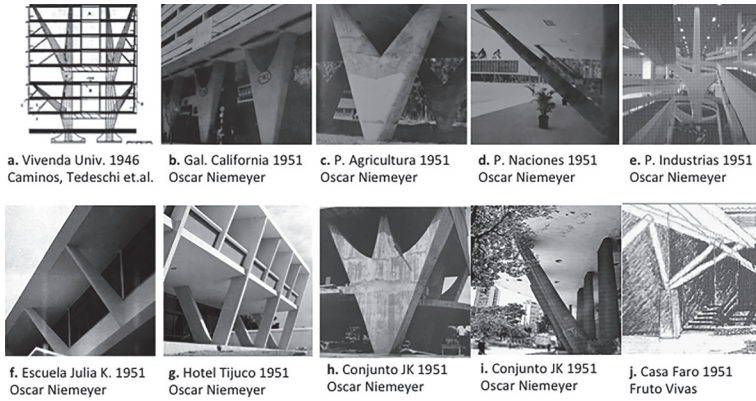


Fig. 3. Cronología de columnas. Obras entre 1946-1951, América Latina.

a las nervuras que sostienen las losas, las columnas de Nervi en el Palazzo del Lavoro (Turín, 1961) sugieren un bosque de palmeras. Antes de todo, ejemplos tempranos de la analogía biológica en la arquitectura moderna se pueden encontrar en la obra de Wright; tanto es así que Charles Jencks llamó nenúfares a los pilares del Johnson Building (1936-1939)⁶.

Además de la columna V en la portada, *Módulo* publicaba en su primer número un artículo del ingeniero brasileño Joaquim Cardozo, quien había trabajado con Niemeyer en las estructuras del Conjunto de la Pampulha, y quien sería después responsable por los cálculos estructurales de los palacios y de la catedral de Brasíla. El artículo se intitulaba “Arquitetura Brasileira. Características mais recentes”; una de esas características era precisamente la “modificación de los pilotis”⁷:

“Los propios pilotis de los primeros tiempos de la arquitectura moderna se transformaron, señalando ahora con mayor agudeza ese ‘canto de los puntos de apoyo’ de que nos habla Perret; los pilotis se modificaron en formas plásticas que a primera vista dan la impresión de esculturas y que son, sin embargo, funcionales, pues resultan de las transiciones entre los espacios creados, entre los prismas estructurales que coordinan la estabilidad de la construcción”.

Entre los ejemplos están las columnas de Niemeyer para los edificios del Ibirapuera. Aunque la columna V se había insinuado en la Pampulha como el soporte metálico de la marquesina del Casino (1940), fue en el Ibirapuera, cuando construida en hormigón, que ella abandonó la condición de hecho aislado, y que se produjeron las primeras variaciones en su diseño. Ligados por una marquesina sinuosa de 600m de extensión (esa sí sostenida sobre columnas rectas), los pabellones del Ibirapuera son volúmenes prismáticos y regulares, levantados sobre pilotis que varían de las robustas columnas V del Pabellón de la Agricultura, normales al plano de la fachada, a las delgadas columnas del Pabellón de los Estados y del Pabellón de las Naciones, compuestas por un soporte cilíndrico recto y un brazo diagonal, dispuestas perpendicularmente a la fachada. La columna arbórea como hecho singular resurge en el interior del Pabellón de las Industrias, donde comanda el juego entre rampas y vacío⁸ (Fig. 3).

En 1957 fue Niemeyer quien explicó en *Módulo* el desarrollo de la columna en su repertorio arquitectónico. Si en los pisos regulares de los edificios, los soportes siempre se pueden disponer a intervalos más cortos e incrustados en

6. JENCKS, Charles, *Free-style classicism*, Academy Editions, London, 1982, p. 118.

7. CARDOZO, Joaquim, “Arquitetura Brasileira. Características mais recentes”, *Módulo*, 1955, n. 1, p. 9.

8. Conjunto del Ibirapuera (1951-1954), Oscar Niemeyer, Zenon Lotufo, Helio Uchoa y Eduardo Kneese de Mello (arquitectos); Gauss Estelita y Carlos Lemos (colaboradores). *Módulo*, 1955, n. 1, pp. 20-31.

Fig. 4. Cronología de columnas. Obras entre 1952-1957, América Latina.



las paredes, evitando la inconveniencia de columnas independientes en espacios pequeños, no es así en la planta baja, donde mejor sería separarlos para obtener mejor uso de las áreas cubiertas⁹:

“Dentro de este criterio, soluciones precisas ya aparecieron en medio de nosotros, destinadas a resolver plásticamente el problema sin una gran gimnasia estructural. Entre ellos, permítanme ilustrar con las columnas "V", que diseñé para el Parque Ibirapuera en São Paulo, la Feria de Berlín y el Hospital Sudamérica en Río, y las columnas "W", para el Complejo Kubitshek en Belo Horizonte, todas destinadas a grandes edificios, rodeados de grandes espacios abiertos”.

La combinación entre columna recta y brazo diagonal también se usó en la Escuela Julia Kubitschek (Diamantina, 1951); versiones del pilar en V construido en piezas de sección rectangular surgieron en el Hotel Tijuco (Diamantina, 1951), en la Fundación Getúlio Vargas (Rio de Janeiro, 1955) y en el bloque del Hansaviertel (Berlín, 1956) mencionado por Niemeyer.

Otras respuestas latinoamericanas no tardaron en producirse, y por casualidad o no, en sitios donde el paisaje natural sobresale. Enrique Gebhard construyó la Estación de Biología de Montemar directamente en la playa, en Viña del Mar (Chile, 1941-1959). Son de una segunda etapa en la construcción del edificio (1955) los bloques elevados sobre pilares V de sección rectangular, que se yerguen muy altos sobre la playa, sin ocultar, como quería Gebhard, ni las rocas, ni la arena, ni el agua¹⁰. Tomás Sanabria proyectó la Estación San José (1956), estación del Teleférico que garantizaba el acceso al espectacular Hotel Humboldt, en el topo del Cerro El Ávila, en Caracas, adoptando una secuencia de columnas V de 10m de altura y 9m de amplitud para sostener la cubierta¹¹ (Fig. 4).

Una solución quizás más dependiente de Niemeyer que las alternativas de Gebhard y Sanabria se puede encontrar en Edificio Panamericano (1958-64), que Raúl Sicheo construyó frente al mar en Montevideo¹². Si en Montemar y San José el pilar alcanza, respectivamente, la mitad o la totalidad de la altura del edificio, en el Panamericano el pilotis en V se mantiene como base diferenciada para una placa de muchos pisos, tal como prefigurado por Niemeyer (Fig. 5).

En el comentario de *Módulo*, Niemeyer defendía su léxico de columnas como un conjunto de alternativas estructurales funcionales, que evolucionaban a partir de la necesidad de conciliar situaciones programáticas dispares: los

9. NIEMEYER, Oscar, "Considerações sobre a arquitetura moderna brasileira", *Módulo*, 1957, n. 7, p. 6.

10. ATRIA, Maximiano, "La Estación de Biología de Montemar: La Permanencia del Paisaje como Necesidad Cultural", *Revista Cuadernos de Arquitectura/Habitar el Norte*, 2007, Edición Especial 2º Seminario Docomomo Chile, Desafíos del Patrimonio Moderno, Antofagasta, p. 62.

11. CALVO, Azier, *Venezuela y el problema de su identidad arquitectónica*, UCV, Caracas, 2007, p. 393.

12. BERGDOLL, Barry, COMAS, Carlos Eduardo, LIERNUR, Jorge Francisco, REAL, Patricio del, *Latin American in Construction: Architecture 1955-1980*, The Museum of Modern Art, New York, 2015, p. 270.

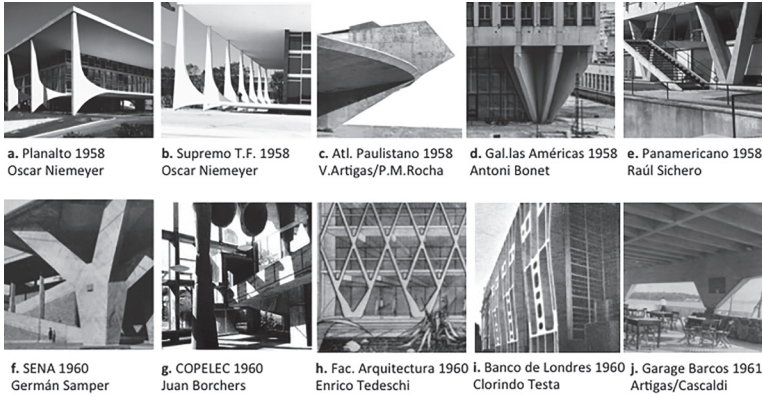


Fig. 5. Cronología de columnas. Obras entre 1958-1961, América Latina.

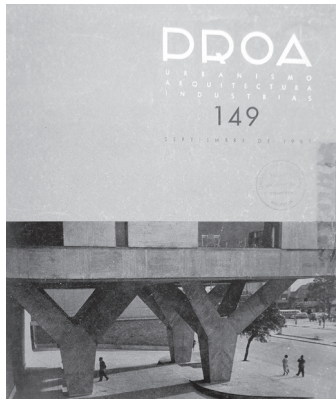
requisitos de continuidad espacial de la planta baja y los requisitos de compartimentación de los pisos superiores. Implícitamente, sugería que las formas por veces tenían que transformarse para seguir a la función, y eso no era el fin de la arquitectura moderna, sino un paso natural en su desarrollo.

Una figuración todavía más explícita de los organismos vegetales, evocativa de los crecimientos biológicos, se observa en la estructura de hormigón del mega-bloque de la Vivienda de Estudiantes de la Ciudad Universitaria de Tucumán (1946), de Horacio Caminos, Eduardo Catalano, Eduardo Sacriste, Jorge Vivanco, Hilario Zalba, José Le Pera y Enrico Tedeschi, nunca terminado¹³. Los pilares de Tucumán preceden a las series V, de las que se diferencian tanto en su forma intrínseca cuanto en la relación con los edificios que sostienen. Los pilares fueron diseñados como estructuras arbóreas que ascienden verticalmente, atravesando los diversos pisos del edificio. Solamente sus troncos afloraban en el nivel del suelo, completamente libre; las ramas se lanzaban a partir del primer pavimento, contribuyendo para la sustentación de las losas por compresión y tracción. Ese sistema, que sugiere la idea de crecimiento vertical (equivalente a la progresión horizontal de una megaestructura cuya construcción se preveía en etapas), es lo que define la sección del edificio: el primer conjunto de ramas sostiene dos pisos; el tercero, libre de ramas, es una plataforma abierta donde se disponen los servicios comunes; el segundo conjunto de ramas, más largas, arranca de la cuarta losa, sosteniendo más cuatro pisos.

El tema de la columna de hormigón como representación del árbol, dividiéndose entre tronco y ramas, generó una secuencia tan importante de ejemplos cuanto las series V. Incluso se podría considerarlo como un tropo de la arquitectura moderna, en el sentido alargado que Alan Colquhoun dio al término en "Form and Figure", de las figuras que se convierten en entidades reconocibles, incluso convencionales¹⁴.

El proyecto de Antoni Bonet para el Conjunto Habitacional Textil Oeste (T.O.S.A., 1952) en la provincia de Buenos Aires nunca llegó a construirse. La absoluta regularidad geométrica de la implantación contrasta con el collage en que se muestra por entero uno de los bloques. Una luminosa barra ortogonal se asienta sobre una especie de bosque primitivo de hormigón armado, que parece aflorar de una naturaleza aparentemente intacta. La explicación que da

13. "Ciudad Universitaria de Tucumán", *Nuestra Arquitectura*, 1950, n. 254 (Edición especial).
14. COLQUHOUN, Alan, *Essays in Architectural Criticism: Modern Architecture and Historical Change*, The MIT Press, Cambridge, 1985, p. 191.



7

Fig. 6. Cronología de columnas. Obras entre 1962-1977, América Latina.

Fig. 7. Proa, n. 149, septiembre de 1961. Germán Samper, columnas del Edificio SENA.



6

Bonet para la estructura tiene una base común con las justificativas de Niemeyer, aunque el diseño de la columna sea otro¹⁵:

“Al llegar en la planta baja, esta estructura reposa sobre un conjunto de haces de columnas, en tal forma que cada cuatro de ellas llegan al suelo formando un solo tronco, consiguiendo así intercolumnios de 10,36m, lo cual nos da un jardín cubierto totalmente despejado”.

En la obra de Bonet, variaciones del pilar arbóreo aparecen a continuación en el proyecto para el Barrio Sur (Buenos Aires, 1956), tampoco construido, en la Galería de las Américas (Mar del Plata, 1958-62), y más tarde en Barcelona, en el edificio Mediterráneo (1962), en una versión simplificada.

Nuevas exploraciones en el tema de la columna-árbol se pueden apreciar en las potentes columnas que Germán Samper ha construido en el Edificio SENA (1958) en Bogotá (quizás como una versión más robusta de aquellas imaginadas por Bonet para el conjunto T.O.S.A.); en la Estación del Metro Candelaria (1967) de Félix Candela en México; en la Estación de Autobuses (1973-1976) de João Vilanova Artigas en Jaú, São Paulo; en el Conjunto Alas III (1974) en Córdoba, de Luis Rébora, Abel Ramírez y Alfredo Troilo; o aún en las columnas de Nervi para la Embajada de Italia (1977) en Brasilia¹⁶ (Figs. 6, 7).

Por fin, hay dos ejemplos de posibles analogías entre el pilar y el árbol, que contruidos en la misma época, se pueden mirar en comparación: por un lado, la reducción del pilar a su pura condición de ‘tronco’, sugerida por la columna de la Cooperativa de Servicios Eléctricos (1960-1964) en Chillán (Chile), de Juan Borchers (en colaboración con Isidro Suárez y Jesús Bermejo); y por otro, la anulación del tronco y correspondiente multiplicación y expansión de las ‘ramas’, que pasan a conformar una especie de trama resistente, en las fachadas antisísmicas del edificio de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de Mendoza (1960), de Enrico Tedeschi (en colaboración con Diego Franciosi e Roberto Azzoni)¹⁷.

EL CANTO DE LOS PUNTOS DE APOYO Y OTROS NEXOS FIGURATIVOS

El “canto de los puntos de apoyo” a que se refería Joaquim Cardozo no dejó de escucharse. Operaciones formales sobre el pilar, que no respondían exclusivamente a los comportamiento estructurales, produjeron otras figura-

15. Antoni Bonet, Memoria del proyecto T.O.S.A., Buenos Aires, 1952. ÁLVAREZ, Fernando, ROIG, Jordi, eds., *Antoni Bonet Castellana, 1913-1989*, COAC, Barcelona, 1996, p. 122.

16. “Servicio Nacional de Aprendizaje ‘SENA’”, Proa, 1961, n. 149, pp. 7-20; ANDA, Enrique, *Félix Candela 1910-1997, El dominio de los límites*, Taschen, Köln, 2008, pp. 86-87; “Estação Rodoviária de Jaú”, *Módulo*, 1976, n. 42, pp. 42-47; BRAGA, Andrea da Costa, FALCÃO, Fernando, *Guia de Urbanismo, Arquitetura e Arte de Brasília*, Fundação Athos Bulcão, Brasília, 1997, p. 77.

17. Sobre la relación entre arquitectura y naturaleza en la obra de Borchers ver: PÉREZ OYARZUN, Fernando, “Juan Borchers en ‘Los Canelos’, poética rústica o el árbol de la arquitectura”, *Block*, 1998, n. 2, pp. 41-53; sobre Mendoza ver: *Nuestra Arquitectura*, 1966, n. 433, pp. 34-46.

ciones, de las columnas escultóricas de Niemeyer, Candela o Testa, a los austeros soportes brutalistas de Artigas y Mendes da Rocha. Aunque en muchos casos la referencia figurativa no sea asociable de manera unívoca a significados culturales estables, no parece ser que la arquitectura se haya limitado al grado cero de significación de la pura objetividad, como Max Bill pensó que debería ocurrir, al afirmar en Brasil que “el arte plástico no-figurativo había iniciado un nuevo lenguaje” que representaba “en fin, el coronamiento lógico del arte moderno”¹⁸. Más clarividente parece hoy la lectura de Hitchcock¹⁹, cinco años anterior:

“La suposición extrema de que los valores artísticos residen únicamente en la organización de formas, líneas, colores, materiales, espacios, masas y su fuerza expresiva inmediata, ahora parece psicológicamente inverosímil. Simplifica enormemente el rol del observador al reducirlo a una entidad behaviorista desprovista de memorias psíquicas complejas”.

Carlos Eduardo Comas destacó las capacidades evocativas y reiterativas de las columnas escultóricas que Niemeyer diseñó para los palacios de Brasília, de la columnata del Palacio de la Alvorada (1957) a los peristilos del Palacio del Planalto (1958) y Palacio del Supremo Tribunal Federal (1958), como estrategias estudiadas de caracterización en la construcción de una monumentalidad memorable. Si Papadaki había llamado cariátides a las columnas del Alvorada, Comas llama atlantes a los pilares del Planalto y del Supremo, recordándonos de que tanto Niemeyer cuanto Lucio Costa habían estado interesados en establecer paralelos modernos para las órdenes clásicas²⁰.

Niemeyer proyectó la Mezquita de Argel (1968) enteramente sobre el mar, apenas ligada a la costa por un puntal que la circundaba y protegía. En la maqueta, su forma circular aparece suspendida sobre el agua por un anillo de pilares dispuestos radialmente. Delgados y profundos, se estiran como velas de navegación²¹. Tal expansión unidireccional en la superficie del pilar, que puede verse como un acercamiento al muro, o como una disolución de la forma de la columna en la forma del muro, se percibe, por ejemplo, en los pilares del Gimnasio del Clube Atlético Paulistano (São Paulo, 1968-1961), de João Vilanova Artigas, Paulo Mendes da Rocha y João Eduardo de Gennaro, o mismo en los pilares tensionados que Candela proyectó para la Iglesia de la Medalla Milagrosa (1953), en la Ciudad de México²².

El mismo movimiento se puede distinguir en la obra de Clorindo Testa. La comparación entre la fotografía de una maqueta inicial del Banco de Londres (Buenos Aires, 1960-1966), y la resolución final de la estructura en el edificio tal como construido, revela el paso de la columna aislada, sobrepuesta al plano de la fachada, a su incorporación en una estructura tridimensional perforada que conforma, virtualmente, un muro exterior. Aunque los “verticales pilares en abanico” (para usar la expresión de Bullrich) existieron desde el principio, su relación con las superficies muradas se había cambiado²³.

Como ha notado Bullrich, Testa aceptó la calle: “los arquitectos intentaron establecer una continuidad de escala y masa, que se combinaría con los edificios circundantes, contrariamente a lo que habría sido la actitud polémica de la arquitectura de la preguerra”²⁴. En la combinación de “razón y fantasía” que Bullrich percibe en el Banco de Londres, quizás el plano perforado de la fachada se pueda interpretar como una figuración de la ciudad misma, con sus muros y ventanitas.

18. Max Bill, entrevista en la revista *Manchete*, reproducida en *Habitat*, 1953, n. 12, p. 35.

19. HITCHCOCK, Henry-Russell, *Painting Toward Architecture*, Duell and Pearce, New York, 1948, p. 24.

20. COMAS, Carlos Eduardo, “Brasília: Characterizing Monumentality, 1957-1975”, A.A.V.V., *Utopie et Réalité de L'Urbanisme. La Chaux-de-Fonds, Chandigarh, Brasília*, Infolio, Gollion, 2015, pp. 63-78.

21. “La Mosquée d'Alger”, *L'Architecture d'Aujourd'hui*, 1964, n. 171, p. 81.

22. BERGDOLL, B., COMAS, C., LIERNUR, J., REAL, P., Op. cit., p. 143.

23. Clorindo Testa proyectó el Banco de Londres en asociación con Santiago Sánchez Elía, Federico Peralta Ramos y Alfredo Agostini (S.E.P.R.A.). BULLRICH, Francisco, *New Directions in Latin American Architecture*, George Braziller, New York, 1963, p. 49.

24. *Ibid.*, p. 49.

La operación figurativa tampoco es ajena a la Biblioteca Nacional (Buenos Aires, 1962-92), que Testa proyectó en colaboración con Bullrich y Alicia Cazzaniga. La clave del partido es la idea del vacío en la planta baja (que permite la plaza cubierta en el nivel de la ciudad), y la creación del nuevo suelo suspendido (como sucedáneo en altura de la compacta manzana porteña), donde se disponen las salas de uso público, en oposición al acervo en el subsuelo. Los cuatro pilares gigantes —o cuatro patas— son parte fundamental de esta operación. Es como si esas estructuras musculares de hecho hubieran levantado el edificio del suelo, liberando espacio bajo el cuerpo elevado, sin entretanto minimizar el efecto de su peso. Las cuatro patas sostienen el esqueleto del edificio, transmitiendo su peso al suelo, a la vez que albergan los sistemas circulatorios y técnicos que lo hacen funcionar. La anécdota del esqueleto del gliptodonte encontrado durante las excavaciones, que Testa solía incorporar a su propia narrativa del proyecto de la biblioteca, confirma el mecanismo figurativo²⁵:

“Años más tarde se me ocurrió decir que el gliptodonte estuvo allí durante miles de años sin moverse y cuando llegó un animal que lo reproducía, el animal decidió que era el momento de irse. La biblioteca se quedó y el gliptodonte se marchó”.

Paulo Mendes da Rocha describió su proyecto para el Pabellón de Brasil en Osaka (Japón, 1970) como una “reflexión, en el ámbito de la arquitectura, sobre la relación entre naturaleza y construcción”²⁶. El pabellón es esencialmente una grande losa de concreto; pero, en lugar de suspenderla convencionalmente sobre varios pilares, la solución adoptada altera la topografía del terreno para que esa losa descansa directamente sobre la tierra en tres puntos. El único pilar, una estructura arácnida de cuatro patas, es según él “extremamente simbólico”, marcando la única verticalidad del pabellón²⁷.

Aunque la diversidad de la secuencia presentada es indicativa de un movimiento opuesto a la reducción del soporte a una condición constructiva mínima, una vez que las columnas se tornaron más complejas, no se trata de un proceso cronológicamente lineal. A parte del hecho de que el pilar y la columna rectos siguieron representando la solución estándar, las evidencias a favor de la variación se resisten a cualquier hipótesis de naturaleza evolutiva. Lo que si se puede advertir es una oscilación en la forma de la columna, moviéndose permanentemente sobre el espectro abstracción-figuración, en una ambigüedad nunca resuelta. Según la Enciclopedia Einaudi, la ambigüedad no es una condición de insuficiencia de una lengua natural, sino una consecuencia directa de la complejidad del sistema lingüístico de esa lengua²⁸. También la ambigüedad en el diseño de los elementos de arquitectura —las columnas y los pilares— se puede ver como una consecuencia del desarrollo y maduración del idioma moderno.

25. “Entrevistas. Clorindo Testa. Hem de parlar”, *Diagonal*, 2011, n. 24. Disponible en: www.revista-diagonal.com/entrevistes/hem-de-parlar/clorindo-testa/; DIEZ, Fernando, “Viaje al interior de Clorindo Testa”, *Arqtexta*, 2006, n. 8, p. 6.

26. ROCHA, Paulo Mendes, *Paulo Mendes da Rocha, Projetos 1959-1999*, Cosac Naify, São Paulo, 2006, p. 74.

27. *Ibid.*, p. 76.

28. HANKAMER, Jorge; AISSSEN, Judith, “Ambigüedad”, *Enciclopèdia Einaudi*, v. 2, *Linguagem-Enunciação*, Imprensa Nacional-Casa da Moeda, 1984, p. 271.

DEL PLIEGUE CONFORMADOR Y ESTRUCTURAL AL ESPACIO OBLICUO

Pablo Miguel De Souza Sánchez

INTRODUCCIÓN

El presente artículo indaga en el concepto de pliegue como elemento de creación arquitectónica, y esboza su evolución histórica y desarrollo formal. Este documento es una reflexión acerca de las enriquecedoras posibilidades formales que nos ofrece para la práctica arquitectónica la utilización de los patrones de pliegue derivados del arte del origami.

En el último cuarto del siglo XX reconocidos arquitectos y teóricos de la arquitectura como Greg Lynn¹, José Morales y Manuel Gausa², Juan Carlos Sancho y Sol Madrideojos³, así como filósofos como Félix Guattari y Gilles Deleuze⁴ han encontrado múltiples vínculos entre el concepto de pliegue, su exploración formal y definición topológica y la creación arquitectónica.

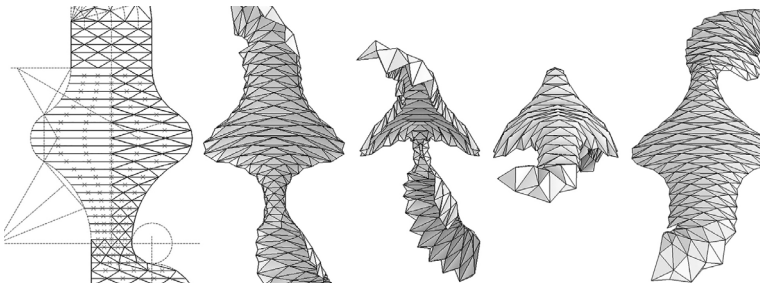
El Diccionario de la Real Academia Española de la Lengua define pliegue como doblez, especie de surco o desigualdad, doblez hecho artificialmente en cualquier cosa flexible. Plegar es doblar, ceder, someter... doblar es torcer algo encorvándolo, volver una cosa sobre otra.

El término pliegue abarca una gran variedad de definiciones y aplicaciones en la arquitectura, desde la descripción y utilización estructural de Fred Angerer⁵ y Heino Engel⁶ y la exploración formal de Farshid Moussavi⁷, hasta la lectura más conceptual y teórica de Peter Eisenman⁸, Greg Lynn y Deleuze. En el Diccionario Metápolis de Arquitectura Avanzada se nos muestran múltiples entradas de conceptos afines: enrollamientos, enroscamientos, bucles, contorsionismos, dobleces, nudos, manipulación... En palabras de Manuel Gausa:

“(...) hablamos de pliegues, despliegues y repliegues como posibles trayectorias dinámicas. Trayectorias a-escalares entre estructuras y organizaciones, entre dispositivos y ciudades, entre escenarios y proyectos, referidas a geometrías evolutivas (formaciones rizomáticas, despuntes y estríones, arracimamientos, entramados y enroscamientos, fluctuaciones, revesas y quiebras)”⁹.

En el idioma inglés se distingue entre *to bend* (curvar, doblar) y *to fold* (plegar) para diferenciar entre la doblez que genera superficies curvas y el pliegue que genera una arista, una ruptura en la continuidad de la superficie. Estas aristas producidas por los procesos de plegado son las que estudiadas en

1. LYNN, Greg, *Folding in Architecture, Architectural Design*, n. 1 a 4, vol. 63, Academy Editions, Wiley-VCH Publishers, Londres, 1993.
2. GAUSA, Manuel, GUALLART, Vicente, MÜLLER, Willy et al., *Diccionario Metápolis de Arquitectura Avanzada*, Actar Editorial, Barcelona, 2008, 1ª ed., 2001.
3. SANCHO, J., MADRIDEJOS, Sol, *Sancho / Madrideojos, Suite en 3 movimientos*, Editorial Rueda, Madrid, 2001.
4. DELEUZE, Gilles, *El pliegue. Leibniz y el Barroco*, Edit. Paidós Básica, España, 1989.
5. ANGERER, Fred, *Construcción laminar. Elementos y estructuración*, Gustavo Gili, Barcelona, 1972.
6. ENGEL, Heino, *Tragsysteme, Structure Systems (Sistemas de estructuras, capítulo Superficies Activas)*, Trad. Fernando de Aguirre e Yraola, Juan Batanero García/Geraldo, Edit. Blume, Madrid, España, 1970, p. 214.
7. MOUSSAVI, Farshid, *The Function of Form*, Edit. ACTAR, Harvard Graduate School of Design, Massachusetts, 2009.
8. EISENMAN, Peter, "Visions Unfolding: Architecture in the Age of Electronic Media", *Domus*, n. 734, Enero 1992.
9. GAUSA, Manuel, GUALLART, Vicente, MÜLLER, Willy et al., Op. cit., p. 472.



1

Fig. 1. Combinación de transformaciones topológicas del patrón yoshimura. Autor Pablo de Souza, 2012. Simulaciones realizadas con el programa Rigid Origami de Tomohiro Tachi.



2

Fig. 2. Entrada a la terminal de pasajeros del puerto de Yokohama. Fotografías: Pablo De Souza, Agosto 2016.

sus relaciones geométricas dan lugar a incontables patrones de pliegue, mallas bidimensionales que una vez plegadas unas en valle y otras en montaña generarán nuevas propuestas formales como podemos apreciar en la combinación de transformaciones topológicas del patrón yoshimura realizada por el autor del presente artículo (Fig. 1).

La finalización en el año 2002 de las obras de la terminal internacional del puerto de Yokohama en Japón, dirigidas por Alejandro Zaera y Farshid Moussavi —FOA—, en base a la idea ganadora del primer premio del concurso internacional convocado en 1995, y la construcción de la Capilla de Valleacerón de los arquitectos Sol Madridejos y Juan Carlos Sancho Osinaga realizada en el año 2000 en Almadenejos, Castilla-La Mancha, trajeron a escena una práctica común entre los arquitectos y estudiantes durante el siglo XX, la utilización arquitectónica de pliegues de elementos superficiales planos inspirados en los patrones desarrollables del origami, el arte japonés e internacional¹⁰ de la papiroflexia (Fig. 2).

Alejandro Zaera describe de este modo las relaciones entre el origami y el proyecto de la terminal internacional del puerto de Yokohama:

“La estructura que propusimos en el concurso se basaba en una pieza de acero plegada, en un intento de hacer que la estructura fuera coherente con la idea general del proyecto como una organización plegada. Esta propuesta también tenía sus ventajas en términos de resistencia a las tensiones sísmicas y afinidad con las técnicas de la industria naval, con la que el edificio mantiene un evidente vínculo. Esta estructura parecida a la del cartón celular surgió de lo que originalmente era una referencia a la tradición local de construcción de origami. Estas referencias a los sistemas de construcción locales -mediados tanto literal como culturalmente- constituían un intento de contextualizar la propuesta sin tener que recurrir a la imitación de la construcción local¹¹.”

En el Origami, el papel es el material en el que se aplican todas las transformaciones de plegado. En la arquitectura en muy pocos casos se da el hecho de plegar directamente el material por problemas de escala, resistencia del material y continuidad estructural. La mayoría de los casos estudiados de superficies desarrollables han sido realizados en hormigón armado, casos en los cuales, aun logrando una percepción visual de doblez, ésta no existe.

Sin ser superficies continuas desarrollables, las arquitecturas poliédricas se pueden realizar mediante el pliegue de láminas, pudiendo ser exploradas con procedimientos de corte y pliegue de papel. También pueden considerarse muchas otras alternativas en que las superficies no son planas, superficies curvas, regladas y alabeadas, algunas de estas tienen su origen en el mecanismo conceptual de plegado en el que se forman aristas.

10. HATORI, Koshiro, *History of Origami in the East and the West before Interfusion. Origami 5: Fifth International Meeting of Origami Science, Mathematics, and Education*, A. K. Peters/CRC Press, Londres, 21-06-2011. Koshiro Hatori concluye en su artículo sobre la historia del origami que éste no se puede considerar un arte japonés puesto que se desarrolló en paralelo y con características muy diferenciadas tanto en occidente como en oriente.

11. Ver ACTAR. *Architecture Booganzine*, Edit. Actar, Roca i Batlle 2, Barcelona, Octubre 2001, pp.17-18.

Los proyectos arquitectónicos formados por plegaduras de hormigón armado constituyen un conjunto de formas estructurales cuya vigencia en cuanto que formas construidas tuvo una duración que apenas superó las dos décadas, entre comienzo de los años 50 y el final de los 60 del siglo XX. Representado en España por un relativamente limitado número de realizaciones, que no obstante presentan gran interés en cuanto a su variedad y calidad arquitectónica, el ocaso de este movimiento se debió tanto a factores económicos y técnicos como a la aparición de nuevas teorías estéticas postmodernas.

El surgimiento de nuevas formas en las creaciones del ser humano, desde los objetos textiles y electrónicos, el mobiliario, los automóviles, hasta llegar a las construcciones ingenieriles y las edificaciones habitables ha estado y está indisolublemente unido a la utilización y creación de nuevos materiales como la aparición de las aleaciones metálicas, los plásticos y las nuevas fibras de carbono, así como a los avances tecnológicos y constructivos con los que el hombre ha cimentado las transformaciones y evoluciones industriales y económicas.

La arquitectura, como una más de las expresiones de la creación humana, no está ajena a esta relación. Pero en la forma final de la obra arquitectónica juegan un papel importante características propias del lenguaje del arte, el valor estético de una obra de arquitectura se relaciona con sus capacidades evocadoras, transmisoras de un mensaje, creadoras de nuevos conceptos, relaciones entre el espacio interior habitable y el contexto exterior, entre el lugar y la función, entre los usuarios y la materia construida.

Los movimientos de las vanguardias artísticas y arquitectónicas así como la eclosión de la arquitectura del Movimiento Moderno no solo están relacionados con los avances tecnológicos, sino que no se entienden sin analizar los contextos sociales, económicos y físicos en los que se desarrollaron. En el presente artículo se esboza la evolución del concepto de pliegue desde su concepción como configurador de la forma arquitectónica externa y como delimitador del espacio interior mediante una superficie continua y homogénea, a la aparición de nuevas arquitecturas plegadas ligeras y cinéticas de diversa índole material y estructural que venían a mostrar un nuevo mundo de formas plegadas asociadas a nuevas ideas creativas y estéticas. En este documento indagaremos en las posibilidades formales y estructurales del pliegue arquitectónico como configurador de la forma externa y como delimitador del espacio interior mediante una superficie continua y homogénea. Los recientemente galardonados premios Pritzker 2017 Rafael Aranda, Carme Pigem y Ramon Vilalta fundadores del estudio RCR en muchos de sus proyectos enfatizan la honestidad material y estructural y la limpieza y evidencia en las técnicas constructivas con proyectos como el de las Bodegas Bell-lloc en Palamós, Gerona.

PLEGADURAS LAMINARES DE HORMIGÓN ARMADO

Detalladamente analizado por el profesor del Departamento de Composición Arquitectónica de la Universidad Politécnica de Madrid, Don Rafael García García, en sus artículos: “Láminas plegadas de hormigón armado. Realizaciones en España”¹², “Estructuras laminares de hormigón en Holanda”¹³ y “Dos décadas de estructuras plegadas de hormigón. Inicio y

12. GARCÍA GARCÍA, Rafael, “Estructuras laminares de hormigón en Holanda”, *Revista del Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid (COAM)*, n. 345., 2006. pp. 66-75.

13. GARCÍA GARCÍA, Rafael, “Láminas plegadas de hormigón armado. Realizaciones en España”, *Actas de Quinto Congreso Nacional de Historia de la Construcción*, Burgos, vol. 1, 2007, pp. 367-378.

ocaso de un movimiento”¹⁴. Hasta la aparición de estas publicaciones existía un vacío sustancial en el estudio de las diferentes experiencias adquiridas durante el siglo XX en torno a las láminas de hormigón armado.

Para R. García las estructuras formadas por plegaduras de hormigón armado constituyen un conjunto de formas estructurales cuya vigencia en cuanto que formas construidas tuvo una duración que apenas superó las dos décadas, entre comienzo de los años 50 y el final de los 60 del siglo XX representado en España por un relativamente limitado número de realizaciones que no obstante presentan gran interés en cuanto a su variedad y calidad arquitectónica.

Desde el punto de vista del comportamiento estructural, Félix Candela clasifica las estructuras prismáticas y losas dobladas como aquellas que, a diferencia del resto de estructuras laminares, están sometidas a régimen mixto de esfuerzos de membrana y flexión.

PATRONES REGULARES

De profundos conocimientos científicos y técnicos, Eduardo Torroja Miret se inspiró en geometrías complejas de superficies alabeadas y facetadas para ofrecer un amplio abanico de propuestas y proyectos. Torroja dejó dicho:

“Mi objetivo final ha sido siempre que los aspectos funcionales, estructurales y estéticos de un proyecto formasen una unidad integrada tanto en esencia como en apariencia”¹⁵.

Dentro de las estructuras laminares proyectadas por Torroja entre 1953 y 1961, la cubierta para el comedor de la Universidad Laboral Francisco Franco de Tarragona realizada entre los años 1952 y 1956 elaborada en colaboración con los arquitectos Antonio de la Vega Martínez, Manuel Sierra Nava y Luis Peral Buesa, participa de uno de los conjuntos educativos de formación laboral y profesional pioneros en España. Se resuelve con el patrón yoshimura situando las diagonales como limatesas para poder evacuar el agua hacia el exterior.

Durante los primeros años cincuenta Félix Candela gustó experimentar con geometrías de superficies plegadas para conferir a sus estructuras mayor rigidez y así aumentar el vuelo de sus forjados sin engrosar el canto de ellos. Fueron unas experiencias escasas en proporción a las creaciones con superficies alabeadas, pero le sirvieron para ampliar su bagaje formal y expresivo.

(...) No se trata de resolver ingeniosamente una planta «que funcione» y recubrirla con una estructura convencional y unas fachadas que estén de acuerdo con el gusto al uso, sino de lograr un espacio interior expresivo, una escultura envolvente que se admire desde dentro. Pero esta escultura no puede ser caprichosa y arbitraria, puesto que ha de responder a las leyes eternas del equilibrio estructural.” Félix Candela¹⁶.

PATRONES IRREGULARES

Para conformar estructural y formalmente proyectos de arquitectura con plegaduras laminares no solo se han utilizado patrones regulares donde se repite un módulo de pliegue, también se pueden utilizar patrones de pliegue irregulares y asimétricos, que dan fruto a exploraciones formales vinculadas a expresiones arquitectónicas postmodernas, neoexpresionistas y deconstructivistas. Como la propuesta de cubrición articulada de María Christou *Crumbled umbrella* (Fig. 3).

14. GARCÍA GARCÍA, Rafael, “Dos décadas de estructuras plegadas de hormigón. Inicio y ocaso de un movimiento”, *Informes de la Construcción*, 65 (529), 2013, pp. 27-39.

15. CHÍAS NAVARRO, Pilar y ABAD BALBOA, Tomás, *Eduardo Torroja, Obras y proyectos*, Edit. Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, CSIC, Madrid, España, 2005.

16. CANDELA, Félix, *En defensa del formalismo y otros escritos*, Editorial Xarait, Madrid, 1985, p 53.

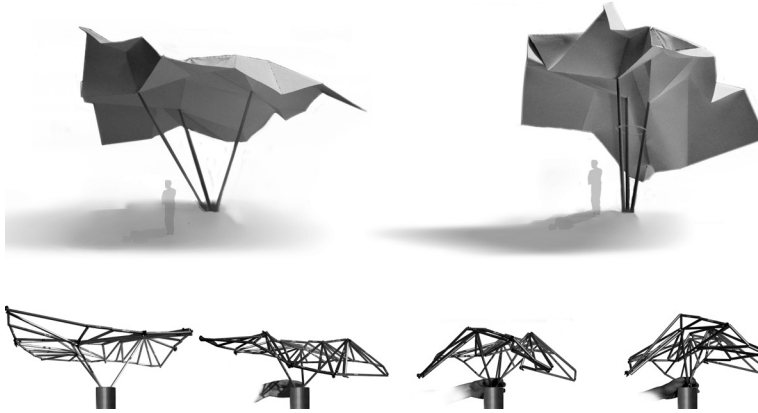


Fig. 3. Crumpled umbrella. Transformables 2013. Proyecto de María Christou. Fotografías de Pablo De Souza, 2013.

Es también el caso de la Capilla en Valleacarán, Ciudad Real, de los arquitectos Sol Madrideojos y Juan Carlos Sancho. Construida entre los años 1997 y 2000, participa de un camino de investigación comenzado por los propios autores en el edificio residencial de la misma propiedad, en sus propias palabras:

“El proyecto para la Residencia en Valleacarán, al margen de valorar el establecimiento de episodios en relación al recorrido, visión y lugar, contiene una voluntad de acercarnos al espacio arquitectónico desde este sentido constructivo de los pliegues, desde su espacialidad”¹⁷.

Sancho y Madrideojos se hacen eco de la distinción de doble plegado de Deleuze, el pliegue producido por fuerzas internas a la materia con sus leyes intrínsecas naturales que hablan de acciones físicas, de crecimiento o movimiento y de acontecimientos tectónicos; con una topografía incierta y orgánica frente a un pliegue inorgánico. Para los autores el pliegue inorgánico es un “pliegue con fuerza objetual, un pliegue ya totalmente externo, basado en acciones externas conceptuales”¹⁸.

ESTRUCTURAS CINÉTICAS PLEGADAS

Las amplias investigaciones en el tema de movilidad estructural de Emilio Pérez Piñero, arquitecto español pionero en este campo, tuvieron su primer hito en 1961 en la presentación en Londres en el VI Congreso de la Unión Internacional de Arquitectos de su Teatro ambulante, proyecto con el que obtuvo el primer premio del congreso. Durante su corta vida E. P. Piñero investigó y creó Estructuras desplegadas de barras rectas formadas por módulos de haces, Estructuras desplegadas de barras de directriz quebrada formadas por módulos de haces, Estructuras desplegadas con cubierta rígida autoplegable y Cúpulas reticulares desmontables, Autodesplegadas y Retráctiles¹⁹, fue tal su capacidad creativa que Salvador Dalí llegó a decir de él que era “el gran genio de la arquitectura española”²⁰.

Además de la cúpula para cubrir el Museo de Salvador Dalí en Figueras E. P. Piñero diseñó una maqueta para sustentar una vidriera que pintaría el propio Dalí y que cerraría la entrada que separaba el patio de butacas del espacio escénico del antiguo Teatro Municipal de Figueras.

Es el último diseño completo que dejó Pérez Piñero. Se trataba de resolver el cierre del escenario del Museo Dalí de Figueras y Pérez Piñero propuso una

17. SANCHO, J., et MADRIDEJOS, Sol, Op. cit., p. 121.

18. *Ibid.*, p. 118.

19. P. VALCÁRCEL, J., ESCRIG, F., “La obra arquitectónica de Emilio Pérez Piñero”, *Boletín n. 16 de la Escuela T. S. de Arquitectura La Coruña*, Marzo 1993, pp. 3-12.

20. Emilio Pérez Piñero. *Un arquitecto genial*, www.calasparra.org – 22/08/07.

solución formada por una estructura desplegable de módulos cuadrados de haces, que se desplegaban desde una cruz fija en el propio escenario. Lo realmente novedoso de este diseño es que incorporaba unas placas de vidrio que se plegaban y desplegaban con la propia estructura y en las que estaba previsto que el propio Dalí se encargara de su diseño.

EL ESPACIO OBLICUO

En los años sesenta, y tras una intensa década de auge de las láminas plegadas de hormigón armado, Claude Parent y Paul Virilio, arquitecto y urbanista respectivamente, fundarán el grupo *Architecture Principe* entre los que se encontrarán los arquitectos François Seigneur y Jean Nouvel. El grupo enunciará en 1964 la hipótesis de la arquitectura oblicua o función oblicua²¹ como un nuevo movimiento arquitectónico, que promulgará el fin de la vertical como eje de elevación y el fin de la horizontal como superficie de permanencia para avanzar los beneficios del eje oblicuo y de las superficies inclinadas que serán capaces tanto de conectar como de dinamizar las relaciones y la vida humanas “el suelo ya no se utiliza para su función básica, habitar-vivir, sino para responder a una idea que nace por constricción: circular, ser canalizado”²².

Frente a los conocidos ejemplos de cubiertas plegadas con tratamientos formalistas y estructurales, Parent y Virilio tratan de proponer una arquitectura pensada desde la transformación del plano horizontal, que se pliega manifestando funciones y que, teniendo un gran valor plástico, trata de ofrecer nuevas situaciones fisiológicas espaciales y físicas cercanas a la experiencia vital del habitante. Para Parent el plano inclinado es la mejor estructura soporte para la configuración de los asentamientos humanos, en contraposición a la horizontalidad de los desplazamientos en las ciudades actuales y a la disposición vertical de nuestros espacios privados.

Parent incluso llega a definir las posibilidades de la función oblicua convertida en lámina continua que se pliega para la pequeña escala del mobiliario convertido en una excrescencia de la rampa, es el mismo suelo que, al levantarse, enderezarse, ahuecarse, y modelarse, forma los planos horizontales y necesarios para la actividad cotidiana, en definitiva, un suelo vivible que da continuidad entre mobiliario y soporte:

“Un mobiliario que puede ser recorrido, que no entorpece los trayectos del usuario, como una mesa escalonada que sigue la pendiente de la rampa, una puerta que no es más que una parte escamoteada al forjado (como ocurre con las puertas de un avión), o una biblioteca por la que podamos trepar”²³.

La función oblicua o estructura oblicua será definida finalmente por dos grandes principios:

1. La función oblicua es el obstáculo salvable. El hecho de convertir el espacio C en privado no supone la imposición de un obstáculo. Pues puede recorrerse inclinado o sea, “treparable”, sin obstaculizar ya el recorrido directo entre A y B.

2. La función oblicua es el de la integración del circular en el habitar. Esta proposición permite distribuir los diferentes espacios privados por la superficie exterior, pudiéndose utilizar con completa libertad para circular. El espa-

21. ELLIOTT, Anthony, *Profiles in contemporary social theory*, SAGE, Londres, 2001, p. 217.

22. *Ibid.*, p. 14.

23. PARENT, Claude, *Vivir en lo oblicuo*, Colección GGmínima, 2009, p. 32.



4



5

cio comunitario de los accesos, hasta ahora reservado a la circulación, ya no está canalizado por los diferentes espacios privativos, pasa a ser parte integrante de la estructura que constituye estos espacios —vemos así como la circulación es asociada al habitar, y ya no algo disociado como ocurría en la estructural horizontal—.

Los principios de la función oblicua se pusieron en práctica en muchos de los proyectos de Parent, quien proyectó y construyó obras como la Iglesia de Santa Bernadette Nevers Banlay, en 1966. La realización del pabellón francés para la exposición de la Bienal de Venecia del año 1970 funcionó como una pequeña parte habitable a escala real de las posibilidades de la ciudad oblicua en la que las paredes pueden alojar el cuerpo en diferentes posiciones dependiendo del grado de inclinación. Parent no solo fue un reconocido arquitecto, sino también un gran pensador. Sus teorías han inspirado no sólo a compatriotas suyos como Jean Nouvel, sino también a Frank O. Gehry, Zaha Hadid, Odile Decq, François Roche, Bernard Tschumi y Coop Himmelb. Y podemos ver su influencia en referencias como la transformación del suelo de la terminal de pasajeros del puerto de Yokohama (Fig. 4).

También se percibe esta concepción envolvente del espacio plegado en el acceso al centro cultural CaixaForum Madrid, proyecto del estudio de arquitectura Herzog & De Meuron ejecutado en el año 2008. Vemos como la escalera se desarrolla como si de varias hojas de papel plegado se tratase, generando un espacio escultórico de gran ritmo y fluidez. Este ejemplo es la quintaesencia de lo que en palabras de María Carreiro representa una escalera, es un “pliegue complejo”, “...un corredor plegado, a cuyos pliegues llamamos escalones, que han de adecuarse al paso humano, permitir el apoyo del pie y mantener un ritmo y una cadencia constante en su disposición”²⁴ (Fig. 5).

ARQUITECTURAS PLEGABLES INTERACTIVAS

El desarrollo de los sistemas domóticos y de control del movimiento por sensores conectados a sistemas informáticos abre la puerta a múltiples aplicaciones en la arquitectura y a la creación de nuevos proyectos arquitectónicos que en su formalización busquen ofrecer diferentes configuraciones espaciales según las necesidades del usuario.

Fig. 4. Cubierta transitable de la terminal de pasajeros del Puerto de Yokohama. Fotografía: Pablo De Souza, Agosto 2016.

Fig. 5. Escaleras de acceso al CaixaForum Madrid. Fotografía: Pablo De Souza, Noviembre 2013.

24. CARREIRO, María, *El pliegue complejo. La Escalera*, Editorial Netbiblo S. L., Madrid, 2007, p. 12.

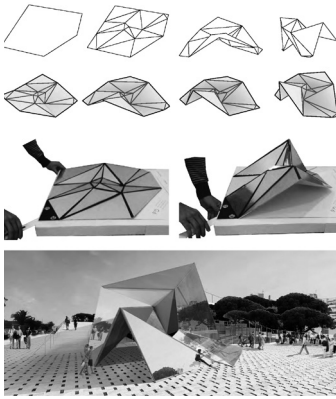


Fig. 6. Proyecto FusionArch Pavilion, 2015. Ejercicio de Kinetic Folding Architecture. Alumnos: Fabián Quintero, Juan Alberto Luis, Nicolás González y Carlota García Silván. Taller de Proyectos G1. Profesor Pablo De Souza. Curso 2014-15. Fuente: Póster: Arte y Arquitectura cinética e interactiva en la formación técnica y artística. (Junio 2015) IV Feria de Jóvenes Investigadores. La Laguna. Canarias.

25. VYZOVITI, Sophia, DE SOUZA, Pablo, "Origami tessellations in a continuum. Integrating design and fabrication in architectural education", *Transactions on Architectural Education*, n. 59, ENHSA – EAEE. SCALE LESS – SEAMLESS, Münster, Germany, 2012, pp 165-175. <http://www.enhsa.net/Publications/AR2012.pdf>.

El curso *Folding Architecture*²⁵ dirigido por Sophia Vyzoviti en el departamento de arquitectura de la Universidad de Tesalia, y del que el autor de este artículo fue colaborador docente durante los años 2012 y 2013, explora las posibilidades formales del pliegue desde una visión multidisciplinar y con metodologías didácticas que combinan herramientas computacionales y procesos manuales y materiales que demuestran las interdependencias entre los dos procedimientos, participando en esta nueva etapa de hibridación y mestizaje inherente a las tendencias creativas contemporáneas. El proyecto FusionArch realizado en los talleres experimentales dirigidos por Pablo De Souza en la Universidad Europea de Canarias es un ejemplo de este nuevo campo de trabajo que se aprovecha de las posibilidades formales del pliegue para transformar el proyecto de arquitectura en objetos cinéticos e interactivos que se transforman según su uso (Fig. 6).

PRESERVAR EL VALOR TECNOLÓGICO COMO ELEMENTO CONFIGURADOR DEL ESPACIO EN EL PATRIMONIO DEL MOVIMIENTO MODERNO

Cristina del Bosch Martín

“Eran blancas las catedrales porque eran nuevas. Las ciudades eran nuevas; se construían íntegras, ordenadas, regulares, geométricas, de acuerdo con planos (...) Comenzaba el mundo nuevo. Blanco, límpido, alegre, aseado, neto y sin retornos, el nuevo mundo se abría como una flor sobre las ruinas (...) En cien años se cumplió el prodigio y Europa se transformó”¹.

Durante los primeros años del siglo XX, se produjo un punto de inflexión en la creación arquitectónica en el que se modificó el significado del edificio, alejándose de las constantes reminiscencias históricas y/o tradicionales. Esta evolución se inició dentro del movimiento de las artes aplicadas inglesas (*Arts&Crafts*) y continuó con la utilización experimental del diseño industrial del *Deutscher Werkbund*, hasta llegar a una integración del proyecto tecnológico, la tipificación o estandarización del mismo y la socialización de la arquitectura propuesta desde la *Staatliche Bauhaus*.

Esta transformación plasmada en el nuevo modelo de ciudad europea fue socio-culturalmente incomprendida porque el progreso tecnológico y/o material fue percibido como una característica que surgía en detrimento del significado artístico de los edificios. La gestión de este conjunto de valores que definía su identidad no fue ajustada a su realidad y no se llegó a transmitir la emoción que estos objetos arquitectónicos del Movimiento Moderno generaban.

En términos generales y recuperando la idea expresada por Ortega y Gasset en *La deshumanización del arte* (1925), a lo largo del siglo XX se produjo una ‘impopularidad del arte’ directamente relacionada con una falta de comprensión que ha perdurado parcialmente hasta principios del siglo XXI.

En el caso de la arquitectura, la incompreensión surgió principalmente hacia la revolución científico-tecnológica de los edificios construidos bajo la denominación de Arquitectura Moderna entre 1925-1975. La búsqueda de la armonía socio-funcional, técnica y material que contenían fue ocultada por la visión práctica o utilitaria de los mismos, sin llegar a mostrarse los valores intrínsecos propios de este movimiento.

La materialidad de estos edificios fue mitificada e identificada con el progreso por determinados sectores sociales. Sin embargo, el valor intangible y la lectura espacial interior no fueron recogidos e integrados en la percepción de los mismos. Se consideraba que estos aspectos fundamentales eran una

1. LE CORBUSIER, *Cuando las catedrales eran blancas*, Poseidón, Buenos Aires, 1963, p. 18.

ilusión irreal porque tenían la capacidad de delimitar materialmente espacios semánticamente complejos, creados para un fin específico dentro de una ciudad funcional y dinámica, sin ser rasgos tangibles del edificio.

En un principio, la acogida de las nuevas técnicas constructivas fue de recelo y rechazo generalizado aunque, inconscientemente, la sociedad se abandonó a una progresión exponencial de este cambio. No fue hasta la segunda parte del siglo XX cuando la aplicación tecnológica se llegó a considerar como un conjunto de elementos sustanciales e imprescindibles, con una relación insoluble, y adaptada a un contexto espacio-tiempo concreto. La experimentación e innovación en la arquitectura avanzó de forma constante y fue adaptada geográficamente a la realidad social de cada ciudad, dando respuestas específicas a problemas determinados desde una inexperiencia práctica absoluta.

Esta búsqueda de soluciones técnicas novedosas surgió fusionada a inquietudes teórico-prácticas sobre los rasgos artísticos del edificio y el carácter funcional del mismo. Desde un punto de vista teórico, se inició un proceso de investigación sobre modelos y valores estándares que permitían desarrollar esquemas funcionales en los edificios según su uso, surgió el concepto del valor funcional (*sachlichkeit*, término acuñado en 1907 por Deutscher Werkbund). Y, desde un punto de vista práctico, se formó una corriente evolutiva en la que las nuevas tecnologías, perseguían nuevos retos y cuando estos se alcanzaban, se creaban otros nuevos, lo que dio lugar a un periodo de transformación constante.

El papel desarrollado por el arquitecto, en esta franja temporal de 50 años, fue fundamental al potenciar desde su trabajo la fusión de la tecnología o técnicas constructivas con la funcionalidad y el diseño del edificio, incluyendo desde la imagen global del conjunto edificado hasta la singularidad del detalle constructivo. Su formación fue imprescindible y la difusión de los trabajos realizados indispensable para progresar.

En el caso de España, esta ampliación de la visión arquitectónica fue recogida y difundida en los diferentes números de la *Revista AC* (1931-1937). Y, entre ellos, destacamos la edición número 5 (1932) dedicada a la ‘ciudad funcional’ en la que se subrayaba la percepción de los núcleos urbanos como “órganos ordenados según su función. Las zonas de *habitación, producción, reposo*, con la circulación como elementos de enlace, eran las determinantes de las formas de aglomeración urbana”². De esta forma, se daba a conocer el conjunto de características determinantes para la definición de una nueva arquitectura creada desde la optimización del modelo funcional.

Este proceso de aprendizaje dinámico y heterogéneo no ha sido adecuadamente interpretado y la sociedad no ha sido consciente del reto profesional que implicó. La falta de experiencia de estos profesionales se ha mostrado como un trabajo incierto que ha dado lugar a numerosas e irreversibles patologías. Sin embargo, la realidad es que esta inexperiencia constructiva demanda estrategias de intervención patrimonial adaptadas que permitan reintegrar funcionalmente los edificios dentro de los núcleos urbanos y frenen su deterioro material.

Actualmente, la dinámica social continúa dentro del proceso de evolución constante iniciado en el siglo XX y hace necesaria una renovación de estos

2. "Documentos de Actividad Contemporánea", *Revista AC*, n. 5, Barcelona, primer trimestre, 1932, p. 17.

edificios ajustándolos a la relación espacio-tiempo presente. Esta transformación debe incluir todos los valores que los configuran, materiales e inmateriales y tener por objetivo la preservación de la espacialidad, interior y exterior, como generadora de la admiración y el aprecio social, dejando a un lado los sentimientos injustificados que dieron lugar a la marginalidad de esta arquitectura.

ASPECTOS MATERIALES E INMATERIALES DEL VALOR TECNOLÓGICO

Todo proceso de cambio en un edificio implica una metamorfosis de sus valores y modificación de su autenticidad. Por tanto, los edificios, construidos dentro del marco temporal de 1925-1975 con un valor tecnológico destacado, han visto como parte de su significado ha sido alterado con el paso del tiempo.

En un principio, los trabajos de intervención realizados sobre éstos utilizaron las estrategias patrimoniales creadas para el patrimonio histórico. Esta actitud continuista evolucionó y, como está recogido en la *Carta de Madrid* 2011, la aproximación al edificio del Movimiento Moderno progresó. En este momento, se realiza un trabajo de aproximación previo desde una lectura de los valores propios de cada edificio y se aplican medidas ajustadas a cada realidad específica, entendiéndolo como un recurso cultural único. Sin embargo, estas estrategias de intervención, desarrolladas para cada caso de estudio, se enfrentan a un denominador común, uno de los fundamentos de este movimiento, la búsqueda de una ‘ciudad humana’ desde la arquitectura construida. Este concepto, descrito por Le Corbusier en *La Maison des hommes* (1942), contenía como objetivo: la liberación del individuo y su realización personal dentro de la ciudad del siglo XX.

En la materialización de este movimiento arquitectónico se refleja el desconcierto de esta sociedad porque, en palabras del filósofo alemán Sloterdijk, “cada época tiene su estilo de estar insatisfecha en el mundo. Y cada insatisfacción consciente con respecto al mundo contiene el germen de una nueva cultura”³. Esta clara premisa del Movimiento Moderno: mejorar la vida de una sociedad, considerando todos sus rasgos fundamentales (arte, tecnología y funcionalidad), se plasmó en el proceso de diseño y ejecución de los edificios. Se admitía que el origen del diseño arquitectónico estaba en la búsqueda de una ‘obra de arte integral’ que incluía los aspectos artísticos, funcionales y tecnológicos o constructivos como elementos necesarios e imprescindibles para configurar los edificios. Esta actitud hizo que todos los esfuerzos fuesen dirigidos a la gestión del aprovechamiento máximo de estos principios. De esta forma, los arquitectos, dentro de este trabajo experimental, buscaron la creación de un artefacto que humanizase las ciudades, lo que les hizo conceptualizar el edificio como una máquina, creado para vivir.

Dentro de esta dualidad artística y científica, la sociedad identificó la utopía artística en un constante enfrentamiento con el desarrollo tecnológico, sin comprender la relación intrínseca de dependencia que existía entre ambas en la arquitectura moderna. Este conflicto puso “de manifiesto la pretendida superación tecnológica de la naturaleza como una falacia” aunque “se trata de valorarla, de establecer su juicio negativo y positivo, de medir sus logros y sus fracasos”⁴ porque el trabajo de los pioneros de este movimiento y los objetivos que perseguían forma parte de la historia de la arquitectura del siglo XX.

3. SLOTERDIJK, P., *Eurotaoísmo : aportaciones a la crítica de la cinética política*, Seix Barral, Barcelona, 2001, p. 65.

4. SUBIRATS, E., *El final de las vanguardias*, Anthropos, Barcelona, 1989, p. 80.

En esta imagen del edificio como objeto pseudo-industrial se encuentran dos aspectos fundamentales del mismo. Por un lado, el aspecto material o tangible de las técnicas utilizadas y, por otro lado, el carácter inmaterial del edificio resultado de una percepción espacial. Ambos se interrelacionan al perseguir una mejor funcionalidad con soluciones técnicas que permitiesen configurar espacios flexibles, dinámicos, plurales. Esta relación simbiótica inicial desapareció⁵ en los años 70 porque los avances tecnológicos se consolidaron y su singularidad preliminar se desvaneció, dejando todo el protagonismo a los aspectos formales o plásticos de los edificios.

El valor tecnológico que estamos recuperando en esta comunicación se encuentra dentro de la capacidad funcional del edificio, unida al procedimiento lógico de su creación sin establecer una relación unívoca entre ambos. Son dos características independientes del valor artístico, sin subordinación directa entre ellas. En consecuencia, la configuración espacial del edificio o abstracción artística está determinada por ambas: los espacios son percibidos desde la experiencia subjetiva del usuario y desde la imagen que proyecta el edificio.

Socialmente, en el momento inicial del movimiento la percepción de esta arquitectura fue completamente sesgada ya que la sociedad no tenía capacidad de sentirse atraída de forma voluntaria hacia un conjunto de edificios con un novedoso valor tecnológico y destacado valor funcional. Posteriormente, la incompreensión ha dado lugar a una indiferencia que debido a su prematuro deterioro, ha terminado en rechazo. La desvinculación afectiva ha reducido el reconocimiento de éstos a su dimensión funcional carente de rasgos monumentales. Por lo que al preservarlos, la adecuación funcional ha primado sobre los parámetros artísticos de los mismos, sin conciencia de que todo cambio implicaba una alteración del conjunto de valores.

Actualmente, a pesar del extenso reconocimiento administrativo de estos edificios como parte del patrimonio, la percepción social continúa siendo incompleta ya que “de poco pueden servir las leyes si en la conciencia de los pueblos no está arraigada la necesidad de proteger su patrimonio cultural”⁶.

Para preservar esta arquitectura necesitamos reflexionar sobre para qué fue construida, cómo es reconocida o percibida por la sociedad y, posteriormente, valorar cómo conservarla desde un punto de vista legislativo y educativo. Generalmente, se ha tendido a consolidar el valor funcional creado desde el conocimiento racional y análisis de la demanda social y urbana frente al valor tecnológico. Esta es la razón por la que muchos de las modificaciones materiales ejecutados han sido obviadas aunque no han impedido que los edificios sean declarados patrimonio a pesar de las mutaciones sufridas. Se ha reconocido su valor inicial como objeto pionero, dejando a un lado la desvirtuación conceptual del mismo y la desnaturalización que haya podido sufrir.

Paradójicamente, en numerosos procesos de auto-transformación la carencia funcional ha sido y es el origen del cambio desordenado del mismo, el exceso de funcionalidad demandado termina con su percepción espacial interior, tanto en sus rasgos materiales como inmateriales.

Percibir el valor tecnológico del edificio del Movimiento Moderno requiere de una actitud basada en la interpretación de sus valores. Para ello, es nece-

5. "La visión distante y crítica de una vanguardia ambigua y un ambivalente progreso (...) las vanguardias se han convertido, a partir de la Segunda Guerra Mundial, en un ritual tedioso y perfectamente conservador (...) el fenómeno cultural moderno de las vanguardias ha perdido toda energía y toda sustancia radical (...) En el mejor de los casos, han desembocado en una retórica académica o formalista, ajena a los contenidos culturales, y a las angustias, lo mismo que las esperanzas de nuestro tiempo. Desde Mies van der Rohe hasta Aldo Rossi el racionalismo estético moderno (...) ha ido adoptando de manera progresiva un lenguaje hermético, tan consistente desde un punto de vista gramatical como opaco y mudo, frente a los contenidos culturales de nuestro presente crítico (...) la más notable de las características de esta nueva corriente del vanguardismo tardío es la emancipación del diseño y la arquitectura de sus implicaciones teóricas y su compromiso social". SUBIRATS, E., *Op.cit.*, pp. 33-39.

6. GONZÁLEZ ÚBEDA, G., *Aspectos jurídicos de la protección del patrimonio histórico-artístico y cultural*, Ministerio de Cultura, Secretaría General Técnica, Madrid, 1981, p. 8.

sario aprender a mirar este valor como parte de un objeto artístico que necesita de una conciencia previa que permita apreciarlo como un aspecto inicialmente utópico y plural que terminó siendo homogéneo y global. El valor tecnológico de estos edificios comenzó como una armonía formal y científica que paulatinamente fue reducido a un proceso de reproducción o copia, provocando un empobrecimiento del mismo. Se trata de un valor que no fue constante en su evolución, emergió como una revolución, se mimetizó hasta llegar a soluciones sin significado suficiente que demandaron una renovación y simplificación técnica. Incluso, fue cuestionado que desde la razón tecnológica y la intuición arquitectónica se pudiese alcanzar un pensamiento racional suficiente para definir la materialidad de estos edificios.

Este valor ha sido maltratado durante años, llegando a desaparecer en algunos ejemplos. En la actualidad, han surgido conflictos al intervenir sobre él porque en muchos casos el desorden que ha sufrido con el tiempo le ha restado expresividad plástica y/o funcional⁷. Se ha perdido parte de la identidad del edificio, el conjunto sólido y compacto del valor tecnológico y funcional, se ha transformado por una excesiva simplificación artística que ahora demanda un conjunto de medidas legales para la defensa de su inalienabilidad dentro del procedimiento natural de progreso.

Los edificios se transforman y simultáneamente su percepción porque dentro de “los largos períodos históricos, junto con el modo de existencia humana colectiva, también cambia el modo de la percepción humana”⁸. Como resultado, podemos decir que necesitamos redefinir el significado de éstos como un concepto extenso. Su elocuencia será el factor final para buscar y definir una ‘nueva monumentalidad’⁹.

EVOLUCIÓN DEL VALOR TECNOLÓGICO

En todo proceso de reconfiguración espacial de un edificio se afecta indirectamente al conjunto de valores que contiene, siendo especialmente sensibles aquellos que la falta de definición previa ha dejado sin identificar. Entre ellos, destacamos el valor tecnológico de los edificios del Movimiento Moderno por su capacidad de generar los espacios permeables y dinámicos que eran perseguidos durante el siglo XX.

En este momento, se reconoce la necesidad de actualizarlos mediante soluciones ajustadas y proporcionales, en las que ningún valor quede subordinado a un aspecto formal, perdiendo su naturaleza original, ya que se estaría produciendo una desvirtuación respecto a su estado inicial. La materialización del inevitable re-diseño del edificio intervenido implica una evolución desde el respeto al diseño inicial y sus aspectos arquitectónicos fundamentales tangibles e intangibles. Para ello, y centrándonos en el valor tecnológico, la reintegración, entendida desde sus rasgos constructivos y formales, incluyendo conceptos como el valor artístico y funcional del edificio, no se debe realizar aislando este valor como una característica meramente estructural porque se estaría dejando a un lado su capacidad de configuración espacial.

Como caso de estudio, vamos a considerar un edificio proyectado por Alejandro de la Sota a principios de los años 70: la actual Facultad de Matemáticas de la Universidad de Sevilla (1972). Se trata de un edificio fruto

7. El arte y la arquitectura de las vanguardias cumplió en general la tarea de elevar la máquina a principio absoluto de constitución de la cultura, a postulado elemental de la nueva forma artística y valor último de la civilización”. SUBIRATS, E., *Op.cit.*, pp. 33-39.

8. BENJAMIN, W., *La obra de arte en la época de su reproductibilidad técnica*, ITACA, México, 2003, p. 46.

9. GIEDION, S., “The need for a new monumentality”, en *New Architecture and City Planning*, Paul Zucker, Nueva York, 1944, pp. 549-568.



1

Fig. 1. Transformación de las galerías perimetrales. Autor: C. del Bosch, 2014.



2

Fig. 2. Desconfiguración del espacio central abierto. Autor: C. del Bosch, 2014.

de una larga y brillante trayectoria profesional en la que el arquitecto profundizó en la funcionalidad de este tipo de edificios (redacción del proyecto para la Facultad de Derecho en Granada, 1970) y la utilización de las nuevas tecnologías y métodos constructivos (Edificio para Gimnasio Maravillas en Madrid, 1961). El resultado final obtenido fue un edificio creado como producción artística completa que reflejaba los acontecimientos económicos y sociales de los años 70 en España, mostrando un proceso de adaptación constante de la arquitectura.

La Facultad de Matemáticas fue recibida como un ejemplo del diseño arquitectónico, sin decoración ni ornamentación superflua, con capacidad de generar en su interior una unidad espacial que le hizo merecer el Premio Nacional de arquitectura en 1974.

Este reconocimiento inicial no fue continuado en el tiempo y, actualmente, el edificio no se encuentra reconocido como objeto patrimonial declarado ni forma parte del Plan Nacional del Patrimonio del siglo XX. Por lo tanto, no existen garantías suficientes para su conservación futura y se encuentra sometido a los sentimientos más o menos sinceros que la sociedad genere hacia él.

Si nos cuestionamos, desde un punto de vista artístico, ¿qué se percibe o reconoce de este edificio? Social, ¿cómo es percibido? Y, técnico, ¿se reconocen los métodos y materiales utilizados? Desafortunadamente, comprobamos como la Facultad de Matemáticas no es identificada como una obra basada en los conceptos de ‘habitar, trabajar, circular y recreo’, y se aleja del simple objetivo estético o plástico. Tampoco, es socialmente reconocida como un edificio que responde a una necesidad social que fue resuelta con una solución arquitectónica, generando un nuevo modelo de ciudad, bajo una respuesta constructiva que en la actualidad, 45 años después de su ejecución, continua en uso, conteniendo la misma actividad para la que fue proyectada. Se trata de un evidente ejemplo de resiliencia funcional que ha sido puntual y reversiblemente transformado debido a una creciente demanda funcional.

Exteriormente era un edificio hermético e interiormente completamente permeable. Estas dos características esenciales han sido limitadamente conservadas. Por un lado, su imagen exterior fue puntualmente alterada con elemen-



3



4



5

tos de instalaciones y, por otro lado, la configuración espacial interior fue notablemente modificada, transformando su percepción espacial.

Como consecuencia de esta auto-transformación no planificada del edificio, en 2009, la Universidad de Sevilla redactó un Plan Director para su recuperación. Éste está siendo aplicado desde 2013 en un lento proceso de intervención que tiene por objetivo principal la eliminación de las soluciones improvisadas adoptadas y su adecuación a la normativa vigente para mejorar sus prestaciones y garantizar su futuro.

Durante este tiempo, la Facultad de Matemáticas ha visto cómo sus espacios interiores, definidos por una expresiva y cuidada estructura metálica vista, han sido desnaturalizados por intervenciones que carecían de una estrategia de intervención adaptada a su realidad, ocultándola (Fig. 1) y desconfigurando las zonas comunes del mismo (Fig. 2). Se trata de un ejemplo de cómo en los edificios del Movimiento Moderno el 'arte del espacio'¹⁰ no ha sido aprehendido socialmente porque no se ha reflexionado sobre cómo fue creado. "El acto de pensar exige imágenes y las imágenes contienen pensamiento (...) la obra de arte constituye un juego mutuo entre visión y pensamiento"¹¹. El edificio es la unión de la visión y el pensamiento en una misma experiencia.

Su imagen interior es el reflejo de cómo estos espacios idealizados, no han sido percibidos. La abstracción formal de los patios y galerías interiores, espacios articulados, ha desaparecido (Fig. 3) en estas intervenciones, mostrando una falta de análisis previo. Se desconocía el por qué y para qué fue diseñado su espacio interior ya que un elemento de conexión, abierto, flexible, comunicado el resto del conjunto que evidenciaba la estructura de perfiles metálicos vistos, no debería ser acotado por rotundas carpinterías (Fig. 4) y cubierto con revestimientos horizontales continuos (Fig. 5).

El valor tecnológico de este edificio, potencialmente patrimonializable, residía en estos elementos resistentes, soportes y vigas metálicos vistos, en los detalles constructivos de carpinterías, barandillas y protecciones porque todos fueron cuidadosamente diseñados y meticulosamente detallados en el proyecto de ejecución, estudiados por el arquitecto que consideró y valoró los medios técnicos y económicos disponibles en aquel momento.

Fig. 3. Pérdida de la imagen del espacio central permeable y articulado. Autor: C. del Bosch, 2014.

Fig. 4. Modificación del patio central abierto. Autor: C. del Bosch, 2014.

Fig. 5. Forjado original de estructura metálica vista cubierto por un sistema de falso techo desmontable. Autor: C. del Bosch, 2014.

10. "Schmarzow define la arquitectura como el arte del espacio y Riegel sitúa como esencia de la arquitectura el concepto de espacio (un concepto que hasta entonces no había sido utilizado de manera explícita)". MONTANER, J.M., *La modernidad superada: arquitectura, arte y pensamiento del siglo XX*, Gustavo Gili, Barcelona, 1997, p. 28.
11. ARNHEIM, R., *El pensamiento visual*, Paidós, Barcelona, 1986, p. 267.

En definitiva, la Facultad de Matemáticas de Sevilla refleja como el conocimiento parcial del significado cultural de un edificio implica la alteración incontrolada de sus valores propios, tanto desde las simples acciones cotidianas de mantenimiento como desde las transformaciones o estrategias de intervención sin planificación previa.

EL ARQUITECTO Y LA FÁBRICA

INDUSTRIALIZACIÓN, ESTANDARIZACIÓN Y TIPIFICACIÓN EN EL PROGRAMA *CASE STUDY HOUSE*

Daniel Díez Martínez

EL ESPÍRITU DE SU TIEMPO

El fin de la Segunda Guerra Mundial dio lugar a un intenso proceso de transformación del aparato productivo bélico estadounidense, cuya inminente obsolescencia fue atajada mediante la reconversión de esta industria para la población civil. La implicación directa de los arquitectos y diseñadores norteamericanos en los procesos de fabricación en serie y la investigación en nuevos materiales les permitió tener un contacto real con los medios de producción, lo que propició la aparición de argumentos convincentes a favor de una arquitectura industrializada en consonancia con un Movimiento Moderno verdaderamente mecanizado.

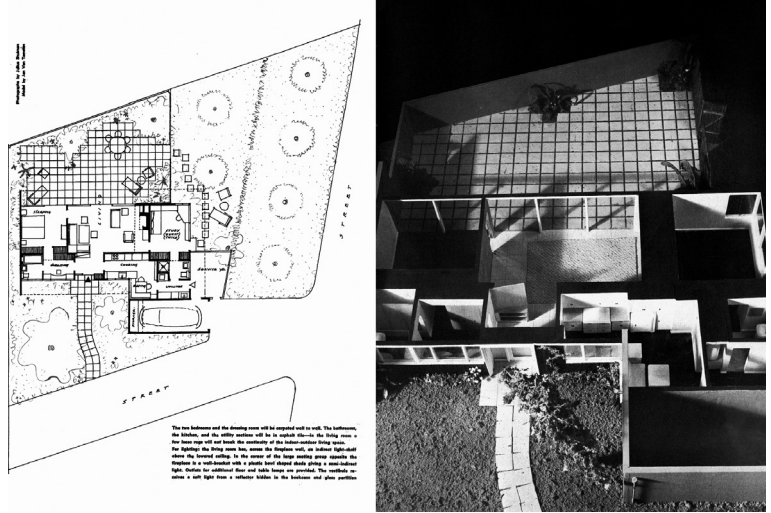
El programa *Case Study House*, promovido por la revista californiana *Arts & Architecture*, se presentó al mundo como un fiel reflejo del espíritu de aquellos años. En su manifiesto fundacional, publicado en enero de 1945, el director de la revista, John Entenza, llamaba a la cooperación entre arquitectos y empresas fabricantes de materiales de construcción para investigar nuevas soluciones en el ámbito del espacio doméstico en el sur de California. Entenza presentó un discurso que se erigió alrededor de la importancia de los productos y soluciones constructivas a utilizar, a la vez que anticipaba una radicalidad formal y espacial que se amparaba en los avances técnicos de la construcción.

“Por supuesto, asumimos que el aspecto y forma de la casa de la posguerra es de vital importancia para la gran mayoría de los estadounidenses (...). Las viviendas del programa serán concebidas dentro del espíritu de nuestro tiempo y utilizarán en la medida de lo posible muchas de las técnicas y materiales desarrollados durante la guerra y adecuados a la expresión de la vida del hombre en el mundo moderno (...). Nuestra intención es poner en contacto a buenos arquitectos y buenos fabricantes cuyo objetivo común sea hacer buena vivienda”¹.

Así, el programa se identificaba una serie de avances tecnológicos que debían resultar determinantes para el nacimiento y consolidación de un nuevo lenguaje arquitectónico. Los sistemas de construcción prefabricada y las cadenas de montaje, la madera contrachapada, los grandes paños de vidrio de doble capa, los tubos de luz fluorescente, los materiales plásticos o los aparatos domésticos de aire acondicionado, estandartes de la revolución tecnológica durante la guerra, tenían que alzarse como los grandes protagonistas del programa *Case Study House* en la posguerra.

1. ENTENZA, John D., "The Case Study House Program", en *Arts & Architecture*, enero de 1945, p. 39.

Fig. 1. Planta y maqueta de la *Case Study House #11*, de Julius Ralph Davidson, tal como se presentó en *Arts & Architecture*, enero de 1946, pp. 42-43.



Una vez definidas las condiciones de partida en el manifiesto fundacional, John Entenza entregó *Arts & Architecture* a la empresa de sacar adelante el experimento. La revista se convirtió en la plataforma de despegue del programa y, del mismo modo, especialmente durante los primeros años, la mayoría de sus contenidos orbitaban alrededor de esta iniciativa inmobiliaria, que se convirtió en la principal y casi única motivación de la publicación. En los más de veinte años de vida del programa hasta el cierre de la revista en julio de 1967, *Arts & Architecture* publicó los planos de un total de treinta y seis proyectos, de los cuales finalmente se construyeron veinticinco.

LA PRIMERA PEQUEÑA (GRAN) CASA

La primera vivienda construida del programa fue la *Case Study House #11* (Los Ángeles, 1946), obra del arquitecto Julius Ralph Davidson. Los planos del proyecto se habían presentado en el número de enero de 1946 de *Arts & Architecture* (Fig. 1), y solo seis meses más tarde, en julio de 1946, la vivienda ya estaba terminada y abierta al público. La revista celebró la finalización de su primera *Case Study House* publicando un número especial que le dedicaba toda la atención a la nueva vivienda e invitaba a sus lectores a visitarla. Cincuenta y cinco mil personas se acercaron al barrio de Brentwood para ver de cerca aquella casa de la posguerra, un éxito de asistencia que se tradujo en un importante impulso de popularidad para el programa².

La *Case Study House #11* era una vivienda de dos habitaciones que, con una superficie construida de 110 metros cuadrados, se presentaba como un ejercicio de compacidad en el que todos los espacios estaban ajustados y perfectamente encajados. Más allá de las cualidades espaciales de la casa, lo que realmente sorprendió al público y a la crítica era que hubieran sido capaces de construir una casa como aquella en solamente seis meses con un presupuesto tan apretado. Esto fue posible gracias a los esfuerzos realizados por Davidson en utilizar materiales y sistemas constructivos prefabricados que primaban la agilidad y la rapidez en los tiempos de ejecución, a la vez que reducían sensiblemente la cantidad de obreros necesarios en la obra.

2. JONES, Amelia & SMITH, Elizabeth A.T., "The Thirty-Six Case Study Projects", en SMITH, Elizabeth A.T. (Ed.), *Blueprints for Modern Living: History and Legacy of the Case Study Houses*, The MIT Press, Cambridge (Massachusetts), 1999, p. 56.

Sin embargo, según se explicaba en *Arts & Architecture*, este proceso tendría que haber sido aún más veloz. Algunas de las novedosas soluciones proyectadas requerían una mano de obra cualificada o determinada maquinaria que no siempre estaban al alcance del modesto presupuesto de la vivienda. Otras veces, resultaba difícil encontrar en el mercado materiales cuyo abastecimiento en 1946 todavía no había recuperado el ritmo deseado por culpa de las políticas de control y racionamiento vigentes durante la guerra³. De alguna manera, aquella casa era una adelantada a su tiempo.

Poco después del fin de las obras de la *Case Study House #11*, en aquel mismo verano de 1946, una constructora local comenzó a edificar a escasos cuarenta kilómetros una réplica prácticamente idéntica a partir de los planos originales de Davidson. Seis meses más tarde, aquella ‘copia’ estaba terminada, y pasó a integrarse en el programa como la *Case Study House #15* (La Cañada, 1946-1947).

Aunque a la postre aquel ejercicio de repetición resultó ser una excepción, ya que fue la única casa que se construyó a partir de un modelo anterior, las *Case Study Houses #11* y *#15* demostraban que el programa apostaba por las posibilidades de estandarización de soluciones y la tipificación de diseños, tal como había adelantado Entenza en el manifiesto fundacional del programa: “el diseño debe permitir su reproducción en serie y en ningún caso la casa ha de entenderse como una actuación individual”⁴.

La *Case Study House #11*, además de ser la primera casa finalizada dentro del programa, representaba todo lo que Entenza quería proponer en su experimento inmobiliario: arquitectura de diseño construida con revolucionarios sistemas técnicos y novedosos materiales que podía reproducirse en serie a un precio asequible para la clase media.

EL FUTURO ES AHORA. NUEVOS MATERIALES PARA UNA NUEVA ARQUITECTURA

El programa *Case Study House* creó una relación de asociación directa entre ciertas soluciones constructivas y los preceptos y gestos característicos propios de la modernidad arquitectónica que *Arts & Architecture* defendía con activa vehemencia. Así, las casas incorporaban de manera literal estos rasgos, para luego irlos modificando y adaptando a la realidad del clima y necesidades de la sociedad californianos.

Este fue el caso, por ejemplo, de la cubierta plana, uno de los rasgos más característicos del lenguaje de la arquitectura moderna que, sin embargo, era una solución constructiva que aún no había sido resuelta con éxito por los arquitectos europeos de antes de la guerra, que veían como sus edificios sufrían de humedades y filtraciones a través del plano superior. Las nuevas soluciones de aislamiento e impermeabilización con materiales asfálticos, en acción combinada con el clima del sur de California, mucho más seco que el europeo, fueron condicionantes que contribuirían a fraguar el éxito de una cubierta plana transitable y funcional, que proporcionaba la máxima protección a los agentes climáticos externos, un ciclo de vida duradero, resistencia al fuego y un aspecto atractivo para las flamantes viviendas de posguerra del programa *Case Study House*⁵.

3. MAWN, Lawrence E, "Case Study House N.11 by J. R. Davidson", en *Arts & Architecture*, julio de 1946, p. 47.

4. ENTENZA, J., Op. cit., p. 38.

5. Todas las viviendas del programa, con la única excepción de la *Case Study House #27*, que fue proyectada en 1963 y nunca construida, presentaban la cubierta plana o con un grado de inclinación muy pequeño.

ARQ. 199



2



3

Fig. 2. La Schumacher Wallboard Corporation fue la encargada de suministrar los tableros prefabricados utilizados en los tabiques interiores de la mayoría de los primeros proyectos del programa *Case Study House*, durante los años cuarenta. Sus anuncios informaban acerca de las excelentes propiedades de su sistema patentado, así como del proceso de ejecución, sencillo y rápido. Anuncio publicado en *Arts & Architecture*, julio de 1945, p. 41.

Fig. 3. Ray y Charles Eames posan con el armazón estructural de acero durante las obras de la *Case Study House #8*, Pacific Palisades, 1949.

Sin embargo, los arquitectos del programa no se limitaban a avalar las formas de la arquitectura moderna mediante el empleo de nuevos materiales y técnicas constructivas, sino que defendían que los procesos de industrialización aprendidos durante la Segunda Guerra Mundial debían traer consigo una revolución en la propia manera de construir. Como se ha visto en el caso de la *Case Study House #11*, la rapidez a la hora de levantar las viviendas era un factor fundamental para el programa, por lo que la reducción de los tiempos de ejecución se convirtió en una obsesión para los diseñadores y las empresas colaboradoras.

Parecía que no había ya lugar para el viejo ladrillo y el mortero de agarre, una técnica lenta y trabajosa. En su lugar, los arquitectos elegían un método más efectivo, rápido y limpio, que consistía en la ejecución de tabiques flotantes que se revestían con tableros prefabricados producidos en serie que presentaban excelentes características de aislamiento y resistencia al fuego (Fig. 2). El resultado final era un muro terminado, listo para enlucir y pintar. Incluso si los procesos de guarnecido, enlucido y pintado final de los tabiques también podían interpretarse como un símbolo de la construcción del pasado, existían alternativas a base de paneles sándwich con acabado de madera contrachapada que desplegaban una riqueza de texturas y colores similares a los que ofrecían las maderas nobles, lo que resultaba en acabados interiores de aspecto lujoso a precios muy económicos.

Si bien las soluciones de compartimentación interior apostaron por sistemas prefabricados e industrializados desde los primeros ejemplos del programa en los años cuarenta, el mito de la ligereza y rapidez de montaje de la estructura de armazón de perfiles metálicos no se implementó de manera tan inmediata como se habría deseado. De hecho, la mayoría de las viviendas del programa *Case Study House* se construyeron con estructura de madera: del total de los veinticinco proyectos construidos dentro del experimento, quince de ellos fueron resueltos con estructura de madera, frente a diez que lo hicieron con acero.

A este respecto, se distinguen diferentes momentos dentro de la evolución del programa. Así, los primeros proyectos de los años cuarenta se construyeron, en su mayoría, con estructura de madera, y solamente dos probaron con el acero: la vivienda de los Eames, la *Case Study House #8* (Pacific Palisades, 1945-1949) de Charles y Ray Eames; y la casa de John Entenza, la *Case Study House #9* (Pacific Palisades, 1945-1949) de Charles Eames y Eero Saarinen. Un crítico del *Architectural Forum* de la época se refirió a estas dos viviendas como “gemelas, tecnológicamente hablando, pero una antítesis en lo arquitectónico”⁶. Edgardo Contini, el ingeniero estructural de ambas casas, matizaba:

“La intención de la casa Entenza es eliminar la estructura para ser un edificio anti-estructural tan anónimo como le sea posible: no se expresan las vigas y los pilares no están a la vista [...], porque el concepto general de la casa alude a la calidad espacial del interior. Al contrario, la casa de los Eames es un alegato estructural tajante y radical”⁷.

En efecto, la *Case Study House #8* se presentó desde el principio como un ejercicio de alarde estructural. Mientras los Eames posaban orgullosos en el armazón de acero de su vivienda (Fig. 3), que había sido erigido por una cuadrilla de cinco obreros en sólo dieciséis horas⁸, la casa aprovechaba al máximo

6. “Steel Shelf with a View”, en *Architectural Forum*, septiembre de 1950, p. 97.
 7. Edgardo Contini citado en McCoy, Esther, *Case Study Houses, 1945-1962*, 2ª ed., Hennessey & Ingalls, Santa Mónica (California), 1977, pp. 54, 57; primera edición: *Modern California houses. Case study houses, 1945-1962*, Reinhold Pub. Corp., Nueva York, 1962.
 8. EAMES, Charles, “Life in a Chinese Kite: Standard Industrial Products Assembled in a Spacious Wonderland”, en *Architectural Forum*, septiembre de 1950, p. 94.

de las posibilidades de la utilización del acero en la arquitectura, que estaba presente en los perfiles que servían como pilares, las vigas en celosía, la chapa grecada de la cubierta, las carpinterías abatibles o las mallas para enrejados.

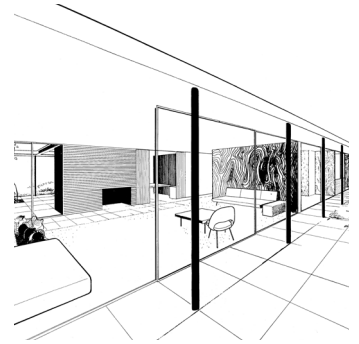
LOS CARPINTEROS DEL ACERO

Si a finales de los años cuarenta las *Case Study Houses* #8 y #9 pusieron los mimbres para la utilización de la estructura de acero en las viviendas del programa, sin duda fue la *Case Study House* 1950 (Pacific Palisades, 1950), de Raphael Soriano, la que consolidó esta tendencia durante la madurez del programa en la década de 1950. Aquella obra fue pionera al introducir cambios sustanciales en la concepción espacial del programa *Case Study House*, a la vez que contribuyó a asentar una nueva manera de construirlas. La vivienda estaba resuelta siguiendo un esquema de planta completamente libre, que apenas presentaba compartimentaciones. La estructura de perfiles de acero quedaba claramente a la vista, dotando a la vivienda de un ritmo geométrico que servía para modular todos los elementos que la integraban, desde las carpinterías de los enormes planos acristalados de suelo a techo que conectaban el interior de la vivienda con el patio, hasta el propio despiece de los pavimentos exteriores (Fig. 4).

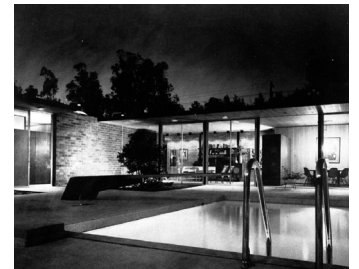
El cambio de década inauguraba la era de los “carpinteros del acero”, tal como llamaba David Travers al trío de arquitectos compuesto por Raphael Soriano, Craig Ellwood y Pierre Koenig⁹, aludiendo a su predilección por la estructura metálica. Ellos fueron los encargados de “redefinir los valores y aspiraciones del programa *Case Study House* (...) hacia un mayor acento en la experimentación tecnológica con materiales y sistemas de construcción”¹⁰. Ellwood, que contribuyó al programa con tres viviendas que cosecharon gran éxito por parte de la crítica especializada, recogió las ideas de Soriano y las exprimió hasta el límite para dar forma a aquella arquitectura de acero y vidrio que acabaría por definir la esencia formal y material del programa *Case Study House* durante los años cincuenta (Fig. 5). El arquitecto texano hacía apología de la arquitectura moderna como una actividad sujeta a un inevitable proceso de tecnificación que no debía dejar el más mínimo lugar a los procesos artesanos del pasado, tal como se recoge en un artículo que llevaba por título “The Machine and Architecture”:

“¿Puede nuestra economía dependiente de las máquinas realmente justificar una arquitectura artesanal? Creo que no. La mecanización ha llegado y nosotros, los arquitectos, hemos ayudado a divulgarla. El artesano es cosa del pasado y nosotros hemos contribuido a su desaparición. Nuestra economía dicta que los productos hechos a máquina y que las técnicas de maquinización constituyan la esencia de nuestros edificios. No podemos ahora retroceder al muro de carga y a los métodos artesanales. Tampoco podemos negar la validez de la estructura de esqueleto de acero. Los entablamentos de acero con sus pieles de vidrio terso y las láminas metálicas tintadas tienen que ser el *modus operandi*. (...) Estamos ante una arquitectura cuya espiritualidad trasciende las limitaciones prosaicas de las técnicas mecanizadas utilizadas en su construcción. Es una arquitectura que nos da placer estético y económico”¹¹.

Los proyectos que el joven arquitecto Pierre Koenig construyó para el programa ahondaron en la misma dirección que sus predecesores e incluso despertaron el interés de un coloso del acero a nivel nacional como Bethlehem Steel, que se vinculó activamente con el programa *Case Study House*. Los anuncios de la acería explotaban la imagen de los proyectos en los que había



4



5

Fig. 4. Perspectiva de la *Case Study House* 1950 de Raphael Soriano. Dibujo realizado por Pierre Koenig. Publicado originalmente en “*Case Study House 1950 by Raphael Soriano*”, en *Arts & Architecture*, agosto de 1950, p. 22.

Fig. 5. *Case Study House* #17 (Beverly Hills, 1954-1955), de Craig Ellwood. Fotografía: Jason Hailey.

9. TRAVERS, David, “About *Arts & Architecture*”, recuperado de <http://www.artsandarchitecture.com/about.html>.

10. SMITH, Elizabeth A.T., “Introduction”, en SMITH, Elizabeth A.T. (Ed.), Op. cit., p. 13.

11. ELLWOOD, Craig, “The Machine and Architecture”, en *Arts & Architecture*, junio de 1958, p. 19.



They papered their walls with the view

The C. H. Dehn bought the lot because it commands a magnificent panoramic view of Los Angeles and the sparkling sea beyond. That could be more ample than to make the view a part of the house. So, "paper the walls with it."

There is no wall, the Dehn did. Then architect, Pierre Koenig, used floor-to-ceiling glass walls and sliding doors, giving the wide-angle look you see here. The balcony supports the view. That's because the house is completely framed with steel. Outside steel bars frame and strengthen the glass and walls of steel "framing." And note how that steel supports the roof and floor.

The entire framework for the house was put up in a single day, and it was ready to live in five more days. Total cost of the house, \$100,000.

For literature describing other House Plans, write to Bethlehem Steel, Attention: Steel Company, Pacific Coast Division, Box 1000, Alhambra, California 91801.

BETHELEM STEEL

Fig. 6. Vista interior de la *Case Study House #22* (Los Angeles, 1959-1960), de Pierre Koenig, en un anuncio para Bethlehem Steel. *Arts & Architecture*, agosto de 1962, p. 36.

participado, como ocurría con la *Case Study House #21* (Los Ángeles, 1958) de Koenig, “una casa que ha sido íntegramente proyectada con acero estructural, lo que le permite disponer de grandes superficies de vidrio y eliminar los habituales desastres de postes y muros de carga”¹²; o con la *Case Study House #22* (Los Ángeles, 1959-1960), también de Koenig, donde el arquitecto había podido explotar las posibilidades estructurales de los perfiles de acero para “empapelar las paredes con las vistas”¹³ de Los Ángeles (Fig. 6). El compromiso de Bethlehem Steel con el programa inmobiliario de *Arts & Architecture* fue un paso más allá y acabó por traducirse en el encargo y financiación de su propia vivienda dentro del programa, la *Case Study House #26* (San Rafael, 1962-1963) del arquitecto Beverley “David” Thorne, todo un monumento a las posibilidades arquitectónicas que brindaba el acero que lo convirtieron en el proyecto estructuralmente más espectacular de todo el catálogo.

LAS CASAS ANUNCIO

El experimento puesto en marcha por Entenza se había planteado desde un principio como un ejercicio para ensayar soluciones de arquitectura moderna que pudieran ofrecer una buena solución al acuciante problema de vivienda que sufría el sur de California. Tal como se mencionaba al inicio de esta comunicación, el manifiesto del programa hacía alusión a la capacidad de investigación y acción conjunta del arquitecto y de las empresas fabricantes de productos de construcción, a la vez que rubricaba una gran apuesta por aspectos referidos al diseño y a la expresión individual del propio arquitecto, que era, de hecho, el gran garante de calidad del diseño arquitectónico final.

No obstante, a diferencia de experiencias anteriores impulsadas y financiadas por distintas agencias públicas estatales, la puesta en marcha del programa *Case Study House* dependía únicamente de capital completamente privado, por lo que la realidad era que ninguna de las casas del programa podía haberse ejecutado sin el patrocinio financiero de los fabricantes de materiales de construcción. Así pues, la utilización de un determinado producto o solución constructiva registrada bajo el nombre de una determinada marca comercial fue crucial para el desarrollo del programa, no solamente por cuestiones de estricto diseño arquitectónico, sino también para garantizar su viabilidad económica. Los materiales, por tanto, acabaron por jugar un papel más relacionado con la financiación de la construcción de las viviendas y con la supervivencia de *Arts & Architecture* que con un ejercicio de verdadera experimentación arquitectónica.

De hecho, que una empresa como Bethlehem Steel se decidiera a financiar su propia *Case Study House* como herramienta para promocionar el uso del acero en la arquitectura de vivienda era un claro síntoma de que los fabricantes de productos de construcción estaban tomando el control sobre el programa y desplazando a los arquitectos responsables de su diseño. Esta relación de dependencia dio lugar a alguna situación desagradable. Existen testimonios que sostienen que la injerencia de las empresas en el proceso creativo hizo que el diseño de la *Case Study House #20* (Altadena, 1958) sufriera cambios debido a las condiciones impuestas por uno de sus patrocinadores, la California Redwood Association, que deseaba que la estructura de madera de la casa presentara un acabado natural, en lugar de pintada de gris, como el equipo de arquitectos integrado por Conrad Buff III, Calvin Straub y Donald Hensman,

12. Anuncio para Bethlehem Steel, en *Arts & Architecture*, marzo de 1960, p. 38.

13. Anuncio para Bethlehem Steel, en *Arts & Architecture*, agosto de 1962, p. 36.



Fig. 7. *Case Study House #28* (Thousand Oaks, 1965-1966), de Conrad Buff III y Donald Hensman. Fotografía: Julius Shulman.

hubiera preferido¹⁴. O la *Case Study House #28* (Thousand Oaks, 1965-1966), de Conrad Buff III y Donald Hensman, cuya construcción e introducción en el programa venía condicionado por un contrato de publicidad que ayudaría a la revista a salir de los aprietos económicos en los que se encontraba sumida en los años sesenta¹⁵. Las empresas responsables patrocinadoras de la vivienda, la Janss Corporation, una promotora inmobiliaria de casas de lujo, y la Pacific Clay Products, una fabricante de ladrillos y materiales cerámicos, controlaron la construcción de la vivienda de principio a fin, y tomaron algunas decisiones que contradecían la esencia del programa: la vivienda era muchísimo más grande que todas las anteriores, y absolutamente todos los paramentos exteriores e interiores se revistieron con losetas cerámicas y ladrillos, incluyendo la estructura de perfiles metálicos (Fig. 7). No había rastro de construcción rápida y prefabricada, ni de sinceridad estructural. Aquella vivienda, la última que se construyó dentro del programa Case Study House, ponía en evidencia que el equilibrio de fuerzas entre arquitecto y fabricante había quedado descompensado.

CONCLUSIONES

Es posible que las pretensiones iniciales del programa *Case Study House* recogidas en el manifiesto fundacional redactado por John Entenza plantearan un escenario excesivamente optimista en lo que se refiere a la misión que la tecnología iba a desempeñar en el desarrollo de la arquitectura moderna de la posguerra. Como se ha visto, la necesidad de mantener el programa a flote acabó por transformar la propia esencia de las casas, que ya no eran una celebración de la experimentación de los sistemas constructivos o del modo de habitar en la soleada California, sino una elegante manifestación del poder de absorción del aparato empresarial capitalista.

14. BUISSON, Ethel Et BILLARD, Thomas, *The Presence of the Case Study Houses*, Birkhäuser, Basilea, 2004, p. 248.

15. Entrevista del autor con David Travers, Santa Mónica, 21 de agosto de 2013. Puede encontrarse una transcripción completa de esta entrevista en el apéndice documental de la tesis doctoral del autor.

Del mismo modo, a pesar de que inicialmente el programa se había perfilado con un potente afán de exploración de las posibilidades de la estandarización de soluciones y de la tipificación de diseños, la realidad es que solamente una de las viviendas del programa fue replicada en una sola ocasión. En realidad, la fuerte carga icónica y personalidad de algunos de los proyectos del programa, como la *Case Study House #8* de los Eames, o la particular respuesta al paisaje angelino desde un emplazamiento tan concreto como en el que se alzaba la *Case Study House #22* de Pierre Koenig, les convierte en obras únicas cuya reproducción en serie habría negado la propia esencia de su arquitectura.

No obstante, eran otros asuntos los que preocupaban al director de *Arts & Architecture* cuando hablaba de estandarización y repetición. El objetivo a corto y largo plazo fue ensayar una serie de características formales, tipológicas y constructivas que, durante más de veinte años, se manifestaron de manera transversal en todos los proyectos construidos al abrigo del programa. El resultado fue una arquitectura cuya respuesta a las condiciones impuestas por la época y el lugar en que le tocó desarrollarse fue buscar nuevos límites a la relación entre empresa y domesticidad, entre viabilidad económica y calidad arquitectónica, entre procesos de prefabricación y espíritu individual. Todos ellos conceptos aparentemente opuestos pero que, en el programa *Case Study House*, lograron un entendimiento que a día de hoy sigue resultando extraordinario.

LA TÉCNICA EN VENTA

EL COMETIDO DIDÁCTICO DE LA PUBLICIDAD EN LA REVISTA *ARQUITECTURA*¹ (1959-1969)

Ana Esteban Maluenda, Daniel Díez Martínez

Tras una cruenta Guerra Civil (1936-1939), España se enfrentó a la reconstrucción de un país destrozado física y anímicamente con lo único que le quedaba: el recuerdo de momentos más ‘gloriosos’ de la historia de la nación. La vuelta a modelos históricos, el deterioro de la economía y el aislamiento internacional a que fue sometido el país, tanto por la colaboración alemana e italiana en la formación del régimen como por la ambigüedad demostrada por Franco durante el conflicto mundial, supusieron un retroceso de décadas en el trabajo de una buena parte de los arquitectos españoles.

En plena crisis del paradigma de la máquina, España comenzó a buscar nuevas formas expresivas en una antigua fuente de inspiración: la arquitectura vernácula. Durante las décadas de 1940 y 1950 los medios especializados avivaron la discusión en torno al tipo de arquitectura que debía construirse². Las opiniones variaban desde la férrea defensa que hacía el alemán Paul Bonatz de “lo verdadero” y “lo auténtico” frente al “entusiasmo por las nuevas posibilidades técnicas”³, hasta la apología de la ciencia y la máquina del americano Denison Bingham Hull⁴, quien opinaba que:

“(…) la arquitectura de hoy no puede expresar más que el hoy, y cualquier sugestión del pasado está prohibida (...) La tradición es necesaria, pero hay que tener presente que es sólo un buen criado, pero un muy mal amo”.

En el ámbito español, José María Sostres consideraba que la arquitectura tradicional presentaba una evidente inferioridad frente a la urbana o monumental, aunque sus carencias quedaban compensadas por su calidad expresionista. Y animaba a ‘sumergirse’ en su forma natural de producirse, más cercana a un proceso orgánico instintivo que a la técnica o a un determinado estilo⁵. Frente a él, Mariano Rodríguez Avial consideraba “los nuevos materiales” como piezas que “permiten resolver problemas que hasta ahora no pudieron ser resueltos y, al aportar soluciones nuevas, es lógica consecuencia que surjan formas arquitectónicas nuevas”⁶.

Como puede verse, las opciones entre técnica y tradición estaban divididas, pero lo que verdaderamente predominaba era la postura que buscaba un equilibrio entre ambas. La discusión continuó vigente en uno u otro sentido en las páginas de las revistas españolas durante toda la década de 1950. Sin duda,

1. Esta comunicación presenta resultados concretos obtenidos con el modelo de recolección y análisis de datos del proyecto nacional I+D+I ‘ArchiteXt Mining. Arquitectura moderna española a través de sus textos (1939-1975)’ HAR2015-65412-P (MINECO/ERDF), financiado por el Gobierno de España a través de la convocatoria 2015 de ‘Proyectos de Excelencia’ del Ministerio de Economía y Competitividad (MINECO) y el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER).

2. Para más información, véase ESTEBAN MALUENDA, Ana, “Tradición versus tecnología: un debate tibio en las revistas españolas”, en POZO, José Manuel (coord.), *Arquitectura, ciudad e ideología antiurbana*, T6 Ediciones, Pamplona, 2002, pp. 97-106.

3. BONATZ, Paul, “Tradición y Modernismo”, *Revista Nacional de Arquitectura*, 1943, 23, pp. 390-397.

4. HULL, Denison Bingham, “La libertad en la Arquitectura”, *Boletín de la Dirección General de Arquitectura*, 1951, 20, pp. 17-18. Publicado originalmente como “Freedom in architecture”, *Journal of the American Institute of Architects*, 1951, vol. 15, pp. 255-261.

5. SOSTRES MALUQUER, Josep Maria, “El funcionalismo y la nueva plástica”, *Boletín de la Dirección General de Arquitectura*, 1950, 15, pp. 10-14.

6. RODRÍGUEZ AVIAL, Mariano, “Arquitectura moderna y deshumanización del arte”, *Boletín de la Dirección General de Arquitectura*, 1951, 18, pp. 9-14.

el artículo más extenso e interesante que se publicó en torno a la dualidad tradición-tecnología es el conocido “Stocktaking”⁷ de Reyner Banham, que la revista *Arquitectura* reprodujo en 1961, justo un año después de su aparición en *The Architectural Review*⁸.

Sin embargo, Banham no concretaba en su artículo cuál era el camino a tomar. Su intención no era aclarar cuál era la mejor opción, sino abrir las mentes de los lectores al advenimiento de la ‘tecnología’ como algo natural. Salvo contadas excepciones, los arquitectos españoles⁹ a los que se les pidió opinión sobre el artículo de Banham coincidieron en que la elección entre tradición y tecnología no tenía sentido en nuestro caso porque no existían posibilidades tecnológicas parejas a las de otros países y porque, incluso, dudaban de poseer una cultura tradicional tan fuerte que pudiera oponerse, con razones de peso, a la entrada del progreso como fuente de inspiración arquitectónica. Sin embargo, eso no quiere decir que el asunto no les interesase, sobre todo en la década de 1960, cuando la técnica y el progreso mantuvieron una presencia constante en las páginas de la revista *Arquitectura* a través de la sección ‘30da’ (30 días para la arquitectura), preparada por el entonces todavía alumno Mariano Bayón¹⁰.

LA VUELTA DE ARQUITECTURA EN LOS TECNOLÓGICOS AÑOS 1960

Los años 1960 trajeron a España profundos cambios políticos, económicos y sociales. La adopción de un modelo abierto a políticas propias de una sociedad de consumo y diversificada, sustentó un crecimiento económico sostenido, que vino acompañado con la modernización progresiva del aparato productivo español. Por otra parte, el gran éxodo rural hacia las urbes, el nacimiento de una incipiente clase media, el aumento de la población o el boom turístico de sol y playa, propiciaron un apogeo en el sector de la construcción que, junto a las nuevas posibilidades técnicas generó un clima de experimentación que condicionó significativamente el desarrollo de la arquitectura española.

Después de dos décadas bajo la tutela de la Dirección General de Arquitectura y el Consejo Superior de Arquitectos, en enero de 1959 la revista *Arquitectura* recuperaba su nombre y su ocupación originales: servir de órgano de difusión al Colegio de Arquitectos de Madrid. Se cerraba así su etapa como *Revista Nacional de Arquitectura*, pero mantenía casi todas sus características, entre ellas su director, Carlos de Miguel, que llevaba ya una década a cargo de la publicación.

Cuando la revista inició su nueva etapa en 1959, Carlos de Miguel intentó que Francisco Javier Sáenz de Oiza se convirtiese en su Jefe de Redacción. Seguramente por eso, éste se encargó de redactar una especie de manifiesto o declaración de intenciones que se publicó en uno de los primeros números¹¹. Interesado por los avances técnicos desde su viaje a los Estados Unidos en 1947-1948 y excelente profesor de ‘Instalaciones’ en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid, Oiza¹² equiparaba la presencia de los avances técnicos en la revista a la de otros temas arquitectónicos, humanos o sociales:

“Otro aspecto que también se debería tocar con asiduidad sería la lección o el tema técnico sobre materias cambiantes de construcción, de instalaciones, de estructura, de acústica, de acondicionamiento (...). Finalmente está el aspecto relativo a noticias de actualidad, a información técnica y comercial y la revista de libros, con cartas al director y comentarios”.

7. BANHAM, Reyner, “Stocktaking of the Impact of Tradition and Technology on Architecture Today”, *The Architectural Review*, 1960, n. 127, pp. 93-100.

8. BANHAM, Reyner, “Balance 1960. La tradición, la tecnología”, *Arquitectura*, 1961, n. 26, pp. 2-17.

9. FERNÁNDEZ ALBA, Antonio, “Para una localización de la arquitectura española de posguerra”, *Arquitectura*, 1961, n. 26, pp. 20-22. “Comentarios al artículo de Reyner Banham”, *Ibid.*, pp. 22-32 [Incluye las opiniones de Luis Moya, Miguel Fisac, Fernando Ramón y Francisco de Inza].

10. Para más información, véase ESTEBAN MALUENDA, Ana, “Los 30 días de Mariano Bayón: ¿Foco de difusión de las referencias arquitectónicas internacionales?”, DC. *Revista de crítica arquitectónica*, 2002, n. 8, pp. 108-123.

11. SÁENZ DE OIZA, Francisco Javier, “Perspectivas de una revista española de Arquitectura”, *Arquitectura*, 1959, n. 3, pp. 3-10.

12. *Ibid.*, p. 10.

La mención a la “información técnica y comercial” no se trataba en este caso de un tema anecdótico. Al contrario, desde sus inicios como director, De Miguel otorgó una importancia básica a la dimensión comercial y financiera de su publicación, lo cual le llevaría a preocuparse especialmente por un elemento fundamental para cualquier revista: la publicidad¹³.

“Voy tomando iniciativas de tipo económico. (...) Y empiezo a preocuparme de los anuncios, preocupación que nunca acaba porque, como es sabido, la financiación de toda publicidad periódica se basa en la publicidad (...).

Pues bien, para animar a los anunciantes empecé a poner textos entre las páginas de anuncios. Y a emplear papeles de colores en esos textos para seguir llamando la atención del lector hacia los anuncios”.

Así, desde su reaparición y durante toda la década de 1960 (1959-1969), la revista dedicó algo más de la mitad de sus páginas a contenido publicitario. Esto supone una media de 64 páginas de contenidos editoriales propios, frente a las 74 que se reservaban a publicidad. Los valores medios que se alcanzaron a lo largo del tiempo oscilan entre el 47,3 por ciento que se registró en 1965 y el 58,4 por ciento, que se produciría dos años después, en 1967. El número que incluyó mayor cantidad de publicidad en términos relativos fue el de febrero de 1960, que tuvo 38 páginas de contenidos propios y el doble de publicidad, 75 páginas, es decir, el 66,4 por ciento de la revista. Si todo esto se analiza en términos absolutos, el número que mayores cotas de publicidad registró fue el de noviembre de 1966, que contuvo 101 páginas de publicidad ocupadas por un total de 115 empresas diferentes.

LA DIMENSIÓN TÉCNICA DE LA PUBLICIDAD EN LA REVISTA ARQUITECTURA

Estas cifras ya expresan el papel fundamental que la publicidad adquirió en *Arquitectura*. La industria publicitaria de los años 1960 ya no recurría a las emociones del posible comprador para seducirle, sino que utilizaba como reclamo el proceso de tecnificación que se involucraba en la propia concepción o rediseño de los productos. Así, mientras los fabricantes exploraban los límites de sus artículos, los publicistas apostaban por anuncios con un enfoque claramente técnico, repletos de texto informativo y detalles constructivos, es decir, toda una lección de construcción que debía, por una parte, ayudar a los lectores a comprender su funcionamiento y, por otra, brindar nuevas posibilidades a la propia arquitectura.

Este proceso de tecnificación y de búsqueda de un enfoque informativo afectó al mensaje publicitario de todas las empresas. Esto fue más evidente en el caso de los anuncios de productos especialmente sensibles a los adelantos tecnológicos del momento. Frente a los materiales de albañilería tradicional, como los azulejos, que trataban de ganarse al lector con imágenes anacrónicas que aludían a la tradición constructiva española, los nuevos productos de paneles prefabricados y de acabados sintéticos eran ricos en datos e ingeniosos en sus planteamientos. “Disfrute más de la intimidad de su hogar: ni ruidos, ni vibraciones, ni calor, ni frío, ni condensaciones”¹⁴, prometía el fabricante de paneles termoacústicos Termotex. El anuncio incorporaba un dibujo de un interior doméstico con un paramento cuidadosamente delineado de manera que enfatizaba el despiece de los paneles con los que se había construido esa ‘prodigiosa’ pared (Fig. 1). Por su parte, la empresa de tabiques prefabricados



Fig. 1. Las bondades de los paneles prefabricados termo-acústico en un anuncio de su fabricante, Termotex, en *Arquitectura*, 1963, n. 58.

13. *Arquitectura*, 1973, n. 169-170, p. 57.

14. Anuncio para Termotex, en *Arquitectura*, 1963, n. 58.

Tablexpan complementaba sus propiedades de acondicionamiento interior con una puesta en obra sencilla y rápida, valor fundamental de los prefabricados frente a los tabiques tradicionales. “Es resistente, provisto de cámara interior de aire, fácil de manipular, sin obras molestas y rápido en su montaje”¹⁵, proclamaba uno de sus anuncios. Más directo y efectista era otro queregonaba con orgullo: “En un instante... ¡Una habitación más!”¹⁶. Dicho lema se escribía con letras grandes junto a un dibujo en el que la mano de un arquitecto colocaba un tabique Tablexpan en una casa como si de una maqueta se tratara.

Conviene recordar que en los años 1960 se consolidó la denominada ‘edad de oro de los plásticos’, en la que los materiales sintéticos fueron encontrando su lugar en cualquier rincón de la vivienda, desde el mobiliario hasta las fiambreras de polietileno Tupperware. El plástico era ligero, moldeable y requería unas tareas de mantenimiento muy sencillas, por lo que muchos pensaron que sustituiría a otros materiales, como el metal y la madera, en acabados interiores. Los anuncios de pavimentos sintéticos Sintasol alababan sus características con una ristra de adjetivos casi interminable propios de un producto definitivo: “confortable, decorativo, higiénico, ligero, limpio, resistente, elástico, imputrescible”¹⁷. Además, igual que sucedía con el resto de productos prefabricados, los fabricantes encomiaban su velocidad de colocación: “Unas horas para colocarlo... y toda una vida para disfrutarlo”¹⁸.

Entre todas las empresas anunciantes de este producto, la multinacional fabricante de neumáticos y derivados del caucho Dunlop presentó la campaña más audaz. En ella ponía en valor las características de protección ignífuga y de fácil limpieza y mantenimiento de su producto con fotografías que retaban al espectador a acercar una cerilla al suelo (“¡Compruébelo usted mismo!”¹⁹) o a un niño a hacer “¿Sopas en el suelo?”²⁰. La cantidad de anuncios dedicados al Sintasol anima a afirmar que se pudo orquestar una gran campaña publicitaria para cambiar los suelos de los edificios españoles y utilizar estas técnicas de pavimentos sintéticos prefabricados. En efecto, Sintasol venció y convenció, hasta el punto de que el Plan Nacional de la Vivienda recomendaba su utilización, tal como recordaba un anuncio de Ceplástica, uno de sus distribuidores en Vizcaya: “La elevación del nivel de las viviendas españolas necesita materiales que las hagan más confortables, más higiénicas y alegres”²¹.

De hecho, los materiales sintéticos no sólo revolucionaban los suelos. Los plásticos también se adaptaron al diseño de muebles, y la marca de laminado plástico decorativo Railite desplegó una intensa campaña fundamentada en un eslogan que ponía de manifiesto su fácil mantenimiento: “nada deja huella sobre Railite”. Los anuncios de la empresa mantenían un discurso que utilizaba testimonios de mujeres, quienes, al fin y al cabo, ostentaban el rol de responsables de la limpieza en aquella sociedad desigual y, por tanto, el de expertas en superficies funcionales. “Lo que una quiere es que se note el trabajo en el hogar. Que todo esté limpio y nuevo, como acabado de estrenar. Y por fin lo he conseguido con esta superficie que es perfecta. Así da gusto ver la casa”²², decía una de las esposas. “Mi marido estrena despacho todos los días. Ya se lo decía yo... tú necesitas un despacho con muebles RAILITE, actuales y prácticos, que estén siempre limpios, como nuevos”²³, decía otra. Más allá del claro sexismo de aquellos discursos, un aspecto a resaltar en los anuncios de Railite es la utilización del color, una característica por la que optaban muy pocos anunciantes porque encarecía enormemente la impresión, pero que mantenía

15. Anuncio para Tablexpan, en *Arquitectura*, 1963, n. 59.

16. Anuncio para Tablexpan, en *Arquitectura*, 1962, n. 47.

17. Anuncio para Sintasol, en *Arquitectura*, 1960, n. 17.

18. Anuncio para Linoleum, en *Arquitectura*, 1966, n. 95.

19. Anuncio para Dunlop, en *Arquitectura*, 1964, n. 66.

20. Anuncio para Dunlop, en *Arquitectura*, 1964, n. 67.

21. Anuncio para Ceplástica, en *Arquitectura*, 1965, n. 73.

22. Anuncio para Railite, en *Arquitectura*, 1968, n. 120.

23. Anuncio para Railite, en *Arquitectura*, 1969, n. 130.

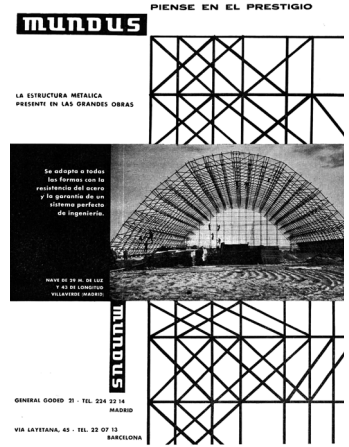
una estrecha relación con las características de los productos sintéticos. “Las posibilidades de los nuevos plásticos también estimularán el diseño contemporáneo,” había pronosticado László Moholy-Nagy. “Más allá de sus cualidades resistentes y de ligereza, lo más interesante es que los materiales sintéticos admiten su producción en cualquier tono. Y el color es, como sabemos, uno de los elementos más importantes en todas las ramas del diseño”²⁴.

La poderosa empresa estadounidense Formica también tuvo una presencia destacada en la publicidad de *Arquitectura*. A diferencia de Railite, con un espectro de acción amplio, Formica centró gran parte de sus anuncios en un espacio en concreto de la vivienda, la cocina, donde las cualidades de resistencia y fácil mantenimiento del plástico adquirirían su máximo significado. Los materiales sintéticos permitieron a los arquitectos y a los usuarios de los edificios elegir entre un abanico amplísimo de colores y texturas que imitaban materiales naturales, como piedras, mármoles o maderas, a un precio asequible y con unas excelentes propiedades de durabilidad y resistencia.

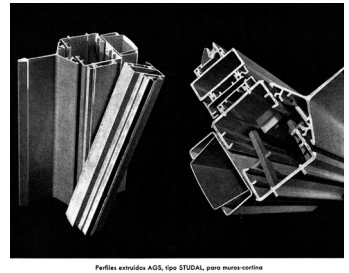
Otro caso digno de mención es el de los anuncios de productos relacionados con el entramado estructural de los edificios. Aunque muchas veces incluían tal cantidad de información y de tablas numéricas que parecían más un prontuario que un anuncio, constituyen otra línea de acción que aportó anuncios visualmente muy llamativos. Es el caso de empresas como Manufacturas Metálicas Madrileñas o la barcelonesa Mundus, que, en lugar de promocionar su producto como un elemento aislado, lo identificaban con su uso en construcciones de una significativa audacia arquitectónica que, con toda la intención, se mostraban en pleno proceso de construcción (Fig. 2). Las imágenes que los ilustraban ayudaban a entender aquellos ejercicios estructurales complejos, a la vez que apelaban directamente a la sensibilidad plástica y belleza geométrica de la estructura metálica desnuda, una imagen que siempre había resultado muy atractiva para los arquitectos modernos.

Por último, destacan los anuncios dedicados a carpinterías metálicas, que presentaban un enfoque gráfico y una didáctica de componente tecnológica muy particular. Igual que el grupo anterior se asociaba a grandes obras, los anuncios de carpinterías y ventanas se apoyaban en temas importantes para la arquitectura, algunos incluso atemporales, como la transparencia, la luz, el poder geométrico de los huecos o la tersura del vidrio. A todo ello se unía el progresivo perfeccionamiento de una solución constructiva que resultó fundamental en los años 1950 y 1960: el muro cortina.

Las carpinterías de aluminio anodizado permitieron aligerar considerablemente el peso del cerramiento en fachada, así como conseguir un abaratamiento notable respecto a sus predecesoras de acero. Además, sus excepcionales posibilidades de extrusión permitían fabricar un sinfín de perfiles, que las empresas mostraban en unos anuncios que dejaban a la vista la complejidad formal de su sección (Fig. 3), junto a detalles constructivos que revelaban cómo los distintos elementos se encontraban con precisión. El desarrollo de juntas de cierre y almohadillas de neopreno, anunciadas por colosos internacionales como DuPont y Pirelli, resultaban fundamentales para garantizar la estanqueidad del hueco. Además, las lunas incorporaban nuevos sistemas de aislamiento y de doble acristalamiento para evitar los problemas de climatización derivados de estas grandes superficies.



2



3

Fig. 2. Alardes estructurales y belleza geométrica en un anuncio para Mundus, en *Arquitectura*, 1961, n. 30.

Fig. 3. Perfiles de aluminio anodizado para carpinterías expuestos al detalle en un anuncio para Alusa, en *Arquitectura*, 1966, n. 87.

24. MOHOLY-NAGY, László, "Art in Industry, Part Two", en *Arts & Architecture*, octubre de 1947, p. 28.



Planos del Pabellón Internacional de la Feria del Campo (1966) de Francisco de Asís Cabrero.

**aluminio
transformación
s. a. ALUSA**

cubiertas sistema triangelal
carpintería de aluminio
muro-cortina tipo studal
escaleras de aluminio

todos los problemas relacionados con el
empleo del aluminio en la construcción

Exposición satelital Villanueva, 14-Madrid
fabrica en Sabiñánigo (Huesca)

Fig. 4. Pabellón Internacional de la Feria del Campo, de Francisco de Asís Cabrero, en un anuncio para Alusa, en *Arquitectura*, 1965, n. 74.

LOS EDIFICIOS ANUNCIO

Entre toda esta publicidad con un claro componente tecnológico, cabe destacar los anuncios en los que aparecen edificios. Un recorrido por los mismos nos dará una idea sobre el grado de desarrollo tecnológico que había en ese momento en España, en base a los modelos arquitectónicos que eligieron para publicitarse o a las posibles razones que llevaron a la inclusión de una determinada serie de anuncios.

Para ello, se ha procedido al análisis de los anuncios en los que aparecía retratado —fotografiado o dibujado— un edificio concreto. Los ejemplos seleccionados debían resultar reconocibles por la imagen que se aportaba de ellos, es decir, no se han considerado los casos en los que se reproduciese únicamente un fragmento a partir del cual no fuese posible su identificación. Por otra parte, tampoco se han incluido obras de ingeniería, sino únicamente arquitectónicas.

Lo primero que cabe preguntarse es qué distribución presentan este tipo de anuncios en el tiempo. En general, se trata de una gráfica sin grandes saltos, salvo por un par de bajadas significativas en 1963 y 1968. Resulta muy llamativa la similitud de la forma de esta gráfica con la de los anuncios en los que se mostraron edificios que estaban siendo publicados en *Arquitectura*, lo que nos demuestra que la redacción buscó constantemente anunciantes entre las empresas constructoras de los edificios que publicaba.

Entre las que más anuncios con edificio contrataron, destaca Durisol, una empresa suiza —con sede española en Barcelona— que se dedicaba a fabricar piezas moldeadas para la construcción. Si se comprueban los años en los que se incluyeron dichos anuncios, vemos que se concentran en los años 1950 y 1960. Según esto, podría parecer que Durisol sólo publicó en esos dos primeros años y luego dejó de contratar anuncios con *Arquitectura*. Pero, nada más lejos de la realidad. Continuaron contratándolos, pero ya no utilizaron ejemplos reales para ilustrarlos. Da la impresión de que utilizaron este tipo de publicidad durante un periodo breve de tiempo para ensayar su efectividad y que no les funcionó. Eso puede tener que ver con el hecho de que los edificios que utilizaron como reclamo no fueran lo suficientemente atractivos para los lectores. Salvo la Mutua Metalúrgica de Seguros de Barcelona, obra de Oriol Bohigas, Josep Maria Martorell y Damià Ribas²⁵, el resto de ejemplos —tanto españoles como extranjeros— son apenas conocidos.

Aluminio Transformación SA (ALUSA) presumía de fabricar la hoja de aluminio bajo todas sus formas. Los anuncios con edificio que publicó también se concentran en un tramo corto y continuo, de 1964 a 1967. En este caso, aunque tampoco insertaba los anuncios en los números donde salía el edificio, recurría a ejemplos bastante más atractivos para los lectores de *Arquitectura*, como poblados dirigidos o de colonización, o edificios singulares, como el Pabellón Internacional de la Feria del Campo, de Francisco de Asís Cabrero y Jaime Ruiz (Fig. 4)²⁶, o la Basílica Hispanoamericana, de Francisco Javier Sáenz de Oiza²⁷.

Todo lo contrario a lo que hizo otra empresa que también publicó bastantes anuncios en esos años, la ya nombrada Mundus, especialista en todo tipo de estructuras de metal, tanto las permanentes, como las desmontables o auxilia-

25. Anuncio para Durisol, en *Arquitectura*, 1960, n. 17.

26. Anuncio para ALUSA, en *Arquitectura*, 1965, n. 74.

27. Anuncio para ALUSA, en *Arquitectura*, 1966, n. 93.

res. Excepto el Palacio de los Deportes de Madrid, de José Soteras y Lorenzo García Barbón²⁸, el resto de ejemplos son básicamente intervenciones en naves industriales y cimbras de arcos.

La constructora Entrecanales y Tavora y el fabricante de aluminio Manufacturas Metálicas Madrileñas (MMM) eligieron ejemplos mucho más significativos, como el edificio Girasol, de José Antonio Coderch y Manuel Valls²⁹, y el IBM del Paseo del Generalísimo, de Miguel Fisac³⁰, en el caso de la primera; o el Teologado de los Dominicos, también de Fisac³¹, y el edificio SEAT de Barcelona, de César Ortiz Echagüe y Rafael Echaide (Fig. 5)³², en el de la segunda. Sin embargo, hay algo que las diferencia notablemente, mientras Entrecanales nunca citaba el nombre de los arquitectos de los edificios que divulgaba, MMM lo hacía casi siempre, de manera que utilizaba el prestigio de los arquitectos para dotar de distinción sus propias obras.

Otra cuestión bien interesante es ver qué empresas utilizaban este tipo de publicidad, y destacan sobre el resto las constructoras, las de carpintería y las empresas de estructuras. Entre las constructoras, Entrecanales y Tavora des- punta con mucha diferencia por encima de Saconia (con la que trabajaba Carlos de Miguel) y Urbis. El caso de esta última es bastante curioso. Desde los primeros números incluyó anuncios en *Arquitectura* que utilizaban fotografías como ilustración, pero retrataban aspectos del desarrollo de las obras que estaban construyendo y no de los edificios. Sin embargo, en torno al cambio entre 1959 y 1960 comenzaron a incorporar imágenes de inmuebles que habían realizado, aunque no eran obras demasiado significativas y pronto abandonaron la costumbre.

Entre las empresas de carpintería destaca MMM, que como ya se ha dicho sí adoptó ejemplos arquitectónicos destacados, y ALUSA, que utilizaba un tipo de anuncio muy particular. En él figuraban los principales productos que manufacturaban: el muro-cortina tipo Studal, el sistema de cubierta Triondal, la carpintería, las escaleras y el cielo raso de aluminio. Y los ilustraban con edificios en los que se utilizaba alguno de sus productos (en ocasiones, incluso aclaraban qué producto se utilizaba en el pie de foto). Lo que resulta más llamativo es que, independientemente del producto que se utilizase en el modelo elegido, siempre resaltaban el mismo en negrita y a mayor tamaño sobre el resto: el muro-cortina, sin duda, lo más avanzado en tecnología de lo que fabricaban.

En general, las empresas que utilizaron edificios para ilustrar sus anuncios no solían reflejar la autoría de las obras en ellos. De hecho, aproximadamente sólo una quinta parte incluyen el nombre de sus arquitectos, entre los que destacan, como los que más ‘vendían’, Miguel Fisac, César Ortiz Echagüe y Rafael Echaide. Muy cerca de ellos, Gutiérrez Soto siempre constituía una garantía de calidad en las obras.

TECNOLOGÍA, ARQUITECTURA Y PUBLICIDAD: UN CÓCTEL BIEN "MEZCLADO, NO AGITADO"

Visto esto, podría afirmarse que la publicidad de *Arquitectura* asumió buena parte de la tarea de presentar a los arquitectos y constructores españoles el amplio espectro de nuevos materiales y técnicas constructivas que podían



Fig. 5. El edificio SEAT de Barcelona, de César Ortiz Echagüe y Rafael Echaide, en un anuncio para Manufacturas Metálicas Madrileñas, en *Arquitectura*, 1960, n. 17.

28. Anuncio para Mundus, en *Arquitectura*, 1961, n. 35.

29. Anuncio para Entrecanales y Tavora, en *Arquitectura*, 1967, n. 107.

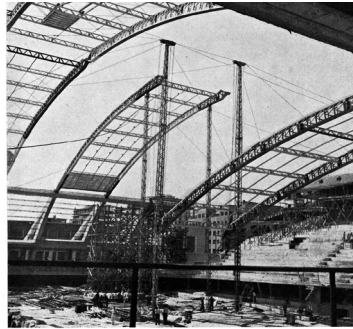
30. Anuncio para Entrecanales y Tavora, en *Arquitectura*, 1969, n. 127.

31. Anuncio para Manufacturas Metálicas Madrileñas, en *Arquitectura*, 1960, n. 17.

32. Anuncio para Manufacturas Metálicas Madrileñas, en *Arquitectura*, 1960, n. 19.

Fig. 6. La estructura del Palacio de los Deportes de Madrid en un anuncio para Fabrimetal, en *Arquitectura*, 1960, n. 20.

Fig. 7. El edificio Girasol de José Antonio Coderch y Manuel Valls en un anuncio para F. G. Valcárcel, en *Arquitectura*, 1967, n. 108.



CUBIERTA METALICA PARA EL PALACIO DE LOS DEPORTES DE MADRID



6



suministro y realización de los revestimientos ceramicos de fachadas edificio girasol - madrid



7

incorporar en sus proyectos, y permitió que el resto de contenidos propios de la revista se centrasen en la dimensión más ‘humanista’ de la arquitectura, y no tanto en sus aspectos técnicos. Esta distribución de tareas entre la parte editorial y publicidad resultó obvia en el caso de edificios singulares, cuya publicación solía ir acompañada de una considerable cantidad de anuncios de empresas que habían participado en su construcción y que los utilizaban como reclamo comercial.

Así, el número que publicó el Palacio de los Deportes de Madrid³³, incluía un total de 13 anuncios con su imagen, de manera que el lector podía entender cómo Fabrimetal había cubierto un espacio circular de 115 metros de diámetro con unos módulos estructurales metálicos (Fig. 6); los sistemas de impermeabilización de la cubierta a base de pintura aluminóico-asfáltica de Sogima; o la iluminación interior con lámparas de amplificación Philips. En el edificio Girasol, a las 20 páginas que le dedicaron en el número de noviembre de 1967, que incluían un artículo de Rafael Moneo, la Sesión de Crítica de *Arquitectura* que se celebró en el inmueble y la reproducción de un artículo previo aparecido en el diario *Ya*, se sumó un extenso ‘acompañamiento’ comercial: un total 17 empresas asociaron su nombre con el edificio y publicaron un anuncio, entre las cuales estaban la promotora, la constructora, la encargada de la estructura metálica, la del suministro y realización de los revestimientos cerámicos de fachadas (Fig. 7) y hasta los viveros que suministraron a los jardines.

Aunque las marcas publicaban sus anuncios con una estrategia comercial clara, la revista *Arquitectura* iba un paso por delante. No sólo utilizaba las obras de vanguardia para animar a las empresas a anunciarse, sino que la inclusión de anuncios relacionados con ciertos edificios singulares en el mismo número desembocó en una homogeneidad editorial muy interesante. Como pretendía Carlos de Miguel, los anuncios se diluían entre las páginas de contenidos y completaban la descripción del edificio con apuntes técnicos e información muy valiosa acerca de su proceso constructivo. Así, desde *Arquitectura* pusieron la técnica en venta, aunque de una forma tan discreta que los lectores no se dieron cuenta de que la estaban comprando.

33. *Arquitectura*, 1960, n. 20.

RAFAEL MONEO: PRINCIPIOS CONSTRUCTIVOS

Jaime J. Ferrer Forés

INTRODUCCIÓN

La trayectoria de Rafael Moneo (1937), que completó su formación trabajando en el estudio de Francisco Javier Sáenz de Oíza y Jørn Utzon, fluye desde el organicismo de la “Escuela de Madrid” de sus primeras realizaciones hasta la construcción de un lenguaje propio atento al contexto y a los tipos arquitectónicos realizando una extensa obra de gran complejidad formal. Se analiza la incidencia de la técnica en la denominada primera madurez del arquitecto a través del estudio de cuatro concursos donde combina la vocación urbana de sus propuestas con las nuevas posibilidades técnicas. El análisis de cuatro proyectos de este período se contextualiza con la aportación de Rafael Moneo al campo teórico, concretamente con la publicación que realiza como profesor en la ETSAB titulada *La llegada de una nueva técnica a la arquitectura: las estructuras reticulares de hormigón* (1975). Se pretende analizar la llegada de las nuevas técnicas a la arquitectura y su incidencia en la construcción de un nuevo lenguaje formal, desde la expresión tectónica y articulada de una arquitectura como ensamblaje planteada en el concurso para la sede del Banco de Vizcaya en Bilbao (1964-1965) a la abstracción monumental de la sede de Agentes de Cambio y Bolsa en Madrid (1973), y desde la reflexión urbana del pasaje vidriado de la sede de la Diputación de Huesca, que obtiene un tercer premio (1973), hasta la estructura metálica y la fachada de acero y vidrio que identifica la imagen corporativa de la sede de Altos Hornos de Vizcaya en Madrid (1974). Los avances técnicos definen una nueva imagen institucional y corporativa más acorde con las posibilidades técnicas donde la coordinación modular, la audacia estructural, la optimización de los elementos, la integración de las instalaciones y la materialidad de la fachada como imagen del conjunto responden simultáneamente al desafío técnico planteado y a los intensos vínculos urbanos. Se pretende ilustrar cómo el arquitecto buscó una expresión arquitectónica acorde a las posibilidades innovadoras de la técnica y al contexto.

IDEAS MATERIALIZADAS

Para Rafael Moneo y Juan Antonio Cortés, “el dibujo es la primera construcción de la arquitectura. El arquitecto, cuando dibuja, ya está construyendo su arquitectura”¹. Así, a través de los dibujos analizados se ilustran los propó-

1. CORTES, Juan Antonio y MONEO, Rafael, *Comentarios sobre dibujos de 20 arquitectos actuales*, ETSAB, Barcelona, 1976.

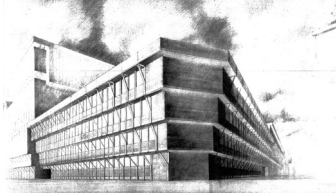


Fig. 1. Rafael Moneo. Perspectiva del proyecto para la sede del Banco de Vizcaya en Bilbao, 1964-1965.

sitos del arquitecto y se hace explícito el sistema constructivo del proyecto. En su artículo titulado *Idear, representar, construir*, Moneo afirma que “construir es desarrollar una idea, dar forma a un conocimiento que se posee”². En sus proyectos se incorpora un código tectónico de fuerzas y materiales propio de cada sistema constructivo que determina la expresión arquitectónica. Para Helio Piñón: “no hay concepción arquitectónica sin consciencia constructiva”³. Se pretende así, como reclama Rafael Moneo “volver a recuperar la construcción al idear la arquitectura”.

Como afirma Robin Evans, “los arquitectos no hacen edificios, hacen dibujos para construir edificios”⁴. A través del análisis de estos concursos se revela esta condición constructiva y se despliegan una serie de principios constructivos que subrayan el peso de la construcción en arquitectura. Aunque estos cuatro proyectos no se construirán, presentan claves para comprender la trayectoria profesional de Moneo.

TECTONICIDAD

En julio de 1964, viaja como pensionado de la Real Academia de España en Roma a Milán y visita la obra de Gardella, Mangiarotti y Morassutti, Figine e Pollini y del grupo BBPR. La exposición de la estructura de la Torre Velasca en Milán de los arquitectos BBPR (1958) y la casa delle Zattere de Ignazio Gardella en Venecia (1958) se enmarcan en las denominadas *Preesistenze ambientali* y el debate de los sesenta sobre cómo emplazar obras modernas en contextos históricos⁵. La preocupación por los valores ambientales se reflejará inicialmente en el proyecto para la sede del Banco de Vizcaya en Bilbao (1964-1965) y posteriormente en la fachada estratificada y tripartita del edificio de la Sede de Previsión Española en Sevilla (1982-1987).

En el proyecto de la entidad bancaria en Bilbao, Moneo se aproxima a la idea de una arquitectura como ensamblaje de componentes, mediante la articulación de pilares y tornapuntas metálicos que permite dotar de forma a una materia discontinua mediante una serie de relaciones sintácticas. Para Rafael Moneo, “los elementos estructurales metálicos quedan a la vista acentuando la expresividad del edificio”⁶. En la coherencia y sintaxis de la articulación de los elementos resistentes radica la condición constructiva, la tectonicidad. Para Helio Piñón, la tectonicidad es la “condición estructural de lo constructivo, aquella dimensión de la arquitectura en la que el orden visual y el material confluyen en un mismo criterio de orden, sin llegar jamás a confundirse; por el contrario, avivando la tensión entre forma y construcción”⁷ (Fig. 1).

El proyecto se sitúa en la Gran Vía Hurtado de Amézaga, en el centro de Bilbao, y evoca en su escalonamiento a la propuesta del concurso para la construcción del pabellón de la Feria de Nueva York (1963). Moneo organiza el volumen escalonadamente y hace de la estructura el motivo fundamental de la composición. Moneo sustituye el volumen único por la agregación de piezas que acomodan el programa en la parcela situada en una importante confluencia urbana. La unidad del proyecto resulta de la interacción de los elementos y de las tensas relaciones que se establecen entre ellos. La perspectiva del proyecto enfatiza la composición del conjunto y el papel que desempeña la esquina urbana y la torre que actúa, como gozne compositivo y nexo entre los volúmenes edificados. El planteamiento del conjunto obedece a la construcción en

2. MONEO, Rafael, “Idear, representar, construir”, *XI Congreso Expresión gráfica arquitectónica*, Sevilla, 2006, p. 21.

3. PIÑÓN, Helio, *Curso básico de proyectos*, Barcelona, Ediciones UPC, 1998, pp. 94.

4. EVANS, Robin, *Translations from Drawings to Buildings*, Cambridge, Massachusetts, The MIT Press, 1997.

5. MONEO, Rafael, “Una obra de Ignazio Gardella”, *Arquitectura*, n. 71, 1964, p. 43-50.

6. MONEO, Rafael, “Proyecto para edificio bancario en Bilbao”, *Hogar y Arquitectura*, n. 58, 1965, p. 24.

7. PIÑÓN, Helio, *Teoría del Proyecto*, Barcelona, Ediciones UPC, 2006, p. 126. Para Helio Piñón la tectonicidad es “una condición de la forma arquitectónica que aporta un orden al material, previo a lo arquitectónico, del que la arquitectura se nutre.” PIÑÓN, Helio, *Curso básico de proyectos*, Barcelona, Ediciones UPC, 1998, p. 92.

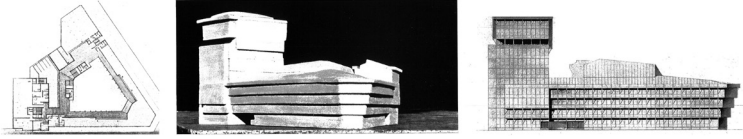


Fig. 2. Rafael Moneo. Planta, alzado y maqueta del proyecto para la sede del Banco de Vizcaya en Bilbao, 1964-1965.

fases del edificio: “se construiría, por tanto, en primer lugar la torre, y una vez derribada la sede del actual Banco daría comienzo la construcción de la Subcentral, sin interferencia alguna con la torre ya construida”⁸.

El ensamblaje de los elementos y las juntas reflejan la realidad construida y acentúan la estratificación constructiva de los niveles donde la articulación del sistema portante refleja el orden estructural (Fig. 2).

Las técnicas de ensamblaje y articulación constructiva expresan la condición material y aluden a su valor ambiental. Para Moneo, “pensando en la tradición siderúrgica bilbaína no hemos dudado en el empleo de los perfiles laminados en lo que la estructura se refiere, tratando de aprovechar las posibilidades expresivas del material éste al menos fue nuestro propósito; el material que completaría, con el vidrio, el cerramiento de la estructura sería el granito. Cubierta y lucernarios son, a nuestro entender, elementos muy de tener en cuenta en la valoración volumétrica del conjunto, empleando en la primera el cobre o cinc y para lucernario vidrio tratado”⁹. La perspectiva refleja la realidad constructiva y evoca el edificio La Rinascente de Franco Albini y Franca Helg en la Piazza Fiume de Roma (1957-1961) con la plementería de paneles prefabricados cuyo estriado vertical responde al trazado de las instalaciones.

Recurriendo al potencial expresivo de la estructura, la modulación utilizada de 2,7 m rige la pauta compositiva del proyecto y parte de la dimensión de un puesto de trabajo de 1,35 m. El proyecto muestra así una clara distinción entre los flexibles espacios servidos de las oficinas y los servidores y Moneo reflexiona sobre la importancia de la estructura: “tuvimos muy presente las dificultades que plantea la estructura en la creación de espacios totales como el que nos ocupa, creyendo haber llegado, en la medida de nuestras fuerzas, a una solución estructural correcta”¹⁰.

El ensamblaje y articulación de los elementos se ilustra en los proyectos precedentes de la Fábrica de transformadores Diestre en Zaragoza (1964-1967) con la sucesión gradual de naves y cerchas asimétricas o en la ampliación de la Plaza de toros de Pamplona (1963-1967), realizada en colaboración con el ingeniero Carlos Fernández Casado, mediante una estructura de hormigón armado apoyada en la estructura existente de la plaza que destaca por la articulación de los elementos y la coronación de la cubierta a través de una estructura metálica con elementos vidriados cerámicos.

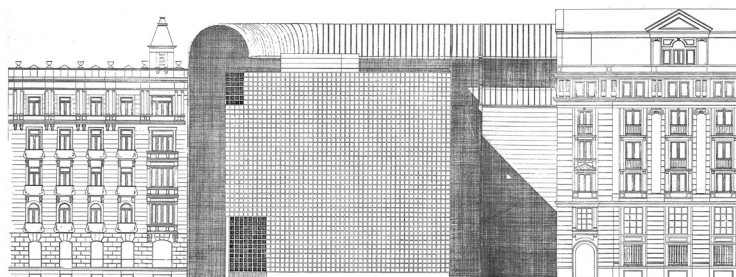
Los ensamblajes estructurales tendrán continuidad en la obra de Moneo. En el edificio de laboratorios de la Universidad de Columbia en Nueva York (2005-2010) el edificio debe recurrir a una estructura de grandes luces que le permita situarse sobre un gimnasio existente y recurre así a unas fachadas como elementos resistentes que reflejan la realidad constructiva del proyecto y son el protagonista de la composición del proyecto.

8. MONEO, Rafael, “Proyecto para edificio bancario en Bilbao”, Op. cit., p. 23.

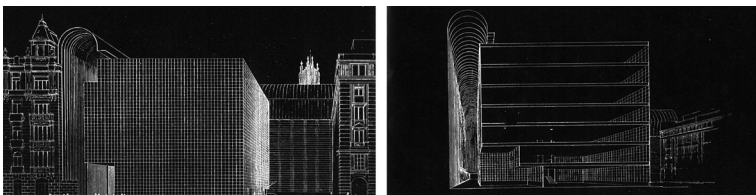
9. Ibidem.

10. Ibidem.

Fig. 3. Rafael Moneo. Alzado de la Sede de Agentes de Cambio y Bolsa en Madrid, 1973.



3



4

ABSTRACCIÓN

En la memoria del proyecto para la Sede de Agentes de Cambio y Bolsa en Madrid (1973), Moneo reflexiona sobre el valor ambiental del contexto urbano. El proyecto ocupa la parcela del antiguo frontón Jay-Alay junto al Palacio de Comunicaciones. El edificio se presenta como un volumen autónomo que evita adosarse a las medianerías de Correos y traza una galería cubierta que prolonga la circulación de la calle Valenzuela. El carácter exento del edificio se refuerza con la contención volumétrica del edificio que se presenta como “un prisma, sin vuelos, enlazándose a las medianerías con unas cristalerías”¹¹ y se enfatiza con la condición abstracta del cerramiento. Se omite la condición tripartita de la fachada y en su lugar se dispone un paramento continuo y abstracto que se percibe como cerrado. La opacidad del conjunto y la ausencia de los elementos, como la puerta o las ventanas, que dotan de escala al edificio desaparecen y enfatizan su cualidad abstracta. Evocando la obra de Stirling, Moneo otorga a las superficies acristaladas una apariencia sólida¹². La neutra modulación del cerramiento propuesto en el proyecto para la Sede de Agentes de Cambio y Bolsa subraya el carácter institucional y anticipa sus proyectos más destacados de madurez (Fig. 3).

La presencia institucional y el carácter abstracto del volumen de vidrio neutro y luminoso se enriquece con la presencia de un amplio zaguán que muestra su empeño en unir el edificio con su entorno urbano. En diálogo con el espacio urbano dominado por el Palacio de Comunicaciones, la Sede proyectada muestra su condición pública y establece un continuidad con la ciudad mediante un elemento vítreo ondulante. En el interior recurre a una “estructura de hormigón de luces moderadas y concebida de manera que su presencia no afecte al uso que del espacio pudiese hacerse; conviene tal vez señalar el cuidado puesto al definir la estructura en relación con los aparcamientos”¹³. El volumen abstracto aloja el programa flexible de la Sede y el “fondo luminoso de la solución del cerramiento”¹⁴ contrasta con la pantalla indicadora de cotizaciones que se plantea incorporar en la medianería de Correos dando un nuevo valor a la calle (Fig. 4).

11. MONEO, Rafael, “Concurso nuevo edificio del colegio de agentes de cambio y bolsa de Madrid, 1973”, *Nueva Forma*, n. 108, 1975, pp. 32-33.

12. MONEO, Rafael, *Inquietud teórica y estrategia proyectual en la obra de ocho arquitectos contemporáneos*, Barcelona, ACTAR, 2004, p. 19.

13. MONEO, Rafael, “Concurso nuevo edificio del colegio de agentes de cambio y bolsa de Madrid, 1973”, *Op. cit.*, pp. 32-33.

14. *Ibidem*.

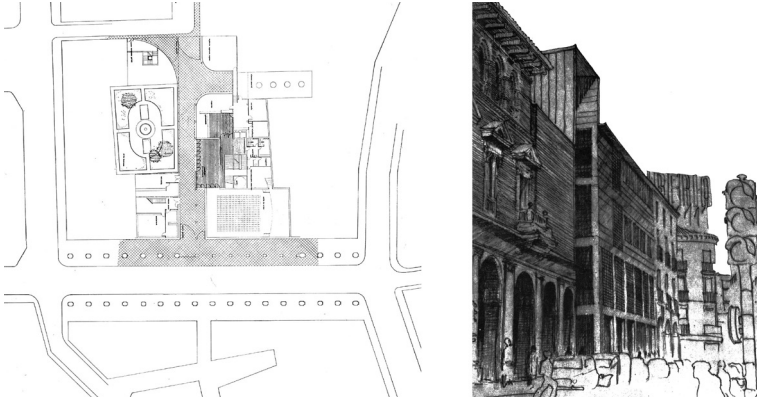


Fig. 5. Rafael Moneo. Planta baja y perspectiva de la Sede de la Diputación de Huesca, 1973.

Moneo retomará esta idea de sólido traslúcido en el Kursaal de San Sebastián (1990-1999) y en la Biblioteca de la Universidad de Deusto (2001-2009) en Bilbao en un edificio exento con una neutra envolvente traslúcida de pavés cuya densidad y opacidad del cerramiento se transforma por la noche en luminosa. En la memoria de la Biblioteca Moneo describe la solución del pavés adoptada que “va a dar lugar a un volumen monolítico y monocromo neutro que es capaz de integrarse en el parque sin sobresaltos”¹⁵. En el cerramiento traslúcido las piezas de vidrio dan lugar a una fábrica, a un muro de vidrio corpóreo.

ESTRUCTURA Y ESPACIO

Con el proyecto de la Sede de la Diputación de Huesca, realizado en colaboración con Ramón Bescós, obtiene el tercer premio del concurso (1973)¹⁶. La propuesta de Helio Piñón y Albert Viaplana obtiene el segundo premio¹⁷ y Ramón Artigues y Ramón Sanabria construirán la propuesta¹⁸ (Fig. 5).

A partir del análisis del emplazamiento, Moneo propone un pasaje que se apoya en el patio existente y establece un estructura que ordena y vertebra, en una parcela irregular, el complejo programa funcional que debe alojar la función cultural, administrativa y representativa. Para Moneo el edificio está ordenado por el entorno urbano y el pasaje es un zaguán que da acceso a los distintas partes del programa y extiende hacia el interior la vida urbana de la ciudad, reforzando la condición pública y propiciando una conexión intensa con el patio contiguo del edificio de Hacienda. Además, el pasaje actúa como zaguán de acceso y “duplica la fachada real del edificio” como se ilustra en la sección fugada.

Así, el dibujo refleja el entendimiento de la realidad arquitectónica y a través de la sección se expresa la construcción. La fachada concilia el carácter institucional y representativo del nuevo edificio con la arquería existente de la calle porticada. En relación a las preexistencias ambientales, reinterpreta la continuidad y el ritmo de las arquerías mediante una solución adintelada.

En este diálogo con las preexistencias, la superposición en altura del programa funcional y su adecuación articulada a las irregularidades de la parcela, se produce a través de una estructura que se adecúa a los espacios que proyec-

15. MONEO, Rafael, “Biblioteca de la Universidad de Deusto, 2009”, *AV Monografías*, n. 135-136, p. 38.

16. MONEO, Rafael, “Concurso de la Diputación de Huesca, 1974”, *Nueva Forma*, n. 108, 1975. pp. 54-57.

17. PIÑÓN, Helio y VIAPLANA, Albert, “Concurso para el edificio de la Diputación de Huesca, 1974”, *Jano*, n. 48, 1977, p. 23-27.

18. ARTIGUES, Ramón y SANABRIA, Ramón, “Nueva sede la Diputación provincial de Huesca”, *El Croquis*, n. 31, 1987, p. 36-49.

Fig. 6. Rafael Moneo. Sección perspectiva y alzado de la Sede de la Diputación de Huesca, 1973.

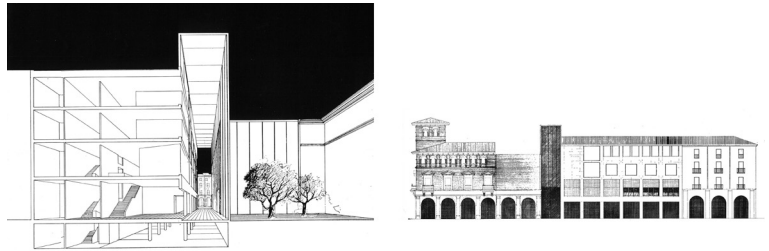
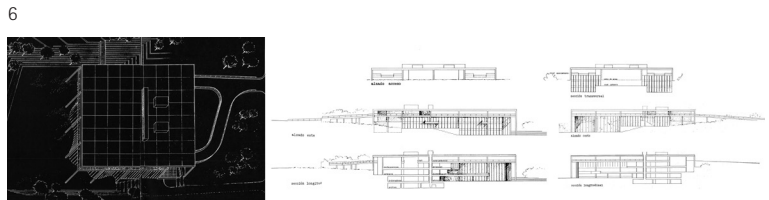


Fig. 7. Rafael Moneo. Perspectiva axonométrica y alzados de la Sede de Altos Hornos de Vizcaya en Madrid, 1974.



6

ta¹⁹. La estructura del proyecto de la Sede de la Diputación de Huesca queda determinada por la planta. Así, Moneo somete la estructura a las plantas y la integra en los elementos definidores de los espacios; la compartimentación y los cerramientos. Este proyecto ilustra la dependencia de la estructura a la distribución. La arquitectura se concibe desde la construcción, pero no está definida por ella²⁰ (Fig. 6).

Moneo reflexiona sobre el papel que desempeña la estructura en el proyecto: “Perret adecuará sus estructuras a los espacios que proyecta; Le Corbusier proyectará estructuras que no interfieran el desarrollo de sus espacios”²¹.

ENTRAMADO: ESTRUCTURA RETICULAR

La condición neutra, homogénea e isótropa de la estructura que reclamaba Le Corbusier se transforma y cualifica el espacio y lo caracteriza y define²². Para Rafael Moneo, “la estructura deja de ser un instrumento, algo que facilita la construcción, y pasa a convertirse en elemento formal primero”²³. En el proyecto para el concurso de la Sede de Altos Hornos de Vizcaya en Madrid (1974), Moneo le concede a la estructura un papel determinante que va más allá de su mera condición de simple esqueleto resistente: es un elemento que establece una serie de relaciones sintácticas que permitirán la construcción del espacio²⁴ (Fig. 7).

En la memoria del concurso Moneo escribe: “la estructura elegida, metálica, obviamente está formada por una malla 15x15 m, malla que todavía permite el empleo de jácenas y forjado de espesores tolerables (80 cm aprox.) y que facilita, por su condición de entramado, el paso de las conducciones precisas para las instalaciones. Esta rígida estructura, cuya modulación se comprueba válida tanto para el aparcamiento como para los módulos de oficina sobre 1,5 m contrasta con la libertad con que se manejan los forjados y el cerramiento que, de algún modo, reconocería el valor de un entorno ajardinado que puede ser uno de los mayores atractivos de la solución propuesta y que, desde su libertad de trazado, propondría una arquitectura capaz de producir paisaje”²⁵. El proyecto se concibe desde la estructura, desde la superposición

19. MONEO, Rafael, “Idear, representar, construir”, op. cit., pp. 18-40.

20. MONEO, Rafael, *La llegada de una nueva técnica a la arquitectura: las estructuras reticulares de hormigón*, ETSAB, Barcelona, 1976, p. 37.

21. *Ibid.*, p. 53.

22. *Ibid.*, p. 67.

23. *Ibid.*, p. 61.

24. Con el lema “Ferro” Francisco Javier Sáenz de Oiza plantea en el concurso una propuesta caracterizada por la abstracción y la disposición de la estructura y los núcleos de comunicaciones y servicios.

25. MONEO, Rafael, “Concurso para Sede de Altos Hornos de Vizcaya en Madrid, 1973”, *Nueva Forma*, n. 108, 1975, pp. 58-59.

y la transparencia y la estructura establece el peso formal de la imagen²⁶. El orden de la estructura resistente aparecerá en la imagen proyectada del edificio como modulación.

En el proyecto de la Sede de Altos Hornos de Vizcaya, el orden de la estructura aparece como modulación e imagen final del edificio. La estructura resistente rige la composición del proyecto. Los frentes de los forjados se convierten como una imposta en el aspecto compositivo determinante del proyecto que refleja la altura entre plantas. En la memoria se afirma que “no se pretende por el hecho de tratarse de las oficinas de una empresa siderúrgica, la exhibición del material que esta produce” y se refleje mediante “las proporciones y la finura buscada y querida para el edificio, la delicadez del material con el que se trabaja. El acero, por tanto, está pintado en blanco: todo el edificio es una delicada estructura blanca, limitada y acotada por el cerramiento vítreo”²⁷. El espacio así se construye con planos definidos con estructuras reticulares caracterizados por la secuencia espacial continua, el perfil curvilíneo de los forjados en el interior y el cerramiento acristalado. Para Antón Capitel, el proyecto “una plataforma capaz de generar un volumen neoracionalista envuelve un espacio aaltiano”²⁸.

Moneo recurre, por su condición resistente más que su capacidad de definir el espacio, a la estructura de un entramado metálico cuyas secciones normalizadas y estrictas y el montaje en el que la “tridimensionalidad de la forma genera la estructura”²⁹. En este proyecto se ilustra la autonomía de la estructura de la distribución: “la arquitectura no se piensa, desde un sistema de muros, que establece ya el orden de los espacios: la estructura puede producirse ahora con autonomía frente al espacio”³⁰. En la memoria del concurso reflexiona sobre la relación dialéctica entre estructura y cerramiento que según Moneo “estaría en la base de los criterios de composición manejados que entienden el espacio como una realidad única y continua sobre la que se actúa, siendo la estructura así el obligado sistema de coordenadas”³¹. Moneo recurre, al igual que Auguste Choisy, a la perspectiva axonométrica caballera que según Moneo “es el medio de representación que aúna la descripción de la imagen y la verdadera descripción de la misma”³².

En la casa Gómez Acebo en La Moraleja (1966-1968) se ilustra la autonomía del cerramiento en relación a la estructura. El programa no interfiere con la estructura. La estructura del Auditorio de Música de Barcelona (1987-1999) produce una retícula tridimensional cuya didáctica estructural refleja la realidad constructiva del entramado de hormigón armado. Para Moneo, el Auditorio “es un edificio mucho más didáctico que el Kursaal, ¡que nunca te habla de cómo se ha construido!. El Auditorio es un gran esqueleto de hormigón. Usa la estructura para establecer la circulación, pero también para articular una gramática básica de la construcción”³³. En el Auditorio, Moneo escribe que la “presencia serena del edificio se confía a una retícula de hormigón plementada al exterior”³⁴.

CONCLUSIÓN

A través del análisis de esta serie de proyectos no construidos se ha pretendido trazar una aproximación al pensamiento técnico de Moneo examinando la componente constructiva y teórica del arquitecto. En el artículo A la conquista

26. MONEO, Rafael, *La llegada de una nueva técnica a la arquitectura: las estructuras reticulares de hormigón*, ETSAB, Barcelona, 1976, p. 58.

27. MONEO, Rafael, “Concurso para Sede de Altos Hornos de Vizcaya en Madrid, 1973”, Op. cit., pp. 58-59.

28. CAPITEL, Antón, “Apuntes sobre la obra de Rafael Moneo”, *Arquitectura*, n. 236, p.15.

29. MONEO, Rafael, *La llegada de una nueva técnica a la arquitectura: las estructuras reticulares de hormigón*, Op. cit., p. 27.

30. *Ibid.*, p. 29.

31. MONEO, Rafael, “Concurso para Sede de Altos Hornos de Vizcaya en Madrid, 1973”, Op. cit., pp. 58-59.

32. MONEO, Rafael, “Idear, representar, construir”, Op. cit., p. 26.

33. CURTIS, William, MONEO, Rafael, “Entrevista en tres tiempos, Otoño 1999”, Rafael Moneo 1967-2004. Antología de urgencia, *El Croquis*, 2004, p. 42.

34. MONEO, Rafael, “Auditorio de Música, Barcelona”, *AV Monografías*, n. 81-82, 2000, p. 40.

de lo irracional publicado en la revista *Arquitectura* en 1966 Moneo afirmaba “que una recuperación de la técnicas, de la realidad, nos proporcionaría elementos lingüísticos más que suficientes para satisfacer todos aquellos deseos que el hombre busca en la arquitectura” y añade que “la evolución de la técnica supondría, por tanto, una continua renovación lingüística”³⁵. A partir del análisis de los primeros concursos de Moneo se ilustra la incidencia de las nuevas técnicas en la construcción de un nuevo lenguaje formal, no sólo como derivación directa de las innovaciones técnicas, sino también como reinterpretación de técnicas constructivas patrimoniales, como en el Museo Nacional de Arte Romano de Mérida (1980-1986) aludiendo a los detalles constructivos romanos que Auguste Choisy dibuja en *El arte de construir en Roma*³⁶.

Moneo se aproxima al enfoque estructural de la arquitectura de Viollet-le-Duc y Auguste Choisy. Los pilares de hormigón de la casa Gómez Acebo en La Moraleja (1966-1968) están revestidos de ladrillo como desarrollará en las crujeas de muros de carga del Museo Nacional de Arte Romano en Mérida (1980-1986). En la casa Gómez Acebo se produce la sustitución de la construcción tradicional de madera por el nuevo material, el hormigón³⁷. El artesonado del techo está ejecutado con hormigón. Esta transposición de la estructura formal de madera al hormigón le introducirá en el material sin forma por excelencia, el hormigón con el que desarrollará íntegramente el edificio de la Fundación Pilar i Joan Miró en Palma (1987-1992) o el Museo de la Universidad de Navarra en Pamplona (2009-2015).

Para Moneo, la importancia y significación de la componente técnica y del sistema constructivo está en el origen de la composición arquitectónica. Tomando como referencia el dibujo de las cuatro composiciones de Le Corbusier, Moneo acomoda el programa en unos cuerpos articulados y diversos en el concurso para la sede del Banco de Vizcaya en Bilbao (1964-1965); inscribe en un volumen puro el programa funcional de la monumental y abstracta sede de Agentes de Cambio y Bolsa en Madrid (1973) o inserta en el entramado estructural de la estructura metálica la sede de Altos Hornos de Vizcaya en Madrid (1974). Mientras, la concordancia entre la estructura y el espacio caracteriza el proyecto del concurso para la sede de la Diputación de Huesca (1973).

El análisis de los cuatro concursos de su primera madurez permite ilustrar su compromiso con la técnica. Su proceder traza una intensa trayectoria inseparable de la conciencia constructiva que integra tendencias y aspiraciones que revisa y experimenta constantemente. En el artículo titulado *La soledad de los edificios*, Moneo afirma, “creo firmemente que la arquitectura necesita el soporte de la materia, que una y otra son inseparables. La arquitectura aparece cuando lo que pensamos acerca de ella adquiere la condición de lo real que tan sólo los materiales pueden proporcionar. Aceptando y pactando con las limitaciones y restricciones, con lo que implica la construcción, la arquitectura llega a ser lo que realmente es”³⁸. La conciencia técnica constituye un referente primordial en la concepción arquitectónica de sus proyectos y en el texto titulado *La llegada de una nueva técnica a la arquitectura: las estructuras reticulares de hormigón* concluye reivindicando su compromiso con la técnica, afirmando que “el esfuerzo por formalizar las técnicas es el quehacer de la arquitectura”³⁹.

35. MONEO, Rafael, “A la conquista de lo irracional”, *Arquitectura*, n. 87, 1966, p. 5.

36. MONEO, Rafael, *Apuntes sobre 21 obras*, Barcelona, Gustavo Gili, 2010, p. 109.

37. MONEO, Rafael, *La llegada de una nueva técnica a la arquitectura: las estructuras reticulares de hormigón*, Op. cit., p. 20.

38. MONEO, Rafael, “La soledad de los edificios en Rafael Moneo 1967-2004. Un antología de urgencia”, *El Croquis*, 2004, p. 608.

39. *Ibid.*, p. 69.

LA REVOLUCIÓN ANÓNIMA: INGENIERÍA DOMÉSTICA PARA LA CASA AMERICANA DE POSGUERRA

Noelia Galván Desvaux, Marta Alonso Rodríguez

La casa americana, desde sus inicios, evolucionó sin grandes nombres y de un modo estrictamente anónimo. Su progreso fue el fruto de la búsqueda del confort en la vivienda y del espíritu directo y eficaz típico del habitante americano. Esta actitud del pionero supuso que la cabaña europea heredada, se transformase en una serie de modelos y tipologías constructivas que se han mantenido en la casa americana hasta nuestros días¹. Estos avances “anónimos” fueron el caldo de cultivo que encontraron arquitectos como Henry Hobson Richardson² o Frank Lloyd Wright, precursores de la vivienda moderna en Norteamérica.

Norteamérica inició la búsqueda de la modernidad en la casa, libre de los prejuicios europeos, y con la posesión de ese talante de Nuevo Mundo abierto a la innovación. Tal es así, que pronto incorporó a la casa los avances tecnológicos e industriales, así como los cambios sociales que modificaron el espacio doméstico.

El verdadero idealista de la reforma doméstica fue Frank Lloyd Wright, que entendió a la perfección las necesidades del hombre común, y le dio un hogar moderno abierto al entorno que incorporaba la tradición local. Si Wright fue la cara visible del nuevo habitar americano y de la casa natural, en el animato se encontraban un grupo de mujeres, que podríamos calificar de economistas domésticas, cuyas investigaciones empíricas transformaron el confort técnico de la vivienda. Estas dos corrientes de finales del siglo XIX y principios del XX, la idealista y formal propugnada por Wright y su casa natural, y la pragmática de las feministas locales, nos permiten comprender la modernidad del proyecto residencial dentro de una nueva tradición influenciada por la tecnología y los nuevos modos de vida metropolitanos.

Durante esta época Estados Unidos influyó con más fuerza en el resto del mundo gracias al nacimiento de un espíritu nuevo y específicamente americano. Las nuevas formas que surgieron en Estados Unidos tenían sus raíces en una organización del trabajo completamente distinta a la europea. Estas ideas, como las de Frederick Taylor³, inventor de la gestión científica del trabajo, fueron adoptadas por este grupo de mujeres liberales con el objeto de mejorar sus condiciones laborales mediante la redefinición espacial y económica del área de trabajo de sus viviendas.

1. GIEDION, S., *Espacio, tiempo y arquitectura*, Editorial Reverte, Barcelona, 2009, p. 371.

2. Henry Hobson Richardson fue uno de los más importantes arquitectos estadounidenses del siglo XIX. Su arquitectura, influenciada por William Morris o John Ruskin, posee fuertes raíces medievales. En sus viviendas, como la Codman House de 1868 o la Andrew House de 1872, Richardson reintrodujo el espacio del hall iniciando la tendencia del *open planning* americano. OSCHNER J.K., *H.H. Richardson: Complete Architectural Works*, The Massachusetts Institute of Technology, Massachusetts, 1984.

3. Frederick Winslow Taylor (1856-1915), ingeniero, trabajó en Filadelfia en la siderurgia, y entre 1898 y 1901 mejoró el proceso de trabajo reduciendo los tiempos y mejorando la eficiencia. Estas ideas de Taylor fueron acogidas y rápidamente adaptadas a la arquitectura. El mismo Le Corbusier había leído su libro sobre gestión científica donde posiblemente encontró gran afinidad con sus propios planteamientos. RYBCZYNSKI, W., *La casa: historia de una idea*, Nerea, Guipúzcoa, 1999, p. 173.

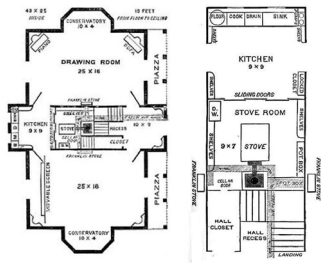


Fig. 1. Catherine y Harriet Beecher, *The American Woman's Home*, 1869. Imágenes del Museum of Fine Arts de Houston.

INGENIERÍA DOMÉSTICA PARA LA CASA NORTEAMERICANA

Catherine Beecher, revolucionaria abolicionista e ingeniera doméstica, es considerada como una de las precursoras de la arquitectura moderna por Sigfried Gideon. En 1841 publicó un tratado sobre economía doméstica, titulado *A Treatise on Domestic Economy*⁴, que incluía varios proyectos residenciales equipados con innovaciones técnicas en un capítulo específico sobre la construcción de casas. Posteriormente publicaría, junto a su hermana la novelista Harriet Beecher, *The American Woman's Home*, donde destacaba la importancia de la salud, la comodidad y el confort en el planteamiento de una casa. Además presentaba una novedosa propuesta para racionalizar e higienizar la casa a través de un núcleo central de instalaciones provisto de calefacción por aire, pero todas sus ideas se centraban en lograr la máxima eficacia posible en el cometido de las tareas del hogar⁵. La cocina se transformaba así en un espacio compacto eficientemente organizado con estanterías y tabiques correderos. Estos planteamientos⁶ supusieron el inicio de la organización racional de las zonas sirvientes, así como del primitivo sistema de control ambiental, que posteriormente recuperaría la casa americana de posguerra.

Además de la división espacial y de la concepción de la naturaleza del espacio según su función, la investigación de esas “ingenieras domésticas” del siglo XIX condujo tanto a la futura aparición de los electrodomésticos, como al desarrollo del confort técnico en unas viviendas de fuerte materialidad. El uso de mobiliario integrado se generalizó rápidamente por todo Estados Unidos, y más tarde la arquitectura europea importó estas ideas de cocinas equipadas, baños compactos o armarios empotrados.

Como proponía Catherine Beecher, la casa americana poseía un corazón, un centro, donde se ubicaba la cocina, la calefacción y todas las instalaciones necesarias para la vida doméstica (Fig. 1). El origen de este concepto podemos encontrarlo en el espacio del fuego y de la vida familiar, que se remonta al origen de la cabaña y el hall, y que se transformó en la vivienda moderna en un núcleo macizo en torno al cual la casa se abría al exterior. Arquitectos que como Wright, Richard Neutra o Louis Kahn, ubicaron en este centro simbólico la chimenea, pero también la cocina y los elementos de servicio e instalaciones⁷, permitiendo así una casa libre y permeable en su perímetro, mientras que el corazón de servicio se anclaba a la tierra y a la tradición.

El paisaje de vastas llanuras y praderas había obligado al habitante americano a recuperar el centro. Sus construcciones *balloon-frame* de madera necesitaban de este elemento central que ligaba la casa con el terreno. Así, la chimenea de piedra o ladrillo emergía como un elemento masivo, al igual que el hogar de la conocida cabaña de Semper. Alrededor de este foco gravitaban el resto de espacios de la casa, como atraídos por su fuerza simbólica y física.

Wright alentó este mito tan típicamente americano, con sus grandes chimeneas cuya función térmica se complementaba con la simbólica del asentamiento. Desde sus inicios, el arquitecto entendió la casa como refugio, recuperando la tradición inglesa y la norteamericana. Transformó, como afirma Gideon⁸, una serie de elementos anónimos dispersos, en un complejo engranaje, donde a través de su combinación conseguía revivirlos; en una casa cuya estructura volvía a poner al hombre en contacto con la naturaleza.

4. BEECHER, C., *A Treatise on Domestic Economy*, Schocken Books, Berlin, 1970.

5. HAYDEN, D., *The grand domestic revolution: A history of feminist designs for American homes, neighborhoods and cities*, MIT Press, Cambridge, 1981. HAYDEN, D., *Building Suburbia: Green Fields and Urban Growth, 1820-2000*, Knopf Doubleday Publishing Group, 2004.

6. Muchos fueron los libros que con estas ideas trataron de mejorar la casa americana: Ingeniería Doméstica de Christine Frederick o Los principios de la Ingeniería Doméstica de Mary Pattison. Esta última llegó a crear una colonia experimental en Nueva Jersey en 1915 y fue directora de la revista *The Ladies's Home Journal* donde publicaría Frank Lloyd Wright sus viviendas. Esta idea de mejora de las tareas domésticas redujo el tiempo necesario y en cierto modo liberó a la mujer de la casa.

7. TORRES CUERO, J., *Casa por casa: reflexiones sobre el habitar*, General de Ediciones de Arquitectura, Valencia, 2009, p. 83.

8. GIDEON, S., Op. cit., p. 399.

LA PREFABRICACIÓN, DE LA GUERRA A LA VIVIENDA

Pero el gran salto en el desarrollo tecnológico de la vivienda americana se produjo a partir de 1943, cuando la arquitectura trató de mirar hacia el futuro planteando el diseño de la nueva vivienda de posguerra. Según Paul Krugman⁹ la Segunda Guerra Mundial acabó con la pesadilla económica de los años treinta, de manera que la industria de guerra terminó con la crisis que la anterior política del *New Deal* había tratado de solventar.

Esta teoría es muy controvertida, pero no cabe duda de que en la época a la que nos referimos, Estados Unidos experimentó una etapa de bonanza nunca antes vista, que creó un nuevo estilo de vida suburbana vinculada a los nuevos objetos de consumo como el automóvil o la televisión. Como afirma Sudjic¹⁰ todo esto “creó un potente sueño de riqueza doméstica que colisionó con la austera visión arquitectónica del Movimiento Moderno”.

Desde nuestra visión, esto se tradujo en la redefinición de la arquitectura en sintonía con los avances desarrollados para el conflicto y la industria que se había creado en el mismo. De modo que las publicaciones de la época y los fabricantes de productos propusieron dar forma al ideal de la casa suburbana y al nuevo estilo de vida de sus habitantes. Quizás el más conocido de estos programas de posguerra fuese el patrocinado en 1944 por la revista *Arts & Architecture*, “*Design for a Postwar Living*”, del que surgió el programa de las *Case Study Houses*. Su promotor, John Entenza, proponía dar solución a la casa a través de la prefabricación, para así transformarla en una “máquina” moderna, cómoda y asequible. Entenza, junto con Eero Saarinen y Charles y Ray Eames, concluyeron a principios de 1944 que la casa moderna podría mejorar gracias a la industria y a las tecnologías desarrolladas para la guerra.

“Nos interesa la casa como instrumento básico para la vida de nuestra época, la casa como solución a la necesidad humana de refugio contemporáneo, la casa que, sobre todo, aprovecha las nuevas técnicas de la ingeniería de nuestra civilización altamente industrializada”¹¹.

La estrategia clave de su pensamiento fue la aplicación de las mismas tecnologías industriales que habían sido utilizadas para la guerra a la producción de viviendas de bajo coste. El conflicto había generado nuevas técnicas de producción, nuevos materiales y una nueva experiencia industrial que podían encauzarse a través de la prefabricación para racionalizar la construcción de la casa de la posguerra.

“La prefabricación, de un modo realmente industrializado, supone un enfoque muy interesante al problema de la casa - un enfoque posible AHORA, por primera vez, cuando la industria, la investigación y los materiales han sido tratados correctamente, haciendo posible la utilización inteligente de estos recursos en las necesidades de vivienda”¹².

Pero este planteamiento acerca de la casa prefabricada de la revista *Arts & Architecture* no fue el primero que planteó el problema; esta inquietud comenzó a generalizarse a principios de los años cuarenta en los Estados Unidos, e incluso antes, con las propuestas de Buckminster Fuller. Los inicios de la carrera de Fuller coincidieron con la era aerodinámica, un campo al que se dedicó desde el diseño de dirigibles y aviones, coches, trenes, e incluso, la construcción de viviendas, como su *Dymaxion House* o su casa en Wichita.

9. “La Gran Depresión en Estados Unidos terminó con un gran programa de obras públicas financiado con déficit, que se conoce como Segunda Guerra Mundial”. KRUGMAN, P., *Economía de la depresión y la crisis actual*, Letras de crítica, Barcelona, 2009, p. 77.

10. SUDJIC, D., BEYERLE, T. & KIRCHNER, M., *Hogar: la casa del siglo XX*, Blume, Barcelona, 1999, p. 54.

11. EAMES, CH&R, ENTENZA & J, SAARINEN, E., “What is a House”, *Arts & Architecture*, 1944, July, p. 24.

12. EAMES, CH&R, ENTENZA & J, SAARINEN, E., “What Prefabrication is Not”, *Arts & Architecture*, 1944, July, p. 29.

“Fuller asimiló las ideas de Henry Ford sobre la producción en serie y en ese modelo encauzó el trabajo de toda su vida. Para ello utilizó el sistema de coordenadas de la naturaleza: el reconocimiento de la estabilidad como resultado del equilibrio de las fuerzas de tensión y comprensión para fabricar industrialmente viviendas que resultarían económicas”¹³.

Con estos diseños Fuller trató de optimizar superficie y cerramiento, mejorando el sistema ambiental mediante la aplicación de las técnicas de construcción de silos y graneros metálicos. Sus casas poseía las múltiples ventajas que ofrecía la fabricación en serie: rápido montaje y desmontaje, distribución empaquetada, movilidad y bajos costes. Aun así, sus prototipos no tuvieron mucho éxito dando lugar a algunas propuestas para viviendas de emergencia o militares, como los barracones Quonset¹⁴.

Estas propuestas visionarias de Fuller, las de los prototipos de la costa oeste y las de muchos otros arquitectos de la época, generalizaron la idea de que la casa de posguerra debía de asentarse bajo los principios de la prefabricación, la estandarización, el funcionalismo y la versatilidad. Pero del mismo modo que se había introducido la prefabricación en la vivienda moderna, quedaba aún un problema por resolver, que pasaba por introducir al hombre y su modo de vida en estas construcciones tan tecnificadas.

EL CONFORT TÉCNICO COMO REFLEJO DEL ESTADO DE BIENESTAR

Es evidente que la modernidad había supuesto una revolución en la vivienda, pero también había tenido que solucionar el problema que suponía la reorganización del espacio doméstico, debido a la introducción de la tecnología en la casa. En la vivienda del pasado, el espesor de los muros era capaz de albergar todas esas piezas de servicio: armarios, escaleras y pasadizos, que se desarrollaban al margen del resto del espacio. Si por algo se caracterizó la casa del movimiento moderno fue por la pérdida de espesor en sus muros, y ese mundo que se encontraba oculto en el grosor de éstos, fue sustituido por el espacio fluido¹⁵.

El modo en que la casa trató de recuperar en su estructura interna esa aparente masividad, esa huella negra perdida de la masa de los muros que los *beaxartianos* llamaban *poché*, fue a través de la integración de las zonas de servicio. De modo que “los espacios ocultos de servicio”¹⁶ serían reinterpretados por arquitectos como Pierre Chareu o Le Corbusier, cuya solución pasaría por ocupar el grosor del muro con instalaciones, armarios, cocinas y aseos. Los arquitectos americanos, conscientes de la excesiva ligereza de sus diseños, en los que casi habían hecho desaparecer los pilares, utilizaron unidades de mobiliario y módulos técnicos como mecanismos de división espacial, pero también como elementos con grosor que acentuaban sus plantas.

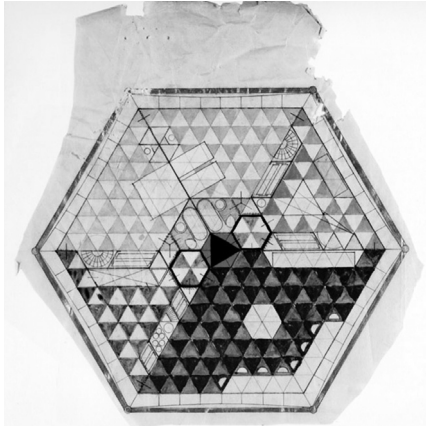
La nueva casa de posguerra debía ser reflejo del estado de bienestar, y éste se alcanzaba a través del desarrollo del confort técnico. De manera que en Estados Unidos se generalizó en uso del mobiliario integrado, baños compactos y cocinas equipadas que convertían la casa en una red de oquedades para albergar los servicios técnicos. Mucho había que agradecerle, como hemos visto, a la ingeniera doméstica Catherine Beecher, que en su afán por optimizar y sanear la cocina a través de un reducido espacio compacto situado en el centro de la vivienda, fue capaz de anticipar la cocina contemporánea gracias a una organización singular de las zonas de trabajo y almacenaje.

13. ZUNG, T., “Viviendas para el futuro”, *AV Monografías: Buckminster Fuller 1895-1983*, Arquitectura Viva SL, Madrid, 2010, p. 46.

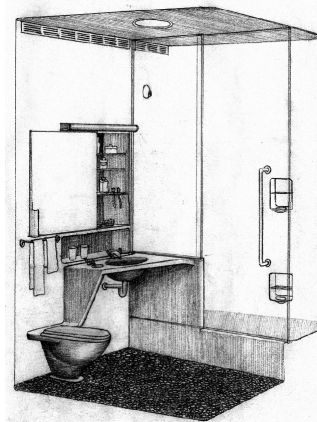
14. Los barracones Quonset comenzaron a construirse en 1941 por un equipo de la base naval de Quonset Point, para dar alojamiento a las tropas americanas durante la guerra. Estructuralmente, los alojamientos se resolvían mediante arcos de acero que les daban su característica forma, y posteriormente se revestían con paneles galvanizados. Los Quonset desbancaron a la Dymaxion Deployment Unit de Fuller como prototipo de albergue de uso militar, por un lado por su fácil transporte y montaje, y por otro por la facilidad para distribuir su planta rectangular frente a la circular de DDU.

15. TORRES CUERO, J., Op. cit., p. 76.

16. COLQUHOUN, A., “Desplazamiento de conceptos en Le Corbusier”, A.A.V.V., *Arquitectura Moderna y Cambio Histórico*, Gustavo Gili, Barcelona, 1978, p. 121.



2



3

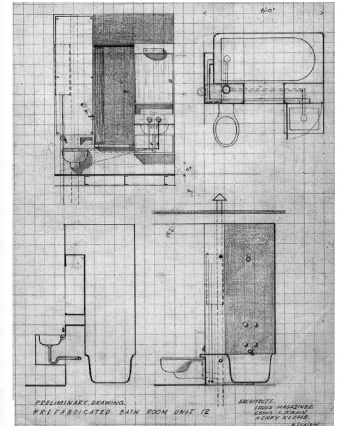
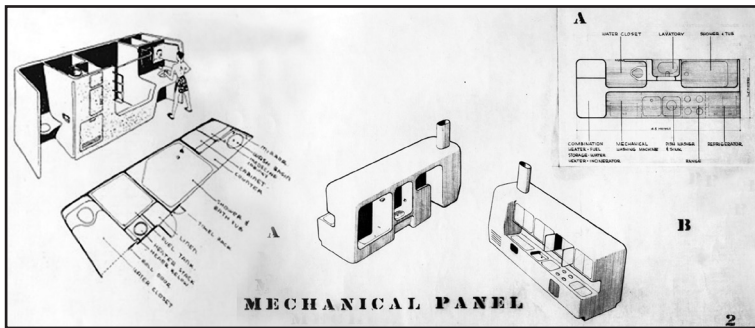


Fig. 2. R. Buckminster Fuller, Dymaxion House, 1927. Imagen del archivo digital del MoMA.

Fig. 3. Louis Kahn y Oscar Stonorov, módulo prefabricado de baño para el Hotel for 194X, Architectural Forum, 1943. Louis I. Kahn Collection, Architectural Archives, University of Pennsylvania.

Fig. 4. Ralph Rapson, modulo integrado de cocina y aseo para The Fabric House, House for 194X, Architectural Forum, 1941.



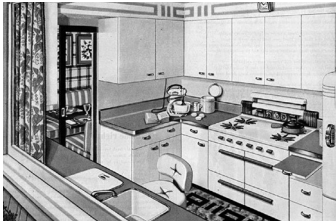
4

Buckminster Fuller retomó el esquema de Beecher para su primer Dymaxion de 1927 y así, el planteamiento de la editora de *The American Woman's Home*, con los servicios centralizados y separados del cerramiento, se adaptó a los presupuestos hexagonales de Fuller (Fig. 2). Todo el equipamiento de la casa Dymaxion se concebía como un conjunto homogéneo, desde el núcleo central que distribuía todos los servicios, siendo el espacio que los rodeaba el destinado a la vivienda. Fuller planteó tres tipos de unidades técnicas: de preparación de comida, de aseo y de almacenaje, que incluso trató de producir en serie en su Dymaxion Bathroom.

Louis Kahn, que por aquel entonces trabajaba con Oscar Stonorov, diseñaría durante los cuarenta algunas unidades técnicas, como el baño del hotel del concurso de 194X (Fig. 3), que integraba en una misma pieza bañera, lavabo e inodoro, o un frigorífico para los almacenes Gimbels¹⁷. Además, los dos arquitectos desarrollaron una unidad de preparación y limpieza de alimentos y varias piezas de almacenaje para la cocina de la casa Parasol de 1944, concurso que patrocinaba la empresa de mobiliario Knoll.

Estas piezas, a medio camino entre el mueble y el muro, participaban de la distribución y compartimentación funcional de la casa, albergando en sus oquedades los electrodomésticos y elementos de servicio. Y así lo entendieron Ralph Rapson y David B. Runnells (Fig. 4) en su propuesta para la nueva casa de

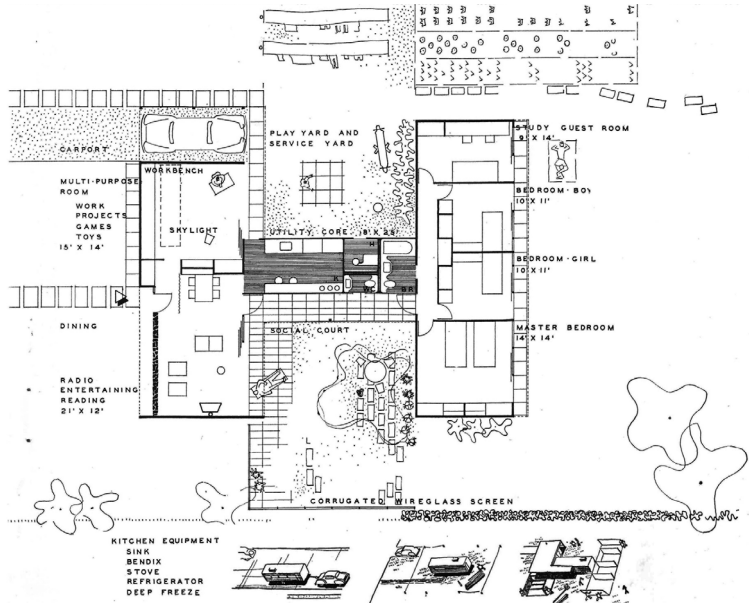
17. BROWNLEE, D., DE LONG, D., *Louis I. Kahn: en el reino de la arquitectura*, Gustavo Gili, Barcelona, 1996, p. 36.



6

Fig. 5. Norman Fletcher y Jean B. Fletcher, propuesta ganadora del concurso *Design of a House for a Cheerful living* de la revista *Pencil Points*, 1945. Publicado en el catálogo *100 houses*, Reinhold Publishing Corporation, New York, 1947, pp. 6 y 7.

Fig. 6. Picture Window Kitchen, anuncio de la American Gas Association para su campaña New Freedom Gas Kitchen. Publicado en la revista *Ladies Home Journal*, 1945, p. 10.



5

194X. Su *Fabric House*¹⁸, poseía una planta fluida donde colocaron un núcleo modular de contornos redondeados que contenía los elementos mecánicos de la cocina y el baño e integraba las instalaciones de calefacción y electricidad.

Hasta tal punto llegó este afán por compactar y modernizar el núcleo de servicios, que Norman Fletcher y Jean Bodman Fletcher desarrollaron una vivienda basada en estos principios que ganaría el concurso *Design of a house for Cheerful Living*¹⁹ de 1945 patrocinado por la revista *Pencil Points* (Fig. 5). El novedoso método de autoconstrucción se basaba en un módulo de cocina, aseo e instalaciones que formaba un núcleo prefabricado móvil, de modo que una vez situado y conectado a los servicios urbanos, la casa se construiría a su alrededor mediante paneles prefabricados.

Podríamos enumerar otros muchos ejemplos, ya que esta cuestión fue recurrente en los proyectos que se comenzaron a desarrollar durante el conflicto bélico, e incluso con anterioridad a este. Estos arquitectos americanos se adelantaron a su tiempo, con novedosos mecanismos que revolucionaron no sólo el espacio de la casa sino también la vida de la mujer americana.

LA REVOLUCIÓN ANÓNIMA DE LA COCINA

En ese afán de hacer más fácil el día a día del habitante moderno, la tecnificación de la cocina ocupaba un lugar privilegiado. Se trataba de un espacio donde integrar los nuevos electrodomésticos, y que a la vez, como territorio del ama de casa, facilitase sus tareas al máximo. Como mostraban los anuncios de la época (Fig. 6), la cocina con su mobiliario e innovaciones técnicas, se había mecanizado hasta convertirse casi en el despacho de la mujer, que ahora podía utilizar su tiempo libre, obtenido gracias a estos avances, para otras actividades recreativas.

18. KING HESSION, J., RAPSON, R., WRIGHT, B., *Ralph Rapson: Sixty Years of Modern Design*, Afton Historical Society Press, Minnesota, 1999.

19. W.V.A.A., *100 houses*, Reinhold Publishing Corporation, New York, 1947.



Fig. 7. *Kitchen Debate*. Richard Nixon y Nikita Khurshev en la Exhibición Nacional Norteamericana celebrada en Moscú de 1959. Imagen tomada por Howard Sochurek.

Estos cambios le devolvieron a la cocina el papel de estancia de la vida familiar, centro de la casa y un espacio para ser mostrado, donde los nuevos materiales brillantes y los electrodomésticos eran el símbolo de la modernidad y bonanza económica.

Y así, con el telón de fondo de un modelo de cocina en la Exhibición Nacional Norteamericana celebrada en Moscú de 1959, el vicepresidente americano Richard Nixon le mostraría al dirigente soviético Nikita Khurshev ese estado de bienestar que había transformado el modo de vida de los estadounidenses (Fig. 7). El famoso *kitchen debate* enfrentó a ambos dirigentes frente a un prototipo de cocina de una casa suburbana americana tipo equipada con novedosos electrodomésticos. Nixon trató de hacer ver, a través de estos adelantos técnicos, la superioridad de la sociedad de consumo frente al comunismo.

“Nixon: Quiero mostrarle esta cocina. Es como las de nuestras casas en California. [Nixon apunta al lavavajillas]. Jrushchov: Tenemos tales cosas. Nixon: Es nuestro modelo más nuevo. De este tipo se fabrican miles de unidades para instalarlas directamente en las casas. En Estados Unidos, nos gusta hacer la vida más fácil a las mujeres... Khrushchev: Su actitud capitalista hacia las mujeres no ocurre con el comunismo. Nixon: Creo que esta actitud hacia las mujeres es universal. Lo que queremos es hacerles la vida más fácil a nuestras amas de casa...”²⁰.

Con estas palabras comenzaba una tensa discusión que evidenciaría lo que estaba sucediendo durante la Guerra Fría entre ambos países. Pero desde el punto de vista arquitectónico, refleja con gran claridad como la estandarización y tecnificación convirtió la casa de posguerra americana en un espacio multifuncional cuyo centro, el corazón de la vivienda, estaba ocupado por la cocina. Esta evolución permitió una transformación social en la que la mujer tomaba el control para organizar y gobernar la casa.

Estas ingenieras domésticas transformaron sus hogares en laboratorios científicamente organizados pudiéndose emancipar laboralmente, hecho que venía precedido de la incorporación femenina a las fábricas durante la Segunda Guerra Mundial. Y esta revolución fue anónima, sin grandes nombres, apoyada

20. "The Kitchen Debate - transcript", CIA Library [en línea], 24 de Julio de 1959, [fecha de consulta: 26 Octubre 2017]. Disponible en: <<https://www.cia.gov/library/readingroom/docs/1959-07-24.pdf>>.

en las nuevas tecnologías que remodelaron el hogar y liderada por la transformación de la cocina como símbolo del confort mecánico, que transmutó la casa americana de posguerra hasta nuestros días.

ARCAÍSMOS EDIFICANTES

TÉCNICA Y ARQUITECTURA EN TRES OBRAS DEL GATEPAC (1929-1934)

Carolina B. García Estévez

“La producción técnica, al principio, aún se encontraba sumida en el sueño. Porque también la técnica, y no sólo ya la arquitectura, es en ciertos estadios testimonio de un auténtico sueño colectivo”.

Walter Benjamin
Das Passagen-Werk, 1929

Cuando el 19 de mayo de 1929 se inaugura la Exposición Internacional de las Industrias Eléctricas de Barcelona, la arquitectura catalana presentará los dos extremos desde los que la técnica construirá sus significados: el mito y la realidad. El primero vendrá representado por el Pabellón Oficial de la Sección Alemana de Ludwig Mies van der Rohe y el uso ilusorio de un elemento de la tradición constructiva catalana: el pilar cruciforme. El segundo, la realidad, le seguirá de la mano de otro manifiesto de vanguardia, firmado por José Luis Sert, quien ese mismo año desnuda la estructura vertical de la terraza de sus viviendas en la calle Muntaner (Fig. 1).

Que los arquitectos del GATCPAC hicieran poco uso de la arquitectura de Mies¹ es un hecho que constatan las dos únicas reseñas de la obra del alemán publicadas en la revista *A.C.*². Que entre sus intereses tecnológicos se encontraba Alemania desde premisas como estandarización, economía y productividad, es un trabajo que algunos historiadores ya han llevado a cabo³. Sin embargo, hasta el momento se ha hablado de “coexistencia” entre técnicas tradicionales y nuevos procesos industriales, olvidando que la forma puede ser el resultado de una contradicción, y fruto de su tensión, la modernidad se presentaría ante los ojos de la crítica de modo “arcaizante”.

VIAJAR A ALEMANIA: LA TÉCNICA COMO COMPROMISO

Entre los arquitectos miembros del GATCPAC, la figura de Joan Baptista Subirana⁴ será la que asuma el compromiso con respecto a la difusión de la técnica en el grupo catalán. A poco de obtener el título de arquitecto, una triple ayuda financió sus estudios en Alemania. Berlín es el lugar de destino⁵. Allí se matricula en la Universidad Técnica de Charlottenburg en las materias de arquitectura, estática y elasticidad de materiales y asiste al seminario que Bruno Taut organiza junto a Hans Poelzig, Heinrich Tessenow, Erich Blunck y Emil Rüter sobre investigación y diseño de viviendas de bajo costo. Su incli-



Fig. 1. Arriba: José Luis Sert, Viviendas en la calle Muntaner, Barcelona, 1929; abajo: Ludwig Mies van der Rohe, Pabellón Alemán, 1929.

1. ROVIRA, Josep M., "La vanguardia europea viaja a Barcelona", AA.VV., en *Destino Barcelona*. ROVIRA, Josep M., GRANELL, Enrique y GARCÍA ESTÉVEZ, Carolina B. (eds.), Fundación Arquia, Barcelona, 2018, pp. 66-87.
2. RED., "Villa a Brunn – Mies van der Rohe, arquitecto", *A.C. Actividad Contemporánea*, 1934, n. 14, pp. 30-33; SAPORTA, Isaac, "La labor actual de Mies van der Rohe", *Ibidem*, p. 34.
3. PARICIO, Antonio, "Los materiales y las técnicas en AC"; PARICIO, Antonio y SERRA, Carles, "Apuntes de Berlín, 1930-1931", AA.VV., en *AC, la revista del GATEPAC, 1931-1937*, Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía, Madrid, 2008, pp. 181-184; 188-192.
4. HEREDERO ESTEBAN, Javier, *Subirana. La conexión alemana del GATCPAC*, Tesis doctoral del Departamento de Proyectos Arquitectónicos, Universidad Politécnica de Cataluña UPC, Directores: Jaume Sanmartín y Magda Mària, Barcelona, Octubre 2015, URL: < <http://upcommons.upc.edu/handle/2117/96115>>; BOSCH PRAT, Mireia, *L'arxiu Subirana: una peça més del Patrimoni Arquitectònic de principis del segle XX*, Projecte Final de Màster Oficial, Universidad Politécnica de Cataluña UPC, Director: Mariona Genís, Barcelona, 2013, URL: < <http://hdl.handle.net/2099.1/25920>>.
5. MEDINA WARMBURG, Joaquín, "Modernidad romántica: de arquitectos alemanes y sus anhelos climático-culturales", AA.VV., en Ana María RIGOTTI y Sílvia PAMPINELLA (eds.), *Entre puntos cardinales: debates sobre una nueva arquitectura (1920-1950)*, Prohistoria ediciones, Rosario, 2012, p. 26.



Fig. 2. Juan Bautista Subirana, "La evolución del techo y de la pared", A.C. *Actividad Contemporánea*, 1932, n. 6, pp. 48-49. Entre las fotografías publicadas, la Siedlung Spandau-Haselhorst de Walter Gropius o la Columbus-Haus de Erich Mendelsohn.

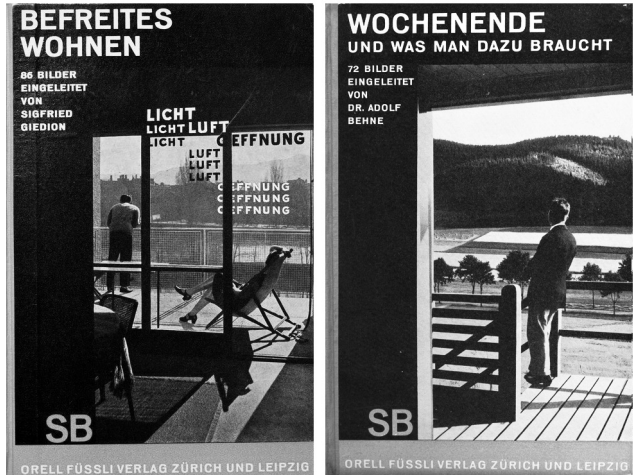


Fig. 3. Izquierda: Sigfried Giedion, *Befreites Wohnen*, 1929; derecha: Adolf Behne, *Wochenende und was man dazu braucht*, 1931.

nación por el saber técnico marca su carrera y su doctorado en ciencias exactas guía la producción de centenares de apuntes, bocetos y documentación sobre forjados prefabricados de hormigón y el empleo de estructuras de acero para edificios en altura, claves para la ejecución del Dispensario Central Antituberculoso y la Casa Bloc. Completa su formación la creación de un extenso archivo que transita entre la arquitectura escolar moderna y los requerimientos para la vivienda mínima del futuro, con títulos como *Der Neue Schulbau* de Julius Vischer o los números de las revistas *Werk*, *Der Baumeister* y *Das Neue Frankfurt*.

A su regreso a España, y tras cubrir la celebración de la *Deutsche Bauausstellung* de Berlín en verano de 1931⁶, Subirana patenta⁷ en el Registro Industrial de Madrid junto con su compañero de carrera, el arquitecto José Blasco Robles, "una placa de hormigón armado de medidas mínimas 5x25x100 cm para la construcción de forjados prefabricados de hormigón".

Debía ser producida en serie, tal y como recoge un artículo que lleva su firma en el número 6 de la revista *A.C.*⁸, donde el arquitecto reseña las visitas a obras en construcción como la *Siedlung Spandau-Haselhorst* de Walter Gropius o bien la *Columbus-Haus* de Erich Mendelsohn (Fig. 2), arquitecturas que al margen de los requerimientos técnicos de su época, construyen el imaginario de espacios permeables al aire, y que en palabras de Sigfried Giedion, "perdían su gravedad natural"⁹.

Una experiencia que se traducirá desde la literalidad del montaje y la prefabricación en algunas obras del GATCPAC, como la escuela de párvulos (1933) de José Luis Sert y Subirana¹⁰, la biblioteca infantil en Plaza de las Palmeras (1934) de Sert, Torres y Subirana, o el Pabellón para 60 criaturas en Avenida Bogatell¹¹ (1934). Son el ejemplo de la huella de la cultura alemana desde los principios de estandarización y economía, y donde la forma final resulta sin contradicción alguna de la imposición de la estructura y el entramado como generador del espacio. Tal y como señaló el profesor Carlos Sambricio, "nunca, hasta el momento, la influencia de la arquitectura alemana en el

6. La participación española se recoge en la Sección de Noticias de A.C.: RED, "Exposición Alemana de Edificación y Construcción y la Internacional de Urbanismo y Habitación", A.C. *Actividad Contemporánea*, 1931, n.5, pp. 35-36. Estancia que le permite visitar Neuwied, Frankfurt, Stuttgart, Estrasburgo, Lyon y Hamburgo, en una labor de extensa documentación de edificios escolares modernos para ilustrar la Exposición de Escuelas Modernas que se celebraría en Madrid y Barcelona bajo el comisariado de Fernando García Mercadal.
7. A fecha noviembre de 1931.
8. SUBIRANA, Juan Bautista, "La evolución del techo y de la pared", A.C. *Actividad Contemporánea*, 1932, n. 6, pp. 48-49.
9. GIEDION, Sigfried, "La Révolution Optique", Conferencia impartida en la Residencia de Estudiantes de Madrid, 13 de abril de 1932, en AA.VV., *Le Corbusier, Una Casa-Un Palacio, Madrid 1928*, Salvador Guerrero (editor), Publicaciones de la Residencia de Estudiantes, Madrid, 2010, p. 226.
10. Arxiu Històric del Col·legi d'Arquitectes de Catalunya, AHC C 1011/257.
11. Arxiu Històric del Col·legi d'Arquitectes de Catalunya, AHC C1013/276.

GATCPAC había sido tan evidente y nunca tampoco la presencia de Le Corbusier había quedado tan diluida¹².

La monografía de Adolf Behne, *Wochenende und was man dazu braucht* (1931) ilumina a una arquitectura que se abre paso enunciando las bases de un espacio universal, sin función, muy cercano a la liberación que reclamaba Sigfried Giedion entre las páginas de *Befreites Wohnen* (1929), quien exigía “la casa barata / la casa abierta / la casa que nos simplifique la vida”¹³ (Fig. 3). Un espíritu afín al tono que recorre el informe final de beca presentado por Subirana en Madrid, “Escuelas Modernas en Europa”¹⁴, y en Barcelona, “Edificaciones escolares y otras instituciones sociales, especialmente dispensarios antituberculosos”. Comenzar por este último nos ofrecerá valiosas pistas.

VOLVER A BARCELONA: SOBRE LA ESCRITURA ARQUITECTÓNICA

El Dispensario Central Antituberculoso, DCAT (1933-1937)

La resolución técnica de algunas de las obras del GATCPAC constituye un testimonio clave para medir el alcance de la impronta alemana y su coexistencia con la tradición de la industria catalana. Es en el compromiso entre la estructura y los procesos de montaje que de ella derivan donde se observan diferentes grados de libertad a favor de la creación de una escritura unitaria¹⁵. El Dispensario Central Antituberculoso (1933) es una buena muestra de ello. La claridad con que fueron resueltos los problemas constructivos es fruto de un detallado estudio de la economía, los materiales a tratar y la composición volumétrica de las partes que lo componen. Una arquitectura “articulada” que intentó superar los procedimientos rutinarios de la construcción barcelonesa de aquella época.

La extensa y valiosa bibliografía¹⁶ que existe del edificio no debiera más que alertarnos sobre una cuestión: el rigor técnico en la elección y ejecución de su estructura metálica porticada y sus distintos voladizos no es más que la base formal para una futura variación tonal. Dan fe tanto las fotografías publicadas de su esqueleto en construcción, los conocidos desencuentros con su arquitecto técnico Subirana¹⁷, así como parte de la memoria del proyecto, donde su estructura se justifica¹⁸:

“(…) por la facilidad de adaptación en cada planta a los diferentes servicios, todos ellos de funcionamiento muy variado. Así, en planta baja, la necesidad de salas espaciosas para la espera y admisión obliga a la supresión de los muros de carga. En la planta del primer piso es esencial una distribución de salas de visita para médicos a lo largo de un pasillo de distribución”.

“Luz, Aire, Movimiento y Horizonte” parecen ser las palabras que guían el emplazamiento del edificio en pleno Distrito V de Barcelona, en un diálogo mayéutico de evocación mediterránea desde su patio interior, así como cada uno de los materiales que conforman las fachadas del edificio como manifiesto de vanguardia: bloques de vidrio de los alféizares, carpinterías metálicas, aplacados cerámicos esmaltados o bien planimetrías de revoco blanco cubren el edificio en un repertorio plástico cercano, en su ejecución, a la abstracción *Der Stijl* (Fig. 4). Su quinta fachada insiste en ello¹⁹.

Cuestiones de astucia resolutive, como volar la estructura para incluir la ventana como elemento tangente y rasante al plano de fachada, permiten grafiar

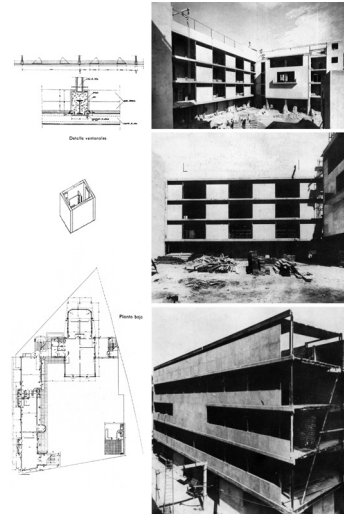


Fig. 4. José Luis Sert, Josep Torres Clavé, Juan Bautista Subirana, Dispensario Central Antituberculoso de Barcelona, DCAT, 1933-1937. Izquierda: detalles constructivos de la fachada y planta baja; derecha: distintas fases de la construcción, en “Dispensario antituberculoso de la calle Torres Amat (1934-38): Arquitectos: J. Luis Sert, J. Torres Clavé, Juan Bta. Subirana”, *Cuadernos de Arquitectura*, 1960, n. 40, pp. 6-11.

12. SAMBRICIO, Carlos, “La ciudad de Ocio de GATEPAC en las Playas del Jarama”, AA.VV., en *AC La revista del GATEPAC, 1931-1937*, Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía, Madrid, 2008, pp. 55-61.

13. GIEDION, Sigfried, “Befreites Wohnen”, *AC Actividad Contemporánea*, 1931, n. 3, p. 15.

14. GUERRERO, Salvador, “De los males de la patria al paradigma de Europa. La Junta de Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas y los pensionados de arquitectura (1907-1936)”, AA.VV., en *Actas del Congreso Internacional Viajes en la transición de la arquitectura española hacia la modernidad*, Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universidad de Navarra, Pamplona, 6-7 mayo 2010, pp. 202-203.

15. DAMISCH, Hubert, “The column and the Wall”, *Architectural Design*, 1979, Profile 21, vol. 49, 5/6, London, pp. 18-24.

16. PIZZA, Antonio, *Dispensario antituberculoso de Barcelona, 1933-1937*. J. Ll. Sert, J. B. Subirana y J. Torres Clavé, Almería, Colegio de Arquitectos de Almería, 1993; RED, “El Dispensario Antituberculoso de Sert: recuperación de un ejemplo paradigmático de la modernidad catalana: Mario Corea, Edgardo Mannino y Francisco Gallardo”, *Diseño Interior*, 1993, n. 23, pp. 62-75.

17. Departamento de Sanidad y Asistencia Social – Generalitat lleva fecha de 8 de marzo de 1933. Sin embargo, las ideas y venidas en las firmas de dirección de obra –julio de 1935 a marzo de 1936– nos alertan de las divergencias ideológicas que se imponen en el grupo.

18. PIZZA, Antonio, Op. cit., 1993, p. 47.

19. MANNINO, Edgardo, PARICIO, Ignacio. J. Ll. Sert, *Construcción y arquitectura*, Gustavo Gili, Barcelona, 1983, p. 66.

Fig. 5. José Luis Sert, Josep Torres Clavé, Juan Bautista Subirana, Casa Bloc, 1933-1934. Secuencia de la construcción por fases de ejecución de industriales, en Sert Collection, Frances Loeb Library - Harvard Graduate School of Design, GSD.



ritmos, proporciones y secuencias métricas que se erigen como la materialización de los idearios de la arquitectura que se reclama entre las páginas de *A.C.*:

“Arquitectura contemporánea es aquella que, valiéndose de los perfeccionamientos técnicos de la industria, se libera de los prejuicios que nos privan de adoptar materiales que presentan indudables ventajas. [...] La que a pesar de todo esto (y de los que han creído ver incompatibilidad), conserva las constantes de las grandes creaciones de otras épocas para satisfacer necesidades de orden espiritual, sin las cuales dejaría de ser arquitectura”.

Vislumbrar esos requerimientos espirituales a través de la forma siempre fue la tarea más compleja del grupo. Porque solo mirando hacia atrás, hacia “las constantes de las grandes creaciones de otras épocas”, su escritura escapaba del “academicismo funcional” que representaba la herencia de Alemania en Barcelona y que tanto daño, según Sert, podría hacer a la arquitectura local.

LA CASA BLOC (1933-1942)

El principio de articulación ensayado en el DCAT pronto guiará también los pasos de la Casa Bloc, cuya memoria firmada por Sert y Torres²⁰ se hacía pública el 7 de abril de 1933²¹. De nuevo, la nueva estructura de acero laminado no sólo permite una total libertad en planta baja, favoreciendo la construcción de un nuevo parque público para la ciudad, sino también separar las dos funciones que cumplía la pared tradicionalmente: soporte y cerramiento. Los conocimientos aportados por Subirana parecen quedar claros, estandarizando cada una de las fases de la construcción de los 5 bloques del *redent*. La primera, cubre la ejecución de la estructura. Tras esta, la pared como cerramiento independiente puede tratarse a base de materiales aislantes, baratos, “consiguiendo un grueso y un peso mínimo de la misma, y resultando, al final, mucha menos carga a soportar y una economía a tener en cuenta en la cimentación”²². Estrategias por las que obtendría la calificación de “casa barata” el 16 de diciembre²³.

Pero su andadura fue muy larga²⁴. El 26 de mayo de 1933 se creaba el *Institut contra l'Atur Forçós* (ICAF), órgano de ejecución del edificio que debía colaborar a mitigar el paro en el sector de la construcción. El 6 de agosto de 1934 se hacía oficial la segunda convocatoria del concurso de obras, y el día 11 del mismo mes se adjudicaban estas a las cooperativas *El Nivel* y *La*

20. Carta de Josep M. de Sucre a Pere Mies, a fecha de 7 de abril de 1933, en la que hace pública “*signada pels arquitectes tècnics de l'esmentat organisme, senyors Josep Lluís Sert i Josep Torres Clavé, la memòria descriptiva, abastament documentada, de l'avant-projecte de vivendes obreres col·lectives, situades a l'avinguda de Torres i Bages, de la barriada de Sant Andreu*”. En el mismo expediente encontramos la Memòria descriptiva de l'avant-projecte de vivendes obreres situades en l'avinguda de Torres i Bages, de la barriada de Sant Andreu, firmada por Josep Lluís Sert y Josep Torres Clavé.

21. RED, “Grupo de viviendas obreras en Barcelona, proyecto del GATEPAC, (GE)”, *A.C. Actividad Contemporánea*, 1933, n. 11, p. 26.

22. *Ibidem*, p. 26.

23. A ello contribuyó el ejemplar proceso de puesta en obra, ideado por fases, y en la que cada industrial asumía una de las alas de manera paralela, sin interrumpir en ningún momento la ejecución. Archivo Histórico de la Diputación de Barcelona. Legajo b-897, Expediente 61 - Casa Bloc, AHDB.

24. Para más información, consultar: GARCÍA ESTÉVEZ, Carolina B., RÓVIRA, Josep M., *Casa Bloc*, Mudito & Co., Barcelona, 2011.

25. “*Per tal de no quedar desatesa la direcció de la Casa Bloc, us preguem que, des d'ara, amb caràcter interí volgüeu reprendre la vostra tasca de Directors facultatius en les referides obres de la Casa-bloc*”. Nueve días más tarde confirman: “*m'es plaent de notificar-vos que en la reunió del nostre Ple, va prendre's l'acord de confiar-vos, novament, amb caràcter definitiu la Direcció facultativa de les obres de la Casa-bloc*”. Por lo que podemos deducir, Torres también recibió estas dos comunicaciones. El 6 de marzo de 1936, Subirana y Torres firman el convenio para asumir la dirección de obras. No sabemos por qué habían sido apartados de ellas, aunque una carta sin firma fechada el 8 de enero 1936, encontrada en el Archivo Subirana y dirigida a un periódico sin nombre, aclara algunas cosas al decir que se deja “*la direcció de las obras de la casa Bloque el 28 de noviembre pasado*”.

Constructiva. El 13 de octubre de 1935, Subirana y Torres entregan al ICAF el proyecto de las plantas bajas. El 19 de febrero de 1936, con la victoria del Frente Popular tres días antes, el ICAF dirige una extraña carta a Subirana y Torres²⁵. Ese mismo mes, cuando Torres prepara su conocido artículo para *Nova Ibèria*²⁶, el arquitecto escribe a Sert, quien está acabando las obras del pabellón de la República en París: “*La Casa Bloc marcha, però lentament*”. Una lentitud que las autoridades locales intuyeron en su contra.

Quedó inconclusa, todo un síntoma. La ocuparon gentes ajenas a su drama²⁷. No está de más recordarlo, así como acudir a la extensa documentación gráfica conservada en la Sert Collection de Harvard, y que ilustra la vida del edificio a través de su construcción (Fig. 5). Una de esas fotografías sería publicada por Sert, ya en el exilio, entre las páginas de su *Can our cities survive?*²⁸. El pie de imagen no deja espacio a la duda, recordando algunas de las constantes inmateriales e invisibles de la arquitectura, a través de evocaciones como “*the widely spaced wings of these blocks and the semi enclosed open space between them are reminiscent of the traditional Mediterranean patio and to a certain extent reconstruct this element on a urban scale*”. En 1934, su conferencia en el ciclo *Quina orientació cal que prengui l'arquitectura contemporània a Catalunya*, ya había marcado el camino²⁹:

“Obras que se ajusten a la necesidad de una nueva estructura social y satisfagan nuestros anhelos espirituales y materiales. Podemos, para obtener esto, aprovechar todos los medios que tenemos a mano, desde los más tradicionales a los más modernos: desde la piedra al ladrillo y hormigón armado, el acero y el cristal, siempre que estén controlados por un espíritu de orden, claridad y respeto a las construcciones milenarias, osatura especial de todas las grandes creaciones arquitectónicas”.

Y es quizás desde estas palabras que el valor del esqueleto tradicional de la Casa Bloc adquiere unas resonancias arcaizantes como entramado que hasta el momento no habíamos tenido en cuenta.

LA JOYERÍA ROCA (1933-1934)

Con el traslado de la antigua sede familiar a Paseo de Gracia, Rogelio Roca Plans³⁰ pretende situar la firma Roca Joyeros a la vanguardia de su tiempo³¹. Sert será su arquitecto, y tanto el emplazamiento como la elección de Josep Sala³² como fotógrafo de cabecera para las campañas publicitarias nos harían pensar que cualquier giro al pasado supondría una traición al proyecto. Sobre todo, si inscribimos algunos de sus gestos, como la piel curva de vidrio, en la línea marcada por obras como los flamantes almacenes Schocken de Mendelsohn en Alemania³³.

Sin embargo, es en la Joyería Roca donde se asume el mayor compromiso hacia la huella de lo primitivo como orden original de la arquitectura en coexistencia con la vanguardia del momento. En el local, situado en un viejo edificio del Ensanche, “se han tenido que adaptar las necesidades del comercio a una planta irregular y unos muros de carga ya existentes”³⁴. El nuevo vacío generado por el apeo total de la volumetría en planta, permite a la fachada liberarse de su condición estructural para desarrollar su nueva función: contenedor del máximo de luz posible al interior y escaparate a la importante arteria de la ciudad. “La franja superior, formada de briquetas de vidrio de tipo ‘Nevada’, constituye un ventana que ocupa todo el largo de la fachada”³⁵. Una

26. TORRES CLAVÉ, Josep, “La transformació del concepte de l'estatge”, *Nova Ibèria*, Comissariat de Propaganda de la Generalitat de Catalunya, 1937, n. 2.

27. Una radiografía detallada de los acontecimientos que, posteriores a este artículo, afectan al destino final de la Casa Bloc son posibles en AHDB. Legajo 4464, Expediente 126 - Casa Bloc. El año 1939, se confisca la Casa Bloc a la Generalitat de Catalunya. El año 1941, se crea la residencia de viudas y huérfanos del ejército en el ala sur del edificio. Entre los documentos se conserva, “Invitación, a fecha de 7 de diciembre de 1942, a la inauguración de la Casa-Residencia de San Andrés del Palomar, para viudas y huérfanos del ejército, el 17 del mismo mes”. En Legajo E-163, Exp. 6.

28. SERT, José Luis, “Towards the neighborhood unit”, en *Can our cities survive? And ABC of urban problems, their analysis, their solution*, The Harvard University Press, Cambridge, 1942, p.73.

29. SERT, José Luis, “Conferencia de J. L. Sert, arquitecto del GATEPAC”, *A.C. Actividad Contemporánea*, 1934, n.16, pp. 43-44.

30. La figura de J. Roca y sus descendientes y portadores del negocio familiar queda clara en “Oficio de cuatro generaciones”, *JRJ, Revista de joyería, arte y cultura*, enero 1988, n. 1, pp. 66-69.

31. GARCÍA ESTÉVEZ, Carolina B., “1933. Joyería Roca”, AA.VV., en *Sert, 1928-1979. Obra completa, medio siglo de arquitectura*, Fundación Joan Miró, ACTAR Barcelona, 2005, pp. 42-43; FREIXA, Jaume, *José Luis Sert*, Gustavo Gili, Barcelona, 1979, pp. 30,31; ROVIRA, Josep M., *José Luis Sert*, Electa, Milano, 2000, p. 290. Publicaciones de la época reseñan la obra en RED, “Joyería Roca, Barcelona”, *A.C. Actividad Contemporánea*, 1934, n.14, pp. 12,14-17; RED, “Joyería Roca, 1933”, *D'ací d'allà*, nº especial de navidad de 1934; RED, “Roca Jewellery”, *Architectural Record*, junio 1937.

32. GIRALT-MIRACLE, Daniel, “100 años de publicidad de J. Roca: Anuncios con personalidad”, *JRJ, Revista de joyería, arte y cultura*, enero 1989, n. 2, pp. 48-52. La estética moderna de los anuncios de Josep Sala puede ser analizada de entre las páginas de la revista *D'ací d'allà*, donde la publicidad de J. Roca fue una constante. También, en el artículo publicado en el número 171 de la citada revista, “Fotografía i cinema. Dues estètiques lligades”, donde aparecen cuatro fotomontajes del propio Sala. Para más información: SATUÉ, Enric, *Los años del diseño. La década republicana*, Turner, Madrid, 2004.

33. SUBIRANA, Joan Baptista, “Columbus-Haus. Edificio para despachos. Berlín, Arquitecto: Erich Mendelsohn”, *A.C. Actividad Contemporánea*, 1932, n. 5, p. 33

34. Para consultar la memoria y los planos de actuación del arquitecto, Archivo Administrativo Municipal de Barcelona. Encargo: J. Roca, marzo 1933, nº de expediente: AAA 54209, solicitud de permiso de obras por J. Roca, marzo 1933; visado del proyecto, 29 de marzo 1933. También, Archivo Histórico del Colegio de Arquitectos: Joyería Roca, C/1011/ 258: planta subterránea y baja, fachada, E: 1/50 y 1/100; sección y emplazamiento, E: 1/100. Id. en, nº documento 2523, Joyería Roca, 54 A/ cliché 13: perspectiva de la fachada; 54 A/ cliché 14: axonometría. Id. en, nº documento 5095, Joyería Roca, SC 66: 13 fotografías. Ibidem en, nº documento 8221, Joyería Roca, D-103B/28-30: 3 diapositivas.

35. RED, “Joyería Roca, Barcelona”, *A.C. Actividad Contemporánea*, 1934, n. 14, p. 15,17.

Fig. 6. José Luis Sert, Joyería Roca, Barcelona, 1934. En RED, "Joyería Roca, Barcelona", A.C. *Actividad Contemporánea*, 1934, n. 14, pp. 12, 14-17.



fenêtre en longueur de cristal prensado que recuerda su condición de friso de luz. “La franja inferior ha servido para instalar las dos puertas de acceso, y el resto, entre una altura de 0,80 y 2 metros de la línea de la rasante de la acera, se destina a exposición de joyas”³⁶.

En un doble proceso de substracción y escritura, los dos tipos de granito de su revestimiento final asumirán el compromiso que como ornamento le deben a la arquitectura: gris para evocar los límites de la actuación desde la imagen de un pórtico global, y rosa para remitir a una nueva piel que acoge como en un muro las hornacinas que publicitan los escaparates. Dos colores que resumen los embates de la historia de la técnica, que no son más que las luchas entre el pórtico y el muro, la línea y el plano, y que aquí conviven sin la tensión que sólo un gran desprestidigitador puede imaginar (Fig. 6). La exposición de fotografía dedicada a Man Ray que acogió en sus sótanos nos da pistas de esa lucha, sobre el poder de la imagen y su transitar entre el peso material y la ingravidez del reflejo y su negación³⁷:

“Una reciente exposición de fotocopias que Man Ray expuso en el salón de la Joyería Roca por intervención del grupo ADLAN, nos afirmó en nuestro convencimiento de las grandes posibilidades que la fotografía nos ofrece, tanto para la obtención de un realismo exacerbado, como de un abstraccionismo absoluto”.

Sus evocaciones nocturnas nos recuerdan algunas de las ensoñaciones de los mejores locales de la Gran Vía madrileña en los años 30. Y es a medio camino entre el realismo y la abstracción, o entre la vida y el mito, que debemos reseguir el legado de este Sert que, lejos ya de la radicalidad y desnudez del manifiesto de la calle Muntaner, asume en la Joyería Roca el ambiguo compromiso con respecto a la estructura y su variación.

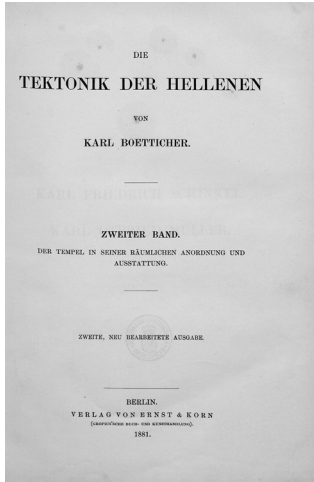
En el número 11 de la revista *A.C.*, junto a las fotografías de Epidauro, Atenas o Corinto de los integrantes al CIAM IV, son constantes las referencias a la técnica de los antiguos. Un discurso que la historiografía oficial adjudica como la “victoria del Mar Latino” para la arquitectura moderna. Alusiones primigenias, como lo son también las palabras de Mies en la lección inaugural que ofreció a los estudiantes de la Sección de Arquitectura del *Armour Institute of Technology* el 20 de noviembre de 1938. En ella, lejos también de Alemania, Mies insiste en conducir a los estudiantes en el disciplinado mundo de los materiales hacia una correcta formalización de la técnica arquitectónica³⁸:

“Queremos guiarles hacia el sano mundo de las construcciones primitivas, allí donde todavía cada hachazo significaba algo, y donde un golpe de escoplo era una auténtica declaración. ¿Dónde aparece con más claridad la trabazón de una casa o un edificio, más que en las construcciones de madera de los antiguos? (...) En la construcción en piedra encontramos lo mismo. (...) Con qué comprensible claridad descansa una viga de cubierta sobre esas paredes de piedra, y con qué sentido cortamos una puerta en esas paredes”.

36. RED, “Joyería Roca, Barcelona”, Op. cit., p. 17.

37. CATALÀ PIC, Pere, “Exposició Man Ray a la Joieria Roca”, *Revista Fard*, 1935, n. 36.

38. MIES VAN DER ROHE, Ludwig, “Antrittsrede als Direktor der Architekturabteilung am Armour Institute of Technology”, en MIES VAN DER ROHE, Ludwig, *Escritos, Diálogos y discursos*, Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de la Región de Murcia, Murcia, 2003, p. 45.



Atenas, Epidaurio, ruinas vivas y expuestas de una época, en ellos palpita el espíritu de creación que inspiró el sílco, el paisaje, los medios de construcción.
Al repetirse posteriormente hasta la saciedad estos tipos, han dado tema durante siglos a Museos, Patrimonios, Iglesias, Palacios, etc., etc., monumentos donde se han aplicado estos elementos desprovistos de todo emoción vital.
Señores Académicos!... Esto vive y esto palpita, pero no tiene nada que ver con el sílco que se hace en nuestras escuelas de arquitectura.

Fig. 7. Izquierda: Karl Bötticher, *Die Tektonik der Hellenen*, Verlag von Ernst & Korn, Berlin, 1881; derecha: Asistentes al IV Congreso del CIRPAC en la Acrópolis de Atenas y el teatro de Epidaurio, en *A.C. Actividad Contemporánea*, 1933, n. 11, p. 12.

Palabras de nuevo. Viga, muro, puerta o pared. La fuerza originaria del entramado y la necesidad del origen hacen más cercanos universos que parecían distantes. La Joyería Roca es un ejemplo de ello. Que la piedra vuelva a ser piedra. Que la viga vuelva a ser viga. Un desdoblamiento entre la forma estructural (*Kernform*) y la imagen artística (*Kunstform*) —aquello que tanto preocupaba a los alemanes de mediados del siglo XIX³⁹— y que ahora el ornamento ha hecho posible. Porque quizás, el olvido o rechazo a la arquitectura de Mies por parte de la vanguardia barcelonesa tan solo fue formal (Fig. 7).

POSTSCRIPTUM. O SOBRE LA RECUPERACIÓN DE LA MODERNIDAD EN LOS AÑOS 50

Cuando el arquitecto José M. Sostres analice la herencia del GATCPAC en Barcelona, sus palabras no podrán ser más elocuentes⁴⁰:

“La arquitectura racionalista, introducida en el país por Sert y compañía en la época en la que el racionalismo internacional había adoptado el blanco puro y el color negro como colores símbolo de la suprema sensibilidad, tuvo que enfrentarse con el efecto deslumbrante de las superficies blancas iluminadas por nuestro sol intenso, muy diferente de la atmósfera más suave, de iluminación velada, propia de los países de origen septentrional donde el racionalismo había nacido”.

Como en una fotografía sobreexpuesta en su revelado, las contradicciones asumidas por la vanguardia se harán aún más evidentes en la recuperación de esa supuesta modernidad por parte de los arquitectos del Grupo R. El retraso tecnológico de su época hará que obras como la Casa Agustí (1951) o la MMI (1955) usen únicamente estructura metálica en los elementos expresivos de su planimetría exterior. Del mismo modo que el muro cortina de Xavier Busquets para la sede central del Colegio de Arquitectos (1962) no es más que una evocación del acero a través de un entramado de madera de difícil contestación en la actualidad.

Tal y como afirmara el arquitecto Rafael Moneo en su conferencia homenaje al ingeniero Carlos Fernández Casado en 1975, “*la técnica no importa, la*

39. BÖTTICHER, K., *Architektonische Formenschule in Ornament-Erfindungen*, Postdam, 1847.

40. SOSTRES, Josep M., “Un tema d’arquitectura mediterrània”, en *Josep M. Sostres. Cinc assaigs d’arquitectura*, Col·legi d’Arquitectes de Catalunya, Barcelona, 1990, p. 80.

41. MONEO, Rafael, "La llegada de una nueva técnica a la arquitectura: las estructuras reticulares de hormigón", en *Una manera de enseñar arquitectura. Lecciones desde Barcelona, 1971-1976*, Carolina B. García (ed.), Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona, Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona, 2017, pp. 365-400.

esencia de la arquitectura está en el hecho técnico. Lo que se afirma es el construir; la actividad constructora, el quehacer específico del arquitecto"⁴¹. Un quehacer que los arquitectos del GATCPAC hicieron oportunidad al afirmar la arquitectura desde la historia.

LUZ QUE AGONIZA

LA MODERNIDAD FORMAL DE LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA DE LORCA (MURCIA)

Jerónimo Granados González, Francisco José Fernández Guirao

El desarrollo económico español que se produce a finales de los años cincuenta y, fundamentalmente, en la década de los sesenta, permitió la ampliación y mejora de numerosas infraestructuras por todo el país: nuevas autopistas y carreteras, embalses y saltos hidroeléctricos, ampliación de regadíos, nuevas centrales y tendidos eléctricos, etc.

Durante los primeros años de la década de 1960, la consolidación y el rápido crecimiento de la economía española llevó aparejado un importante crecimiento relativo de demanda eléctrica, lo que puso de manifiesto la necesidad de contar con una red eléctrica interconectada que garantizara el abastecimiento al conjunto del país¹. Es en este contexto político y económico de fomento del desarrollo industrial donde se insertan los nuevos trazados de red y su conexión con las centrales creadas en la década anterior², al amparo del Plan Eléctrico Nacional de 1953. Durante los primeros años de 1960, se realiza la línea eléctrica de 132 KV Almería-Lorca, y entra en servicio la subestación eléctrica transformadora de esta última población murciana, obra desarrollada por AUXINI, antigua filial de Ingeniería del Instituto Nacional de Industria (I.N.I.), siendo explotada durante los primeros años por Sevillana de Electricidad.

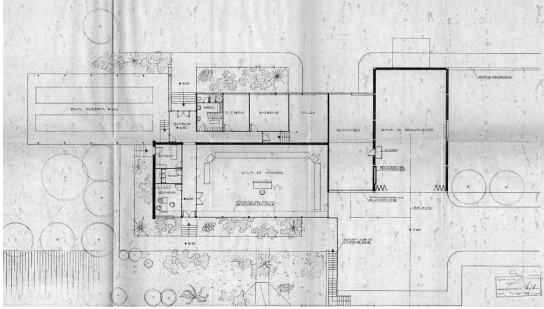
Lorca contaba con alumbrado público desde 1830, inicialmente con faroles de aceite. No es hasta finales del siglo XIX cuando el Ayuntamiento lorquino inicia los trámites necesarios para sustituir este tipo de iluminación por luz eléctrica. El 31 de enero de 1898, se firmará una concesión por treinta años para el alumbrado público y privado con la firma barcelonesa G.A. Maurel, la cual instaló una “fábrica de luz” en la alameda de Menchirón, dotada con tres máquinas de vapor que accionaban tres dinamos de corriente continua de 100 cv. Poco tiempo después, el 16 de enero de 1899, la compañía concesionaria transfiere sus derechos a la Sociedad General de Centrales Eléctricas, S.A., con sede social en Bilbao³.

Dicha sociedad, ya transformada y bajo la denominación de Sociedad Eléctrica Loesmar, vendió la concesión en 1917 a la compañía La Electra de Lorca, S.A., quien será la encargada de suministrar energía a la ciudad por medio de una turbina tipo “Francis” instalada en la presa del pantano de Puentes en el río Guadalentín.

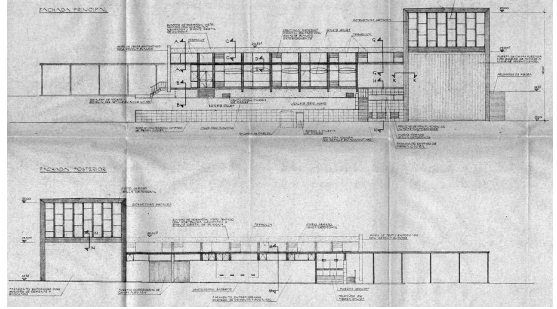
1. SOBRINO, J., *Arquitectura industrial en España, 1830-1990*, Ediciones Cátedra, Madrid, 1996.

2. En la década de los cincuenta, entran en servicio la Central de fuelóleo de Escombreras (1956) en Murcia, las centrales térmicas de Cádiz (1957), Málaga (1958) y Almería (1958), por citar las más cercanas.

3. ROMERA, J. D., *Configuración urbana de Lorca (1940-1979). Ciudad, espacio geográfico y dinámica socioeconómica*, Tesis doctoral, Universidad de Murcia, Murcia, 2015, p. 532.



1



2

Fig. 1. Subestación eléctrica de Lorca (Murcia). Plano: Edificio de mandos. Planta noble. Proyecto: E. Sánchez Conde, M. J. Manella. Dibujo: J. Rubio. Fecha: Diciembre 1961. Visado: Colegio de Ingenieros Industriales. Delegación de Málaga. 14 mayo 1963. Fuente: Archivo General de la Región de Murcia.

Fig. 2. Subestación eléctrica de Lorca (Murcia). Plano: Edificio de mandos. Fachadas. Disposición general (fragmento 1). Proyecto: E. Sánchez Conde. Dibujo: J. Rubio. Fecha: Mayo 1962. Visado: Colegio de Ingenieros Industriales. Delegación de Málaga. 14 mayo 1963. Fuente: Archivo General de la Región de Murcia.

Esa misma empresa se hará, en 1930, con el servicio de alumbrado público, al tiempo que entra en competencia con otra mercantil, la Eléctrica del Segura, S.A., que comprará las pequeñas centrales particulares y se dedicará al abastecimiento privado⁴. Problemas con el suministro hacen que se realice un nuevo contrato por concurso, en 1943, siendo la nueva adjudicataria La Eléctrica del Segura, S.A.⁵, posteriormente absorbida por la Sociedad Hidroeléctrica del Chorro, quien se hizo cargo de los servicios a partir de octubre de 1961⁶.

Durante ese año, se realiza la instalación y puesta en servicio de la línea eléctrica de 132 KV Almería-Lorca, la cual entró en servicio con una tensión provisional de 66 KV, en junio de 1961 alimentando una subestación provisional puesta en marcha mientras que se redactaban los proyectos y se ejecutaban las correspondientes obras de la subestación transformadora definitiva⁷.

La construcción y desarrollo de la misma corrió a cargo de AUXINI. Aunque, oficialmente, se solicitara autorización a la Dirección General de Industria en abril de 1963, para la ejecución del “Proyecto de Subestación de interconexión y transformación en Lorca” (Fig. 1), realmente las obras habrían comenzado con anterioridad, ya que en 1962 los trabajos de la subestación se comenzaban a un 85% de la obra civil finalizada y con un 20% del equipo técnico instalado⁸. Finalmente, el 3 de febrero de 1964 se realizó su puesta en servicio, desmontándose la provisional.

El proyecto de la subestación eléctrica de Lorca lleva la firma de varios técnicos, dependiendo de si se trata de obra civil, infraestructuras, cableado, etc. En particular, los planos del edificio principal, o sala de mandos, son obra de los ingenieros E. Sánchez Conde⁹, M. J. Manella y J. J. Jofré¹⁰, con fechas que oscilan entre diciembre de 1961 a diciembre de 1962 (Fig. 2). El presupuesto destinado para el edificio y la nave de desencubado ascendió a la cantidad de 2.147.858 pesetas, sobre las 7.531.487 pesetas destinadas al total de la obra civil. El montante total del presupuesto de las obras ascendió a la cantidad de 45.059.079 pesetas.

La parcela donde se encuentra la subestación eléctrica está situada en la antigua carretera de Granada (N-340a). El conjunto contaba con dos parques de intemperie claramente diferenciados. El primero de 132 KV, lo componían tres posiciones de línea, cuatro de trafo y un acoplamiento. Mientras que el segundo, de 66 KV, disponía de cuatro posiciones de línea, cuatro de trafo y

4. ROMERA, J. D., Op. cit., p. 535.

5. Archivo Municipal de Lorca (AML), caja 5557, expdte. Hidroeléctrica el Chorro, años 1962/69.

6. AML, caja 5557, Alumbrado público, expdte. 1075, año 1967.

7. La redacción del “Anteproyecto de una Subestación en intemperie en Lorca 10 MV -66±10% 34,6 KV”, corresponde al ingeniero Ricardo Egea Garríguez, y lleva fecha de febrero de 1961. El 23/05/1961 quedan terminados los trabajos de instalación, autorizándose su puesta en marcha provisional el 23/06/1961. CARM. AGRM., INDUSTRIA 54.179/11.

8. Fundación ENDESA, Fondo Histórico, Id. 3313, Memoria que el Consejo de Administración de Hidroeléctrica del Chorro, S.A. somete a la aprobación de la Junta general Ordinaria de Accionistas convocada para el día 23 de marzo de 1965. Ejercicio social de 1º de enero a 31 de diciembre de 1964, p. 8.

9. Enrique Sánchez Conde (Madrid, 30/10/1919-Madrid, 23/09/2001). Dr. Ingeniero de Caminos Canales y Puertos. Aprobó el examen de ingreso en la Escuela de Madrid en junio de 1943, comenzando sus estudios en el curso 1943-1944. Activo entre 1950 y 1980 entre sus obras destacan los proyectos de aprovechamiento hidroeléctrico en los tramos superior y medio del río Sil, así como, la Central Térmica de Puente Nuevo (Córdoba).

10. Juan José Jofré Ferrer (Barcelona, 08/04/1926-Madrid, 16/02/2015). Licenciado en ciencias matemáticas por la Universidad de Barcelona en 1950. Siendo Alférez de complemento en el arma de Artillería, ingresa como alumno en la Escuela Politécnica del Ejército, graduándose en 1955 en el Cuerpo de Ingenieros de Armamento y Construcciones, rama de construcción.

una de acoplamiento. Ambas contaban además, con la correspondiente aparatada de AT/MT.

Completaba la instalación el edificio principal, en dos plantas, destinado a albergar las zonas de mantenimiento, con una torre de desencubado con puente grúa, oficinas, sala de control, y otras dependencias auxiliares, como aseos y vestuarios, enfermería, cuarto de telecomunicaciones, almacenes y una sala para servicios auxiliares. El conjunto se completaba con el sistema de distribución en 20/25 KV, en celdas a la intemperie en un espacio exterior cubierto, así como, el resto de equipos de protección, maniobra, mando y medida (Fig. 3).

La edificación construida muestra claras influencias de la arquitectura norteamericana de mitad del siglo XX, tanto en su imagen y composición, como en su estructura y sistema constructivo. Siguiendo el ejemplo de arquitectos como Mies van der Rohe, Craig Ellwood y Pierre Koenig, o firmas como S.O.M., se apostó por el empleo de formas volumétricas rotundas, construidas mediante elementos prefabricados, estructura metálica y cerramientos de ladrillo, en una distinción clara de elementos portantes y paños de cerramiento, casi una arquitectura de piel y huesos.

En la arquitectura industrial tradicional, los elementos metálicos se habían limitado a columnas de fundición, puentes, castilletes, cerchas y marquesinas, fundamentalmente en estructuras ferroviarias, mercados y almacenes. La crisis económica de posguerra no posibilitaba la producción masiva de materiales prefabricados, por lo que se tuvo que recurrir a materiales tradicionales como la piedra y el ladrillo, o bien, recurrir al hormigón, gracias a su tecnología más asequible. No será hasta mediados de los años cincuenta cuando se generalice la estructura metálica para la arquitectura industrial.

La generación de los 50, tanto en el grupo de Madrid como en el de Barcelona, especialmente el conocido como Grupo R, muestra una conexión clara con la arquitectura desarrollada en Europa y Norteamérica. Los planteamientos racionalistas (plantas flexibles, espacios diáfanos, fachadas abiertas mediante grandes zonas acristaladas, permitiendo luz y ventilación a los lugares de trabajo, volúmenes generados a partir del sistema productivo y la diferenciación de usos), así como, el progresivo acceso a la nueva tecnología, tuvieron en la arquitectura industrial un importante campo de experimentación.

Este acercamiento al lenguaje, los sistemas constructivos y las corrientes arquitectónicas americanas y europeas se aprecia en la subestación eléctrica de Lorca. Las piezas arquitectónicas que conforman el volumen edificado se descomponen en elementos independientes que muestran su función y su carácter, de manera claramente racionalista tanto en planta como en volumen.

El desnivel existente en la parcela permitió la construcción del edificio encajado en el terreno, con una diferencia de altura de 4'5 metros entre la cota del suelo de la torre de desencubado y el nivel de acceso a la sala de mandos. Bajo este último volumen se desarrollan las galerías subterráneas del tendido de cables, resueltas mediante muros de hormigón armado y losas ligeramente abovedadas. La expresividad del encofrado de listones de madera queda patente, especialmente, en las aristas de los encuentros de las bóvedas rebajadas, cada vez que se producen cambios de dirección en las galerías. Exteriormente,

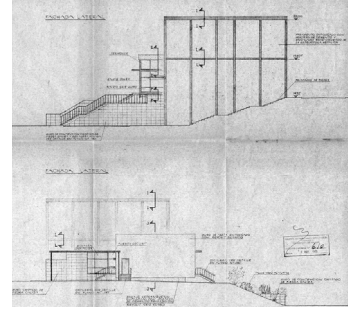


Fig. 3. Subestación eléctrica de Lorca (Murcia). Plano: Edificio de mandos. Fachadas. Disposición general (fragmento 2). Proyecto: E. Sánchez Conde. Dibujo: J. Rubio. Fecha: Mayo 1962. Visado: Colegio de Ingenieros Industriales. Delegación de Málaga. 14 mayo 1963. Fuente: Archivo General de la Región de Murcia.



4



5

Fig. 4. Subestación eléctrica de Lorca (Murcia). Vista frontal. Imagen: J. Granados. Agosto 2017.

Fig. 5. Subestación eléctrica de Lorca (Murcia). Vista lateral. Imagen: J. Granados. Agosto 2017.

toda esta construcción queda camuflada mediante un talud de tierra, donde se plantaron arbustos, que queda contenido por muros forrados de piedra caliza.

La caja del edificio de mandos vuela del nivel de coronación de los muros de las galerías de cables, mostrando la independencia del armazón metálico de fachada con respecto a la estructura inferior de hormigón. Las escaleras, la cubierta que protegía las celdas a la intemperie y los parasoles tipo *brise-soleil*, todos ellos metálicos, se adosan al volumen principal sin perder su independencia formal. El conjunto lo cierran el almacén y la gran torre de desencubado, de altura mucho mayor, cuyo frente metálico se pliega para abrirse en casi toda su altura (Fig. 4).

La materialidad contrastante, que se emplea entre las galerías de cables y el volumen de la sala de mandos, vuelve a ser un recurso empleado en la diferenciación de las distintas partes de los volúmenes edificados, tanto en la respuesta a las orientaciones, como en la identificación de usos dispares. Mientras los alzados laterales quedan prácticamente cegados, o bien, presentan aperturas puntuales, el frente principal, orientado a sureste, destaca por su gran frente acristalado y vanos de suelo a techo. El alzado posterior orientado a noroeste, por su parte, presenta franjas acristaladas únicamente en la zona superior de los muros.

En cada frente, la materialidad y el sistema que ordena los alzados diferencia las distintas partes del programa. La caja volada de la sala de mandos se conforma como un entramado metálico pintado en negro. El color ahumado de tres cuartas partes de las particiones de vidrio forman una unidad diferenciada junto al plano de brise-soleil, contrastando con el muro encalado de cierre del despacho, la banda blanca superior acristalada y el zuncho de hormigón de la cubierta, que lo bordean como un marco.

Junto a ese volumen, el almacén se materializa como un elemento opaco, chapado de piedra caliza, con una banda acristalada en su parte superior. La torre de desencubado muestra, en todas sus caras, el entramado metálico negro que delimita los paños ciegos de sus cerramientos, encalados en blanco y retranqueados del armazón estructural. Su frente principal se divide en dos partes mediante un perfil metálico, separando la gigantesca puerta de biombo inferior, de la franja acristalada superior. Frente a la retícula ortogonal de la perfilería de la sala de mandos, aquí las divisiones se disponen a rompe juntas, respetando la verticalidad de los pliegues de la puerta.

La fachada posterior alberga la entrada principal a la edificación, remarcada por un muro chapado de piedra caliza que sale a nuestro encuentro. El volumen que protegía las celdas a la intemperie se conforma, únicamente, mediante un entramado de perfiles metálicos negros sin ningún cierre. La apertura total de este espacio contrasta con el muro ciego posterior, en color blanco, donde se sitúa la puerta de acceso directo al botiquín y una rasgada de ventilación, protegida mediante una sucesión de piezas prismáticas. Los volúmenes de almacenes, taller y torre de desencubado sólo presentan franjas acristaladas en su parte superior (Fig. 5).

Del mismo modo que en el exterior, el interior de la sala de mandos presenta un contraste similar entre elementos ciegos y transparentes, en color

blanco o en negro. Frente a techo y suelo de color claro, la carpintería negra se relaciona con el muro de enfrente, que cierra la sala, forrado con terrazo de color oscuro, como si de su reflejo se tratara. De manera congruente, igual que el acristalamiento ahumado ve su reflejo en el chapado de tono negro, la franja superior de vidrio blanco se repite en la coronación del muro. De igual forma que la franja acristalada gira para conformar una esquina desmaterializada, el muro gira hasta su encuentro para enfrentarle su carácter masivo (Fig. 6).

Un punto importante a destacar, es el uso significativo de elementos prefabricados y de una tecnología de la construcción no habitual en la Región de Murcia, hasta este momento. No se encuentran ejemplos de una estética semejante, o con un empleo similar de materiales, hasta algunos años después, siendo el edificio más significativo la Central Lechera Murciana, en Monteagudo, obra de los arquitectos Daniel Carbonell Ruiz y Juan Luis Gastaldi Albiol, junto al ingeniero Santiago Matallana Ventura, fechada en 1964-65, y que se localiza en el km. 5'6 de la carretera de Murcia a Alicante¹¹.

Si se examinan los planos de secciones, carpinterías y detalles constructivos de la subestación eléctrica de Lorca, se obtiene un gran número de materiales empleados durante su construcción, que dan buena cuenta de la tecnología disponible a finales de los años cincuenta y primeros años de la década de los sesenta en España.

Junto a perfiles metálicos, principalmente UPN 220 para pilares y remates, IPN 360 para vigas, IPN 200 para viguetas y diferentes angulares para encuentros, los forjados se resolvieron con dos roscas de rasillas entre viguetas metálicas, y relleno de escoria, sobre el que se colocaba directamente el pavimento con su mortero de agarre. En el tramo en voladizo se recurrió al empleo de forjado de Viroterm de 14'5+3 cm.

Junto al tradicional chapado de piedra caliza en muros de contención, los paños de cerramientos verticales se realizaron con muros de un pie de ladrillo macizo o de ladrillo hueco doble, que iban revestidos con mortero de cemento posteriormente encalado, o bien, enfoscado de Revolit blanco o gris claro (para el muro retranqueado bajo la caja volada). El zuncho de hormigón visto de la cubierta de la sala de mando se trató con martellina neumática y barniz cristal de silicona.

En cuanto a las carpinterías, las puertas principales eran de securit, y las de los talleres eran puertas correderas de chapa plegada, aunque la más llamativa es la puerta de la torre de desencubado de chapa plegada, tipo biombo, de más de 8 metros de altura. Las zonas acristaladas, de composición asimétrica, con hojas practicables y aperturas de ventilación, se resolvieron mediante ventana Gravent de cristal pintado con esmalte blanco exteriormente, acristalamiento Termolux, Salvid Solex o Salvid gris humo, o bien, mediante vidrio armado de malla ortogonal, dependiendo de su ubicación.

Dentro de los elementos diseñados, destaca la resolución del parasol de perfiles metálicos y las escaleras exentas de acceso al botiquín y a la sala de mandos, resueltas con zancas conformadas mediante perfiles UPN y pequeñas zancas intermedias de cremallera, de pletinas soldadas, para el apoyo de escalones de piedra artificial (Fig. 7). La escalera que salva el desnivel de las



6



7

Fig. 6. Subestación eléctrica de Lorca (Murcia). Vista posterior. Imagen: J. Granados. Agosto 2017.

Fig. 7. Subestación eléctrica de Lorca (Murcia). Detalle alzado frontal. Imagen: J. Granados. Agosto 2017.

11. MATAS, F., "Central Lechera Murciana", en GARCÍA, C., LANDROVE, S., TOSTÕES, A. (dir.), *La arquitectura de la industria, 1925-1965*, Fundación DOCOMOMO Ibérico, Barcelona, 2005, p. 220.

galerías de cables presenta un trazado elegante y ligero. Se trata de una escalera de peldaños de piedra artificial que vuelan del muro de contención del talud de tierra, sin zancas ni elementos de apoyo. La barandilla metálica presenta pasamanos de perfil rectangular, sujetado por pletinas ligeras cogidas al canto de cada uno de los escalones.

La construcción resultante evita cualquier referencia tradicional, y elude el empleo del hormigón como elemento configurador de la imagen formal del proyecto, tan empleado en numerosos ejemplos de edificaciones industriales de la época, mostrando su modernidad en una línea similar a la arquitectura de Alejandro de la Sota, Ortiz-Echagüe, Fernández-Albalat y Tenreiro Brochón.

Sin que haya tenido la suerte de ser catalogada ni inventariada, y tras sufrir los efectos de los terremotos de Lorca del 11 de mayo de 2011, sirva este texto como testimonio y testamento de una edificación que espera su próxima demolición¹². Parfraseando el título español de una película de George Cukor (*Gaslight*, 1944), la subestación eléctrica de Lorca es, en estos momentos, una “Luz que agoniza”.

12. El proyecto de desmantelamiento y demolición de S.T. Lorca, suscrito por el Ingeniero del ICAI Teófilo Martín Jiménez, lleva fecha de marzo de 2010.

CABRERO ENTRE EL LADRILLO Y EL ACERO

DE LA EFIGIE A LA BURBUJA

Alberto Grijalba Bengoetxea, Julio Grijalba Bengoetxea

“La construcción mejor si es sencilla, casi inmediata”¹.

Dos croquis de Cabrero, uno del Diario Arriba de 1961 y otro del Pabellón de Cristal de 1964, ilustran el posicionamiento tecnológico de la Arquitectura Española en pleno debate Moderno en España. Por un lado, se pretende conquistar el mito de la técnica, y por otro, se anticipa la idea de “Aspiración de Realidad”, inherente a los sesenta.

Los dos croquis son bien diferentes. El Primero está realizado en el sobre de una carta, con dirección, franqueo y matasellos (Santander, 18 de octubre 57). En este escueto papel, se nos presentan las primeras ideas de un nuevo proyecto, “Arriba”, como gustaba a Cabrero llamarlo. El segundo de los croquis, denominado en el estudio “Cristal”, está realizado sobre un plano de detalle de la estructura de obra, fechado en octubre de 1964: Plano soportes p5-a y p5-b, hoja SM 33. Se trata, no tanto de un esbozo de ideación o de proyecto, sino de un dibujo de afirmación o autonarrativo, de esos que se hacen en pleno proceso de obra.

EL DIARIO ARRIBA 1961

“En Arriba, me dieron libertad absoluta para hacer el edificio, y yo hice un edificio a mi gusto, uno de los que más me ha salido como yo he querido”².

Cabrero, arquitecto de carácter amable, aunque generalmente parco en palabras, no ocultaba su satisfacción al hablar de este edificio y las circunstancias que lo rodearon. Siempre recordó los medios puestos a su disposición y la completa ausencia de condiciones del encargo y la sinceridad constructiva tan valorada por él: “Utilicé buenos materiales, hierro; lo construyó una buena empresa”³. El entusiasmo con el que Cabrero se refiere a esta obra no es extraño; es uno de los únicos edificios en los que, según él, consigue aunar idea y realidad, sin intermediarios.

Pero volvamos a los croquis contenidos en el sobre. No es solo uno, sino una sucesión de ellos, dibujados en los espacios libres en blanco de tan singular soporte. En estos cuatro croquis, se revisa desde el pasado cercano de Sindicatos, hasta la intuición futura de un monoespacio de estructura perimetral, el

1. Definición que Francisco Cabrero hace de su obra el Pabellón de Cristal. DE LA MATA, S. y SOBEJANO, E., “Entrevista a Francisco Cabrero”, *Arquitectura*, 1987, n. 267, p. 114.

2. GRIJALBA, A., *La arquitectura de Francisco Cabrero*, UVA y COAC y LE, Valladolid, 2002, p. 164.

3. *Ibid.*, p. 166.

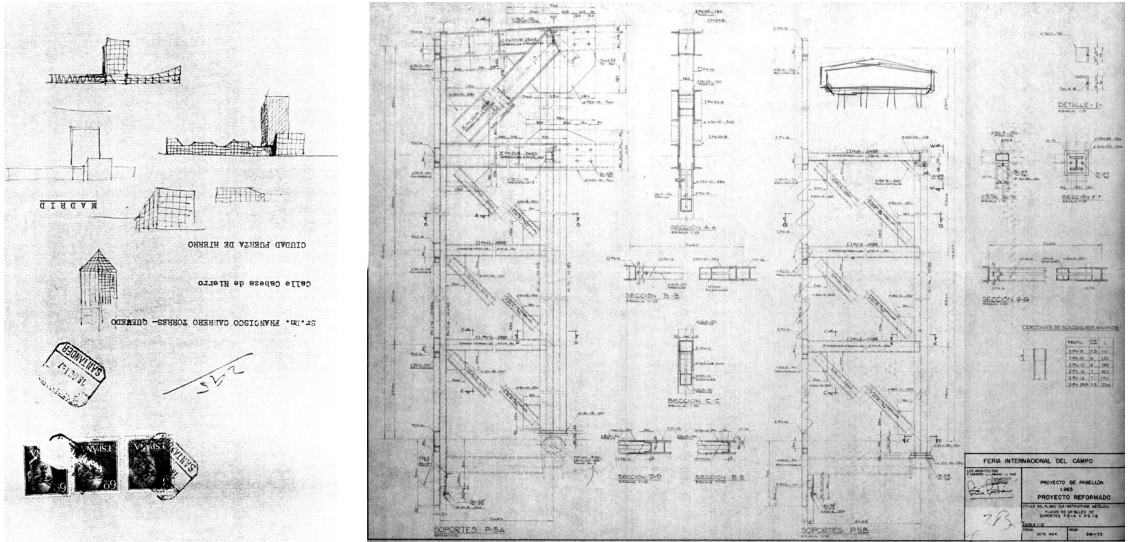


Fig. 1. Izquierda: F. Cabrero, Croquis diario Arriba, 1957, Archivo Francisco Cabrero. Derecha: F. Cabrero, Pabellón de Cristal, 1964, Plano de estructura, CÁNOVAS, A. y CASQUEIRO, F., *El pabellón de Cristal*, Cabrero/Ruiz/labiano, DPA ETSAM y UPM, Madrid, 2008, p. 122.

Pabellón de Cristal. Con su diligencia escueta, en este pequeño trozo de papel, casual y no premeditado, Cabrero es capaz de realizar una segunda prognosis arquitectónica tras el anteproyecto de la Cruz de los Caídos. Con esta obra, situada casi en el ecuador de su carrera profesional, Cabrero matiza, a modo de obra programática, un renovado repertorio formal. Repertorio compuesto por el acero, y el cristal, en el que se incluye el ya ensayado plano inclinado. Un registro que le acompañará durante los años sesenta y setenta (Fig. 1).

Si analizamos los cuatro croquis, en primer lugar, cabría destacar el carácter disciplinar inherente de la Arquitectura. Son objetos arquitectónicos, en los que Cabrero va proponiendo la idea de proyecto al tiempo que desliza el lápiz sobre el papel. Unos croquis certeros que buscan la “realidad, futura... cuando dibuja, ya está construyendo su arquitectura”⁴.

Todos podemos imaginar su proceso. Es octubre de 1957, sobre la mesa del estudio una carta procedente de Santander. En su pensamiento está el encargo de la nueva sede del diario. Sobre el primer papel que encuentra, entre distraído y concentrado, probablemente entre prisas y otros quehaceres, empieza a pensar sobre el nuevo edificio. Casi sin darse cuenta, en estos cuatro bocetos nos muestra, en un estado condensado, la búsqueda de una nueva propuesta.

¿REPROYECTANDO SINDICATOS?

El croquis más escueto, sobre la palabra “Madrid”, podría ser el primero. Es reconocible una reinterpretación del edificio de Sindicatos. Tan solo se dibujan los volúmenes sin ninguna materialidad. No es extraño comenzar a proyectar reinterpretando lo propio o algo conocido. Un edificio público situado en un solar profundo, con un frente a una vía principal (la Castellana), un programa doble público-privado de despachos y zonas comunes, la necesidad de un carácter representativo... Todo ello, como es común y lógico, invita a comenzar desde la memoria, por algo ya sabido.

4. CORTES J. A. y MONEO, *Comentarios sobre dibujos de 20 arquitectos actuales*, Universidad Politécnica de Cataluña, 1976, Barcelona.

Mas este intento es poco concreto y es rápidamente abandonado, como demuestran el trazo dubitativo y las dobles líneas de los volúmenes. El Patio de Honor previo, los volúmenes que construyen su zócalo, la ausencia de preexistencias a las que dar respuesta, la traza de una zona de nuevo ensanche de Madrid, la excesiva articulación de los volúmenes... todo desaconseja esta propuesta. Parece como si, casi inconscientemente, se abandonara la idea de proyectar-dibujar ninguna trama, ni matérica, ni estructural. Es solo el tanteo o el encaje de una referencia forma.

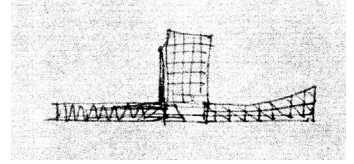


Fig. 2. F. Cabrero, Croquis diario Arriba, 1957, Detalle. Archivo Francisco Cabrero.

EL MONOESPACIO. ACERO Y CRISTAL

En la parte superior izquierda, justo sobre este primero, aparece el que creo que es el siguiente paso. Se trata de un croquis realizado con trazo decidido, sin ningún encaje previo. Es un dibujo fluido, realizado al mismo tiempo que el pensamiento dirige tanto a la idea, como al lápiz. En él se encuentra el germen del proyecto: un edificio fabril de acero (Fig. 2).

Lo primero que nos llama la atención es un basamento globalizante, con cubierta inclinada, casi curva, de estructura de acero. La estructura del zócalo se eleva hacia el Paseo de la Castellana, la avenida principal, mientras que al fondo de parcela se hace más doméstica. Su alzado lateral es una estructura multibarrada de horizontales, verticales y diagonales, que evidencian su esfuerzo. El acero se apodera de toda la imagen. Todo parece indicarnos que concentran la carga portante para que, tras el vidrio que lo cierra, exista un monoespacio de trabajo flexible. De este modo, no se proyecta o compone ningún alzado, sino que la estructura y la transparencia de su vidrio, serían el alzado. Es el resultado buscado, por un lado, dinámico, y a la vez, más utilitario⁵. Este es el primer descubrimiento de la técnica que aplicará siete años después en la Casa de Campo.

LA TRAMA Y EL APILAMIENTO

Tan solo la condición estructural se altera en el difícil encaje de la torre de oficinas en su eje perpendicular. Su situación es al mismo tiempo subsidiaria del gran zócalo, pero capaz de transformar su isotropía. Subsidiaria y sin presencia, puesto que al estar retranqueada hacia la Castellana y al aumento de cota del zócalo, la torre solo sería visible desde el eje del Paseo, pero nunca desde la acera que le da servicio. Una necesidad de cruzar de acera que ya experimentó Peter Buchanan con el edificio de Sindicatos como reconoció en su artículo "Seco pero intenso"⁶.

La transformación de la isotropía espacial se evidencia en el cambio estructura de su macla, proponiendo un cambio estructural en las dos partes en que se divide el zócalo. Una representativa de triple orden hacia el Paseo y otra de uno solo hacia las calles posteriores, en ese momento ocupadas mayoritariamente por edificaciones de una planta.

En la materialización de la pantalla de oficinas, nuevamente Cabrero reproduce el apilamiento de espacios autoportantes de la Casa Sindical, una trama de pilar y dintel, tan querida por él. Como en el Paseo del Prado, sus alzados evidencian la estructura, y lo que no son estrictamente elementos estructurales reticulados parecen ser ocupados por un cerramiento ligero,

5. Definición de Cabrero sobre lo utilitario. Cfr. Grijalba, A., *La arquitectura de Francisco Cabrero*, Op. cit., p. 145.

6. BUCHANAN, P., "Complejo y contradictorio", *Arquitectura Viva*, n. 4, 1989, p. 37.

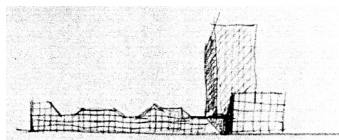


Fig. 3. F. Cabrero, Croquis diario Arriba, 1957, Detalle. Archivo Francisco Cabrero.

acaso vidrio. Probablemente esta decisión sea más bien un deseo. En primer lugar, porque el acero tan anhelado había dejado ser el bien escaso de décadas pasadas. Por fin se podría usar con tranquilidad a finales de los cincuenta. Por otro, si el ladrillo y el granito de Sindicatos respondían a las “preexistencias ambientales”⁷, que se pueden leer tanto como arquitectura residencial como representativa, en la nueva prolongación de La Castellana ya no tenían sentido. La ampliación de La Castellana se edificará con una técnica nueva.

El último croquis, en la parte derecha del papel, es una situación conciliadora entre los dos opuestos. Por un lado, en la nave que ocupa el fondo, la estructura no se evidencia en el alzado, sustituido por un tramado reticular isótropo, sino que el poder formal de ha trasladado a la cubierta. Es una cubierta dentada, en la que las cerchas perpendiculares remiten a un espacio interior, también diáfano, y anticipan la posibilidad de entrada de luz cenital desde su cubierta (Fig. 3).

LOS TRES EJES, LA ESTABILIDAD

Cabrero toma la decisión, desde un principio, de segregar los usos en dos volúmenes distintos probablemente por la intención urbana que tiene la implantación del bloque de oficinas. Sin embargo, no tener en cuenta la riqueza que al proyecto en su conjunto le confiere el gran plano inclinado final del volumen trasero, sería un error.

Tanto el edificio de oficinas como la nave de talleres se estabilizan formal y mutuamente por su posición y por su dimensión. Unidad que tan solo es apreciable desde la fachada posterior del edificio. La verticalidad de uno es compensada con la horizontalidad del otro; la tectónica de la estructura reticular se equilibra con la tensión oblicua de la cubierta de la nave; el sólido ladrillo del cierre posterior de la nave se opone al ligero fibrocemento de su cubierta, dando como resultado uno de los episodios visuales más completos de la obra de Cabrero.

Al igual que Ivan Leonidov en su proyecto para el concurso del Centrosujuz (1928), Cabrero equilibra las direcciones del espacio mediante el bloque horizontal, un rascacielos tumbado, oponiéndolo al bloque vertical en condiciones de igualdad, puesto que los dos tienen la misma ligereza y la misma condición espacial. Hace equivalentes los dos edificios, ligeros y pesados a la vez. Así, el bloque horizontal de la nave se libera del plano vertical por medio del plano oblicuo de su cubierta, mientras que el bloque laminar adquiere casi la misma condición espacial que la nave.

Retícula y plano se equilibran. Lo oblicuo, lo horizontal y lo vertical se hacen estables.

LA EVOLUCIÓN DE LA TORRE

El bloque lineal de oficinas se sitúa nuevamente en la Castellana, como imagen pública del edificio, aunque paradójicamente todavía conserva los cuerpos laterales, de los que se hacen dos estudios en la parte inferior. La solución final desecha esa idea, como todos sabemos, situando solo el edificio como único elemento del alzado. El edificio de oficinas adquiere, de nuevo,

7. CABREO, F. y ABURTO, R., “Primer premio: honorarios de proyecto y Memoria, repartidos por igual entre los señores Cabrero y Aburto, y encargo definitivo en colaboración entre ambos”, *R.N.A.*, 1956, n. 97, p. 2.

todo el significado y el protagonismo. Su volumen se estiliza estrechándose su crujía y aumentando en número de plantas. Ahora es más esbelta y no solo no niega su presencia, sino que la exhibe a la gran avenida.

En el análisis de este último croquis se desprenden dos de las últimas cualidades del Arriba: su materialidad y la obligada perspectiva del alzado lateral, que nos hace intuir el alzado principal, todavía ausente. La torre ha cambiado en su sistema constructivo. El testero es ciego, aparece con un doble rayado. Uno vertical que nos muestra la estructura y otro diagonal que nos hace intuir que es ciego, opaco y porque no, de ladrillo. En cuanto el alzado frontal de la torre, aunque sigue conservando la retícula estructural, aparecen bandas horizontales de ventanas y antepechos, que fue finalmente la solución constructiva.

Sorprende que Cabrero no comience el proyecto por el alzado principal. En ninguno de estos croquis aparece grafiado. Todo el proyecto se resuelve desde el alzado lateral con una perspectiva forzada del bloque de oficinas desde la nave de rotativas. Es tal la confianza sobre el escorzo de la perspectiva frontal para resolver edificios simétricos⁸, que parece conocer el resultado sin la necesidad de dibujarlo.

UNA ESFINGE EN LA CASTELLANA

Su posición, paralelo a la Castellana, nos hace plantearnos otra cuestión ¿Por qué un edificio que responde a la ortodoxa tipología de Hilverseimer de manzana abierta el siglo XX contradice su natural ubicación perpendicular a la vía principal de tráfico, como posteriormente ocurre en La Castellana?

La respuesta es sencilla: pretende conciliar la idea moderna de un bloque laminar y cualificar y ordenar un sector todavía no construido de la Castellana, a modo de tradicional avenida de ensanche. En definitiva, Cabrero dispone su bloque guardando las alineaciones de manzana cerrada, como si fuera un bloque de viviendas más que lo rodea y, en cambio, los talleres y rotativas de su trasera responden a la condición moderna de un bloque abierto. Cabrero hace un telón, una fachada profunda con la que pretende integrarse, no diferenciarse (Fig. 4).

La influencia del Estilo Internacional, y concretamente, la obra americana de Mies, son el referente. “Arriba” coincide en el tiempo con la publicación de la primera monografía de Mies en castellano de Max Bill en 1956 y la publicación recopilatoria de Mies, por Philip Johnson en 1960. En estos años, encontramos en la arquitectura madrileña ejemplos que demuestran el interés y la interpretación que los arquitectos dan al Mies americano⁹. Sota en 1969, escribe la conocida metáfora de la cabeza calva de Nefertiti y su esfinge imperturbable, que, a modo de epitafio, resumen lo que significó para él y para los arquitectos de su generación. Cabrero, propone sin complejos para el Diario Arriba un estudio similar al anteproyecto de los apartamentos *Promontory* (1946-1949), en Chicago. Cabrero ha arrancado por fin el último cabello de la esfinge.

PABELLÓN DE CRISTAL 1964

“Construir con ladrillo sólo nos perjudica.... Lo lamentamos por la cultura del ladrillo. Sin un palacio de cristal, la vida es una carga”¹⁰.



Fig. 4. F. Cabrero, Diario *Arriba*, 1961. Archivo Francisco Cabrero.

8. CAPITEL A, “Abstracción plástica y significado de la obra de arquitectura de Francisco Cabrero”, *Arquitectos*, 1990, n. 118, p. 15.

9. Son algunos ejemplos de estos años F. Javier Sáenz de Oiza y Ramón Sierra en Delegación de Hacienda en San Sebastián en 1957; Genaro Alas y Pedro Casariego construyen la fábrica de café Monkey en Madrid 1960; Alejandro de la Sota proyecta el Gimnasio Maravillas en 1960... , pero los más decididos precursores de la arquitectura del acero y del vidrio serán Rafael Echaide y César Ortiz-Echagüe con sus obras para la marca automovilística Seat, para la que construyen los comedores en Barcelona en 1954 —premiado con el Premio Reynolds, entregado por el propio Mies como presidente del jurado a los arquitectos—, el edificio de oficinas en Sevilla 1957 y el complejo en Barcelona entre 1958 y 1965.

10. SCHEERBART, P., *Glasarchitektur*, 1914. Citado en FRAMPTON, K., *Historia crítica de la arquitectura moderna*, GG, Barcelona, 1981, p. 118.



Fig. 5. F. Cabrero, Pabellón de Cristal, 1964, Plano de estructura, Detalle. CÁNOVAS A. y CASQUEIRO F., *El pabellón de Cristal. Cabrero/Ruiz/Labiano*, DPA ETSAM y UPM, Madrid, 2008, p. 122.

El panorama arquitectónico español había cambiado en pocos años, como acertadamente Fernández Alba resumió en sus dos artículos se había pasado de la “localización” al “Panorama”¹¹. Las “Sesiones Críticas de Arquitectura” concluyen tras catorce años de fomentar el debate y la puesta en común. Parece que los arquitectos españoles ya no necesitan estas sesiones como medio de conocimiento al tiempo que ser el revulsivo de la modernidad a encontrar o interpretar. La Técnica, la Modernidad se había instalado.

Es en este contexto, en 1964, cuando Francisco Cabrero, Jaime Ruiz y Luis Labiano con la colaboración de los ingenieros Anselmo Moreno y Rafael Heredia, recibieron el encargo de construir el Pabellón de Cristal en la Casa de Campo¹² (Fig. 5). De la obra sorprende un croquis, realizado sobre un plano de detalle de la estructura de obra, fechado en octubre de 1964, “Plano soportes p5-a y p5-b, hoja SM 33”. Entre detalles de secciones tubulares, rigidizadores, pletinas acotadas y ejes de torsión, un dibujo ideal a mano alzada, realizado a lápiz con un confiado trazo grueso nos llama la atención.

No se trata por tanto de un dibujo de proyecto, o de búsqueda de una idea. Al contrario, es uno de esos croquis que se realiza durante la ejecución de la obra, puesto que lo encontramos en una copia heliográfica de los planos. En principio, al encontrarlo en un plano de obra, todo parecería indicar que es uno de esas acotaciones que se realizan para dar una orden complementaria, para explicar un proceso sobrevenido de puesta en obra. Nuestra sorpresa es que no se trata nada de eso. Es un croquis de “idea”.

Parece como si Cabrero precisara volver al objeto arquitectónico, después de tantos detalles de arriostramientos y pletinas en nudos, tirantes y soladaduras, cuadros y cerchas. En efecto, los planos de estructura, por concretos y abstractos hacen perder en su detalle la idea del Pabellón. De ahí que Cabrero, con su croquis necesita ratifica la idea original, acaso, para no olvidarla: “un espacio único suspendido, en la que piel de vidrio y la estructura de acero se identifican, gravitando sobre unos pilotes de hormigón”.

LA BURBUJA. MÁS. UNA IDEA

Con esta anotación a mano alzada, en un plano eminentemente constructivo, Cabrero da por descontada la técnica. En este momento, para él, incluso el desarrollo de la capacidad estructural del acero, puede ser entendido como un instrumento que le aparte de la idea de su nueva arquitectura. Él no quiere esto para su obra. No quiere que la fascinación de los nuevos medios estructurales le aleje del objeto arquitectónico. Con su croquis, precisamente en un plano de estructura, afirma la preminencia de las ideas sobre la fascinación de los nuevos materiales.

Una primera interpretación llevaría a atribuir al Pabellón el adjetivo de “miesiano” pues, pese a no contar con casi ninguno de sus estilemas ni formas ni estructurales, posee esa simplicidad y profundidad: la reducción de la arquitectura a la evocación de una sola idea y la diferenciación entre apariencia y realidad.

Cabrero descubrió las estructuras de acero por dos vías, la comentada obra americana de Mies y la obra de Max Bill. A Bill¹³ lo conoció primero por un

11. Cfr. FERNANDEZ ALBA, A., “Para una localización de la Arquitectura Española de posguerra”, *Arquitectura*, 1961, n. 26, y FERNANDEZ ALBA, A., “Notas para un panorama de la Arquitectura Contemporánea en España”, *Arquitectura*, 1964, n. 64.

12. CÁNOVAS, A. y CASQUEIRO, F., *El pabellón de Cristal. Cabrero/Ruiz/Labiano*, DPA ETSAM y UPM, Madrid, 2008. Libro monográfico sobre la obra del Pabellón de Cristal de la Casa de Campo.

13. BILL, M., *Ludwig Miës van der Rohe*, Infinito, Buenos Aires, 1956.

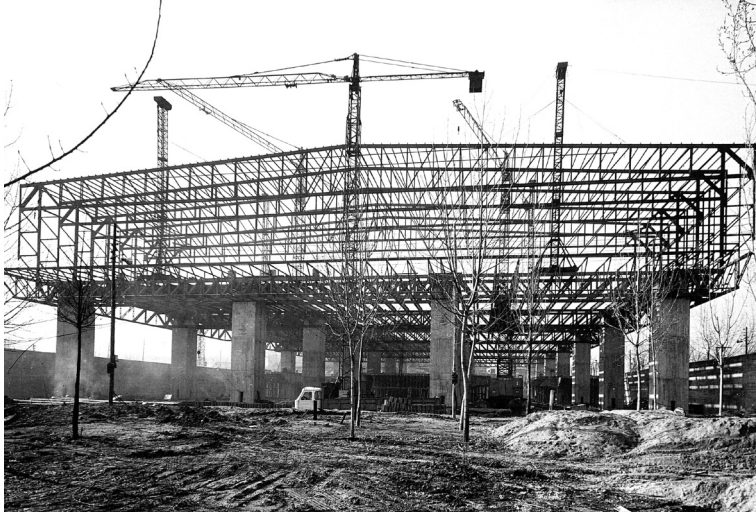


Fig. 6. F. Cabrero, Pabellón de Cristal, 1964, Foto de obra. CÁNNOVAS A. y CASQUEIRO F., *El pabellón de Cristal. Cabrero/Ruiz/Labiano*, DPA ETSAM y UPM, Madrid, 2008, p. 97.

pequeño libro sobre la prefabricación y luego, por una visita a su estudio de Zurich, a principios de los cincuenta, aprovechando un viaje por Centroeuropa. Con Bill, Cabrero redescubre el plano inclinado, como el resultado de una estructura que adecua su diseño al diagrama de tensiones.

En el Pabellón de Cristal, Cabrero reduce el programa, la forma y la construcción a una sola idea a una sola imagen: una burbuja cubierta y representativa. Todo está enteramente diseñado y ajustado para poder conseguir la diafanidad de la sala superior; desde su estructura multibarrada de cubierta y apoyos, hasta su planta baja porticada; desde el inmaterial cristal de su alzado hasta su uniforme reticulado. De este modo, el edificio se nos presenta con una rotundidad formal y constructiva sin intermediarios, en el que el éxito está, no en dar soluciones a todos los condicionantes, sino en la materialización de un único espacio, capaz de relacionarse por la inmaterialidad de su cierre tanto con el interior como con el exterior. Una rotundidad formal y constructiva, en la que la “conformidad entre objeto e intelecto”¹⁴ se ha materializado (Fig. 6).

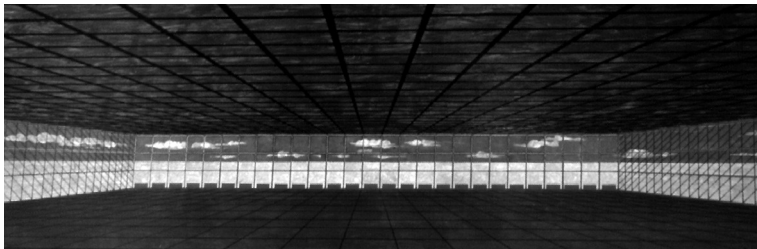
EL ESPACIO ISÓTROPO SUSPENDIDO

Al igual que ocurría en el croquis del “Arriba”, este no se centra en una perspectiva o un alzado. No tiene la voluntad de mostrarnos una definición formal, construir una imagen o centrarse en la cualidad visual que nos transmite la arquitectura. Al contrario, en esta nota gráfica a Cabrero solo le interesa la sección, como condensador de la idea. Un espacio isótropo, elevado, casi suspendido.

Suspendido pues los dos sistemas portantes tienen su punto de unión en el forjado de la sala superior. Este forjado pertenece a la gran sala de exposiciones y forma una unidad con los apoyos perimetrales y la cubierta. En la sección transversal nos muestra una jaula diáfana de acero que se apoya sobre los pilares de hormigón. Pero este apoyo está matizado por el vuelo que existe entre el límite del forjado y los pilares, de modo que más que apoyado sobre ellos parece que estuviera elevado. Es burbuja profunda y suspendida.

14. “Adequatio rei et intellectus” Máxima de Santo Tomás de Aquino en *Summa Theologia*, a menudo citada por Mies van der Rohe.

Fig. 7. F. Cabrero, Vista interior del Pabellón de Cristal, 1989. Archivo Francisco Cabrero.



Su condición elevada, y la directriz de su sección nos remiten al mismo tiempo a la arquitectura fabril moderna y a la arquitectura palafítica. En su proyecto Cabrero, recurrirá en la sala superior a una estructura para resolver su gran luz. En la imagen fabril, común en arquitectos de los años sesenta, coincide con Eiermann en Handkerchief de Blumber (1950). Los dos arquitectos dividen el programa y la estructura en dos mundos separados.

El croquis nos muestra el espacio de la caja/jaula de acero soportada por cuatro pilotis centrados de hormigón. Es un espacio que no toca el suelo. Es un espacio isótropo continuo que se puede extender hasta donde uno quiera. Su sustentación apenas son unos conectores con el terreno, que aseguran su estabilidad, sea cual sea la cota a la que ellos deban estar. En ella no hay ningún otro elemento que perturbe la idea original de la sala suspendida auto-portante.

El pabellón se asemeja a una de las construcciones de los malecones costeros o las grandes estructuras navales, como se puede ver en las magníficas fotos de su archivo publicadas en la monografía¹⁵ sobre el Pabellón. Cabrero nos compara el Pabellón con aquellas, de modo que asimila las características de unas a otras: una construcción para contemplar, suspendida, a la que el mar o el terreno no la pueden afectar.

Al mismo tiempo se mezclan, en nuestra memoria dos imágenes de los años sesenta. La primera, *Non stop city* (1969), del grupo Archizoom, un espacio suspendido, ininterrumpido. La segunda, los croquis de Utzon de las plataformas en su célebre artículo¹⁶, donde el cambio de punto de vista permite al habitante soñar.

Veinte años después, realizó varias pinturas del pabellón. En una de ellas, se sitúa en el centro de la sala. Es una de esas perspectivas frontales recurrentes en sus proyectos. En ella presenta una perspectiva interior del gran espacio único asomándose al exterior. Domina el cuadro la estructura de un rojo luminoso sobre un el suelo brillante, en el que se asoma el paisaje. También hay una última sorpresa, ese paisaje no es Madrid, no se ven la Torre de España ni el Palacio Real, la imagen que se dibuja tras el cristal pueden ser un bosque o la bahía de Santander (Fig. 7).

Cabrero nos presenta un espacio silencioso onírico en el que podemos desde imaginar a soñar. Sentimos que estamos suspendidos sobre los árboles de la Casa de Campo, desplazándonos de uno a otro, como el Barón Rampante, desde nuestra burbuja, profunda y suspendida. Conocidas estrategias, nuevos materiales. Una nueva realidad, en la que la idea se sobrepone a la técnica.

15. CÁNOVAS, A., y CASQUEIRO F., *El pabellón de Cristal*, Op. cit.

16. UTZON, J., "Plataformas y Mesetas: Ideas de un arquitecto", *Zodiac*, n. 14, Milán, 1962. Este texto fue publicado en castellano en AA.VV., *J. Utzon*, MOPU, Madrid, 1995.

TOUS Y FARGAS Y EL POSIBLE *HIGH TECH* ESPAÑOL

SEIS GRADOS DE SEPARACIÓN

David Hernández Falagán

En la década de 1950 iniciaron su carrera profesional dos arquitectos barceloneses interesados especialmente en la definición técnica de sus proyectos. Se trataba de Enric Tous (1925-2017) y Josep Maria Fargas (1926-2011), contemporáneos de la generación de Oriol Bohigas o Federico Correa, pero alejados de los planteamientos de la “arquitectura realista” o de la considerada como “Escuela de Barcelona”. Frente al posicionamiento conservador del realismo, comprensible desde la óptica de la crítica implícita al régimen dictatorial, Tous y Fargas adoptaron un punto de vista idealista en su arquitectura: exploraron las posibilidades técnicas de la industria local para desarrollar prototipos y sistemas constructivos capaces de activar y modernizar el sector de la construcción en España.

Sus primeros trabajos se desarrollaron en el ámbito del diseño industrial, lo cual les permitió conocer de primera mano las limitaciones y posibilidades del trabajo en talleres industriales. Gracias a esta experiencia perfeccionaron una metodología de diseño siempre dirigida a la modulación de los proyectos, la industrialización de los componentes y la investigación de las posibilidades plásticas de los elementos constructivos. Con estas premisas, desde mediada la década de 1950 hasta avanzada la década de 1960 proyectaron locales comerciales, viviendas unifamiliares y edificios industriales. Uno de estos trabajos, la Casa Door (1957-1958), puede servir como referencia para establecer una serie de conexiones internacionales que muestran la relación de su arquitectura con la genealogía de proyectos y autores que identificamos como arquitectura de alta tecnología o *High Tech*.

La referencia más inmediata de la Casa Door la encontramos en el proyecto de la Crystal House (1933-34) que los hermanos George y William Keck desarrollaron para la Chicago's Century of Progress World's Fair de 1934. La misma feria en la que Richard Buckminster Fuller presentó su Dymaxion Car. El propio Fuller puede considerarse una importante referencia para Norman Foster, a quien conoció en 1971, aunque ninguno de sus trabajos en colaboración llegó a desarrollarse. El antiguo socio de Foster, Richard Rogers, construyó junto a Renzo Piano probablemente el edificio más representativo del High Tech, el Centro George Pompidou (1974-1977), a su vez deudor de uno de los proyectos más experimentales de la década de 1960, el Fun Palace (1961-1963) de Cedric Price.

Cuando Tous y Fargas se enfrentaron a su primer gran proyecto en Barcelona, la Banca Catalana (1964-1968) muchas características de estos referentes estaban presentes. Así trata de identificarlo este artículo, mostrando la incipiente arquitectura High Tech de Tous y Fargas.

LA CASA DOOR

Casi simultáneamente a la construcción de sus primeras viviendas unifamiliares en la Costa Brava catalana, Tous y Fargas comenzaban a recibir encargos de viviendas unifamiliares en Barcelona y su área metropolitana. El primero de ellos fue el de Guillermo Door Gross, si bien su ejecución nunca llegó a completarse de acuerdo con la definición original del proyecto. Por eso puede hablarse de una construcción interrumpida, que explicaremos a continuación. Door era un industrial que fabricaba retenes de goma para la industria motociclista al que habían conocido a raíz de su relación con este sector. Cuando las marcas italianas invadieron el mercado español, Door perdió su negocio, tuvo problemas familiares y se vio obligado a vender el solar, con las obras iniciadas.

La casa tiene su origen en un proyecto del año 1957, en el que se plantea una original vivienda en un solar de pendiente pronunciada en Esplugues de Llobregat. Ocupaba un área de la localidad que por entonces se estaba urbanizando, en la falda de la sierra de Collserola (en la parte superior de lo que se conocía como Ciudad Diagonal). La propuesta de los arquitectos, animada por la visión desprejuiciada de su cliente, fue la de construir un vivienda compartimentada en diversos módulos que pudieran prefabricarse e industrializarse en la medida de lo posible. De ahí que para su resolución constructiva se contase con la empresa Folcrá¹.

Folcrá había nacido en 1934 como un taller de cerrajería artística promovido por Antonio Folcrá. Se trataba de una empresa artesana, especializada en la construcción de puertas y rejas de forja. De acuerdo con la documentación de sus propios archivos, Folcrá participó en la fabricación de rejas para sucursales bancarias en proyectos de Eusebi Bona, Leopoldo Gil Nebot o Eugenio Pedro Cendoya Oscoz durante los años 1940. El trabajo en proyectos de cerrajería comenzó con una colaboración con el arquitecto Josep Maria Sagnier para el desarrollo de las vidrieras del Cine Windsor en 1946. Con el tiempo, en 1955 Folcrá llevaría a cabo la carpintería metálica del edificio de los talleres Motormóvil en la Gran Vía, un proyecto de Agustí Borrell Sensat, empezando a mostrar el potencial de las cerrajerías metálicas como aplicación industrial para la arquitectura. Eso hizo que a partir de 1959 Folcrá comenzara a anunciarse como “artesanía moderna”. En cualquier caso, la actividad principal continuaba siendo la cerrajería artística, que en los años 1950 combinó con la fabricación de otros productos, como las estufas Fokoil (algunas de las cuales diseñó el propio Leopoldo Gil Nebot).

Tous y Fargas conocieron la existencia de Folcrá durante su época de estudiantes gracias a una visita de los alumnos de la cátedra de Arquitectura Legal al edificio del Banco de Bilbao de la Plaza de Catalunya. Esta obra había sido proyectada por Eugenio Cendoya, quien era el profesor encargado de la visita. La obra, de 1950, no interesó especialmente a los estudiantes, pero sí que les sorprendió la calidad del acabado de las rejas y barandillas. Por

1. HERNÁNDEZ FALAGÁN, David, *Tous y Fargas. Optimismo tecnológico en la arquitectura catalana de la segunda mitad del siglo XX*, Tesis doctoral, Universitat Politècnica de Catalunya, 2016.

eso, cuando años después necesitaron un industrial para encargarse de la cerrajería de la Joyería Cañellas (uno de sus trabajos de interiorismo más celebrados), contactaron con Folcrá. En Cañellas diseñaron una original reja de entramado metálico que se plegaba para convertirse en visera de protección solar de los escaparates.

Esta experiencia no fue la única que compartieron Folcrá, Tous y Fargas. Durante la década de 1950 Folcrá desarrolló una importante línea de trabajo para producir carpinterías metálicas, que suministraron en las primeras obras racionalistas de Barcelona. Así, llegado el año 1958 Tous y Fargas decidieron trabajar toda la estructura metálica prefabricada de su proyecto de la casa Door en los talleres de Folcrá.

En el proyecto original la vivienda constaba de cuatro niveles, dispuestos de tal manera que cada planta no se ubicaba completamente sobre la otra, sino con el mínimo solape para permitir la distribución continua interior y adaptarse a la topografía. Desde la calle Augusto Font y Carreras se accedía directamente al nivel inferior, destinado exclusivamente al garaje de la vivienda. Justo encima, en un nivel todavía semienterrado, y comunicado mediante una escalera, se ubicaban las dependencias del servicio y algunos espacios de instalaciones. La planta inmediatamente superior constituía el nivel principal. Esta planta disponía de acceso peatonal desde la parcela, dando acceso a un salón comedor perfectamente orientado a las mejores vistas, y a la cocina de la vivienda. Desde una escalera se daba acceso al nivel superior, donde se distribuían dos dormitorios con sus dependencias de aseo y almacenamiento. Finalmente, desde esta planta también se facilitaba un acceso directo al jardín posterior².

Esta distribución tan poco convencional se desarrollaba mediante una volumetría aparentemente sencilla, pero resuelta con una propuesta estructural completamente original. Los espacios enterrados o semienterrados estaban envueltos por muros de contención de hormigón, dispuestos fundamentalmente en el sentido longitudinal de la pendiente. Sobre ellos se depositaban dos prismas de aspecto ligero, orientados en sentido perpendicular a los muros, de tal manera que se percibían como cajas que volaban lateralmente sobre los muros (Fig. 1).

“La construcción es atrevidísima. Los prismas superiores están girados respecto del cuerpo inferior y eso provoca amplios vuelos laterales. En el perímetro de cada losa se apoyan unos esbeltos pilares que soportan una cubierta bastante ligera. Los pilares son unas vigas en celosía cuyos cordones, exterior e interior, están formados por dos perfiles metálicos cada uno y el conjunto unido por un redondo zigzagueante que forma el alma de la viga”³.

Los pilares, junto con la estructura completa de la fachada, fueron montados en el taller de Folcrá, en una experiencia pionera de la preindustrialización constructiva en Barcelona.

Los pilares eran especialmente interesantes tanto por su definición constructiva como por su disposición en fachada, al situarse perpendicularmente a la misma, permitiendo resolver en su profundidad elementos como persianas, carpinterías y paneles opacos, según las necesidades de cada orientación.

En cierta manera, la configuración de los pilares recuerda a las viguetas en celosía que algunos arquitectos californianos estaban utilizando en sus proyec-



Fig. 1. Casa Door, Tous y Fargas (1957-1958).

2. HERNÁNDEZ FALAGÁN, David, “Construcción mínima en la obra de Tous y Fargas”, *Boletín Académico*, 2017, n. 7, pp. 45-66.
3. PARICIO ANSUATEGUI, Ignacio, *La piel ligera. Maduración de una técnica constructiva*, Barcelona, Grupo Folcrá Edificación, 2010, p. 24.

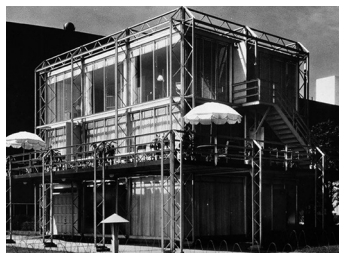


Fig. 2. Crystal House, George Fred Keck (1933-1934).

tos del programa Case Study Houses. Es el caso de la conocida Case Study n.º 8, obra de Charles y Ray Eames, que a buen seguro Tous y Fargas pudieron conocer desde las páginas de *Domus*⁴. En ella, la construcción se ejecutó por completo utilizando materiales y sistemas constructivos catalogados, sistematizados e industrializados. En el caso referido, se utilizaron viguetas de armadura vista (pre-engineered open web joists) de la casa comercial Truscon, modelo Open Truss (cercha abierta) de 12", comercializadas desde 1928⁵. Por tanto, vemos a Tous y Fargas imitando un sistema constructivo existente, desarrollado en serie por la potente industria norteamericana de la construcción; y sin embargo, poniendo todo su empeño en predindustrializar el producto con la ayuda del taller de Folcrá.

Lamentablemente, la construcción de la vivienda no pudo completarse. Como se ha comentado, el parón fue motivado por un cambio en las circunstancias profesionales y personales del cliente:

“(La vivienda) no llegó a completarse por deseo de la nueva esposa del cliente. La obra se detuvo cuando estaba completa la estructura pero no se habían iniciado los cerramientos verticales. Estuvo parada hasta los años setenta y cuando se reiniciaron los trabajos tuvo que protegerse la deteriorada estructura y cambiar el sistema de fachada”⁶.

De esta manera, en 1979 Valentino Pascucci de Angelis se hizo con la propiedad y encargó a Tous y Fargas la remodelación de la obra para su utilización como vivienda y estudio fotográfico y publicitario. La primera consecuencia de la reanudación de los trabajos, más de 20 años después, fue la imposibilidad de su conclusión tal y como había sido proyectada. Lógicamente, parte de los esfuerzos fueron destinados a la recuperación de la estructura que había permanecido expuesta y que hubo que cubrir pese a la intención original.

“Después de haberse conseguido levantar solo el esqueleto metálico primitivo se reemprendió la obra. El nuevo proyecto se basó sobre todo en solucionar los problemas patológicos que derivaban de un período de abandono tan prolongado. Exteriormente, una nueva fachada acabó cubriendo los perfiles verticales de la estructura que en principio quedaban vistos, con lo que se perdió buena parte del aspecto formal que todavía se intuye en las imágenes de la construcción original. La distribución interior también se sometió a profundas transformaciones”⁷.

Finalmente, la vivienda acabaría siendo demolida en fechas más recientes —su lugar sería ocupado por otra construcción, consolidando un entorno ya completamente urbanizado y edificado. Esta circunstancia, junto al hecho de que la vivienda no se llegase a completar según el diseño inicial, impidió que el proyecto pudiera haber tenido algún tipo de repercusión mediática, lo cual habría conseguido muy probablemente a tenor de la innovación constructiva y la experimentación tipológica que se proponía.

De la singularidad de la propuesta estructural en su conjunto, destaca la sistematización y preindustrialización de los elementos estructurales metálicos. La utilización de vigas trianguladas en celosía como elementos de soporte verticales no era una idea original de Tous y Fargas, pero da una muestra de la atención que prestaban a la arquitectura que se estaba desarrollando en Norteamérica. La referencia más inmediata de este tipo de elementos estructurales la encontramos en el proyecto de los hermanos George y William Keck para la Crystal House de la Chicago's Century of Progress World's Fair de 1934 (Fig. 2). Este pabellón podría ser el origen de un viaje de rastreo de influencias que, en seis grados de separación, bien podría cubrir lo más granado de lo que

4. SANTI, Carlo, “Charles Eames e la técnica”, *Domus*, marzo 1951, n. 256.

5. AAVV., *Truscon Building Products. Handbook*, Ontario, Trusted Concrete Steel Company of Canada Limited, 1928.

6. PARICIO ANSUATEGUI, Ignacio, Op. cit., p. 24.

7. “A un vessant”, *Quaderns d'arquitectura i urbanisme*, 1994, n. 204, p. 24.

conocemos como arquitectura *High Tech*. Sirva la segunda parte de este texto para probar esta hipótesis.

SEIS GRADOS DE SEPARACIÓN

De acuerdo con esta divertida hipótesis, cualquier persona del planeta puede estar conectada con cualquier otra persona a través de seis enlaces (cinco personas intermedias). El escritor Frigyes Karinthy o el sociólogo Duncan Watts han sido defensores de esta teoría, que la propia red social Facebook ha probado de validar. Interpretada libremente, y como mera herramienta de mapeado de influencias, nos interesa aquí el valor panorámico de la teoría, y su capacidad para enlazar corrientes y autores de diferentes contextos con idénticas inquietudes.

El Crystal House, nuestra primera estación intermedia, fue un pabellón pionero de la construcción en vidrio y acero, en el que se ponían en práctica a pequeña escala los métodos constructivos propios de la arquitectura de los rascacielos de Chicago. Aunque la arquitectura de los Keck no fuera especialmente difundida, más allá de algunas referencias en revistas como *Architectural Record*⁸, puede destacarse su papel en la configuración de la New Bauhaus de Chicago, la institución que más tarde se convertiría en el conocido Illinois Institute of Technology (IIT). La New Bauhaus nació en 1937 con Laszlo Moholy-Nagy como director y con los métodos de la Bauhaus como protagonistas de la pedagogía. Allí los Keck pudieron conocer los trabajos de Walter Gropius, Marcel Breuer, Richard Neutra o R. Buckminster Fuller, algunos de los maestros que pasaron por sus aulas.

Precisamente Fuller, a quien consideraremos como nuestra segunda estación intermedia, coincidió con los Keck en la misma feria de Chicago. Fue allí donde presentó su primer prototipo del Dymaxion Car el 27 de octubre de 1933 (Fig. 3). Para Tous y Fargas, Fuller había sido un referente importante, quizás no tanto por sus proyectos como por su actitud positivista frente a la tecnología. El propio Fargas lo incluye en su lista de arquitectos “construccionistas”, una de las tendencias que él reconoce en la arquitectura de su tiempo, junto a nombres como Pier Luigi Nervi, Félix Candela o Eduardo Torroja. De hecho, a Fuller se refiere como ingeniero, matemático, filósofo y constructor de la llamada cúpula geodésica⁹. No es una circunstancia extraña, puesto que las historias de la arquitectura suelen citar su nombre junto a los de Maillart, Freyssinet, Owe Arup o Frei Otto, entre otros, todos ellos constructores-ingenieros, pero fundamentales para comprender la evolución de la arquitectura en el siglo XX¹⁰.

Dymaxion fue la marca bajo la que Fuller desarrolló diferentes trabajos a lo largo de su carrera. Su etimología, también invento del propio Fuller, proviene de la contracción de los términos *dynamic* —máximo— *tension*. La idea latente en esta definición era la propuesta de un producto industrializable, transportable, por tanto de la máxima eficiencia en peso, comportamiento estructural y uso de los materiales. Por supuesto, como todas las ideas de Fuller, tras esa definición escondía una inquietud holística por las implicaciones económicas, políticas, científicas o arquitectónicas. Su investigación se había iniciado en el año 1927, cuando se planteó que la construcción de viviendas podía sistematizarse de la misma manera que la industria automovilística.

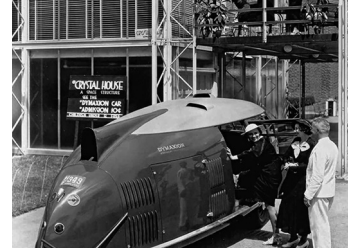


Fig. 3. Dymaxion Car, Buckminster Fuller (1933).

8. "House of tomorrow, century homes, inc., Chicago", *Architectural Record*, 1934, n. 75, p. 29.
 9. FARGAS FALP, Josep Maria, "Arquitectura moderna", *Sinergia*, 1961, n. 17, p. 22.
 10. LÓPEZ-REY LAURENS, Javier, "Richard B. Fuller (1)", *Jano Arquitectura*, 1974, n. 14, p. 54.



Fig. 4. Casa en Hampstead, Norman y Wendy Foster (1978-1979).

Su visión implicaba la producción en masa de una economía global industrializada. Este punto de vista, aunque premonitorio, no funcionó como se esperaba en el ámbito de la arquitectura residencial. Y tampoco tuvo excesiva suerte con la versión automovilística.

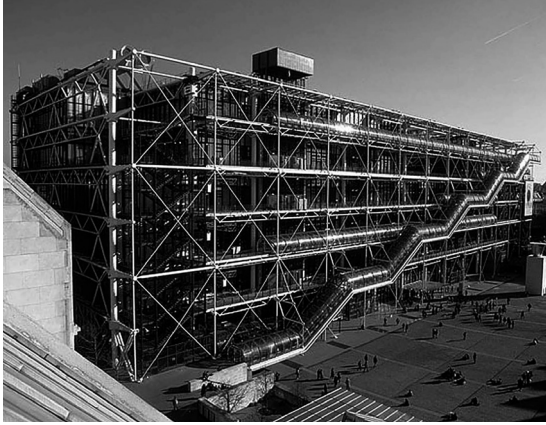
La presentación del Dymaxion car fue extremadamente accidental. Ni el atractivo de su morfología aerodinámica, ni la originalidad de su diseño tricciclo, ni unas condiciones mecánicas excepcionales pudieron hacer frente al grave problema para la imagen de su seguridad que supuso la incidencia de su presentación. El coche entraba en la feria cuando otro vehículo, conducido por un cargo político, impactó contra el Dymaxion provocando la muerte de su conductor (el piloto de carreras Francis T. Turner) en un accidente en el que también resultaron heridos el resto de sus ocupantes. Por motivos de discreción política, el vehículo causante del accidente abandonó rápidamente el lugar y, aunque el diseño del coche no se consideró causante del accidente en las investigaciones judiciales, fue imposible hacer frente a la imagen negativa que se proyectó, y la posibilidad de su producción industrial se desvaneció.

En cualquier caso, la influencia de Fuller fue decisiva en la ingeniería y la arquitectura del siglo XX, como puede comprobarse en nuestra tercera estación intermedia: Norman Foster. El conocido arquitecto británico colaboró durante un largo período de tiempo con Fuller, desde 1968, tras fundar Foster Associates con Wendy Cheesman, y hasta la muerte de Fuller en 1983. Aunque habitualmente se cita el proyecto del Samuel Beckett Theatre (1976-1976) como ejemplo de su trabajo conjunto, quizás la escena común que pasará a la historia de la arquitectura es aquella que Foster relata cuando le mostró a Fuller su trabajo en el Sainsbury Centre for Visual Arts (1978). Parece ser que Foster enseñaba orgulloso su primera gran obra cuando Fuller, curioso con el resultado, preguntó: *How much does your building weigh, Mr. Foster?* Toda una lección de las preguntas que la alta tecnología debería hacerse por encima de especulaciones formales.

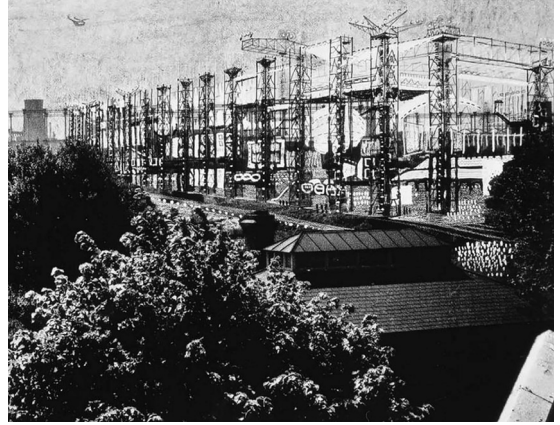
Abundando en las conexiones, podríamos establecer también una relación entre Foster y el proyecto de los hermanos Keck. Probablemente la Crystal House ha servido de modelo para otros muchos proyectos de indole industrial, pero también para muchas arquitecturas de corte tecnológico. Un ejemplo podría ser la casa que Norman y Wendy proyectaron entre 1978 y 1979 para ellos mismos (Fig. 4). Aunque no construida, este ejemplo se ha reconocido a menudo como un lugar paradigmático de exploración técnica de las cualidades domésticas. En este caso, la casa como ensamble e integración de sistemas reproduce también la influencia de Jean Prouvé o los Eames¹¹. Pese a la distancia con este ejemplo, la Casa Door de Tous y Fargas, con la que hemos comenzado este viaje, ya mostraba a finales de los años 1950 inquietudes similares.

Nuestra cuarta estación en esta lectura de 6 grados de separación nos lleva a quien fue durante varios años socio de Norman Foster en el Team 4: Richard Rogers. Tras haber coincidido con él en la Escuela de Arquitectura de Yale, ambos volvieron al Reino Unido en 1963, estableciendo sociedad junto con Su Brumwell, Georgie y Wendy Cheesman. De su colaboración surgieron proyectos de arquitectura industrial asombrosamente elegantes, como el Reliance Controls Factory (1967). Tras su separación en 1967, las dos parejas (Brumwell

11. SOLÉ BRAVO, Carlos, "La Casa de Norman Foster en Hampstead. Tecnología y domesticidad", *P+C*, 2012, n. 3.



5



6

y Rogers, Cheesman y Foster) continuaron caminos separados, pero manteniendo inquietudes similares en cuando a la utilización de la alta tecnología en la arquitectura. Tras acercamientos muy experimentales, Rogers hizo equipo con Renzo Piano y Peter Rice de Over Arup para participar en el concurso del Centro Pompidou de París, cuyo primer premio ganaron en 1971 (Fig. 5). De esta manera se pudo desarrollar el edificio que se convirtió en el emblema y paradigma internacional de la arquitectura High Tech.

El Centro Pompidou aún gran parte de las características que los partidarios de una arquitectura tecnológicamente avanzada perseguían: utilización compleja de los recursos técnicos para alcanzar la máxima simplicidad funcional; exhibicionismo figurativo de las posibilidades ingenieriles; flexibilidad, versatilidad y adaptabilidad del interior arquitectónico. Pero si algo se ha escrito sobre este edificio es la influencia que en él pudo haber tenido uno de los proyectos no edificados más importantes del siglo XX: el Fun Palace de Cedric Price, que será nuestro quinto eslabón de la cadena (Fig. 6).

La relación entre ambos proyectos es reconocible y reconocida por los autores de la pieza construida.

“Más que la configuración del Fun Palace, al que Banham denominó “un templo mecanizado para el Homo Ludens”, fue la estructura conceptual y las implicaciones ideológicas de su propuesta lo que convirtió a Littlewood y Price en el background del Pompidou, como Rogers ha reconocido de manera franca”¹².

De Price se ha dicho que podría ser el arquitecto más influyente de la historia con menos obra construida, y no está lejos de la realidad. Pero es difícil imaginarse una obra como el Pompidou sin una reflexión ideológica previa como la de Price, donde la tecnología se convierte en simple facilitadora de respuestas a los posibles usuarios, sus necesidades, sus deseos. Y es desde esta perspectiva desde donde podríamos finalizar este recorrido, volviendo a Tous y Fargas, y a una manera equivalente de interpretar la arquitectura en la etapa de su primera madurez creativa.

Cuando Tous y Fargas tienen la oportunidad de enfrentarse a un primer encargo de dimensiones importantes en una ubicación sensible, como es el

Fig. 5. Centre Pompidou, Richard Rogers y Renzo Piano (1970-1977).

Fig. 6. Fun Palace, Cedric Price (1962).

12. DAL CO, Francesco, *Centre Pompidou*, New Haven y Londres, Yale University Press, 2016, p. 45.



Fig. 7. Banca Catalana, Tous y Fargas (1964-1968).

13. HERNÁNDEZ FALAGÁN, David, "Técnica con mensaje. Tous y Fargas en el Paseo de Gracia", *Proyecto, progreso, arquitectura*, 2013, n. 8, p. 148-162.

Paseo de Gracia de Barcelona, los arquitectos interpretan la arquitectura de una manera similar a la de Price. El proyecto es la sede central de Banca Catalana de 1968, encargo al que los arquitectos también acceden mediante concurso¹³ (Fig. 7). Una de las premisas de su trabajo es dotar al edificio de la máxima flexibilidad posible, teniendo en cuenta lo imprevisible de la compañía y del sistema financiero español en general. Por eso propusieron un parque de operaciones diáfano, liberado de elementos arquitectónicos mediante una superestructura que recogía las plantas superiores. Una modulación estricta definía la distribución interior para facilitar los cambios en el futuro. La modulación se llevaba a la fachada, desarrollando un modelo de muro cortina pensado también para el cambio.

En definitiva, para cada necesidad cambiante, se incorpora una herramienta tecnológica capaz de facilitar la vida del edificio y su evolución futura, valores que Tous y Fargas compartían con Cedric Price, aunque para trazar su relación hayamos tenido que dibujar estos seis grados de separación.

Podemos concluir este relato con un comentario genérico: la dificultad que puede existir para definir un mapa de la arquitectura High Tech en España. Ahora bien, pese a las escasas realizaciones, o las limitadas posibilidades tecnológicas de nuestro país, siempre ha habido mentes inquietas y pioneras en la experimentación técnica que han demostrado las posibilidades de ese punto de vista. Tous y Fargas son un ejemplo de ello.

LA TECNOLOGÍA DE UNA ARQUITECTURA ARTESANAL: LUIS CUBILLO EN LA IGLESIA DE CANILLAS

Carlos Labarta, Enrique Jerez

La tradición constructiva de la arquitectura española, imperante hasta nuestros días como su seña de identidad en el contexto internacional, encuentra su punto álgido, en el marco de la arquitectura moderna, a partir de 1950 con la revisión y adaptación de las tecnologías constructivas que se desarrollaban desde principios del siglo XX en Europa y, sobre todo, en Estados Unidos. Parece pertinente revisar algún ejemplo de esa joven arquitectura que basó su estrategia en la adaptación ingeniosa y eficaz de tecnologías importadas.

Entre ellos, el templo de Nuestra Señora del Tránsito (1961), proyectado y construido por Luis Cubillo de Arteaga (1921-2000), uno de los arquitectos, junto a Francisco Javier Sáenz de Oíza, José Luis Romany y Manuel Sierra, de la plantilla de la promotora del *Hogar del Empleado*. Esta iglesia corresponde al *Poblado Dirigido* de Canillas, en Madrid, y se muestra como el resultado de la directa equivalencia entre las decisiones proyectuales, estructurales y estéticas. Más allá de cualquier otra consideración, la obra es el resultado de un oficio que encuentra su base en la razón técnica.

Toda la actuación se situaba en una pradera en terrenos descendentes y orientados hacia el sur, partiendo de la llamada Avenida de los *Poblad*os. Precisamente el conjunto parroquial se ubicaba junto a esta avenida, dominando con su presencia el conjunto de la operación. El *Poblado* —esencialmente conservado, aunque con algunas alteraciones— es uno de los ejercicios de mayor interés formal como consecuencia de las inquietudes de su autor por la estética neoplasticista holandesa y la arquitectura del danés Arne Jacobsen.

LA VERSIÓN PREVIA: LA CONFIANZA EN LA TECNOLOGÍA COMO ORIGEN IMPERANTE

El proyecto pasó, al menos, por dos fases antes de su construcción definitiva. Quizá el documento que más puramente plasma algunas de las intenciones iniciales de Cubillo sea una maqueta conceptual donde el proyecto se muestra, esencialmente, como una ligera estructura, aparentemente metálica, y unas finas cubiertas, apenas sin espesor (Fig. 1). Ya desde el origen del proyecto, la materia se condensaba al límite y expresaba cuánto la imagen final es deudora de esta aproximación sintética al proceso constructivo.

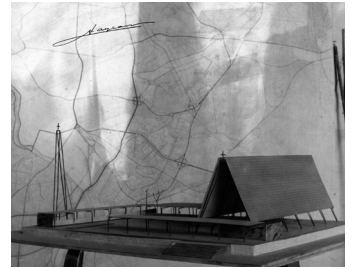


Fig. 1. Maqueta para la iglesia de Nuestra Señora del Tránsito, Poblado Dirigido de Canillas, Madrid, 1961. Luis Cubillo de Arteaga. Fundación Arquitectura COAM - Legado Luis Cubillo de Arteaga.

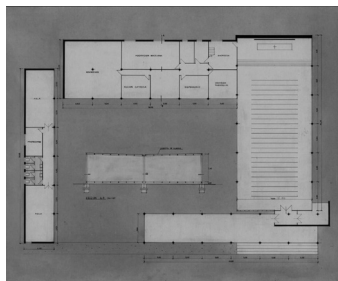


Fig. 2. Planta de una versión previa para la iglesia de Nuestra Señora del Tránsito, Poblado Dirigido de Canillas, Madrid, 1961. Luis Cubillo de Arteaga. Fundación Arquitectura COAM - Legado Luis Cubillo de Arteaga.

Este modelo pertenece a una fase previa del proyecto que planteaba la casa parroquial y un aulario al oeste del templo, así como el acceso a la plataforma sobre la que se ubica el conjunto al sur de la parcela, y con directriz axial a la iglesia. En la propia maqueta se establecía una evidente vinculación tecnológica entre la estructura del templo, la de las construcciones anejas y la de la torre. En los tres casos se podían intuir sendas estructuras metálicas conformadas por ligeros perfiles de secciones reducidas.

La planta de esta propuesta muestra cómo el ámbito situado al oeste de la iglesia se organizaba a modo de un patio abierto, configurado por cuatro piezas: el porche de acceso al sur, la casa parroquial al norte, la iglesia al este y el aulario al oeste (Fig. 2). Curiosamente, la torre no se representaba en este documento, aunque sí en sus correspondientes alzados y, como ya se ha dicho, en su maqueta.

Cabe destacar que la excesiva rigidez del sistema estructural propuesto en esta versión inicial, configurado en planta por una trama cuadrada de 5x5 metros y dibujada mediante pequeños círculos negros, conducía a diversas situaciones anómalas. Éstas se evidenciaban en el encuentro entre el centro parroquial y la iglesia, donde se producía un desplazamiento un tanto incómodo entre las estructuras de ambas piezas, seguramente con la finalidad de singularizar el templo respecto al resto del conjunto. También es llamativo el acceso a la nave de la iglesia, con la presencia de un pilar frente a una de las puertas principales, lo que la hacía prácticamente inutilizable.

Los planos de esta propuesta trascienden el croquis, y se corresponderían con el equivalente a un proyecto básico. El tratamiento de la trama estructural, exhaustivamente dibujada y precisamente acotada, y a cuyas dimensiones se ajustan los espacios del programa, contrastan con esos dos “puntos de conflicto” citados. Por ello, además de deberse a cuestiones propias de un desarrollo aún primario del proyecto, entendemos que estas disfunciones son achacables a la prioridad dada por Cubillo al uso de una estructura muy sencilla, industrializada, fácilmente repetible y, consiguientemente, económica y asumible. Por tanto, en esta fase inicial del proyecto, la necesidad de incorporar un modesto sistema tecnológico estandarizado y “cerrado” pudo llevar a que no siempre fuera plenamente compatible con otros principios más ambiciosos y singulares, bien en lo formal, en lo espacial o en lo funcional. La confianza en la tecnología se explicita desde los inicios.

En nuestra opinión, los conflictos citados tenían gran parte de su origen en la necesidad de dotar al templo de un carácter singular respecto al resto del conjunto, pero sin renunciar a que formara parte de un sistema constructivo global coherente, homogéneo, estandarizado y económico.

Comentarios aparte merecen la configuración y estructura del templo, que también difieren ligeramente de la versión definitivamente construida. La iglesia ya se concebía como un sencillo volumen longitudinal con una cubierta de gran superficie y una fuerte pendiente a dos aguas. Dos de las diferencias más notables de esta versión con respecto a la definitiva son la simetría de la planta (que acabaría siendo asimétrica) y la existencia de seis crujías (que pasarían a siete). Volviendo a la maqueta, en ella todas las fachadas se obviaban, reduciendo el volumen de la iglesia a una especie de gran tienda abierta,

y la cobertura del tejado inclinado desaparecía a una altura de aproximadamente 3 metros sobre el suelo, coincidiendo con la altura de los demás edificios.

Los diversos documentos existentes (planta, alzados, fotografía de maqueta) no aportan muchas pistas sobre la solución adoptada en ambos laterales de la iglesia, ni sobre la relación que se establecía entre la estructura de cerchas trianguladas de la cubierta (que acababan haciendo las veces de pilares), el cerramiento vertical y la trama estructural de 5x5 metros del resto del conjunto. En la planta apenas se dibujan dos líneas finas a eje con los pilares, lo que podría sugerir un cerramiento de vidrio (posiblemente vidrieras), de manera simétrica en ambos laterales del templo.

Esta solución podría tener relación con la proyectada para los cerramientos orientados hacia el patio en los demás elementos del conjunto parroquial, configurando así una especie de zócalo acristalado de una planta de altura. Sin embargo, y dado que en esta versión del proyecto existe una cierta falta de definición y alguna incoherencia entre los distintos documentos, no queda claro cómo se produce el apoyo de la estructura de la cubierta en el suelo, ni cuál es su posición exacta respecto a la trama estructural general. Esto último se debe a que se trata de una estructura inclinada, y por tanto su apoyo en el suelo no coincide con la línea vertical del posible cerramiento.

No obstante sus carencias, fruto de cualquier fase previa de experimentación y “puesta en carga” del proyecto, en esta versión inicial para la iglesia de Nuestra Señora del Tránsito ya están presentes gran parte de las intenciones que serán plasmadas en el proyecto de ejecución y la consiguiente obra. Y, sin duda, muchas de ellas tienen que ver con una concepción idealista y ambiciosa a la par que racional, donde el papel de la tecnología es clave para el éxito de un proyecto que era mucho más modesto de lo que a priori aparentaba.

EL PROYECTO DEFINITIVO: UNA PEQUEÑA ACRÓPOLIS URBANA

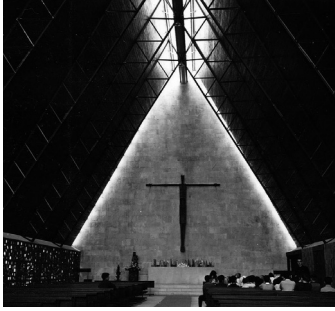
En los planos definitivos, fechados en marzo de 1961, el proyecto varía en diversos aspectos (Fig. 3). El protagonismo, posición y forma general de la iglesia y la torre se conservan. En cambio, el aulario previsto en la versión anterior desaparece. También varía la casa parroquial, que se adosa al lateral este de la iglesia, organizándose en una sola planta alrededor de un patio central de proporción rectangular, en este caso cerrado por sus cuatro laterales. De este modo, el lateral oeste de la parcela queda liberado, pasando a ser un espacio ajardinado y arbolado.

La parcela, que en la anterior versión ni siquiera se dibujaba, ahora se manifiesta con la presencia del vial curvo al suroeste, un muro al norte, jardines y varias zonas arboladas. La torre, al igual que en la anterior versión, se dibuja en el alzado pero no en la planta. La subida a la plataforma sobre la que se apoya el conjunto pasa a ser perpendicular y tangencial a la iglesia, y en lugar de una escalera ancha se proyectan dos más estrechas.

Los alzados, de gran elegancia, explican elocuentemente la concepción de la iglesia como un hito singular y dominante apoyado sobre un edificio-plataforma, que a su vez se funde sobre una plataforma inferior, en este caso puramente topográfica. El templo se nos presenta como el arquetipo monumental



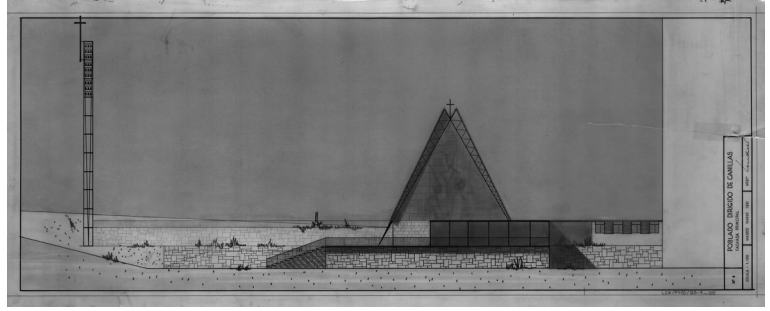
Fig. 3. Planta del proyecto definitivo para la iglesia de Nuestra Señora del Tránsito, Poblado Dirigido de Canillas, Madrid, 1961. Luis Cubillo de Arteaga. Fundación Arquitectura COAM - Legado Luis Cubillo de Arteaga.



5

Fig. 4. Alzado del proyecto definitivo para la iglesia de Nuestra Señora del Tránsito, Poblado Dirigido de Canillas, Madrid, 1961. Luis Cubillo de Arteaga. Fundación Arquitectura COAM - Legado Luis Cubillo de Arteaga.

Fig. 5. Interior de la iglesia de Nuestra Señora del Tránsito, Poblado Dirigido de Canillas, Madrid, 1961. Luis Cubillo de Arteaga. Fundación Arquitectura COAM - Legado Luis Cubillo de Arteaga.



4

de una tienda, dignificado mediante la plataforma, que actúa como si de una pequeña acrópolis urbana se tratara (Fig. 4).

El templo, que aproximadamente conserva sus proporciones previas tanto en planta como en sección, pasa a tener siete crujías de 4,5m (en lugar de seis de 5m), y pierde parte de su antigua simetría espacial debido a la nueva ubicación del centro parroquial, que le impide abrirse hacia el este en su planta baja. Sus dimensiones generales aproximadas son 31,5m de largo, 10m de ancho y 15,2m de altura. Paradójicamente, la puerta principal de acceso a la iglesia, que en la versión previa no ocupaba una posición simétrica, ahora sí lo hace. El lateral oeste del templo se libera totalmente y se materializa en una vidriera de una planta de altura, generando un cromático y dinámico zócalo de luz. Esta larga vidriera horizontal, al igual que la triangular que configura completamente el testero sur de acceso a la iglesia y la que se ubica en el baptisterio, está realizada en vidrio y cemento, y es obra de Arcadio Blasco (Fig. 5). Posteriormente, Blasco volvió a colaborar con Cubillo en otros trabajos de carácter religioso, destacando la impresionante vidriera en espiral para la iglesia del Seminario Diocesano de Segorbe-Castellón¹.

A diferencia de la versión previa, en las plantas del proyecto definitivo el grafismo de las cerchas inclinadas de la cubierta es más preciso. Mediante dos dobles líneas en ambos laterales de la iglesia, el dibujo evidencia sendos “espacios colchón”. Estos espacios de transición, que recorren la nave en ambos laterales, se acomodan entre los puntos de apoyo de las cerchas en el suelo y los puntos de apoyo de las cerchas sobre la plataforma definida por la planta baja. En el lateral este se manifiestan como una “banda activa” o “espacio servidor” que simultáneamente une y separa la iglesia del centro parroquial, además de albergar los confesionarios y los armarios de algunas estancias del centro.

El centro parroquial ocupa 5x3 crujías al este del templo, de las cuales se vacían las tres centrales para acoger un patio rectangular al que se vuelcan casi todas sus estancias (vestíbulo, salón parroquial, dispensario, despacho, zona de adoración y casa parroquial). A pesar de no ser tan evidente como en la versión previa, en el proyecto definitivo la estructura sigue estando muy presente, hasta el punto de ordenar y condicionar notablemente la forma y dimensión de los espacios, que siempre se generan en función de las crujías (ahora de 4,5 metros de anchura). En este sentido, quizá la mayor diferencia con respecto a la versión anterior sea que, pese a existir, el estricto orden estructural es absorbido en mayor medida por los muros y tabiques, lo que le hace pasar más desapercibido.

1. Cfr. DELGADO ORUSCO, Eduardo, *¡Bendita Vanguardia! Arquitectura Religiosa en España, 1950-1975*, Ediciones Asimétricas, Madrid, 2013, pp. 103-107.

En cambio, la iglesia seguirá conservando aquella primera idea de desnudez estructural y constructiva que existía en la ligera maqueta conceptual de los inicios, donde estructura, forma y espacio se funden. En su interior nos sumergimos en un lugar cautivador y mágico, seguramente fruto de su sencillez, su modestia, su rotundidad formal y constructiva, así como de su sensible tratamiento de la luz.

LA IGLESIA: LO COTIDIANO DE LA TECNOLOGÍA VERSUS LA TECNOLOGÍA DE LO COTIDIANO

Como apunta Eduardo Delgado Orusco², formalmente el templo es una trasposición casi literal de la iglesia del seminario protestante *Concordia Senior College*, en Fort Wayne (Indiana, EEUU). Se trata de una obra de la oficina de Eero Saarinen construida en 1957 y que, a su vez, Albert Christ-Janer y Mary Mix Foley consideran una influencia de la arquitectura del norte de Europa (Fig. 6).

En efecto, y como también ha escrito Delgado Orusco, el templo de Canillas es un espacio relativamente elemental obtenido mediante el encuentro de dos planos oblicuos y simétricos que conforman una cubierta a dos aguas de fuerte pendiente, y cerrado —a los pies y en la cabecera— por dos sencillos testeros verticales. El arquetipo podría ser el de una cabaña tradicional o una tienda de campaña aunque, evidentemente, construido con materiales más duraderos. Precisamente la diferencia fundamental entre el ejemplo madrileño y el americano es la “cuestión constructiva”. Hay que pensar que estamos hablando de dos iniciativas radicalmente opuestas en este terreno. En Canillas, Cubillo contaba con la limitada construcción nacional —mínima, por no decir nulamente industrializada—, y el presupuesto correspondiente a una iniciativa de vivienda de tipo social, mientras Saarinen contaba con la industria de la construcción más desarrollada del planeta y un cliente —el Sínodo de la Iglesia Luterana de Missouri— fundado por los prósperos inmigrantes alemanes, oriundos de la ciudad de Aichbuehl, de cuyas tradicionales construcciones Saarinen había tomado su inspiración³.

Es decir, mientras para los arquitectos estadounidenses la tecnología avanzada era algo cotidiano, para los españoles la singularidad constructiva surgía de su ingenio y creatividad para utilizar lo cotidiano —que generalmente era muy modesto— de manera ambiciosa. A pesar de estas diferencias entre la iglesia del arquitecto norteamericano de origen finlandés y la del arquitecto español, y de nuevo citando a Delgado Orusco, “Cubillo supo crear uno de los espacios más interesantes de la experiencia de los *Poblados* madrileños”⁴.

La iglesia de Nuestra Señora del Tránsito se construye mediante siete crujeas de 4,5 metros, definidas por ocho pórticos paralelos y triangulares, cada uno de los cuales se compone de dos ligeras cerchas metálicas, también de sección triangular. Las cerchas, a su vez trianguladas en sus almas, tienen un único vértice de contacto entre sí, coincidiendo con la cumbre, e igualmente apoyan sobre el suelo en un vértice.

Los cordones perimetrales de las cerchas se proyectaron con secciones en “T” conformadas por la unión de dos perfiles “L” simétricos. Conforme nos acercamos al suelo, y a medida que el canto de estas “vigas-pilares” inclinadas



Fig. 6. Iglesia del seminario protestante Concordia Senior College, Fort Wayne, Indiana (EEUU), 1957. Eero Saarinen. Fotografía de Balthazar Korab.

2. DELGADO ORUSCO, Eduardo, Op. cit.

3. Ibidem.

4. Ibidem.

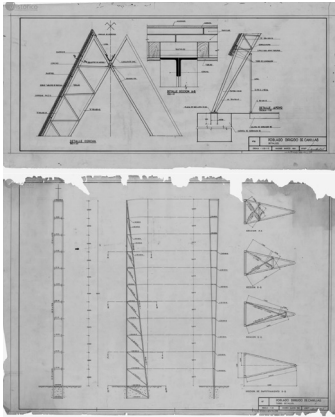


Fig. 7. Detalles constructivos de la iglesia de Nuestra Señora del Tránsito, Poblado Dirigido de Canillas, Madrid, 1961. Luis Cubillo de Arteaga. Fundación Arquitectura COAM - Legado Luis Cubillo de Arteaga.

disminuye, la sección de los perfiles perimetrales que las construyen se refuerza para compensarlo (Fig. 7). En el entorno de la cumbre se proyectaron perfiles L80.8, que pasan a ser L100.10 en la zona intermedia y finalmente L90.9 reforzados con pletinas rigidizadoras triangulares de 10mm de espesor en la zona inferior, conformando así los pilares. Tanto las uniones entre las dos cerchas de cada pórtico como las uniones entre dichas cerchas y el suelo se proyectaron articuladas. Las demás uniones son soldadas.

El forjado de la cubierta se proyectó con perfiles en “H” de 100mm de altura que unían las cerchas perpendicularmente, y entre los que se colocaban, a su vez de manera perpendicular, rastreles de madera de sección rectangular, que servían como base para el acabado final del techo, realizado con tablas de madera. Sobre los citados rastreles se apoyan dos capas de tablero de rasilla, que superiormente se recubren con corcho y finalmente con chapa de aluminio, la cual configuraba el acabado definitivo de la cubierta.

Cabe destacar la solución constructiva de la cumbre por su sencillez e ingenio pero, sobre todo, por su capacidad para resolver de manera integradora y brillante soluciones tan poéticas como la entrada de luz natural, y tan prosaicas como la recogida y conducción de las aguas pluviales. A 15,2 metros de altura sobre el suelo, la chapa de aluminio que reviste la cubierta se pliega hacia el interior de la cumbre para hacer de vierteaguas de un gran canalón con sección en “V”, que se resuelve tan solo con dicha chapa de aluminio, un vidrio inclinado y un palastro de hierro en “V”, a su vez cubierto por un canalón de zinc con la misma forma. Este canalón recoge el agua de lluvia para posteriormente bajarla mediante tubos de inclinados de 80mm de diámetro que discurren integrados en los perfiles “T” inferiores de las cerchas estructurales.

La torre, una cercha triangular que disminuye su perfil según asciende hacia el cielo, alcanza una altura de 22,5 metros en la base de la cruz, y también se realiza con sencillos perfiles metálicos estandarizados de secciones “L” y “H”.

LA MAGIA DE UNA TECNOLOGÍA ARTESANAL

En la arquitectura de la España de mediados del siglo pasado, donde a menudo la forma era la consecuencia natural de una construcción desnuda y honesta, esta austeridad bien entendida se hacía necesaria incluso en obras aparentemente con mayores presupuestos, y que trascendieron notablemente nuestras fronteras. Es pertinente evocar, en este sentido, las elocuentes palabras de José Antonio Corrales respecto al pabellón español en la Exposición Universal de Bruselas 1958, que proyectó en 1956 junto a Ramón Vázquez Molezún:

“El año 56 era muy cercano al acabar de la Guerra Civil. (...) Este es un pabellón hecho con angulares, con ‘tés’, con tubos y palastros. Son elementos que existen en cualquier cerrajería. Todo el pabellón está hecho con materiales muy sencillos y muy baratos, y los resultados son impresionantes (...). No hay ningún elemento especial”⁵.

Pero, igualmente, en el ámbito de la discusión del papel de la tecnología en la arquitectura moderna, cabe destacar cómo, para una generación de arquitectos periféricos⁶ como Cubillo, la construcción trasciende su papel de mera herramienta de proyecto para convertirse en generadora del mismo. En efecto,

5. CORRALES, José Antonio, en conversación mantenida con Enrique Jerez en su estudio de la Calle Bretón de los Herreros, Madrid, el 23 de abril de 2007.

6. Nos referimos a la condición de periférico en tanto que el autor analizado no ha sido tratado por la crítica de la arquitectura del siglo XX en España como una figura central. Este vacío historiográfico ha sido inicialmente cubierto por Covadonga Ferreras Ubierna, autora de la tesis doctoral *Luis Cubillo de Arteaga: la Dificil Sencillez* (ETSA de Valladolid, 2016), dirigida por Juan Carlos Arrunzio.

la construcción se afirma frente a la producción y, de este modo, asume, intrínsecamente, la parte determinante de la creación arquitectónica. Así puede entenderse la combinación, anteriormente descrita, de toda suerte de perfiles y elementos metálicos de una estructura desnuda que, en sí misma, evidencia su condición y da forma al proyecto.

Aquella belleza de los estadios intermedios de la construcción que tanto admirara Mies, y que recogiera el profesor Fritz Neumeyer⁷, se presenta en algunos episodios de esta obra como estado final, evidenciando en qué medida la anatomía primigenia trasciende su condición germinal fundiéndose con la construcción final del espacio. Esta intensidad en la concepción de la estructura deviene de una suerte de elemental naturalidad, propia de arquitecturas arquetípicas que, paradójicamente, enlaza con la manera de concebir la forma moderna basada en los atributos, que ya enunciara Le Corbusier en *Après le Cubisme*, de economía, precisión, rigor y universalidad.

La apuesta por una construcción ligera, de perfiles metálicos (apurados en su sección como síntoma eficaz de defensa y apuesta por lo estrictamente necesario) y cubierta de aluminio, es un signo inequívoco de la filiación moderna del proyecto. Los atributos de nobleza, durabilidad o eternidad de una obra de arquitectura se habían asociado, tradicionalmente, a la condición de peso. Los materiales portadores de estas características contribuían, con su masa, a la idea de permanencia. Sin embargo, la capilla del poblado de Canillas, como tantas otras del escenario de la arquitectura española de esta época, deudoras de la modernidad, interpela esta percepción. El templo no se expresa ya como una construcción sólida confundida en sus cimientos con la tierra y la plataforma sino, por el contrario, se entiende como una tienda de campaña posada en un nuevo paisaje. La aparente fragilidad se torna en expresión máxima de un espacio que acoge la voluntad de trascendencia y, en cuanto que iglesia, de semilla de eternidad.

La poética de la construcción que Cubillo desvela se aleja del dominio de la producción industrial de tal modo que los procesos de industrialización no se transfieren a la obra. Bien al contrario, la mediación del arquitecto permite que la construcción se afirme frente a la producción, de tal modo que la solución obtenida es fruto del dominio de la técnica y de la determinación de la unicidad de la obra de arte frente a la producción en masa. En estas claves se comprende el sutil y eficaz ejercicio constructivo de Cubillo basado, de este modo, tanto en el ingenio como en el conocimiento mecánico de los elementos que maneja. En la España de los años 60 del siglo pasado, que se asomaba a los avances tecnológicos desde una limitadísima economía, obras como la de Cubillo ejemplifican la sabiduría y la eficacia en el manejo de los elementos constructivos.

Para comprender en su verdadera dimensión, conceptual y semántica, este ejercicio, parece inevitable referirse al conocido escrito "Regionalismo y tecnología", producido en el marco de la revisión de la modernidad desde la creencia de Robert Stern en la posibilidad de un regionalismo americano, inspirado en tradiciones étnicas, hasta la promoción de un regionalismo crítico por parte de Kenneth Frampton. En dicho texto, Alan Colquhoun incorpora al debate el componente de la tecnología, decisiva para comprender la obra que nos ocupa:

7. Cfr. NEUMEYER, Fritz, *Mies van der Rohe. La Palabra sin Artificio: Reflexiones sobre Arquitectura, 1922-1968*, El Croquis Editorial, Madrid, 1995.

“Pero, al igual que los filósofos regionalistas que emanaron de la ideología de la modernidad en las décadas de 1930 y 1950, las nuevas doctrinas regionalistas se basan todas en la idea de un retorno (bien que sea reducible a los modos retóricos de lo cómico y lo irónico) a una arquitectura artesanal que, de alguna manera, simboliza una ‘esencia’ cultural ahogada por la tecnología universal”⁸.

La influencia “universalizante” de la tecnología encontró distintos acomodos según las regiones y, de alguna manera, la respuesta local incorporaba tradiciones que permitían preservar la identidad cultural frente a esa tendencia uniforme internacional.

Colquhoun, en su texto, alude igualmente a las diferencias de actitud hacia la relación entre tecnología y arquitectura. Según expone el crítico y arquitecto británico, “una de las más llamativas distinciones regionales reside en la diferencias entre las interpretaciones americana y europea de esa interacción. La actitud americana ante la tecnología ha sido siempre relajada y pragmática, mientras que la de Europa ha sido idealista”⁹.

El idealismo contenido de la arquitectura de Cubillo recupera la tecnología artesanal como mecanismo, casi mágico, que le permite convertir una ligerísima y sutil construcción, con elemental forma arquetípica, en una iglesia. El idealismo parte del material y tiene como fin la realidad construida. La cabaña doméstica se trasciende a sí misma para alcanzar la categoría de templo. Los perfiles, seriadados y provenientes de la última tecnología disponible, se envuelven en celosías metálicas manufacturadas, tejidas artesanalmente para esta obra, de tal manera que todo efecto de seriación industrial quede diluido a favor de la obra de arte única e irrepetible que encuentra en el lugar, y en la materia, los motivos de su ensoñación.

8. COLQUHOUN, Alan, “Regionalismo y tecnología”, en *Modernidad y Tradición Clásica*, Júcar, Madrid, 1991, p. 247.

9. *Ibid.*, p. 248.

LAS CONSTRUCCIONES LAMINARES DE COELLO

Rubén Labiano

“(…) la posesión de una técnica genera la posibilidad de construir una arquitectura. Lo que importa son los caminos que se abren al proyecto, los conceptos que toman carta de naturaleza gracias a ella. Es menos importante después que la técnica concreta se emplee o no, porque eso lo dictará la oportunidad o la disponibilidad de medios. El deseo, que mueve la arquitectura, ha quedado ya aprehendido en la mente del arquitecto”¹.

Cuando en la arquitectura moderna se escribe sobre estructuras laminares de hormigón el nombre de Félix Candela surge como referencia obligada. La imagen de alguno de sus proyectos suele ser la asociada por defecto al propio concepto de estructura laminar (Fig. 1). Esto es así por merecidas razones históricas que responden al reconocimiento del papel jugado por Candela en la difusión y empleo de esta técnica de construcción.

En esta comunicación pretendo hablar de la incorporación por parte de Coello de Portugal (1926-2013) y como solución de varios de sus proyectos más señalados de la técnica de construcción de superficies laminares elaborada por Candela.

Coello, fraile dominico, con más de 300 proyectos a lo largo de su carrera, fue un gran y prolífico arquitecto, muy fascinado por la técnica y por las soluciones derivadas de los procesos industriales aplicados a la edificación. Su arquitectura se caracteriza por la búsqueda y por la insistencia. Insistencia en los temas (iglesias, colegios y monasterios), e insistencia en la búsqueda de las ‘soluciones tipo’ para resolverlos.

Normalmente, dentro de las múltiples posibilidades que ofrece la lengua, Coello emplea la palabra ‘solución’ para referirse a sus proyectos. Sus proyectos son ‘soluciones’ que resuelven problemas, y desde el principio de su carrera se interesó por el diseño de la solución, del prototipo que permitiese una reproducción ilimitada. Estaba muy pendiente de los avances técnicos que permitieran construir más, mejor y más barato. Buscaba el mínimo de inteligencia industrial que permitiera resolver con solvencia y rapidez los programas reiteradamente similares a los que se enfrenta. Y en esa tesitura surge la necesidad del tipo. Ese tipo no representa el cesto rutinario de *quién hace uno hace cientos*; es un tipo abierto al cambio, a la evolución y lo suficientemente flexible para adaptarse y resolver de modo eficaz las distintas situaciones tanto de emplazamiento como de programa e incluso de presupuesto a los que puede enfrentarse.



Fig. 1. Capilla Palmira, Félix Candela.

1. GARCÍA DEL MONTE, José M^a, *Paulo Mendes Da Rocha. Conciencia arquitectónica del pretensado*, Nobuko, Buenos Aires, 2012, pp.189-190.

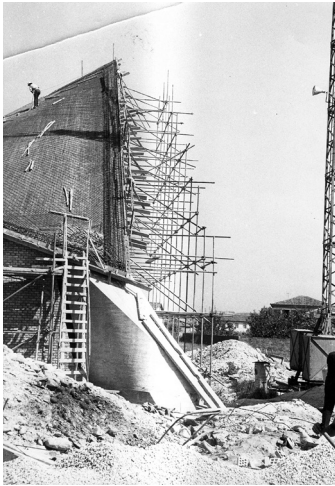


Fig. 2. Capilla del Colegio MM Sagrados Corazones 1964.

Su énfasis tipológico se une y se compara con su énfasis constructivo. La búsqueda de los modos de organizar un programa se une a la búsqueda de los modos de construirlo, siempre en continua evolución y mejora, consiguiendo unos resultados caracterizados por una buena factura que el tiempo ha avalado.

Abierto a la incorporación de nuevas ideas y modos de construir, Coello sentirá un flechazo por la arquitectura de Candela. Lo celebrará como un hallazgo el contacto con la arquitectura de ‘cascarones’ que aunaban al mismo tiempo una perfección formal con un modo de construir sumamente preciso y eficiente en términos de economía de medios (Fig. 2).

En las soluciones de cubiertas laminares, normalmente con forma de paraboloides hiperbólicos, Coello, inmerso en su búsqueda de la calidad y su afán por dominar la técnica, percibe que se está adentrando en el debate, muy presente en la arquitectura religiosa de la época, acerca de la pobreza y *el lujo de la calidad, Dios merece la calidad, no la ostentación*². Percibió que podía resolver eficazmente en términos de calidad un programa religioso. Por encima de otras especulaciones teóricas y artísticas, —*no quiero ser interesante, quiero ser bueno*³—, los ‘cascarones’ resuelven el problema de cubrir las luces de un espacio sagrado de un modo sencillo y claro conceptualmente, abierto a la convergencia y fluidez espacial y aportando el conveniente y adecuado ‘lujo de la calidad’.

Las ventajas del sistema constructivo con cubiertas laminares y las condiciones que debe cumplir para ser realmente eficaz las enumera el propio Candela:

- a) Economía, en cuanto a consumo de materiales y facilidad de construcción.
- b) Que su cálculo sea relativamente sencillo y pueda ser ejecutado por cualquiera, sin que su conocimiento sea exclusivo de una minoría de especialistas.
- c) Que su forma sea lo suficientemente flexible y admita posibilidades combinatorias que le permitan adaptarse a diversas disposiciones de planta⁴.

El principio estructural fundamental de las cubiertas laminares, tal como decía Félix Candela es: *“Evitar en la medida de lo posible los esfuerzos de flexión mediante la forma adecuada”*. Así es como la curvatura de la lámina transforma las fuerzas externas en esfuerzos directos o de membrana, situados exclusivamente en la superficie de la cáscara, de tal modo que pueden ser resistidos con un espesor mínimo, de escasos centímetros. Por tanto, la lámina debe ser diseñada para que se aproxime lo más posible al estado de tensión de membrana, de modo que se reduzca al mínimo la flexión, y pueda considerarse como una perturbación local o unas tensiones secundarias⁵. Conocer, como cuenta Cárceles Garralón en el artículo citado en nota al pie, el ejemplo comparativo de la cúpula de San Pedro de Roma, *que con una luz de 40 m pesa alrededor de 10.000 t; mientras que una de las primeras cúpulas de hormigón armado, la que cubre la factoría de la Casa Schott en Jena, con la misma luz, pesa tan sólo 330 t, es decir treinta veces menos*, suponía tal alarde de economía de medios, que Coello no pudo menos que caer fascinado. Fiel a sus ideas de sencillez y abstracción, comparaba los ‘cascarones’ de Candela a la cáscara de un huevo. El hecho de conseguir mucho con muy poco no podía dejarle indiferente y, fiel a su principio de seguir con la misma idea hasta que no surge

2. Cfr. de AGUILAR, José Manuel, en *Conversaciones de arquitectura religiosa: Barcelona del 8 al 11 de octubre 1963*, AA.VV., Patronato Municipal de la Vivienda, 1965, Barcelona, p. 116.

3. Cfr. PUENTE, Moisés (ed.), *Conversaciones con Mies Van der Rohe. Certezas americanas*, Gustavo Gili, Barcelona, 2006, p. 56.

4. “En mi caso particular, mi mayor satisfacción no estriba en haber ejecutado ciertas estructuras espectaculares —aunque confieso que he disfrutado mucho haciéndolas—, sino en haber contribuido, siquiera sea en forma mínima, a aliviar el ingente problema de cubrir económicamente espacios habitables, demostrando que la construcción de cascarones no constituye una hazaña extraordinaria que inmortalice a sus autores, sino un procedimiento constructivo sencillo y flexible. El humilde paraguas es mi mayor orgullo y, sobre todo, ver que se utiliza con éxito por diversas gentes, en muy distintas partes del mundo. Nadie lo considera ya como un alarde estructural, sino como un elemento útil y económico. Es decir, se ha convertido en un lugar común, y puede ser utilizado por el arquitecto para su tarea específica de lograr belleza por medios sencillos”. Cfr. CANDELA, Félix, *En defensa del formalismo y otros escritos*, Xarait ediciones, 1985, Bilbao, p. 126.

5. Cfr. CÁRCELES GARRALÓN, Francisco, *El paraboloides hiperbólico como generador inagotable de formas en las estructuras laminares*, I Jornada Nacional de Investigación en Edificación, Universidad Politécnica de Madrid, Mayo 2007.



Fig. 3. Capilla del Colegio MM Corazones Torrelavega 1964.

otra mejor, se rinde ante las ventajas de las cubiertas laminares. Se confirma el hallazgo de una solución mejor y se confirma la condición de apertura a la evolución y a la innovación en el proceso repetitivo-evolutivo seguido por Coello en su trayectoria profesional.

Hay otro aspecto en las cubiertas laminares que añade un punto más de atracción para Coello: el hecho de considerarlas como la evolución lógica y natural de una tradición que arranca en las construcciones góticas, cuyas ligeras bóvedas nervadas marcan la evolución desde la construcción maciza hacia la construcción laminar. Evolución que puede continuarse en las bóvedas tabicadas constituidas por varias capas de rasilla, con ejemplos como los de Guastavino en Estados Unidos; y las mejoras introducidas al incorporar en ellas armaduras de acero, como en las obras de Eladio Dieste; y que lograría su perfección con la introducción del hormigón armado construido de forma monolítica adaptándose a un molde. Ha encontrado *un hilo que lo une a la tela de araña de la tradición*.

No sé exactamente en qué momento Coello cae fascinado por los ‘casca-rones’ de Candela, aunque puedo apuntar una hipótesis bastante plausible. La primera vez que Coello emplea las cubiertas laminares fue en 1964, en el proyecto del colegio para las Madres de los Sagrados Corazones en Torrelavega, Cantabria (Fig. 3). Antes, en 1963 en Madrid, Candela había sido el responsable de la estructura de la iglesia de Nuestra Señora de Guadalupe, construida ese año en la calle de Puerto Rico y obra de los arquitectos Enrique de la Mora y Palomar y José Ramón Azpiazu. Su estructura, con forma de paraboloides hiperbólico, causó sensación en el Madrid del momento y no pasaría inadvertida para Fray Curro.

Más allá de la sofisticación constructiva y estructural, Coello pudo ver materializada en esa iglesia la convergencia espacial, tanto en planta como en sección. Convergencia focalizada hacia un punto central y principal en el que se ubica el altar y que guarda relación con cuestiones funcionales de visibilidad y acústica y también con una concepción del espacio sagrado en el que, la

Fig. 4. Matilde Urcelay y compañeros de promoción.



luz, los muros, el suelo y el techo, señalando un determinado punto del templo, contribuyen a dotar a ese espacio de una atmósfera capaz de cualificar y significar lo sacro. Coello había buscado esta misma convergencia en los techos con cubiertas colgadas en catenaria de sus contemporáneas capillas del colegio de 'Nuestra Señora de la Paz' en Torrelavega (Cantabria, 1965) o del colegio 'Santo Tomás' en La Felguera (Asturias, 1964). Soluciones estas dos de una indudable calidad y fuerza estructural, pero cuya complicación de ejecución y sobre coste final aconsejó a Coello el recurso a las cubiertas laminares.

Probablemente desde entonces Coello buscará la relación con Félix Candela. La oportunidad de conocerle en persona le llegaría cuatro años más tarde en México con ocasión de un viaje a América en 1967 para asistir en Nueva York al *First International Congress on Religion, Architecture, and the Visual Arts*⁶ y que tuvo una extensión posterior en forma de tour por México y otros países de Centroamérica. Pero entretanto Coello llegó hubo de llegar a las cubiertas laminares por otros medios.

LA POSESIÓN DE LA TÉCNICA

Coello tiene a un referente, Candela, y conoce su técnica, pero no la domina, no la tiene por tanto a su alcance. No cumple personalmente la segunda de las condiciones que para su aplicación ha enumerado el propio Candela, la de que *su cálculo sea relativamente sencillo y pueda ser ejecutado por cualquiera, sin que su conocimiento sea exclusivo de una minoría de especialistas*. Coello no es ni pretende ser un especialista de cálculo y para la aplicación de la técnica necesita del recurso a terceros que le hagan los cálculos. El recurso directo a Candela no es viable, pero Coello va a encontrar una relación indirecta con Candela a través del arquitecto José Enrique Ruiz-Castillo. Éste, unos doce años más joven que Coello, era hijo de Matilde Urcelay Maórtua (1912-2008), la primera mujer titulada en arquitectura en España, en el año 1936; con una trayectoria reconocida con el Premio Nacional de Arquitectura en 2004.

Matilde Urcelay (Fig. 4) había sido compañera de promoción de Félix Candela y de Fernando Chueca Goitia, con los que conservó, especialmente con Candela, una gran amistad de por vida. En 1937 se casó con José Ruiz Castillo, abogado y funcionario del Ministerio de Agricultura, miembro de una

6. "Su lanzamiento en España como arquitecto joven de trabajos pioneros en este campo (de la arquitectura religiosa) fue ocasión para nombrarle delegado representante de los arquitectos españoles al Congreso Internacional de Arquitectura Sacra celebrado en Nueva York y Montreal en el año 1967" [sic. Se trata de un error en el texto de Iturza, pues el congreso se celebró en Nueva York y Montreal entre el 26 de agosto y el 4 de septiembre de 1967 y las actas se publicaron en 1969]. Cfr. ITURGAIZ CIRIZA, Domingo, "La arquitectura religiosa del Padre Francisco Coello de Portugal", *ARS SACRA*, n. 6, 1998. p. 11. The First International Congress on Religion, Architecture and Visual Arts held in New York City and Montreal Canada, (August 26 - September 4, 1967), represented an attempt to: examine the forces changing contemporary life and religious institutions; describe the relationships among religion, architecture and the visual arts; assess the role of architecture and art in expressing the religious needs of contemporary man; probe the historical relationship between man and his expressions through art and architecture; study the performance of art and architecture in the service of religious groups; consider the future needs of the community of believers; and suggest architectural and artistic responses to those needs.

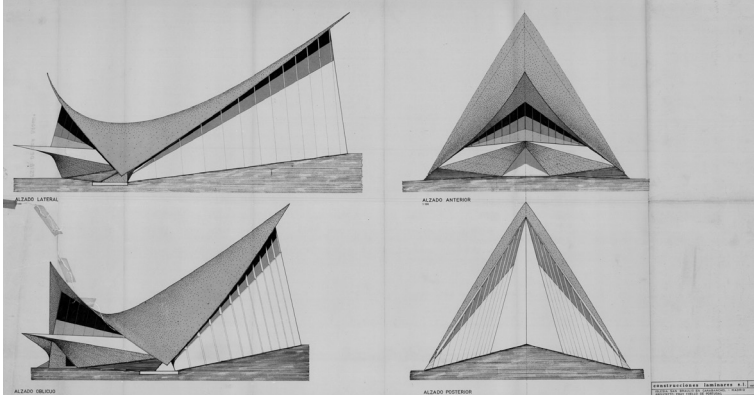


Fig. 5. Planos Iglesia de San Braulio en Carabanchel 1967.

conocida familia de editores madrileños y vinculado al núcleo de la Revista de Occidente. Con él tuvo dos hijos: José Enrique y Javier. Tras la guerra su nombre apareció en las listas de profesionales republicanos represaliados y fue apartada del ejercicio de la arquitectura durante cinco años⁷.

El matrimonio Ucelay y Ruiz Castillo viajaba con mucha frecuencia a México. Allí mantuvieron relaciones con toda la colonia de refugiados y el gran amigo de Matilde era Félix Candela⁸. A través de su amistad, Matilde Ucelay consiguió que el mayor de sus hijos, José Enrique, también arquitecto, pudiera formarse y trabajar en México junto a él. José Enrique Ruiz-Castillo, a su vuelta a España en 1964, funda en Madrid junto con Ricardo Urgoiti, arquitecto y también como él discípulo formado junto a Candela, la empresa "Construcciones Laminares SL"⁹. Coello entrará en contacto con ellos y fueron los responsables, entre otros, de los cálculos estructurales de la capilla del Colegio de las MM de los Sagrados Corazones en Torrelavega y de la iglesia del colegio de Santo Tomás en la Felguera en Asturias¹⁰, ambos del año 1964. Comenzó así una fructífera colaboración con "Construcciones Laminares SL" en general y con Ruiz-Castillo en particular tras la trágica muerte de Urgoiti¹¹.

Con estos antecedentes, marcados por una reconocida y sopesada fascinación por parte de Coello hacia la obra de Candela y por una posibilidad real de llevar a cabo experiencias estructurales similares gracias a la colaboración en los cálculos de Ruiz-Castillo y Urgoiti, Coello puede aplicar ya con entera libertad la técnica de los "cascarones" y se lanza a ella con pasión.

Podríamos pensar que a partir de entonces resolvería casi todos sus proyectos de espacios sacros sirviéndose de las estructuras laminares (Fig. 5), y de alguna manera fue así hasta los años 70, pero el alcance de su obra construida con 'cascarones' es más corto que el de su admiración por Candela. De los casi 400 proyectos llevados a cabo, sólo empleó estructuras laminares en 10. A pesar de ello, Coello, y no sólo él, pues también Javier Carvajal o Domingo Iturgaiz¹² lo apuntan, reconoce la influencia de Candela como una de las más determinantes en su trayectoria, después de la alemana.

Entre 1964 y 1970 Coello hará ocho proyectos con estructuras laminares, siete son capillas o iglesias y uno es un proyecto de cubrición de pistas deportivas del colegio 'Vistabella' en Canarias, resuelto con paraguas invertidos.

7. Una vez finalizada la guerra, dada su conocida afiliación republicana y como consecuencia de su participación en la Junta de Gobierno del Colegio de Arquitectos de Madrid en 1936, fue juzgada en consejo de guerra y depurada profesionalmente por la Dirección General de Arquitectura, acusada de "auxilio a la rebelión". El título obtenido en 1936 no le fue expedido oficialmente hasta el año 1946.

8. Cfr. SÁNCHEZ DE MADARIAGA, Inés, *Matilde Ucelay Maórtua, una vida en construcción*, Ministerio de Fomento, Madrid, 2012.

9. "En España la construcción de láminas de hormigón alcanzó un gran desarrollo en los años sesenta y setenta del siglo pasado, a impulso sobre todo de la empresa "Construcciones Laminares SL", fundada por los arquitectos José Enrique Ruiz-Castillo y Ricardo Urgoiti el año 1964. Ambos habían estado varios años antes, becados por la Fundación Juan March, en el Estudio de Félix Candela en México, aprendiendo del maestro los entonces complejos y laboriosos sistemas de cálculo, y las incipientes técnicas de ejecución. A su regreso a España vislumbraron la posibilidad de aplicar las láminas de hormigón a la construcción de cubiertas para grandes espacios y grandes luces, sustituyendo a las arcaicas cerchas metálicas, por entonces el recurso más habitual. Con este planteamiento la empresa se especializó en la ejecución de cubiertas laminares para naves industriales, almacenes, talleres, mercados, aparcamientos, etc., siendo muy larga la lista de obras realizadas en toda España desde 1964 a 1979. De esta colaboración surgieron obras espectaculares, como la iglesia de Becerril de la Sierra, el Gimnasio del Instituto español en Algé (Lisboa), o la cubierta de la tribuna en el estadio de Balaidos, en Vigo". Cfr. CARCELES GARRALÓN, Francisco, *El paraboloides hiperbólico como generador inagotable de formas en las estructuras laminares*, I Jornada Nacional de Investigación en Edificación, Universidad Politécnica de Madrid, Mayo 2007.

10. José Enrique Ruiz-Castillo y Ricardo Urgoiti conjuntamente y, Ruiz-Castillo individualmente tras el asesinato de Urgoiti en 1972, se ocuparán del cálculo de las estructuras de muchos de los proyectos más sobresalientes de Coello de Portugal, incluyendo los resueltos con catenarias y la casi totalidad de los resueltos con superficies laminares, con excepción del último, del año 2003. El archivo de Ruiz-Castillo se conservaba en su estudio de la calle Doctor Castrolé de Madrid y, tras su muerte, fue lamentablemente tirado en su totalidad al contenedor según reconocen sus herederos, por lo que no se conservan copias ni de los cálculos ni de los planos.

11. El arquitecto Ricardo Urgoiti Gutiérrez fue asesinado de un disparo en 1972, en un confuso asalto en la sede de su empresa 'Construcciones Laminares SL', en la calle Maiquez de Madrid.

12. Domingo Iturgaiz Ciriza O.P. Nace en Villava (Navarra) en 1932 y fallece en Pamplona en 2015. Ingresó muy joven en la orden dominica. Hizo el doctorado en Roma, dedicándose después a la docencia de la materia de Arqueología Cristiana en la Historia del Arte Cristiano. Ha desarrollado paralelamente a su dedicación pastoral una gran labor artística especializándose en la realización de mosaicos y vitrales. Perteneció a una generación de artistas dominicos que, animados por fr. José María Aguilar, colaboraron para que la Iglesia se convirtiera de nuevo en referente artístico. Tuvo una estrecha relación con Coello de Portugal y colaboró en varios de sus proyectos desde los primeros de la Virgen del Camino en 1957.

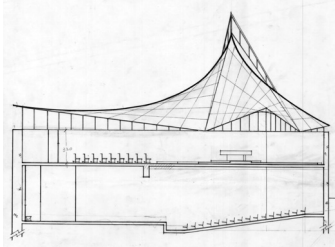


Fig. 6. Sección Capilla-salon de Actos Colegio 'Santa María del Yermo. Madrid 1965.

Después de esto únicamente construirá con estructuras laminares una pequeña capilla en una residencia de religiosas en Madrid en 1989 y una parroquia en Adeje (Canarias) en 2003. La razón que explica esta escasez de 'cascarones' se debe más a aspectos técnicos y humanos que conceptuales.

Entre los conceptuales, como bien apunta Iturgaiz, con los 'cascarones', parece olvidar el protagonismo de la línea recta, y dejar paso a las formas y volúmenes curvos¹³. Él, que tan buenos resultados había tenido con el elogio de la línea recta y la sublimación del paralelismo y los volúmenes barajados, siente un 'flechazo' y cae fascinado por los 'cascarones'. Su tendencia en etapas anteriores de su obra a introducir elementos diagonales, notas en el pentagrama mental de sus exquisitas ordenaciones planimétricas se agudiza. Los criterios de convergencia y ascensión formal que Coello introduce en sus iglesias van a ser los responsables de estas tensiones en la ordenación general. Pero aquí ya no sólo hay diagonales, aparecen líneas curvas. Curvas, que si bien gozan de una merecida justificación desde el punto de vista estructural, nos traen a la memoria al maestro Mies cuando dice: "*Nuestras vigas de acero, han nacido rectas ¿no? Cuesta un gran esfuerzo doblarlas. La arquitectura no es un cocktail*"¹⁴.

La inserción en la trama de estos volúmenes basada en la mera yuxtaposición al resto del programa no está muy lograda y sus mejores cotas las alcanza con los volúmenes aislados de la iglesia de 'Nuestra Señora del Valle' (Fig. 6) en Becerril de la Sierra (Madrid) o el no construido de la iglesia de 'San Braulio' también en Madrid, volúmenes independientes que no precisan de articulaciones y relaciones con otros cuerpos. Resulta también interesante la cubrición de la capilla del colegio de Nuestra Señora del Pino en Madrid, que por razones de espacio derivadas de una forma triangular muy acusada, exigió el empleo de vigas riostras metálicas tubulares superpuestas a las láminas logrando un interesante espacio interior que se lleva todo el protagonismo del 'cascarón', que pasa muy inadvertido al exterior. Coello, a pesar de posibles ciegas fascinaciones, no podía ser ajeno a esta realidad y debía comprender la necesidad de una revisión crítica de estos cocktail de formas.

Serán razones técnicas y personales las que acaben inclinando la balanza hacia el desuso de estas formas. Por un lado, como reconoce el propio Coello:

"La mayor dificultad es impermeabilizarlas. Ahora hay muchas cosas para impermeabilizarlas, pero entonces no las había y, además, la mayor dificultad es el aislamiento. No puede tener carga ninguna. Son dos dedos de hormigón lo que tiene cada una de ellas. Su resistencia se debe a la forma, como la cáscara de un huevo, es la forma la que lo hace ser tan resistente y, claro, no admite peso. Últimamente con los productos espumosos es mucho más fácil, pero tiene el inconveniente de que luego deja una sensación de cáscara de naranja"¹⁵.

La dificultad de lograr soluciones justificables tanto desde el punto de vista del confort interior como de la deseable precisión formal y el cierto ambiente 'póvera' transmitido por la piel de naranja del poliuretano no se acercan a su preconizado ideal de pobreza y austeridad unido al 'lujo de la calidad'.

Por otro lado, en un plano más humano, Coello depende para el cálculo de las estructuras laminares de Ruiz-Castillo (Ricardo Urgoiti había fallecido en 1972) y, tras el abandono de éste de la arquitectura para dedicarse a la literatura y su definitiva jubilación posterior, no le será fácil a Coello conseguir otro

13. ITURGAIZ CIRIZA, Domingo, "La arquitectura religiosa del Padre Francisco Coello de Portugal", Revista ARS SACRA, n. 6, Año 1998, p. 12.

14. Van der ROHE, Mies, *Escritos, diálogos y discursos*, Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos, 1981, Murcia, p. 96.

15. COELLO DE PORTUGAL, Fray Francisco, *La arquitectura, un espacio para el hombre*, T6) Ediciones Pamplona 2005, p. 38.

calculista. Se incumple así la segunda de las condiciones en las que Candela cifraba el éxito de los ‘cascarones’: *que su cálculo sea relativamente sencillo y pueda ser ejecutado por cualquiera, sin que su conocimiento sea exclusivo de una minoría de especialistas.*

Tras la jubilación de Ruiz Castillo, Coello colaboró con Fernández Casado. El mismo Coello nos lo cuenta¹⁶:

“Respecto a las bóvedas, Ruiz Castillo se negó a calcularme más bóvedas de estas porque se ha jubilado. Es una pena, porque fue uno de los mejores alumnos de Candela y me solucionaba todas las papeletas. (...) Dijo que no y me recomendó al hijo de Fernández Casado, que conoceréis los de mi quinta, un calculista soberbio”.

Coello ha llegado a los ‘cascarones’ como resultado de una fascinación por la forma y por el sistema estructural. La fascinación por la forma hace caer a Coello en un peligro del que alertaba Candela: el ensimismamiento en el esquema estructural. El arquitecto puede pasar a estar más interesado en la estructura en sí que en el edificio que dicha estructura ha de cubrir o sostener. Coello se verá forzado a la liberación de su ensimismamiento estructural. La tozuda realidad le hará consciente de los problemas en la aplicación de las cubiertas laminares y Fray Curro optará, sin renunciar a la forma, por una transición hacia otras soluciones más sencillas en cálculo y construcción a base de cerchas metálicas.

En un proyecto del año 1972, la Parroquia de 'Santo Domingo de Guzmán' en Burgos, esta transición se muestra muy gráficamente. En los primeros croquis se plantea una estructura laminar de paraboloides hiperbólicos y en la fase de proyecto se sustituye por una estructura convencional a base de cerchas que será la que finalmente se lleve a cabo. A partir de este momento, la estructura de cerchas metálicas será la habitual en la resolución de capillas. En su uso también habrá una evolución, en un primer momento se tiende a ocultar las cerchas dentro del techo con un forrado de falso techo de madera u otro material que trata de traducir al nuevo esquema estructural sensaciones similares a las de las láminas continuas de los ‘cascarones’. Incluso, como en el caso de la Capilla en Padre Damián para el colegio de las Madres de los Sagrados Corazones, en Madrid, hay un intento muy logrado de fundir los dos caminos y se opta por un sistema mixto de cerchas cruzadas con formas curvas por debajo, al objeto de crear una superficie alabeada interior:

“Las cerchas son corrientes pero con forma curva. Irán forradas de madera por debajo porque la curva de la pared del fondo junto con la otra curva hacen una forma aglobada que me gusta. Tengo hecha ya una en las Madres de los Sagrados Corazones, en un colegio en Madrid, y da una sensación de globo muy ligero que se da por el hecho de ser dos curvas que se encuentran”¹⁷.

Algo similar se produce, en 1973, en el proyecto para el colegio de Los Realejos en Tenerife. La cubrición de la capilla se resuelve también con una superficie reglada generada por medio de un sistema mixto de cerchas cruzadas. En los planos figura un forrado inferior visto con falso techo a base de tablero de madera, que finalmente no se acabará realizando, dejando las cerchas vistas. Al exterior, en su cara superior las cerchas se recubren con chapa ‘aceralum super’ de la casa Teczone, de acuerdo con la superficie reglada. Las cerchas, resultan apoyadas en soportes metálicos embebidos en los cierres perimetrales de muro de bloque. Se conserva la forma, pero el esquema estructural es totalmente diferente.

16. COELLO DE PORTUGAL, Fray Francisco, Op. cit., p. 18.

17. Ibidem, p. 20.

Con el tiempo, Coello, en su camino de despojamiento y simplificación, tiende a prescindir de los forrados interiores de madera dejando las cerchas vistas. Cuando habla de la capilla para el colegio ‘Pureza de María’ en Barcelona, proyectada en 1990, dieciséis años después de la construcción del resto del colegio, dice:

“Las cerchas quedan vistas. Ellas (las monjas) querían que se tapasen de madera, pero no hubo dinero, y yo me alegré porque creo que estaba mejor con las cerchas vistas”¹⁸.

Las soluciones con cerchas, además de ser más baratas, permiten superficies planas en cubierta que no plantean problemas a la hora de incluir las impermeabilizaciones y aislamientos.

Coello se ‘estabilizará’ en este tipo de soluciones, como dice Iturgaiz:

“Esta fase de las estructuras laminares fue pasajera, sin dejar huella de su personalidad. Regresa nuevamente al lenguaje inicial de su arquitectura que es el propio y personal, en él se siente como en su casa. Expresión de conceptos sencillos y simples en los que debe hacer un calado más profundo para arrancar más fuerza a su arquitectura. Vuelve a lo que había sido su primera orientación de espacios exteriormente cerrados, sin apariencia de vanos por donde entra la luz”.

Vuelven las plantas trapezoidales, las formas de embudo, los muros perimetrales y techos ascendiendo hasta la cumbre del lucernario por donde desciende la luz hacia el presbiterio.

Estamos en un periodo de plena ‘meseta’ creativa. Coello reconoce un cansancio mental para generar nuevas ideas. *En el interior sigo con la misma idea hasta que no surja otra. Después de cincuenta años de profesión es difícil que se me ocurra una nueva*¹⁹. Años más tarde, en 2003, recibe el encargo de dos nuevas iglesias en Canarias. El está en un periodo de mala salud, y en la ‘meseta’ creativa está instalada la sequía.

“Las próximas dos iglesias de las que hablaré son los dos últimos encargos. Me las encargaron el año pasado cuando estaba en mi peor momento psicológico. No sabía ni lo que hacía y efectivamente dejé algunas cosas a medias. Tras una operación y un tiempo de reposo llegué allí y lo que no me había salido antes me empezó a salir; es cuando descubrí que algo había mejorado”²⁰.

Coello da con la solución, y la solución treinta años después del primer ‘cascarón’, vuelve a ser un paraboloide hiperbólico. ¡Ay, las fascinaciones!

18. COELLO DE PORTUGAL, Fray Francisco, Op. cit., p. 31.

19. Ibid., p. 20.

20. Ibid., p. 17.

CINES Y TECNOLOGIA: UNA RELACION ESTABLE

Ana C. Lavilla Iribarren

La tecnología constructiva moderna comenzó a aplicarse a finales del siglo XIX en la arquitectura industrial y las exposiciones internacionales ya que, en este ámbito, los “estilos tradicionales” no ofrecían “modelos” que copiar, dejando el campo libre al empleo de nuevas formas y materiales; algo que propiciaba también el destino de los edificios concebidos para la producción y exhibición de los últimos logros técnicos.

Por tanto, los espacios para la exhibición de películas fueron una de las tipologías que gozaron de ambas ventajas: carecer de antecedentes definidos que imitar y nacer de la mano de la novedad técnica. En este contexto, los cines fueron uno de los escaparates más eficientes para mostrar la aparición de la nueva arquitectura funcionalista. Además, las salas de cine requerían, por sus propias necesidades espaciales, del empleo de nuevas formas estructurales y, por exigencias del público, de la incorporación de tecnologías que garantizaran el confort térmico, visual y sonoro.

Como veremos a continuación, las salas españolas alcanzaron un gran desarrollo técnico equiparable a las de cualquier otro país del mundo, ya que los promotores sabían que su inversión iba a ser recuperada al ser el negocio cinematográfico muy lucrativo en aquella época. Las salas se construyeron con estructuras de acero y hormigón que forzaban al límite sus capacidades resistentes, el aire acondicionado estaba presente en todos los edificios de esta tipología y la calidad visual y sonora quedaba garantizada por los diseños de los interiores.

NORMAS VIGENTES EN LA ÉPOCA Y BIBLIOGRAFÍA TÉCNICA ESPECIALIZADA EN INSTALACIONES

Las exigencias de la vida moderna implicaban el abandono de las tendencias del pasado mediante el diseño de espacios debidamente acondicionados que satisficiesen no sólo necesidades puramente decorativas sino que respondiesen a un fin primordial: proporcionar al espectador un local donde pudiese disfrutar del cine confortablemente. Una vez considerada la construcción de los cinematógrafos como un problema genuinamente moderno, los técnicos fundamentaron sus normas de ejecución sobre las exigencias de visibilidad y calidad acústica.

Fig. 1. Esquema de acondicionamiento de un cine (instalación realizada) en A.A.V.V., *Tratado de calefacción y ventilación de edificios. Incluyendo el abastecimiento de agua caliente y las instalaciones de humectación del aire y de disipación de nieblas*, Editorial Gustavo Gili, S.A., Barcelona, 1945.

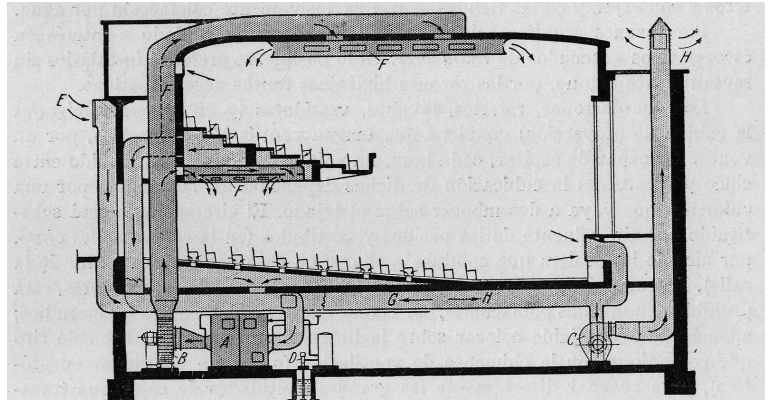


Fig. 66. — Esquema del acondicionamiento de un cine (instalación realizada).

A acondicionador C ventilador aspirante E aire fresco G aire de retorno
 B ventilador impelente D bomba de agua fría F aire acondicionado H aire expulsado

Las innovaciones tecnológicas llevadas a cabo en salas de cine no respondían, sin embargo, a requerimientos de la normativa imperante en aquellos años; los reglamentos sobre instalaciones, aplicables a la tipología que nos ocupa, afectaban principalmente a los aspectos constructivos y eran muy básicos. Sin duda, la seguridad en relación a las instalaciones específicas y a la propagación de fuego son los temas que más preocupaban en la normativa. Junto a ellos, existía bastante articulado dedicado a la construcción y reforma, pero siempre a nivel local y no estatal¹.

La falta de normativa de climatización era uno de los pocos aspectos que España compartía con el resto del mundo, ya que tampoco en otros países parecía existir legislación que regulase las instalaciones de ventilación y aire acondicionado². Aunque proliferaban artículos y tratados sobre aclimatación de edificios, ninguno de ellos tenía carácter regulador³ (Fig. 1).

Asumido el hecho de que la escasa normativa vigente apenas regulaba los aspectos técnicos de los edificios, a excepción de la protección contra incendios, cabe preguntarse de donde surgió el afán de los arquitectos españoles por incluir las innovaciones tecnológicas más vanguardistas de la época en sus cinematógrafos. Se puede afirmar que los grandes palacios cinematográficos construidos en España entre 1925 y 1960 se encontraban al mismo nivel técnico que los de cualquier otro país americano o europeo, cosa que no ocurría en la mayoría de las otras tipología edificatorias.

La respuesta a la pregunta podría ser ante todo una cuestión económica. Aunque la inversión inicial fuese más elevada, ésta se vería compensada en un periodo de tiempo relativamente corto ya que, como es lógico suponer, la sala de cine que ofreciera las más punteras innovaciones técnicas atraería a mayor número de espectadores, ávidos por disfrutar de las mejores y más modernas prestaciones. Este hecho ya había sido ampliamente confirmado en el extranjero. Así, las técnicas de acondicionamiento de aire y de ventilación habían experimentado un gran progreso en Norteamérica a partir de los años veinte, usándose en edificios públicos como teatros, cines, salas de conferencias, oficinas, etc. Los nuevos métodos empleados por los ingenieros reducían los

1. Se listan a continuación los más destacados: Los capítulos del XII al XVII del Reglamento de Policía de Espectáculos, de construcción, reforma y condiciones de los locales destinados a los mismos en la Real Orden del Ministerio de la Gobernación, de 19 de octubre de 1913. *Gaceta de Madrid*, 31 de octubre de 1913, n. 304, p. 347-355. La Real Orden Circular, del Ministerio de la Gobernación, de 26 de Febrero de 1922 en *Gaceta de Madrid*, 2 de abril de 1922, n. 61, p. 928; que hace especial hincapié en la prohibición de cinematógrafos en cafés y restaurantes, costumbre muy extendida, sin que cumpla lo articulado para la seguridad del público, recogido en el Reglamento de 1913. La Orden del Ministerio de la Gobernación, de 15 de agosto de 1933 en CASARES QUIROGA, *Gaceta de Madrid*, 15 de agosto de 1933, n. 234, p. 1221; por la que se modifica el reglamento, concretamente en relación a la entrada del sonido, en relación a la seguridad, y se expone textualmente: "...el verdadero peligro de incendio que con el cinematógrafo mudo sólo radicaba en las cabinas, previsto y resuelto en el Reglamento de Espectáculos, ha sido trasladado, además, a los escenarios u hornacinas con el advenimiento del cinematógrafo sonoro, lo que obliga a establecer condiciones especiales de seguridad de la instalación del mismo...". El capítulo III de la Primera Parte y artículos 156 al 166 de la tercera parte y capítulos XVI y XVII del Reglamento de Policía de Espectáculos públicos, Orden del Ministerio de la Gobernación, de 8 de mayo de 1935 en *Gaceta de Madrid*, 5 de mayo de 1935, n.125, p. 1055-1070.

2. La excepción a todo ello pudiera ser Francia. En una fecha tan temprana como 1908, se publicó la normativa "Notice sur la construction des cinémas et résumé des ordonnances réglementant leur établissement", en la que el arquitecto técnico E. Vergnes (especializado en la construcción de cinematógrafos) realizaba una pequeña introducción en la que ya comentaba, por ejemplo, que los cines no podían tener la misma arquitectura que los teatros. VERGNES, E. *Cinéma. Vues extérieures et intérieurs=details-plans*, Librairie Générale de l'Architecture et des Arts Décoratifs, Paris, 1908.

costes de la operación, haciéndolos más atractivos para los dueños de las salas de espectáculos, que comienzan a incorporarlos en los locales por cuestiones publicitarias más que energéticas⁴. Poder disfrutar del último estreno de la cartelera en un entorno correctamente climatizado agradaba al público, y el caso español no fue una excepción.

Pero no sólo se trataba de una cuestión económica sino también de higiene y buenas costumbres. Sobre ello reflexionó en 1923 Adolf Behne, citando a Henry Ford:

“Cuando se levantaron nuestras viejas edificaciones, la ventilación no estaba tan avanzada como hoy. En todos los edificios de nueva planta, los pilares están huecos, de manera que a través de ellos se bombea al exterior el aire viciado y se aporta aire limpio. Durante todo el año se pretende conseguir una temperatura constante, y durante el día no existe en ningún momento la necesidad de iluminación artificial. Los rincones oscuros, que invitan a toda inmundicia, se pintan de blanco. Donde no hay limpieza, no hay moral”⁵.

En las décadas anteriores a 1920, el estado insalubre y peligroso de los cinematógrafos había sido denunciado en numerosas ocasiones; ningún arquitecto de prestigio iba a permitir que sus palacios del cine fuesen comparados con las barracas feriales de las que había surgido este fenómeno de masas.

Las posibles referencias arquitectónicas respecto a cuestiones técnicas de los arquitectos españoles, ante la falta de recursos locales, tendrían un doble origen: los viajes al extranjero y las revistas técnicas españolas y foráneas. Dado el avanzado estado de asunción y modernidad en el que se encontraba la normativa técnica reguladora de los cinematógrafos, sobre todo en Francia, no resulta extraño que los arquitectos españoles tomasen los cines franceses como atingencia a seguir para sus propios proyectos, ya fuese a través de libros y revistas o bien viajando al país vecino para constatar y aprender de primera mano los recursos técnicos que allá se empleaban⁶.

LAS REVISTAS TÉCNICAS COMO FUENTE DE INSPIRACIÓN

Como ya hemos señalado, los arquitectos españoles encontraron en las revistas técnicas modelos de cinematógrafos de otros países en los que inspirarse para aplicar innovaciones técnicas de acústica y confort. Estas revistas podían ser internacionales, como *Wasmuth*, *Innen Dekoration*, *Architectural Review* o *L'Architecture d'Aujourd'Hui*, a las que los técnicos se encontraban suscritos⁷. Como recordaba en 1951 Modesto López Otero en la *Revista Nacional de Arquitectura*⁸, también tuvieron un gran éxito entre los alumnos de la Escuela de Arquitectura de Madrid revistas como *Pacific Coast*, *Styl* o *Wendungen*.

Además, otras de las fuentes de información imprescindibles fueron las revistas técnicas españolas; por una parte, como transmisoras fundamentales de los conocimientos constructivos y científico-técnicos entre los profesionales a lo largo de más de cien años, y por otra, como valedoras de la evolución de los tipos gracias a su publicación periódica. A través de sus páginas, los especialistas técnicos podían conocer de primera mano los avances más importantes acaecidos en los terrenos de la arquitectura y la ingeniería, siendo la principal puerta de acceso de los arquitectos a los edificios más representativos tanto nacionales como internacionales y a sus logros y avances técnicos. Por ejemplo, en *Arquitectura* o *Revista Nacional de Arquitectura*, considerada como un

3. Cabría destacar tal vez el código de “Requerimientos mínimos para la calefacción y ventilación de edificios” publicado en la Guía ASHVE en 1925, que muestra la preocupación de los técnicos por asegurar el bienestar de los usuarios de las edificaciones y que pone de manifiesto el vacío legislativo que existía respecto a estas cuestiones fundamentales. MARTÍN GÓMEZ, C., *El aire acondicionado como factor de diseño en la arquitectura española: energía materializada*, Tesis doctoral, Escuela de Arquitectura de la Universidad de Navarra, Pamplona, 2009, p. 3.

Además, y aunque no tiene carácter preceptivo, no podemos dejar de referirnos al Tratado de calefacción y ventilación de edificios, editado por Gustavo Gili en 1945, ya que posiblemente se trata de una de las primeras obras de estas características publicadas en lengua castellana. La obra original, de los ingenieros H. Kaemper (Consejero de obras públicas del municipio de Dortmund) y M. Hottinger (profesor de Calefacción y ventilación de la Escuela Politécnica de Zurich) y del doctor W. Gonzenbach (profesor de higiene de la citada escuela), fue traducida por el Ingeniero Industrial Rafael Hernández Giménez para el público profesional hispano-americano. A.A.V.V., *Tratado de calefacción y ventilación de edificios. Incluyendo el abastecimiento de agua caliente y las instalaciones de humectación del aire y de desinfección de nieblas*, Editorial Gustavo Gili, S.A., Barcelona, 1945.

4. BANHAM, R., *La arquitectura del entorno bien climatizado*, Ediciones Infinito, Buenos Aires, 1975, p. 194: “La mayoría de los teatros comerciales también desarrollaron, desde el comienzo, la costumbre deliberada de inyectar algo de aire fuera del salón de entrada sobre la acera, ofreciendo así una prueba tangible de que, verdaderamente, había más frío adentro”.

5. MARTÍN GÓMEZ, César, Op. cit., p. 3.

6. Por ejemplo, es bien sabido que tras realizar el anteproyecto del edificio Capitol, Feduchi y Eced viajaron al extranjero para visitar los cines que en aquellos momentos se estaban construyendo en Francia y Alemania. En octubre de 1931 Feduchi residió durante un tiempo en París donde pudo estudiar diversos diseños de cines ingleses basados en mejorar la acústica, aunque no llegaron a satisfacerle (en el Archivo Feduchi se conservan planos ingleses de la época). Ya en 1932, junto al ingeniero Francisco Benito Delgado, Feduchi viajó durante ocho días a Ámsterdam y Hamburgo para estudiar cuestiones relacionadas con la iluminación, visitando para ello 28 salas de espectáculos. Y a finales del verano de 1933 se trasladó a Alemania junto a Constancio Ara para conseguir información adicional para la redacción definitiva de los planos de las instalaciones. LAVILLA IRIBARREN, A., “El viaje superfluo. Luis Feduchi y Vicente Eced en Alemania”. A.A.V.V., *Actas Preliminares del Congreso Viajes en la transición de la arquitectura española hacia la modernidad*, (6) Ediciones, Pamplona, 6/7 mayo 2010, p. 217 y ss.

7. Por ejemplo, *L'Architecture d'Aujourd'Hui* dedicó en 1949 un número exclusivo a las salas de espectáculos y en él, además de varios ejemplos de cines procedentes de diversos países como Italia, Brasil, Francia, Tunes, Marruecos, Francia o Estados Unidos, aparece un artículo sobre iluminación tanto exterior como interior en los cinematógrafos como parte integral del proyecto de arquitectura y que se ilustra con fotos de diversos ejemplos muy sugerentes. “La lumière dans l'architecture de cinéma”, en *L'Architecture d'Aujourd'Hui*, mayo 1949, n. 23.

8. LÓPEZ OTERO, M., “Cincuenta años de enseñanza de la arquitectura”, en *Revista Nacional de Arquitectura*, agosto 1951, n. 118, pp. 9-16.

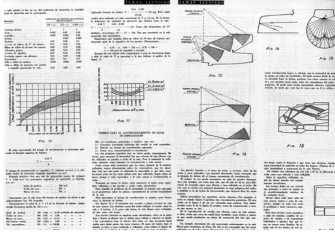


Fig. 2. Algunas páginas del reportaje RODRÍGUEZ-AVIAL, M., "Acondicionamiento acústico de salas de espectáculos", en *Revista Nacional de Arquitectura*, agosto 1949, n. 92, p. 372 y ss.

referente en la divulgación de las innovaciones y tendencias por las que ha pasado la arquitectura española moderna, y en *Nuevas Formas* se publicaron varios artículos sobre cinematógrafos extranjeros, atendiendo especialmente a temas como la acústica y la iluminación⁹.

Tal vez debido a la carencia de normativa específica, las revistas técnicas españolas también dedicaron varios artículos a temas de instalaciones y construcción, en especial en lo que se refiere a mejorar las condiciones acústicas. El problema acústico merecía una exposición más pormenorizada, debido a que no existían en España estudios dedicados exclusivamente a cines sonoros. Aunque las necesidades de aislamiento de ruidos exteriores no variaban en demasía respecto a otras salas de espectáculos, había dos condicionantes en los que los cines diferían de cualquier otro local: la intensidad del sonido que se manejaba (muy superior al de la voz humana) y la reverberación admisible (mucho menor que en un teatro o en una sala de conciertos).

La mayoría de las grandes salas de cine de Europa y América eran supervivientes de los cinematógrafos mudos, en los que los problemas acústicos se reducían a la correcta audibilidad de la orquesta; estos locales persistían únicamente por razones económicas. Pero las salas de cine sonoro de nueva planta no podían admitir estos problemas de ortofonía. Así, en 1935 *Nuevas Formas* publicó en su número especial dedicado a los cinematógrafos¹⁰ un breve estudio orientativo para los técnicos con el objetivo de que el sonido captado por el espectador fuese tan semejante al emitido, tanto en calidad como en intensidad y riqueza de armónicos como fuera posible.

Tras el parón que supuso la Guerra Civil Española, durante la cual dejaron de publicarse las revistas técnicas, en 1949 aparece publicado en la *Revista Nacional de Arquitectura* el informe más completo hasta ese momento sobre temas acústicos en las salas de espectáculos¹¹ (Fig. 2). Es muy similar en conceptos generales al artículo aparecido en el año 1935 en *Nuevas Formas*, pero mucho más amplio en explicaciones y contenidos. El arquitecto Mariano Rodríguez-Avial realiza un repaso sucinto pero práctico a la física del sonido, desde sus unidades de medida de intensidad hasta su forma de propagación. Las reflexiones de las ondas sonoras en el interior de las salas así como las reverberaciones, interferencias y resonancias se encuentran claramente explicadas en aras de dotar a los técnicos no especializados de un método sencillo y eficaz para hallar el tiempo de reverberación que tiene una sala para sonidos de una cierta frecuencia¹².

A partir de 1948, la revista *Informes de la Construcción* se erigió como el máximo referente en España sobre artículos de corte técnico. La búsqueda de novedades técnico constructivas más allá de nuestras fronteras está claramente acentuada. En esta línea de trabajos generales o recomendaciones para construcción de salas de cine, destaca la presentación sobre el concurso para tres tipos de sala, recogida en el número 7 de la revista de 1948¹³ (y que es una traducción del artículo aparecido en *Techniques et Architecture*).

Su autor, el arquitecto Josef Kittrich, hace un repaso de cómo cambiaron las salas de cine desde su nacimiento hasta 1948, destacando que la acústica y la técnica de iluminación eran determinantes tanto en la forma y en la decoración no sólo de interiores, sino también del exterior de los edificios. Es decir,

9. Así, en el año 1930 se publicaron en *Revista Nacional de Arquitectura* dos reseñas sobre cines en Lisboa y Hamburgo, proyectados por Jorge Segurando y Karl Schneider respectivamente. "Cinema Condes", en *Revista Nacional de Arquitectura*, agosto 1930, p. 244; LINDER, P., "Sobre especialistas, sobre arquitectura universal y sobre el arquitecto hamburgués Karl Schneider", en *Revista Nacional de Arquitectura*, noviembre 1930, p. 334. En la revista *Nuevas Formas* y en tan sólo dos años de ediciones, entre 1934 y 1936, aparecen publicados cinco cines europeos no españoles. El primero de ellos, en 1934, es el Curzon Cinema en Londres (Inglaterra) de Burnet, Tait y Lorne. "Curzon Cinema", en *Nuevas Formas*, 1934, n. 5, año I, p. 238.

10. El estudio se centra principalmente en la elección de los materiales de la sala y su ordenación espacial. Por ello, el texto se acompaña de esquemas de configuraciones posibles de la sala, así como de fórmulas físicas sencillas y tablas con la duración aproximada de la resonancia según los distintos tipos de materiales. "Acústica en las salas de espectáculos", en *Nuevas Formas*, 1935/36, n. 7, año II, pp. 366-367.

11. RODRÍGUEZ-AVIAL, M., "Acondicionamiento acústico de salas de espectáculos", en *Revista Nacional de Arquitectura*, agosto 1949, n. 92, p. 372 y ss.

12. El artículo se completa con el establecimiento de una serie de cuestiones a tener en cuenta en el acondicionamiento acústico de las salas, a saber:

- Conseguir intensidad suficiente del sonido en cada espectador.
- Obtener un tiempo de reverberación adecuado.
- Evitar ecos, concentraciones y resonancias.

Todo ello se ilustra con esquemas de configuraciones geométricas de salas que dan una respuesta correcta a estos problemas.

13. "Salas de cine", en *Informes de la Construcción*, enero 1949, n. 7, p. 146-2.



Fig. 3. Monumental Cinema, pruebas de carga de la estructura en ANASAGASTI, T., "El edificio", en *La Construcción Moderna*, 1923, n. 21.

se resaltaba el carácter funcionalista de esta arquitectura del cine, adaptada a las necesidades del espectáculo¹⁴.

Todo ello nos lleva a deducir que los arquitectos españoles encontraron en las revistas técnicas, pero sobre todo en Informes de la Construcción, ejemplos de edificios extranjeros que aplicaban con gran éxito innovaciones constructivas, pero también artículos que trataban consideraciones técnicas como el diseño de las cabinas de proyección o textos a modo de reflexión acerca de cómo hacer salas de espectáculo en donde la funcionalidad, determinada por la visibilidad y acústica, cobra un protagonismo acorde con lo que se observa en los distintos proyectos de la época y señalando que la misma no impide un buen desarrollo estético, siendo el proyectista el que debe combinar adecuadamente estas tres facetas de la construcción en este tipo de edificios, hechos que fueron ampliamente asumidos por los arquitectos españoles.

LA TECNOLOGÍA EN LOS CINES ESPAÑOLES

Como hemos comprobado, la tecnología fue parte fundamental en el diseño de los cines españoles a pesar de la falta de normativa o de estudios técnicos. Encontramos ejemplos verdaderamente tempranos de la incorporación de tecnologías punteras en salas como los cines madrileños de Teodoro Anasagasti. El arquitecto publicó en la prematura fecha de 1919 un artículo titulado "El cine moderno"¹⁵, en el que se apuntaban indicaciones sobre temas estructurales, acústicos y de protección contra incendios¹⁶. Estas consideraciones fueron aplicadas por el propio autor en cines como el Monumental de 1922 (Fig. 3), con grandes luces de cuchillas metálicas sostenidas por esbeltos soportes de hormigón tan colosales que provocaron el temor del público y de las autoridades¹⁷, y cuidados aspectos técnicos del proyecto como la protección contra incendios¹⁸, las condiciones acústicas¹⁹ o las instalaciones de calefacción y ventilación diseñadas por el ingeniero Jacobo Schneider²⁰. Las cinco gigantes vigas de hormigón armado que cruzaban de un lado a otro el patio

14. Hasta 1965, aparecieron publicados en esta revista una veintena de artículos sobre salas de proyección cinematográfica americanas y europeas.
15. ANASAGASTI, T., "El cine moderno", en *La Construcción Moderna*, 1919, n. 3, Madrid, p. 25 y ss.

16. Por ejemplo, la cabina de proyección debía manifestarse en la sala, prestando especial atención a la protección contra incendios ya que las películas eran inflamables, por lo que era necesario construirla con materiales refractarios y cierres automáticos para ahogar un posible fuego. ANASAGASTI, T., *Ibid.*, p. 25.

17. De hecho, la Junta de Espectáculos obligó a comenzar las proyecciones con un anuncio en la pantalla que indicase que el abandono del local, en caso de alarma, se hiciese con calma; además, la empresa debía colocar indicadores y dependientes en cada una de las salidas y reducir el número de espectadores en los anfiteatros. Anasagasti, resentido ante el miedo irracional que las autoridades mostraban frente al nuevo material, pensó incluso en seguir el ejemplo de un empresario barcelonés que había engrosado las columnas metálicas que sujetaban su anfiteatro con gruesos fustes de escayola. En todo caso, decidió proyectar durante varios días fotografías de las pruebas de carga de los diferentes elementos para garantizar al público que se encontraban en un local seguro. ANASAGASTI, T., "El edificio", en *La Construcción Moderna*, 1923, n. 21, p.343.

18. La primera medida fue la de haber dotado al edificio con una estructura de cemento armado. El techo de la sala era de ladrillo hueco. La cabina, de cemento armado, con puerta de hierro y los aparatos Power de proyección, dispuestos de modo que sofocasen instantáneamente la inflamación de las películas. Por el edificio se distribuyó una red general de agua que contaba con 14 bocas de incendio alimentadas con tres tomas de 40 por 6 milímetros, el mismo paso de rosca que el manejo del cuerpo de bomberos municipal. Además, en las terrazas se dispusieron otras seis bocas de incendios, a través de las cuales los bomberos podrían sofocar el posible fuego del edificio e incluso, el de las casas colindantes. ANASAGASTI, T., *Ibid.*, p.352.

19. Comprobadas in situ por el maestro Enrique Fernández Arbós (director de la orquesta sinfónica de Madrid) y otros músicos, para su consecución se tuvieron en cuenta las leyes fundamentales de la acústica: los materiales empleados y el diseño espacial. ANASAGASTI, T., *Ibid.*, p.353.

20. Para no disturbar el interior de la sala con grandes conductos, se dispusieron las instalaciones sobre su falso techo. Desde allí, los aspiradores acoplados a unos motores extraían el aire viciado y, cambiando la dirección del movimiento, los mismos inyectaban aire puro. ANASAGASTI, T., *Ibid.*, p.354.

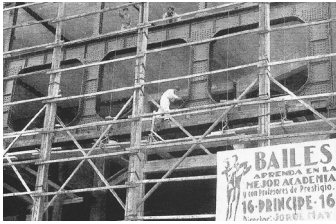


Fig. 4. Armado de la una de las cuatro vigas Vierendell que cubrían la sala del Cine Capitol. *Arquitectura*, enero-febrero 1935, n. 1, p. 4.

cubierto de butacas y soportaban el peso de la terraza de verano del cine Barceló (Madrid, 1930) de Gutierrez Soto, constituyeron otro alarde de ingeniería para la época, siendo además una de las salas cinematográficas más punteras de Europa dada su magnífica acústica y su cuidada iluminación, indirecta y progresiva, consistente en encender las luces de la sala de una manera gradual acabando así con el desagradable encendido brusco que deslumbraba al espectador²¹.

El edificio Capitol (Madrid, 1931) de Luis Feduchi y Vicente Eced, aunaba belleza y tecnología. La estructura del edificio era mixta, de hormigón armado para los dos sótanos y para el cine (lo que puede considerarse como una anticipación a las normas de seguridad contra incendios requeridas para este tipo de locales) y metálica para las plantas a partir del nivel de la calle. Destacaban sobre todo las cuatro vigas Vierendell que cubrían la sala: con 31 metros de luz por 3,10 de altura y 70 toneladas de peso aproximadamente cada una²², eran las mayores de Europa en ese momento²³ (Fig. 4). Por primera vez en España, y por tanto sin apenas experiencia en este campo, se llevó a cabo la instalación de aire acondicionado total, el sistema más moderno y completo de la capital. Esta ventilación influyó notablemente en la composición interior del edificio debido a las grandes secciones de los conductos. El cuarto de máquinas ocupaba casi la misma superficie que la del cine; además era necesaria una subestación de transformadores debido al gran consumo de energía de la instalación y el bombeo, para obtener un aire purificado y con la temperatura y humedad deseadas²⁴. La iluminación también fue destacada en las publicaciones de la época por su originalidad e importancia²⁵. La acústica también se tuvo en cuenta a la hora de diseñar las espectaculares y muchas veces copiadas ondas del techo, que a su vez servían para albergar la iluminación y las salidas de aire.

Las innovaciones tecnológicas se aplicaban también en cines de menor entidad como la viga de gran canto con cerchas de acero en cajón²⁶ del cine Tetuán (Madrid, 1932), la acústica "aterciopelada"²⁷ gracias a las capas de un material formado por residuos de lana animal y planchas de corcho comprimido y bañado en alquitrán del cine Astoria (Barcelona, 1934), el sistema de aire viciado e impulsión de aire puro y humidificado del cine Maryland (Barcelona, 1934), el apagado gradual de luces y el sistema de clima artificial²⁸ del cine Gades (Cádiz, 1933) o la regulación lumínica automática²⁹ del cine Rialto (Valencia, 1934).

Pero si existe un ejemplo muy desarrollado de fusión artística y técnica en esta tipología es el Cine Carretas de 1935. La importancia de este cine en su momento se puede medir en el hecho, por ejemplo, de que la *Revista Nacional de Arquitectura* le dedicó un reportaje exclusivo de 20 páginas³⁰, cuando lo habitual eran 4 o 5. Además, y para reforzar la tesis de esta comunicación, más de dos tercios de ese artículo corresponden a explicaciones sobre cuestiones técnicas del cine. A continuación, revisaremos más pormenorizadamente esta pieza casi olvidada.

EL CINE CARRETAS EN MADRID

Aprovechando la planta del antiguo Bazar X de Madrid, los arquitectos José Sanz de Bergue y José Fonseca Llamado lograron encajar un cine de aproximadamente 1.000 localidades. Los derribos del bazar comenzaron el 20

21. El nuevo cine es un espléndido local, digno de continuar la serie de grandes salones construidos en la Gran Vía. Espacioso, cómodo y confortable, lujoso, bello y artístico, pronto será uno de los locales favoritos del público. Tiene unas excepcionales condiciones acústicas (...). El sábado se celebró la prueba privada, (...). Todos los concurrentes hicieron grandes elogios de la instalación del nuevo cine y felicitaron a la Empresa". "Inauguración del Barceló", en *La Época*, 21 de diciembre de 1931.

22. *Arquitectura*, enero-febrero 1935, n. 1, p. 4.

23. MOYA, L., "Teodoro Anasagasti", en *Revista Nacional de Arquitectura*, noviembre 1957, p. 60.

24. Para saber más sobre las instalaciones del edificio Capitol, consultar la tesis doctoral MARTÍN GÓMEZ, C., Op. cit.

25. Los encendidos graduales de la sala y el escenario requerían una instalación muy voluminosa de "transformadores Bordonni" que se controlaban mediante 120 palancas que permitían combinar diferentes colores e intensidades entre sí. Para ello, más de 60 kilómetros de cables de distintos diámetros recorrían el interior del techo.

26. "Cine Tetuán (Madrid)", en *Revista Nacional de Arquitectura*, febrero 1932, p. 62.

27. "Un nuevo local para cine en Barcelona", en *Nuevas Formas*, 1935/36, n. 7, año II, p. 359.

28. PÉREZ CANO, M.T.; MOSQUERA ADELL, E., Antonio Sánchez Esteve, *Arquitecto en Cádiz 1897-1977*, Colegio Oficial de Arquitectos de Andalucía Occidental, Ingrasa, Puerto Real, 1991, p. 88.

29. "Decoración de una sala de espectáculos en un edificio comercial de Valencia", en *Nuevas Formas*, 1935/36, n. 10, año II, p. 512.

30. SANZ DE BERGUE, J.; FONSECA LLAMEDO, J., "El cine Carretas", en *Revista Nacional de Arquitectura*, septiembre 1935, pp. 246-263.

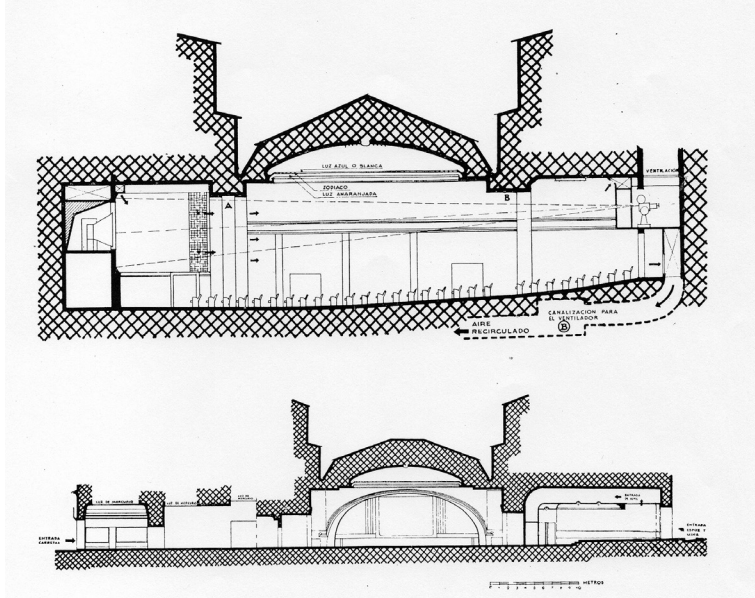


Fig. 5. Secciones del cine Carretas en donde se aprecian las instalaciones de iluminación y aire acondicionado. SANZ DE BERGUE, J.; FONSECA LLAMEDO, J., "El cine Carretas", en *Revista Nacional de Arquitectura*, septiembre 1935.

de agosto de 1934 y la sala abrió sus puertas al público en menos de un año, el 8 de junio de 1935. La obra resalta no sólo por las dificultades de composición propias de toda reforma (agravadas por los exigencias del nuevo destino del local) sino sobre todo por las soluciones adoptadas ante los problemas constructivos y la importancia mayúscula que los técnicos otorgaron a las instalaciones específicas del cine.

La dificultad de composición derivaba principalmente de la forma irregular del solar y de los patios presentes en su interior. Con unas exigencias de un número de localidades menor que las que finalmente se dispusieron (600 o 700 butacas), los arquitectos plantearon un croquis con el sentido de la proyección invertido, para lograr enlazar los vestíbulos principal y de servicios, sin intermedio de la sala. Sin embargo, para obtener el máximo aprovechamiento del terreno, tuvieron que colocar el eje mayor de la sala paralelo a la calle de Carretas; esto no dejaba más que un lugar disponible para el vestíbulo que volcaba a esa calle y otro sitio único para ubicar los servicios higiénicos, correspondiendo con el patio del ángulo Noreste. El inconveniente del vestíbulo de entrada residía entonces en que de él se accedía lateralmente a la sala y por la zona de mayor pendiente. Con una visión realmente moderna de las prestaciones que debía cumplir un edificio público, los arquitectos se afanaron en suprimir todo tipo de peldaños, por lo que concentraron la entrada en un único punto, haciendo un doble hueco de cuatro metros de luz en total (Fig. 5).

La resolución de la sección también entrañaba sus dificultades. La primitiva altura del bazar era de 6,54 metros; muy escasa respecto a la longitud de la sala. Las condiciones aconsejables de una relación de 1/6 o 1/7 entre el rayo visual más largo y el ancho de la proyección, con la pantalla a 2,50 metros del suelo para poder circular por delante sin molestar a las primeras filas y teniendo presente la curva óptica resultante, obligaba a situar la cámara de proyección lo más elevada posible pero sin que el haz llegase a tocar las vigas del

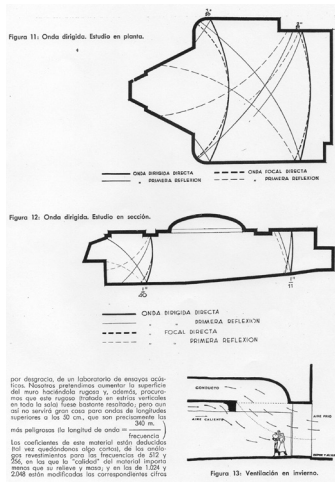


Fig. 6. Esquemas acústicos y de renovación de aire del cine Carretas a través del techo del vestíbulo de la calle Espoz y Mina. SANZ DE BERGUE, J.; FONSECA LLAMEDO, J., "El cine Carretas", en *Revista Nacional de Arquitectura*, septiembre 1935.

techo. Tal era la precisión con la que los arquitectos habían diseñado todo ello que cuando la casa de los proyectores calculó su enfoque con un error vertical de 20 centímetros, hubo que recolocar los ventanillos ya que la proyección rozaba el arco de sujeción del techo.

Las dificultades constructivas fueron grandes. Primeramente hubo que sustituir los elementos de apoyo originales que dificultaban la visión. Además, al bajar el nivel del suelo, fue necesario sustituir las columnas laterales de fundición por pies derechos de acero. Los muros de medianería se encontraban en estado de ruina, con el entramado de madera putrefacto en la parte baja, por lo que hubo que demolerlos por puntos y reconstruirlos con fábrica nueva. Encima del vacío del cine se situaban pisos de alquiler y pensiones, que en ningún momento durante las obras fueron desalojados, por lo que los apeos resultaron laboriosos y muy costosos. Sin embargo, la obra también puso al descubierto el mal estado estructural en el que se encontraba la finca, dando la posibilidad de corregirlo.

La cubierta original estaba compuesta por cerchas curvas en celosía, al estilo de las usadas hacia 1885, fecha aproximada de la construcción original. Estas cerchas se apoyaban en la zona exterior y estaban atirantadas por correas de igual construcción. Ni una sola de ellas había quedado intacta al paso del tiempo, la destrucción del hierro en algunas era de tal magnitud que habían sido atadas con cepos metálicos.

Pero si algo interesaba realmente a los arquitectos eran la ventilación y las condiciones acústicas del local. La correcta renovación del aire tanto en volumen como en número de veces exigía una enorme sección en los conductos de entrada y salida. Además, la necesidad de ganar altura en la sala hacía imposible colocar la toma de aire entre el techo antiguo y el nuevo; era forzoso traerlo desde alguna de las calles exteriores aunque ello complicase el recorrido interior de las tuberías, ya que los patios pequeños sólo servían como zonas de expulsión al estar llenos de cocinas y servicios.

Así, la entrada de aire puro se efectuaba a través del techo del vestíbulo de la calle Espoz y Mina, para dividirse más tarde en una compleja red de canales de distribución que lo repartían por las diferentes superficies de rejilla colocadas en la parte anterior de la sala (Fig. 6). La salida del aire viciado se producía por otras rejillas situadas en la parte alta y baja del muro del fondo y por las propias puertas de la sala. La recirculación parcial o total del aire quedaba garantizada gracias a dos ventiladores (con una capacidad de 40.000 metros cúbicos el de impulsión y de 20.000 el de extracción) y un sistema de compuertas anti retorno. La eficacia de este sistema para la disminución de la temperatura de la sala se comprobó mediante ensayos cuyos resultados quedaron recogidos en esquemas y tablas publicados³¹. La calefacción del local era por aire caliente en la sala y por radiadores en los vestíbulos y el resto de dependencias. El aislamiento térmico de la cubierta del patio consistía en un revestimiento de solomite colocado bajo la chapa ondulada de fibrocemento y un chapado de corcho sobre el tablero del techo. La cámara de aire intermedia estaba incomunicada con los dos ambientes.

La resolución del problema acústico centró aún más la atención de los arquitectos. La falta de normativa y de estudios específicos sobre este tema en

31. SANZ DE BERGUE, J.; FONSECA LLAMEDO, J., Op. cit., p. 248.



Fig. 7. Tablas de ensayos acústicos en los materiales de revestimiento del cine. SANZ DE BERGUE, J.; FONSECA LLAMEDO, J., "El cine Carretas", en *Revista Nacional de Arquitectura*, septiembre 1935.

España les llevó a adoptar las consideraciones de experiencias y técnicas extranjeras. Las exigencias acústicas en un cine sonoro diferían en gran medida de las de un teatro o una sala de conferencias. Por una parte, el aislamiento de ruidos exteriores debía ser muy alto debido al continuo trasiego de espectadores que se producía en locales dedicados a sesión continua, como era el caso. Por otra, como hemos señalado con anterioridad, la intensidad de sonido emitido es mucho mayor que el de la voz humana natural y la reverberación admisible, menor. Por todo ello, para aprovechar la reflexión natural del techo, el altavoz debía estar colocado lo más próximo a éste posible y no hacerlo nunca absorbente. Así, en el cine Carretas los altavoces se situaron un poco por encima de la línea media de la pantalla, coincidiendo aproximadamente con las cabezas de los actores en los enfoques más frecuentes para los diálogos.

La cúpula, justificada por los autores como una necesidad compositiva para que el gran techo central plano no abrumase a los espectadores, representaba un inconveniente para asegurar la uniformidad en la distribución de las reflexiones en la parte de atrás del cine; pero, al mismo tiempo, evitaba los ecos retardados. Todos estos problemas fueron valorados a través de ensayos in situ hasta lograr unas muy buenas condiciones acústicas de la sala. Sin embargo, mientras los arquitectos estimaban la diferencia entre oír bien y oír muy bien, el Consejo de Administración no lo tuvo en cuenta y durante el proceso de las obras llevaron a cabo cambios en los materiales de revestimiento que provocaron un aumento de la reverberación (por ejemplo, el pavimento previsto de alfombra de corcho de linóleo fue sustituido por un entarimado). También advirtieron los autores que los datos de coeficientes de absorción de la pasta rugosa de revestimiento eran estimativos ya que aún no habían sido tabulados acústicamente y en España se carecía de un laboratorio de ensayos acústicos para llevar a cabo una comprobación empírica (Fig. 7).

En referencia a cuestiones de iluminación, por primera vez en España se utilizaron luces de mercurio para los interiores, siendo acompañadas de otras de filamento ordinario para agregarles radiaciones amarillas y rojas y las fachadas se iluminaban con luces de sodio.

La falta de un presupuesto holgado, junto con la variedad de estilos en boga en aquella época y su inadaptabilidad al ámbito irregular del solar, generaron una decoración muy austera y de líneas extremadamente modernas. Para los arquitectos esta imposición era casi inaceptable dado el destino del local, pero posiblemente aportaron mayor valor al proyecto desde nuestro actual

punto de vista. Sin embargo, podemos detenernos a reflexionar sobre la coacción de la arquitectura moderna, desnuda de todo ornato, que en determinados momentos de máximo auge llevó a tomar decisiones antitéticas a la correcta ejecución técnica de las salas de cine. Así, en la época más extrema del movimiento internacional, se construyeron en EEUU cines como el Akron de Ohio o el Warner Brothers de Beverley Hills, cuyo nudismo decorativo chocaba frontalmente con la necesidad de crear superficies curvas, rugosas y ensortijadas, que garantizaran la correcta reverberación sonora en salas superiores a los 2000 metros cuadrados. Afortunadamente, los arquitectos de cines consiguieron superar estas modas en favor del confort de los espectadores, aunque la línea entre la decoración con fines técnicos y la puramente estética era fácil de rebasar.

El 2 de julio de 1995 tuvo lugar la última sesión en el cine Carretas. El que fue calificado en su momento como “el salón más cómodo, más grande y más elegante de Madrid” y una “proeza técnica”, se transformó en una sala de bingo³².

CONCLUSIONES

Las innovaciones técnicas pasaban a ser un elemento fundamental e incluso generador del proyecto de arquitectura. Esto se tradujo en un mayor número de planos constructivos que acompañaban a los arquitectónicos, la progresiva inclusión de gráficos que justificasen el aumento de los presupuestos, en los que las partidas destinadas a elementos técnicos superaban a las decorativas. Los cines no sólo fueron bellos edificios valedores de las nuevas corrientes estilísticas; cada vez se confirmaba con mayor fuerza su utilidad y confort, a la par de incluir las más innovadoras estructuras que respondiesen a las grandes luces que sus necesidades espaciales requerían.

32. TORREBLANCA, N., “Vía libre a la muerte del cine Carretas”, en *El País*, 6 de agosto de 1995.

LA EXPRESIÓN DE LA LÓGICA CONSTRUCTIVA DE LA VIVIENDA COLECTIVA MODERNA LUSA

MIRADA COMPARADA ENTRE OBRAS PRODUCIDAS EN PORTUGAL, ANGOLA Y MOZAMBIQUE

Inês Lima Rodrigues

Cuando Le Corbusier afirmó en 1923 que “la casa es una máquina de habitar”¹ no solo proclamó un principio estético, como reconoció su encanto por la ingeniería, en concreto con la integración indispensable de los sistemas en la construcción moderna. Con epicentro en la Europa, los principios modernos fueron implantados tardíamente en Portugal, pero se transpusieron en los demás territorios de expresión portuguesa con una enorme pujanza, en particular en Angola y Mozambique. Con la transición a las décadas de 1950-60 surgirán finalmente las obras “modernas”, de una arquitectura más geométrica, próxima a las formas industriales y modulares —algo que, también sucedía en la “Metrópolis” (aunque con una escala más moderada), consolidando gradualmente la arquitectura moderna.

La economía de medios y soluciones adoptadas, la repetición ordenada de soluciones modulares y sostenibles y la precisión en la ejecución de la estructura generaron gran consistencia visual y formal en los bloques residenciales. La cuestión tectónica aparece justificada y el uso del hormigón es tratado “intencionalmente y como técnica deliberada, definitiva en el proceso de expresión y de verdad constructiva”². Existió, efectivamente, un camino que buscaba conciliar las especificidades de la arquitectura nacional con los principios modernos que se preconizaban en Europa, referenciados claramente por Le Corbusier y aunque por esa vía a la arquitectura moderna brasileña³.

Este artículo se centra en la cultura arquitectónica portuguesa y la utopía del Movimiento Moderno transformada en realidad a través del habitar colectivo, considerando sobre el modo cómo los logros estructurales se han traducido en la producción de la vivienda colectiva luso-africana. El objetivo es demostrar principalmente a través del análisis de obras construidas cómo la estructura fue fundamental para la concepción formal de los edificios. En primer lugar, podemos evidenciar el sistema constructivo de la estructura modular y del hormigón armado, que permitía la reversibilidad en la composición interior y el recurso de la estandarización. El segundo aspecto, la racionalización de las técnicas y la industrialización de los componentes constructivos en la búsqueda de soluciones de confort ambiental, se ajustaba cada vez más a las condiciones de cada lugar.

1. LE CORBUSIER, *Por una arquitectura*, São Paulo, Editora Perspectiva, [1923] 2002, 6ª Edição.

2. RODRIGUES, Francisco Castro, “O Betão Nú e o Lobito”, Texto fotocopiado del Archivo Francisco Castro Rodrigues, 1964, Azenhas do Mar, 2012, pp. 3-9.

3. ALMEIDA, Pedro Vieira, FERNANDES, José Manuel, “A Arquitectura Moderna” en *História da Arte em Portugal*, vol. 14, Publicações Alfa, 1986, pp. 148-157.

MODERNIDAD, HISTORIA Y TRADICIÓN

Con la posguerra y sobre todo con la realización del 1º Congreso Nacional de Arquitectura en 1948, se intensificó el debate moderno en Portugal y los arquitectos pasaron a reivindicar la adopción de los principios del Movimiento Moderno con más radicalidad y seguridad. Se citó a Le Corbusier, la *Ville Radieuse* y principalmente la *Carta de Atenas*⁴ y se habló por primera vez de la profesión del arquitecto en las colonias⁵. Se reclamó la industrialización y la participación de los arquitectos en la resolución del problema del habitat urbano, sin restricciones ni obligaciones de estilos. Se reivindicó otra escala, no la del edificio aislado, sino de la ciudad.

Arménio Losa, arquitecto del grupo ODAM⁶, aprovecha la oportunidad para impartir la ponencia: "*Indústria e Construção*"⁷, presentando una idea real del binomio vivienda-industria, concluyendo que la industrialización tenía que intervenir más profundamente en la edificación, principalmente en la construcción de viviendas. Pretendía la normalización del mayor número posible de elementos constituyentes del edificio y la creación de nuevas industrias para la fabricación de elementos-tipo en serie, cuando la mayoría de las industrias portuguesas todavía se dedicaban casi en exclusiva a la producción de materiales corrientes, siendo raros los intentos de introducir componentes producidos por las nuevas técnicas. Paralelamente, Losa delineó de forma sucinta el panorama de la vivienda colectiva portuguesa:

"El bloque –la vivienda, sobre todo– no ha podido hasta ahora acompañar la evolución de los tiempos presentes, está lejos de alcanzar tal grado de perfección, de exactitud, de eficiencia, de confort, de armonía e incluso de belleza que hoy tienen los coches, los aviones, los trenes y la gran mayoría de los productos de la industria. Y no solo la casa, sino su propio contenido o equipamiento"⁸.

Fue a partir de la década de los cincuenta, que los profesionales lusos revelaron un gran conocimiento y control de los materiales, logrando el progreso a través de sistemas desarrollados entre universalidad y adecuación, la funcionalidad y economía, la veracidad de los materiales y la sinceridad de la estructura. La calidad de la arquitectura moderna, mostraba que no dependía en absoluto ni de las áreas de superficie construida, ni de los contenidos sociales de los programas, ni de las técnicas empleadas para resolverlos. Se debía, sobre todo gracias al desarrollo y maduración de un conjunto de valores y códigos compartidos; de la inteligencia y el talento de desplegarlos a la hora de someterlos a las determinaciones de cada realidad contingente.

Se consolidaba la "generación moderna" que creía en la dimensión humana e ideológica de la profesión y con el coraje para enfrentar el régimen dictatorial de Oliveira Salazar⁹, consciente de que "hablar de arquitectura moderna es hablar de un problema político"¹⁰. Por motivos ideológicos o en busca de mejores oportunidades de trabajo, se fue formando la "generación africana"¹¹, que veía la ida para África como la "tierra de las oportunidades", con más libertad de expresión y de realización¹².

Con el desarrollo de la década de sesenta, se instalaba en Portugal una nueva manera de pensar y planificar restaurando el valor de la memoria, la noción de la ciudad tradicional y la valoración de la identidad del ciudadano, poniendo en valor las especificidades locales y regionales de la matriz cultural

4. LE CORBUSIER, *La Charte d'Athènes, travaux du 4ème CIAM*, París, 1943. Traducción al portugués por Maria de Lourdes y Francisco Castro Rodrigues, publicada por primera vez en la íntegra en la revista *Arquitectura*, Lisboa, 2ª serie, n. 20 al n. 32, 1948-1949.

5. SIMÕES, João, "A profissão de Arquitecto nas Colónias", en *1º Congresso Nacional de Arquitectura, Relatório da Comissão Executiva, Teses, Conclusões e Votos*, mayo-junio de 1948, en TOSTÕES, Ana (coord.), *1º Congresso Nacional de Arquitectura* [edición fac-similiada], Lisboa, Ed. Ordem Arquitectos, Conselho Directivo Nacional, julio 2008, p. 147.

6. ODAM–Organización de los Arquitectos Modernos. El Grupo inició su actividad en 1947 y se disolvió en 1952. Durante los 5 años de su existencia, se destacan las referencias expresas en la Compilación de Cassiano Barbosa sobre el grupo, la intervención e iniciativa en el 1º Congreso Nacional, 1ª Exposición ODAM, Oporto, 1951 y la 2ª Exposición ODAM, Aveiro, 1952.

7. LOSA, Arménio, "Indústria e Construção" en 1º Congresso ..., Op. cit., pp. 263-266.

8. *Ibid.*, p. 265.

9. António Oliveira Salazar lideró el régimen autoritario, conocido por Estado Novo, de 1933 hasta 1968. Después de su muerte (1968), Marcelo Caetano ocupó su cargo hasta la Revolución de Abril, en 1974.

10. BOTELHO, Manuel, "Os anos 40: a Ética e a Estética da Ética", en *Revista da Faculdade Arquitectura do Porto*, Ano I, n. 0, octubre de 1987, p. 7.

11. FERNANDES, José Manuel, *Geração Africana – Arquitectura e Cidades em Angola e Moçambique, 1925-1975*, Lisboa, Livros Horizonte, 2002.

12. Pancho Guedes, José Tinoco, Alberto Soeiro en Maputo, Francisco de Castro en Beira, Arménio Losa en Quelimane y Vasco Vieira da Costa o Simões de Carvalho en Luanda, Francisco Castro Rodrigues en Lobito, son algunos de los autores cuya obra confirma la transversalidad del Movimiento Moderno en la África sub-sahariana.

para superar la crisis semántica del Movimiento Moderno¹³. Asimismo, y paradójicamente esta crisis fue también motivada “por la línea de la ortodoxia de los CIAM, basada formalmente en el Estilo Internacional e ideológicamente en el funcionalismo”¹⁴.

A lo largo de esta década, el movimiento brasileño fue perdiendo su celebridad en Portugal continental, al mismo tiempo que alcanzaba una enorme proyección en los territorios africanos. De hecho, e independientemente de su intensidad, la influencia de arquitectura moderna brasileña fue determinante no solo por la adopción de una estética moderna, sino también por la adaptación de los respectivos sistemas constructivos dirigidos a soluciones integradas a ambientes tropicales.

Bajo una visión general, destacamos la maestría con que se aplicaron los principios y las técnicas de un movimiento nacido en Europa a las características locales africanas. Identificamos una estrategia de proyecto elemental enlazada al uso de las dimensiones y proporciones provenientes de la estructura, en la que se evidencia la labor de los arquitectos por conciliar las dimensiones modulares, con luces estructurales, a las especificidades de los espacios interiores. Se reivindicaron nuevas posibilidades de programas de interés público en oposición a la supremacía de los intereses privados. Sin embargo, los programas gubernamentales seguían siendo escasos y limitaron la proyección pública a muy pocos profesionales. En consecuencia, fue a través del encargo privado o vía concurso que los arquitectos encontraron una mayor libertad para la experimentación espacial y tipológica, decididamente más abiertos a la modernidad.

En este ámbito, destacamos las variantes tropicales de la *Unité*, que conocieron distintas versiones comprobando la *huella corbusiana* en la África Subsahariana; entre ellas se encuentran los bloques: *Cirilo&Irmão* en Luanda (Pereira da Costa; 1949-53) (Fig. 1), *Universal* en Lobito (Castro Rodrigues; 1955-57) y *Montepio-Tap* en Maputo (Alberto Soeiro; 1955-60). Tres obras modernas ejemplares en *betón brut*, marcadas por la eficacia y la pureza abstracta de la forma, asociada al fuerte y expresivo sistema de celosías y balcones, completamente integrados en la retícula estructural que consolida las fachadas.

Las plantas bajas se definen con extensas galerías y largos porches, de doble altura creando espacios en sombra destinados al comercio, retiradas en relación al plano de fachada. Constituyen bloques bien implantados en relación al sol y a los vientos, cuyo módulo estructural denuncia la tipología de las viviendas, en que asistimos a la predominancia del *dúplex* y a la introducción del *triplex* (Montepio-Tap).

En definitiva, la racionalización e industrialización coincidían con la casa como la “máquina de habitar”, con la flexibilidad del nuevo espacio doméstico a partir de la construcción en esqueleto, en Portugal y en África. Los arquitectos portugueses pretendían construir una arquitectura energéticamente pasiva, supieron absorber la introducción de los valores modernos en las especificidades de un clima temperado mediterráneo y tropical “húmedo sin Invierno”¹⁵. Las preocupaciones funcionales, que caracterizan la mayoría de los proyectos modernos, migran para cuestiones climáticas. Cada vez más, desaparecían las



Fig. 1. Edifício Cirilo&Irmão, Luanda, Arq. Pereira da Costa, 1949-53 (foto: © IL, 2010).

13. TAINHA, Manuel, “Depoimento” en *Arquitectura*, Lisboa, 4ª serie, n. 153, septiembre-octubre 1985, pp. 24-25.

14. TOSTÕES, Ana, *Os Verdes Anos na Arquitectura Portuguesa dos Anos 50*, Porto, Ediciones FAUP, 1997, p. 49.

15. De acuerdo con la definición de Maxwell Fry y Jane Drew, Angola y Mozambique presentan un clima tropical «húmedo sin Invierno», que se define sin grandes variaciones de temperatura, pero con altos niveles de humedad en el aire, popularmente conocido en África como cacimbo.



Fig. 2. Conjunto *Monteiro&Giro*, Quelimane, Arq. Arménio Losa, 1956-1961 (foto: © IL, 2010).

asociaciones estilísticas y, ante todo, el proyecto debía ser adecuado al clima. La forma adviene de la necesidad de adaptación a cada lugar; en concreto, en relación a la regla del sol y a la ventilación¹⁶.

LA EXPRESIÓN DE LA LÓGICA CONSTRUCTIVA

La búsqueda sencilla de regularidad de la construcción elemental, explicada por Mies en su teoría de la construcción de “esqueleto”, “piel” y “osamenta”, se remontaba a un hipotético principio original de la construcción que se auto justificaba en la completa satisfacción de los fines y en el empleo correcto de los materiales, y que no necesitaba ninguna explicación o legitimización teórica adicional¹⁷. Por otro lado, Le Corbusier desarrolló en 1914 el sistema Domino, básicamente compuesto por dos losas horizontales de hormigón, apoyadas en pilares retranqueados del plano de la fachada y conectadas por una escalera. Esta sencilla estructura, fabricada en serie, constituía el núcleo alrededor del cual se podía desarrollar la nueva concepción del espacio con un vocabulario innovador. El esqueleto había alcanzado la máxima desmaterialización del volumen rígido.

Con una actitud análoga a la de los maestros internacionales respecto de la búsqueda de nuevos sistemas constructivos, los arquitectos modernos portugueses realizaron, entre los años cincuenta y setenta, investigaciones rigurosas y sinceras, resultando en nuevos métodos geométricos y estructurales. A fin de concretar con éxito la construcción de sus obras, intensificaron estudios sobre procesos de industrialización y nuevos materiales, dedicando especial atención al comportamiento de dos importantes factores —exposición solar y ventilación— aplicados en el terreno específico de la arquitectura y traducidos a través de la construcción y composición.

Se reconoce la estructura como parte integrante de la composición de las fachadas, sea en forma de enormes molduras sobresalientes, p.e. constatamos en las 4 *Unités*¹⁸ de Segurado en Lisboa o en el conjunto *Monteiro&Giro*¹⁹ en Quelimane de Arménio Losa (Fig. 2); o bien se define una retícula en el plano de fachada como en el conjunto de *Av. Infante Santo*²⁰ en Lisboa (1953-1962) o en la “enorme estantería habitable” del bloque *Tonelli*²¹ en Maputo. Otras veces, prevalecen las líneas horizontales de las losas combinadas con patrones diferentes, pero siempre modulares y prefabricados., p.e. en diversos conjuntos en la Av. EUA²² en Lisboa o en el bloque *Dragão*²³ en Maputo, o bien sobresalen los elementos verticales como se verifica p.e. en el bloque *Tamega*²⁴ (Beira). Sea como sea la solución adoptada, se configuran edificios con fachadas homogéneas y abstractas.

Los nuevos materiales permitieron la aparición de voladizos con mayores dimensiones y la aplicación de nuevas proporciones en el diseño de los cerramientos y sus despieces, circunstancia que generó nuevas soluciones en la relación entre los espacios exteriores e interiores. De partida, las obras estaban construidas en hormigón armado, un material adecuado a la tecnología local, que se ha mostrado resistente a lo largo del tiempo²⁵. Su exploración plástica y formal era interpretada casi sin límites y originó, junto al detalle lógico de la construcción, volúmenes en voladizo provocando sombras en las fachadas, aberturas longitudinales entre pisos permitiendo que el aire circulara, terrazas con ventanas corridas y retranqueadas, laminas móviles para mantener la ven-

16. LIMA, Inês, *Cuando la vivienda colectiva era moderna. Desde Portugal a otros países de expresión portuguesa*, Tese de doctorado, DPA, ESTAB-UPC, septiembre 2014, p. 617.

17. NEUMEYER, Fritz, *La palabra sin artificio. Reflexiones sobre arquitectura 1922/1968*, Madrid, Ed. El Croquis, 1995, p. 189.

18. *Unités Avenida E.U.A.*, Lisboa, Filipe Figueiredo; José Segurado, 1951-1955.

19. Conjunto *Monteiro&Giro*, Quelimane, Arménio Losa, 1956-1961.

20. Conjunto residencial en la avenida Infante Santo, Lisboa, Alberto Pessoa, Hernâni Gandra y Abel Manta, 1955.

21. Bloque *Tonelli*, Maputo, Pancho Guedes, 1954-1957.

22. Fueron realizados distintos conjuntos residenciales en la avenida EUA, Lisboa, entre los cuales se evidencian los bloques de Pedro Cid, Mário Laginha, Vítor Esteves, 1954-55; Joaquim Areal, 1955 y Castro Freire, 1967.

23. Bloque *Dragão*, Maputo, Pancho Guedes, 1954-1957.

24. Bloque *Tamega*, Beira, João Malato, Paulo Sampaio, 1959.

25. GOYCOOLEA, Prado, MARTÍ, Paz, directores, *La Modernidad Ignorada, arquitectura moderna de Luanda*, Ediciones Universidad de Alcalá, España, UAH, Universidad Técnica de Lisboa, Portugal UTL y Universidad Agostinho Neto, Angola, UAN, octubre 2011, pp. 25.

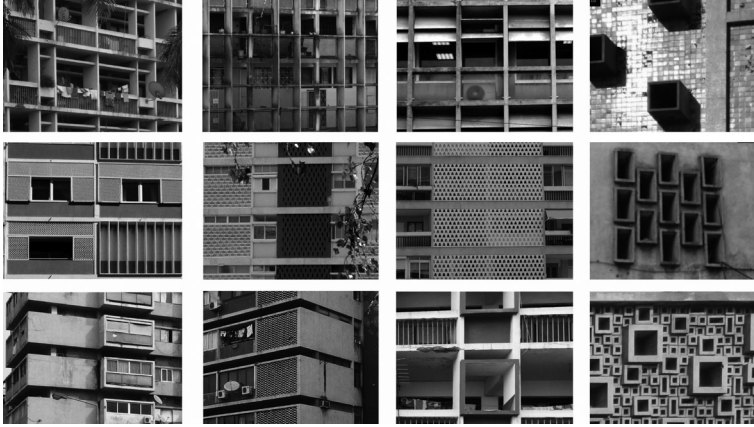


Fig. 3. Serie de detalles de celosías, aberturas y balcones en hormigón en Lisboa, Angola y Mozambique (fotos: © IL, 2010).

tilación y proteger del sol, *brise soléis* en piezas pre moldeadas o bien, expresivas molduras ortogonales generalmente sueltas del bloque principal, así como, finas celosías como si de trabajos de ganchillo se tratase; laminas verticales u horizontales para asegurar la ventilación y proteger del sol (Fig. 3).

Esta actitud moderna llevó a que se desarrollaran diversos sistemas de protección del sol con un sentido científico, funcional y geométrico. Dichos sistemas, fueron planteados como elementos verticales, móviles, fijos o inclinados, buscando siempre la mejor adaptación a la geometría del sol y formando muros ventilados de una manera sostenible²⁶. Parafraseando Mies, un material sólo vale aquello que hagamos con él. Castro Rodrigues, en su artículo “O betão nú”, dejó claro que el uso del hormigón fue tratado “intencionalmente y como técnica deliberada, definitiva en el proceso de expresión y de verdad constructiva”²⁷. El hormigón debe por eso ser usado en su expresión verdadera, es decir “desnudo” o visto, evitando “revestir bellos y fuertes ornamentos con argamasas pobres y pinturas aún más débiles”²⁸. Efectivamente, el modo cómo son encarados los tipos de aberturas revela una potente exploración formal y de adaptación a las realidades del mundo portugués, a través de la aplicación de la diversidad de soluciones, ciertamente definidas como funcionalistas, que incluye, por ejemplo, las ventanas longitudinales superiores o las celosías, determinantes en la lectura plástica de los volúmenes presentados. Factores importantes que Kahn se dio cuenta desde su primera visita a Luanda:

“(…) he visto que algunos edificios eran conscientes del calor generado por las cubiertas... largas separaciones entre el techo y la cubierta... pequeñas aberturas visibles desde el exterior y que por las cuáles la brisa podría entrar para ventilar. Y pensé lo maravilloso que sería si se pudiera separar los problemas del sol de los de la lluvia. Y me vino a la mente la posibilidad de tener una cubierta para el sol y otra exclusivamente para a lluvia”²⁹.

Son obras que se inscriben en el discurso moderno, pero más que un estilo, se transforman en una manifestación funcional apoyada en dos principios fundamentales: implantación con la mejor orientación solar y la intención de captar la tan preciada brisa para con ella ventilar el edificio de un modo sostenible. Estos principios se comprueban en diseño principalmente a través del análisis de la sección, pero también hay que prestar atención a la relación del emplazamiento³⁰. Sin embargo, es frecuente que los intereses de la orientación solar y la exposición de los vientos no sea coincidente, pudiendo mismo ser

26. LIMA, Inês, “Cuando la Vivienda Colectiva Hizo Ciudad. El caso de la Luanda Moderna”, en *La Modernidad Ignorada. Arquitectura Moderna en Luanda*, Universidades Agostinho Neto (UAN) – Técnica de Lisboa (UTL) – Alcalá (UAH), 2011, p. 143.

27. RODRIGUES, Francisco Castro, “O Betão nú e o Lobito”, 1964, [texto policopiado], p. 8.

28. *Ibidem*, p. 6.

29. KAHN, Louis, Conservación grabada sobre sus consideraciones sobre el proyecto para el Consulado Americano en Luanda: *Perspecta7, The Yale Architectural Journal*, Febrero 1961, p. 10.

30. LIMA, Inês, “Permanencia del tipo”, en *Documentos de Arquitectura Moderna en América Latina 1950-1965. Vivienda social en Argentina, Brasil, Chile y México*, Colección Documentos de Arquitectura Moderna en América Latina, vol. Cuarto, Barcelona, Grupo Form, UPC, Casa América de Catalunya, 2010, p. 55.

Fig. 4. Bloque Sol, Lobito, Arquitecto Francisco Castro Rodrigues, 1963-1965 (foto: © IL, 2010).



contradictoria. Consiente de esta situación, Vieira da Costa propone una solución de compromiso que se identifica expresa en sus obras, sin perjudicar en ningún caso el confort de los espacios interiores. Según Vieira da Costa: “Los trópicos son el único lugar para realizar la verdadera arquitectura”³¹.

“Cuando la orientación de los vientos dominantes conduzca a una orientación que obligue a huir de la orientación este-oeste (ideal en relación al Sol) se deberá adoptar una solución de compromiso en que la fachada más grande sea interrumpida por los vientos, sin que la mayoría de superficie de sus paredes esté demasiado expuesta a los rayos solares”³².

Reconocemos el protagonismo del bloque en hilera, de 2 hasta 4 plantas; en un primer momento moderno fue un sistema muy recurrente; a pesar de que no permite superar ciertos niveles de densidad, dispensa la utilización del ascensor. El conjunto *Lar Familiar* en Oporto (1950-55), proyectado por Mário Bonito preveía la construcción de 130 viviendas unifamiliares agrupadas en bloques lineares, dispuestos en una malla ortogonal de calles paralelas. La estructura principal se basó en los cinco puntos empleados en la casa *corbusiana Dom-inó*, a partir de una célula que tiene *pilotis* y losa encofrada, de la cual se obtienen distintas combinaciones con esquemas de una célula + media célula, generando una estructura uniforme en hormigón con un sistema mixto de forjados en ladrillos perforados y macizos, en el cual la cubierta con una sola agua participa activamente en la definición del alzado global del conjunto.

En el marco de la arquitectura tropical, el *Bloque Sol*, de Castro Rodrigues en Lobito, combina viviendas unifamiliares agrupadas con viviendas colectivas organizadas en el cuerpo principal, formalizando un bloque en U. Sobresale la solución en sección y el sistema de ventilación desarrollado con estratégicas aberturas, tanto laterales como superiores, en la moldura de hormigón con 1,60m en voladizo. Los balcones fueron realizados con lamas horizontales separadas entre sí, permitiendo la entrada de los vientos dominantes diurnos (S-O) y nocturnos (S). El confort del interior de las viviendas queda garantizado por el pórtico localizado a una altura 1,9m, produciendo una sombra constante en la fachada más expuesta a los rayos solares, cuya horizontalidad queda interrumpida por la marcación vertical del módulo estructural con crujeas de 4,22m. Además, fueron inseridas largas aberturas horizontales junto al techo y sobre el socalo, con carpintería en red milimétrica, a fin de proporcionar mejor y más eficazmente la ventilación transversal y la salida del aire caliente (Fig. 4).

31. FERNANDES, Manuel Correia, (citando el Arq. Vasco Vieira da Costa) en el Seminario “Memorias de África”, FAUTL, Lisboa, Marzo 2001.

32. COSTA, Vasco Vieira, “Breves considerações sobre o urbanismo tropical em zonas rurais”, en *Segundas Jornadas de Engenharia e Arquitectura do Ultramar*, vol. IV, Luanda, Comunicações, 1970, pp. 301-316.

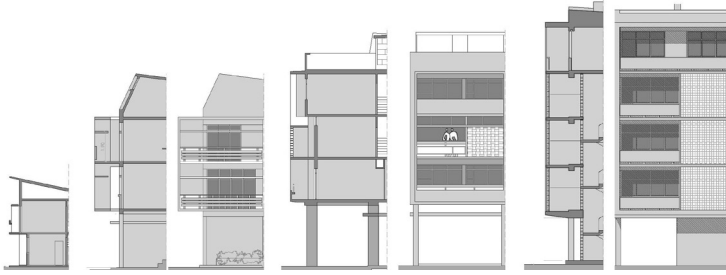


Fig. 5. Serie de secciones ampliadas de bloques residenciales: Lar Familiar, Oporto, Mário Bonito, 1950-55 | Bloque Sol, Lobito, Francisco Castro Rodrigues, 1963-1965 | Bloque Afonso V, Oporto, Pereira da Costa, 1953-55 | Barrio Estacas, Lisboa, Ruy d'Atouguia y Formosinho Sanchez, 1949-55 (redibujo: © IL, 2015).

La escala de los bloques fue progresivamente aumentando y mantuvo algunos de los fundamentos modernos: comercio en la planta baja, la estructura viga-pilar como base de la composición, balcones en voladizo y el control de los materiales. En este ámbito ponemos de manifiesto el barrio *Estacas* en Lisboa³³ y el bloque Afonso V en Oporto³⁴, por su proximidad al vocablo moderno brasileño. La repetición de un esquema modular y la elección de elementos estructurales aparentes en las fachadas fue compensada por la rigurosa atención concedida a las cuestiones de proporción, escala, luz, sombra y detalle. Las viviendas en el caso lisboeta se desarrollan entre luces de 7,4m originado tipologías con 2 y 3 habitaciones y crujiás de 5,6 m definen el ancho de las tiendas y de las viviendas dúplex en el caso portuense.

Atouguia y Sanchez en Lisboa, optaron por retranquear 1,5m el plano de las carpinterías de la fachada y por la inserción de celosías en toda la altura entre los forjados (2.85m). Esta dualidad solamente resulta contrariada en la última planta, sugiriendo la presencia de los dúplex. La planta baja retirada 1,5m permite soltar los pilares de la fachada, definiendo el área cubierta de los espacios colectivos con una altura libre de 3m, cuya losa disminuye de espesor a medida que llega a sus terminaciones. Con este gesto proyectual se aumenta la abertura del campo de visión hacia los jardines y crea, desde una visión exterior, una sutil suspensión de los cuerpos de las viviendas (Fig. 5).

Resulta interesante comparar diferentes soluciones arquitectónicas protagonizadas por Arménio Losa y Cassiano Barbosa, a través del análisis de tres de sus obras residenciales: los bloques DKW (1946-1951) y *Soares&Irmão* (1950-1953) en Oporto y el conjunto *Monteiro&Giro* en Quelimane (1954-68). El bloque DKW, se destaca por el voladizo de 3,5m del cuerpo del entresuelo, enfatizado por la sutil inclinación de las carpinterías, cuya marcación continua no permite identificar el módulo de la estructura. Según los autores:

“la preocupación plástica de establecer contrastes y crear volúmenes con el distanciamiento de los planos de fachada (...) protege al transeúnte de las lluvias y del calor del sol (...). La relevancia del entresuelo se traduce también en el valor estético, al permitir establecer un sistema de iluminación suplementario de los escaparates y del propio paseo”³⁵.

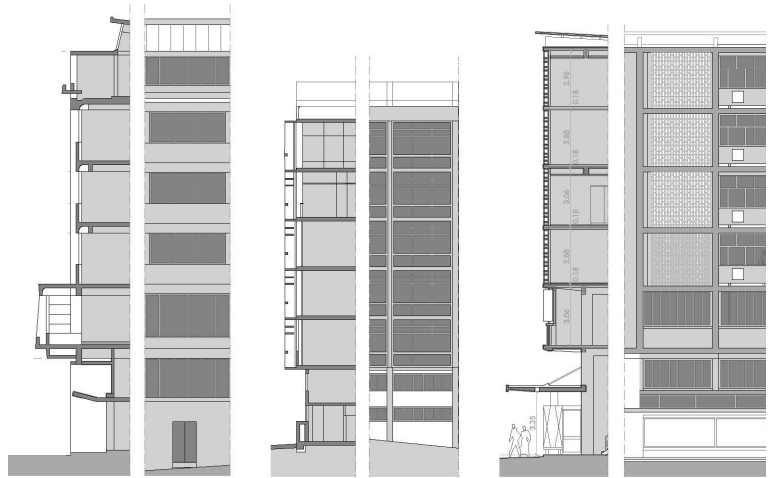
Las plantas bajas comerciales se retranquean del plano de fachada, creando porches continuos e importantes espacios en sombra. Esta situación fue enfatizada en Quelimane, con la marcación de la entrada con un pórtico muy al estilo brasileño con un voladizo de 4m. Los 3 proyectos ejemplifican la preocupación, previa al proyecto, por objetivos y geometrías, en que la propia modulación del *brise-soleis* tiene implícita una proporción que sirve de base a toda la composición.

33. Barrio Estacas, Lisboa, Ruy d'Atouguia y Formosinho Sanchez, 1949-55.

34. Bloque Afonso V, Oporto, Pereira da Costa, 1953-55.

35. Memoria descriptiva, Proceso con el registro n. 20016 de 28 de noviembre de 1947, con la licencia n. 151 de 14 de agosto de 1952. Archivo Histórico Municipal de Oporto.

Fig. 6. Serie de secciones ampliadas de bloques residenciales de Arménio Losa y Cassiano Barbosa: DKW (1946-1951), Soares&Irmão (1950-1953) ambos en Oporto y el conjunto Monteiro&Giro en Quelimane (1954-68) (redibujó: © IL, 2017).



Además, las decisiones de proyecto de esta pareja de arquitectos conllevan una actitud de racionalidad sobre las opciones tomadas a nivel de la iluminación, ventilación e innovación. La fachada expuesta al sur del bloque *Soares&Irmão* es compuesta: “solamente por elementos funcionales de protección contra el sol que no son más que finas lamas de hormigón”³⁶.

Estas láminas horizontales fueron colocadas a 1,80m y 2,20m del pavimento, lo que permite la visibilidad total de las vistas desde el interior, al mismo tiempo que filtra, por su profundidad, la entrada del sol. En el conjunto mozambiqueño, Losa optó por la inserción de celosías definidas con elementos prefabricados en el área correspondiente a un módulo de la vivienda (fachada noroeste) y separó la malla ortogonal en hormigón, formando una segunda piel entre la galería de acceso a las viviendas y el patio interior del solar (Fig. 6).

Los bloques residenciales del barrio *Prenda* de Simões de Carvalho, Alfredo Pereira y Pinto da Cunha en Luanda, fueron proyectados en la íntegra con base en el sistema *Modular*. La altura de los techos está racionalizada por los 2,6 m libres y el famoso 2,26 m hasta el punto bajo de las vigas, lo que ubica el punto de vista en un plano simétrico respecto del suelo y del techo. Estas alturas mínimas pasan a ser una pauta, ahorran considerablemente altura y disminuyen el precio de construcción cuando se multiplica por el número de pisos, principalmente los bloques más altos, de doce plantas.

Los métodos constructivos utilizados en los distintos bloques son muy similares dando una enorme unidad arquitectónica al conjunto. Sin embargo, podemos identificar diversos tipos de soluciones: balcones de hormigón sobre el cual se apoyan las ventanas con sistemas de persianas articuladas; balcones perforados en hormigón moldeado encabezados por una pieza en hormigón, en total con 1,13m de altura, completado con las superficies acristaladas hasta 2,26m. En los bloques más altos, no existe ningún tipo de celosía y el detalle de la sección es siempre igual: el balcón de hormigón y las ventanas a 1,26m de altura, retiradas 1,06m en relación al plano de fachada, a fin de proteger el interior del sol de forma permanente (Fig. 7).

36. "Memoria descriptiva do projecto de licenciamento", Proceso con el registro n. 6493 de 30 de abril de 1951, con la licencia n. 215 de 3 de abril de 1952. [Edifício Soares & Irmão]. Archivo Histórico Municipal de Oporto.

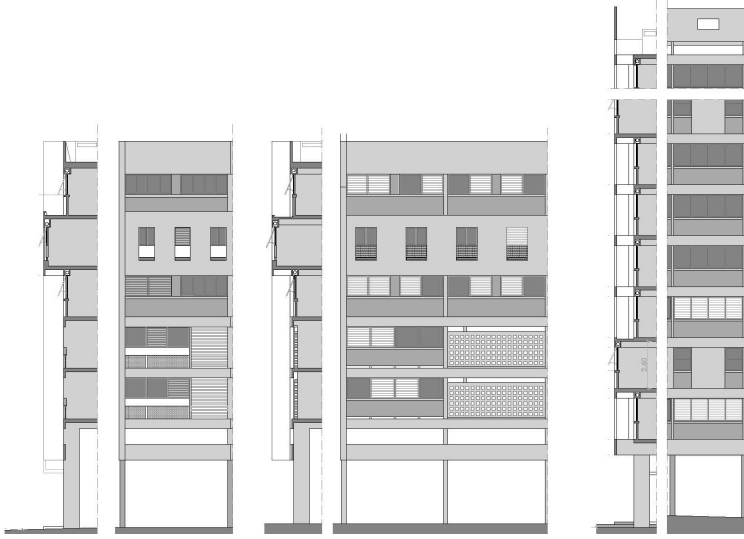


Fig. 7. Serie de secciones ampliadas de bloques residenciales del bairro Prenda, Luanda, Simões de Carvalho, Alfredo Pereira y Pinto da Cunha, 1963-65 (redibujo: © IL, 2017).

MIRANDO HACIA EL FUTURO GRACIAS AL PASADO

Podemos afirmar³⁷, que en términos generales el nivel de la construcción era idéntico a la metrópolis y la calidad de las obras no fue comprometida en suelo africano, donde las industrias locales fabricaban cada vez más elementos en hormigón armado, como la Fábrica de Cimientos de Benguela, donde se moldaron los *brise-soleils* de las fachadas del Bloque *Sol* o la fábrica en Quelimane construida en gran medida para apoyar la construcción del conjunto *Monteiro&Giro*.

Fueron edificios desarrollados con sistemas estructurales modulares lógicos y por ello transmiten una extraordinaria sensibilidad del espacio, del volumen y de las relaciones entre interior y exterior, comprobando la afirmación de Castro Rodrigues: “tanto esos pilares vistos de la estructura ahora independiente (...) como los quiebra-luces, fueron bases de la arquitectura tropical y se propagaron y generalizaron como necesidad imperiosa”³⁸. La idea básica de construir ritmos mediante el contraste con unidades adyacentes dentro de la fachada fue explorada casi sin límites. El objetivo moderno de contradecir la monotonía de repetición del módulo estructural y viviendas, no solo se consiguió, sino que obtuvo un enorme sentido de identidad.

Estos proyectos, susceptibles de ser entendidos como modelos generalizables, llevan implícitos en su propuesta urbano-arquitectónica elementos de análisis y de racionalidad, demostrando que no fueron proyectados a partir de esquemas preestablecidos, sino de principios de sostenibilidad y de practicidad del bien estar. La estructura participa activamente en la composición de las fachadas y el esqueleto se asume como elemento fundamental de la composición en obras caracterizadas por la desnudez del *betón brut*.

Entendemos que la dimensión del legado moderno de expresión portuguesa se debe en gran medida a que la entrada de la arquitectura moderna en Angola, Mozambique fue un proceso natural. Por un lado, la modernidad daba

37. Afirmación basada en los testimonios de algunos arquitectos que intervinieron en los procesos de construcción, primer en Portugal y después en Angola y Mozambique.

38. RODRIGUES, Francisco Castro, “Arquitectura Moderna Brasileira”. Conferencia de Castro Rodrigues, integrada en la Jornada luso brasileña con la colaboración del Núcleo de Estudos Angoleno-Brasileños, Lobito, 1961, [policopiado], s.p.

respuesta a la necesidad de progreso y por otro ponía en práctica los modelos formales importados de Brasil, que se adaptaban de manera natural a las características climáticas de los países tropicales.

Al identificar las calidades inherentes a los proyectos seleccionados, se pretende abrir, el debate sobre su recuperación y recalificación. Actualmente, más de medio siglo pasado, estamos en condiciones de interpretar los hechos ocurridos como un proceso normal de evolución y progreso. Aprender de la historia de los últimos cincuenta años, activarla con las tecnologías de hoy para eventualmente ser aplicada mañana.

MARCO ZANUSO AND MIGUEL FISAC: FACTORY ARCHITECTURE AND POETICS OF DETAIL AS PATH TO MODERNITY

Caterina Lisini

“I was chief editor of the magazine at the time” writes Marco Zanuso “and together with Paolo Chessa we wrote a theoretical and poetical section concerning subjects related to prefabrication and productive innovation; we felt the emotion of being engaged in something of great importance and responsibility”¹.

It was the beginning of 1946 and in the heated debate regarding the post-war reconstruction Zanuso, as chief editor of *Domus la casa dell'uomo*, found himself side by side with Ernesto Nathan Rogers in the battle for the renewal of Italian architecture. A renewal which for the chief editor of the magazine, in view of the issues derived from the destruction of the war, must necessarily respond to “utility, ethics and aesthetics at the same time”², in a fundamental balance between art and the complexity of the project-related disciplines, equally “distant from ascetics, materialists and aesthetes”³.

The young Zanuso, who at the time was in his thirties, was very interested in production procedures and interpreted Rogers' ideas from a technical perspective, as an allegiance to an industrialised construction based on criteria related to modularity and prefabrication, understood as modern instruments offering freedom of design. A compositional freedom that was also at the same time rational, functional and poetic, and which in Zanuso's work was materialised every single time in an essential combination of technique and form, whether it concerned design objects, small architectural structures or large industrial plants, and which constitutes the distinctive trait of his style and personality.

His precocious interest for the intimate relationship between technique and expression would be underlined a few years later, in an almost poetical key, on the pages of *Casabella-continuità*, in the presentation of the spontaneous constructions in the district of La Boca in Buenos Aires: a “popular prefabrication”⁴ where the needs to cut down costs and for practicality induced to the use of ‘poor’ materials such as wood and corrugated iron, easily obtained in modular form and subsequently recomposed with skillful assembling and joining systems, producing houses “that surprise us” in Zanuso's words “due to their formal modernity, to the essential nature of their volumes, to the brilliant and ingenious composition of their outward appearances”⁵. In Zanuso's writings at the time the technical and building issues go beyond the simple limits of executive precision and become an essentially ethical and aesthetic question: for

1. ZANUSO, Marco, “Rogers e la tecnologia”, intervention during the international seminar “Ernesto Nathan Rogers”, published under the title “Ricordi di lavoro con Rogers”, in “Ernesto Nathan Rogers. Testimonianze e studi”, *Quaderni del Dipartimento di Progettazione dell'architettura del Politecnico di Milano*, n. 15, 1993, p. 22.

2. ROGERS, Ernesto Nathan, “Programma: Domus la casa dell'uomo”, editorial of *Domus la casa dell'uomo*, n. 205, January 1946, pp. 2-3.

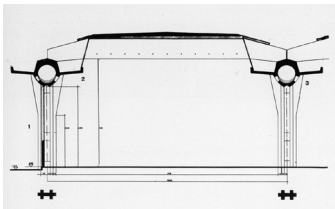
3. *Ibid.*, p. 3.

4. ZANUSO, Marco, “Prefabbricazione popolare”, presentation to the article “Le case della Boca e del Dock Sud a Buenos Aires”, *Casabella continuità*, n. 213, November-December 1956, pp. 57-58.

5. *Ibid.*, p. 57.



1



2

Fig. 1. Olivetti's Factory in Merlo. External view. Associazione Archivio Storico Olivetti: Collezioni Olivetti / Fototeca Olivetti / Foto del Fondo Direzione Servizio Formazione.

Fig. 2. Olivetti's Factory in Merlo. Constructive section.

the architect "industrialization, standardisation, unification, prefabrication (...) are not present in aridly technical terms, but rather in their formal expression"⁶, following an authentically modern conscience in harmony with Rogers' teachings concerning an inseparable unity between beauty, utility and morality in architecture. The same beliefs that in those years characterise the anomalous figure of the entrepreneur, intellectual and politician Adriano Olivetti, who Rogers introduced to Zanuso.

A significant symptom of this blend of culture, industry, politics and society is the fact that already by the late Forties Zanuso was invited to be a part of the Central Committee of the Communities (Comitato Centrale delle Comunità), the leading body of the Olivettian movement, together with other architects and personalities of the world of Italian culture such as Figini, Pollini, Magnaghi, Terzaghi, Quaroni, Gardella, Albini, Norberto Bobbio, Italo Pietra, Renzo Zorzi, Gino Martinoli, among others⁷. In this context, by the early Fifties Zanuso finds himself suddenly in charge of the design of two Olivetti plants in South America, one to be built in Merlo, in the Province of Buenos Aires, and the other just outside Sao Paulo, in Brazil.

"One morning Adriano Olivetti entered my studio (a corridor and two rooms), sat legs astride on a church chair (it was the furniture I had) and asked me to design the production complex in Buenos Aires. It is an image that will never be erased from my mind"⁸.

The meeting with Adriano Olivetti is an emblematic coincidence: on the one hand the enlightened and conscientious industrialist, "capable of establishing a new cultural model (...) concerning the production place"⁹, and on the other the architect open to technological innovation, convinced that a deep technical culture is a necessary requirement for modernity. Both practical men united by the desire to shape the factory in a manner that is gradually more adequate for productive activities and increasingly comfortable from the point of view of human activity.

The undertaking of the projects originated from a constructive re-thinking of the concept of the factory, no longer understood as a large anonymous covering or 'container' for the production lines, but rather as a structure on a 'human scale', modelled on the integration of all functions involved in human work. Consistent with the needs of a modern production in the sector of light engineering with a constantly changing lay-out, Zanuso envisages environmental work units, circumscribed and psychologically perceptible, designed in accordance with a simple geometric module (in Buenos Aires a 12x18 rectangle and in Sao Paulo a 12x12x12 equilateral triangle), which can be added to on every side and expanded as needed.

A refined organic nature characterises the planimetric articulation of the plants, dictated by the uniformity of the modular structure envisaged both for resolving the spaces of the workshops, services and offices, and for defining, based on the same modular principle, the empty spaces and patios covered in greenery. Yet what guides Zanuso is mostly the fascination for industrial rationale, for the synergies that are typical of the productive world, where the *industrial designer* —a figure with which the architect happily identifies himself— simultaneously solves needs of a technical, structural and production nature with a peculiar "inventive capacity for synthesis"¹⁰.

6. ZANUSO, Marco, "Prefabbricazione popolare-sc", Op. cit., p. 57.

7. See the letters of 21 May and 30 May, 1949, kept at the Associazione Archivio Storico Olivetti, "Carteggio tra Adriano Olivetti e Marco Zanuso", Fondo Personalità della storia Olivetti / Adriano Olivetti / 22.3 Corrispondenza 1912-1964.

8. ZANUSO, Marco, "Progettare fabbriche per Adriano Olivetti", in ZANUSO, Marco, *Scritti sulle tecniche di produzione e di progetto*, edited by R. Grignolo, Mendrisio Academy Press/ Silvana editoriale, Mendrisio, 2013, p. 295.

9. PORTA, Marco, "La Progettazione. Fabbriche nel paesaggio", *L'architettura cronache e storia*, n. 322-323, August-September 1982, p. 636.

10. DE BARTOLOMEIS, F., MARTINOLI, G., MOMIGLIANO, F., MUZIO, J., ZANUSO, M. (Comitato per la Scuola di Industrial Design della Fondazione Giuseppe Pagano), "Proposta per una scuola di industrial design a Milano", *Edilizia Moderna*, n. 85, 1964, p. 101.

It is from this perspective that the singular structure in reinforced concrete of the plant in Buenos Aires takes shape, in which the morphological beam-pillar system reunites with an incisive design the load-bearing function with that of the channeling of the air-conditioning and energy distribution systems, providing additionally support to the large sheds of the zenithal lighting and for the drainpipes for water disposal (Figs. 1, 2). The pillars, simplified in the elegant ribbing of a double cross that accommodates midway the descent of the drainpipes, support a long ovoid beam (m 42 on three supports), entirely placed on-site with an advanced precompression technique and internally hollow forming the installation ducts, on whose extremities the sheet metal of the air-conditioning units is left exposed like the out-board motors of boats. The sections of the beam, which protrudes 3 m for every span, is laterally composed of two thin wings whose design, combined with the slightly bent slabs of the roof, confers to the facades of the plant a strongly aerodynamic effect, of elaborate lightness.

A similar technical experiment is carried out at the plant in Sao Paulo, where the complex technological device is represented in this case by a hollow circular pillar which supports, as in Merlo, all the necessary structural and system installation functions. The architectural characterisation is entrusted instead to the particular system of roof covering which is a succession of light vaults in reinforced concrete and bricks, using a relatively 'poor' technology, well-adapted to the lack of specialised local labour. On each pillar stand six thin triangular vaults placed like a checkerboard at a distance of 1.5 m from each other on which the windowpanes are set, producing a gradual alternation of light and shadow, appropriate for the intense luminosity of tropical climates. Each vault, placed on a non-deformable triangular form, is built without the need for tie beams, thus allowing "the roof to rise"¹¹, in a plastic play punctuated by the pinnacles of the chimneys, producing an intense expressive figuration (Figs. 3-5).

Zanuso seems to identify in the industrial organism the place of contemporary technical complexities, applying himself to "a theme in which he feels at ease (...): in it he recognises the heart of modern society and provides substance to his own poetic world"¹². That of Zanuso is a 'technical humanism', and through it the factory becomes a "space available to man for acting in a better way, (...) for participating with increased commitment in the production process"¹³, a new organism made of light and air of which these Latin American plants are among the most successful examples.

The poetics of Miguel Fisac develop in a very different political and social context. In comparison to the climate of openness and enterprise that characterised the Italian reconstruction, Spain in the Forties was in an almost opposite condition: dominated by Franco's regime, isolated from the rest of Europe, lacking in a mature, critical debate, also due to the weakness of the brief Rationalist parenthesis, with culture often reduced to propaganda and architecture to an empty celebrationist monumentalism.

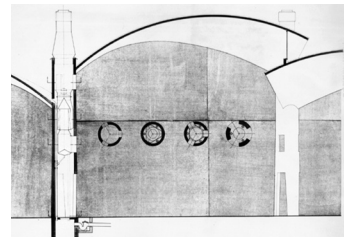
The late Forties and early Fifties were for Fisac a period of an intense and almost 'self-taught' personal development, without clear-cut theoretical or ideological stances, committed to a variety of linguistic explorations, beginning with the intensive study of ancient architecture with the firm belief that



3



4



5

Fig. 3, 4. Olivetti's Factory in Guarulhos. Views of the building under construction. Associazione Archivio Storico Olivetti: Collezioni Olivetti / Fototeca Olivetti / Foto del fondo Lodovichi.

Fig. 5. Olivetti's Factory in Guarulhos. Constructive section. Associazione Archivio Storico Olivetti: Collezioni Olivetti / Fototeca Olivetti / Foto del fondo Lodovichi.

11. GUIDUCCI, Roberto, "Appunti sulla fabbrica di San Paolo in Brasile", *Casabella continuità*, n. 216, 1957, p. 70.

12. GREGOTTI, Vittorio, "Marco Zanuso, un architetto della seconda generazione", *Casabella continuità*, n. 216, 1957, p. 60.

13. ZANUSO, Marco, VITTORIA, Eduardo, *Paesaggio, architettura e design*, in ZANUSO, Marco, *Scritti sulle tecniche di produzione e di progetto*, Op. cit., pp. 178-179.

“los cánones clásicos eran eternos y que actualizarlos podría ser un buen camino”¹⁴. In the absence of significant encounters, it would be the travels he made in those years that clarified in a definite way his orientations: his scarce interest for some masters of modernity, such as Le Corbusier and Mies van der Rohe, whose figurative research he considers almost as a “plasticismo abstracto, sin ninguna referencia al paisaje físico, cultural y social”¹⁵, and conversely his curiosity for the work of Asplund and other contemporary Scandinavian architects, as well as his discovery of Japanese architecture and the sensibility of Oriental culture.

“Puede existir” says Fisac “otra manera de formarse, que a mí me parece más eficaz. Consiste en analizar la arquitectura de cierto nivel desde la realidad y no a través de manipuladas angulaciones fotográficas. Así de ese análisis directo, obtener las conclusiones personales que enriquezcan el conocimiento propio (...)”¹⁶.

Through this practical approach, Fisac establishes an architectural language that adheres strictly to human needs, from those of a primordial nature concerning a simple shelter, to those more subtly psychological and spiritual, in deep consonance with the environment, finally to reach a harmonious correspondence with increasingly complex functions, summarised in the apodictic definition of architecture as a “trozo de aire humanizado”¹⁷. An ‘existential humanism’, in some respects not unlike that of Zanuso, yet enriched with elements borrowed from organicism and expressionism, with hints derived from the popular architecture of La Mancha, although firmly founded on the rationality of the project, confirmed by the determined search for the autonomy and constructive truth of every material. And it is the most typical material of modernity, reinforced concrete, that he considers “no sólo convincente para formas estructurales, sino que también (...) apto para la creación y delimitación de espacios humanizados, que eso es en esencia la arquitectura”¹⁸.

In his mature years Fisac would illustrate his process of architectural design according to a well-defined sequence of essential traits, which seem to almost reflect the words of Rogers during the Forties: in his opinion, for architecture to be considered as such, it must carry out “el compromiso entre la necesidad humana que la hace precisa (¿para qué?), las realizaciones técnicas que la hacen posible (¿cómo?) y el arte que la hace bella (un no sé qué)”¹⁹.

It is the needs of the great industrial spaces and research buildings that would highlight the extraordinary tectonic vocation of Fisac's personal research. At the Centro de Estudio Hidrográficos in Madrid, designed in 1960, the transformation of matter into architecture takes place through a process of structural refinement and morphological configuration in function of the complexities of the project to be resolved: for the wide nave of the Hydraulics Laboratory (a rectangular area of 22 x 80 m), designed as a trilithic structure in reinforced concrete, Fisac envisages a hollow beam with a triangular section, so as to reduce its weight and optimise its thickness, which is built with 1 m long prefabricated ashlars, subsequently assembled on-site using a sophisticated method of precompression with post-tensed sliding cables. The beam is moulded so as to provide space for the rainwater drainpipes, the fixtures and to offer an efficient brise-soleil action through the extension of its thin upper section. A complex technical product that is not based on abstract formal intuitions but rather by the useful integration of different functions which, like Zanuso's contemporary inventions in reinforced concrete, models

14. FISAC, Miguel, “Una manera de ver la arquitectura”, *Documentos de Arquitectura*, n. 10, October 1989, p. 8.

15. *Ibid.*, p. 10.

16. *Ibid.*, p. 6.

17. *Ibid.*, p. 14.

18. The text is quoted in FRAMPTON, Kenneth, “Talento tectónico”, *AV Monografías*, n.101, 2003, p. 8.

19. FISAC, Miguel, first conference of the cycle “Presente y Futuro de la Arquitectura”, 1962, published in *Cuadernos Hispanoamericanos*, n. 158, February 1963; quoted by ARQUES, Francisco, “Una biografía arquitectónica”, in A.A.V., *Miguel Fisac, Premio nacional de arquitectura 2002*, Ministerio de Vivienda, 2002, p. 35.

its own form in strict correspondence between the constructive and linguistic aspects of the architecture.

A comparison between the structural details of the architectures of Fisac and Zanuso, surely indebted to the research carried out by personalities such as Torroja and Nervi, highlights the singular technical knowledge of the two protagonists: in Zanuso the design of the structural elements is always sophisticated, rendered in refined and captivating forms, almost like perfect graphic signs, in harmony with his extraordinary capacity as a designer of furniture and products, for which he is widely known; in Fisac, instead, although using a constructive simplicity, the detail in reinforced concrete tends to an organic shape, as if it derived the appropriateness of its sections from a natural adaptation of an evolutionary type, in a conception that is suggested by the term *vigas-hueso*, coined specifically for his patented structural elements.

In the architectural works of both architects the connotation of the interior spaces is entrusted to the design of the great elements in reinforced concrete and the tactile value of the material, which is combined with a carefully calibrated study of indirect lighting, regulated by usage needs. In Zanuso's work areas light is movable and covers the succession of communicating module-units, multiplying the system of relationships between interior spaces, and even between interior and exterior, between closed and open spaces, rich in vegetation; in Fisac's great hall the light is translucent, an 'inhabited transparency' that concentrates on a suspension of the space which reverberates in the landscape of water of the miniature dykes.

Like Jean Prouvé, both Zanuso and Fisac, says Kenneth Frampton, identify with the specific figure of the "constructor": that is to say as one who, strictly speaking, was neither architect nor engineer²⁰. Their particular sensibility to contemporary technique is translated instead into the invention of 'terms' of a new constructive language, without ever falling into a technological exhibitionism.

"The most difficult, and at the same time the highest aspect of architecture", would write Nervi in those same years, "lies precisely in the need to reach a synthesis between discordant elements such as formal harmony and technical necessity, the warmth of inspiration and the coolness of scientific reasoning, the rich nature of fantasy and the strict laws of the economy"²¹.

It is precisely due to this particular constructive poetics of theirs that these two architects share the need for a specific relationship with the landscape in which the intervention takes place, understood as the search for a figurative relationship with the historical structure, the environmental qualities and even the "atmospheric conditions"²² of each place.

Zanuso, who is rooted in the Milanese architectural culture, seeks a mediated relationship with the natural environment, without any mimetic intentions, that is translated into a resonance between overtly modern structural forms and the surrounding landscape, in which the specific quality of the light is of primary importance, that "silent poetics of multiple luminist scores"²³ which he refers to in one of his rare writings on the interaction between nature and architecture. In the planimetric and formal organisation of his industrial architectures the lyrical inspiration always follows a "refined structural and expressive dialogue between the old landscape balances and the new contents in

20. FRAMPTON, Kenneth, "Talento tectónico", Op. cit., p. 9.

21. NERVI, Pier Luigi, "Costruire correttamente", *Casabella continuità*, n. 202, august-september 1954, p. 61.

22. ZANUSO, Marco, "Costruire lo spazio aperto: un esempio di dialogo tra architettura e natura", in ZANUSO, Marco, *Scritti sulle tecniche di produzione e di progetto*, Op. cit., p. 300.

23. *Ibid.*, p. 300.



Fig. 6. Olivetti's Factory in Guarulhos. Vaults and chimneys of the roof. Associazione Archivio Storico Olivetti: Collezioni Olivetti / Fototeca Olivetti / Foto Archivio Renzo Zorzi.

terms of activities"²⁴. It is no coincidence that his South American factories are characterised in the first case by the compact extension of horizontal surfaces, slightly ridged, that blend into the never-ending Argentinian plains, and in the other by a syncopated rhythm of vaults that relates to the lush plateaus of Brazil and to the changing passage of the "clouds, which are the true geographical features of the landscape"²⁵ (Fig. 6).

For Fisac, the "*rebelde*"²⁶ pioneer in a difficult period for Spanish culture, the relationship with the landscape is rooted in the tradition of popular architecture that he passionately studies, finding in it "la pauta, la medida y el tono que se debe seguir"²⁷ in the patient work of architectural construction. Every architectural structure, "como él árbol, está plantada en el paisaje (...) con sus raíces en la tierra y el permanente relación con su entorno"²⁸, is an artifice that is modelled on the natural landscape, inevitably modifying and reinterpreting it, or even incorporating in it elements that are filtered from memory, such as the long blank walls from which protrude, in a continuous shadow line, the modern *vigas-hueso* in reinforced concrete. What Fisac seeks is the 'naturalness' of architecture, in the planimetric articulation, in the links to the roughness of the terrain, in the treatment of materials, in the relationship with vegetation and water, perceptible even in the metaphysical transcription of an ideal landscape inside the Hydrographic Laboratory.

In both cases we must speak of an 'appropriateness' of the architecture at the various scales of complexity: the construction, the figure, the tectonics, and the language. In a conference in 1979 to which he was invited to speak of the essence of the culture of design, Zanuso chose as his argument the 'Inglesina', a traditional boat used on Lake Como, summarising with these words the notion of the 'appropriateness' of an object, which is not much different from that of an architecture:

"I do not believe in the representation of the optimum, I prefer to believe in values that can qualify a designed object: a good design helps clarifying the existence of true needs; it communicates the sense of time both by tearing and by tying once again the fabric of history and of the culture in which it is immersed; it expresses the technique and the quality of the materials that compose it; it can determine a pleasant relationship with he who uses it; urge forward and widen the boundaries of one's own habits; and determine in those who choose it the joy of its discovery"²⁹.

24. ZANUSO, Marco, "Costruire lo spazio aperto: un esempio di dialogo tra architettura e natura", Op. cit., p. 301.

25. GUIDUCCI, Roberto, "Appunti sulla fabbrica di San Paolo in Brasile", Op. cit., p. 66.

26. CAMPO BAEZA, Alberto, "La belleza rebelde. Sobre la Arquitectura de Miguel Fisac", *Arquitectos*, n. 135, 1994, pp. 83-84.

27. FISAC, Miguel, "El paisaje", *Blanco y Negro*, 26 October 1957, p. 90.

28. FISAC, Miguel, "Carta a mis sobrinos (estudiantes de arquitectura)", 1982; quoted in ARQUES, Francisco, *Una biografía arquitectónica*, Op. cit., p. 29.

29. ZANUSO, Marco, La barca "Inglesina", in ZANUSO, Marco, *Scritti sulle tecniche di produzione e di progetto*, Op. cit., p. 267.

LA MODERNIDAD ESTRUCTURAL DE FRANCISCO ALONSO MARTOS

EL EJEMPLO DEL COLEGIO DE HUÉRFANOS DE FERROVIARIOS DE TORREMOLINOS (MÁLAGA)

Mar Loren Méndez, Daniel Pinzón Ayala

INTRODUCCIÓN

Los colegios de huérfanos de ferroviarios (CHF) fueron una de las apuestas más interesantes y ambiciosas que, desde el ámbito educativo privado, se llevó a cabo en la primera mitad del siglo pasado. Su plasmación en arquitectura recayó en el arquitecto Francisco Alonso Martos, quien proyectó nueve colegios-internados en un periodo aproximado de dos décadas. Esa horquilla temporal abarcó desde mediados de los años veinte hasta los primeros años del franquismo, en donde imperaron diferentes estilos arquitectónicos y conceptos pedagógicos. A pesar del diverso panorama formal que caracterizó el contexto formativo y profesional del autor, la dimensión técnica será capaz de conceder integridad a su producción en general y a la docente en particular. Su constante preocupación por la innovación técnica y, en especial, estructural, confiere una coherencia a este conjunto de colegios internados que trasciende la heterogeneidad formal. Será el complejo construido en Torremolinos (1933-35) el que mejor represente los conceptos modernos de arquitectura y docencia, convirtiéndose en un referente de la producción del periodo republicano de nuestro país.

Para comprender esta obra será necesario conocer con mayor profundidad a su autor, subrayando sus conocimientos técnicos y analizando cómo los aplicó. A partir de una comprensión de su arquitectura, de su evolución como arquitecto y de las referencias que empleó, se podrá entender el espíritu de modernidad que albergaban sus obras. Será la realizada en Torremolinos la que mejor ejemplifique la aproximación técnica de su autor a los conceptos de modernidad, para lo que presentaremos esta obra en su contexto, temporal y conceptual, y su conformación como referente tipológico para algunos de los restantes CHF que se efectuaron en la etapa de dictadura.

EL ARQUITECTO COMPLETO: EL DOMINIO ESTRUCTURAL EN EL EJERCICIO DE LA PROFESIÓN

“No le bastan hoy al profesional el dominio del dibujo, ni la posesión de una cultura especializada, ni el sentido depurado del Arte, ni el entusiasmo por su carrera; es preciso ser maestro, además, en los cálculos de las estructuras que la moderna construcción requiere. Y cuando un Arquitecto logra dominar al mismo tiempo todas esas especializaciones, puede decirse de él, como nosotros decimos de Alonso Martos, que es completo”.



Fig. 1. Portada del *Boletín Oficial del Colegio de Huérfanos de Ferroviarios*, número extraordinario, 1930.

Estas palabras fueron firmadas por la editorial de la revista *Cortijos y Rascacielos*¹, con el objetivo final de solicitar la concesión de la medalla al Trabajo. Francisco Alonso Martos (1886, Granada / 1961, Madrid, t. 1913), desempeñó su carrera desde Madrid actuando en toda la geografía española. Su dilatada carrera le permitió realizar una cantidad muy importante y variada de proyectos, de los cuales algunos han obtenido reconocimiento de manera oficial con protecciones como Bien de Interés Cultural; en bases de datos especializadas como el de Docomomo Ibérico; en registros regionales como la Guía de Arquitectura del Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid (COAM) y los realizados en la Comunidad Valenciana o Andalucía²; o en guías especializadas de arquitectura sobre la producción contemporánea del siglo XX en nuestro país. Estos reconocimientos suelen eludir la dimensión técnica de su autor, limitándose en la mayoría de los casos a análisis formales que apenas profundizan en los valores de la obra. La presente investigación demuestra que la dimensión técnica y en particular su estudio e innovación continua en el campo de las estructuras constituye una contribución sustantiva de esta arquitectura al panorama arquitectónico del siglo XX³.

Su profusa y extensa actividad se debió al hecho de que fue el arquitecto de cabecera de muchos organismos: ferroviarios, públicos y eclesiásticos entre otros. De entre los ferroviarios, destacan la Asociación General de Empleados y Obreros de los Ferrocarriles de España (AGEOFE), la organización Colegio de Huérfanos de Ferroviarios, el Internado de Pensionistas Ferroviarios, la Asociación Ferroviaria Médico-Farmacéutica, la cooperativa el Hogar Ferroviario, la Cooperativa Ferroviaria o Ciudades Ferroviarias⁴. Los proyectos que desarrolló para todas estas entidades giraron en torno a programas sociales, abarcando viviendas, sedes zonales, centros deportivos, colegios, centros maternos y de mayores o internados para huérfanos, los cuales se construyeron en diferentes puntos del país (Fig. 1).

En cuanto a los de índole pública, fue arquitecto del Catastro de la Riqueza Urbana, de la Dirección General de Prisiones y técnico municipal de la antigua localidad de El Pardo (Madrid). En el primero de ellos fue en el que más perduró⁵, ya que los otros dos cargos los desempeñó solamente durante el periodo republicano⁶. Entre los proyectos que desarrolló destacan sus estudios sobre las colonias agrícolas penitenciarias, dentro del marco de aplicación de la Ley de Vagos y Maleantes de 1933, con los que pudo estudiar este tipo de complejos a medio camino entre un conjunto residencial y laboral.

Sobre sus cargos relacionados con instituciones eclesiásticas, ofreció sus servicios para la diócesis de Madrid, así como para diferentes comunidades religiosas⁷, manifestando de este modo su profundo catolicismo. Estos cargos no impidieron que, tras la Guerra Civil, fuera acusado desde las instituciones ferroviarias de ateo, por promover colegios-internados sin iglesia o capilla con capacidad suficiente acorde con los residentes de dichos complejos. Por último, se constata también su labor cercana a otras entidades privadas como el Banco de Urbanización y, sobre todo, como profesional libre, lo que le granjeó algunos de los proyectos que más han trascendido de su carrera.

El hecho de que Alonso Martos se titulara en 1913 provoca que su formación fuera academicista, como así queda patente en gran parte de su obra. Pero sus inquietudes le llevaron siempre a conocer nuevas arquitecturas, como así

1. "Un arquitecto español", *Cortijos y Rascacielos*, 1950, 56, p. 1.

2. COLOMER SENDRA, Vicente (dir.), *Registro de Arquitectura del s. XX*, Comunidad Valenciana, Valencia, Colegio Oficial de Arquitectos de Valencia, 2002 y *Registro Andaluz de Arquitectura Contemporánea (RAAC)*, [en línea], Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico [consulta: 13-11-2017], disponible en: <http://www.iaph.es/arquitectura-contemporanea-andalucia/>.

3. LOREN-MÉNDEZ, Mar, PINZÓN-AYALA, Daniel, QUESADA-ARCE, Ana Belén, "El Colegio de Huérfanos de Ferroviarios de Torremolinos. Un ejemplo de innovación docente desde el proyecto arquitectónico", *Proyecto, Progreso, Arquitectura*, 2017.

4. En la colonia Casas de Ferroviarios, sita junto a la estación de Atocha, se encuentra la calle bautizada con su nombre.

5. Se tiene constancia de su relación con el ministerio de Hacienda desde 1917.

6. Desde finales de 1932 ejerció como arquitecto municipal y hasta 1938 como técnico de Prisiones, año en el que renuncia a su cargo. Cfr. CANTARERO GARCÍA, Guadalupe, *La arquitectura residencial en el Real Sitio de El Pardo (1885-1965). Orígenes, tipos y configuración del trazado urbano*, Tesis Doctoral, Madrid, Universidad Politécnica de Madrid, 2014.

7. Fue arquitecto de la Comunidad de Rvas. Madres de la Asunción, de la Comunidad del Apostolado del Corazón de Jesús, de los Hermanos Corazonistas, así como de otras comunidades a título gratuito. Cfr. ALONSO MARTOS, Francisco, *La Construcción de los Colegios de Huérfanos de Ferroviarios (en legítima defensa)*, Madrid, 1951, pp. 17-18.

se constata con sus viajes por España para redactar el CHF de Madrid, o las referencias constantes al escenario internacional en temas como estructuras de hormigón, sanatorios y orfanatos o soluciones higienistas. Su propia biblioteca nos desvela la presencia de publicaciones alemanas⁸, con las que estaba al tanto de las nuevas corrientes formales que imperaron por Europa, especialmente en los años anteriores a la Guerra Civil, y que se corrobora con obras en las que deja patente su dominio de cualquier lenguaje estético. El denominador común de todas sus actuaciones reside en sus soluciones estructurales, especialmente las resueltas con hormigón armado, que muestran el dominio que alcanzó en cuanto a cálculo e ingeniosidad resolutoria. Ese conocimiento ya fue reconocido por sus contemporáneos⁹, a pesar de que nunca lo plasmó en ninguna publicación.

Alonso Martos no solamente se ciñó a una asimilación y aplicación de unos determinados conocimientos técnicos acerca del empleo del hormigón armado, sino que fue un claro investigador de la materia y un innovador en aquellos casos que fue necesario. El propio arquitecto declararía, en relación con su intervención de reforma en la plaza de toros de Vitoria, que empleó “sistemas de hormigón armado atrevidísimos”¹⁰. Siempre informado de la realidad internacional, era muy crítico con el escenario circundante: “bastaría exhibir fotografías de las últimas obras del Canadá, Budapest, sur América, Charlotenburgo (...) para demostrar que andamos muy retrasados en obras valientes de Hormigón (sic) armado”¹¹.

Su modernidad no sólo se reflejará en la manera de concebir las estructuras de sus obras o en los referentes europeos a los que acudía, sino también en sus inquietudes higienistas, como así demuestran sus tempranos artículos publicados ya desde 1918. En ellos mostraba unos conocimientos que iban más allá de la realidad española y planteaba alternativas de mejora tanto para las edificaciones como para las infraestructuras urbanas¹²:

“Como en la construcción de un edificio lo importante es la acertada distribución, que la parte ornamental viene como lógica consecuencia, o puede suplirse con el estudio y el arte, lo interesante en el trazado de una población (...) es su acertada disposición higiénica”.

Si bien localizamos referencias de sus coetáneos alabando la labor de Alonso Martos, especialmente por sus conocimientos sobre estructuras, la bibliografía no le otorga un papel relevante en la historia de la arquitectura reciente de nuestro país. En cualquier caso, su nombre siempre aparece por alguna de sus obras, escasamente analizadas, las cuales mostraremos a continuación. A través de ellas redescubriremos el valor de las mismas y, especialmente, la importancia de sus estructuras y cómo en ellas se encuentra la clave de su modernidad.

Ya en sus primeras obras documentadas para los ferroviarios encontramos el recurso de las estructuras de hormigón armado para los bloques plurifamiliares. En el conjunto residencial en Bilbao o el bloque en Aranjuez, no sólo se resuelve la estructura con hormigón armado sino también el cerramiento de fachada¹³. Pero serán los colegios de huérfanos de ferroviarios en donde llevará a cabo los complejos más relevantes, tanto en escala como en programa: en los mismos siempre recurrió a las estructuras en hormigón armado, incluso tras la Guerra Civil, a pesar de las limitaciones económicas y la carestía de material existentes.

8. *Architektur 1932*, Bauwelt, Berlin, 1932. Agradecemos especialmente a su hijo, José Manuel Alonso Mas, toda la información facilitada acerca de su padre.

9. Fue destacado por el ingeniero Fernando Derqui en su conferencia dada en la Universidad de Delft titulada “Impermeabilización de presas por medio de inyecciones de cemento”. Cfr. “Impermeabilización de las presas por el cemento”, *Madrid Científico*, 1934, n. 1351, p. 107.

10. “Entrevista sobre el campo de fútbol [sic]”, Madrid, 20 julio 1956, inédito.

11. *Ibid.*

12. ALONSO MARTOS, Francisco, “La higiene de los edificios”, *La Construcción Moderna*, 1918, 24, p. 286. Citado por URRUTIA, Ángel, *Arquitectura española siglo XX*, Madrid, Ediciones Cátedra, 1997, p. 199.

13. Cfr. “La Asociación general de empleados y obreros de los Ferrocarriles de España y el problema de la vivienda”, *El Constructor*, 1925, n. 20, pp. 495-496.

Fuera de los colegios, la Residencia para Pensionistas Ferroviarios será una de las obras más reconocidas en diferentes bibliografías. Efectuada en 1945, ya en periodo franquista, en Sant Joan d'Alacant (Alicante/Alacant), es una obra en donde se aglutina su academicismo con una planta en H perfectamente simétrica; ciertos rasgos de la arquitectura del momento con el gran pórtico de la fachada principal; así como rasgos modernos propios de la década anterior, con los remates curvos de los cuerpos laterales o de los balcones. Al igual que ocurrirá con el CHF de la capital alicantina, su formalización “experimenta una velada continuidad con los postulados modernos de los años treinta, atemperados por una forma tradicional de la composición”¹⁴.

De igual modo, su obra en Madrid del cine Salamanca (1933/35), sito en el barrio del mismo nombre, le dará una nueva oportunidad para mostrar sus conocimientos estructurales y resolver un equipamiento para 1800 espectadores¹⁵. Las peculiaridades del solar en esquina, las características del programa al que se añadía una sala de fiestas, más algún contratiempo como la aparición del túnel del metro en cimentación, obligaron a Alonso Martos a demostrar sus conocimientos estructurales y acústicos¹⁶, para garantizar así una correcta resolución. Las posibles semejanzas que se pudieran establecer, por su implantación en diagonal, con el cine Barceló de Gutiérrez Soto, le llevan a manifestar que “en lo que se refiere a cinematógrafos y espectáculos (...) está todo resuelto”¹⁷, aunque matizando la leve diferencia existente al “tomar como eje una línea aproximada a una de las diagonales del rectángulo”¹⁸. El edificio conseguiría un gran impacto urbano gracias a la resolución de la esquina, en donde la decisión de situar el cine en diagonal, se manifiesta al exterior con un gran cilindro, lo que recuerda, obligatoriamente, a las formalizaciones expresionistas alemanas.

La estación de servicio y garaje Goya (1935), realizada junto con José Luis López de Uralde en Vitoria, es otra de sus obras más relevantes. Resuelta en hormigón armado, destacan tanto las grandes luces necesarias para el desarrollo del programa como el vuelo sobre la planta baja. La solución formal remite de nuevo a las corrientes racionalistas imperantes en Europa, que se materializa en un edificio de corte moderno en pleno centro de la capital vasca, en claro contraste con las arquitecturas historicistas de su paisaje urbano. Actualmente se encuentra en desuso y con futuro incierto, a pesar de algún esfuerzo por parte del Colegio Oficial de Arquitectos Vasco-Navarro en reconocerlo y otorgarle el valor que le corresponde. Los edificios para garajes constituyen un campo de especialización de Alonso Martos, siendo este edificio su ejemplo más representativo. La solución estructural cobra especial relevancia en este programa arquitectónico, donde el edificio es ante todo su estructura. Prueba de su conocimiento experto es el hecho de que Alonso Martos construye garajes en distintos puntos del país. Junto con el de Vitoria, destacamos el garaje Mola en Madrid, en la actual avenida Príncipe de Vergara —hoy desaparecido—, o el conocido Garaje Málaga en la calle Casas de Campos, en Málaga.

Como muestra de su arquitectura religiosa, mencionaremos el Colegio de Nuestra Señora de la Asunción, obra realizada junto con Casto Fernández Shaw. Este proyecto, iniciado en 1939, no culminaría hasta una década después, como muestra de las dificultades generales por las que atravesó el país durante la Posguerra y el periodo autárquico. La iglesia destaca en este conjun-

14. PIZZA, Antonio, *Guía de la arquitectura del siglo XX. España*, Madrid, Electa, p. 372.

15. “Una visita interesantísima al nuevo y magnífico cine Salamanca”, *Ahora*, 26 octubre 1935, pp. 20-21.

16. El propio Alonso Martos agradece al ingeniero Pedro Prieto su colaboración para salvar “la carga de 550 toneladas sobre la misma bóveda del ‘Metro’”. ALONSO MARTOS, Francisco, “El cine Salamanca”, *Arquitectura*, 1936, n. 4, p. 92.

17. *Ibid.*, p. 91.

18. *Ibid.*

to, cuyo programa mixto aúna colegio, internado y residencia de religiosas. La potencia de la solución a medio camino entre neogótica, neomudéjar e incluso art-decó¹⁹, eclipsa la intervención estructural atribuibles a Alonso Martos.

En todos estos ejemplos se verifican las cuestiones apuntadas sobre su carácter técnico y ese trasfondo moderno que recorre toda su obra, más allá de su formalización final. En su propia casa en La Granja de San Ildefonso (Segovia), a pesar del discurso regionalista empleado, no renunció a los sistemas constructivos más modernos; experimenta con la construcción de una fachada ventilada mediante un trasdosado de madera o la incorporación del aislante *vitrofib*, material constructivo que solamente se fabricaba en dicha localidad segoviana.

Un estudio más atento de su obra revela además una fascinación con las estructuras que trasciende la innovación estructural en el contexto de la racionalidad y la eficiencia modernas, para adentrarse en la utilización de las mismas para la sorpresa del usuario, e incluso como divertimento personal. Por tanto, no es únicamente lo que la estructura nos muestra y nos desvela. Es el caso, por ejemplo, de la parroquia de los Doce Apóstoles de la calle Velázquez de Madrid. En el detalle del coro apoya dos pilares sobre un arco carpanel: la vista nos advierte de la irracionalidad de dicha solución y nos hace pensar que la estructura no es estable. Es una ilusión óptica, ya que los pilares están en realidad colgados de una viga *vierendeel*²⁰ (Fig. 2).

LOS COLEGIOS DE HUÉRFANOS DE FERROVIARIOS. EL EJEMPLO DE TORREMOLINOS: LA MODERNIDAD DE BASE TÉCNICA

La obra más relevante y de la que más se jactaba Alonso Martos fue la red de colegios de huérfanos de ferroviarios para la AGEFE. Proyectó un total de nueve, que de manera cronológica fueron: Madrid, Torremolinos (Málaga), Alicante/Alacant, Palencia, León, Ávila, Vilagarcía de Arousa (Pontevedra), Hondarribia (Gipuzkoa) y Vacarisses (Barcelona); de los cuales el edificio gallego no llegó a inaugurarse como tal²¹ y el vasco y el catalán no terminaron de ejecutarse. A éstos habría que añadir el colegio maternal de Dos Hermanas (Sevilla), que finalmente tampoco se concluyó. Como ya se apuntó anteriormente, estos complejos fueron proyectados en un intervalo de unos veinte años, aunque solamente los de Madrid y Torremolinos pertenecen al periodo anterior de la Guerra Civil. La construcción de los restantes, proyectados a mediados de los años cuarenta, se prolongaría durante una década, por lo que los últimos complejos no abrirían sus puertas hasta finales de los cincuenta.

La organización benéfica del Colegio de Huérfanos de Ferroviarios se fundó en 1922, identificándose ya desde sus inicios con un perfil mixto asistencial y docente. Su actividad se centró en la construcción de colegios, de modo “que éstos cobrarían tal importancia en sí mismos que terminarían por confundirse con el fin”²². En sus inicios, la asociación se aproximó a las corrientes pedagógicas más modernas —como la Institución Libre de Enseñanza o las escuelas al aire libre²³— que se basaban en las propuestas higienistas del momento. Para ello contrataron a pedagogos como Aurelio Rodríguez Charentón —director del CHF de Madrid entre 1934 y 1936— o Jacinto Ruiz Santiago —primer director del CHF de Torremolinos²⁴—, reconocidos por sus ideas innovadoras.

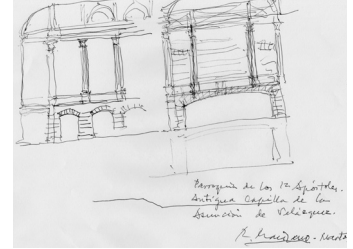


Fig. 2. Croquis sobre la solución estructural de la parroquia de los Doce Apóstoles, Madrid (2017). Autor: Rafael Manzano Martos.

19. Colegio de la Asunción, Registro Andaluz de Arquitectura Contemporánea (RAAC), [en línea], Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico [consulta: 13-11-2017], disponible en: <http://www.iaph.es/arquitectura-contemporanea-andalucia/resumen.do?id=252215>.

20. Datos aportados por Rafael Manzano Martos.
21. RENFE lo adquirió para Escuela-Internado de Aprendices. Cfr. LOZANO AGÜNDEZ, Jesús, *Evolución Histórico-Educativa Del Colegio de Huérfanos de Ferroviarios (CHF). Una Propuesta Socio Laboral (1922-1996)*, Tesis Doctoral, Madrid, Universidad Complutense de Madrid, 2016, p. 222.

22. "Estatuto de 1 de julio de 1935", Estatutos del CHF - Antecedentes [en línea], Asociación CHF [consulta: 13-11-2017], disponible en: <http://www.sff-cgt.com/CHF/ESTATUTOS/Antecedentes.pdf>, p. 4.

23. Cfr. LAHOZ ABAD, Purificación, "Los modelos escolares de la O cina Técnica para la construcción de escuelas", *Historia de la Educación, 1993-1994*, vol. XII-XIII y ANÓN ABAJAS, Rosa María, *La Arquitectura de las Escuelas Primarias Municipales de Sevilla hasta 1937*, Sevilla, Junta de Andalucía, Universidad de Sevilla, Kora (col.), 2005, 15.

24. VENTAJAS DOTE, Fernando, "El Colegio de Huérfanos de Ferroviarios de Torremolinos: aprobación del proyecto, construcción y puesta en funcionamiento (1933-1936)", *Isla de Arriarén*, 2013-2014, XL-XLI, pp. 605.

El planteamiento de los colegios estuvo ligado a un estudio previo por parte de Alonso Martos, visitando en el país diferentes complejos similares, como internados o sanatorios. Su conclusión de que “la inmensa mayoría no reúnen las condiciones debidas”²⁵ es clara muestra de la situación en la que se encontraban este tipo de construcciones en España. A nivel internacional, los referentes los hallará en Francia y Suiza²⁶, aunque con el importante matiz de que en Europa la problemática de los huérfanos se solucionaba desde la iniciativa estatal, lo que precarizaba y singularizaba la situación en nuestro país. Los complejos que se programaron destacaban por su gran escala, ya que se dimensionaron para una media de 450 residentes. Sus dos usos principales eran el docente y el residencial, pero a los que se le adjuntaban toda una serie de espacios de apoyo, desde los comedores, salones de actos, gimnasios o recreos cubiertos hasta las cocinas, enfermerías o lavanderías. Muchos de estos espacios requerían de grandes luces con un alto grado de diafanidad, por lo que la solución estructural escogida debía permitir el correcto desarrollo de estas actividades.

Alonso Martos inició su andadura con los colegios en 1926, proyectando el primero de ellos en Madrid, situado en la finca de La Moncloa en el denominado Alto de Amaniel, junto a la futura Ciudad Universitaria. Apostando por resolver estos complejos en un único edificio, desde una concepción flexible de la tipología claustral, recurre a la simetría y a la axialidad como elementos principales de composición, junto con un “orden más clásico”²⁷, como ejemplo de su formación academicista. Al mismo tiempo, el edificio, resuelto en hormigón armado, muestra su preocupación por buscar la mejor orientación para los diferentes usos que alberga, complementándolo con las terrazas para los dormitorios acorde con los criterios higienistas del momento.

EL CHF DE TORREMOLINOS: LA CONFORMACIÓN DE UN REFERENTE

Con la construcción del colegio en Torremolinos se inicia la conformación de la red de CHF, en la que Madrid se erige como entidad central y el resto de sedes como sucursales. Por tanto, resulta muy relevante que ese primer colegio periférico se situara en Málaga²⁸, en la ciudad en la que la tercera empresa ferroviaria del país, Ferrocarriles Andaluces, tenía su sede. La parcela escogida se sitúa sobre la tolva de Torremolinos, elevada con respecto a la costa y limitada tanto por el ferrocarril como por la carretera Málaga-Cádiz, futura N-340. Las características de este nuevo colegio le permitieron a Alonso Martos aplicar ciertos criterios de optimización, simplificación y economía con respecto al colegio madrileño. Su capacidad inicial se planteó para 300 estudiantes, lo que le haría ser uno de los de menor alojamiento de toda la red. De este modo, volvería a apostar por un edificio único, en donde la enfermería, al contrario de lo que ocurriera en Madrid, también se insertaría dentro del complejo principal. Alonso Martos insistiría en que “la característica principal de este edificio es ser ‘esquemático’ en su traza: es la representación construida del ‘gráfico’ de las necesidades de los huérfanos dentro del Colegio”²⁹. Tomando siempre como referencia el proyecto madrileño, se procura “que no haya nada inútil”, lo que se muestra tanto en los espacios como en los elementos decorativos, hasta tal punto que el propio autor declara estar convencido de que “la solución es más eficaz”³⁰.

En la organización del edificio también se aprecian los cambios con respecto a la solución empleada en Madrid: en Torremolinos se clarifica la planta

25. “Hablando con nuestro arquitecto”, *Boletín Oficial del Colegio de Huérfanos de Ferrovianos*, 1930, número extraordinario, p. 42.

26. Alonso Martos estudia las dos líneas tipológicas entonces imperantes: la organización compacta o en pabellones. Para más información: CREMNITZER, *Jean-Bernard, Architecture et Santé. Le temps du sanatorium en France et en Europe*, Paris, A. et J. Picard, 2005 y RUILOBA QUECEDO, Cecilia, *Arquitectura terapéutica. El sanatorio antituberculoso pulmonar*, Tesis Doctoral, Valladolid, Universidad de Valladolid, 2012.

27. “El nuevo colegio”, *Boletín oficial del Colegio de huérfanos de ferroviarios*, agosto 1935, n. 94, p. 5.

28. La Asociación ya recurría al Sanatorio Marítimo de Torremolinos para las colonias de verano de sus alumnos de Madrid.

29. “El nuevo colegio”, Op. cit., p. 5.

30. *Ibid.*

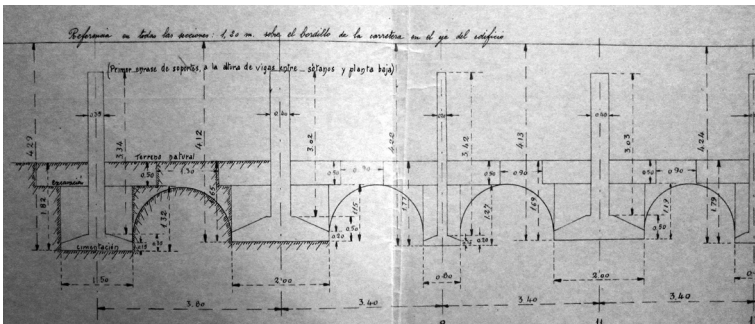


4

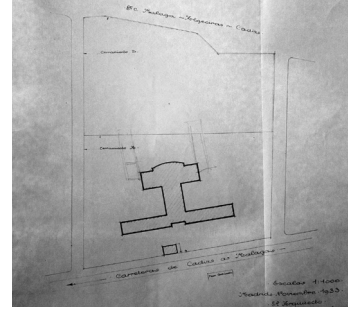
con una solución en doble T (Fig. 3), en donde el patio central ahora es ocupado por un salón de usos múltiples, aunque manteniendo ciertas referencias como espacio exterior con las arcadas de las galerías superiores o las fuentes situadas en los pilares. Esta organización en pastillas le permite una sectorización del programa, separando la parte escolar de los dormitorios y demás dependencias, e incorporando el jardín perimetral y el recreo cubierto como elementos exteriores de conexión (Fig. 4).

El colegio se estructura en una planta semisótano —para diversas instalaciones de servicio³¹—, planta de acceso —aulas, salón de actos, comedor, enfermería y vivienda del director—, planta primera y segunda —con dormitorios para niños y niñas más las terrazas—. Este afán por obtener un programa más simplificado se traslada a las propias geometrías blancas del edificio, liberadas de todo ornamento superfluo y rematadas con cubiertas planas. Apoyada la construcción “en una fuerte estructura de hormigón armado”³² (Fig. 5), ésta se manifiesta en el interior con vigas descolgadas y toda una serie de espacios de gran amplitud acorde con la capacidad del mismo. Esta geometría “esquemática” no impide la aparición de elementos como la arcada de la fachada principal que responde a la necesidad de protección solar por la orientación suroeste (Fig. 6); así como del mirador del comedor, un volumen curvo orientado hacia el mar y que cubre el recreo cubierto de la planta semisótano, ayudando a generar esa imagen de “gran trasatlántico encallado en la playa”³³.

Tras el paréntesis de la Guerra Civil, desde la AGE OFE se mantuvieron los planes para la conformación de la red de colegios-internados por todo el país. En apenas dos años, entre 1943 y 1945, Alonso Martos proyecta hasta siete



5



3

Fig. 3. ALONSO MARTOS, Francisco, “Plano de emplazamiento”, Proyecto de Colegio de Huérfanos Ferroviarios en Málaga, Madrid, noviembre 1933.

Fig. 4. Colegio de Huérfanos de Ferrovianos de Torremolinos, rehabilitado como Centro Cultural Pablo Ruiz Picasso. Vista general Sureste, 2008. Autor: Jacques Maes.

Fig. 5. ALONSO MARTOS, Francisco, “Sección A (detalle de cimentación)”, Proyecto de Colegio de Huérfanos Ferroviarios en Málaga, Madrid, ca. 1933.

Fig. 6. Colegio de Huérfanos de Ferrovianos de Torremolinos. Detalle fachada principal Oeste con galerías de aulas, 2008. Autor: Jacques Maes.

31. A pesar de que en los planos originales la planta semisótano sólo se desarrolla en la parte este del edificio, finalmente acabó ocupando toda la huella del colegio.

32. *Ibid.*

33. PRADOS LÓPEZ, Manuel, “Una mañana en el Colegio de Huérfanos de Ferrovianos de Torremolinos”, *Blanco y Negro*, 22 marzo 1936, p. 76.



6



Fig. 7. "El edificio de Alicante en la fecha en que hubo de ser apartado de su dirección". ALONSO MARTOS, Francisco, *La construcción de edificios para Colegios de Huérfanos de agentes ferroviarios (en legítima defensa II)*, Madrid, 1953, p. 11.

complejos más el colegio maternal de Dos Hermanas. Si bien en ningún caso recurre a la copia de alguno de los dos proyectos ya construidos, el de Torremolinos se erigirá como referente para el de Vacarisses, Vilagarcía de Arousa, Ávila y, sobre todo, Alicante, en donde las similitudes son más palpables³⁴. En todos los casos se mantiene la apuesta por un único edificio, la sectorización del programa, la eficiencia constructiva o la orientación de los diferentes espacios. En cuanto al lenguaje formal, el contexto de posguerra quedará patente en prácticamente todos los ejemplos, recurriendo a la simbología del Régimen para los ubicados en las zonas castellanas —Ávila, Palencia y León— y a las de corte regionalista en los de periferia —Vilagarcía de Arousa, Vacarisses, Dos Hermanas.

Solamente en el caso alicantino se establece una correlación mayor con la propuesta malagueña y la arquitectura de la modernidad, quizás por situarse en esos lugares "ajenos a las exigencias de representatividad"³⁵, con una planta aún más simplificada en forma de T. Si por un lado recurre a elementos ya reconocibles en estos colegios como la galería porticada en la fachada principal, también se recurre a las cubiertas planas y volúmenes blancos, tal y como ocurriría en Torremolinos. Debido a que fue apartado de la dirección de los CHF a principios de los años cincuenta, la obra la concluyó el arquitecto Miguel López González³⁶ (Fig. 7). En todos los casos, independientemente de su ubicación y de la tipología empleada, "el uso extensivo del hormigón imprime (...) a sus interiores un potente carácter. Esta honestidad estructural se refuerza con una estética derivada de la función, de una solución racional al programa habitacional y docente del alumnado"³⁷. A pesar de las nuevas ideas docentes del franquismo, los colegios de esta etapa siguen manteniendo gran correlación con los proyectados en periodos anteriores y con los fundamentos modernos que los propiciaron, motivo por el que quizás no pudo concluir la construcción de ninguno de ellos.

CONCLUSIONES

A priori, Alonso Martos se muestra como el prototipo de arquitecto de su época que tuvo que transitar por diferentes periodos políticos, adaptando su arquitectura a los criterios y exigencias de cada uno de ellos. Pero a diferencia de la gran mayoría de compañeros, Alonso Martos se erige como un técnico de referencia en cuanto a su concepción estructural de la arquitectura, próxima a los conceptos modernos de su época, superando de este modo las diferentes aproximaciones formales que en cada caso concreto efectuara. Su discurso moderno se basa en su formación técnica y su concepción práctica del espacio arquitectónico; sin renunciar al empleo de los nuevos materiales y avances constructivos: "La Modernidad estaría siempre patente en sus interiores diáfanos enmarcados por estructuras desnudas de hormigón armado, en contraste con las concesiones estilísticas realizadas en cada momento"³⁸.

El ejemplo más relevante es el CHF de Torremolinos, en donde se conjuga de manera más nítida los profundos conocimientos del autor sobre las estructuras de hormigón armado y la clara voluntad por resolver de manera esquemática y económica un complejo programa híbrido docente-residencial. A pesar de que esta solución encuentra cierta continuidad en el posterior colegio de Alicante, el ejemplo malagueño representa una de las expresiones más sinceras y acordes con la modernidad española del primer tercio del siglo XX.

34. Cfr. LOREN-MÉNDEZ, M., PINZÓN-AYALA, D., QUESADA-ARCE, A.B., Op. cit., pp. 65-67.

35. PIZZA, A., Op. cit., p. 372.

36. MARTÍNEZ MEDINA, Andrés, OLIVA MEYER, Justo, *Miguel López González. Treinta años de su arquitectura (1932-1962)*, Valencia, Colegio Oficial de Arquitectos de la Comunidad Valenciana, 1987.

37. LOREN-MÉNDEZ, M., PINZÓN-AYALA, D., QUESADA-ARCE, A.B., Op. cit., p. 67.

38. *Ibid.*, pp. 67-68.

LA INFLUENCIA DE LA ESTRUCTURA EN LA PLANIFICACIÓN DE LA ARQUITECTURA SANITARIA DE PRINCIPIOS DEL SIGLO XX

1928: LOS CASOS DEL SANATORIO DE ZONNESTRAAL Y EL HOSPITAL CLÍNICO SAN CARLOS

Alba Lorente de Diego, César Martín-Gómez, Francisco Javier Castro Molina

INTRODUCCIÓN

Los hospitales son organismos en constante evolución, con una larga vida útil en la que deben adaptarse y buscar soluciones a los retos propuestos por las sociedades del momento, los tratamientos y las técnicas médicas.

Estas actualizaciones implican un proceso de planificaciones y reformas continuas sobre elementos arquitectónicos, constructivos y estructurales ya prefijados, condicionando la capacidad de libertad organizativa del nuevo programa. Además, hay que sumar el hecho de tener que trabajar sobre un entorno en continuo funcionamiento.

Dicha situación, nos permite comprender la importancia de crear un proyecto hospitalario donde la estructura —que define aquellos elementos que no pueden tocarse—, proporcione la flexibilidad necesaria para asimilar y afrontar los cambios, que a futuro, va a desarrollar el hospital.

Estos argumentos se ejemplifican en esta exposición, con el análisis del papel que tiene la estructura en dos casos coetáneos: el Hospital Clínico San Carlos de Madrid, y el Sanatorio de Zonnestraal. En ambos la estructura es protagonista, y son reflejo del despertar funcionalista que experimenta la arquitectura moderna del siglo XX. Además fueron tomados como espejo, ejemplos, para el desarrollo de las nuevas tipologías de la primera mitad del siglo XX: el hospital general y el sanatorio.

TÉCNICA Y FLEXIBILIDAD

Al igual que sucede en la actualidad, en épocas pasadas, las posibilidades y los desarrollos arquitectónicos estuvieron marcados por los condicionantes técnicos y constructivos del momento. El contexto arquitectónico que comienza a desarrollarse en el siglo XX, modifica los parámetros que rigen el papel de la estructura en el proyecto, implicando una nueva forma de trabajar y un nuevo planteamiento del proceso de diseño basado en la colaboración entre técnica e ideas, con el resultado de un proyecto más complejo¹. En palabras de Eduardo Torroja: “El nacimiento de un conjunto estructural, es el resultado de un proceso creador, fusión de técnica con arte, de ingenio con estudio, de

1. BERNABEU LARENA, Alejandro, *Estrategias de diseño estructural en la arquitectura contemporánea*, Universidad Politécnica de Madrid, 2007.

imaginación con sensibilidad, y escapa del puro dominio de la lógica para entrar en las secretas fronteras de la inspiración”².

La arquitectura sanitaria, desde un punto de vista práctico, es una arquitectura técnica y funcional regida desde las primeras ideas por el programa y las necesidades; convirtiéndose en una de las tipologías más complejas en diseñar y construir, pues no puede dar excusas ni pretextos para no cumplir con las exigencias que se le requieren.

No hay que olvidar, que uno de sus principales fines, es el bienestar de los pacientes. Esto le obliga a evolucionar, buscar nuevas soluciones de forma constante y adaptarse a los cambios que la sociedad demanda; generando procesos de renovación y cambio, abriendo el debate entre la funcionalidad y el diseño. Esto nos conduce al principio funcionalista “la forma sigue a la función”³, tan asociado a la arquitectura del Movimiento Moderno. Dicho principio nos puede llevar a soluciones rígidas, dando respuestas concretas a problemas concretos, y no poniendo, a priori, la vista en posibles futuros condicionantes, no lejanos en el tiempo, sino próximos. Porque la velocidad con la que la técnica evoluciona es tal que lo nuevo se puede considerar viejo⁴.

La arquitectura adopta a la técnica como rectora de su actividad, basándose en la racionalidad y en la ciencia como premisas del proceso creativo del proyecto; reduciendo el diseño del proyecto a un procedimiento meramente racional. Así responde a las necesidades que se encuentra, y llega a la forma más adecuada⁵. Es decir, la técnica pasa a ser una de las fuerzas principales que mueve el diseño arquitectónico. Pero no sólo se queda en el terreno de las premisas de proyecto, sino que también llega al terreno material, con la inclusión de nuevos materiales como el hormigón armado, el hierro o el acero.

En 1920 Le Corbusier denomina a la nueva casa como la ‘máquina de habitar’⁶, con el deseo de hacerla partícipe de la revolución industrial, que desde el inicio del siglo XX estaba cambiando el mundo y la forma de vida de las personas. Pero dos siglos antes, el ingeniero Jean Baptiste Le Roy, en 1773 ya defendió: “una sala de hospital es de alguna manera una verdadera máquina de tratar enfermedades”⁷.

La ‘máquina’ es por excelencia un objeto ‘útil’ que cumple una determinada función, que tiene como característica intrínseca el hecho de no contar con partes inservibles o meramente decorativas. En ella, todas las partes son necesarias, porque cada una de ellas cumple una misión específica⁸.

La diversidad constructiva y programática que encierra la arquitectura sanitaria, hace de la flexibilidad algo necesario e indispensable a la hora de proyectar un edificio de tales características.

En un hospital o sanatorio, se puede diferenciar dos zonas opuestas: la hospitalaria y la residencial. La primera, se correspondería con la máquina. Abarca una gran variedad de funciones: quirófanos, cocinas, áreas destinadas a instalaciones, unidades de tratamiento, etc., que a lo largo del tiempo han ido tomado peso. Es la parte que más se sirve de la tecnología, y como consecuencia, la que más se modifica. Sin embargo, la segunda de las partes, es más estática, su función es residencial, es la habitación del paciente.

2. TORROJA, Eduardo, *Razón y ser de los tipos estructurales*, 2007.

3. SULLIVAN, L. H., *The Tall Office Building Artistically Considered* [online], 1957.

Disponible en: <https://books.google.es/books?id=Myt4mgEACAAJ>.

4. OLIVARES JAMÉS, Gerardo, *Flexibilidad y versatilidad arquitectónica: una respuesta al metabolismo hospitalario*, Sevilla, 1984.

5. MEDRANO HEREDIA, Justo, “Origen y evolución de los hospitales en Europa”, *Anales (Reial Acadèmia de Medicina de la Comunitat Valenciana)* [online], 2012, n. 13, pp. 3-7. Disponible en: http://www.uv.es/ramcv/2012/VI_II_01_Dr._Medrano.pdf.

6. CASSINELLO, P., “Eduardo Torroja y la industrialización de la “machine à habiter”; 1949-1961”, *Informes de la construcción* [online], 2008, vol. 60, n. 512, pp. 5-18. Disponible en: <http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion/article/view/752/837>.

7. INSUA CABANAS, Mercedes, *Arquitectura Hospitalaria. Arquitectura de los hospitales de pabellones gallegos*, Universidad de A Coruña, 2000.

8. CASSINELLO, P., Op. cit.

Esta diversidad de funciones conlleva crear unas condiciones de adaptación específicas a cada uno de los espacios, a cada una de las exigencias; tanto en la estructura, como en la planificación; permitiendo la evolución y el crecimiento a futuro de ambos sectores: el técnico y el residencial. Por ello, si nos encontramos con estructuras, en el sentido amplio de la palabra, sin bordes y que formen planos libre, el progreso es más fácil⁹.

TIPOLOGÍAS DEL SIGLO XX

A comienzos del siglo XX, no sólo se produce una transformación generalizada de la arquitectura al aceptar las innovaciones tecnológicas y los nuevos materiales¹⁰, sino que los nuevos criterios de la medicina y de la ciencia moderna contagian a la arquitectura sanitaria del momento, reflejándose en su construcción y en el desarrollo de dos nuevos tipos: el hospital en altura y los sanatorios antituberculosos¹¹. Destinados a un fin característico cada uno de ellos, y por tanto con elementos que los diferencian. Sin embargo, comparten los mismos criterios de higiene y asepsia, y las mismas reglas de organización y dimensionamiento de espacios, basados en la economía y la eficiencia.

LOS HOSPITALES

La especialización en este siglo de la medicina, es uno de los factores que más influye en el planteamiento de los nuevos hospitales, pues provoca una fragmentación de usos y de espacios dentro del propio hospital. Se crean pequeñas clínicas independientes, cada una con sus enfermerías, consultas, quirófanos, etc.¹²; equilibrando el peso de la balanza hacia un incremento de las superficies destinadas a servicios técnicos, la parte hospitalaria; frente a las superficies destinadas a la estancia de enfermos, la parte residencial.

La introducción de la teoría de los gérmenes en contra de la teoría de los miasmas, hipótesis defendida por Thomas Sydenham y Giovanni María Lancisi, quienes sostenían que los gases provenientes de los suelos eran los causantes del contagio de las enfermedades¹³, permitió superponer por plantas a los enfermos, pues el enemigo ya no era el aire, sino las propias personas. Sumando los avances en la construcción y las estructuras en este nuevo planteamiento, así como el invento del ascensor; es entonces cuando se plantea la posibilidad de construir el hospital de forma compacta y en altura, en contra de lo que se venía construyendo: el hospital de pabellones. Surgiendo una nueva tipología: el hospital en bloque y altura, convirtiendo al verticalismo en la imagen de esta nueva arquitectura¹⁴.

Los primeros ejemplos que se construyen son en Estados Unidos, donde ya se venía construyendo rascacielos desde el último tercio del siglo XIX. Un buen ejemplo es el hospital diseñado por James Gamble Rogers para el Presbyterian Medical Center de Nueva York de 1928. Con 22 plantas y capacidad para 2.400 enfermos, revoluciona el mundo hospitalario¹⁵. Con la planta en forma de peine, las habitaciones para los enfermos se ubicaban en las 'púas del peine' (Fig. 1), orientadas al sur, con grandes terrazas en los extremos. Al norte se situaban los locales auxiliares.

Uno de los ejemplos europeos más destacados fue el Hospital Beaujon de París, construido en 1932 y diseñado por Walter, Poulsey y Cassan¹⁶, se apues-

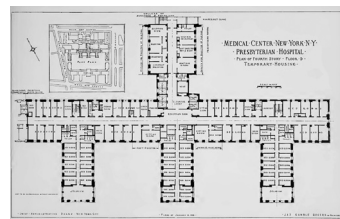


Fig. 1. Planta del Presbyterian Medical Center de Nueva York, James Gable Rogers, 1928. Fuente: Medical Center New York, N.Y. [online].

9. OLIVARES JAMES, Gerardo, Op. cit.

10. FERNÁNDEZ TROYANO, Leonardo, "Arquitectos e ingenieros. Historia de una relación", *Revista de Obras Públicas*, 2005, vol. 3460, pp. 41-54.

11. RUILOBA QUECEDO, Cecilia, *Arquitectura Terapéutica. El sanatorio antituberculoso pulmonar*, Universidad de Valladolid, 2012.

12. ISASI, Justo, PANIAGUA, José León, PIELTAIN, Alberto, *Hospitales. La arquitectura del Insalud 1986-2000*, Madrid, 2000.

13. PANCORBO CRESPO, Luis Guillermo, MARTÍN ROBLES, Inés, "Architecture as technical object. Industrial architecture of Albert Kahn", *VLC arquitectura. Research Journal* [online], 2014, vol. 1, n. 2, pp. 2-31. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4903327.pdf>.

14. GUERRAS, Juan José Santos, "Verticalidad versus horizontalidad. historia de la construcción de hospitales en el siglo xx", *Informes de la Construcción*, 2003, vol. 55, p. 13.

15. GUERRAS, Juan José Santos, Op. cit.

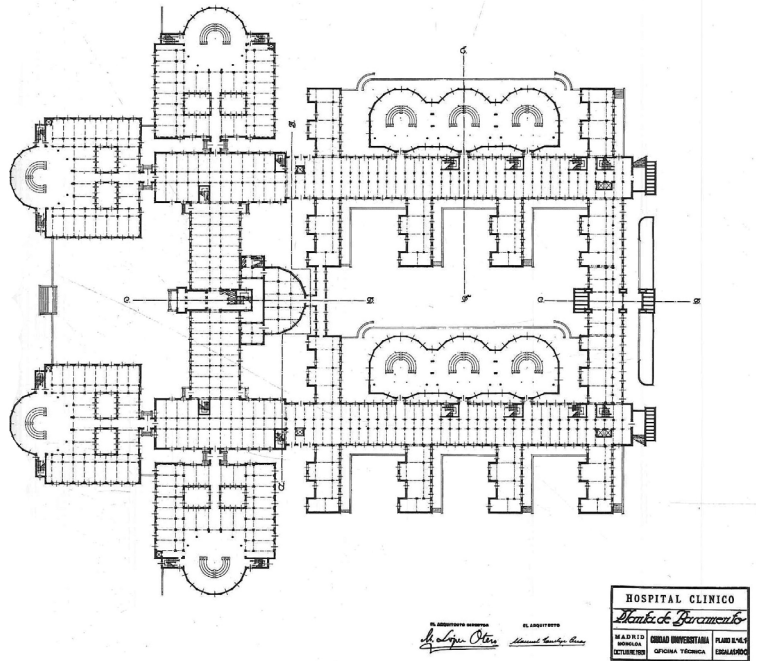
16. ISASI, Justo, Op. cit.



2

Fig. 2. Hospital Clínico San Carlos. Fotografía del 2009. Fuente: CORDERO, Enrique.

Fig. 3. Planta del Hospital Clínico San Carlos. 1926. Fuente: ISASI, Justo, PANIAGUA, José León, PIeltaIN, Alberto, *Hospitales. La arquitectura del Insalud 1986-2000*, Madrid, 2000.



3

ta claramente por el esquema vertical, con 12 pisos y 1.400 camas, y planta en forma de peine se caracteriza también por terrazas semicirculares que remataban las grandes salas generales de enfermería¹⁷. En España uno de los grandes ejemplos es el Hospital Clínico San Carlos de Manuel Sánchez Arcas y Eduardo Torroja en Madrid (Fig. 2).

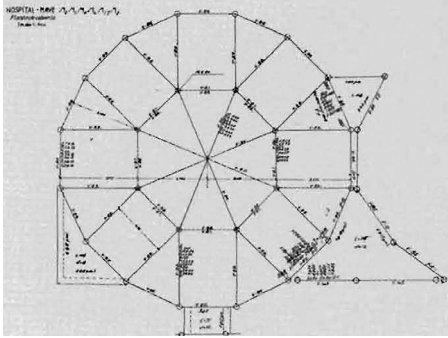
El caso del Hospital Clínico San Carlos

Diseñado por Manuel Sánchez Arcas y Eduardo Torroja, el Hospital Clínico San Carlos es un ejemplo de la primera arquitectura moderna construida en España. Enmarcado dentro de las edificaciones de la Ciudad Universitaria de Madrid, fue impulsado por el rey Alfonso XIII. El encargo del proyecto se realizó en 1928, construyéndose más adelante, perteneciendo así al primer grupo de edificios construidos entre 1930 y 1931.

Sánchez Arcas buscaba una arquitectura que no tratara de desarrollar fórmulas estéticas ya preconcebidas; sino dar forma a programas nuevos y originales, creando una estética que atendiera a las novedades que la industria ponía a su disposición. Y no pudo encontrar mejor colaborador que Torroja, quien al igual que Sánchez Arcas, estaba dispuesto a experimentar nuevas técnicas, materiales y sistemas constructivos. En un viaje realizado a Estados Unidos por Sánchez Arcas en 1927, visita el Presbyterian Medical Center de Nueva York¹⁸, al cual toma como modelo para la organización en peine, con cuerpos salientes llamados martillos, de las salas de enfermería para el nuevo Hospital Clínico. Elige esta tipología por su claridad de disposición y facilidad de circulación.

17. GUERRAS, Juan José Santos, Op. cit.

18. En un elogioso artículo publicado en *Arquitectura* en Abril de 1929, Sánchez Arcas lo considera el mejor hospital del mundo.

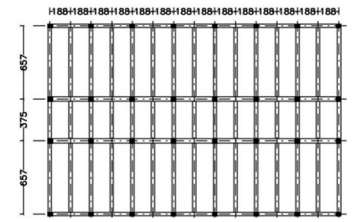
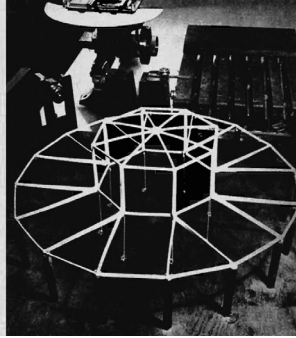


5

En cuanto a la organización, la planta (Fig. 3) tipo del edificio es de trazado regular y simétrico. Se compone de dos volúmenes con doce ‘martillos’ dispuestos ortogonalmente, donde se desarrolla la parte clínica; y cuatro piezas anexas en las esquinas para las cátedras quirúrgicas. Además en los sótanos se encuentran los almacenes, talleres, instalaciones y servicios. Y en las azoteas se sitúan los depósitos de agua, animalarios y un solárium. Este esquema da lugar a una clínica para cada planta del edificio, desarrollada en un bloque estrecho y alargado de tres crujías, donde se sitúan los servicios y seis habitaciones para cuatro enfermos¹⁹.

La estructura que se proyecta es similar a la utilizada en el resto de edificaciones de la Ciudad Universitaria de Madrid, pero con modificaciones, atendiendo a las necesidades concretas del edificio. Se proyecta una estructura de hormigón armado: losas y pilares, novedosa para la fecha en España. Se trata de una malla ‘infinita’ ortogonal (Fig. 4) que se va ajustando a cada uso: 3,75 x 6,50 metros en los laboratorios, 3,15 x 5,50 metros en el bloque clínico y 3,13 x 8,50 metros en los martillos. A parte de lo novedoso de la configuración de la estructura, presenta dos soluciones singulares y atrevidas: las cubiertas poligonales (Fig. 5) de 21,4 metros de diámetro con linternas de 10 metros para las cátedras quirúrgicas, y las losas de los solárium al final de cada uno de los martillos, que rompían la sobriedad del volumen puro de ladrillo caravista.

La innovación en este proyecto no sólo viene de la mano de la estructura proyectada, sino también por los medios utilizados para su estudio de comprobación y ensayo. Para ello se utilizó el sistema de ensayo de modelos reducidos, utilizado en Europa, que en España apenas era usado. Ésta técnica consistía en construir modelos a tamaño reducido de las estructuras, con materiales cuyas características mecánicas estaban en proporción entre el modelo y el real, igualmente pasaba con las cargas. Después de su ensayo a escala reducida, se pasaba a un ensayo en escala real, y una vez terminada la obra se realizaba de nuevo una prueba de ensayo. Con esto se pone de manifiesto lo experimental del proyecto²⁰. Además para facilitar el trabajo se creó un sistema basado en la utilización de un número limitado de despieces de armadura. Está inspirado en una patente registrada en 1902 por Juan Manuel de Zafra, promoviendo así Torroja la facilidad de producción de armadura en la obra, normalizando los elementos que se iban a utilizar. En cierta manera es una forma de estandarización y prefabricación, criterios promovidos por el movimiento moderno.



4

Fig. 4. Modelo estructural de la planta del Hospital Clínico San Carlos. 1926. Fuente: ANTUÑA BERNARDO, Joaquín, *Las estructuras de edificación de Eduardo Torroja Miret*, Universidad Politécnica de Madrid, 2003.

Fig. 5. Planta de la estructura del quirófano del Hospital Clínico San Carlos y su modelo para las pruebas de carga. 1926-1928. Fuente: VVAA., Manuel Sánchez Arcas, *arquitecto* [online], Fundación Caja de Arquitectos, 2003.

19. VVAA., Manuel Sánchez Arcas, *arquitecto* [online], Fundación Caja de Arquitectos, 2003. Disponible en: <https://books.google.es/books?id=PeOQAAAACAAJ>.

20. VVAA., Op. cit.

Fig. 6. Fotografía del Sanatorio de Zonnestraal. 2016. Fuente: KEMME, Rob, Zonnestraal 700_6604 ACR-CC_1. [online], 2016.



Una vez finalizado el proyecto, comienza a construirse en 1931 hasta 1936, estallido de la Guerra Civil Española. Tras esta, el hospital queda parcialmente destruido, ya que la Ciudad Universitaria es escenario de numerosas escaramuzas. Tras la finalización de la guerra y postguerra, en 1942 el Gobierno español decide impulsar un plan para la construcción de hospitales por toda la geografía española: El Plan Nacional de Instalaciones Sanitarias. Es entonces cuando se retoma el proyecto del Hospital Clínico, siguiendo los planos originalmente proyectados. Miguel Santos, Agustín Aguirre y Pascual Bravo, asumen la reconstrucción del hospital siguiendo las directrices marcadas por Sánchez Arcas y Torroja; reconstruyéndose y finalizando su construcción definitiva en 1959. Pero la rápida evolución de la tecnología y de las prácticas médicas, hizo que en los años ochenta se planteara por parte del Instituto Nacional de Salud Español (INSALUD) una remodelación completa del hospital, derivando en un Plan Director estructurado en tres fases a lo largo de quince años.

EL SANATORIO ANTITUBERCULOSO

En paralelo, la peste blanca o tuberculosis se convierte en la primera causa de mortalidad en Europa²¹, debido a la falta de recursos médicos que impedían su control y erradicación. Es entonces cuando se ponen en marcha planes estratégicos de lucha contra la tuberculosis, que hace que los sanatorios antituberculosos proliferen por toda Europa. En la construcción de sanatorios, ampliación, terapia y arquitectura iban de la mano. Es una arquitectura fruto de las dependencias médicas de los pacientes, un instrumento más en la terapia. Se construyen alejados de las ciudades, en la montaña o en el mar, buscando el sol y aire puro; lugares donde monotonía y rutina hacen que el tiempo se estire²².

Esta nueva tipología hospitalaria alejada de los núcleos urbanos, complicaba el suministro de energía, agua y recursos generales para su correcto funcionamiento. Tenía un carácter más residencial que hospitalario, donde se requiere una mayor atención al estar del enfermo, convirtiéndose en una casa de reposo²³. Son edificios adaptados al lugar, al terreno, en busca de una correcta orientación y vistas desde las habitaciones²⁴, donde las amplias terrazas para tomar el sol y el aire tan propicios para la cura de esta enfermedad, se convierten en una prolongación de la habitación y en un seño de identidad de este tipo de construcción.

21. RUILOBA QUECEDO, Cecilia, Op. cit.

22. RUILOBA QUECEDO, Cecilia, *Los sanatorios antituberculosos: la ciudad de la salud. Ciudades* [online], 2011, n. 14, pp. 213-232. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3720422.pdf>.

23. RUILOBA QUECEDO, Cecilia, Op. cit.

24. RUILOBA QUECEDO, Cecilia, *Arquitectura Sanitaria: Sanatorios Antituberculosos*, 2014.

En una primera etapa comienzan a construirse sanatorios de grandes dimensiones, más como una respuesta política y de gestión de recursos, que de las recomendaciones médicas. Pero la facilidad y el miedo al contagio entre pacientes, la tecnificación de los espacios y la apuesta por la habitación individual, modifican su configuración, apostando por construcciones de menor tamaño y de pabellones aislados²⁵. Pero a mediados del siglo XX, el descubrimiento y uso de nuevos medicamentos para el tratamiento de la tuberculosis, hacen que esta se erradique casi por completo, dejando a los sanatorios sin función alguna.

El caso del Sanatorio de Zonnestraal

En 1919 nace el primer proyecto para el sanatorio para Zonnestraal (Fig. 6), de la mano de Jan Duiker y Bernard Bijvoet, donde ya se intuyen alguna de las ideas que más tarde se verán en el proyecto definitivo; como la distribución de los edificios entorno a un eje central. Finalmente en 1924, tras haberse quedado el proyecto paralizado por problemas internos y la crisis económica, se retoma definitivamente; con la creación de una nueva comisión de obras y la redacción de los últimos prototipos. Hasta llegar a 1925, donde se desarrolla finalmente el proyecto final, comenzando las obras dos años más tarde: 1927.

Se proyecta bajo los ideales promovidos por el Movimiento Moderno, buscando la funcionalidad y la desmaterialización, aplicando esto último no sólo a los acabados arquitectónicos, sino como una ley general que ordena su construcción. Además intenta seguir las indicaciones que los médicos recomendaban para la curación de la tuberculosis: luz y ventilación.

Después de desarrollar cuatro proyectos, el sanatorio finalmente construido se compone de tres edificios: principal y dos pabellones de enfermos. El primero se sitúa en el centro del eje que rige todo el proyecto, y los pabellones a uno y otro lado; consiguiendo así una orientación sur para las habitaciones, en busca de la luz que tan beneficiosa es para los enfermos de tuberculosis. Esta organización provoca una fragmentación de usos y una diferenciación formal de cada uno de los espacios, convirtiendo al programa en un organigrama.

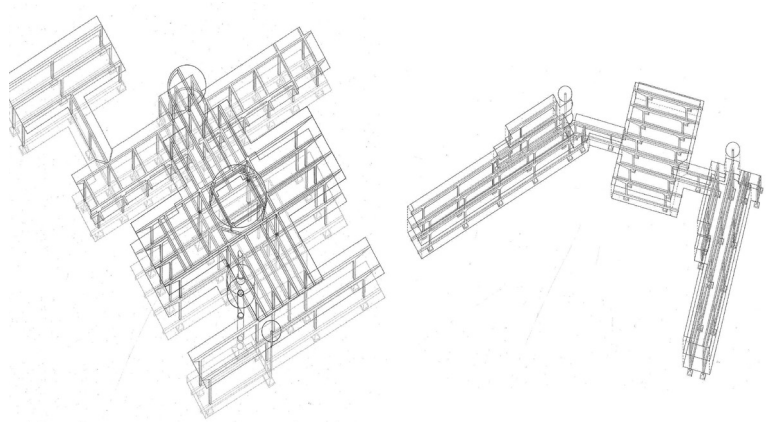
El edificio principal se compone de cuatro edificios: tres en planta baja, conectados unos con otros por corredores; y otro en la parte superior. Cada uno de los edificios que compone la planta baja alberga un uso específico: enfermería; dirección, administración y consulta; cocina; y la sala de calderas y baños. Y en la parte superior la sala de recreo y una terraza cubierta, con una geometría en cruz, totalmente diferente e independiente que la planta baja.

Esta libertad constructiva y de espacios, se consigue gracias a la estructura, una estructura de hormigón armado con una modulación básica de 1,5 metros, que rige todo el proyecto, hasta la fachada. Se disponen vigas longitudinales cada nueve metros y losas en vuelo de tres metros acarteladas, aprovechando así el material y dando esbeltez y ligereza a la estructura. Hay seguridad en el uso de la geometría y la estructura. El centro de la sala de estar se cubre con una losa circular que cubre el hueco cuadrado de la entrada de luz.

De igual modo sucede en los pabellones de enfermos. Siguen la misma modulación básica de 1,5 metros y vigas longitudinales cada nueve metros,

25. RUILOBA QUECEDO, Cecilia, Op. cit.

Fig. 7. Estructura edificio central y de los pabellones. Zonnestraal. Fuente: MEURS, P., VAN THOOR, M. T., *Sanatorium Zonnestraal: History and Restoration of a Modern Monument* [online], NAI Publishers, 2010.



coincidiendo con la distribución cada tres de las habitaciones. Los pabellones de dos alturas, se componían de doce habitaciones individuales por planta, más salas de reposo. Cada una de las habitaciones disponía de terraza cubierta por losas en voladizo, donde los enfermos podían someterse a sus sesiones de helioterapia.

Todo el esfuerzo del proyecto se centra en la luz, las vistas del lugar y la higiene; que se consigue gracias a la utilización de los nuevos materiales: hormigón armado y vidrio. En palabras de Duiker: “El vidrio y el hormigón son regalos de nuestra época que van a permitir la desmaterialización de la arquitectura”²⁶.

Desde la estructura a los detalles constructivos, todo el edificio está trazado con el mismo sistema dimensional que garantiza la multiplicidad; porque la construcción de la variación se sustenta en el control de la modulación de la estructura. Uno puede variar y ‘jugar’ con los espacios interiores sin tener que seguir unas reglas estrictas, porque la modulación base de la estructura lo permite. La distribución de tabiques se puede hacer con total libertad y de forma diferente en cada planta, siempre y cuando se mantengan entre ellas los mismos puntos sustentantes. Son los puntos que defendía Le Corbusier: planta libre, fachada libre y como consecuencia de estas dos, las ventanas pueden prolongarse a lo largo de toda la fachada garantizando iluminación en todo el ambiente (Fig. 7).

El sanatorio estuvo en funcionamiento hasta mediados del siglo XX, pero los avances médicos y la erradicación de la tuberculosis en Europa supusieron su abandono. Así hasta 1982, cuando el gobierno holandés encargó a los arquitectos Hubert-Jan Henket y Wessel de Jorge su restauración. Ahora se ha reconvertido en un centro de salud polivalente²⁷.

CONCLUSIONES

La arquitectura sanitaria del siglo XX comienza con profundos cambios fundamentales. En primer lugar, los nuevos criterios de la medicina y de la ciencia moderna, contagian al diseño de los nuevos edificios sanitarios, con innovadores métodos constructivos y formales, buscando soluciones a los problemas y requerimientos heredados.

26. IGLESIAS PICAZO, P., *La habitación del enfermo Ciencia y arquitectura en los hospitales del Movimiento Moderno*, arquia/tesis, 2011.

27. DE JONGE, Wessel, 9th International DOCOMOMO Technology Seminar. En *Restoration of Zonnestraal Sanatorium (1926-28)*, 2005.

En segundo lugar, se convierte en una arquitectura técnica y funcional, condicionada desde el inicio del proyecto por el programa y por las necesidades que los usuarios demandan. Y como respuesta a los cambios, surgen nuevas tipologías dentro de esta arquitectura: los sanatorios antituberculosos y los hospitales en altura.

Además, se inicia una revolución en cuanto a la aplicación de nuevos materiales con la utilización del vidrio, el acero y el hormigón armado; que permiten la construcción de estructuras más altas y con mayores posibilidades de transformación a posteriori. Estas nuevas estructuras, se basan en la construcción por planos horizontales libres, sustentados por pilares, formando una trama regular que permite alcanzar la flexibilidad necesaria para asumir los cambios. Hasta ahora no se había podido conseguir, debido a las barreras que supone construir a base de muros de carga. Este nuevo construir otorga una libertad de planificación, presente y futura.

Hospitales y sanatorios, son las dos tipologías sanitarias predominantes en este siglo. La primera con una larga historia a sus espaldas. La segunda de reciente creación. Pero ambas, supeditadas a las demandas de la sociedad del momento. El hospital y el sanatorio comparten el camino de la arquitectura sanitaria de comienzos del siglo XX, pero parten de posiciones distintas.

Los hospitales, con una herencia centenaria, crecen en altura y se centralizan; como respuesta a la evolución de la construcción y la tecnología, la especialización de la medicina, el fin de la teoría miasmática, y el comienzo de la teoría de los gérmenes. Sin embargo los sanatorios surgen en este siglo como consecuencia de la necesidad de atender a los enfermos de tuberculosis; enfermedad que asola Europa y que precisa de lugares concretos para su tratamiento, debido a su sintomatología y el gran número de enfermos.

En ambas tipologías encontramos aspectos comunes, como la preocupación por el bienestar del paciente y el alcance de unas condiciones óptimas de higiene y asepsia. Son construcciones con una gran variedad de espacios, en donde se realizan distintas funciones, con usuarios muy diversos. Esto conlleva a una complejidad de programación superior al resto de construcciones. El programa, por tanto, marca las directrices a seguir en la planificación, diseño y construcción de este tipo de arquitectura, basándose fundamentalmente en la economía de servicios y la funcionalidad de los espacios.

Sin embargo, no todo son similitudes. Los hospitales están enfocados a la cura de enfermedades en general, al contrario que los sanatorios, los cuales son fruto de la necesidad de tener un lugar donde curar la tuberculosis, lo que condiciona y direcciona notablemente su diseño. En los hospitales la parte hospitalaria tiene mayor peso frente a la residencial; al contrario que los sanatorios, donde los residentes pasan largas estancias, otorgando, por tanto, mayor importancia a la parte residencial.

Otro punto a diferenciar es su ubicación. Los hospitales se construyen a las afueras de las ciudades, pero dentro del círculo urbano; sin embargo, los sanatorios se construyen lo más alejados posible de cualquier núcleo poblacional, en medio del campo, del monte; buscando el sol y el aire puro, tan esenciales para la curación de la tuberculosis. Finalmente la vida útil de los hospitales es

mayor, hoy continúan en funcionamiento. Por otra parte, los sanatorios, tras el hallazgo de la cura para la tuberculosis su existencia dejó de tener sentido, quedando en desuso.

TECNOLOGÍA Y PROGRESO: LA ESCUELA DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BARCELONA (1955-1964)

Joan Marieges Busquets

AISLAMIENTO INTERNACIONAL

Tras la Primera Guerra Civil se produjo un periodo de estancamiento en la historia de España, interrumpiendo el proceso de crecimiento económico que se había vivido hasta entonces. A la economía de guerra le sucedió un período de autarquía, en el que el protagonismo principal lo desempeñó los bloqueos internacionales a España. Para la técnica también fueron años de retroceso, debido al bloqueo de las importaciones y la caída de la productividad del trabajo. Entre los años 1940 y 1950 la economía en Cataluña se vio fuertemente afectada y se reconstruía más lentamente de lo normal, puesto que las industrias catalanas dependían mucho de las importaciones del extranjero en cuanto a energía, maquinaria y materias primas.

Este aislamiento internacional explica la escasa evolución durante los años 1940-1950 de la productividad industrial: la producción de acero se mantuvo muy por debajo de los niveles de antes de la guerra y la industria del cemento registró en esa década un incremento mínimo de producción, siendo solamente el sector de la electricidad el que aumentó su productividad industrial durante este periodo. No obstante, con sus recursos España fundó en el año 1941 el Instituto Nacional de Industria (I.N.I.). El Estado aportó su contribución financiera, pudiéndose de esta manera impulsar la creación de las industrias básicas que necesitaba el consumo nacional. En el año 1943 ya eran 18.000 las nuevas industrias creadas en España después del final de la Guerra Civil. La situación de bloqueo internacional concluyó en el año 1949, cuando la O.N.U. levantó las sanciones aprobadas en el año 1946. Al quedar sin efecto las sanciones contra España, las circunstancias cambiaron por completo. En el año 1952 España se convirtió en aliado de Estados Unidos, y tres años más tarde ingresaba en la O.N.U. y en la organización económica O.E.C.D., donde se agrupaban casi todos los países del mundo occidental.

DÉCADA DE LOS CINCUENTA Y PREOCUPACIÓN POR LA TÉCNICA

La industrialización iba asentando las diferencias entre los distintos países y extendiéndose progresivamente en todos los sectores. Las nuevas demandas urbanas que iban imponiéndose en el país y la preocupación por la técnica hicieron que los arquitectos españoles tuvieran que empezar a buscar referen-



Fig. 1. Fotografía aérea de época de la Escuela de Ingenieros Industriales de Barcelona.

cias de las sociedades industrializadas del panorama internacional para poner a punto sus proyectos. La utilización de nuevos materiales y tecnologías constructivas, así como la búsqueda de procesos de normalización y de prefabricación, pasaron a ser una de las mayores inquietudes de los arquitectos españoles de los años 50. Además, otra circunstancia a destacar en la profesión a partir de estos años fue la necesidad de colaborar con otros especialistas, particularmente ingenieros, debido a la importancia y complejidad de las nuevas tecnologías, las instalaciones y los soportes estructurales. Todo esto conllevó un modo de proyectar que quedaba por encima de lo que era usual en España por aquel entonces.

Hacia principios de los años 50 empezaría a llegar a Barcelona los primeros signos de una incipiente modernidad arquitectónica que se abrió camino a pasos agigantados. En ese marco, uno de los elementos más novedosos de aquellos años fue la construcción de edificios terciarios y de oficinas, que se convertirían en notorias transformaciones del sistema productivo del país.

El esfuerzo de acercamiento a una nueva realidad productiva fue una de las principales preocupaciones compartida por los jóvenes arquitectos catalanes que permitió el análisis de novedosas soluciones y técnicas constructivas. Al respecto, es muy interesante observar que en este deseo de modernización, el carácter de innovación que representa la construcción de este tipo de edificaciones extendió el uso de estructuras metálicas, imitando a menudo modelos alemanes y estadounidenses.

ROBERT TERRADAS Y LA ESCUELA DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BARCELONA

La Escuela de Ingenieros Industriales de Barcelona (1955-1964), es sin duda alguna uno de los proyectos de Robert Terradas Via que muestra de un modo excelente todos los valores de la arquitectura moderna y del avance tecnológico (Fig. 1). Por aquel entonces, el joven Terradas había viajado por Europa y era un buen conocedor de la realidad de las Universidades extranjeras. Tenía una formación amplia, un dominio del alemán, del inglés y del francés, y además era un seguidor de la arquitectura del Movimiento Moderno¹.

Terradas, con treinta y tantos años y siendo profesor de la Escuela de Arquitectura de Barcelona, apostó por el empleo de materiales y nuevas técnicas constructivas y, junto a la colaboración con los ingenieros Vicente Alegre Heitzmann y Emili Palou, resolvió un programa muy complejo, generando gran claridad en el esquema distributivo y estructurando el programa a través de una serie de volúmenes horizontales equilibrados por dos grandes torres bien visibles desde la Avenida Diagonal que realizaban la importancia de la Escuela en el nuevo contexto urbano.

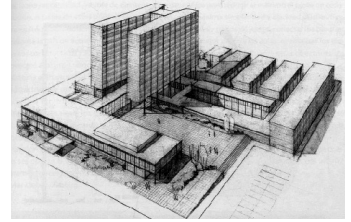
Al mismo tiempo, las edificaciones y los espacios libres se relacionaban en esta obra mediante el uso de una gran suma de soluciones espaciales como son el uso de patios, espacios abiertos, umbráculos y recorridos cubiertos que dotan a todo el conjunto de una gran fluidez espacial.

“El proyecto de la Escuela se fundamenta en un modo de concebir que toma la consistencia formal como su cometido ineludible. El conjunto estructura su programa sin violencia ni afectación: las unidades en que se articula la Escuela se relacionan según un orden intenso que

1. La producción arquitectónica de Robert Terradas se basó esencialmente en su doble faceta profesional: arquitecto y docente. Terradas es recordado por su paso por la Escuela de Arquitectura de Barcelona y su labor docente puesto que impartió clases durante seis años, de 1944 a 1949, y fue Director de 1960 hasta 1968.

trasciende la mera funcionalidad sin desmentirla ni obviarla. Apoyándose en los criterios de correspondencia y equilibrio, alternativas modernas de la igualdad simetría clásicas, se construye un universo complejo donde el vacío adquiere un valor visual equivalente en la estructura a la presencia física de los sólidos.

(...) Pero la coherencia formal que identifica el edificio no contribuye a aislarlo del entorno, al contrario, la propiedad con que el conjunto asume la parcela y reconoce la ciudad, configurándose según las lógicas diversas que confluyen en un emplazamiento tan singular, es uno de sus valores indiscutibles. Jamás se percibe la Escuela como un conjunto aislado, la clara conciencia de que la forma se da en las relaciones visuales y de sentido que el sujeto establece se traduce en un edificio concebido como un universo cuyos límites serán establecidos en definitiva, por la acción crítica del espectador².



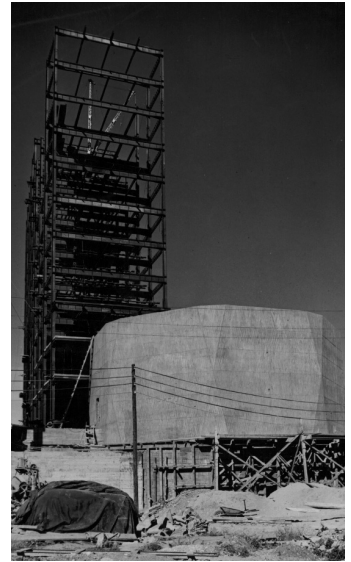
2

El proyecto fue construido en la Avenida Diagonal, 647, en un solar de 120.000 m² y se resolvió mediante tres tipos de edificios según su función. De esta manera, la organización volumétrica del conjunto se adaptaba suavemente a la morfología natural del terreno, logrando a la vez una unidad edificatoria y una coherencia formal con todo el entorno (Fig. 2).

Por un lado, se construyó un cuerpo bajo de dos plantas y de estructura metálica de acero visto, destinado a zona de administración, sala de conferencias y zona de despachos, situado frente a la Avenida Diagonal y con claras similitudes a los proyectos realizados por Mies Van der Rohe en el campus IIT de Chicago. Se trata del edificio de principal acceso al recinto y en él Terradas establece de forma ejemplar los criterios espaciales y estructurales utilizados por los grandes arquitectos modernos. La distribución de la planta permite una visión inmediata y extensa de un extraordinario vestíbulo desde las puertas de entrada, constituyendo de hecho una sala de gran capacidad y de doble orientación, con vistas hacia un lado a los jardines de los patios situados bajo las torres y por el otro lado a la ciudad. Cabe destacar que el acceso al edificio desde la Avenida Diagonal se realiza por una gran marquesina de una excelente calidad arquitectónica, estrechando la conexión entre la ciudad y el edificio, de modo que el transeúnte establezca rápidamente contacto visual y físico con este espacio:

“Se trata de un espacio con entidad propia: pertenece a la Escuela y, a la vez, forma parte de la Diagonal; predispone para acceder y, a la vez, es un espacio en sí mismo. Se diría que en él adquiere forma la relación, colmándose con ello el principio esencial de la arquitectura moderna: ámbitos y niveles distintos encuentran en él un acuerdo dinámico, pero ordenado, donde la tensión no presagia el drama. La losa se entronca en el edificio sin violencia ni aparato; en realidad, aquel espacio forma parte de él. Se trata de un episodio que intensifica lo que el conjunto contiene, llevando al límite los valores que cimientan el complejo³.”

Por otro lado, destaca el edificio formado por dos grandes torres que albergan los aularios y que están unidas por un núcleo de comunicaciones y servicios. La ocupación de este edificio aprovecha al máximo la ubicación del lugar y en él Terradas estableció los criterios estructurales y espaciales desarrollados en las obras de Mies Van der Rohe para edificios de gran altura. Este edificio, con un total de once plantas más cubierta, se construyó con pórticos transversales de acero laminado separados entre sí por un módulo estructural de 6.4 m, unidos con grandes vigas Vierendel de 20 m de longitud de lado a lado. Los perfiles son comunes para todas las plantas y están formados por un alma de 700x10 mm y unas alas de 300x15 mm, unidas con cordón de soldadura, constituyendo de esta manera un canto total de 730 mm. Las vigas tienen rigidizadores para reforzar el alma y evitar el aplastamiento (Fig. 3). Se trata, sin duda alguna, de un edificio atrevido para su época, de una excepcional



3

Fig. 2. Bocetos de la Escuela de Ingenieros Industriales de Barcelona realizados por Robert Terradas.

Fig. 3. Escuela de Ingenieros Industriales de Barcelona, estructura metálica de las torres.

2. PIÑÓN, Helio, textos introductorios para A.A.V.V., *Robert Terradas i Via*, Col·legi d'Arquitectes de Catalunya, Centre de Documentació, Barcelona, 2000, pp. 16-17.
3. *Ibid.*, p. 16.



Fig. 4. Escuela de Ingenieros Industriales de Barcelona, vista aérea del conjunto.

calidad arquitectónica, con un marcado carácter individual y una máxima claridad estructural y constructiva⁴.

“En su obra siempre se manifiesta un control de la estructura como organizadora de los espacios, una atención al entorno y una relación del edificio con la ciudad.

(...) De la Escuela de Ingenieros recordamos que siempre nos explicaba que la había pensado desde la perspectiva de la Diagonal. Por esta razón decidió hacer un edificio en altura, perpendicular a la avenida y formalizado en dos cuerpos estrechos los cuales eran visibles desde lejos y, como decía, daban la escala arquitectónica de la importancia para Barcelona de una Escuela de Ingeniería”⁵.

Además, las plantas bajas de las torres se presentan totalmente transparentes, distribuyendo los recorridos con grandes patios y cerramientos acristalados, lo que permite una gran fluidez espacial y una correcta circulación entre las diferentes zonas del edificio. La circulación vertical se agrupa en un núcleo de comunicaciones, formado por una escalera y cinco ascensores, que une las dos torres y confiere estabilidad estructural al edificio.

En la zona posterior del recinto se sitúa el conjunto de laboratorios universitarios, se trata de seis bloques de edificación dispuestos en peine y con patios intermedios de uso rodado que permiten las adecuadas condiciones de soleamiento y aireación de todos los espacios. Estos edificios, de altura menor a los anteriores, fueron construidos en hormigón armado (Fig. 4).

Tanto en los edificios altos como en los bajos, Terradas define un criterio formal y constructivo unitario para todo el conjunto, los edificios se proyectan buscando la racionalidad funcional y la sinceridad constructiva, facilitando al máximo cualquier futura reordenación de los espacios interiores.

La manera de trabajar de Terradas se distinguía por la comprensión de la naturaleza de los materiales y siempre elegía los más apropiados para el proyecto y los trataba con sumo cuidado. En otros edificios proyectados por el mismo Terradas y contemporáneos a la construcción de la Escuela de Ingenieros Industriales de Barcelona se puede observar como el interés por la nitidez del diseño estructural y el uso apropiado de las nuevas tecnologías está presente en todos los edificios. El proyecto de la nueva sede del Colegio Oficial de Arquitectos de Catalunya (1957) o bien el proyecto de la nueva Cámara Oficial de Industria (1960) son dos de estos ejemplos que exploran nuevas posibilidades arquitectónicas basadas en el progreso tecnológico, nuevas pautas estructurales y en la innovación de los materiales.

La Escuela de Ingenieros Industriales de Barcelona contribuye a este deseo de progreso tecnológico de forma ejemplar y Terradas, conocedor de las posibilidades y restricciones de los materiales con los que construía, dota a esta obra de una magnífica claridad estructural y constructiva. No cabe duda que este proyecto es uno de los más brillantes edificios Universitarios y resulte ser un hito en el proceso de modernización de la arquitectura moderna española, donde el progreso tecnológico se pone al servicio de la belleza arquitectónica.

4. BUFRAU, Robert. Ver registro digital de la conferencia realizada en la Escuela Técnica de Ingenieros Industriales de Barcelona el 6 de noviembre de 2014. Enlace en: <http://hdl.handle.net/2099.2/3872> (UPCommons 2014).

5. TERRADAS MUNTANOLA, Robert y TERRADAS MUNTANOLA, Esteve, textos introductorios para AA.VV., Op. cit., pp. 6-7.

DESARROLLO LINEAL DE LA CIENCIA, LA TECNOLOGÍA Y LA ARQUITECTURA ENTRE 1931 Y 1950

César Martín-Gómez, Elia Ibañez-Puy, Alba Lorente, Amaia Zuazua-Ros

UNA HIPÓTESIS

Año 2017. Un arquitecto, tras confirmar que los captadores solares de su casa han sido reparados y activar la alarma antirrobo, sincroniza los contenidos del móvil con su vehículo eléctrico, mientras acude a una reunión guiado por el GPS. Desearía finalizar pronto la jornada laboral para coger el tren de alta velocidad que le llevará a la ciudad vecina, y poder acompañar a un familiar cercano que está recibiendo un tratamiento médico de inmunoterapia. Espera trasladar buenas noticias a toda la familia al final de la jornada por Facebook ¿o mejor en un grupo privado de Whatsapp? En este contexto ¿qué tipo de arquitectura diseñará, proyectará y dirigirá nuestro arquitecto?

Planteando situaciones equivalentes en el pasado ¿qué influencias tecnológicas y científicas reciben los arquitectos en el año 1932? ¿y en 1945? ¿y en las décadas sucesivas? Con este enfoque de partida, la ponencia expone una línea del tiempo con datos objetivos, que desglosa entre 1931 y 1950 los principales hitos en los campos de la arquitectura y de la ingeniería, tanto en el extranjero como en España, así como otros avances sociales, médicos, comerciales... para tener así una visión alternativa que va más allá de los análisis más ortodoxos de la arquitectura y de la ingeniería.

UN OBJETIVO

“La arquitectura es la gran climatizadora y las técnicas son su complemento”¹.

Este trabajo busca reflexionar acerca del papel de la tecnología en el diseño arquitectónico, así como analizar cuál ha sido su protagonismo en la génesis de la arquitectura por las servidumbres que generan. Un objetivo que se materializa en el presente documento que -a modo de resumen interdisciplinar- desglosa entre 1931 y 1950 los principales hitos en los campos de la arquitectura y de la ingeniería, tanto en el extranjero como en España, así como otros avances sociales, médicos, comerciales...

No es, pues, ni una historia de la ingeniería en España en esa época ni un catálogo completo de tecnologías, sino un recorrido ideado para conocer cómo las instalaciones han ido ocupando un protagonismo creciente en la arquitec-

1. A.A.V.V., *Francisco Javier Sáenz de Oiza*, Ediciones Pronaos, Madrid, 1996, p. 25.

tura española, como un signo más de su adelanto y puesta al día en la arquitectura contemporánea internacional.

En relación con estos comentarios, es necesario señalar que sobre la arquitectura española del siglo XX existe ya una abundante bibliografía, por lo que “no se trata de volver a contar lo que ya sabemos, sino de indagar en lo que no sabemos, relacionando el análisis de la teoría con la práctica, como instrumento valioso capaz de ofertar más y mejor ciencia socialmente responsable”².

METODOLOGÍA

“Sería yo mi propio archivero, siendo estos registros el primer requisito de cualquier exploración científica. (...) El Cronoachivo”³.

Se decide plantear una cronología lineal porque la construcción de edificios puede ocupar un periodo dilatado de tiempo de varios años, por lo que aunque en un momento determinado el edificio quede formalmente definido, la realidad es que las instalaciones están abiertas a un proceso de mejora continua que atiende a las novedades de su tiempo, de modo que los responsables de su diseño y cálculo, aunque tengan restringida la ocupación de los espacios por el corsé material que supone la edificación construida procuran, siempre que es posible, incorporar las novedades tecnológicas que en un momento dado ofrece el mercado.

Para reafirmar la necesidad del empleo de esta metodología, se plantea otro ejemplo: En este desarrollo interdisciplinar aparecen numerosas referencias al campo médico como el descubrimiento de las sulfamidias, la terapia de neutrones contra el cáncer,... sucediendo que los avances en la medicina generan tipologías hospitalarias variadas y cambios en la concepción de los sistemas de instalaciones que las sirven; piénsese al respecto la evolución que se ha producido entre los sanatorios antituberculosos de los años treinta (en los que la búsqueda del sol era una premisa para los pacientes) y el desarrollo arquitectónico y técnico (incluido el aire acondicionado) de los hospitales de los años sesenta.

El desglose de avances que se detalla a continuación podría ser otro en estas décadas (sobre todo en los registros de los avances técnicos de determinadas empresas) pero se ha tratado de ser objetivo dentro de los parámetros de diseño arquitectónico, diseño constructivo y de análisis de la energía. En todo caso, aunque los avances señalados podrían haber sido otros, la línea de evolución marcada sería muy similar a la aquí expuesta.

El desarrollo de las tablas de las décadas entre 1931 y 1950 que sigue, responde al siguiente esquema:

Año	Avances e hitos en el campo de la arquitectura y de la ingeniería en el extranjero	Otros avances e hitos en el extranjero
	Avances e hitos en el campo de la arquitectura y de la ingeniería en España	Otros avances e hitos en España

2. SOBRINO, Julián, *Arquitectura industrial en España, 1830-1990*, Ediciones Cátedra S.A, 1996, p. 6.

3. FULLER, B., *El capitán etéreo y otros escritos*, Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Murcia, 2003, p. 100.

1931	Calefacción por vapor del Empire State Building	De Havilland DH.82A Tiger Moth
	'Casa Elettrica' - Figini, Pollini, Frette y Libera (del "gruppo 7"), y Bottoni	General Motors se convierte en el primer fabricante de automóviles por delante de Ford
	Downtown Athletic Club	Muebles para la Ciudad Universitaria de Nancy - J. Prouvé
	Philadelphia Savings Fund Society (PSFS) Building - G. Howe / W. Lescaze	Neopreno (primera fibra sintética) - W. H. Carothers
	Primera unidad de aire acondicionado de Trane	Película "El Doctor Frankenstein"
	Radio City Music Hall	Radioastronomía - K. Jansky
	Sanatorio Zonnestraal - J. Duiker	Registro de patente para sistemas de ascensores con dos cabinas en un suelo hueco
	Villa Savoye - Le Corbusier	Silla estándar - J. Prouvé
	Farmacia Azpiri - J. Vaquero Palacios	1.500 kilómetros de red telefónica y 242.152 teléfonos instalados en España
	Primer Parador de Turismo de Oropesa - L. Feduchi	300.000 conferencias telefónicas internacionales entre España y el extranjero
	Plan de estudios para arquitectura en España	5.450.000 telefonemas en España
	Quemadores de aceite pesado 'Erebus'	Servicios automáticos de telefonía en 39 poblaciones españolas
1932	Columbus Haus - E. Mendelshon	Expedición Transasiática Citroën - Haardt
	Estadio municipal de Florencia - P. L. Nervi	Junkers Ju 52/3m
	International Style' - H. R. Hitchcock / P. Johnson	Patente de la caja del reverso
	Pabellón suizo en la ciudad universitaria - Le Corbusier	Positrones, neutrones, ciclotrones - Anderson / Chadwick / Lawrence
	Procedimiento para la determinación de las características de iluminación solar en los edificios	Shopping - Depato. Estación de Mitsukoshi Mae
	Solarium y estudio de ventilaciones en una clase en el proyecto de un colegio público en Cádiz - G. Diz	Sulfamidas - G. Domagk
	VDL Research House I - R. Neutra	Venta de Junkers & Co a Robert Bosch GmbH
	Balneario y piscina 'La Isla' - L. Gutiérrez Soto	Publicidad de proyectores eléctricos 'Crouse-Hinds' para iluminación de aeropuertos en AC
	Casa de las Flores - S. Zuazu	Sacacorchos doble palanca M-502 E
	Central térmica de la Ciudad Universitaria - S. Arcas	
	Cine-Teatro 'Figaro' - F. López	
	Instituto Nacional de Física y Química - S. Arcas	
	Presa del Jándula - C. Fernández Shaw	

1933	IV Congreso Internacional del CIRPAC sobre la Ciudad Funcional	Breguet 393T
	Casa del Mañana' - G. F. Keck	Comienza el programa de producción hidroeléctrica del Tennessee Valley Authority
	Casa Schminke - H. Scharoun	Creación de Toyota Motor Company
	Cité de Refuge' - Le Corbusier	FM radio
	Gorilla House - B. Lubetkin	Película "King Kong"
	Mosk House - R. Neutra	Número de neveras en EEUU: 850.000
	Sanatorio antituberculoso - A. Aalto	Plástico transparente
		Polikarpov I-15 'Chato'
		Síntesis de la vitamina C - Reichstein
		Superconductividad - Efecto Meissner- Ochsenfeld
	353 arquitectos colegiados en España	
	Coliseum - C. Fernández Shaw	
	Confederación Hidrográfica del Ebro - J. Borobio / R. Borobio	
	Pabellón de Enseñanza Primaria - C. Arniches	
	Plan de estudios de arquitectura en España	
	Propuestas técnicas del GATEPAC para el diseño de escuelas	
	Sanatorio antituberculoso en Trubia - J. Vaquero Palacios	
1934	Casa del Fascio - G. Terragni	Barco Queen Mary
	Estudio de viviendas mínimas para Barcelona de Le Corbusier y P. Jeanneret	Chrysler Airflow
	Primera subsidiaria europea de Honeywell	Fisión del uranio
		Hyper 5RG Acero
		Junkers Ju 87 Stuka
		Perfiles de cristal opalin para difusión lumínica
		Radioactividad artificial - Joliot / Curie
		Una batisfera alcanza los 923 metros de profundidad
	Aulas de Química General de la Universidad de Barcelona - J. González	Cine Rai-Payá

	Cine Madrid-Paris - T. de Anasagasti	Creación de la Sociedad Limitada 'El Corte Inglés'
	Fundación de la empresa Rolaco-MAC	Publicidad de 'The De Havilland Dragon' en la revista AC
	Joyería Roca - J. L. Sert	
	Lámpara de pie - J. Torres Clavé	
1935	"Aircraft" - Le Corbusier	Barco Normandie
	Beard House - R. Neutra	'Blue Bird' alcanza los 484'51 km/h
	Biblioteca municipal de Viipuri - A. Aalto	Emisora de ondas ultracortas - Witzleben
	Broadacre City - F. L. Wright	Película " Una noche en la ópera"
	Compresor hermético	Radar - R. Watson-Watt
	Corona School - R. Neutra	Submarino U2
	Estudios sobre asoleamiento y acondicionamiento térmico - W. Acosta	
	Geberit comienza a aplicar el plástico en sus productos	
	Hangares de estructura geodésica - P. L. Nervi	
	Highpoint One - B. Lubetkin	
	Primer termostato electrónico con reloj - T105 Cronotherm de Honeywell	
	Radiadores eléctricos para una pista de tenis cubierta	
	"Time-Saver Standards. A manual of essential architectural data"	
	Cine Salamanca - F. Alonso Martos	329.130 teléfonos instalados en España
	"Entrada del Movimiento Moderno en España" - C. Arniches	Taladradora 200 y grapadora M-5 - El Casco
	Frontón Recoletos - S. Zuazo / E. Torroja	
1936	Aspiradores estáticos	Carrito de la compra
	"Bau-Entwurfslehre" - Ernst Neufert	Douglas DC-3
	Casa der Herbert Jacobs - F. L. Wright	Fotocopiadora
	Centrosoyuz - Le Corbusier	Heinkel He 115
	Club de aviadores Roland Garros - J. Prouvé	Mercedes 260D
	Coefficientes de transmisión calorífica	Número de neveras en EEUU: 2.000.000

	Decorados de Lászlo Mohöly-Nagy para la película 'Things to come' de William Cameron Menzies	Película "La vida futura"
	Escuela al aire libre en Suresnes - E. Beaudouin / M. Lods	Película "Tiempos modernos"
	Primer controlador compensado de calor	Primera retransmisión de TV
	Refrigerante HCFC-22	
	Sistema Burgess Acousti-Vent de placas acústicas combinadas con aire acondicionado	
	Suelo radiante en la casa de la barriada de los periodistas - L. Figini	
	Casa Bloc - J. L. Sert	Matilde Ucelay Maortua - Primera arquitecta de España
	Hipódromo de la Zarzuela - C. Arniches	Publicidad de quemadores a fuel-oil y automáticos de carbón menudo 'La Térmica S.A.'
	Hospital Clínico de Madrid - S. Arcas	
	Oficinas de la refinería de aceites Hípesa - C. Candaira	
	Quemadores automáticos a fuel-oil 'Ray'	
	Quemadores 'Volcan'	
	Variostato 'Drayton' para calderas	
1937	Aireación por snorkel	Boulder Dam
	Apartamentos Landfair - R. Neutra	Dornier Do 24T
	Casa Miller - R. Neutra	Grifería monomando
		"Les cellules photo-électriques et leur applications" - Zworykin / Wilson
		Película "Blancanieves y los siete enanitos"
		Sonda de luminosidad
		Submarinos Clase U
		Terapia de neutrones contra el cáncer - E. Lawrence / J. Lawrence
		Tornillo de alimentación automático de calderas
	Dispensario antituberculoso - J. L. Sert	
1938	Aire acondicionado en los vehículos Packard	Barco Mary Murray
	Centro de Salud de Finsbury - Grupo Tecton	Boeing 307 Stratoliner
	Colonia Elioterápica - Banfi / Belgioso / Peressutti / Rogers	Douglas DC-4

	Cuarto de baño prefabricado - B. Fuller	Fisión nuclear artificial - Hahn / Strassman
	Diagrama de bienestar en función de la velocidad del aire	Helicóptero
	"El capitán etéreo" - B. Fuller	Messerschmitt Bf 109E
	Tubo fluorescente 'Lumiline'	Spitfire
	Primera máquina industrial de extracción de calor centrífuga hermética	Submarino U47 (Tipo VII B)
	Urbanización de la fábrica de celulosa de Sunila - A. Aalto	Superman - J. Siegel / J. Shuster
		Perlón, nailon - Schlack / Carothers
		VW 38 'Beetle'
	Fábrica El Casco - R. Alberdi	
1939	Casa del Pueblo en Clichy - J. Prouvé	Corazón artificial - Gibbons
	Casa Edgar J. Kaufmann "Fallingwater" - F. L. Wright	'Fregadero eléctrico' con eliminador de desechos incorporado
	Casa solar I del MIT	Patente y comercialización de los inodoros de compostaje Clivus Multrum
	Casa Wilson - R. M. Schlinger	Película "La diligencia"
	Edificio Johnson - F. L. Wright	Película "Lo que el viento se llevó"
	Pabellón de Finlandia en la Exposición Universal de Nueva York - A. Aalto	Primer vuelo de un avión a reacción - H. P. von Ohain
	Villa Mairea - A. Aalto	Uso del DDT como insecticida - P. Müller
	Creación de la Dirección General de arquitectura y el Instituto Nacional de la Vivienda	
	Transformador eléctrico urbano para la Sociedad Popular Ovetense - J. Vaquero Palacios	
1940	Exposición "The Work of Frank Lloyd Wright"	ABC (Atanasoff - Berry Computer)
	Las acciones de Johnson Service Co. se cotizan por primera vez en el NASDAQ	Boligrafo - L. Biro
	Programa de control de instalaciones	Factor Rhesus - Landsteiner/Wiegner
	Proyecto 'Ala Mecánica' - B. Fuller	Jeep Willys Quad
	Sistema de control de cañón Metro-Vick	Submarinos Serie Xbis y XIIIbis
	Estudio científico de la difusión de aire por desplazamiento en edificios	27 millones de conferencias telefónicas interurbanas e internacionales de Telefónica
		Creación de UNESA
		La malaria causa 5.000 muertes en España

1941 - 1950

1941	Ayuntamiento de Aarhus - A. Jacobsen	Boeing B-17 Flying Fortress
	Construcción de la celda de una cárcel - "Time-Saver Standards"	Computador
	Low Cost Housing Project - M. Breuer	Consolidated B-24 Liberator
		Descubrimiento del plutonio - Mac Millan
		Número de neveras en EEUU: 3.500.000
		Película "Ciudadano Kane"
	Planta industrial en Cangas de Morrazo - T. Bolívar	Creación de Instituto Nacional de Industria INI
		Creación de RENFE
		Fundación de Abengoa
1942	Ayuntamiento de Sollerod - A. Jacobsen	Autopiloto electrónico para aviación
	Casa Nesbitt - R. Neutra	Película "Casablanca"
	Lavavajillas eléctrico	Película "Ser o no ser"
	Modulor - Le Corbusier	Primer caza a reacción de la Fuerza Aérea de los EEUU
	Rascacielos del barrio de la Marina - Le Corbusier	Submarinos clase Balao
		Trailla Carryall
	Edificio "El termómetro" - V. Sáinz Heres	Jacobo Schneider adquiere la mayoría de las acciones de Fuster Fabra
	Edificio de viviendas "Casa Fàbregas" - L. Gutiérrez Soto	Tren Talgo
	Radio Iberia	
1943	Channel Heights - R. Neutra	Submarinos Tipo XXI
	Shivering Sands Fort	Prontosil, primer componente sintético para la cura de infecciones bacterianas en humanos - G. Domagk
		Yakovlev Yak-3
	Edificio Central del CSIC - M. Fisac	
1944	Máquina de vivir Dymaxion - B. Fuller	Cohetes teledirigidos V1 y V2
	Prototipo de calentador solar de aire - Dr. G. Lóf	Estudio de las aplicaciones de los distintos tipos de plásticos
		Petroleros tipo T2-SE-A1 Esso Manchester
		Submarino Tench
	Instituto de Edafología - M. Fisac	
	Talleres Muñoz Mendizábal - P. Ispizua	
1945	Casa desplegable - E. Saarinen	Cajas Tupperware
	Centros sociales - R. Neutra	Fundación de la Organización de las Naciones Unidas (ONU)
	Estufa para la desecación de obras - Fr. Schwartzkopf	Lanzamiento de la primera bomba atómica sobre Hiroshima
	Generación de energía en el mismo sitio de consumo - American Hospital Association	
	Horno para desecar edificios - C. Richard Kunze	

	Maisons à portiques - J. Prouvé	
	Manufacturas Duval - Le Corbusier	
	Programa de viviendas Case Study House	
	Hangar de Barajas y talleres - E. Torroja	Afilalápices 430 - El Casco
	Nueva Cerámica de Orío - I. Mendizábal	Subfusil ametrallador Star Z-45
1946	Casa y estudio Kallis - R. M. Schindler	Ordenador ENIAC
	Casa Mauer - J. Lautner	Película "Gilda"
	Diseño de un puesto de trabajo teniendo en cuenta la iluminación natural	Primer cable telefónico entre Europa y Estados Unidos
		Primer detergente sintético - Procter & Gamble
		Vespa
	1.250 arquitectos colegiados en España	67 millones de conferencias telefónicas interurbanas e internacionales de la Compañía Telefónica
		Delegación de Abengoa en Madrid
1947	Calentador solar de agua - S. Yamamoto	Antonov An-2TD
	Casa Carling - J. Lautner	Bikini
	Casa Kaufmann - R. Neutra	Boeing 377 Stratocruiser
	Casa solar II del MIT	De Havilland Canada DHC-2 Beaver
	CSH nº 2 - S. Spaulding	Fundación de la fábrica de coches de carreras Ferrari
	Drake University Laboratories - Saarinen / Swanson	Renault 4CV
	Monitorización de los "muros de agua" como captadores solares en el MIT	Transistor - Bell Telephone Laboratories
	Universal Pictures Building - Kahn / Jacobs	
	'Informes de la Construcción' nº 1	496.579 teléfonos instalados en España
1948	Casa de la postguerra - F. B. Burns	Acueducto de 130 km. de longitud entre el lago Hurón y las ciudades de Saginaw y Midland
	Casa Herbert 2 - "Solar Hemicycle" - F. L.I. Wright	Citroën 2CV
	Casa solar III del MIT	"Cybernetics" - N. Wiener
	Consideraciones sobre la propagación de incendios en el interior de los edificios - M. Webster	Descubrimiento del campo petrolífero de Al-Ghawar
	CSH nº 1 - J. R. Davidson	Fundación de la Organización Mundial de la Salud
	CSH nº 20 - R. Neutra	Land Rover
	Equipos acondicionadores de aire compactos de McQuay Company	Lentes de contacto plásticas - K. Tuohy
	"Mechanization Takes Command. A Contribution to Anonymous History" - S. Giedion	Lockheed T-33
	Proyecto de cuarto de baño sueco con elementos normalizados	Modelo del 'Big-Bang' de G. Gamow y R. Alpher
	Rose Elementary School - A. Brown	Porsche 356
	Viviendas experimentales en Rotterdam	Primer batiscafo - FNRS II
		Primer prototipo de máquina de riego de pivote central
		Vickers Viscount

	Frigorífico Edesa FC-115/1	
	Granja-escuela en Talavera de la Reina - R. Aburto	
	Instituto de Óptica "Daza de Valdés" - M. Fisac	
1949	Análisis acústico del proyecto de Palacio Legislativo en el Ecuador - C. Gómez	Bomba nuclear rusa
	"Baker House" - A. Aalto	Película "El tercer hombre"
	Casa Healy - Rudolph / Twitchell	Primera máquina rafdora de brazo
	CSH nº 9 - E. Saarinen	Tarjeta de crédito Diners Club
	Casa Wilkins - R. Neutra	"The second sex" - S. de Beauvoir
	Casas tropicales - J. Prouvé	
	CSH nº 8 - C. Eames	
	Iglesia sin ventanas - Sanders, Jose H.	
	Palacio de exposiciones - P. L. Nervi	
	Análisis de sistemas de iluminación artificial en relación a la fatiga ocular - V. Oñate	
	Cine Vergara - V. Eced	
	"Reverberación. La densidad sonora de los ambientes" - R. de la Hoz	
	Viviendas y casa sindical en Quintanar de la Orden - R. Aburto	
1950	Casa Philip Johnson	Campañas publicitarias informando de que el tabaco causa cáncer y otras enfermedades
	Casa Farnsworth - L. Mies van der Rohe	Célula de combustible
	General Motors Technical Center - Saarinen / Swanson	Máquina para la apertura de túneles de J. S. Robbins & Associates mod. 910-101
	Laboratorio de investigación S. C. Johnson & Son - F. L.I. Wright	Patrón común en las retransmisiones televisivas de 625 líneas
	Sede las Naciones Unidas - W. Harrison	Primer ascensor con pulsadores sin ascensorista
	Tienda de regalos V. C. Morris - F. L.I. Wright	Se comienzan a colocar los 'seatbelts' en automóviles tras ser usados en aviones
	Instituto de Biología del CSIC - M. Fisac	651.516 teléfonos instalados en España
	Sefanitro - G. Aguirre	845.000 conferencias telefónicas internacionales entre España y el extranjero. 55 millones de conferencias telefónicas interurbanas en España
		Constitución de la Empresa Nacional de Siderurgia S.A. (ENSIDESA)
		Derogación del bloqueo internacional de la ONU

CONCLUSIONES

"Sencillamente definiendo, porque lo admiro, al arquitecto que posee la voluntad de avanzar con las múltiples perspectivas de nuestro desarrollo. Y es que ese hombre se encuentra muy por delante de sus compañeros"⁴.

En nuestra opinión, en las investigaciones arquitectónicas, las fuentes empleadas no deben ser sólo arquitectónicas, debiendo recoger datos de otros

4. ROSA, Joseph, *Louis I. Kahn*, Taschen, 2006, p. 17.

campos del saber y del conocimiento, así como de otras fuentes ‘menos académicas’ pero igualmente válidas como por ejemplo, la publicidad de instalaciones aparecida en publicaciones técnicas.

En paralelo a la línea evolutiva de la integración de la tecnología en la arquitectura española que va de 1931 a 1950, se generan situaciones económicas diversas, nacen y mueren técnicas constructivas, se producen adelantos médicos que condicionan el diseño de hospitales, algunas tecnologías aceleran su desarrollo bajo la influencia de la industria bélica,... Toda una serie de cuestiones entrelazadas que, antes o después, al ser la arquitectura reflejo material de la sociedad, terminan incorporándose a la arquitectura y a sus componentes. Por ello se incide en la visión de desarrollo global de la arquitectura, la ciencia y la tecnología porque, sino, “la tecnología, aislada de su impacto ambiental, de los medios económicos que la hicieron posible, de sus efectos sobre la sociedad y de la ideología política que la generó, sólo es un resto material inanimado, un cacharro, en la terminología popular”⁵.

Este análisis más allá del campo puramente arquitectónico se tiene en cuenta también al considerar que el trasvase de información tecnológica entre diferentes campos se ha dado en todas las épocas, aunque tal vez no siempre los arquitectos han sido conscientes de las posibilidades que esta circunstancia ofrece⁶. Así⁷:

“El potencial tecnológico continuamente precede a la obra arquitectónica. La brecha entre los dos es generalmente cubierta por la experimentación sobre el entorno en campos que no se consideran, por lo común, arquitectónicos: invernáculos, fábricas, transportes. Casi cuatro décadas separan los primeros usos industriales del aire acondicionado de su empleo confiable en la categoría arquitectónica diseñada por arquitectos famosos. Pero estos largos intervalos implican no sólo experimentación física, sino también mucha especulación y agitación intelectual, en la que se genera un clima de ideas que hace que la eventual aplicación arquitectónica de la tecnología específica llegue a ser aceptada”⁸.

Completando este punto sobre la necesidad de establecer lecturas multidisciplinarias para comprender el proyecto arquitectónico, puede recordarse que “nuestra responsabilidad actual como historiadores de ese pasado, ya no tan cercano, radica en conocer los cauces por los que discurrieron esos acontecimientos, teniendo en cuenta que no poseen un mismo origen y que, en numerosas ocasiones, se vieron interconectados por pasos subterráneos, no conocidos en toda su magnitud, o por puentes deformados por un tránsito abusivo, hasta establecer una realidad histórica construida a partir de una mezcla de verdad y de ficción interesada”⁸.

Además, los arquitectos cuentan con una importante herramienta a su favor: la colaboración real con los ingenieros. Por colaboración real quiere decirse que el diseño de integración de instalaciones en un edificio no consiste sólo en que los ingenieros se atengan a unas determinadas directrices, sino que se produzca un diálogo fluido que permita la mejora de los sistemas en la edificación. Téngase en cuenta que los ingenieros que diseñan el sistema de aire acondicionado en un avión o en un automóvil, reciben la misma formación que los ingenieros que calculan las instalaciones de aire acondicionado en un edificio pero los resultados son distintos. Lo que lleva a reflexionar si el responsable del proyecto final en un caso y otro (en un avión o en un edificio) tiene prioridades distintas.

5. SOBRINO, J., *Arquitectura industrial en España*, Op. cit, p. 90.

6. “Cómo utilizar el 'know-how' acumulativo para que la embarcación funcione para todos”. FULLER, B., *El capitán etéreo*, Op. cit, p. 98.

7. BANHAM, R., *La arquitectura del entorno climatizado*, Infinito, 1975, p. 27.

8. SOBRINO, J., *La arquitectura industrial*, Op. cit, p. 10.

Obviamente, un avión y un edificio tienen necesidades y requerimientos diferentes, pero si se pensase en el edificio como la ‘máquina de vivir’ de Le Corbusier, sería posible optimizar también en los edificios los espacios requeridos para las instalaciones. Por ejemplo, un avión, con un volumen que puede estar ocupado por 10 ó 100 personas y unas condiciones exteriores que varían de -40°C a 50°C logra alcanzar unas condiciones constantes en su interior, con una ocupación de los sistemas de aire acondicionado mínima. Así, sería extraordinario para el desarrollo de la arquitectura que la forma de trabajar de la aeronáutica se transfiriera de algún modo a la edificación.

Estas consideraciones son capitales en edificios con una alta carga tecnológica ya que, tal y como indica J. Sobrino, “nos encontraremos con que el estudio de esta modalidad arquitectónica (la industrial-maquinista) implica, para ser y hacerse comprensiva, la concurrencia de distintas áreas de conocimientos que expliquen su extraordinaria complejidad”⁹.

9. SOBRINO, J., *La arquitectura industrial*, Op. cit, p. 13.

LA DIFICULTAD DE UNA DÉCADA (RNA 1941-1950)

DOS CAMINOS ANTAGÓNICOS PARA LA RESOLUCIÓN DE LA TÉCNICA CONSTRUCTIVA EN LA POSGUERRA ESPAÑOLA

Isaac Mendoza Rodríguez

LA UTILIZACIÓN IMAGINATIVA DE LAS TÉCNICAS TRADICIONALES PARA TIEMPOS DE ESCASEZ

En los primeros años de la década de 1940, la Dirección General de Arquitectura (DGA) fomentará las técnicas constructivas tradicionales de forma sistemática y, en muchas ocasiones, buscando una ejemplaridad. Se pretendía así establecer un modelo que permitiera solucionar el problema de la construcción de viviendas, en un contexto posguerra civil, de conflicto bélico mundial y, por lo tanto, de escasez de materiales. Muestra de ello serán muchos de los artículos publicados por la DGA en la *Revista Nacional de Arquitectura* (RNA).

Ante la falta de acero y de combustible para el transporte de materiales y maquinaria, se utilizarán preferentemente los recursos disponibles, tan próximos y autárquicos como fuera posible. Así tomarán un especial protagonismo aquellos sistemas constructivos tradicionales como los muros de carga, los arcos, las cerchas y las bóvedas, precisamente realizados con materiales igualmente tradicionales como son la piedra, el ladrillo y la madera. Quizás el ejemplo más paradigmático sea el de las “Casas abovedadas en el barrio de Usera construidas por la DGA”¹.

Mediante la adopción de sistemas tradicionales, utilizados ya en otras partes de España, Luis Moya diseñará este grupo de seis viviendas en hilera. La estructura consistiría en una serie de muros de carga, calados por arcos y perpendiculares a la fachada sobre los que descansaban las bóvedas de la planta superior y de las cubiertas. En los extremos de cada hilera se dispondrían unos contrafuertes para contrarrestar los empujes horizontales. Las fachadas se realizarían después mediante un cerramiento ligero con cámara de aire. De este sistema experimental se obtendrán varias enseñanzas que permitirán potenciar los aciertos y evitar los errores. Pero en líneas generales Moya había conseguido resolver los principales retos planteados tal y como explicará en su artículo para la RNA:

“El proyecto trataba de sistematizar lo realizado con carácter popular para obtener una solución económica aplicable en grandes series, cuya realización no requiriese de obreros ni materiales especiales, y en cuya estructura se eliminase totalmente el hierro y la madera”².

1. MOYA BLANCO, Luis, “Casas abovedadas en el barrio de Usera construidas por la Dirección General de Arquitectura”, *Revista Nacional de Arquitectura*, n. 14, 1943, Madrid, pp. 52-57.
2. *Ibid.*, p. 52.



Fig. 1. Fotografía del proceso constructivo de las casas abovedadas de en el barrio de Usera de Madrid. *Revista Nacional de Arquitectura*, n. 14, p. 55.

De este sistema se habían sacado importantes conclusiones, como la adecuación de la anchura del frente de fachada y la idoneidad de hacer las hiladas lo más alargadas posibles. Pero también el problema que suponía la ejecución de los arcos que, si bien abarataban material, complicaba mucho la ejecución y encarecían la mano de obra. Por lo que estas viviendas quedarán como un modelo que no llegará a generalizarse, a causa de las complicaciones sobrevenidas precisamente por la renuncia total a utilizar el hierro y la madera.

Así otras realizaciones utilizarán un sistema mucho más simplificado con la ejecución de muros de carga en las fachadas y cubiertas de madera. Este es el caso de la “Urbanización y construcción de 640 viviendas entre los barrios de El Terol y El Tercio, en Carabanchel Bajo (Madrid)”³. El artículo estará encabezado por una fotografía en la que se ejecutaban los muros de carga de una de las hileras de adosadas y en ella será patente la simplificación constructiva y la rapidez con la que se levantaban las fábricas de ladrillo de la fachada (Fig. 1).

Este mismo sistema será asiduamente utilizado y publicado en otros ejemplos en la revista. Este será el caso de un artículo publicado en junio de 1945 bajo el título “Viviendas económicas construidas por la DGA en varios suburbios de Madrid”⁴, en concreto en la ampliación del Barrio de Usera. Aquí nuevamente los muros de carga se llevarán a las fachadas, generando una única crujía. El artículo mostrará el sencillo esquema de la cimentación y el dimensionado de la estructura de la cubierta de madera. Otro caso aún más extremo de economía y sencillez lo constituirán las “Viviendas económicas en Gijón”⁵, publicadas en noviembre de 1944.

Todos los ejemplos citados estarían enmarcados en un periodo cronológico comprendido entre 1941 y 1945, mostrando cual era la línea marcada por la DGA durante la primera mitad de la década de los cuarenta. Avanzada esta, y a pesar de haber dejado atrás el periodo de mayor aislamiento, los sistemas constructivos tradicionales seguirán utilizándose pero ahora con un carácter mucho más técnico. Así en este nuevo periodo, en un contexto marcado por una nueva etapa de apertura en nuestro país, los sistemas tradicionales también serán estandarizados y, en ocasiones, utilizados imaginativamente para conseguir formas orgánicas y diseños completamente originales.

Por su parte la *RNA*, en su número de junio de 1948, el denominado de transición por su cambio de formato y por anunciar la llegada de Carlos de Miguel a la revista, incorporará una nueva sección denominada “Temas técnicos”. Muchos de los artículos publicados en la misma incluirán desarrollos constructivos que utilizarán sistemas y materiales tradicionales. Este es el caso del artículo de Ignacio Bosch que se publicará en el de mayo de 1949, bajo el título “La bóveda vaída tabicada”⁶.

En él su autor preconizará la aplicación de la bóveda de traslación con directriz muy rebajada, formada por una sola hoja de ladrillo hueco, recibido con mortero de cemento rápido, a fin de conseguir así extraordinarias ligereza y economía. El problema de utilizar una única rasilla en la construcción de bóvedas catalanas radicaba en las posibles cargas asimétricas, lo cual podía mejorarse con la utilización de bóvedas de doble curvatura, es decir realizar bóvedas vaídas.

3. “Urbanización y construcción de 640 viviendas entre los barrios de El Terol y El Tercio, Carabanchel Bajo (Madrid)”, *Revista Nacional de Arquitectura*, n. 14, 1943, Madrid, pp. 58-64.

4. “Viviendas económicas construidas por la Dirección General de Arquitectura en varios suburbios de Madrid”, *Revista Nacional de Arquitectura*, n. 42, Madrid, 1945, pp. 216-227.

5. DÍAZ OMAÑA, José Avelino, “Viviendas económicas en Gijón”, *Revista Nacional de Arquitectura*, n. 35, 1944, pp. 382-383.

6. BOSCH REITG, Ignacio, “La bóveda vaída tabicada”, *Revista Nacional de Arquitectura*, n. 89, Madrid, 1949, pp. 185-199.

Estas además podían concentrar las cargas en cuatro puntos, lo que evitaba la realización de muros que eran sustituidos por cuatro pilares. La ventaja de utilizar este sistema frente al de hormigón tenía claros beneficios que radicaban en su ligereza, ya que la suma de todas las cargas de los forjados resultaba con una cuantiosa reducción. Otra ventaja era la rapidez ya que no se requería de fraguado o de complejos encofrados y en el ahorro casi total de cemento Portland y hierro. Por otro lado, las curvaturas permitían eliminar los falsos techos, ya que las instalaciones de fontanería y electricidad podían alojarse en ese peralte situado en el perímetro de las estancias.

El problema radicaba en los empujes horizontales que obligaban a la ejecución de tirantes de hierro y también en la necesidad de enrasado superior para el normal uso de los forjados. Dificultad que además se trasladaba a la ejecución del tejado, cuya inclinación obligaba a realizar rellenos aligerados o tabiquillos también cerámicos. Finalmente el sistema de cálculo de las bóvedas será explicado por diversos procedimientos, incluyendo el método práctico, tan criticado por Bassegoda⁷ en un artículo posterior.

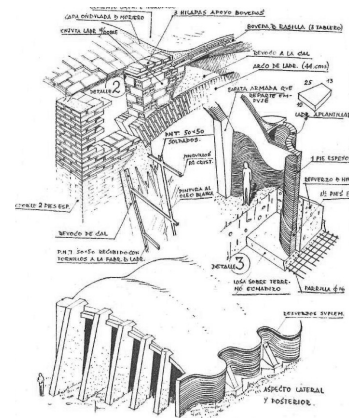
Pero quizás el ejemplo más relevante que encontraremos en esta segunda etapa será el de la "I Feria Nacional del Campo"⁸, principalmente diseñada por los arquitectos Jaime Ruiz y Francisco Asís Cabrero. En este conjunto de realizaciones aparecerá de forma profusa las bóvedas tabicadas, si bien en este caso la libertad de formas, la que los espacios expositivos requerían, permitió que los autores realizarán una singular obra con métodos tradicionales de construcción. Un ejemplo de la aplicación de estos sistemas lo constituiría el pabellón de maquinaria agrícola. Aunque el artículo asegurará que sólo se quería dar respuesta a "la intención de cubrir sinceramente un volumen de dimensiones dadas y organización elemental, con las características que imponen el empleo de un material, el ladrillo"⁹.

Del pabellón se eliminó por completo el hierro de la estructura, realizando bóvedas tabicas de dos roscas contrarrestadas entre sí y recibidas una en yeso y la otra en cemento. Estas apoyarían en grandes arcos de ladrillo de pie y medio de espesor, sustentados por contrafuertes en un extremo y por un muro ondulado, realizado mediante ladrillos aplantillados, en el otro. El artículo, además de fotografías de la construcción del edificio y de su utilización durante la feria, también aportará un conjunto de axonometrías constructivas, realizadas mediante tinta de color verde, que mostrarán al detalle los sistemas constructivos empleados (Fig. 2). Esta construcción elemental unida a la forma de la planta, que se adaptaba a la curva de circulaciones exteriores, y al haber realizado con superior altura la fachada vista para darla una mayor importancia, explicarían para los autores la plástica adoptada.

No obstante, las formas sinuosas empleadas y los trazados curvos en las plantas y secciones de este y muchos otros edificios de esta Feria son, desde mi punto de vista, un guiño a las nuevas tendencias arquitectónicas que, emparentadas con el organicismo, empiezan a arraigar en nuestro país. Será este un importante laboratorio donde poner en práctica la utilización de métodos tradicionales de construcción, como bóvedas, arcos, contrafuertes y muros. Estos se utilizarán para conformar una imaginativa arquitectura que, sintonizando con algunas de las nuevas tendencias extranjeras, se hace posible en una España que seguía con una cierta escasez de medios no así de talento (Fig. 3).



2



3

Fig. 2. Fotografía del interior del Pabellón de Recepciones de la I Feria Nacional del Campo. *Revista Nacional de Arquitectura*, n. 103, p. 311.

Fig. 3. Detalles constructivos del Pabellón de Maquinaria Agrícola de la I Feria Nacional del Campo, dibujos realizados por los alumnos de la ETSAM D. Pérez y S. Albiñana. *Revista Nacional de Arquitectura*, n. 103, p. 314.

7. BASSEGODA, Buenaventura, "Un aplauso con reservas mentales", *Revista Nacional de Arquitectura*, n. 91, Madrid, 1949, p. 332.
 8. RUIZ RUIZ, Jaime y CABRERO, Francisco Asís, "I Feria Nacional del Campo", *Revista Nacional de Arquitectura*, n. 103, Madrid, 1950, pp. 305-318.
 9. *Ibid.*, p. 314.

EL RESURGIR DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS Y SU APLICACIÓN PRÁCTICA EN LA CONSTRUCCIÓN

A medida que se atisbaba el final de la contienda mundial, crecía notablemente la preocupación por la reconstrucción de Europa y por la necesidad de solucionar el agravado problema de la falta de vivienda. Esto tendrá su transcendencia en España, así su principal revista de arquitectura publicará numerosos artículos relacionados con esta materia. Las propuestas venidas desde el extranjero tendrán un enfoque muy distinto al fomentado por la DGA, ya que estas apostarán por la prefabricación, la estandarización y la industrialización del proceso constructivo.

De esta manera, se establece una clara diferenciación entre los artículos foráneos que incorporarán estas nuevas tecnologías aplicadas a la construcción y los nacionales que, por los motivos ya explicados en el anterior apartado, estaban volcados en la difusión de las técnicas tradicionales. No obstante, será interesante comprobar cómo, también a partir de 1948, un nuevo impulso tecnológico llegue a la revista. Serán ahora muchos los artículos nacionales que, unidos a otros foráneos, divulguen las nuevas tecnologías y fomenten la utilización de los materiales antes no disponibles.

Volviendo al año 1944, en el número de julio, encontraremos una referencia muy representativa que aunará el problema de la vivienda en el extranjero con la prefabricación. Me refiero al incluido en la sección extranjera bajo el título “En diez horas de trabajo se levanta una casa construida en serie”¹⁰. Mediante seis fotografías se mostrarán las diferentes etapas de la construcción de una casa tipo *Tarran* levantada en Inglaterra, el día 2 de mayo de este año. Aunque la casa requeriría de otros tres días para decorarse y amueblarse, estará considerada como la prueba de que es posible la fabricación seriada e industrializada de vivienda, al igual que lo eran los automóviles.

Casi un año después encontraremos nuevos artículos acerca de los sistemas de prefabricación de vivienda ideados en países anglosajones. Nuevamente dentro de la sección extranjera, la revista publicará las “Casas desmontables fabricadas en media hora”¹¹. En realidad se trata de un sistema que, además de ser prefabricado, consistía en la elaboración de secciones completas que posteriormente eran transportadas y montadas junto a otras para conformar viviendas. La unión de dos a cuatro módulos conseguiría la configuración de viviendas de entre uno y tres dormitorios.

Es decir, estamos ante un sistema modularizado y desmontable, cuya dimensión de secciones tenía como condicionante la posibilidad de ser transportadas mediante camiones. Se insistirá en la sorprendente rapidez de producción que su fábrica de Estados Unidos conseguía, al realizar hasta 16 casas completas por día. La revista considerará este ejemplo como un modelo válido para desarrollar los “proyectos necesarios para después de la guerra”¹².

Otra interesante referencia tratará sobre los “Sistemas de prefabricación en los EEUU”¹³. El artículo hablará de los encargos que la industria de la construcción recibió una vez que este país entró en la guerra mundial. El motivo estaba, en este caso, en la demanda para realizar decenas de miles de casas para desplazar a una masa importante de estadounidenses que pasarían a realizar la

10. “En diez horas de trabajo se levanta una casa construida en serie”, *Revista Nacional de Arquitectura*, n. 31, Madrid, 1944, p. 267.

11. “Casas desmontables fabricadas en media hora”, *Revista Nacional de Arquitectura*, n. 42, Madrid, 1945, pp. 240-241.

12. *Ibid.*, p. 241.

13. “Sistemas de prefabricación en los EEUU”, *Revista Nacional de Arquitectura*, n. 42, Madrid, 1945, pp. 242-244.

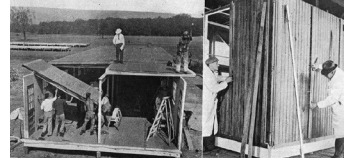
construcción naval y también los hospitales, refugios y albergues asociados, para el embarco y preparación de tropas. Por lo que presentará las más novedosas experimentaciones acerca de la construcción de edificios, realizadas siempre bajo la premisa de la rapidez y utilizando nuevas tecnologías aplicadas a la construcción. Se presentarán así, las casas semiesféricas de hormigón o casas balón, las viviendas fabricadas con madera y las prefabricadas. Estas últimas con paneles de fachada y forjado, realizados en fábrica de una forma totalmente industrializada para su posterior montaje en obra (Fig. 4).

La guerra había iniciado una revolución tecnológica en la industria norteamericana de la construcción y la prefabricación pasando así de la fase experimental a la producción. Este artículo tendrá un posterior desarrollo cuatro años después, cuando nuevamente se publique, junto a otros, estos sistemas constructivos. Será precisamente, en el número de junio de 1949 destinado a la V Asamblea Nacional de Arquitectos cuando, en el apartado correspondiente a la construcción, se mencionarán los “Materiales más convenientes y métodos constructivos más adecuados para mejorar e incrementar la edificación de la vivienda popular”¹⁴.

Los primeros sistemas prefabricados mencionados tendrán que ver con la “producción de hormigón”. Un caso muy singular lo constituirían las mencionadas Casas-Balón, estas por su rapidez de construcción estaban realizadas para ser destinadas a albergues. Este sistema monolítico, ideado por Wallace Neff, consistía en el inflado de globos hemisféricos, que hacían la función de encofrado recuperable. En la cara exterior se les añadían moldes para las puertas y ventanas. La superficie estaría compuesta por tres capas, la primera era una pulgada de hormigón proyectado que recubriría un refuerzo reticular de alambre, posteriormente se colocaría una capa de aislamiento y, finalmente, se aplicaba una nueva capa de hormigón proyectado. En el artículo de 1945, se aportará una fotografía de una de estas casas terminadas pero, en el de 1949, esta será completada con otras mucho más didácticas sobre su ejecución (Fig. 5).

Otros sistemas prefabricados de hormigón serán los realizados mediante bloques, los paneles conglomerados de hormigón o el sistema de “bloque textil”, ideado por Frank Lloyd Wright en California en 1921, que alteraba la textura y el aspecto del cemento. Por último se describirán los métodos para ejecutar paredes sólidas, utilizando grandes secciones preformadas en el suelo del edificio y colocándolas en posición vertical mediante grúas para conformar las fachadas.

El siguiente conjunto de sistemas de prefabricación desarrollado serán las “construcciones de acero”. De este se describirán tres sistemas, el primero hará referencia a las convencionales estructuras de acero que aumentaban la resistencia y la ligereza, permitiendo ampliar las luces y las alturas en los edificios. Utilizado inicialmente en los puentes y rascacielos, el sistema se estaba ya aplicando a la construcción de viviendas. Se trataba de elaborar en taller los pies derechos y otros elementos estructurales principales para ser llevados o montados posteriormente en obra. El segundo sistema será el de casas de armazones de acero, estos se fabricaban en taller de forma rectangular después colocarse unas junto a otras para conformar paredes, techos y suelos. El tercer sistema se realizaría mediante planchas moldeadas que formaban armazones continuos para sostener otro revestimiento o acabado. Para conseguir una



4



5

Fig. 4. Imágenes de las diferentes fases del montaje de una vivienda prefabricada en los Estados Unidos. *Revista Nacional de Arquitectura*, n. 42, p. 244.

Fig. 5. Imagen de una "Casa Balón" terminada en los Estados Unidos. *Revista Nacional de Arquitectura*, n. 90, p. 261.

14. "V Asamblea Nacional de Arquitectos. Tema II. Construcción", *Revista Nacional de Arquitectura*, n. 90, pp. 256-263.

mayor resistencia, estas unidades rectangulares del armazón eran sustituidas por chapas, de poco espesor pero unidas por bridas y con forma ondulada.

Pero el más trascendental de todos estos sistemas, realizados en los Estados Unidos, serán sin duda las “construcciones de madera”. En esos años la prefabricación de casas de madera no era ya un asunto teórico o experimental, sino que se había convertido en una técnica de producción de una escala considerable. El artículo mencionará que el montaje de casas de madera preconstruídas en fábricas ya había superado las 60.000 unidades. Además de los nuevos alojamientos requeridos por la guerra y por las fuerzas armadas, muchas otras estructuras ligeras se estaban levantando para ser empleadas por agricultores.

Si bien se advertirá que la mayoría de Compañías que producían las casas de paneles de madera empleaban sistemas constructivos convencionales, aunque utilizaban nuevos métodos de montaje que suponían “importantes avances tecnológicos”. El premontaje de los materiales de superficie y del armazón reducía la carga de trabajo en obra y convertía a estos en un “revestimiento activo”. La producción de planchas de grandes dimensiones hacía que estos paneles tuvieran una enorme resistencia y el perfeccionamiento de los sistemas de unión hizo que se pudiera considerar la sección íntegra de la pared o el suelo como una unidad estructural equivalente a una viga de caja.

La técnica norteamericana también había desarrollado paneles normalizados para las divisiones y los cerramientos de los edificios que incluían las instalaciones requeridas en las viviendas. Así los paneles contaban con las tuberías de fontanería necesarias en los cuartos húmedos, así como en las cocinas y en los baños. También incluían los cableados eléctricos, mecanismos y alumbrado y la calefacción central. Si bien el artículo terminará advirtiendo que quedaba mucho por hacer en lo que a la prefabricación se refería, sí que reconocía que la principal enseñanza era que esta representaba un “camino hacia una construcción mejor y más económica en condiciones modernas”¹⁵, siendo este el objeto que a todos interesaba alcanzar.

En junio de 1949, cuando se publicó el artículo sobre la V Asamblea Nacional de Arquitectos, la opinión mostrada en la revista respecto a la prefabricación curiosamente no había cambiado. A pesar de estar incursos en una nueva etapa de apertura, esta se verá como algo difícilmente alcanzable en España:

“En cuanto a la prefabricación integral, que tiende a construir con rapidez y poca mano de obra, es en nuestro país difícil de desarrollar actualmente, pues requiere una organización industrial de que no disponemos, por lo que será más eficaz recomendar el empleo de métodos constructivos tradicionales bien estudiados, impidiendo el empleo rutinario de ciertos viciosos procedimientos y estimulando la mecanización de la construcción y la enseñanza de obreros especializados”¹⁶.

Si bien este artículo diferenciará entre la prefabricación integral y la de materiales y elementos, reconociendo que estos últimos podrían conseguir el abaratamiento, siempre que sean estudiados de una manera racional y fueran aprobados por la DGA. Este será un reconocimiento más, de los mencionados en la *RNA*, en el que se apueste por iniciar un proceso de estandarización y prefabricación de materiales y elementos constructivos. Y, al mismo tiempo, un reconocimiento de que los métodos constructivos tradicionales, tal y como

15. “Sistemas de prefabricación en los EEUU”, *Revista Nacional de Arquitectura*, n. 42, Madrid, 1945, p. 242.

16. “V Asamblea Nacional de Arquitectos. Tema II. Construcción”, *Op. cit.*, p. 263.

se estaban aplicando, carecían de capacidad para resolver muchos de los nuevos problemas planteados en la construcción de estos años.

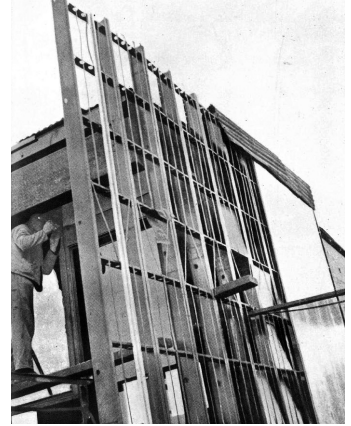
Precisamente en este artículo se realizará una síntesis de los diferentes sistemas prefabricados publicados en la revista los años anteriores. Pero también se mencionarán otros inéditos, como el que muestra una fotografía, a toda página, del montaje de viviendas prefabricadas de aluminio en Francia¹⁷. En estos años, el uso de estructuras de aluminio se circunscribía a la industria aeronáutica que valoraba muy especialmente su ligereza. Pero en Europa este material empezaba ya a utilizarse, de forma experimental, en la edificación ya que a sus propiedades de ligereza, que facilitaban el transporte y la manipulación en obra, se le añadían otras ventajas. Las más importantes eran su elevado módulo elástico, lo que hacía de este un material flexible, sin por ello dejar de ser resistente, y su inalterabilidad a los agentes atmosféricos (Fig. 6).

Los últimos años de la década de los cuarenta también asistirán a una importante difusión de los diferentes sistemas de acondicionamiento de los edificios. Los aislamientos acústicos y térmicos, la mejora del vidrio y de las carpinterías o la protección solar serán algunos ejemplos. Pero destacarán especialmente los "Ensayos de calefacción solar"¹⁸, una interesantísima referencia que sorprenderá por su novedad, vigente incluso para los tiempos actuales. Además nos arroja luz acerca de los inicios de este sistema, que ya nos hemos acostumbrado a utilizar. Rodríguez Avial se referirá a los ensayos recientemente realizados, en ese momento en los Estados Unidos, para conseguir un ahorro energético mediante una calefacción para edificios que utilizaría como única energía calorífica la del sol.

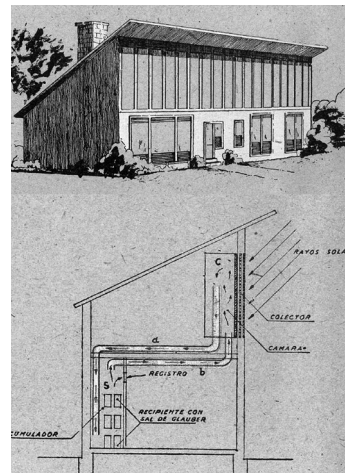
Se planteaban tres problemas a resolver, el primero era como captar el calor del sol, el segundo cómo acumular ese calor y distribuirlo donde hacía falta y el tercero cómo conseguir esto con aparatos sencillos y económicos. El colector planteado utilizaba el denominado efecto invernadero, por el cual parte de la energía emitida por el sol era captada atravesando un vidrio que la retenía. Este sistema se materializaba mediante dos placas delgadas de vidrio con un espacio intermedio entre ambas, tras las cuales se situaba una placa metálica pintada de negro que captaba la energía recibida por el sol. En cuanto al almacenaje de la energía esto se podía realizar mediante agua o bien con sal *Gauber*, que al fundirse tenía una capacidad de absorción siete veces superior que la primera. La distribución podría realizarse con el agua almacenada y mediante corrientes de aire.

En concreto, el Instituto de Tecnología de Massachusetts había construido dos casas experimentales de una sola planta. La primera, denominada *Mit House*, contaba con una cubierta a dos aguas en cuyo faldón al mediodía se situaron los colectores. La placa metálica de los mismos llevaba adosada un gran número de tubos por los que circulaba el agua mediante una bomba eléctrica. El agua calentada era llevada a una caldera o depósito de acumulación. Otra bomba impulsaba el agua caliente del acumulador a una serie de paneles radiantes, situados en el techo de las habitaciones (Fig. 7).

La segunda casa, denominada *Telkes House*, tendría los colectores en posición vertical protegidos con una visera que permitía el paso del sol en invierno y lo evitaba en verano. En este caso detrás de la placa metálica se situó una



6



7

Fig. 6. Imagen del montaje de una vivienda prefabricada de aluminio en Francia. *Revista Nacional de Arquitectura*, n. 90, p. 257.

Fig. 7. Dibujos del aspecto exterior y del esquema de la instalación de calefacción solar en la "Telkes House". *Revista Nacional de Arquitectura*, n. 98, p. 76.

17. "V Asamblea Nacional de Arquitectos. Tema II. Construcción", Op. cit., p. 257.

18. RODRÍGUEZ-AVIAL AZCÚNAGA, Mariano, "Ensayos de calefacción solar", *Revista Nacional de Arquitectura*, n. 98, Madrid, 1948, pp. 75-77.

cámara por donde circulaba el aire caliente que luego se dirigía hasta tres cámaras de acumulación, para calentar los cilindros donde se almacenaba la sal *Gauber*. Las cámaras conectarían, a través de registros, con las habitaciones contiguas calentándolas mediante aire.

Concluyo con una sensación de sorpresa al comprobar cómo hace siete décadas, la tecnología aplicada a la construcción, no difiere mucho de los sistemas actualmente empleados y de cómo los problemas planteados entonces, se repiten ahora con similares soluciones. He de reconocer mi perplejidad cuando compruebo que las cimentaciones flexibles, los paneles prefabricados de hormigón, las casas modulares, el tratamiento tecnológico de los huecos, los techos y paredes radiantes, el soleamiento o la eficiencia energética no son, como algunos nos quieren hacer ver, nuevas soluciones para viejos problemas.

Varios de estos avances podrían incluso remontarse al periodo de entreguerras mundiales cuando, otra vez la destrucción, había obligado a agudizar el ingenio para resolver los problemas de escasez de vivienda, de materias primas y de combustibles. Si bien es cierto, que los avances tecnológicos, de una forma u otra, han evolucionado desde entonces hasta la actualidad, también lo es que en la década de los cuarenta la RNA se hace eco de ellos, testimoniando que estos ya se habían desarrollado, aunque experimentalmente, con un alto nivel de eficacia.

INGENIEROS Y ARQUITECTOS INGLESES EN LOS AÑOS TREINTA: UN DEBATE ANTE LA INTRODUCCIÓN DEL HORMIGÓN ARMADO EN LA ARQUITECTURA MODERNA

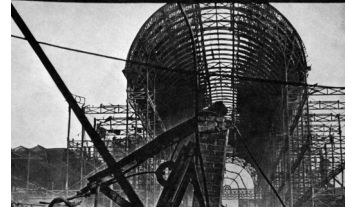


Fig. 1. Crystal Palace, 1936.

Carlos Montes Serrano

CRYSTAL PALACE COMO PRECEDENTE

En la noche del 30 de noviembre de 1936 en *Crystal Palace* fue destruido por el fuego. A pesar de haber sido un alarde por sus dimensiones, por la producción en serie de sus elementos —cristal y hierro— y por la celeridad de su construcción, no había sido un edificio especialmente querido por los arquitectos, que lo consideraban una obra de ingeniería más que de arquitectura; ni tampoco lo fue por los críticos, como John Ruskin, quien llegó a escribir que si bien merecía el más alto reconocimiento —al igual que los modernos buques, los puentes, o los invernaderos—, el *Crystal Palace* nunca podría reclamar un puesto entre las obra de arte.

Venerado por el público desde su inauguración en 1851, más por su espectacular tamaño que por sus cualidades estéticas, languidecía en un creciente deterioro en su segundo emplazamiento —en Sydenham Hill—, debido a las deudas acumuladas, a la imposibilidad de atender los gastos de su mantenimiento, y a las limitadas exposiciones anuales que conseguía albergar¹.

Su desaparición, sin embargo, le otorgó un postrero reconocimiento a través de los innumerables artículos aparecidos en las revistas y en la prensa diaria. Le Corbusier, que lo había visitado en mayo de 1934 con ocasión de la reunión de Londres del CIRPAC, escribió un breve artículo a modo de homenaje en *The Architectural Review*, colofón de un más largo escrito de P. Morton Shand². Le Corbusier describía el *Crystal Palace* como el heraldo de una nueva época que nunca se logró alcanzar, pues el movimiento que preludiaba, basado en la funcionalidad y en la eficacia constructiva, fue rápidamente sofocado por las fuerzas reaccionarias del *stablishment* arquitectónico.

En 1937 se celebró en *The Museum of Modern Art* de Nueva York la exposición *Modern Architecture in England*, editándose un libro catálogo que se abría con una foto del edificio ya consumido por el fuego (Fig. 1). Henry-Russell Hitchcock se refería a él en el primero de sus dos textos incluidos en el catálogo, “The British Nineteenth Century and Modern Architecture”, afirmando que el *Crystal Palace* no fue el comienzo, sino el final de una serie de sueños sobre una arquitectura de hierro y cristal que quedó confinada a albergar exposiciones e invernaderos; ya que a partir de entonces los ingenieros se

1. RUSKIN, John, *The opening. The Crystal Palace considered in some of its relations to the prospects of art*, Smith, Elder and Co., Londres, 1854, p. 6.
2. SHAND, Philip Morton, “The Crystal Palace as structure and precedent”, *The Architecture Review*, febrero 1937, pp. 65-72; “A Tribute: by Le Corbusier”, *Ibidem*, p. 72.

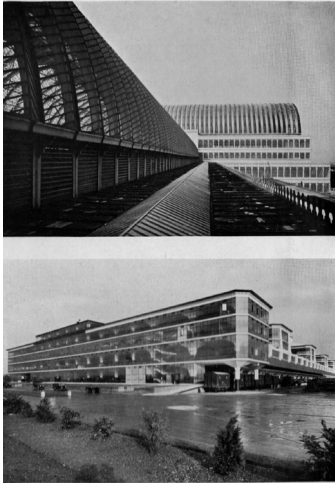


Fig. 2. F.R.S. Yorke, *A Key to Modern Architecture*, 1939.

dedicaron a proyectar construcciones directamente emparentadas con la industria, como los puentes de hierro, cuyas soluciones estructurales dan fe de la gran inventiva de los ingenieros ingleses de aquel siglo.

En 1939, el arquitecto F. R. S. Yorke publicó su pequeño libro *A Key to Modern Architecture*, que se abría con un par de fotografías que se podían entender como toda una declaración de intenciones: en una misma página se reproducía una foto del *Crystal Palace* y otra de la *Boots Factory* en Nottigham (1930-32) del ingeniero Owen Williams (Fig. 2). Había una razón para ello; en aquellos años Stevens Yorke era un firme defensor de la prefabricación, de los nuevos materiales y de la industria de la construcción, de ahí que entre los quince edificios ingleses que cita en su libro se encontraran tres de Owen Williams: el antes mencionado, la *Wembley Empire Pool* (1933-34) y el *Peckham Health Centre* (1933-35), edificios que destacaban por su construcción en hormigón armado y sus cerramientos de vidrio. Curiosamente no recoge el *Daily Express* en Londres (1929-31), el edificio que mayor reconocimiento tuvo entre los arquitectos, con su potente estructura de hormigón armado en el interior y su envoltura de muro cortina, en el que se alternaban al exterior bandas de vidrio transparente y negro.

OWEN WILLIAMS: EL INGENIERO ARQUITECTO

Owen Williams ocupa un lugar controvertido en la historia de la arquitectura inglesa debido a su práctica profesional como ingeniero civil, o más bien como ingeniero-arquitecto³. Si nos fijamos en el listado de sus obras, comprobamos que es uno de los profesionales que mayor número de edificios de cierta envergadura y presupuesto construyó durante el periodo de entreguerras, ante los que las obras del pequeño grupo de arquitectos comprometidos con los ideales del Movimiento Moderno serían poco más que una anécdota.

Si bien fue un pionero en el empleo de los nuevos materiales y un decidido partidario de la modernización de la arquitectura y de los postulados funcionalistas, no quiso formar parte del grupo MARS. Es más, su intervención como arquitecto del *Peckham Health Centre* no fue bien vista en los ámbitos profesionales de la arquitectura, pues los promotores del edificio no actuaron según los criterios establecidos por el RIBA para la adjudicación de los encargos, aunque no se pudo actuar contra Owen Williams ya que previamente se registró como arquitecto en el *Architects' Registration Council*⁴.

Siempre resulta de interés estudiar las crónicas anuales que el influyente director de la Escuela de Arquitectura de Liverpool, Charles Herbert Reilly, escribía para *The Architects' Journal*, para poder detectar de primera mano sus juicios e impresiones. En el artículo dedicado a analizar las obras más importantes del año 1932, Reilly se ocupa de la *Boots' Factory* y el *Daily Express* de Fleet Street⁵. Compara la primera con la fábrica de tabaco *Van Nelle* de Brinckman & Van der Vlugt en Rotterdam, pudiendo afirmar así que la *Boots* no llega a sus estándares de calidad, habida cuenta de que no es posible comparar la obra primeriza de un ingeniero inglés con la de dos de los mejores arquitectos de Holanda. En cualquier caso, resalta el efecto dramático de su cerramiento acristalado, valorando especialmente este proyecto por constituir un primer paso en la tarea de dignificar el lamentable y enmarañado aspecto de los conjuntos fabriles del país. Mayor alabanza recibe el *Daily Express*, al

3. STAMP, Gavin (editor), *Sir Owen Williams, 1890-1969*, The Architectural Association, London, 1986. YEOMANS David, COTTAM, David, *The Engineer's Contribution to Contemporary Architecture: Owen Williams*, Thomas Telford, Londres, 2001.

4. DEAN, David, *The Thirties: Recalling the English Architectural Scene*, Trefoil Books, Londres, p. 86.
5. REILLY, C.H., "Built Now: The Year's Buildings", *The Architects' Journal*, 11 January 1933, pp. 47-56.

que considera el edificio más notable del año, si bien resalta que en esta obra colaboraron con él los arquitectos Herbert Ellis & Clarke y Robert Atkinson (este último en la decoración del vestíbulo de entrada), por lo que los méritos de Williams quedaban reservados a la resolución estructural en hormigón.

Efectivamente, Reilly no se equivoca en sus juicios, ya que el rasgo más distintivo de los edificios de Owen Williams fue la experimentación con el hormigón armado, tanto en estructuras como en cerramientos. En la década de los años veinte tuvo ocasión de construir o proyectar varios puentes de notable elegancia en hormigón armado visto, y llegó al convencimiento de que la acertada resolución estructural en hormigón armado aseguraba la forma arquitectónica más adecuada. Fiel a esta convicción funcionalista, Williams no mostró preocupación alguna por las cuestiones de estilo, el tema más controvertido en la década de los treinta entre los arquitectos. Su interés siempre estuvo en la sinceridad constructiva y en el empleo del hormigón armado con toda su desnudez, desenfado y brutalidad, como se aprecia en las pesadas columnas de la *Boots Factory*, en los acabados de hormigón visto del *Health Centre*, o en los contrafuertes en voladizo de la *Empire Pool* (Fig. 3).

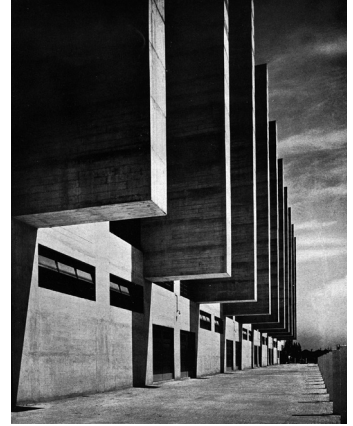


Fig. 3. Owen Williams, Wembley Empire Pool, Londres, 1934.

Precisamente uno de los pocos artículos de Owen Williams en *The Architectural Review* se titulaba “A Concrete Thought” (1932), y en el denunciaba la tendencia a disfrazar los acabados de hormigón aparentando lo que no eran, para darles así una apariencia más amable, dejando traslucir así una velada crítica a lo acontecido con su proyecto para el *Dorchester Hotel*, cuyos acabados interiores y exteriores de hormigón fueron revestidos con otros materiales para lograr un aspecto más tradicional⁶.

Sin pretenderlo, Williams coincidía con Edwin Lutyens, quien en su artículo “Tradition Speaks”, incluido en el mismo número de la revista, criticaba justo lo contrario: cómo muchas de las obras modernas aparentaban estar realizadas en hormigón, cuando realmente eran de ladrillo y estuco⁷.

Como era de esperar, Edwin Lutyens no veía con buenos ojos que los ingenieros ocuparan el lugar de los arquitectos, ya que en su artículo hacía una ardiente defensa de la tradición, es decir, de un entendimiento del oficio a partir de la sensibilidad artística. Lutyens rechazaba la reciente moda de experimentar con nuevos materiales y técnicas constructivas, negando tajantemente que los ingenieros pudieran llegar a ocuparse del diseño arquitectónico (su papel sería el de colaboradores al servicio del arquitecto, pero sin inmiscuirse en el proyecto). Era precisamente ese deseo de experimentación y afán por lo nuevo lo que habría llevado —en opinión de Lutyens— a que algunos arquitectos hubieran capitulado ante los ingenieros, que se habrían convertido en profesionales mucho más fiables en los aspectos relacionados con las nuevas técnicas constructivas.

THE MECHANICAL FALLACY

El debate no era nuevo, y se arrastraba desde los años veinte, cuando surgió un verdadero entusiasmo en los ámbitos teóricos de la arquitectura en favor de las obras de ingeniería y de la nueva estética de la máquina, tal como se manifestaba en las factorías, los trasatlánticos, los coches o los nuevos aeroplanos, de lo que tenemos constancia en los primeros ensayos de Le Corbusier

6. WILLIAMS, E. Owen, “A Concrete Thought”, *The Architectural Review*, noviembre 1932, p. 162.

7. LUTYENS, Edwin, “Tradition Speaks”, *The Architectural Review*, noviembre 1932, pp. 163-164.

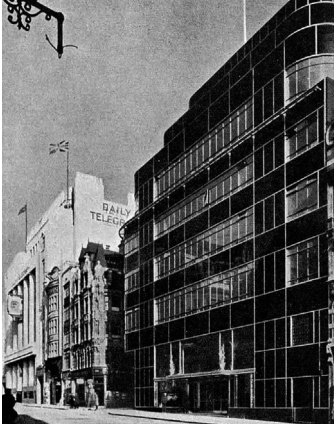


Fig. 4. Owen Williams y otros, Daily Express Londres, 1931.

reunidos en *Vers una architecture* (1923), libro difundido en Inglaterra entre los jóvenes arquitectos y estudiantes gracias a la traducción de Frederick Etchells publicada con el título *Towards a New Architecture* (1927).

En 1930, en *The Architects' Journal*, apareció un artículo anónimo con el título "Architect or Engineer?", en el que se cuestionaba la oportunidad de que Owen Williams pudiera hacerse cargo del diseño del exclusivo y céntrico *Dorchester Hotel* de Londres, ya que la supuesta competencia en la resolución de los aspectos funcionales, técnicos y constructivos no garantizaban esas sutiles cualidades del buen diseño que eran propias del arquitecto y se lograban alcanzar tras años de oficio⁸. En suma, se criticaba lo que Geoffrey Scott había denominado como la *mechanical fallacy* en su conocido libro *The Architecture of Humanism* (1914), ya que con sus declaraciones Owen Williams reiteraban esa conocida falacia como si fuera una verdad recién descubierta por él.

El proyecto del *Dorchester Hotel* (1929-30) tuvo un mal desenlace para Owen Williams que se vio obligado a renunciar a la dirección de obra, siendo sustituido por el arquitecto William Curtis Green. Como ha narrado James Richards en sus memorias, Owen Williams había trabajado como consultor de varios arquitectos en los años veinte, y llegó a la conclusión que con sus prejuicios estéticos constituían una rémora para la modernización de la arquitectura. Cuando recibió el encargo de proyectar y construir uno de los más importantes hoteles de Londres, asumió el encargo con gran ilusión, pues se le brindaba la oportunidad de resolver no sólo la estructura, sino la entera concepción del diseño, lo que supondría el culmen de una carrera profesional hasta entonces en continuo ascenso y llena de reconocimientos⁹.

Su carácter fuerte, cierta cerrazón en sus convicciones, y el deseo de no enmascarar la obra de hormigón tras un ropaje más tradicional, fueron la causa de que los promotores se echaran atrás, rompieran el contrato con Williams, y acudieran a un arquitecto experimentado en obras de cierto empaque, como bancos y edificios administrativos en estilo clásico. En los ambientes arquitectónicos se juzgó este hecho como una victoria de sus profesión ante la injerencia de los ingenieros, en especial teniendo en cuenta que en la opinión pública y en la prensa se había presentado el encargo a Owen Williams como una prueba de la capacidad que tenían los ingenieros para actuar en pie de igualdad con los arquitectos.

Aunque Williams asumió el asunto con cierto estoicismo, sumergiéndose en sus muchos otros trabajos que no le faltaban por su enorme prestigio como ingeniero civil, James Richards, que entonces trabajaba para él, dejó escrito como su renuncia al proyecto del *Dorchester Hotel* fue un trago amargo, y cómo durante el resto de su vida tuvo presente este contratiempo.

En cuanto a la autoría del *Daily Express* de Londres (1929-31), se suele tomar por bueno los artículos de Serge Chermayeff aparecidos en *The Architectural Review* y *The Architects' Journal* el año 1932, en el que se atribuía el diseño del proyecto a la firma de arquitectos Herbert O. Ellis & Clarke, y el vestíbulo de entrada (una deliciosa pero extraña e inoportuna pieza *Art Deco*) a Robert Atkinson, adjudicando a Owen Williams tan sólo la estructura interior en hormigón armado¹⁰; algo que, como antes hemos visto, repetiría C. H. Reilly en su crónica anual seis meses después (Fig. 4).

8. "Architect or Engineer?", *The Architects' Journal*, 1 January 1930, p. 13.

9. RICHARDS, James Maude, *Memoirs of an Unjust Fella*, Weidenfeld and Nicolson, Londres, 1980, pp. 50-52.

10. CHERMAYEFF, Serge, "The New Building for the Daily Express. Herbert O. Ellis and Clarke, Architects, Robert Atkinson Architect of the Entrance Hall", *The Architectural Review*, 428, julio 1932, pp. 3-10. *Ibidem*, *The Architects' Journal*, 6 de julio de 1932, pp. 5-9.



Fig. 5. Owen Williams, Boots Factory, Nottingham (1930-32), primera propuesta.

Sin embargo, debemos poner la opinión de Chermayeff en tela de juicio y admitir que la idea del cerramiento mediante muro cortina se le debe atribuir a Owen Williams. Nos confirma esta opinión el que los edificios del *Daily Express* en Mánchester (1935-39) y Glasgow (1936-39) fueran diseñadas exclusivamente por Williams, empleando en ellos el mismo tipo de cerramiento. Resulta difícil asumir que Owen Williams, siempre inventivo y celoso de sus soluciones, copiase directamente el supuesto diseño de Ellis & Clarke. Es más, en los primeros estadios del diseño de la *Boots Factory* (1930-1932) Williams pensó envolver todo el edificio con un similar muro cortina, tal como se muestra en las perspectivas de presentación (Fig. 5).

El edificio del *Daily Express* de Manchester sigue siendo considerado el mejor de los tres edificios, y en él Williams avanza un paso más en la solución estructural, utilizando por vez primera losas armadas en los forjados. Norman Foster ha recordado en alguna ocasión, el impacto que le causó el edificio en su juventud, con su muro cortina de vidrio, sus esquinas curvas, las tonalidades oscuras y traslucidas, los voladizos, etc. Es posible por tanto, como se ha señalado, que Owen Williams hubiera dejado alguna huella a través del edificio de Mánchester, en el *Willis Building*, en Ipswich, uno de los primeros edificios de *Foster Associates*¹¹.

Cabe pensar ante estos precedentes, que Owen Williams logró grandes aciertos en aquellos aspectos de la edificación más propios de la ingeniería civil —la resolución estructural, los cerramientos acristalados—, algo que volvería a lograr en la *Wembley Empire Pool* (1934). Sin embargo no logró brillar en aquellas otras obras que hubieran exigido una mayor sutileza en la resolución formal, como es el caso del *Peckham Health Centre* (1933-35), o en las ampliaciones de la *Boots Factory* (1935-38).

Tras la segunda Guerra Mundial Owen Williams dejaría de tener el protagonismo de las décadas anteriores, dedicándose a obras civiles, como los grandes hangares para aviones. Los arquitectos volvieron a trabajar sin mayores tensiones con la ayuda de otros despachos de ingenieros, y el diseño y cálculo del hormigón armado sería una práctica común en todos los estudios.

Con todo, la obra de Owen Williams, caracterizada por el empleo de estructuras masivas de hormigón armado, sin pretender embellecer sus acabados, volvería a ser valorada a partir de los años cincuenta, coincidiendo con cierto cansancio ante la arquitectura de la postguerra que buscaba una adapta-

11. SUDJIC, Deyan, *Norman Foster: A Life in Architecture*, Weidenfeld & Nicolson, Londres, 2010.

ción amable a las condiciones locales, al modo del *New Empiricism*, y por la emergencia de unas nuevas preferencias estéticas que Reyner Banham denominaría como *The New Brutalism*¹².

¿Qué conclusiones podemos sacar del trabajo de Owen Williams como arquitecto? En una breve reseña aparecida en *The Architects' Journal* sobre la *Dollis Hill Synagogue* de Londres (1936-38), obra realizada por Owen Williams como arquitecto-ingeniero, se enunciaba una típica paradoja de la que tanto gustaban los británicos:

“How great is my admiration of Sir Owen Williams was, I think, made clear when I wrote a few weeks ago of his factory for Odhams. However, each man to his last and to every dog his day –in other words Sir Owen, in his new design for a Synagogue has let me down. Architects are bad as engineering but engineers are very good at architecture –provided always that they are not aware that it is architecture. Sir Owen has been consciously putting art on his Synagogue and he seems to be aware that it is art”¹³.

OVE ARUP Y LA PARTICIPACIÓN ACTIVA EN EL PROYECTO

Es interesante comparar a Owen Williams con otro ingeniero, Ove Arup, ya que a pesar de ser de la misma generación, sus trayectorias profesionales no pudieron ser más distintas¹⁴. Al haber inmigrado a Inglaterra en 1923 para trabajar en la sede londinense de la ingeniería danesa *Christiani & Nielsen*, especializada en construcción en hormigón armado, sus primeros trabajos en relación con la arquitectura fueron algo tardíos.

A comienzos de los Treinta tuvo conocimiento de la Bauhaus y de los escritos de Le Corbusier, entusiasmándose con las ideas expuestas en el libro *Vers une architecture* sobre las cualidades estéticas de las obras de ingeniería, asentadas en la racionalidad técnica, la funcionalidad y la honestidad en la construcción, a la vez que se alentaba a los arquitectos a seguir sus pasos en vez de seguir ensimismados con los estilos del pasado. Este fervor por la nueva arquitectura le llevó a diseñar un pequeño establecimiento de recreo, el *Labworth Café* (1932-33), inspirándose en la estética del trasatlántico y en el *modern style*. Fue el único proyecto en el que asumió las tareas propias del arquitecto y del ingeniero civil.

A finales de 1933 se hizo miembro de la *Architectural Association*, asistiendo a reuniones y colaborando desde 1935 en tareas docentes sobre “Reinforced Concrete Design” en la *Architectural Association*. En 1935 se adscribe al *Modern Architecture Research Group* (MARS), la rama inglesa de los CIAM, fundada dos años antes, colaborando con estos en la exposición *Modern Architecture*, celebrada en Londres en enero de 1937¹⁵. Aunque era escéptico sobre los postulados funcionalistas, el contacto con aquellos pioneros de la modernidad le hizo un ferviente defensor del trabajo en equipo, de la estandarización y de la prefabricación.

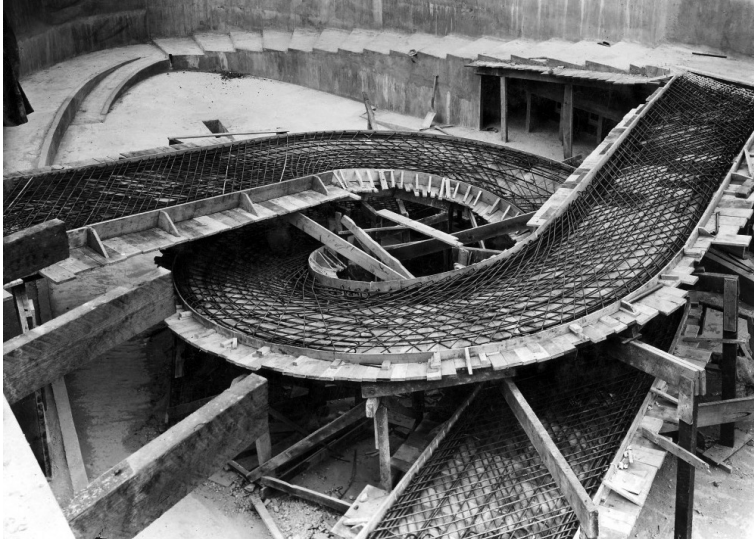
En 1934 se traslada a la constructora *J. L. Kier & Co.* como director de proyectos, fundando en 1938 su primera empresa. Durante aquellos años colabora como consultor con muchos de los pioneros de la arquitectura moderna inglesa, como Lubetkin & Tecton, Maxwell Fry, Wells Coates, Ernő Goldfinger, etc. Son muy conocidas sus colaboraciones con Lubetkin a partir de 1933, cuando éste acude a la sede parisina de *Christiani & Nielsen* en busca de ase-

12. BANHAM, Rayner, “The New Brutalism”, *The Architectural Review*, 708, diciembre 1955, pp. 354-361.

13. ASTRAGAL, *The Architect's Journal*, 11 de marzo de 1937, p. 414.

14. WHITBY, Mark, “Ove Arup. Ove and Owen”, *The Architects' Journal*, 23 febrero 1955, p. 50.

15. ALLAN, John, “Ove Arup: The early years”, *The Architects' Journal*, 23 febrero 1955, pp. 37-40.

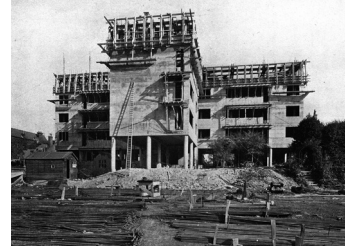


6

soramiento para sus obras. La firma de ingeniería le recomendó que acudiera a Ove Arup en la sucursal de Londres, y de ahí el encuentro entre Lubetkin y Arup, y la consiguiente participación en proyectos como la *Gorilla House* y el *Penguin Pool* en el *London Zoo*, los recintos de hormigón en los zoológicos de *Dudley* y *Whipsnade*, el *Finsbury Health Centre*, o los dos bloques de viviendas *Highpoint* en *Highgate*; una colaboración que se extendió tras la guerra en algunos bloques de vivienda. Es justo recordar que aunque se suele atribuir la estructura de la *Penguin Pool* a Ove Arup, los complicados cálculos de las rampas en espiral se deben al ingeniero Felix Samuely, que entonces trabajaba bajo la dirección de Arup en la constructora *J. L. Kier*, antes de fundar su propia consultoría en estructuras (Fig. 6).

Ove Arup solía afirmar que aprendió lo que era la arquitectura gracias a Lubetkin, sin embargo las relaciones entre Ove Arup y Lubetkin no fueron fáciles, en especial en el desarrollo de *Highpoint One* (Fig. 7), en el que tuvieron fuertes enfrentamientos tanto por la manera más apropiada de construir el edificio, como ideológicas (derivadas tanto del marxismo militante de Lubetkin, como por su impositivo y provocador carácter). Arup dejó escrito que aunque Lubetkin, de acuerdo con los ideales de las vanguardias, parecía perseguir un diseño racional y económico (apto para las clases trabajadoras), muchas de las soluciones adoptadas se basaban en cuestiones de gusto y de imagen.

Con todo el sentido, Arup criticaba las cubiertas planas no preparadas para el clima inglés, el cerramiento vertical realizado en hormigón, el deterioro de las fachadas por la polución... Como dejaría escrito, “a Lubetkin no le importaba; a él solo le preocupaban las fotografías en las revistas de arquitectura”, y añadía con cierto escepticismo, “hay tanta farsa en los arquitectos; pero también tanta inercia en los ingenieros...”¹⁶. En cualquier caso se necesitaban uno al otro, Lubetkin para que se pudieran construir las nuevas formas surgidas de su fértil inventiva, y Arup para aceptar el desafío y poder así desarrollar nuevas



7

Fig. 6. Penguin Pool, Londres, h. 1933.

Fig. 7. Lubetkin, Highpoint One en construcción, h. 1934.

16. JONES, Peter, *Ove Arup: Masterbuilder of the Twentieth Century*, Yale University Press, Londres, 2006, p. 59 y ss.

e ingeniosas soluciones estructurales en hormigón armado de la forma más económica posible.

La colaboración con Lubetkin le enseñó además que no todo en arquitectura residía en lograr la mejor solución técnica o estructural. Entre otras cosas, y al contrario de Owen Williams, porque no creía en lo que él solía denominar como “la falacia estructural de la arquitectura moderna”; es decir, la idea de que la expresión formal de la estructura diese lugar a una buena arquitectura, pues siempre habría una serie de factores sociales y artísticos que trascienden la resolución técnica o constructiva¹⁷.

Ove Arup fue así un pionero al especializarse en un nuevo modo de colaboración entre ingenieros y arquitectos, caracterizado por una participación activa en el diseño del proyecto desde sus específicos conocimientos técnicos y estructurales, a los financieros. Su reconocimiento internacional, como es sabido, se logró al hacer posible la *Sydney Opera House* de Jørn Utzon, mediante el diseño, cálculo y construcción de sus conchas esféricas entre 1957 y 1963, considerada en su día como la más fructífera colaboración entre equipos de ingenieros y arquitectos, y punto de arranque de la más prestigiosa firma multidisciplinar de ingeniería civil de nuestros días.

17. TONKS, Nigel (ed.), *Ove Arup: Philosophy of Design: Essays 1942-1981*, Prestel, Nueva York, 2012, p. 45 y ss.

LA TECNOLOGÍA EN *L'ARCHITECTURE VIVANTE* (1923-1933)

María Pura Moreno Moreno

La vinculación entre prensa y arquitectura, en el periodo de entreguerras francés, sirvió para reivindicar la voluntad compartida de editores y arquitectos por difundir sus posicionamientos en publicaciones periódicas, a un público principalmente profesional.

El historiador Henry Russel Hitchcock, en su libro *Architecture of XIXth and XXth Centuries*, identificaba a las revistas de arquitectura como un “producto” teórico convertido en testigo directo de los avances del progreso, y por tanto fuente fiable para el estudio y la crítica¹.

La consideración de las revistas como “producto literario”, o “producto secundario de la historia intelectual de un periodo dado”², obliga a contemplarlas como un “corpus” complejo para cuya interpretación es necesario un análisis de contenidos que incluya textos, selección de fotografías, composición y tipografía. Sólo desde esa visión global se reconocerá el verdadero pensamiento arquitectónico impulsado por sus creadores.

Las investigaciones en torno a las revistas de arquitectura en el marco francés, aún siendo tardías respecto a otros países —Alemania y EEUU—, se han multiplicado exponencialmente en los últimos años³.

El paisaje editorial del periodo de entreguerras sirvió para legitimar la arquitectura radical europea; en Francia, principalmente representada por la generalización del uso del hormigón armado en el racionalismo estructural y por el protagonismo buscado en los medios por parte de Le Corbusier. Y en el ámbito extranjero por las construcciones del *Neues Bauen Alemán* y por la arquitectura holandesa constituida, tras la exposición “*Les architectes du Groupe D’Stijl*” en la galería *L’Effort Moderne* de París (1923), en fuente de inspiración para un funcionalismo fomentado por políticas públicas destinadas a la construcción del nuevo parque de alojamiento social.

Los responsables de estas publicaciones, principalmente arquitectos⁴, se desmarcaron del carácter activista y provocativo de las revistas precedentes que habían estado más dedicadas a las manifestaciones públicas de movimientos artísticos de vanguardia, radicando su principal diferencia en “...la estructura y en el argumentario de los escritos, donde la dimensión del presente se

1. Para demostrar dicha realidad de fuentes fiables pone como ejemplos para el estudio de la arquitectura de s. XIX, las revistas francesas, *Reveu générale de l'architecture*, *L'Enclopédie d'architecture* y la *Gazette des Architectes et du bâtiment* y para las revistas inglesas *The builder*. HITCHCOCK, H.R., *Architecture of XIXth and XXth Centuries*, Londres Penguin books, 1958. Visto en BOUVIER, Béatrice, *L'Édition d'architecture à Paris au XIX siècle. La maisons Bance et Morel et la Presse Architectural*, Ed. Librairie Droz, Genève, 2004, p. 3.

2. CHEVREFFILS DESBOILLES, Yves, *Les revues d'art à Paris, 1905-1940*, Ed. Presse Universitaires des Provinces, Aix Marseille Université, 2014, Préface de LEVAILLANT, Françoise, p. 11.

3. La tesis de Hélène Lipstadt “Polémique, débat, conflit: architecture et ingénieurs dans la presse” publicada en el año 1980, en torno al debate llevado a cabo en la *Reveu générale de l'architecture (1840-1888)* entre arquitectos e ingenieros, marcó un punto de inflexión y fomentó, a partir de entonces, el estudio de publicaciones coetáneas en el marco de proyectos de investigación colectivos e individuales como por ejemplo, el trabajo de Marie-Céline Masson *Un journal au service de l'architecture* de 1998 en torno a la revista *La Construction Moderne (1885-1888)*, o el de Hélène Janniére sobre *La Presse architecturale de l'entre-deux guerres, en France, en Allemagne et en Italie* de 1998.

4. Pol Abraham y Michel Roux-Spitz en *L'Architecte*. André Bloc, Pierre Vago, Georges-Henri Pingusson, Laurent Beaudoin et Sonrel en *L'Architecture d'aujourd'hui*. Emile Rivoalen en *L'Architecture usuelle*. O Jean Badovici en *L'Architecture Vivante*.

sustituye por una visión hacia el futuro, y donde la lógica de la acción reemplaza a la declaración únicamente de intenciones...”⁵.

Ese viraje hacia la “lógica de la acción” obligó a abandonar el tono retórico de los manifiestos, a favor de un pragmatismo demostrado en la selección y descripción de obras cuyas formas arquitectónicas surgían del empleo de la nueva tecnología de la construcción —hormigón, hierro y prefabricación—. En ese sentido, aquellas revistas francesas de entreguerras —entre las que se encontraba *L'Architecture Vivante*— fomentaron la arquitectura moderna gracias sobre todo a la difusión de la tecnología que la hacía posible, y que era expuesta con textos críticos e imágenes de procesos y resultados bien elegidas, convirtiéndose en su conjunto en “...un registro intelectual del estado del mundo visto a través de nuestra disciplina...”⁶ para las investigaciones de futuras generaciones.

DECLARACIÓN DE INTENCIONES: DEL ARTE A LA TÉCNICA DEL PRESENTE

La revista *L'Architecture Vivante* fue fundada por el arquitecto rumano Jean Badovici⁷, junto al periodista griego Christian Zervos, gracias a la editorial de Albert Morancé. Durante su periodo de existencia —1923/1933— se publicaron un total de 42 números estacionales agrupados en volúmenes semestrales. Su subtítulo, “*Documents sur l'activité constructive dans tous les pays*”, delataba la intención de sus responsables de centrarse en el ámbito “constructivo”, con una mirada amplia que traspasara el marco geográfico exclusivamente francés. En sus inicios la presencia extranjera se limitaba a los firmantes de algunos de sus textos —Adolph Loos, H.P. Berlage— sin embargo en 1924 se abrió a la arquitectura extranjera; y al mismo tiempo que se difundía el racionalismo estructural de Auguste Perret, se publicaban proyectos de figuras como Théo van Doesburg o Piet Mondrian que enunciaron los principios del movimiento *D'Stijl*.

La estructura de la revista dividida en textos e ilustraciones —*les planches*— favoreció la inclusión de diferentes vertientes a lo largo de su existencia. En 1923-1927 destacaron los proyectos de la escuela de Amsterdam, *D'Stijl* o Perret; y entre 1928-1931 el *Neues Bauen* alemán y el constructivismo ruso. Aunque todos ellos aparecían acompañados de obras francesas —Henri Sauvage, Tony Garnier, Eugène Freyssinet— cuyo protagonismo principal era asumido por la figura de Le Corbusier. Un recorrido por su índice demuestra que el enfoque fue principalmente eurocéntrico y occidental. La presencia de la arquitectura americana estuvo reservada únicamente a alguna referencia a la *Maison de Santé* de Richard Neutra, y a un monográfico dedicado en 1930 a la obra de Frank Lloyd Wright, suponiendo así la primera publicación del arquitecto americano en Francia tras haber aparecido en la revista holandesa *Wendingen* en los años 1925 y 1926. La proximidad de Jean Badovici con arquitectos holandeses como Oud, Van Eesteren Rietvelt originan su interés por la obra del arquitecto americano.

A partir de 1927 *L'Architecture Vivante* ofrece una escena francesa heterogénea donde se suceden números monográficos de Eugène Freyssinet en 1931, Tony Garnier en 1932, y en paralelo una omnipresencia de Le Corbusier, sobre todo a partir de 1927, ocupando gran parte del espacio dedicado a Francia.

5. JANNIÈRE Hélène, *Politiques Éditoriales et Architecture "Moderne". L'Émergence de Nouvelles Revues en France et en Italie (1923-1939)*, Préface de Jean Louis Cohen, Éditions Arguments, Paris, 2002, p. 55.

6. FERNÁNDEZ GALIANO, Luis, “Una mezcla de medios o una matriz de mediación, en *Arquitectos: Información el Consejo Superior de Arquitectos de España*, n. 184, CSCAE, Madrid, 2008, pp. 47-48.

7. Jean Badovici (Rumania 1893-París 1956) se forma como arquitecto en *École des Beaux-Arts* de París. Su obra construida se reduce en el periodo de entreguerras a la *Maison E-1027* construida entre 1926-1929 con Eileen Gray en Roquebrune Cap-Martin. Restaura viviendas en Vezelay donde durante la guerra 1939-1945 se encuentran Le Corbusier y Fernand Léger. Y forma parte junto a Fernand Léger, László Moholy-Nagy y Christian Zervos del IV CIAM en Atenas 1933. Después de la guerra participa en la reconstrucción de Maubeuge bajo la dirección de André Lurçat.

El tono imprimido a los primeros números oscilaba entre el anuncio de una nueva arquitectura vinculada a los cambios tecnológicos del presente y la certeza de que dicho progreso conduciría a una nueva estética de la que hacerse eco, que era avalada en artículos de Adolph Loos, Berlage, Poincaré, Van Doesburg etc... En el primer número, el editor —Albert Morancé— se dirigió expresamente al consumidor especializado, señalando la nueva tecnología y los avances constructivos como uno de los principales instrumentos a exponer en el proyecto editorial:

“...una obra arquitectónica no puede dirigirse más que a especialistas y no debe ser más que un instrumento de trabajo... Su verdadero interés... reside en la presentación completa de obras donde se determinen las leyes generales del espíritu moderno... y la evolución técnica consecuencia de las nuevas conquistas de la ciencia... Procuraremos recopilar, los más amplios, los más variados y los más característicos documentos que permitan el estudio contemporáneo de aquello realmente novedoso... estudiaremos cada obra desde el punto de vista del desarrollo orgánico de los materiales y procedimientos empleados y de las nuevas condiciones impuestas...”⁸.

Dicha declaración expresaba la voluntad de publicar de manera objetiva “...el estudio de la arquitectura contemporánea en aquello que tiene realmente de novedosa...”⁹, coincidiendo en ese sentido con los editoriales de otras revistas coetáneas como la búsqueda por parte de *L'Architecte* de “...una selección de obras de espíritu moderno...” o por *L'Architecture d'aujourd'hui* cuyo objetivo era difundir “...la arquitectura moderna únicamente...”. El vínculo entre la arquitectura de ayer y la del futuro inmediato sería el horizonte de Jean Badovici como precursor del debate fomentado con el resto de arquitectos invitados. La intención de un retorno al orden dirigió la línea editorial hacia la reivindicación del buen hacer del oficio ligado a la tradición, entendida en su conjunto bajo el modelo neoplatónico.

La definición de *L'Architecture Vivante* realizada por Auguste Perret¹⁰ como aquella que expresa fielmente su época, junto a la intención expuesta de buscar ejemplos en la construcción que estuvieran estrictamente subordinados a su función, y realizados con el empleo juicioso de la materia, indicaba el propósito general de la revista. A este respecto otra revista contemporánea como *L'Architecture d'aujourd'hui*, al dirigirse por primera vez a sus lectores, se cuestionaba abiertamente cómo reconocer una obra moderna en arquitectura. Dicho interrogante quedaba resuelto con la enumeración de una serie de criterios, que podía haber suscrito *L'Architecture Vivante*, entre los que se encontraban: la concordancia entre la expresión arquitectónica y la estructura, la simplicidad como una característica de criterio universal, la supresión de cualquier tipo de decoración o “pastiche”, y sobre todo la construcción como el fundamento principal de la arquitectura que debía suplantar cualquier tipo de decoración impuesta¹¹.

Ambas definiciones en las dos revistas ofrecían el deseo de poner fin a rupturas radicales, a manifiestos y a declaraciones únicamente de intenciones —propiciadas por los movimientos artísticos de las vanguardias— a favor de rendir cuentas de las verdaderas condiciones constructivas del presente.

“Nuestra época será una época de construcción. Los dirigentes de los movimientos más recientes, como el constructivismo y el neoplasticismo se inspiran en la técnica y las formas industriales, en la ciencia, en la higiene moderna y en una palabra en la vida contemporánea... Los métodos rigurosos de las matemáticas de los que ha surgido el inmenso progreso material, y las admirables creaciones mecánicas de nuestro tiempo, se imponen invenciblemente...”¹².

8. MORANCÉ, Albert, “Architectures d'aujourd'hui”, en *L'Architecture Vivante*, Ed Albert Morancé, Otoño-Invierno 1923, p. 8.

9. *Ibid.*, p. 8.

10. PERRET, Auguste, “L'Architecture Vivante” en *L'Architecture Vivante*, Otoño-Invierno, 1923, p. 6.

11. “A nos lecteurs” en *L'Architecte*, n. 1, janvier 1923, p.1.

12. BADOVICI, Jean, “Les Constructivistes”, en *L'Architecture Vivante*, Otoño-invierno, 1925, pp. 5-10.

La clasificación de arquitectos del periodo de entreguerras europeos realizada por el historiador Henry-Russell Hitchcock —según Jean Louis Cohen¹³— entre los seguidores de “una nueva tradición”¹⁴ frente a los “nuevos pioneros”¹⁵, quedaba difuminada en las páginas de esta revista, al hacerse eco de obras de ambos grupos. Según el historiador fue la “re-integración” del progreso ingenieril lo que marcó realmente la ruptura entre el romanticismo y la nuevas corrientes. En este sentido, también los historiadores Sigfried Giedion con *Bauen in Frankreich Eisen, Eisenbeton* (1928) y Roger Ginsburger con *Frankreich* (1930) insistieron en el nexo de unión entre la arquitectura moderna y el racionalismo constructivo del s.XIX.

Ambos círculos se dieron cita en *L'Architecture Vivante* bajo la mirada de Jean Badovici, demostrando que su posicionamiento de observador crítico no pretendía la confrontación entre la Academia por un lado y la vanguardia por otro, sino que el debate de la arquitectura francesa se realizaba entre diferentes tendencias, pero todas ellas en el marco de una modernidad auspiciada por las nuevas técnicas constructivas¹⁶.

TÉCNICA Y MATERIAL: EL HORMIGÓN ARMADO EN *L'ARCHITECTURE VIVANTE*

La Primera Guerra Mundial precipitó el empleo de materiales como el hormigón armado, todavía considerado prosaico por las instituciones oficiales de la arquitectura. En el caso del hierro, su resistencia a tracción había permitido desde la segunda mitad del s.XIX cubrir grandes luces en la construcción de pabellones de exposiciones, estaciones de ferrocarril, grandes almacenes, e innumerables fábricas y hangares.

Dichas obras de carácter más ingenieril contaminaron a la arquitectura a través por ejemplo de obras como las de Henri Labrouste (1801-1875) que abrieron un campo de experimentación novedoso ligado a las propiedades intrínsecas del material. La ligereza del hierro frente a la gravedad monumental de la piedra, se convirtió en mecanismo de proyecto anticipando conceptos de la arquitectura moderna como la planta libre¹⁷.

Sigfried Giedion, ante la aspiración compartida de encontrar una arquitectura internacional, ofrecía una mirada sociológica en torno al panorama constructivo francés de aquel tiempo.

“La arquitectura está indisolublemente ligada a la estructura social de un país, igual que lo está a su clima, a sus materiales, o a sus costumbres...El gusto de Francia por la construcción es tan necesario para la nueva arquitectura como la disposición mostrada por los americanos para la organización, o la perfecta formación holandesa dada a sus artesanos. Cada país debe contribuir a su manera al progreso común”¹⁸.

Ese interés francés por lo constructivo quedó patente en *L'Architecture Vivante*, al difundir las innovaciones científicas llevadas a cabo principalmente con el hormigón armado. Quizá por ello, el primer proyecto publicado en sus páginas fue la Iglesia *Notre Dame de La Consolation* (1922) construida por Perret al este de París, para conmemorar la victoria de 1914 sobre *l'Oural*. Un edificio considerado como un “hangar de oración” por sus detractores, y como la “santa chapelle” del hormigón armado para sus admiradores¹⁹.

13. COHEN, Jean Louis, “Avant Propos” en GIEDON, Sigfried, *Construire en France. Construire en Fer. Construire en béton*, (Título original *Bauen in Frankreich Eisen Eisenbeton*, 1928), Editions de la Villette, París, 2000, pp. VII.

14. Hendrik Petrus Berlage, Henry van de Velde, Otto Wagner, Josef Hoffmann, Peter Behrens, Henri Sauvage o Auguste Perret.

15. Walter Gropius, Mies van der Rohe, Ernst May, Le Corbusier, André Lucat, Robert Mallet Stevens, Gerrit Rietvelt o Mart Stam.

16. MAYER, Marcel, “L'architecture du béton armé-Les Romantiques” en *L'Amour de l'Art*, marzo 1928, p. 81.

17. A este respecto, conviene recordar la comparación realizada entre la Maison Cook de Le Corbusier y la planta baja de la Biblioteca de Sante Geneveuve de Henri Labrouste en GIEDON, Sigfried, Op. cit., p. 22-23.

18. GIEDON, Sigfried, Op. cit., pp. 68-69.

19. COHEN, Jean-Louis, *L'Architecture au XXe siècle en France. Modernité et continuité*, Ed. Hazans, París, 2014, p. 57.

Auguste Perret se había convertido tras la Exposición de 1925 en una de las figuras más destacadas de la arquitectura francesa de entre-guerras. Él había conseguido con el hormigón armado lo que Henri Labrouste había alcanzado con el hierro²⁰: el retorno a un orden clásico pero manifestado a través del progreso de la técnica.

“El empleo del hormigón armado consigue, en los edificios modernos, la unión entre la decoración, la forma y la estructura, entre el arte y la ciencia, que ya realizara anteriormente la construcción bizantina o persa, donde el artista y el constructor era uno... el ingeniero tendrá la sensibilidad del artista y el arquitecto la educación técnica, de manera que la colaboración sea más bien una yuxtaposición...”²¹.

Legitimar la arquitectura realizada con el nuevo material del hormigón era una de las circunstancias por las que la documentación gráfica de la Iglesia de Raincy de A. y G. Perret mostraba expresamente las armaduras de los esbeltos pilares y el despiece de las bóvedas del techo, cuyas secciones transversales eran detalladas con precisión de la misma manera que las plantas del elemento de la torre, o las piezas prefabricadas de hormigón con las que se conformaron las fachadas y que servían además de barandillas al interior, dotando al conjunto de unidad formal y constructiva. El propio Badovici a propósito de este proyecto afirmaba:

“...hace falta mucha ciencia y espíritu de inventiva para renovar las formas de una iglesia... Los arquitectos de la iglesia de Raincy han hecho sobre todo lo que su tiempo les demanda... Su iglesia es significativa por la audacia de sus cálculos, por el juego de formas en el espacio, por la euritmia de sus volúmenes, por la simplicidad de su belleza, por la ciencia de sus plantas y por la esencia humana con la que estos artistas han sido capaces de impregnar a la frialdad del cemento...”²².

Los detalles constructivos, además de las fotografías y los planos generales incorporados a la sección de *planches*, demostraban el carácter científico y profesional con el que los responsables de la revista querían dotar a la publicación desde el primero de sus números. Aquella iglesia de A. y G. Perret demostraba que:

“...el hormigón armado era el perfecto sistema homogéneo con el que combinar la aspiración a formas platónicas con la expresividad tectónica del racionalismo estructural...”²³.

Las obras de los hermanos Perret se sucedieron en la publicación desde 1923 hasta 1926²⁴. Y, la exposición de estos proyectos venía suscrita por comentarios de Jean Badovici y por innumerables detalles constructivos del hormigón armado con sus necesarios despieces de armaduras internas. Así en 1924, a propósito de la Vivienda en la *Rue de Nansouty* de París (1922) Badovici exponía:

“...mostramos aquí, de la manera más completa posible, el estudio de una vivienda construida por los Perret. Donde se verá como los arquitectos tratan las dificultades y se conocerá toda la complejidad de la técnica de hoy en día...”²⁵.

Sus planos técnicos contemplaban la posición de los armados en las losas de sus forjados y en sus vigas e incluso se expusieron las plantas de los sistemas de evacuación de pluviales en terrazas y cimentación.

A todo ello se añadían detalles constructivos de las carpinterías de madera, además de la sección constructiva de la cornisa de la fachada o los encuentros

20. GIEDON, Sigfried, Op.cit., pp. 76.

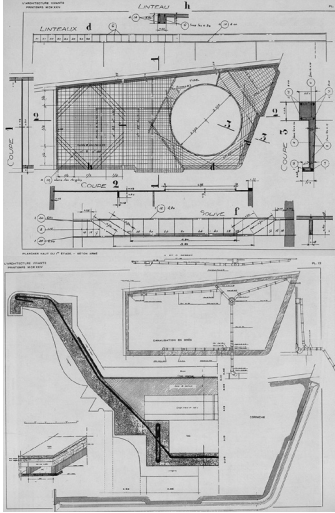
21. MAGNE, Henri-Marcel, *L'Architecture Paris*, FRieder, 1922, p. 25-26 (en la serie *L'Art français depuis vingt ans*).

22. BADOVICI, Jean, "Entretiens sur l'architecture vivante. Notre-Dame du Raincy, par A.et G. Perret", en *L'Architecture Vivante*, Otoño-Invierno 1923, pp. 11-16.

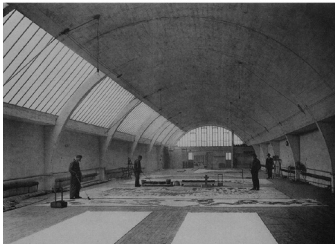
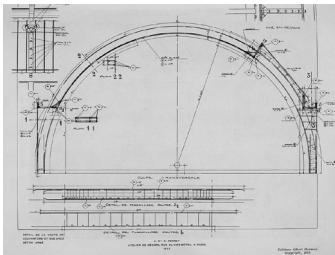
23. FRAMPTON, Kenneth, "Studies in Tectonic Culture. The poetics of Construction in Ninetenth and Twentieth Century Architecture", Ed. John Cava, 1996.

24. En 1924, se expusieron: la Vivienda en la Rue de Nansouty (1922), el Ateliers de Décors en la Rue Oliviers Métra (1923) y el Palais de Bois à la Porte de Maillot (1924). En el año 1925: la Tour d'Orientation de Grenoble, Les Petits maisons du Grand Quevilly (1922), los Docks de Casablanca (1915), el Autogarage de la Rue de Ponthieu(1911), la Usine a Montataire (1911), la iglesia de Sainte-Vaury (1923-1924) el Ateliers de Confections de la Avenue Philippe-Auguste en París (1919) y el teatro de L'Exposition Internationale des Arts Décoratifs (1925). Y en 1926: el Inmueble de la Rue Franklin(1922), la iglesia Sainte-Thérèse de Montmagny (1926), el proyecto de l'Église Votive Jeanne-d'Arc (1926) en París y el Hotel Particulier en rue Albert-Joly en Versailles (1926).

25. BADOVICI, Jean, "Entretiens sur l'architecture vivante. Petit Hôtel Particulier à Paris, Rue de Nansouty par A.et G. Perret", en *L'Architecture Vivante*, Primavera-Verano 1924, pp. 14-16.



1



2

Fig. 1. Petit hotel Particulier, Rue Nansouty, París. Auguste y Gustave Perret, en *L'Architecture Vivante*, Primavera 1924, pl. 9 y 12.

Fig. 2. Atelier de Décors, Rue Olivier-Métra, París, 1923, Auguste y Gustave Perret, en *L'Architecture Vivante*, Primavera 1924, pl. 22 y 24.

26. BADOVICI, Jean, "Entretiens sur l'architecture vivante. Ateliers de décors par A.et G. Perret", en *L'Architecture Vivante*, Primavera-Verano 1924, p. 12.

27. BADOVICI, Jean, "Entretiens sur l'architecture vivante. Les hangars à dirigeables de l'aéroport d'Orly, par E. Freyssinet", en *L'Architecture Vivante*, Primavera-Verano 1924, pp. 18-20.

con los petos, que demostraban como la propia naturaleza del material imponía formas razonables alejadas de situaciones impostadas (Fig. 1).

En la descripción del *Ateliers de Décors* (Fig. 2) en la *Rue Oliviers Métra* (1923) Badovici²⁶ enumera los datos técnicos: 51 m de longitud de la sala, conformada estructuralmente por 8 arcos de medio punto que alcanzaban a cubrir una anchura de 12,85 m. Este último dato era comparado con los 91 m de anchura alcanzados por el arco parabólico del Hangar de Orly de E. Freyssinet, y al mismo tiempo resaltaba la diferencia de espesor del arco del Atelier de apenas 3 cm con el espesor de las bóvedas de la catedral de Reims de 2 m. Dichas comparaciones ofrecían la medida del progreso realizado, y de la perfección de los métodos modernos aportando una visión crítica.

Junto a las obras de Perret, la revista se hizo eco de las innovaciones técnicas del hormigón armado, no sólo en el ámbito de la edificación sino también en las construcciones de carácter ingenieril. En ese sentido, la aparición de detalles constructivos del Hangar de Orly construido por E. Freyssinet en el número de 1924 expresaba la fascinación que las características del material podía provocar con su razonada utilización (Fig. 3).

"Los hangares de Orly construidos para albergar dirigibles de grandes dimensiones son una de las más bellas realizaciones de la arquitectura moderna. Destacados por la grandeza de sus dimensiones. 300 metros de longitud, 60 metros de altura y sus 91 metros de anchura en planta, pero lo son más aún por la simplicidad y belleza de su construcción. Han nacido de la investigación paciente y son el fruto de una larga experiencia... Obra de estilo, de gran estilo, donde se inscribe la magnitud la empresa moderna, y donde se afirma el enorme poder de los medios que el hombre de nuestro tiempo puede poner en práctica para conseguir sus fines..."²⁷.

La estética impuesta por el empleo del hormigón se señalaba como la respuesta constructiva al espíritu moderno, y a las necesidades de simplicidad y limpieza exigidas por el maquinismo industrial. Llegando a insinuar que con su ausencia hubiera sido imposible encontrar una digna expresión arquitectónica de la época. Para subrayar dicha afirmación, la revista da protagonismo en 1931 a la obra de E. Freyssinet, realizando un despliegue de información gráfica —dibujos, detalles y fotografías— en torno a los procesos constructivos de obras de carácter tanto ingenieril —*Le Pont de Plougastel*— como arquitectónico —*Usine de la Compagnie Nationale des Radiateurs en Seine et Marne*, o el *Ateliers de Réparations de Chemins de Fer en Barneug*—.

LA TECNOLOGÍA DEL NEUES BAUEN: ESTRUCTURA METÁLICA Y PREFABRICACIÓN

L'Architecture Vivante constituyó junto con *Cahiers d'Art*, una excepción respecto a la difusión en Francia de la arquitectura alemana. *Cahiers d'Art* introdujo nombres como Gropius, Mies van der Rohe o las concepciones pedagógicas de la Bauhaus a partir de 1926. Y gracias a sus páginas, *l'Exposition de Weissenhof* en Stuttgart tuvo eco en el ámbito arquitectónico francés marcando un punto de inflexión desde el protagonismo de Perret, Le Corbusier y los arquitectos de *D'Stilj*, hacia los proyectos más representativos de *Neues Bauen* alemán.

Dicho cambio editorial ofreció también la posibilidad de una mirada tecnológica alternativa al hormigón armado, que quedó demostrada sobre todo en

tres artículos firmados por el propio Jean Badovici²⁸, “*Les maisons métalliques en Allemagne*”²⁹, “*Le problème du toit*”³⁰ y “*L’Exposition internationale du bâtiment à Berlin*”³¹. En todos ellos, los detalles referidos a las nuevas técnicas de construcción protagonizaron la mirada de la publicación.

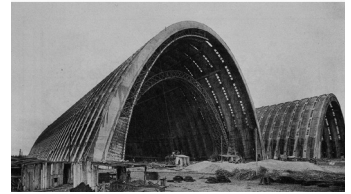
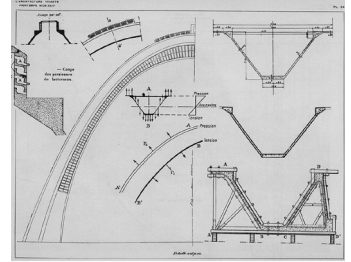
La concepciones revolucionarias expuestas en la Exposición de Stuttgart tuvieron eco gracias a otros tres artículos significativos. El primero, “*A propos de Stuttgart*”³², apelaba a unas expresiones arquitectónicas nuevas que respondieran a las transformaciones originadas por las nuevas técnicas constructivas. El segundo, firmado por Le Corbusier³³, consideraba su propuesta para la Exposición como una demostración de la libertad ofrecida por las nuevas técnicas a la arquitectura; concluyendo que “la búsqueda de aplicación a la vivienda de las condiciones sociales y económicas debía aportar no solo la quimera de una planta tipo, sino más bien un sistema estructural nuevo concebido de tal manera que permitiera todas las combinaciones imaginables respondiendo así a las necesidades variadas de las numerosas categorías de individuos”.

Por último S. Giedion³⁴ realizaba un recorrido general por la exposición, subrayando la transformación desde el trabajo manual de albañilería hacia elementos ligados a la industria estandarizada; hecho demostrado en proyectos como el de J. J. P. Oud, cuyos detalles estaban concebidos para su multiplicación infinita; o el de Mart Stam, considerado como heredero de experiencias como las holandesas o la visión de Le Corbusier y del constructivismo ruso que dirigían la arquitectura hacia los dominios de lo verdaderamente moderno.

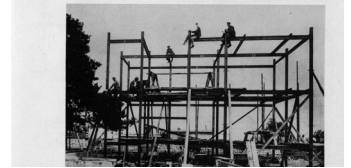
En su análisis Giedion subrayaba tanto la innovación de la estructura metálica de Mies van de Rohe, permitiendo liberar la planta de muros fijos, como el sistema constructivo en seco propuesto por Walter Gropius, a cuya consecución le auguraba novedades en lo concerniente a la innovación de materiales —placas Celotex (de fibra de caña de azúcar) o las placas de amianto—. En ese sentido consideraba el campo de la vivienda como un laboratorio de ensayo de la arquitectura moderna, ofreciendo con ello un inaugurado campo abierto a la investigación.

El taylorismo, la estandarización, la industrialización y la organización de los procesos constructivos se dieron cita en la revista, mostrando con detalles dibujados y fotografías los numerosos ensayos de aquella exposición y también de otros ejemplos posteriores. Croquis y planos de Le Corbusier y Pierre Jeanneret, J. J. P. Oud, Marc Stam, Mies van de Rohe, Peter Behrens, Walter Gropius, Bruno Taut, Hans Poelzig o Adolphe Schneck intercalaban la explicación arquitectónica de sus propuestas con detalles constructivos singulares referidos a la estandarización como nuevo sistema de ejecución ligado a los avances de la industria. Las fotografías, adjuntadas a estos documentos, ilustraban los estadios intermedios facilitando la lectura de su novedosa construcción.

La estructura metálica propuesta por Mies van der Rohe (Fig. 4), los paneles prefabricados para tejado y fachada de Walter Gropius, o la descripción de dimensiones de las piezas Teknon utilizadas en la vivienda de Richard Döcker en la Exposición, tuvieron su continuidad en la revista en ejemplos aportados posteriormente como el Pavilion Suisse (Fig. 5) de la *Cité Universitaire* de París (1933), el *Immuable Clarté* en Ginebra (1932) de Le Corbusier, o los



3



4

Fig. 3. Les Hangars a dirigeables de l'aéroport d'Orly, E. Freyssinet, en *L'Architecture Vivante*, 1924, pl. 22 y 24.

Fig. 4. Mies van der Rohe, La cité-Jardin du Weissenhof, en Stuttgart en *L'Architecture Vivante*, Primavera 1928, pl. 24.

28. JANNIÈRE, Hélène, *Politiques Éditoriales et Architecture "Moderne". L'Émergence de Nouvelles Revues en France et en Italie (1923-1939)*, Préface de Jean Louis Cohen, Éditions Arguments, Paris, 2002, p. 172-173.

29. BADOVICI, Jean, "Les maisons métalliques en Allemagne", en *L'Architecture Vivante*, Otoño-Invierno 1929, pp. 5-13.

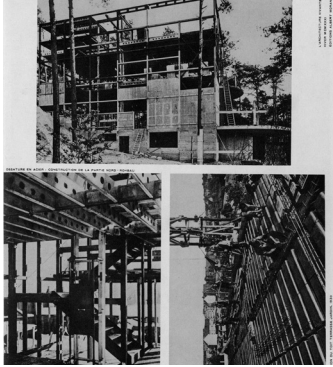
30. BADOVICI, Jean, "Le problème du toit", en *L'Architecture Vivante*, Otoño-Invierno 1928, pp. 20-23.

31. BADOVICI, Jean, "L'Exposition internationale du bâtiment à Berlin", en *L'Architecture Vivante*, Otoño-Invierno 1931, p. 21.

32. BADOVICI, Jean, "A propos de Stuttgart", en *L'Architecture Vivante*, Primavera-verano 1928, pp. 5-8.

33. LE CORBUSIER, "La signification de la cité-jardin du Weissenhoff à Stuttgart", *L'Architecture Vivante*, Primavera-verano 1928, pp. 9-15.

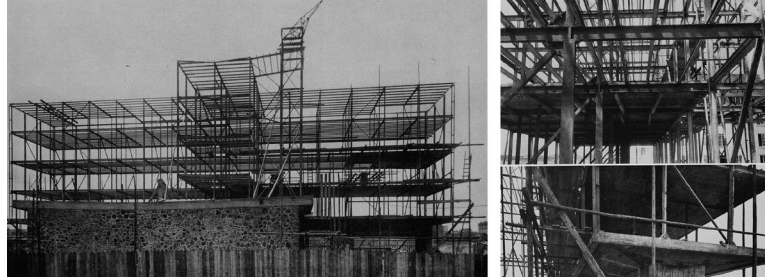
34. GIEDION, S., "La leçon de l'exposition du 'Werkbund' à Stuttgart 1927", en *L'Architecture Vivante*, Primavera-verano 1928, pp. 37-43.



6

Fig. 5. Le Pavillon Suisse de la Cité Universitaire de Paris, Le Corbusier y P. Jeanneret, 1933, en *L'Architecture Vivante*, Invierno 1933, pl. 30 y 32.

Fig. 6. Colonie "Am Rupen Horn" Maison 2, Frères Luckhardt et Anker, en *L'Architecture Vivante*, Invierno 1931, pl. 43.



5

ejemplos de las viviendas construidas por los Hermanos Luckhardt y Anker en Dahlem en 1930 (Fig. 6).

FOTOGRAFÍA Y PROCESO: ARQUITECTURA EN CONSTRUCCIÓN

Frank Jourdain afirmaba: “*De todas las artes la arquitectura es aquella que no debe ni puede mentir*”³⁵. Por ello la importancia concebida por la línea editorial de *L'Architecture Vivante* a la tecnología quedaba expuesta gracias a las innumerables fotografías de los procesos constructivos. La confrontación de imágenes, de obras finalizadas, con otras de sus estados intermedios procuraban una dualidad al espectador que incitaba a descubrir la verdadera esencia de lo moderno: su construcción. El editor Albert Morancé reclamaba a la publicación la exposición de obras que prefirieran la revolución a la simple evolución, haciendo tabla rasa con el pasado y buscando algo novedoso que comportara un enseñanza digna de no perderse³⁶. En ese sentido su advertencia, “...esta revista no está dirigida más que una élite: aporta a sus lectores ideas y documentos a los que ellos le deben sacar partido”, simboliza que el público al que está dirigida necesitaba comprobar cual era la tecnología interna que facilitaba y sugería la nueva arquitectura. Por ello la contemplación de fotografías a mitad de proceso complementaban los detalles aportados y explicaban por sí solas la apariencia posterior, delatando en su conjunto el verdadero valor documental para el futuro entendimiento de una época.

CONCLUSIÓN

El discurso tecnológico legitimó la nueva arquitectura, y en paralelo los sistemas de comunicación contribuyeron a su rápida difusión especializada. *L'Architecture Vivante* supuso uno más de los registros contemporáneos de lo que las innovaciones tecnológicas ofrecían a la disciplina. Por ello, el propio Le Corbusier en su carta “*Au revoir... à l'Architecture Vivante*” escrita el 26 de Febrero de 1934 y publicada en el último número calificaba a la revista como “...el documento más preciso de investigación de la Arquitectura y el Urbanismo contemporáneo...” y elogiaba la selección de “...aquello que constituye la esencia de la arquitectura, los planos, las secciones, los detalles etc... la anatomía arquitectónica...”. Dicha metáfora, referida a la anatomía, identificaba los aspectos constructivos con la vertiente más científica y positivista de la arquitectura necesaria. La mirada conjunta sobre la publicación permite afirmar que la crítica fundamentada en la técnica de los nuevos materiales constructivos, y alejada de cualquier sentimiento o tradición, permitió ofrecer un panorama documental digno y riguroso del que debemos seguir aprendiendo.

35. JOURDAIN, Frankz, “L'evolution de l'architecture”, *L'Architecture d'aujourd'hui*, n. 3, Avril, 1932, pp. 3-4.

36. MORANCE, Albert, “L'Architecture Vivante”, en *L'Architecture Vivante*, Primavera-Verano 1926, pp. 5-6.

LA EVOLUCIÓN DE LA JUNTA TECTÓNICA ESTRUCTURAL: DEL NUDO A LA SOLDADURA

Alejandro Muñoz Miranda

INTRODUCCIÓN

La arquitectura es el mayor valor que puede ser reflejo de las fuerzas de sostenibilidad y de desarrollo (ciencia, tecnología, industrialización, economía, cultura, etc) de una época, siendo la manifestación de la sociedad tecnológica y científica en la que vivimos. Mies van der Rohe insistía en que él tenía que intentar hacer una arquitectura para una sociedad tecnológica. De esta manera, la expresión de las diferencias culturales de un tiempo y de un contexto expresan las diferentes soluciones para sus uniones o sus juntas.

LA ESTRUCTURA TECTÓNICA

Una estructura tectónica se comprende como la unión de elementos de longitudes variables para formar un campo espacial¹. De esta forma, podemos encontrar construcciones ensambladas que usan la junta estructural como aspecto fundamental pudiendo citar las propias palabras de Louis I. Kahn cuando afirmaba que “la junta es el principio del ornamento”².

Si nos remontamos a Marc-Antoine Laugier resulta muy interesante su enfoque del esqueleto estructural como ideal estético y espacial. Laugier en sus ensayos sugería eliminar lo superfluo de la arquitectura, es decir, todo aquello que fuera decorativo, incluso se cuestionó que no necesitaba ni puertas ni ventanas, pero que eran inevitables en cierta forma³:

“Quizás alguno me acuse a mí de haber reducido la arquitectura a prácticamente nada. Es verdad que he eliminado de la arquitectura mucho más de lo que es superfluo, que la liberé de mucha trivialidad con la que era decorada habitualmente, que he dejado solamente su función y su simplicidad... Un edificio con pilares libres que soporte las vigas no tiene necesidad ni de puertas ni de ventanas –pero por otra parte es inhabitable si está abierto en todos sus lados”.

Por otro lado, el modelo de Mies van der Rohe sobre la estructura ósea y la piel es un término en donde reverbera la teoría textil de Semper, la cual se apoyó en las expresiones del arte de los nativos, necesitando solamente la aprobación de los materiales adecuados y de los propósitos. “Las costillas y la piel de morsa” tuvieron que verse sustituidos por el acero y el vidrio. La masa, reducida a la mínima estructura de vigas y pilares construidos por “troncos” de acero de origen industrial, encarnaba una variante técnica de aquella sombra

1. FRAMPTON, “Rappel a L'ordre: The Case for the Tectonic”.

2. “...la junta es el principio del ornamento. Y cuanto más pequeños son los elementos, más legible resulta una disposición de las juntas en las cuales el drama de la junta nunca aparece realmente”. Louis I. Kahn, Conferencia en Pratt Institute, 10 de noviembre de 1950. Citado en AA.VV, Louis I. Kahn, Barcelona, Ediciones del Serbal, 1994.

3. LAUGIER, M., *Essai Sur L'Architecture*, Paris, Duchesne, 1753.

exagerada de la selva, arrebatada no desde la naturaleza "natural", sino desde la naturaleza "técnica" de la era industrial. El carácter técnico sucedáneo sustituyó a la mimesis de la naturaleza. Con la ayuda de las vigas que actuaban como los nervios principales de la arquitectura de hierro, Mies copiaba la cabaña primitiva laugeriana para el siglo XX, la cual sigue presente en las "costillas sin carne", según vocablos de J.A. Lux, del esqueleto de acero y sus soportes sin adornos. La tarea que enfrentó al arquitecto moderno en el diseño de un edificio fue la conquista del lenguaje elemental del hierro consistente en una nueva gramática integrada por los angulares de hierro, comprendiendo que la forma de las vigas en T, I, U, H, etc. fue determinada por las leyes matemáticas⁴.

LAS FUERZAS SOBRE LA ESTRUCTURA

En primer lugar, debemos entender que el equilibrio que compone un espacio estructural tiene como finalidad la de mantener la integridad de la estructura cuando las cargas se aplican sobre ella, resistiendo por lo tanto las fuerzas. Entonces, la estructura debe contrarrestar las cargas aplicadas y, por supuesto, su propio peso. En este sentido, la fuerza de la gravedad será la ley física que dominará a la arquitectura aérea (sobre y encima del plano del suelo) junto con los demás agentes externos (viento, nieve, etc.).

Para la arquitectura enterrada o semienterrada (bajo el plano del suelo) la gravedad y los empujes laterales del terreno serán las fuerzas presentes; y por supuesto sin comentar otros agentes externos más ocasionales como el sismo. Por lo tanto, las reacciones serán las fuerzas internas que proporcionan el soporte, la estabilidad y el equilibrio para una estructura cargada. Además, las condiciones del equilibrio alcanzado por la cimentación afectarán a las reacciones en gran medida. Las zapatas, que proporcionarán el soporte a la superestructura, distribuirán las reacciones al terreno.

La modificación estructural de las principales formas geométricas con el fin de preservar la estabilidad ha sido una práctica común en toda la historia de la arquitectura. Por otro lado, existe una diferencia sustancial en el comportamiento de la junta entre una estructura estereotómica y otra tectónica: la junta tectónica tiene que ser más resistente que los propios materiales estructurales frente a la junta estereotómica que no tiene esta obligación, incluso puede ser que no exista ningún material en la propia junta estereotómica⁵.

LA CABAÑA

La cabaña fue el primer edificio construido con ramas y posteriormente con troncos de árboles, de tal manera que aún esta forma de construcción se sigue utilizando en muchas ciudades europeas. Para Pallasmaa la arquitectura de la cabaña recuerda al agricultor y al cazador de la antigüedad que acumula su experiencia de confort, de hogar y de protección hasta nuestros días a modo de una experiencia primigenia que se enraíza con lo primitivo de nuestro ser más profundo⁶.

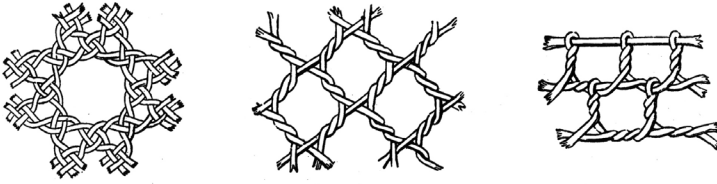
El uso de la madera o incluso de la madera labrada mostró la adhesión a las formas primitivas de la carpintería. Así, la cabaña simbólica, la cual se convertiría en el tipo de arquitectura en Grecia, expresaba los primeros ensayos de las habilidades mecánicas de los carpinteros⁷. Aunque, Quatremère da

4. NEUMEYER, "Construction as Promise of Art: Building Art in the Raw", p. 129.

5. Véase en el capítulo 4 titulado "Técnica y estructura Et materiales" el apartado dedicado a la importancia de la junta en la idea del espacio y de la estructura.

6. PALLASMAA, J., *Los ojos de la Piel. La arquitectura y los sentidos*, traducción de Moisés Puente y Carles Muro, Barcelona, Editorial Gustavo Gili SL, 2014, segunda edición ampliada, p. 72.

7. QUATREMÈRE DE QUINCY, A., *Dictionnaire Historique De L'Architecture*, Paris, L'Imprimerie de Ballard, 1793.



1

Quincy creyera que esta cabaña había existido realmente, para él no era más que un producto de las circunstancias naturales, y, por lo tanto, la imitación del modelo "natural" de la cabaña no planteaba al edificio el estatus de arquitectura, siendo esta visión de Quatremère da Quincy no aceptada universalmente.

También Wachsmann dedica un capítulo a la casa compuesta por troncos como una forma de construcción que según él "es la forma más antigua de construir casas de madera"⁸. Los ejemplos son conocidos desde la prehistoria, la casa de troncos representa la concepción interior de la casa de madera, ya que el valor intrínseco de su forma estructural la hace diferente y muestra las cualidades materiales de la madera en su forma más pura.

Por otro lado, podemos entender a la cabaña como una composición dual de carpintería y de tejido. Semper deduce de su postulado (cuatro grupos: el tejido, lo cerámico, la "tectónica" o la carpintería y la "estereotomía" o albañilería) que el primer artefacto es un nudo o una cadena, habiendo dado axiomáticamente prioridad lógica al tejido, por lo que para él la principal forma lógica para la casa es la tienda de campaña⁹. Así, para Semper los inicios de la construcción son aquellos vinculados con el tejido, ya que para él la fabricación requiere estar hecha por la técnica realizada por las manos del hombre (Fig. 1).

En relación a la carpintería tectónica y al ensamblaje partimos de que la cabaña es la primera casa construida por el ser humano, ya que sus manos y la técnica del momento se lo permitieron hacer. Marc-Antoine Laugier nos cuenta cómo fue el proceso para la primera estructura en su texto de *Essai Sur L'Architecture*. Sin embargo, los elementos decorativos no contribuyeron en nada a la belleza esencial de un edificio, sino que fueron permitidos, un hecho que en la teoría de comienzos de la arquitectura se había aplicado a las características ornamentales que tenían una procedencia antigua. Pero estos principios fueron precisamente lo que Laugier condenó totalmente, es decir, las adiciones debido al capricho¹⁰, reivindicando siempre el hecho de que "no perdamos nunca de vista nuestra pequeña cabaña"¹¹ (Fig. 2).

Esta cabaña estaba construida con troncos de árboles como columnas y no usaba ni el barro ni artículos de mimbre como trabajo manual del ser humano, por lo que puede entenderse y considerarse a esta cabaña como la mediación de la naturaleza con el arte a través del instinto y de la razón actuando al unísono¹². En relación a este tema, Mies van der Rohe realizó un estudio de las construcciones "primitivas" de las culturas étnicas fuera del ámbito de la cultura greco-romana, cuyas viviendas estaban claramente compuestas en respuestas a las necesidades y al material.



2

Fig. 1. Nudos típicos de la fábrica tradicional. Ilustración del primer volumen de *Der Stil in technischen und tektonischen Künsten* de Gottfried Semper.

Fig. 2. Cabaña primitiva. Frontispicio de la segunda edición de la obra del abate Laugier, *Essai sur L'architecture*, grabado de Ch. Elsen, 1753.

8. WACHSMANN, K., *Holzhausbau: Technik Und Gestaltung*, Berlin, E. Easmuth, 1930, p. 30-33.

9. SEMPER, G., *Der Stil in Den Technischen Und Tektonischen Künsten Oder Praktische Ästhetik: Ein Handbuch Für Techniker, Künstler Und Kunstfreunde (Vol. 1): Die Textile Kunst Für Sich Betrachtet Und in Beziehung Zur Baukunst*, Munich, 1860, p. 113.

10. RYKWERT, J., *On Adam'S House in Paradise. The Idea of the Primitive Hut in Architectural History*, New York, The Museum of Modern Art, 1972, p. 44.

11. LAUGIER, *Essai Sur L'Architecture*.

12. RYKWERT, Op. cit., p. 46.

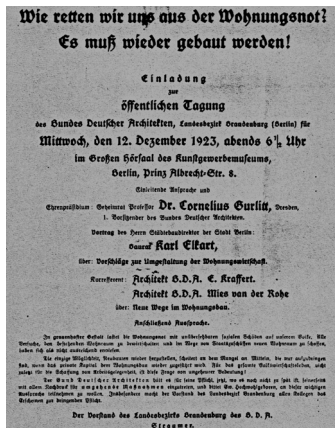


Fig. 3. Cartel de la Conferencia de Mies van der Rohe en el Colegio de Arquitectos de Alemania en Brandengurg District (Berlín) el 12 diciembre de 1923, en el auditorio de Berlín Arts and Crafts Museum bajo el lema "¿Cómo podemos escapar de la escasez de vivienda? La construcción debe ser reanudada! La conferencia fue publicada en *Die Bauwelt*, n. 52, 1923, p. 719 en donde se describen los 8 tipos de "cabañas".

A continuación se reproducen los tipos interpretados de los ocho tipos de "cabañas" extraídos de la conferencia que dio el 12 de diciembre de 1923 y que organizó el Colegio de Arquitectos de Alemania en Berlín¹³ (Fig. 3):

- “1) Una tienda india: esta es la típica vivienda de un nómada. Ligera y transportable.
- 2) La choza: esta es la choza de hojas de un indio. ¿Alguna vez ha visto algo más perfecto en términos de función y uso de material? ¿No es esto el mejor uso posible de la sombra de la selva?
- 3) La casa del esquimal: Ahora le llevo a la noche y al hielo. Musgo y pieles de foca se han vuelto aquí materiales de construcción. Las costillas de la morsa forman la estructura del techo.
- 4) El refugio de nieve (el iglú): Vamos al norte aún más lejos. La vivienda de un esquimal primordial. Aquí sólo hay hielo y nieve. Y, sin embargo, el hombre construye.
- 5) La tienda de verano de un esquimal: Este individuo tiene incluso una casa de verano. El material de construcción es de piel y huesos. Desde el silencio y la soledad del norte les llevo al medieval bélico de Flandes.
- 6) El Castillo de los Condes de Flandes y Gante: Aquí está la residencia que se ha convertido en una fortaleza.
- 7) El complejo de una granja: ...Puesto que no hay edificios que son igualmente sensibles a las necesidades del hombre moderno, sólo puedo mostrarles una estructura de un cultivo familiar que es de sensibilidad moderna y que cubre aquellas condiciones que también anhelo y lucho por alcanzar en nuestras casas.
- 8) El emperador: Aquí pueden ver un edificio de apartamentos flotantes, creado de acuerdo a las necesidades y a los medios de nuestro tiempo. Ahora tengo que volver a preguntarles: ¿Han visto alguna vez algo más perfecto en términos de sensibilidad de capacidad de respuesta para proponer y usar el material?”

Analizando todo lo anterior, ha existido un vacío tectónico entre la cabaña primigenia y la edad del hierro de la Revolución Industrial. Hasta el siglo XIX, la principal forma duradera de construcción a lo largo de la historia de la arquitectura ha sido la estereotómica. Así, esta construcción se ha manifestado como la visión tradicional de la inercia, de las paredes masivas y de los espacios internos rígidos que fueron el resultado de la obra de albañilería. Esta última en su dimensión más amplia es la estructura que se construye mediante la acumulación de unidades¹⁴ y que es continua tanto estructuralmente como constructivamente bajo el trabajo a compresión. Frampton definiría perfectamente estas cualidades estereotómicas que se alejaban de la fina membrana que desarrollaría la cabaña¹⁵:

“...estas innovaciones y otros cambios importantes producidos por la aparición de la construcción de acero y hormigón armado han tenido como efecto el cambio de enfoque que supone el paso de la masa relativamente indiferenciada de la construcción estereotómica tradicional a la articulación de la forma construida en la categoría semperiana de podio, “hogar”, estructura y revestimiento.

...no puede negarse que, si bien la mampostería portante fue uno de los medios principales de cerramiento del espacio desde los tiempos más remotos hasta el Barroco, ésta tendió posteriormente a reducir su grosor hasta que, finalmente, se transformó en una fina membrana de peso ligero que bien cerraba, bien subdividía, el volumen básico”.

LA TECTÓNICA DEL ACERO

Los arquitectos de la generación de Semper percibían al hierro como un material inhóspito para las artes. Pero la arquitectura de acero sería un buen ejemplo de cómo los avances técnicos y estéticos podían basarse en la tradición. De esta forma, la composición tectónica encontró su expresión contemporánea en el esqueleto de acero¹⁶. Así, la construcción en acero fue la imagen de la nueva construcción de un esqueleto con su mínima masa que toca la tierra solamente por medio de unos pocos puntos de apoyo, siendo la llamada

13. VAN DER ROHE, M., “Gelöste Aufgaben. Eine Forderung an das Bauwesen”, *Die Bauwelt*, n. 52, 1923, Berlín, p. 719.

14. FRAMPTON, “Rappel a L'ordre: The Case for the Tectonic”.

15. FRAMPTON, *Estudios Sobre Cultura Tectónica. Poéticas De La Construcción En La Arquitectura De Los Siglos XIX y XX*, p. 359.

16. NEUMEYER, “Construction as Promise of Art: Building Art in the Raw”, p. 116.

hacia una nueva definición del espacio¹⁷. Por lo tanto y según Dessoir, “la naturaleza de la construcción del esqueleto de hierro permite una reducción de los componentes de la pared y permite espacios vacíos principalmente”¹⁸.

La teoría de Mies van der Rohe de la estructura ósea y la piel defiende la legalidad simple del edificio primario, desnudo, y una estructura en bruto sin puertas ni ventanas, recordando la visión de Laugier. De esta manera se crea una nueva actitud estética con la estructura de hierro, que parece siempre estar “en construcción”. Una “primitividad austera” junto a la luz, la elegancia cristalina por la sencillez constructiva que hizo posible “una arquitectura de luz al ciento por ciento”; una visión que no podría haber sido posible sin una avanzada cultura técnica¹⁹. Por otro lado, Mies insistía en que se debería eliminar todo el peso innecesario de los edificios para hacerlos lo más livianos posibles ya que anteriormente se pensaba a menudo que el peso era sinónimo de fuerza, y que en su opinión eso era justo lo contrario. Este entendimiento sobre la ligereza ha hecho poner a los esqueletos de acero al alcance y servicio de los rascacielos.

LAS JUNTAS ESTRUCTURALES TECTÓNICAS

La junta tectónica es una solución global que posee un orden interno. A través de las diferentes soluciones para las juntas de unión, las diferencias culturales en el tiempo y en el contexto se expresan en función de la técnica empleada. Para Semper, el nudo, entendido como una de las primeras juntas tectónicas, representa a uno de los símbolos técnicos más antiguos a la vez que sirve como manifestación de las primeras ideas cosmogónicas que se desarrollaron entre las culturas²⁰.

Atendiendo a los criterios tectónicos explicados en capítulos anteriores, se pueden clasificar los siguientes tipos de juntas tectónicas: el nudo (tejido), el ensamblaje (carpintería y estructuras de acero articuladas), el remache (hierro) y la soldadura (acero). Por otro lado, se pueden identificar los tipos de juntas en función de los distintos comportamientos estructurales en relación a las características de sus nudos encontrándonos las articulaciones, los apoyos y los empotramientos.

En orden a resistencia, la junta tectónica estructural tiene que ser más resistente que los materiales principales estructurales²¹. La resistencia de un material se define como el nivel de fatiga que hace que el material falle. De esta forma, el daño estructural se produce cuando la fatiga supera a la resistencia del material dentro de un sistema estructural.

La evolución del nudo a la soldadura puede entenderse como el paso gradual desde el artilugio “natural” (el nudo, el tejido y la carpintería-TECTÓNICA) al artificio (el hierro soldado). Al principio, el único medio de conexión entre las piezas de hierro fue el remache. Éstos se utilizaron para hacer composiciones de secciones de barras o para conectar las barras entre sí. Las placas de refuerzo eran generalmente necesarias para la conexión de esas barras mediante los remaches. El desarrollo de la metalurgia ha perfeccionado hasta ahora procesos de fundición para el acero en donde la resistencia a la tracción del acero fundido es en la actualidad igual a la del acero laminado, pero el acero fundido tiene la ventaja añadida de ser soldable ofreciendo nuevas posibilidades para el diseño de las juntas de unión y los tipos de conexiones. Los archi-

17. NEUMEYER, Op. cit., p. 113.

18. DESSOIR, M., *Ästhetik und allgemeine Kunstwissenschaft* (1906), citado en SÖRGEL, H., *Theorie Der Baukunst*, Munich, Piloty & Loehle, 1921, p. 521.

19. NEUMEYER, "Construction as Promise of Art: Building Art in the Raw", p. 116.

20. SEMPER en *Four Elements*, p. 217.

21. Véase el capítulo 4 titulado "Técnica y estructura & materiales" en el apartado que se refiere a la importancia de la junta en la idea del espacio y de la estructura.

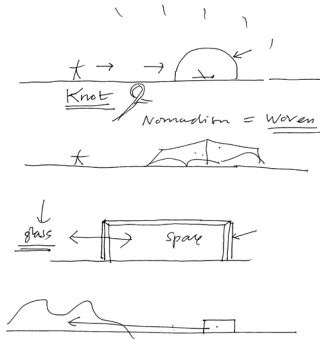


Fig. 4. Dibujo original de Kenneth Frampton (entregado al autor en The Graduate School of Architecture, Planning and Preservation of Columbia University, diciembre de 2003).

tectos se enfrentan ahora a la tarea de desarrollar diseños en los que el acero fundido se puede emplear con eficacia en el sentido de la fabricación y el montaje. Por lo tanto, la soldadura de acero es una junta tectónica especial que proporciona una continuidad material-estructural homogénea.

LA MEMBRANA COMO ESPACIO: EL TEJIDO Y LA ESTRUCTURA

El desarrollo de la membrana comenzó con el “abandono de la forma monolítica en favor de la fábrica a base de capas, sobre todo durante el último cuarto del siglo XIX y las primeras dos décadas del XX”²². Se puede considerar que la membrana está construida por un conjunto de materiales, los cuales poseen cualidades de textura (de superficie), estructurales (de diseño) y estéticas (de forma).

En el caso del vidrio transparente, éste forma un contraste con la pared sólida. Por lo tanto, la luz que pasa a través de él toma su máximo efecto en el interior. El vidrio a la vez cierra y abre los espacios, creando un juego de luces y sombras. Las estructuras transparentes permiten una ampliación óptica del espacio, y con ello mejorar la calidad de vida dentro de un edificio. Así, el tejido puede transformar el espacio y, en consecuencia, la membrana moderna también. Un croquis conceptual de Frampton indica el proceso de evolución tecnológica de la envolvente. Del nudo del tejido sobre una estructura nómada de palos de madera al vidrio sobre una estructura de metal, que le permite ver el paisaje y disfrutar del confort simultáneamente (Fig. 4).

LA ESTRUCTURA ÓSEA Y LA TRANSMISIÓN DE LA CARGA

La masa del edificio, según las antiguas reglas, habría sido proporcionada de acuerdo a las normas de la luz y de la sombra²³. El gótico muestra la situación extrema del límite estereotómico, en el cual la piedra casi está trabajando de una forma tectónica, por lo que se entiende que esta técnica es “un producto perfecto de la ingeniería en piedra”²⁴. El gótico, por lo tanto, es el mejor ejemplo en el que la existencia de una técnica depurada de descomposición de las cargas hace que el cerramiento comience a poder perforarse aún más que en las épocas precedentes.

Precisamente la arquitectura gótica es el límite del espacio estereotómico que lucha por liberar al cerramiento para conseguir una membrana de mayor relación con la luz y en donde aún sigue la estructura trabajando totalmente a compresión, resultando ser casi un milagro de construcción estereotómica en equilibrio estable. Gracias a esta subdivisión de las fuerzas de compresión, la estructura del gótico alcanza la máxima eficiencia estereotómica, por lo que se puede plantear que una estructura puede ser más eficiente cuanto mayor sea la subdivisión de las fuerzas de compresión²⁵.

Por otro lado, desde un punto de vista estructural, el concepto de representación y lo ontológico se unifican en el gótico mediante la expresión simultánea del diagrama de fuerzas y del ornamento embebido en la estructura. Aquí al interior, las paredes y techos están entrelazados de una manera fluida confundiendo tanto columnas como vigas que se curvan a lo largo del espacio y en donde el ornamento de las nervaduras se materializa y se hace presente como diagrama de fuerzas de la megaestructura, mientras que al exterior los

22. FRAMPTON, *Estudios Sobre Cultura Tectónica. Poéticas De La Construcción En La Arquitectura De Los Siglos XIX y XX*, p. 359-360.

23. NEUMEYER, "Construction as Promise of Art: Building Art in the Raw", p. 113.

24. HILBERSEIMER, L., *Third issue of G of July*, 1924.

25. SANDAKER, B., *On Span and Space. Exploring Structures in Architecture*, London and New York, Routledge. Taylor Et Francis Group, 2008, p. 67.

contrafuertes a modo de huesos sin envolvente buscan el equilibrio con la gravedad. En este análisis de la transmisión y descomposición de las cargas en una estructura, Alejandro de la Sota fue uno de los arquitectos españoles contemporáneos que abordaron este asunto, quien con sus dibujos y escritos intentaron aclarar estos conceptos²⁶ (Fig. 5):

“Se pueden tener ideas arquitectónicas; es necesario tener los medios para desarrollarlas. Toda la ilusión gótica por conseguir una aparente ligereza de sus fustes y nervaduras en sus columnas y bóvedas es una idea bellísima, pero su realidad absurda al no tener el material apropiado. Siglos pasaron para que existan varillas que en haces como gavallas de paja sean columnas lógicas. La mentira de sus nervios sólo hoy podría ser verdad. ¿Cómo se crea la belleza? ¿Con la tensión de la imposibilidad manifiesta? Tal vez. A mí, lo he dicho mil veces, me parece bellísimo un paraguas o una sombrilla, ya que sus varillas (los nervios de su bóveda) son auténticas y su plementería de simple tela que cierra los espacios. ¿Será la belleza total la que iguala deseo y posibilidad? Tal vez, tal vez no, como todo lo alcanzado”.

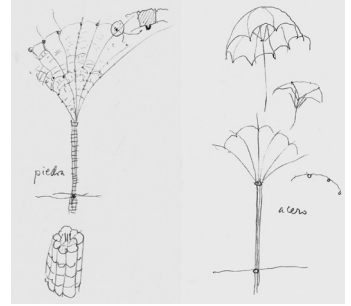


Fig. 5. Dibujos de Alejandro de la Sota.

Este posicionamiento de Alejandro de la Sota sobre el entendimiento de la belleza, que integra en igualdad a la necesidad y a la posibilidad, tiene mucha relación con la arquitectura que se fundamenta en la razón y en la lógica constructiva en busca de una ética tectónica que vincule la idea de la concepción del espacio con el uso racional del material-estructural destinado a la construcción dicho espacio.

Karl Bötticher, adelantándose a Viollet-le-Duc, muestra el carácter central que poseerá la estructura de nervios de hierro a modo de “fuerza absoluta” que le otorga al espacio abovedado mixto (piedra y hierro) de una mayor dimensión con este nuevo principio estructural²⁷. Posteriormente es con Viollet-le-Duc cuando se difunde el uso de las nervaduras de acero para construir los espacios arquitectónicos como la evolución industrializada del gótico. Es interesante comentar cómo Viollet-le-Duc hace referencia a las mejoras de la utilización del hierro en vez de la piedra, sobre todo en el ahorro de espacio. Él considera que si los constructores medievales hubieran tenido hierro laminado o fundido de dimensiones considerables, no habrían empleado este material del mismo modo que la piedra. Igualmente, éstos constructores habrían sacado provecho de los principios de elasticidad que ya estaban aplicando a los edificios de piedra y, sin duda, los edificios resultantes serían menos pesados, que aquellos con grandes contrafuertes, mucho menos caros y ocuparían menos espacio²⁸.

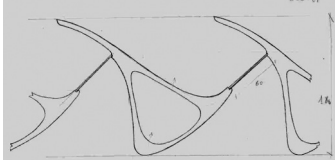
Otra interesante evolución de esta subdivisión de las cargas es la representación visual en la que los nervios pueden dibujar las líneas de movimiento de las cargas que descienden hasta el suelo a modo de líneas isostáticas. De esta forma, estos primeros intentos geométricos de enorme plasticidad estética, como por ejemplo el que Anatole De Baudot realizara para la Salle des Fêtes, fueron posteriormente precisados por Pier Luigi Nervi en la Fábrica de lanas Gatti o en el Palacio del Trabajo.

Una evolución distinta a la de las líneas isostáticas como método para descomponer las fuerzas, fue el trabajo de Gaudí, el cual se enfrentaba mediante su investigación personal a un refinamiento del gótico. El método que utilizó estaba basado en una aplicación práctica mediante maquetas funiculares aplicando cargas infinitesimales dentro de la mecánica de medios continuos. El resultado es una descomposición estructural más plástica que, mediante la inversión de las cargas, aseguraba el equilibrio con el trabajo a compresión de

26. DE LA SOTA, A., *Alejandro De La Sota, Arquitecto*, Madrid, Ediciones Pronaos S.A., 1989, p. 15.

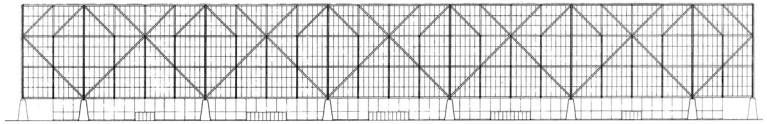
27. BÖTTICHER, K., "The Principles of Hellenic and Germanic Way of Building", traducción inglesa de HERMANN, H., *In What Style Should We Build? The German Debate on Architectural Style*, Los Angeles, Getty Publications, 1992, p. 58.

28. VIOLLET-LE-DUC, E., *Discourses on Architecture*, New York, Grove Press, 1959, Lecture XII, pp. 58 y 61.



6

Fig. 6. Sección de la tercera solución de la viga hueca de hormigón pretensado para el Instituto de Estudios Hidrográficos del MOPU.



7

Fig. 7. Solución final del Convetion Hall (Chicago, 1953-54) de Mies van der Rohe.

la estructura. La técnica del diseño funicular consiste en adoptar como eje geométrico de la estructura a la forma invertida proporcionada por el hilo sometido a las cargas gravitatorias. Así, el modelo de hilos permite visualizar fácilmente la interacción entre la geometría y la mecánica y por prueba-error corregir la forma según las necesidades funcionales, estéticas y expresivas del arquitecto, pero siempre en el marco de las leyes de la mecánica. Esta movilidad le confiere al modelo el carácter de un ser vivo que, oscilando, se aproxima lentamente a su posición final de equilibrio. Por ese motivo Gaudí defendía que la silueta de la forma surge de la propia estructura²⁹. Este mismo mensaje lo expresaba Eduardo Torroja al afirmar que “la mejor obra es la que se sostiene por su forma y no por la resistencia oculta de su material”³⁰.

En la búsqueda de esta idea de optimizar la forma estructural para alcanzar una mayor eficiencia entre el material empleado y la resistencia del mismo, surge la figura de Miguel Fisac Serna. Él defiende la idea ósea estructural y piensa que, cuando se construye con hormigón, éste pesa excesivamente y entonces considera que deben eliminarse las partes que no trabajen (Fig. 6).

Finalmente, esta idea de optimización y de eficiencia estructural, ha sido una cuestión que ha preocupado siempre a los arquitectos que entendían al problema estructural como parte fundamental para concebir el espacio construido. Otro arquitecto en esta línea fue Mies van der Rohe, el cual vivió con intensidad y obsesión los desarrollos estructurales para poder “deshuesar” mejor la transmisión de las cargas. Sus edificios, fundamentalmente en su etapa americana, fueron claros ejemplos de esta descomposición estructural que casi se podía titular como “del hueso al cartílago”. Cabe resaltar esta apuesta en los edificios de mayor escala en donde la estructura juega un papel importante al cubrir mayores luces, teniendo por consiguiente que reducir al máximo su peso propio para poder ser lo más eficientes posibles³¹. En el proyecto del Convention Hall de Chicago de Mies puede apreciarse que existe una expresión geométrica del movimiento de las cargas en los alzados y un estudio sobre la reducción de peso de las cerchas en función de las necesidades estructurales en la planta de cubiertas (Fig. 7).

29. QUIROGA, E., SALOMÓN, E., *Gaudí: Mecánica Y Forma De La Naturaleza*, 2010, available from www.monografias.com.

30. TORROJA MIRET, E., *Razón Y Ser De Los Tipos Estructurales*, Madrid, Colegio Oficial de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 2008.

31. Véase en el capítulo titulado “Técnica y estructura & materiales” el apartado dedicado a la estructura y la escala.

PLASTICISMO ARTESANO EN LA PRIMERA VANGUARDIA MODERNA DE LA ARQUITECTURA ESPAÑOLA

Juan M. Otxotorena

La primera arquitectura moderna de España sería eminentemente artesana, en el sentido de previa a los efectos de la revolución tecnológica. Se sugiere más bien anterior a la espectacular irrupción en escena de los nuevos materiales que ésta puso a disposición de la profesión. Como es sabido, ellos acompañan a las nuevas propuestas de lenguaje que sostienen la autoconciencia de la modernidad y fundamentan el impresionante cambio de coordenadas que refleja; pero quizá quepa observar la antelación de cierta energía autónoma con la que se encuentran en una eventual convergencia...

1

La primera arquitectura moderna de España, al cabo, sería artesana. Podría estar guiada no tanto por el *progreso técnico cuanto por la nueva visión paralelamente popularizada en el mundo del arte*: vendría a inspirarse, a su modo, en ese explosivo e inédito modo de mirar que proponen la pintura y la escultura de comienzos del siglo XX. Bien mirada, no es el 'mero resultado' de la aplicación de los nuevos materiales y los impresionantes avances que los acompañan en materia de sistemas constructivos: desarrolla un plasticismo elemental, relacionado con los estándares metodológicos de la arquitectura popular.

Tal plasticismo es muy básico, y no por eso menos intenso. Ocurre justo al revés: se comprueba hasta más concentrado y directo. Y por cierto, esta es en sí una cuestión relevante. La insinuación merece atención: forma parte de las consecuencias de la reflexión inquisitiva cuya presentación acometen estas líneas; y demanda su específico subrayado: saca a la luz *un hilo del que tirar* a los efectos de una interiorización global del entramado subyacente en el espíritu y las energías del denominado Movimiento Moderno.

En cierto sentido, en fin, tal plasticismo se sugiere hasta previo a la espectacular irrupción en escena de los nuevos materiales que protagonizan la edificación contemporánea: hormigón armado, acero y aluminio, vidrio en grandes dimensiones, caucho y polímeros... No cabe exagerar el impacto de la gran transformación de los sistemas constructivos que trae consigo. Ella acompaña a las nuevas propuestas de lenguaje que asumen la expresión del cambio de coordenadas que reflejan. Pero quizá quepa apuntar la trascendencia de cierta

energía independiente con la que acabarán por encontrarse en una convergencia fecunda; y de paso, entonces, su relevancia diferencial...

Valgan estas notas para apuntar tal hipótesis como clave de lectura reveladora para con esta experiencia precisa y la propia modernidad en arquitectura, genéricamente considerada.

La primera arquitectura moderna española, en definitiva, sería algo así como *una arquitectura sin técnica*. No es que no se vea respaldada por un sólido precipitado de experiencia y oficio. Más aún: se basa en él; encuentra su fundamento en su maestría en el manejo de los usos constructivos tradicionales, y no hace sino reinventarlo al servicio de la aludida ‘nueva visión’ a partir de cierta manipulación de sus recursos. Cabría decir, en fin, que la primera arquitectura moderna española se revela algo así como *anterior* al impacto de la revolución tecnológica.

Como es sabido, el cambio en los sistemas constructivos que esa revolución acarrea genera un universo de lenguaje que se anuncia irrenunciable. Cimenta la autoconciencia de la modernidad y fundamenta el drástico significado del correspondiente cambio de escena. Pero quizá quepa apuntar la existencia de cierta *energía previa* a la cual dan alas y con la que concurren en una simbiosis no siempre armónica. Cabe que dicha energía sea simultánea a la de la fastuosa renovación tecnológica con que concurre ahí, desde el punto de vista del momento de su advenimiento o del período en que fragua; pero todo parece indicar que llega a menudo a mostrarse dominante o protagónica. Este es en realidad el sutil argumento subyacente en esta presentación; y constituye el trasfondo de nuestra tesis, llamada a su vez a corroborarlo.

A sus ojos, en fin, *nuestra primera arquitectura moderna se limitaría a explotar las posibilidades neoplásticas de la arquitectura popular*. Enlaza así con la mirada hacia la brillante expresividad y elegancia compositiva de la ‘arquitectura sin arquitectos’ de tantos entornos naturales del mundo rural y en vías de desarrollo que la *nueva visión* contemporánea nos enseña a admirar¹; y, en especial, con la propia de aquella de tantos privilegiados entornos de la costa mediterránea que el imaginario modernista de los años 40 y 50 mitifica y convierte en referente de evocación emotiva e idílica, a modo de prefiguración de una Arcadia utópica².

Nuestra primera arquitectura moderna, por tanto, sería una arquitectura atenta a las claves de la fascinación seductora asociada a esa poética, eminentemente sensual...

Ella se encuentra aún muy lejos de anticipar las intuiciones de tantos autores actuales sobre la experiencia multisensorial de la arquitectura, con sus sucesivas tentativas de intelectualización³. Se sitúa también más allá de las evocaciones de la espectacular fluidez espacial y la nueva utopía asequible contenidas en las esplendorosas fotografías de las casas de Neutra difundidas por la industria de Hollywood⁴. Y se refiere ante todo a la tangible estética de su inmediata percepción visual, más bien escultórica.

Esta primera arquitectura moderna de España, en cualquier caso, se sugiere bastante distante del universo de una eventual *plasticidad encontrada* corre-

1. Cfr. RUDOLFSKY, B., *Architecture Without Architects: A Short Introduction to Non-pedigreed Architecture*, MOMA, Nueva York, 1964.

2. Cfr. AA.VV., *AC. Documentos de Actividad Contemporánea*, n. 1-25 [ed. facsímil de la colección completa de los números publicados de la revista], Gustavo Gili, Barcelona 1975; y AA.VV., *A.C. La revista del GATEPAC (1931-1937)*, catálogo de la exposición celebrada en el Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía, Madrid 2008; puede consultarse también: ACILU, A., y ALCOLEA, R., "Kleiner Notizkalender 1933. Memorias ibicencas", *El dibujo de viaje de los arquitectos: Actos del XV Congreso Internacional de Expresión Gráfica Arquitectónica*, Las Palmas, 2014, sección I, pp. 35-42.

3. Cfr. HALE, J., *Thinkers for Architects: Merleau-Ponty for Architects*, Paperback, Routledge, Londres, 2016.

4. Cfr. ALCOLEA, R., *Picnic de pioneros. Arquitectura, fotografía y el mito de la industria*, TC Cuadernos/ General de Ediciones de Arquitectura S.L., Valencia, 2009.

lativa de un hipotético ‘efecto directo’ de la mera aplicación de los nuevos materiales y las nuevas técnicas. Al fin y al cabo, ellas no han llegado todavía y corren menos que la nueva iconografía.

Acaso hay que observar a su vez, al respecto, que esta nueva iconografía se halla menos asociada que ellas a la ‘esperanza en un futuro mejor’ llamada tal vez a arraigar con fuerza en un crudo escenario de penuria y postguerra. Esta sería una nueva derivada del análisis: hay tanto o más un nuevo mundo de fascinación visual que la promesa, utópica o no, de un beneficio tangible.

La apreciación podría tener su proyección crítica, aunque por momentos parezca algo así como innecesaria y se nos sugiera hasta hueca, ociosa y enfática. Raya sin duda la evidencia; pero acaso arroje alguna luz sobre aspectos nucleares de la incorporación de la arquitectura española a los programas del Movimiento Moderno, así como de la propia naturaleza y esencia de su discurso en una perspectiva global.

En una palabra: quizá la naturalidad del balance no anule su relevancia; quizá hasta ayude a comprender mejor las poliédricas claves del discurso moderno, con los automatismos latentes que en su caso las apuntalan. En tal caso, a su vez, podría aclarar la naturaleza y las etapas del proceso de asunción del nuevo paradigma lingüístico en el ámbito de la arquitectura; y no cabe obviar lo que esto supone en orden al entendimiento del proceso de su asimilación intelectual y su maduración metodológica.

2

Nuestra primera arquitectura moderna sería por tanto *una arquitectura sin técnica, basada en la explotación de las posibilidades neoplásticas de la llamada arquitectura popular...* Este podría ser el resumen de los registros característicos de las primeras obras que se quisieron y reconocemos ‘modernas’ en la España del segundo tercio del siglo XX. Hay muchos testimonios y referencias a que acudir para ilustrarlo: desde los ‘poblados dirigidos’ de Fernández del Amo⁵ (Figs. 1, 2) o los famosos edificios de la *Feria del Campo* de Asís Cabrero en Madrid⁶ hasta las casas construidas para sí mismos por diversos arquitectos extranjeros establecidos en los confines de nuestra geografía o algunos de los éxitos más renombrados de los autores de la época en el clásico tema de la casa unifamiliar, a través de una ingeniosa manipulación del lenguaje ordinario de nuestra tradicional ‘arquitectura espontánea’.

Los poblados dirigidos o de colonización de nuestra inmediata postguerra constituyen un fenómeno singular: representan la planificación y construcción de poblaciones completas —con su escuela, su bar, su ayuntamiento y su iglesia— en el marco del consabido programa de viviendas sociales, con un objetivo añadido: el desarrollo territorial. Se conciben como conjuntos suburbanos poco menos que autónomos, llamados a convertirse en focos de desarrollo social en una economía aún eminentemente agropecuaria. Regidos un obvio criterio de economía, se basan en los estándares espaciales y constructivos de la arquitectura de nuestros tradicionales núcleos rurales: los argumentos geométricos de escala y repetición y el planeamiento delineado a cartabón y escuadra transportan esos estándares a logros posteriores casi hasta inesperados, en claves compositivas plenamente vinculadas a la nueva visión.



1



2

Fig. 1. Poblado de colonización de Vegaviana, Cáceres 1954-8, de José Luis Fernández del Amo.

Fig. 2. Poblado de colonización de El Realengo, Alicante 1960, de José Luis Fernández del Amo.

5. Cfr. ESTEBAN MALUENDA, A., "La vivienda social española en la década de los 50: Un paseo por los poblados dirigidos de Madrid", *Cuaderno de Notas*, n. 7, 1999, pp. 55-80; y "Poblados dirigidos de Madrid", *VPOR2 Revista de vivienda*, n. 6, 2009, pp. 18-23. Y también: FERNÁNDEZ-GALIANO, L., *La quimera moderna: Los poblados dirigidos de Madrid en la arquitectura de los 50*, Hermann Blume, Madrid, 1989; LÓPEZ DÍAZ, J., "La vivienda social en Madrid, 1939-1959", *Espacio Tiempo y Forma. Serie VII, Historia del Arte*, n. 15, 2002, pp. 297-338.

6. Puede consultarse el número monográfico sobre el tema de *RNA: Revista Nacional de Arquitectura*, n. 103, 1950.



3



4



5

Fig. 3. Francisco de Asís Cabrero: Viviendas Virgen del Pilar, Madrid 1956.

Fig. 4. José Antonio Coderch Et Manuel Valls: casa Ugalde en Caldes d'Estrac, 1951.

Fig. 5. Carboneras: casa El Laberinto diseñada para sí mismo por André Bloc en 1964.

Esta es también la ley que rige en Cabrero el esfuerzo de diseño del complejo de la Feria del Campo o las viviendas del grupo *Virgen del Pilar* en Madrid (Fig. 3), sobre la base del obvio imperio de las estrecheces del presupuesto y la escasez de los recursos disponibles en el orden material y técnico.

Por fin, este es también el argumento que rige en estos años los ejercicios más brillantes de reelaboración del tema de la vivienda unifamiliar: desde la celeberrima casa *Ugalde* de Coderch (Fig. 4) hasta los refugios habitables implementados para sí mismos por tantos arquitectos foráneos atraídos por la geografía física y humana de nuestras costas⁷. En estos casos, desde luego, el experimento explota mucho más a fondo el plasticismo escultórico de la forma construida. Parte del dato de que su tratamiento en buena parte de nuestra anónima arquitectura popular admite relecturas muy jugosas en clave abstracta; y lo hace a veces con una osadía asombrosa si se mira a su soporte técnico; hasta rayar el paroxismo, como ocurre por ejemplo en el caso de André Bloc (Fig. 5), con unas llamativas actitudes escultórico-informalistas que sólo adquirirán su carta de naturaleza unos 40 años después.

Lo que hay en todos estos casos es básicamente lo mismo: una arquitectura construida desde la creatividad, la ambición y el ingenio, con materiales locales y carente de los recursos técnicos de la edificación culta, resuelta con los mismos medios de la arquitectura popular pero con una conciencia muy viva de su potencial plástico en el marco de la nueva cultura visual, inaugurada con la revolución de las artes figurativas de principios de siglo.

No es una arquitectura ayuna de información y cultura visual sino todo lo contrario: constituye el desarrollo de una experimentación muy informada y atenta a las conquistas de la disciplina en su despliegue internacional⁸, que hace de la necesidad virtud en el manejo de su contexto en una lectura de la modernidad que, entre otras cosas, demuestra la medida en que es posible 'al margen' del progreso tecnológico y, en cierto modo, se da hasta 'antes y sin necesidad de él'.

La tesis pide sin duda un esfuerzo de precisión y matización que acote su alcance. Cabría aducir que la primera arquitectura moderna española es *una arquitectura sin técnica* porque las magníficas innovaciones de la época en lo tocante a materiales y sistemas constructivos tardan bastante en llegar. Ahora bien, el tema estaría justo en que no las ve fundamentales ni espera a que vengan y se le pongan a tiro, sino que se conforma con la potentísima energía subyacente en la nueva visión plástica referida a la arquitectura y a sus formas: aquella que las ve en clave abstracta, a veces espacial y casi siempre escultórica.

3

El fenómeno se perfila con especial claridad por la vía del contraste. En España, en efecto, vendría a suceder algo opuesto a lo que vemos en Inglaterra: allí el Movimiento Moderno viene de la mano de los ingenieros; cuaja y se encarna al hilo de los progresos específicos de la ingeniería del acero y el hormigón, de poderosa tradición en la cultura y economía británica; y, precisamente, alienta opciones y líneas de trabajo cuya culminación aparece en el lenguaje *hi-tech*, que no por casualidad encontrará a varios arquitectos británicos —Norman Foster, Richard Rogers, Nicholas Grimshaw...— entre sus

7. Cfr. GARCÍA-DIEGO, H., y VILLANUEVA, M., "La construcción como frontera de la forma: el laberinto de André Bloc en Carboneras", *PPA: Proyecto, progreso, arquitectura*, n. 8, 2013, pp. 58-71.

8. Cfr., por ejemplo: MEDINA, J.A., "La libreta de Labayen y Aizpurua: un antecedente de la influencia alemana en la arquitectura española", en A.A.V.V., *Modelos alemanes e italianos para España en los años de la postguerra*, T6 ediciones, Pamplona, 2004, pp. 207-214.

máximos y más brillantes exponentes. La arquitectura moderna llegó a Inglaterra en los años previos a la Segunda Guerra Mundial de la mano de inmigrantes tan ilustres como Eric Mehndelson, Walter Gropius o Marcel Breuer; pero no fue muy bien recibida en el mundo profesional londinense que, en el ápice de su amarga desesperación, Berthold Lubetkin calificó de acomodaticio y frívolo.

César Ortiz-Echagüe, Alejandro de la Sota (Figs. 6, 7) y Miguel Fisac se apuntan a su modo y con sincero entusiasmo a la celebración y aplicación a su trabajo de los espectaculares avances técnicos que revolucionan en la época el mundo de la construcción, con los ojos puestos en la ingeniería de vanguardia; pero su postura dista mucho de la de sir Owen Williams. Se aprecia de dónde vienen, y no coincide ni lo que buscan ni el resultado al que llegan...

La arquitectura española del segundo tercio del siglo XX cuenta entre sus bazas, en esta línea, con la incisiva presencia de Eduardo Torroja y Félix Candela. Pero lo suyo es más el ingenio para explotar al máximo las posibilidades de una construcción más bien barata que el alarde de poderío de una tecnología henchida en el vértigo de una especie de espectacular autosuperación continua; y, por supuesto, está mucho menos emparentada aún con la festiva explotación de la imagen de lo tecnológico como santo y seña del lenguaje que entroniza bastante más tarde la famosa arquitectura *hi-tech*. Estaríamos aquí, en fin, ante una arquitectura cuya filosofía se sitúa en las antípodas del aludido lenguaje *hi-tech*. Ella, de hecho, 'triumfa' y gana en autoestima a medida que descubre en sí una sorprendente capacidad de sintonía con la vanguardia europea, cuya percepción se sugiere filtrada siempre por la de las conquistas de la época en el ámbito de la pintura, la escultura, la fotografía y el cine.

La arquitectura española del segundo tercio del siglo XX es por tanto una arquitectura llena de plasticismo e ingenio pero relativamente ajena a la vanguardia tecnológica: *llena de personalidad pero sin medios...*

Ahora bien: habríamos de preguntarnos adónde nos lleva esta constatación, qué conclusiones arroja. La observación, en fin, podría tener su interés en un sentido doble. De un lado, hemos aprendido a asociar el Movimiento Moderno en arquitectura al progreso técnico y la revolucionaria irrupción en escena de las nuevas tecnologías; y acaso hay que observar que la modernidad en arquitectura cuaja a la vez, e incluso antes, en clave plástica: al hilo del profundo cambio operado en nuestra formación y sensibilidad estética con el de las artes visuales a comienzos de siglo. Y de otro, encontramos aquí una de las claves de los inicios de la ascensión del lenguaje de la arquitectura moderna en España y acaso de su ulterior desarrollo, con su recorrido a través del tiempo.

Resulta ciertamente curioso, ilustrativo y atractivo el repaso de algunos de sus primeros logros con esta perspectiva. Cabría incluso preguntarse por la medida en que la lentitud con que llega el progreso tecnológico propicia en España una experimentación algo así como 'más controlada' de la figuración moderna, redundante en resultados de gran brillantes y equilibrio en la obra de autores no menos geniales como los ya citados Fisac, Carvajal o Sota, y otros como Julio Cano Lasso, Ramón Molezún, José Antonio Corrales o Francisco Javier Sáenz de Oiza.



6



7

Fig. 6. Poblado de colonización de La Bazana, Jerez de los Caballeros (Badajoz) 1954, de Alejandro de la Sota.

Fig. 7. Poblado de colonización de Esquivel, Sevilla 1952-63, de Alejandro de la Sota.

En realidad, el análisis esbozado en los párrafos precedentes lleva a una generalización acaso aún no suficientemente valorada: *‘la tensión entre la nueva plástica y el impacto de los nuevos materiales es real, resulta poderosa, recorre toda la historia de la arquitectura moderna, y representa una dialéctica nunca resuelta que opone conceptos creativos, universos de lenguaje y estrategias figurativas’*.

Cabría preguntarse qué tiene que ver Fuller con Le Corbusier; sus arquitecturas apuntan sin duda en direcciones diversas y hasta opuestas. Si en la obra de Fuller la forma se deduce de la ley técnica que la origina, en Le Corbusier resulta de un modelado escultórico mucho más ‘caprichoso’: tanto del espacio interior, que diseña en clave espacial con exquisito mimo escenográfico, como de la imagen exterior del volumen, que talla con indisimulada ambición iconográfica en clave aun directamente fotográfica.

No suena a nueva la idea de una dialéctica subyacente en el trasfondo de los ideales y las realizaciones de la ‘historia de la arquitectura moderna’. Como es sabido, su detección y esclarecimiento ocupa un papel central en el pensamiento crítico de autores tan reputados como Kenneth Frampton⁹; y encuentra aquí una encarnación expresiva y muy gráfica.

En el fondo, habría algo que destacar con un énfasis diferencial más contundente a propósito del trabajo de Le Corbusier y Mies: en uno y otro caso (si bien de diversos modos, en sí complementarios) su genialidad redunda en una medidísima conjunción de la suma de los nuevos recursos técnicos y unos criterios compositivos profundamente arraigados en los parámetros de la nueva figuración... Más aún: tal vez quepa concluir que es en su obra donde esta conjunción brilla de modo más pleno. Ambos representan a su vez la explotación de las posibilidades de los nuevos materiales, el hormigón y el acero respectivamente, en clave neoplástica. Y lo que nos encontramos en la primera experiencia de la arquitectura moderna en España es algo bien diverso: se trataría del desarrollo en la misma clave, también abstracta, de las valencias de los materiales tradicionales y los usos constructivos de la arquitectura popular.

Los nuevos temas, y en particular la magna tarea de reconstrucción del paisaje postbélico en cuyo marco fragua la peculiar experiencia de los denominados poblados dirigidos, harán que les incorpore algunos argumentos desconocidos para ella: la seriación y la gran escala. Con hallazgos más bien puntuales pero sin duda vistosos y dignos de ser subrayados...

La observación apunta, en fin, a una perspectiva particularmente eficaz de cara al enjuiciamiento de la arquitectura moderna. Con ella, cabría preguntarse con mayor rigor por los términos de la expansión de la sensibilidad moderna en el mundo de la arquitectura; o, cuando menos, observar de qué manera ambas fuerzas pugnan y se dibujan en permanente conflicto, en su seno, en la definición de líneas de acción y actitudes concretas...

9. Cfr. FRAMPTON, K., *Historia crítica de la arquitectura moderna* (4ª ed. Revisada y ampliada), G. Gili, Barcelona, 2014.

LA SEDE DE CAJA ALMERÍA: TECNOLOGÍA Y MODERNIDAD EN EL SURESTE ESPAÑOL EN LA DÉCADA DE LOS SESENTA

Antonio Palenzuela Navarro

INTRODUCCIÓN

La sede de la Caja de Ahorros de Almería es un conjunto de indudable valor arquitectónico por la apuesta hacia una modernidad que se puede vislumbrar ya en las últimas obras de Peña, como el Seminario de Verano de Aguadulce, la Casa del Mar y especialmente por el edificio que nos ocupa en este estudio.

En el exterior se acentúa la rotundidad de su fachada compuesta por grandes vidrieras a lo largo. Todo ello confluye con un tratamiento moderno y global de la arquitectura y cada uno de sus elementos, formalizando una obra total a partir del simple juego de volúmenes y demás recursos geométricos *le corbuserianos* que aunados a la funcionalidad y racionalidad de esta propuesta hacen de este edificio un ejemplo interesante para su estudio y correcta protección ya que actualmente se encuentra escasamente estudiado.

Es un edificio donde la idea de simbolismo, de representatividad, unido a un programa funcional muy directo y claro se unen en una suerte de volumen arquitectónico en el que todas las partes están relacionadas con un todo. El esquema estructural se funde perfectamente con la división programática, funcional y espacial del edificio dando a lugar a un conjunto bien estructurado y proporcionado. La ideación tecnológica en el empleo de nuevos materiales redundan en la formalización de la estructura, su construcción por medio de los recursos de la repetición, la superposición, la orientación de la planta y alzados del proyecto.

La arquitectura, el mobiliario, la carpintería, el emplazamiento y las vistas están ideados de manera inseparable siendo todos juntos la razón de ser de esta obra. Una obra que carece actualmente del reconocimiento debido, al igual que su autor Javier Peña Peña.

EL ARQUITECTO JAVIER PEÑA

Javier Peña Peña nace en Madrid el 28 de marzo de 1913, en el seno de una familia vasca. Muy temprano mostrará habilidades en el dibujo que permitirá florecer la vocación arquitectónica. Antes de la Guerra Civil, entre el 1931-

Fig. 1. Promoción de 1942 de la ETSAM, de derecha a izquierda: Basterrechea, Peña, Mirones, San Miguel, Fisac, Ruperto, Faquinetto, Alustiza, Carbonel, Rebollo, Garrido, Fernández del Amo, Rodríguez-Losada, Cabrero. Fuente: Archivo Asís Cabrero.



1933 ingresa en la Universidad Central, para cursar dos años de Ciencias Exactas mientras prepara el ingreso en la Escuela de Arquitectura.

Tras este periodo, se integra como alumno en la Escuela de Arquitectura de Madrid, entonces situada en la calle de los Estudios, en un antiguo colegio jesuita. Allí coincidirá con una reducida pero genial generación de arquitectos. Serán tan sólo 10 arquitectos entre ellos: Fernández del Amo, Cabrero, Fisac, Rebollo, Rodríguez-Losada, Garrido-Serrano, Basterreche, Carbonel y Alústiza¹. La guerra empezaría cuando estudiaba en tercero. Tras el paréntesis de la Guerra Civil, el 19 de Octubre de 1942 finaliza los estudios de Arquitecto por la Escuela de Arquitectura de Madrid acabando dicha promoción con otros profesionales posteriormente reconocidos como los anteriormente mencionados Miguel Fisac, Rafael Aburto o Asís Cabrero².

De entre otros amigos que conserva de otras promociones habrá que mencionar también a Vicente Nácher, fundador de la revista humorística 'La Codorniz' muy popular en los años 50 de la cual era dibujante Fray Coello de Portugal entre otros. Una especial relación de amistad le uniría a José Rebollos y a Miguel Fisac los cuales componían un grupo muy unido.

Javier Peña sumará a sus estudios de arquitectura otra gran pasión en ese momento, que es el hockey sobre hierba del cual era un aventajado jugador que ya militaba en el Club Atlético de Madrid. Esta afición le permitirá recorrer España desde muy temprana edad lo cual le facilitará conocer otras realidades urbanas distintas a Madrid. Ya posteriormente, en el último curso en la Escuela de Arquitectura realizará un viaje por Europa el cual le permitirá conocer la realidad de la arquitectura europea y de ahí surgirá su predilección por Le Corbusier. Posteriormente seguirá visitando obras de arquitectura, con especial obsesión por la Unidad de Habitación de Marsella y por la obra más brutalista del arquitecto suizo.

El hormigón será otro de sus mayores intereses dentro del campo de la construcción y su estudio pormenorizado le conducirá a obtener el título de Doctor Arquitecto el 1 de Diciembre de 1966 (Fig. 1).

Integrado en el organismo estatal de Regiones Devastadas, sus primeros destinos se sucedieron en Belchite, Alcañiz y Tortosa antes de llegar a Almería, en 1952, como responsable del Ministerio de la Vivienda. Simultaneando el cargo, al igual que el resto de colegas, con el ejercicio privado. A través de

1. BERGERA SERRANO, Iñaki, *Rafael Aburto, arquitecto. La otra modernidad*, Fundación Caja de Arquitectos, Barcelona, 2005.

2. Según Cabrero serán 14 arquitectos, la generación que finaliza en 1942. BARREIRO PEREIRA, Paloma, "Francisco Cabrero, poeta de la esencia arquitectónica", *Arquitectura: Revista del Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid*, n. 301, Madrid, 1995, pp. 89-97.

Regiones Devastadas, Javier Peña cultivará una conciencia por el proyecto arquitectónico dentro de la urgencia económica y constructiva, primando la eficiencia, la precisión, la austeridad y la humildad como se puede apreciar en una de sus primeras obras, el 'Lavadero de Belchite'. Debido a esta experiencia, Javier Peña desarrollará un instinto natural por el diseño de modelos de vivienda económica, gracias a una mejora de la calidad de la construcción con especial atención a los nuevos modelos constructivos de hormigón armado.

A pesar de una fuerte actividad profesional desempeñada dentro de una localización geográfica tan periférica como era Almería en la década de los 50, 60 y 70, mantuvo fuertes lazos con sus compañeros en particular y con la Escuela de Arquitectura de Madrid en general, tal es así que coleccionó hasta sesenta bocetos³ de sesenta compañeros a petición suya, como un hobby que había mantenido en el tiempo. De este modo compuso una colección de dibujos de capiteles realizados a entera libertad por entre otros: Miguel Fisac, Alejandro de la Sota, Fray Coello, Oíza, Dionisio Hernández Gil, Peña Ganchegui, Julio Cano, Prieto Moreno, Casinello o Higuera.

A Javier se debe una producción extensa de obras que van desde la plaza de toros de Berja (1956), hasta los cines Roma y Listz en la capital almeriense. Pero al margen de la obra objeto de este estudio, dos obras⁴ serán determinantes para entender la concepción arquitectónica de Javier Peña Peña. La Casa del Mar en Almería (1968), es un edificio administrativo-asistencial de estructura metálica cuya volumetría con grandes parasoles orientables en fachada y el uso del color blanco o la propia Caja de Ahorros de Almería (Sede Central de Unicaja en Almería) (1966-70) cuyo proyecto fue adjudicado mediante concurso nacional convocado en 1966 por la Caja de Ahorros y Monte de Piedad para sus nuevas instalaciones.

Basado en una rigurosa composición de fachada, el uso del vidrio y la piedra, el edificio presenta una imagen tecnológica⁵ adecuada al uso de oficinas al que se destinaba. La obra se ejecutó en dos fases, dando comienzo la segunda fase en el año 1974. A la temprana edad de 63 años, el 25 de septiembre de 1976 fallecería Javier Peña Peña, acabando con una singular carrera profesional en su etapa de madurez.

EL EDIFICIO

El edificio se proyecta en el solar que forma esquina en la extinta Avenida del Generalísimo, hoy actual Paseo de Almería y la calle del General Tamayo. Un solar que es rectangular, existiendo una gran desproporción entre sus fachadas, siendo de 13,95 metros la del Paseo de Almería y de 32,45 metros la de la calle del General Tamayo. Su orientación es con fachadas a Norte y a Poniente, razón por la cual Javier Peña proyecta un patio abierto a la medianería a Sur.

Una situación que es inmejorable en Almería colonizando la calle principal, que era y es la vía comercial por excelencia de la capital de la provincia, y en la cual se construía simultáneamente el Hotel Costasol, realizado por otro prestigioso arquitecto almeriense como Antonio Góngora⁶, circunstancia que traería más vida comercial al actual Paseo de Almería hacia el Sur, en dirección al puerto marítimo.

3. Los Capiteles de Javier Peña Peña se publicaron en la Revista del COAAG *Arquitectura Andalucía Oriental*, Año 1, n. 2.

4. FERNÁNDEZ MARTÍNEZ, Carlos María, FERNÁNDEZ MARTÍNEZ, Luis, MARTÍNEZ RODRÍGUEZ, Antonio, PASTOR RODRÍGUEZ, Luis y PÉREZ ESCOLANO, Víctor, *Almería. Guía de Arquitectura, Consejería de Obras Públicas y Transportes, Colegio de Arquitectos de Almería*. Sevilla, 2006, p. 216.

5. *Ibid.*

6. Doctor Arquitecto titulado por la ETSAM en 1940, representa a la primera generación de arquitectos de posguerra que tuvieron que diseñar viviendas y equipamientos en una etapa difícil en lo político y económico. Además, durante los cuarenta y cincuenta, representa, junto con Guillermo Langle, a los dos únicos arquitectos que casi ejercieron en exclusiva la arquitectura en Almería. Comenzó proyectando, para la Dirección General de Arquitectura. Pero, sobre todo, su labor de mayor proyección arquitectónica y social serán sus viviendas sindicales, levantadas en los cincuenta para la Obra Sindical del Hogar.

El edificio se compondría de las oficinas centrales de la entidad y locales para arrendar en las plantas necesarias para llegar a una buena composición de volúmenes, siempre dentro de las ordenanzas municipales. Además se debían de incluir también las viviendas para el conserje de la Caja de Ahorros y el portero del inmueble. Dicho programa aunado a las dimensiones de las fachadas⁷ forzaría al arquitecto a la composición de un edificio de 8 plantas con una fachada con un fuerte carácter presencial. A ello había que incluir por necesidades de la Caja de Ahorros, una planta de semisótanos, mientras que las dos viviendas de portero y conserje situadas en planta ático se retranquearían con respecto a las fachadas, no siendo visibles desde la calle.

EL PROGRAMA

La distribución del programa se realizaría siguiendo las estrictas necesidades del negocio bancario emprendido por la Caja de Ahorros de Almería por lo que las dependencias de la entidad ocuparían el semisótano, la planta baja y dos pisos, quedando cinco plantas para arrendar a oficinas. Estas cuatro plantas están unidas entre sí por escaleras interiores, una para empleados y otra para el público, teniendo la planta segunda acceso desde la escalera general del edificio, para que los consejeros puedan utilizar uno de los ascensores, dejando el acceso a las plantas de oficinas, por un portal situado en la calle del General Tamayo, en la parte opuesta a la esquina, desde el cual se podía llegar también a un local que se sitúa en semisótano de las dependencias de la Caja.

En semisótano, se situarán las dependencias y servicios de la entidad propietaria a los que sólo han de tener acceso los empleados de la misma. Es además donde se sitúa la caja fuerte, el archivo y un bar para empleados de la Caja de Ahorros y la maquinaria para el acondicionamiento de aire.

En planta baja, la sala de operaciones, donde abrirán las ventanillas o mostrador para despacho al público, paralelo a la calle del General Tamayo. Previamente a las zonas de trabajo se sitúa la entrada al portal de donde arranca la escalera que conduce a los pisos de oficinas y la que baja al local comercial situado en planta de semisótano. Al fondo de este portal se sitúan los ascensores que serán dos. Antes de llegar a éstos, se sitúan un pequeño espacio cerrado con cristales para el portero. Gran parte de la zona de empleados, tendrá dos alturas de techo para dar lugar a un balcón corrido en planta primera sobre la zona de empleados, para que éstos estén en mayor contacto con la Dirección.

Esta zona de empleados se iluminará con un lucernario de vidrio de color, situado a la altura del techo de la planta primera, ya que la zona más iluminada, se deja para el público que entra en el local acostumbrados a la luz de la calle y ha de adaptarse a la del interior. Los empleados también tendrían buena iluminación natural ya que al lucernario se le aplica un tratamiento de color necesario para que tamice la luz de la forma conveniente, ya que el citado lucernario se sitúa en el suelo de un patio de cristales. De la zona de público emerge una escalera con una presencia escultural que unirá esta planta con la primera para conducir al público hacia la Dirección. Una escalera que está realizada en chapa plegada de acero inoxidable, con zanquín y pasamanos de castaño y barandilla también de acero inoxidable. A la presencia de la escalera

7. "...y pensando en una buena modulación de éstas, se ha llegado a la solución de un edificio de ocho plantas sobre rasante...". ARCHIVO MUNICIPAL DE ALMERÍA, Expte. 323/65. Almería, 1965, p. 3.

se sumará las columnas de las estructura desde las cuales se asociará el mostrador, para mejor diferenciación de las distintas secciones del banco (Fig. 2).

La planta primera será de uso público restringido, destinada a la Dirección de la Caja de Ahorros. Se situarán, por tanto en esta planta, la Dirección compuesta por el despacho del Director, sala de espera y secretaría particular. En contacto con la dirección, la sala de la Junta de Gobierno, que dará a la galería situada en la fachada del Paseo de Almería, ocupando una gran porción de la fachada, y a través de la cual se hará la citada unión. Esta unión se hará mediante la galería acristalada. Al otro lado del vestíbulo y en contacto con la planta baja, a través de la escalera de empleados, se sitúa la sala de máquinas archivadoras eléctricas. Esta sala estará separada del vestíbulo por un tabique de vidrio. En esta planta se continuará la escalera que conducirá a la segunda planta y que nace en la zona de público de la planta baja.

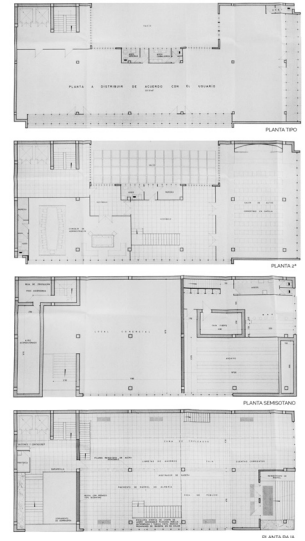
En la planta segunda se sitúan el salón de actos y la sala del Consejo de Administración. La escalera que conduce desde las plantas bajas y primera, desembocará en un vestíbulo al que abrirán las puertas del Salón de Actos y del de Consejos. A éste vestíbulo darán también los servicios higiénicos de esta planta que ventilarán al patio que se abre junto a la medianera sur y cuyo suelo será el lucernario que iluminará la zona de empleados de la planta baja. El salón de actos ocupará la zona que da al Paseo. Dos amplias puertas de dos hojas darán acceso a este salón en cuyo frente se situará una tarima sobre la que habrá un armario empotrado que cerrará un Altar, ya que este salón es convertible en Capilla.

Tendrá iluminación directa a través de la vidriera que da al Paseo y que se extiende a lo largo y a los anchos de las dos fachadas. Al otro lado del vestíbulo se sitúa la sala del Consejo de Administración en forma de L para dar lugar a una espacio recogido de espera o trabajo de los señores Consejeros, más íntimo que el salón donde se sitúa la mesa de los consejos. Una puerta disimulada en el testero más largo de esta sala, dará a los servicios higiénicos y guardarropa exclusivos para los señores consejeros. Como ya se ha dicho anteriormente, habrá una entrada al vestíbulo de esta planta donde el rellano de la escalera general.

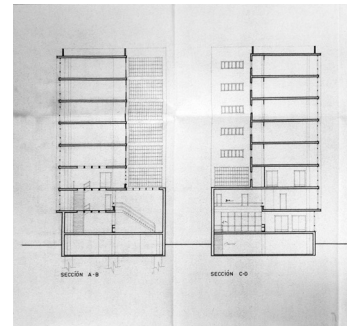
Las plantas para alquilar a oficinas, tendrán su acceso por la escalera general que parte del portal que se abre a la calle del General Tamayo y en ella Javier Peña no proyectó distribución ninguna, permitiendo la flexibilidad de uso que dispusieran sus usuarios de acuerdo con sus necesidades. Únicamente se proyectan los servicios, situados uno principal en la fachada del Paseo, y otro general con diferenciación de sexos y ventilación al patio, sobre el de la planta segunda. Toda la fachada de estas plantas será acristalada, formándose una galería a todo lo largo de aquella para evitar los cambios de temperatura, ya que las fachadas están orientadas a Norte y a Oeste (Fig. 3).

LA FACHADA

La fachada se compone en consonancia con la época en la que se construye, bebiendo de innumerables influencias del movimiento moderno, especialmente de Le Corbusier, cuyas referencias son las más evidentes. Este tipo de composición de grandes ventanales corridos, predominando las líneas horizon-



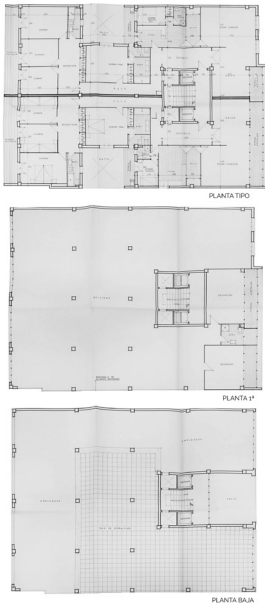
2



3

Fig. 2. Plantas del proyecto de Edificio para Sede de la Caja de Ahorros de Almería. Plano: Archivo Municipal de Almería Expte. 323/65.

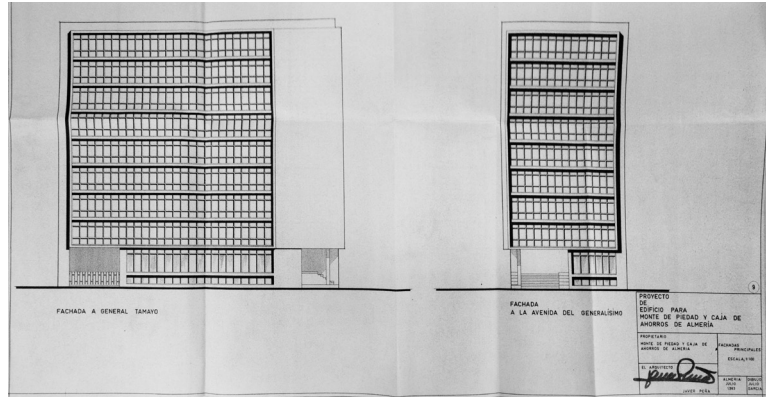
Fig. 3. Secciones del proyecto de Edificio para Sede de la Caja de Ahorros de Almería. Plano: Archivo Municipal de Almería Expte. 323/65.



4

Fig. 4. Plantas del proyecto de ampliación de 1971 de la Sede de la Caja de Ahorros de Almería. Plano: Archivo Municipal de Almería Expte. 20/71.

Fig. 5. Alzados del proyecto de Edificio para Sede de la Caja de Ahorros de Almería. Plano: Archivo Municipal de Almería Expte. 323/65.



5

tales podía ser factibles gracias a la generalización de los materiales que se fueron introduciendo en el mercado de la construcción a finales del siglo XX, los cuales permitían una composición impracticable en épocas pretéritas.

Esta circunstancia unida a la particularidad del encargo recibido por el arquitecto, por el cual este edificio debía ser singular dentro de la ciudad, conllevó que tuviera que diferenciarse de los demás, siendo esta máxima una nota discordante en la integración de la arquitectura y urbanismo de la Almería del siglo XIX, que era la imagen del Paseo y su ensanche de claro regusto burgués.

No obstante, a partir de 1960, que es cercano a la fecha en la que se construye la sede de la Caja de Almería, ya se estaba demoliendo la arquitectura originaria de 2 o 3 plantas del siglo XIX y erigiendo nuevos bloques de más altura siguiendo los preceptos de la construcción moderna en hormigón armado, lo cual ha llevado a un paisaje no deseable de la ciudad, apareciendo medianerías vistas y por tanto concluyendo en una imagen poco ordenada y armónica de la ciudad. Por otra parte, hay que aclarar que es el primer edificio que se construye en Almería, dedicado exclusivamente a oficinas, y esto lo convertía en un hito que tenía que dejar patente en su exterior.

Siguiendo en la línea *le corbuseriana* de la modulación de la fachada, el arquitecto huye del hueco clásico en los edificios destinados a viviendas, formado por el binomio ventana y balcón, pensándose en la fachada de vidrio que de día reflejara el sol de Almería y de noche dejara salir al exterior la luz artificial de sus interior, haciendo este edificio más visible de noche que de día, siendo una aportación novedosa para la arquitectura de la ciudad, ya que el Paseo es el sitio más concurrido de la ciudad en las primeras horas de la noche.

Contrastando con la ligereza del vidrio, aparecerá en la parte de la calle del General Tamayo y junto a la esquina, un paramento ciego de piedra caliza blanca que le dará más solidez y consistencia a la esquina, buscando un equilibrio de masas difícilmente conseguible con el vidrio ya que lo hubiera dotado de una debilidad exagerada, además de una solución técnica difícilmente realizable de las dos fachadas hasta la esquina para las exigencias constructiva de Javier Peña (Figs. 4, 5).

LA MATERIALIDAD

El edificio está dotado de una estructura mixta⁸ con pilares de hierro y forjados de techo de hormigón armado, convirtiéndose nuevamente en un hito en Almería, al tratarse de una de las primeras experiencias de construcción con estructura metálica en edificación civil. Un hecho que ayudó a conseguir los espacios de mayor diaphanidad que había ideado Javier Peña, especialmente en la disposición de los espacios de trabajo de los empleados de la banca y el hall de desempeño para el público y clientes. Además esta materialidad estructural ayudaría sin problema a la estructuración del alzado de regusto *prototecnológico*.

Sobre la retícula de pilares metálicos que sostienen forjados de hormigón se vislumbran algunos detalles que aporta el arquitecto para una mejor ejecución y función estructural como son unas platabandas de hierro en los pilares sujetas con cartelas y sobre las que apoyarán los forjados que se calcularían de losa aligerada armada en las dos direcciones. Además aprovecha las platabandas en donde necesita pasar instalaciones mediante unas muecas un tanto artesanales que ayudarán para el paso de las bajantes.

Los forjados bidireccionales se aligerarían con bovedillas de hormigón vibrado de formas cuadradas, para conseguir una mayor eficacia constructiva y un mayor peso en cada una de las plantas. Este sistema de finalización de los forjados dará lugar en el techo de la planta baja a un artesonado utilizable para la iluminación artificial.

Hay que recordar que todos los materiales a emplear en la construcción de este edificio serían de primera calidad debido a lo singular que era la construcción para la Almería de segunda mitad del siglo XX. Es por ello que el cerramiento de las fachadas se realizaría con cristal sobre carpintería de aluminio o la cimentación se rellenaría con hormigón ciclópeo de 250 Kg.

Las medianerías serían de fábrica de ladrillo cogido con mortero de cemento, a excepción de la planta de semisótanos que para evitar humedades y servir de muro de contención, sería de hormigón ligeramente armado. La terraza se construiría a la catalana con triple tablero de rasilla, suelto sobre tabiquillos, los cuales irían recibidos el primero con yeso y los otros dos con mortero de cemento, además de su correspondiente junta de dilatación con plomo y sus correspondientes albardillas de ventilación que están soldadas como toda las terrazas con baldosín catalán.

La carpintería de fachada y de la galería están realizadas en aluminio, cogiéndose el vidrio con junta elástica para evitar roturas debido a dilataciones, posibles entradas de agua y al movimiento que pudieran producir los vidrios al recibir el impacto del viento, el cual es muy regular y continuo en la Bahía de Almería. Toda la fachada está acristalada con vidrio doble, menos los paneles de la parte baja de cada planta que irán acristalados con luna pulida esmaltada en colores corporativos. Sin embargo, la carpintería de los huecos de los patios sería de hierro con perfiles especiales, pintándose de minio al colocarla y acristalándola con vidrio doble.

La carpintería de puertas interiores es de castaño con herrajes de colgar y seguridad en consonancia con la categoría de la carpintería que debía reflejar

8. "...Se proyectó primeramente toda la estructura de hormigón armado, pero esto no conducía a unos pilares de dimensiones excesivas, en algunos casos 0,60 x 0,60, dimensiones inadmisibles teniendo en cuenta que entre ellos y su revestimiento había que alojar bajantes e instalaciones...". ARCHIVO MUNICIPAL DE ALMERÍA, Expte. 323/65. Almería, 1965, p. 5.



Fig. 6. Imagen del grupo escultórico en fachada y mural del interior del salón de actos de la Sede de la Caja de Ahorros de Almería Fuente: DURÁN, M^a Dolores, Siguiendo los pasos de Luis Cañadas en Almería. Recorrido por sus obras en Instituciones, Instituto de Estudios Almerienses, 2013, pp. 18-19.

el lujo y la exclusividad, detalle que se puede apreciar en las puertas con decoración forradas con plástico estratificado y molduras superpuestas de madera de castaño, unas puertas de entrada a piso que tendrían una hoja y dos paneles verticales fijos.

La elección de los pavimentos de las plantas baja, primera y segunda, se confió al mármol de colores basándose en la gran tradición marmólea de la provincia de Almería, especialmente a las canteras de Macael. Un mármol que estaría en las mejores condiciones⁹ buscando el arquitecto una realización perfecta de la solería de mármol en el engarce de las piezas de distintos colores, dando lugar a una policromía sobria y de imagen austera, aunque retomando la línea de exclusividad impuesta por el cliente en el encargo. En las restantes plantas, se recurriría al baldosín hidráulico en colores lisos para cumplir la función a la cual estaban destinadas, que era el alquiler de dichos espacios para uso de oficina y por tanto se buscaba la mayor versatilidad.

Mención aparte merece la intervención del pintor y escultor almeriense Luis Cañadas. A él le encomendarán el encargo de varios murales y vidrieras que están presentes en el edificio contando alegorías en relación al ahorro. Aunque la aportación primordial tiene lugar en el muro ciego de la calle General Tamayo, donde proyecta un grupo escultórico en hierro.

La aportación de Cañadas¹⁰ se expresa de una manera muy variada que va evolucionando, desde la luz embriagadora de los murales interiores donde recrea el universo indaliano de su arte, similar a sus célebres terraos de la Chanca o a su serie de toros en la dehesa o las tapias y puertas con rostros sin rasgos de los suburbios de las ciudades o de los pueblos de Castilla.

Se trata de una pintura que, a pesar de la evolución lógica de los años, constituye la raíz de su existencia, su hálito vital, manteniendo en todo momento una visión de serenas reflexiones, con la constante de ser un artesano de la luz, configurando manchas, formas, texturas y colores que se transforman en paisajes y bodegones figurativistas o expresionistas, con arrebatos de pinturas negras o con la nitidez de los destellos de la luz mediterránea.

Su mundo de murales y vidrieras adquiere un halo mágico, tras organizar teselas y vidrios coloreados con una génesis casi impresionista, al conglomerarse pequeñas piezas inconexas y heterogéneas para globalizar una imagen que trasciende lo simbólico y lo estético (Fig. 6).

LA AMPLIACIÓN DEL 1971

Tras entrar en funcionamiento el nuevo edificio donde está instalada la sede central, el aumento de su actividad hizo necesario una ampliación de los locales a él destinados. Esta ampliación la resolvió nuevamente Javier Peña con la construcción de un nuevo edificio que sigue las mismas pautas técnicas, constructivas y compositivas. Se proyecta, por lo tanto, un edificio análogo al existente con su misma cornisa y una composición idéntica. Tendría este edificio semisótano, planta baja y ocho plantas elevadas, de las cuales se reservarían para el Monte de Piedad y Caja de Ahorros el semisótano, la planta baja y las dos primeras plantas elevadas, que son las que ocupaba en el edificio existente.

9. "...completamente exento de coqueras y no se admitirán emplastecidos...". ARCHIVO MUNICIPAL DE ALMERÍA, Expte. 323/65. Almería, 1965, p. 6.

10. DURÁN, M^a Dolores, Siguiendo los pasos de Luis Cañadas en Almería. Recorrido por sus obras en Instituciones, Instituto de Estudios Almerienses, 2013, p. 10.



Fig. 7. Imagen a la izquierda de la maqueta realizada en el 1963 por el estudio de Javier Peña. A la derecha imagen actual de la Sede de la Caja de Ahorros de Almería junto a su ampliación. Imagen maqueta: Archivo Municipal de Almería Expte. 323/65. Imagen actual: upload.wikimedia.

En el semisótano se situarán una ampliación de los archivos que existen en la actualidad, un salón de actos y una sala de exposiciones, teniendo estas dos últimas, dependencias su entrada por el nuevo edificio. La planta baja en este edificio estará elevada sobre el nivel de la calle 2,66m. Debido al desnivel de la calle y al tener que mantener las alturas del edificio existente, se situarán la ampliación del patio de operaciones y un local para las instalaciones del edificio. En planta primera se situarán dos despachos y una ampliación de la zona de empleados. En segunda planta se situará la ampliación de la misma planta del edificio existente, donde se prevé una zona de archivo.

En las restantes plantas se proyectan viviendas, dos por planta, siendo éstas prácticamente iguales ya que se diferencian únicamente en los servicios. Estas viviendas se componen de cinco dormitorios, salón-estar-comedor, dos cuartos de baño y un aseo, cocina y oficio. En la parte posterior una terraza, que corre a todo lo largo de esta fachada que da al patioy donde las cocinas tienen sus terraza tendedero.

Tratándose como se trataba en realidad de una ampliación, el arquitecto proyectó ésta de forma que, una vez terminada su construcción forme con el edificio actual un todo uniforme, por lo que, su composición y materiales fueron los mismos que los del edificio existente. La estructura era mixta nuevamente con pilares de hierro y forjados de losa aligerada de hormigón armado. En fachada se conservarán los mismos módulos de carpintería de aluminio en los forjados que se acusarán en fachada. La piedra blanca, que rodea en la actualidad la zona acristalada, rodeará la ampliación uniéndose los dos edificios con lamas de acero inoxidable, con lo que se obtendrá un todo uniforme.

Tal despliegue constructivo finalizó con un presupuesto total de obra incluido de 22.664.302 pesetas más 11.295.708 pesetas correspondientes a la ampliación (Fig. 7).

CONCLUSIÓN¹¹

Se puede constatar que la sede de la Caja de Ahorros de Almería constituye una referencia más que reseñable dentro del panorama nacional de la arquitectura realizada en la década de los 60, gracias en parte a que contiene unos valores que están hoy más vigentes que nunca como son los criterios que hoy llamaríamos sostenibles y de eficiencia constructiva. Es decir, mecanismos o estrategias pasivas de protección solar, de economía de medios, de color y de

11. Quiero agradecer al arquitecto Javier Peña Marques, hijo de Javier Peña, por la información aportada y trasladarme el testimonio en vida de su padre, ya que existen escasos testimonios gráficos o escritos de Javier Peña.

coeficiente de forma entre otras y de funcionalidad que reafirman a esta obra como un bien a proteger y conservar. Especialmente contemporánea es la composición de la fachada partiendo de un concepto de libertad de la misma gracias a la incorporación de la estructura metálica que ayudaba a la configuración de un lenguaje nuevo y moderno que permitía superar el vocabulario clásico de la construcción en fachada con la formación del hueco o ventana sobre el muro como protagonistas fijos. Esta nueva concepción de la fachada será harto novedosa en la Almería de mediados del siglo XX, anclada aún en una arquitectura cuasi decimonónica, en parte debido a la ausencia de una industria pujante y a su aislamiento físico en una esquina de la península ibérica y, por ende, en un rincón de Europa.

Gracias a este recurso formal, el alzado tiene ese aire *le corbuseriano* tan característico en la obra de Javier Peña¹². Pero al igual que en la Unidad de Habitación (1947-1952), obra tan estudiada por Peña, la fachada gira con el testero en un gran muro ciego constituyendo una gran pieza de austera rotundidad. Javier Peña recoge dicha modulación aunque incluyendo una mayor uniformidad compositiva y para ello se sirve de una cuadrícula homogénea lo cual le imprime más sobriedad, acorde al espacio que va a representar, la sede de un banco, aunque manteniendo el ritmo, generando unos juegos de brillos y sombras que agudizan su percepción volumétrica, de ahí que la lectura del edificio desde el Paseo de Almería sea tan rotunda.

La composición estructural con grandes luces establecerá una relación de espacios cuya proporción tendría su perfecta correlación con la fachada, un perfecto catalizador de las relaciones a nivel visual, ambiental y climático de la edificación con su entorno. De este modo se configura un perfecto ejercicio de moderación y equilibrio arquitectónico, donde la sencillez y la honestidad constructiva está por encima de otros criterios. Es por ello, que este edificio está pensado desde lo general al mínimo detalle, desde una urgencia constructiva y también económica, algo, por otra parte, a lo que ya estaban habituados la generación de arquitectos del 42.

Se trata de una construcción con una funcionalidad muy precisa y clara, cuya finalidad es conformar un espacio versátil y polivalente para sus ocupantes, destilando señas de marcada identidad icónica, ya que se trata del primer edificio de oficinas de gran importancia en la ciudad, además de albergar la sede de la caja de ahorros, con lo cual conllevaba una fuerte carga simbólica. Tal es esta circunstancia, que la ciudad y la propia caja no tardarán en demandar una nueva ampliación que consolidará la idea de edificio tecnológico e icónico para Almería.

Es en este contexto en el cual Javier Peña planteará una construcción sencilla, con una estructura extremadamente racional, desde la cual los espacios y circulaciones estarán encauzados a conseguir las mejores orientaciones al Paseo de Almería, hacia el puerto y al ser posible hacia la luz del Sur. El diseño se aborda desde la concepción integral del mismo, es decir, estructura, cerramientos, carpintería y revestimientos aparecen integrados en un mismo sistema arquitectónico. No conviene olvidar la integración de otras artes en el mismo edificio como es el trabajo pictórico y escultórico de Luis Cañadas, en el cual se sintetiza gran parte del patrimonio artístico de Almería de los últimos 100 años y que tiene en la Caja de Ahorro un gran soporte.

12. Ver la Casa del Mar entre otras. FERNÁNDEZ MARTÍNEZ, Carlos María, Op. cit., p. 216.

PREFABRICACIÓN E INDUSTRIALIZACIÓN AL LÍMITE

COLEGIO-RESIDENCIA DE ESTUDIANTES EN OURENSE. ALEJANDRO DE LA SOTA. 1967

Alberte Pérez Rodríguez, Silvia Blanco Agüeira, Nuria González Prieto, Pablo Rodríguez Rodríguez

“... Cuando el ojo ve claramente, el espíritu decide firmemente...”¹.

Estas palabras podrían referirse claramente al pensamiento y personalidad de Alejandro de la Sota², un arquitecto de claras convicciones éticas y de gran coherencia a lo largo de su obra y principios, lo cual nos permite un mejor estudio de su obra, más a través de sus constantes, que de sus diferencias³. De la misma forma, ese “*cuando el ojo ve claramente*” nos puede recordar a una construcción mental del edificio, el proceso que explicaba Alejandro de la Sota, definido en su totalidad intelectualmente. Pero éste, aún debe ser plasmado a través de dibujos (u otros medios de expresión) para su transmisión. Un proyecto, donde el arquitecto ya tiene definidos los conceptos y valores dentro de su mente; esto le permite conseguir, como afirma Le Corbusier, que “*el espíritu decide firmemente*” sobre las diferentes opciones o contradicciones que pueden existir en la propuesta y su construcción. Además, en el caso de Alejandro de la Sota, esto se conseguía sin perder intensidad en la esencia de la propuesta.

El proyecto del Colegio-Residencia de Estudiantes en Ourense le llega a Alejandro de la Sota a través de Antonio Alés Reinlein (1905-1980), arquitecto, marqués y protagonista de la modernidad ourensana. Éste desembarca en el mundo de la política en 1959, convirtiéndose en Presidente de la Diputación Provincial y por consiguiente en Presidente de la Caja de Ahorros Provincial de Ourense. Desde esta última institución, se encarga a Alejandro de la Sota el proyecto para la construcción del Colegio-Residencia, asesorado por el joven Javier Suances Pereiro⁴. Un encargo de 1965, que desarrolla en una etapa de madurez del arquitecto. Se podría decir que, incluso se realiza en una segunda madurez, en la cual las inquietudes y búsquedas se encuentran más cercanas a la industria y avances tecnológicos que a un propio discurso arquitectónico como tal. “*Me gusta pensar que la casa más lujosa que yo haya construido ha sido un experimento para encontrar soluciones de utilidad*”⁵.

Debemos recordar que en este periodo Alejandro de la Sota ya había terminado obras de la importancia de la Residencia en Miraflores de la Sierra (1957-1959), la Fabrica CLESA (1957-1961), el Gobierno Civil de Tarragona (1957-64) o el reconocido Gimnasio Maravillas (1960-1962). Obras en las que hoy en día podemos reconocer, no solo su relevancia dentro de la arquitectura

1. LE CORBUSIER, *Hacia una arquitectura*, Poseidón, Barcelona, 1977, p. 174.

2. “La arquitectura, como el ajedrez, es un proceso mental, y los planos con sus perspectivas axonometrías, caballerías, lineales... lo que se quiera, son medios de expresión para que los demás entiendan. Uno ha terminado el edificio mucho antes del papel. Estar en la cama y terminar un edificio da un sueño tranquilísimo; pero en la cama, sin tablero, sin papel no lápiz. Estos dibujos son simplemente para ganar concursos, cosas que obligan... pero el edificio estaba antes en la cabeza.” PUENTE, Moisés, *Alejandro de la Sota: Escritos, conversaciones, conferencias*, Gustavo Gili, Barcelona, 2008, p. 176.

3. “... la coherencia de la evolución de la arquitectura de De la Sota hace que pueda ser estudiada su obra refiriéndose más a las constantes que a las diferencias.” BALDELLOU, Miguel Ángel, *Alejandro de la Sota*, Ministerio de Educación y Ciencia, Madrid, 1975, p. 12.

4. Javier Suances acaba la carrera y comienza a trabajar con Antonio Alés, este le pregunta por arquitectos interesantes para realizar un ambicioso proyecto. Le habla de J. Saéz de Oiza y A. de la Sota. Suances se inclina por Oiza por tener una buena relación personal. Oiza declina el encargo diciendo que sería un buen proyecto para él. Suances le indica que si él no lo realiza se lo encargarán a Sota y así fue. Antoni Alés le encarga a Alejandro de la Sota el proyecto para hacer un Colegio Residencia para Superdotados en la Finca Fierro, Cabeza de Vaca, A Carballeira [Ourense].

5. BLAKE, Peter, BREUER, Marcel, *Marcel Breuer. Sun and Shadow: The Philosophy of an Architect*, Dodd, Mead and Company, New York, 1955, p. 11.

española del siglo XX, sino también su valor arquitectónico e histórico internacional como explica William Curtis⁶.

INTRODUCCIÓN EN LA PREFABRICACIÓN DE A. DE LA SOTA

Casi en paralelo al encargo del Colegio-Residencia de estudiantes de Ourense, Sota construye la Casa Varela en Collado, Villalba (Madrid). Una vivienda unifamiliar, proyectada en 1964 y finalizada su construcción en 1967, donde se emplean sistemas prefabricados de construcción, desarrollados años antes a raíz de una propuesta de urbanización entregada en 1965 y que no se llegaría a ejecutar: las viviendas Bahía Bella en la Manga del Mar Menor, Murcia. Es un momento de grandes avances industriales, con novedosos sistemas patentados del extranjero⁷, y es finalmente la arquitectura residencial la que acaba adueñándose del sistema constructivo que debía exhibir el proyecto de Ourense: el "Sistema Horpresa"; un sistema prefabricado de paneles unidireccionales de hormigón pretensado, autoportantes y con acabado lavado⁸. La vivienda construida a las afueras de Madrid se convirtió así en el espejo en el cual suponer e imaginar la materialidad que habría podido adquirir la solución gallega.

De esta forma, aparece dentro de esta nueva Arquitectura Lógica⁹ enunciada, una nueva vía de investigación por parte de Alejandro de la Sota: el concepto de prototipo y de sistema prefabricado, trabajando sobre el diseño del prototipo como elemento singular y como conjunto. Sobre esto mismo, el arquitecto Manuel Gallego recuerda una frase de Alejandro de la Sota en el libro de '6 Testimonios' acerca de la prefabricación: "*Utilicemos lo que tengamos a mano. Lo que necesitemos. Prefabricado: fabricar antes. Primero las ideas*"¹⁰.

Para Alejandro de la Sota, el uso de la tecnología o avances técnicos no se entiende como una herramienta o solución constructiva a la que acudir con el proyecto definido. En sus proyectos, la investigación acerca de nuevos materiales y sistemas técnicos, con sus usos y nuevas posibilidades dentro de la construcción, aparecen desde una fase inicial del proyecto, de forma paralela y entrelazada a la propia definición y desarrollo del mismo. Como él dice: "*Prefabricado: fabricar antes. Primero las ideas*"; de esta manera, la importancia de todas las partes implicadas en el proyecto forman un todo indivisible dentro del valor de la propuesta.

"La fuerza de un material nuevo puede cambiar la marcha de la historia si aparece a quien lo aprecia; la inversa también se cumple. Aparecida la persona, exige un nuevo material... En arquitectura la aparición de un nuevo material, un gran perfil laminado, un vidrio de grandes dimensiones, ha introducido la Naturaleza en nuestras construcciones"¹¹.

A la hora de entender el valor de estas innovadoras propuestas, debemos enmarcarlas dentro de un cambio de paradigma histórico arquitectónico. Como ya apuntaba a mediados de siglo XX el arquitecto austriaco Richard Neutra:

"Es cierto que la máquina arruinó la artesanía. Pero no sucedió, como señalaron tristemente Ruskin y Morris, porque los primeros productos de máquinas fueran burdos y primitivos, sino más bien porque la máquina resultó al poco tiempo superior en precisión, la cualidad que los artesanos habían considerado orgullosamente una de sus prerrogativas durante miles de años y que había inspirado veneración a los consumidores"¹².

6. Véase: CURTIS, J.R. William, *La arquitectura moderna desde 1900*, Phaidon, Madrid, 2012.

7. Un sistema importado del Norte de Europa son los Encofrados Deslizantes. Este método de permite construir edificios elevados, con un mínimo de encofrado 1-1.5 m. de altura que se eleva por sí mismo, mediante gatos hidráulicos, a una velocidad de 3-6 metros/día, apoyándose sobre la construcción realizada, con la consiguiente economía de materiales y tiempo.

8. Lectura recomendada: GARRIDO, Julio, "Breves notas sobre el sistema de prefabricación Horpresa", *Hogar y arquitectura*, 1966, n. 64, pp. 41-43.

9. PUENTE, Moisés, "Alejandro de la Sota. Escritos, conversaciones conferencias", Gustavo Gili, Barcelona, 2008, p. 26.

10. GALLEGO JORRETO, Manuel, "Casa Varela" en *Alejandro de la Sota, 6 testimonios*, COAC, Barcelona, 2007, p. 37.

11. DE LA SOTA, Alejandro, *Alejandro de la Sota*, PRONOS, Madrid, 1987, p. 16.

12. Cita del libro: NEUTRA, Richard, *Richard Neutra: Survival through desing*, Oxford University Press, New York, 1954. Edición en español, *Richard Neutra: Planificar para sobrevivir*, Fondo de Cultura Económica, México, 1957, trad. Joaquín Gutiérrez Heras, p. 103.

De esta manera, la industria aplicada no solo a la fabricación de objetos, sino también la que está vinculada a la construcción de edificios se convierte en motor dinamizador del cambio de la propia arquitectura. Investigaciones y edificaciones como la propuesta para el proyecto de Ourense permitían abrir y explorar nuevas vías para estas tecnologías. Arquitectos como Alejandro de la Sota, inspirados por esa precisión fabril, los nuevos materiales y sus oportunidades, consiguen aplicar y ejemplificar los nuevos usos de estos avances y materiales, aún por descubrir. Así, las nuevas construcciones responden a conceptos como la exactitud, regularidad, nitidez u orden. La precisión, por lo tanto, pasó de ser una característica excepcional de la artesanía a un denominador común de la máquina. Dejando, como afirmaría Richard Neutra, el valor de lo personal, de lo irregular a la artesanía:

“La máquina introdujo una psicología de la precisión completamente nueva, cambiando, y a veces hasta invirtiendo, los acentos. Gracias a ella, las formas irregulares e imprecisas se han vuelto 'excepcionales', y han adquirido un atractivo casi enfermizo”¹³.

Alejandro de la Sota utiliza la construcción de la Casa Varela, en sus palabras, como un tubo de ensayo¹⁴ en la que pone a punto un sistema constructivo que pensaba utilizar en futuras obras, las cuales, durante la ejecución de ésta, ya estaba proyectando como La urbanización Las Palomeras (Málaga) y el Colegio-Residencia para la Caja de Ahorros Provincial de Ourense.

“Trasladar una gran masa de personas a un punto determinado hace pensar en prefabricación. El pintoresquismo y el rincón quedan lejos; la belleza es más grande hoy, tiene otras dimensiones y otra escala; tampoco se busca la belleza. Al prefabricar se elimina el albañil, que ahora es un elemento extraño. Las viviendas se hace iguales, es el propietario quien las matiza”¹⁵.

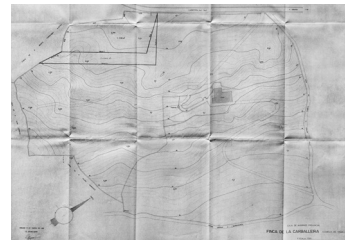
Como podemos ver, resulta fácil realizar una vinculación lógica entre el problema que presenta una urbanización de viviendas para alojar a una gran cantidad de personas, de forma temporal a lo largo del año, con las necesidades lógicas a la hora de realizar una propuesta para un colegio-residencia. Pero para ello, debemos de entender la arquitectura no como un fin en sí mismo, sino como un soporte para la vida, para un uso. En ella se deben de ofrecer y crear las mejores condiciones para el desarrollo de un programa o actividad, propuesto o en un futuro.

La Finca Fierro, en Cabeza de Vaca (A Carballeira) sería el espacio periurbano que acogería el proyecto (Fig. 1). Una parcela, a media ladera, de más de 70.000 m² que albergaba una vivienda señorial con capilla y Palomar (Fig. 2). El proyecto se adapta a la orografía y la toma como eje vertebrador. Respeta el sinuoso camino existente, aprovechándolo para la sectorizar, separando las zonas de residencia de las docentes. Dispone las edificaciones en paralelo a las curvas de nivel. La arquitectura tradicional gallega y concretamente la aldea de Valcaide en Teo (A Coruña) le sirve de referencia.

Alejandro de la Sota, inmerso en la prefabricación, decide llevarla al límite con todas sus consecuencias. Para De la Sota, la prefabricación es abandonar la mirada de las beaux art y apreciar las nuevas posibilidades que la industria pone a nuestro alcance, poder influir positivamente en la construcción de la ciudad. De este modo, el uso de la prefabricación le sirvió como base para pensar, e intervenir profundamente en el diseño de los prefabricados Horpresa.



1



2

Fig. 1. Foto Aérea de la parcela. Vuelo americano de 1957. Ourense.

Fig. 2. Levantamiento topográfico de la Parcela Finca Fierro, 1965. Gregorio Bueno. Archivo Abanca.

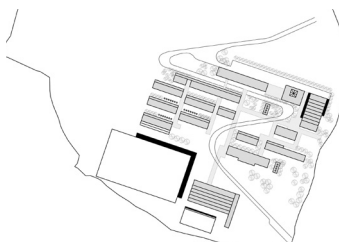
13. NEUTRA, Richard, Op. cit.

14. Alejandro de la Sota en el artículo "Casa Varela en Collado Mediano. Madrid", *Hogar y Arquitectura*, n. 69, Abril 1967: "... que la vivienda unifamiliar como tema sea el tubo de ensayo, la preparación microscópica de las grandes experiencias."

15. DE LA SOTA, Alejandro, *Memoria para el proyecto: Viviendas y apartamento para el mar menor*, Archivo fundación Alejandro de la Sota, 1965.



3



4

Fig. 3. Casa Varela, Collado Mediano, Villalba (Madrid). Archivo Fundación Alejandro de la Sota.

Fig. 4. Plano de situación. Residencia de estudiantes Caja de Ahorros, 1967. Redibujado por tres arquitectos.

“En el mar menor se creyó posible usar estos conceptos del hacer de hoy. Otros problemas se trató de resolver de índole de uso: tener sol, tener sombra, ver el mar, etc. Resueltos todos para todos y cada uno y de una vez”¹⁶.

PREFABRICACIÓN EN EL PROYECTO DE OURENSE

Después de la experiencia de la construcción de la Casa Varela (Collado Mediano, Villalba) explora en Ourense todas las posibilidades del sistema de paneles prefabricados de Horpresa, paneles autoportantes que pueden ser utilizados tanto en paredes como en suelos y techos (Fig. 3). El sistema de prefabricados Horpresa está basado en aprovechar las tensiones superficiales, trasladando la masa al exterior de los paneles. El panel de hormigón pretensado de 17 cm. de espesor es hueco, con nervios en un sentido cada 43 cm. que unen las caras del mismo. El peso es la dimensión determinante, para que la grúa lo mueva con facilidad, el peso es de 130 kg./m. por lo que el panel óptimo será de 12 m².

Durante la década de los sesenta, Alejandro de la Sota se interesaba por catálogos de publicidad de casas comerciales, concretamente en los de hormigón pretensado como el sistema Horpresa, casi como una línea de investigación. El sistema de paneles prefabricados Horpresa es una solución muy versátil que permite a Sota resolver suelos, muros y cubierta utilizando un único elemento, utilizándolos en algunos casos como estructura o apoyados puntualmente. Además, estos podían incluir el aislamiento en su interior. Este panel no sólo es utilizado por Sota, sino también por otros arquitectos que ven en la prefabricación e industrialización la vanguardia de una arquitectura cada vez más tecnológica.

“El peso del metro cuadrado conseguido con estos paneles es de 130 kg, que consideramos mínimo teniendo en cuenta el material (hormigón) con que están hechos (...). Con estos pesos el panel óptimo resulta de unos 12 m² y con él es posible terminar una vivienda de 60 m² en 10 operaciones, es decir, en una hora y a un costo de unas 400 pesetas. Aproximadamente el 0,5 por cien del costo total de la vivienda, (...) necesitándose un solo transporte para una vivienda de unos 60 m²”¹⁷.

Se prefabrica todo, cada uno de los elementos, desde la cimentación a las escaleras pasando por forjados y muros que conforman un volumen que se repite. Solamente la iglesia, el Teatro y el gimnasio-piscina, como elementos singulares, rompen la rigidez del volumen seriado. Una arquitectura aditiva¹⁸ por un lado, el edificio se plantea como un conjunto formado por adición de piezas y por otro, la variación de elementos prefabricados se combinan y se adaptan para formar cada una de las piezas que forman el conjunto y albergar el programa. Un proceso de proyecto que ya había puesto en práctica para el proyecto de la Fabrica CLESA en 1957, como aparece reflejado en la memoria de proyecto.

De la Sota consigue flexibilizar un sistema constructivo rígido, lo demuestra con la capacidad de adaptarse a la topografía de la parcela y la versatilidad del módulo volumétrico, el cual permite albergar los distintos usos requeridos tanto de la residencia como del colegio. Sobre la ladera, de la Sota, extiende una trama de base cuadrada de 2x2 m. donde se va colocando el módulo volumétrico. Se resuelve en una escala, que nunca supera el 1/100, los encuentros del edificio con la topografía, siguiendo la rígida trama rota, únicamente, por el sinuoso camino existente (Fig. 4).

16. DE LA SOTA, Alejandro, “Sentimiento arquitectónico de la prefabricación”, *Arquitectura*, n. 111, 1968, p. 46.

17. GARRIDO, Julio, “Breves notas sobre el sistema de prefabricación Horpresa”, *Hogar y Arquitectura*, n. 64, mayo-junio, 1966, pp. 41-43.

18. Jørn Utzon, “Arquitectura Aditiva” enunciada en 1970 así: “Un principio puro de adición implica una nueva forma arquitectónica, una nueva expresión, con las mismas características y los mismos efectos que se obtienen, por ejemplo, al añadir más árboles al bosque, más venados a una manada, más piedras a una playa, más vagones a una estación o más alimentos a una mesa de almuerzo tradicional danés; todo depende de cuántos componentes diferentes se añadan a este juego. Al igual que un guante encaja en la mano, este juego responde a las demandas de nuestra época que aboga por una libertad en el diseño de edificios y un profundo deseo por huir de la vivienda en forma de caja de dimensión prefijada, subdividida en particiones al modo tradicional”.

“¿Temor a la tecnología? Amor y entrega... Como arquitectos creamos en nuestra era y respondemos con entereza como lo hacen los tecnólogos”¹⁹.

La industria y la tecnología aportan materiales y sistemas que abren un sin fin de caminos sin explorar. Alejandro de la Sota recurre insistentemente a estos materiales y sistemas novedosos para resolver infinidad de detalles y en este proyecto seguiría coherentemente esa línea de pensamiento. En las comunicaciones principales, las cuales relacionan las edificaciones docentes con las residenciales, se opta por cubrir con pérgolas, o con galerías (Fig. 5). Todas ellas las proyecta realizar en plástico. En el interior para los revestimientos se utiliza un panel de Termotex de 12 mm., sobre el que coloca el acabado, Tablex o Fibromarmol. Las uniones de tableros las realiza mediante un perfil metálico sobre rastel por donde, si es necesario, van las conducciones. Las puertas son bastidores de aluminio con alma de poliestireno y acabadas en formica, las de acceso a las terrazas van rematadas en Skinplate²⁰ por su cara exterior.



Fig. 5. Esquema funcional. Residencia de estudiantes Caja de Ahorros, 1967. Redibujado por trespas.arquitectos.

De la misma forma que había hecho años antes, por ejemplo en el edificio de Viviendas de la calle Prior de Salamanca en 1963, para la solución de las carpinterías recurre a la industria vinculada a los transportes (ferrocarriles y autobuses) para incorporar a la edificación sus contrastadas soluciones y tecnologías. “*Nuestra arquitectura, entiendo, es reflejo y marco de la vida: es lo que somos y lo que queremos ser*”²¹.

El proyecto de Colegio-Residencia pudo evitar que la Finca fuera víctima del “desarrollismo” pero finalmente se impuso la inercia urbanizadora. La Caja de Ahorros desechó el proyecto y decidió venderla a dos promotores locales, no sin antes ceder una parte para la construcción de una residencia de la tercera edad que proyectaría Luis Laorga y construiría al mismo tiempo que el Colexio dos Miragres en Baños de Molgas.

RESPUESTAS PARA LA ARQUITECTURA ESPAÑOLA

Se puede observar ahora, con cierta nostalgia, cómo estos primeros acercamientos a sistemas complejos, de simplificación industrial y prefabricación como son los prefabricados Horpresa eran, en algunos casos, prácticas más cercanas o vinculadas a “*la artesanía*”. En ellas residía un fuerte carácter intuitivo sobre estas nuevas líneas de investigación a seguir en avances mecánicos y técnicos. Con el paso de los años, la industria ha ido transformando en estándares de producción y usos las propuestas e investigaciones de proyectos, como éste de Ourense de Alejandro de la Sota, en su catálogo de productos. Arquitecturas que, muchas de ellas, no se han llegado a construir en su tiempo, bien por la precariedad como por falta de desarrollo tecnológico de la industria o por la falta de miras, pero que conseguían adelantar con sus propuestas soluciones innovadoras. Las cuales eran capaces de abrir nuevas vías de investigación y utilidad cotidiana para la propia industria y arquitectura.

Cabe entender así esta obra del Colegio-Residencia de Ourense, como un eslabón comprendido dentro de una investigación mayor. Una inmersión en el concepto de prefabricación, sometiéndolo a crítica y prueba constante en sus proyectos. Se entiende la industrialización de los proyectos constructivos y los avances tecnológicos como la “*verdadera revolución en el concepto de la arquitectura*”²². Tanto es así que Alejandro de la Sota convierte esta idea en

19. PUENTE, Moisés, “Alejandro de la Sota. Mensaje a los recién titulados 1968”, *Alejandro de la Sota. Escritos, Conversaciones, Conferencias*, Gustavo Gili, Barcelona, 2002, p. 48.

20. Skinplate era una lámina de acero, aluminio o chapa pintada de 0.5 a 2 mm. de espesor recubierta por una de sus caras con una película de PVC de gran adherencia que la convertía en inalterable, con un color indeleble y resistente a la abrasión y a los ácidos. Fabricada y distribuida en España por el Grupo ERT, Alejandro de la Sota la utilizó en numerosas ocasiones, sobre todo para la realización de revestimientos y mobiliario de oficina para Correos.

21. PUENTE, Moisés, Op. cit., p. 38.

22. LE CORBUSIER, *Hacia una Arquitectura*, Apóstrofe, Barcelona, 1998, p. 241.

EÎDOS AND TÉCHNE

TECHNOLOGY, TRADITION AND AESTHETICS IN THE MAGAZINE *CASABELLA-CONTINUITÀ*, 1954-1965

Alberto Pireddu

It is with the awareness of an inevitable and necessary personal, historical and cultural “diversity” from his friends Giuseppe Pagano and Edoardo Persico—the two directors who, through their work and ideas managed to make the apparently “banal” title of the magazine *Casabella* vibrate with “the force of a symbol”¹— that the brief text begins² with which Ernesto Nathan Rogers inaugurates in 1954 the long and successful period of *Casabella-Continuità*³.

Yet this evoked diversity is none other than the consciousness of a dynamic sense of belonging to one's own time, which after all is the true essence of “tradition”, whose etymology (from the Latin *tradere*, which literally means “give beyond, deliver”) refers to the splendid metaphor of a “bridge laid between the bank of those who remained on the other side of the river, who lived before us, and our side of the river: us the living”⁴. The operative, non-static nature of tradition therefore implies a constant reciprocity between he who gives and he who receives, “without the possibility of any crystallisation in the form of a final balance”⁵. And it is the perpetual motion of these exchanges and relationships (in time and in space) that safeguards the secret of “continuity”.

Rogers' first editorial is the manifesto of a thought that accepts with modesty the burden of a weighty heritage, through which he attempts to fix, among few certainties and many doubts, the guidelines of a programme based on the fertile cycle of “man-architecture-man”⁶, in which the mutual interaction between technique, ethics and aesthetics is progressively determined: “To refer the questions of quantity—he writes—to the imperative sanction of quality and to contribute so that quality progressively becomes quantity is, in a few words, the ethic content of our aesthetics, by leading back the craft and the art to its original synthesis: to *téchne*”⁷.

Against a separation of ends and means, science and art, which was considered irreversible, it appears as necessary and mandatory to return to architecture its lost unity, which it possessed more or less consciously until the Renaissance:

“(…) it is evident –Rogers would write soon afterwards, in his introduction to the volume on Pier Luigi Nervi published by Edizioni di Comunità– that art's intuition of the form and its material consistency cannot be different aspects of a dualistic conception which leads down different paths toward far-away goals, but rather continuously related moments of a dramatic

1. ROGERS, Ernesto Nathan, “Continuità”, in *Casabella-Continuità*, December 1953 - January 1954, n. 199, p. 2.

2. The editorial “Continuità” introduced the first number under the direction of Ernesto N. Rogers.

3. As he himself recalled in the last editorial, “Discontinuità o continuità?”, Ernesto Nathan Rogers directed *Casabella-Continuità* between 1953 and 1964. Eleven years and almost one hundred numbers published with the precious collaboration of: Julia Banfi, Giancarlo De Carlo, Vittorio Gregotti, Marco Zanuso, Aldo Rossi, Francesco Tentori, Gae Aulenti, Manfredo Tafuri, Guido Canella and Pier Luigi Nervi, among others. “The editorial staff of *Casabella-Continuità* is composed of young people with rising personalities, different from each other as well as from the director to the point of generating conflicts and separations: moreover, Roger placed alongside the editorial board, which had several configurations, as of number 24 a prestigious interdisciplinary scientific committee and as of number 221 a Study Centre”. Cfr. MAFFIOLETTI, Serena, “La “lingua parlata”. Appunti su Ernesto N. Rogers”, in ROGERS, Ernesto Nathan, *Architettura, misura e grandezza dell'uomo. Scritti 1930-1939*, edited by MAFFIOLETTI, Serena, *Il Poligrafo*, Padova, 2010, p. 54.

4. ROGERS, Ernesto Nathan, “La tradizione dell'architettura moderna”, in *Umana*, July - August 1955, n. 7-8. Then in ROGERS, E. N., *Architettura, misura e grandezza dell'uomo. Scritti 1930-1939*, Op. cit., p. 556.

5. ROGERS, Ernesto Nathan, “La responsabilità verso la tradizione”, in *Casabella-Continuità*, August - September, 1954, n. 202, p. 1.

6. ROGERS, Ernesto N., “Continuità”, Op. cit., p. 2.

7. *Ibid.*, p. 2.

dialectic process which, if it draws its vitality from the co-presence of antinomical forces, must compose them in an architectural synthesis. Thus the notion of *téchne*, having recovered its primordial unity, no longer only indicates a series of means and practical procedures at the service of a science or an art, as in the meaning ascribed to it in modern languages, but synthetically indicates, as it did for the Greeks, *art, science, knowledge, craft, ability, profession*⁸.

Architecture, understood as the final result of the composition and the place where utility and beauty come together, is a concept that is defined in the 1955 editorial, *Dialogo con i tecnici*⁹, in which Rogers, on the occasion of the *Chemistry Days* held at the Milan Fair, wishes for (in the name of *téchne*) a collaboration between disciplines whose excessive specialisation¹⁰ has become the cause for the lack of communication:

“The chemist –he affirms– translates generic matter into a material (that is the means, prepared or to be prepared, for a certain use); the notion of material sounds especially familiar to the consciousness of an architect; the latter moulds the material, exalts it, confers to it expression: he transforms it into an object of art. Without you our ideas would remain abstract and outside of the reality of phenomena, but without us your materials would remain undetermined. It is precisely in this union between scientific intuitions and technical skills, on the one hand, and aesthetic intuitions and artistic skills, on the other, that we can all meet and shake hands, establishing an increasingly wider circle of fertile humanity”¹¹.

In this sense, tradition and continuity can only refuse any formalism, understood as the use of non-assimilated forms (whether ancient or contemporary, cultured or spontaneous)¹², as well as a scientific research based on the image¹³. For Rogers, form coincides with *eídos* (the essence of something) and is therefore inseparable of the content¹⁴, as well as of the laws that govern matter which, if it were not translated into form, would remain silent.

The idea of a technique, and therefore of a technology (which determines the knowledge and science on which the first, as a real phenomenon, is based), constantly led back to the path of the Greek *téchne*, gives shape to the whole theoretical apparatus of *Casabella-Continuità*: it is a means and not the goal of the composition, “whose supreme destiny must be that of making existence more enjoyable”¹⁵.

In this respect, it is worth underlining the fact that in the last editorial, *Discontinuità o continuità?*, while the most significant stances come to mind—without necessarily wanting to make a balance of the proposals, yet noting however the coherence regarding the initial position—Rogers highlights how the great effort accomplished was always that of “referring the questions of quantity to the imperative sanction of quality and to contribute so that quality progressively becomes quantity, this is, in a few words, the ethic content of our aesthetics, whose method is to lead back both art and the trade to their original synthesis: to *téchne*”¹⁶. The quote no longer seems to be a declaration of intent but rather expresses, in the midst of the debate and disappointment which comes at the end of a cycle, the certainty of a mission accomplished.

QUALITY/QUANTITY. PREFABRICATION AND INDUSTRIALISATION OF ARCHITECTURE

The debate on the prefabrication and industrialisation of construction methods and systems is situated within the context of the wider and more com-

8. ROGERS, Ernesto Nathan, "Personalità di Pier Luigi Nervi", in JOEDICKE, Jurgen, *Pier Luigi Nervi*, Edizioni di Comunità, Milano, 1957. Then in: ROGERS, E. N., *Architettura, misura e grandezza dell'uomo. Scritti 1930-1939*, Op. cit., p. 945.

9. ROGERS, Ernesto Nathan, "Dialogo con i tecnici", in *Casabella-Continuità*, April - May 1955, n. 205, p. 3.

10. "One of the dramas of contemporary life is due to specialisation, in which each of us, while embracing wider sectors of our own fields of study, is however increasingly isolated and almost locked in a secret jargon in which mastery of one profession implies the incapacity to cross the boundaries into the jargon of our fellow professionals to the point that it is often impossible to understand or even approach it", *Ibid.*, p. 3.

11. *Ibid.*, p. 3.

12. Cf. ROGERS, Ernesto Nathan, "La responsabilità verso la tradizione", Op. cit., p. 1.

13. Cf. ROGERS, Ernesto Nathan, "Discontinuità o continuità?", in *Casabella-Continuità*, December 1964 - January 1965, n. 294-295, p. 1.

14. Cf. ROGERS, Ernesto Nathan, "La responsabilità verso la tradizione", Op. cit., p. 1.

15. ROGERS, Ernesto Nathan, "Dialogo con i tecnici", Op. cit., p. 3.

16. ROGERS, Ernesto Nathan, "Discontinuità o continuità?", Op. cit., p. 1.

plex reflection on the relationship between quality and quantity in architecture, on which Rogers based the ethic content of the aesthetics of the magazine.

It is Marco Zanuso who introduced the subject in an article published in the first number under Rogers' direction, devoted to the *Ateliers Jean Prouvé*¹⁷. In his presentation of the work of his French colleague, Zanuso regrets the backwardness of the contemporary building industry, and hopes for the substitution of the artisan productive systems which still characterise it with innovative industrial processes. This is an operation which necessarily implies a re-definition of the essence of building itself based upon the coming together of the new frontiers of research —prefabrication, geometric modulation, dimensioning, standards, substitutability, transformability¹⁸— and the world of culture.

“Jean Prouvé’s experience and research –Zanuso concludes, in fact– suggest that prefabrication and industrialisation, in other words the contact of the architect with the world of machines and industrial production, is not so much a technical issue, but rather and foremostly the conquest of a renewed morphology, which is a necessary complement to a new expressive language”¹⁹.

Prouvé himself recalls, in a letter to the editor, the origins of his workshop, from the first experiences as a labourer at Emile Robert's foundry and his collaboration with some of the most important architects of his time (Mallet-Stevens, Le Corbusier, Jeanneret, Lurçat, Gropius)²⁰. Yet it is in the description of one of his last projects, the *Maison Coque*, that he clarifies his point of view regarding industrialisation and prefabrication in construction, recognising the recourse to artisan production in those cases where it is economically sound to do so, and identifying in some specific elements “the more efficient contribution of products coming from the workshop”²¹.

A similar complementarity between modes of artisan production and innovative methods introduced and made possible by technical progress and materials which did not exist before is sustained by Ignazio Gardella, who has always been sceptical regarding prefabrication understood literally (serial prefabrication of all sorts of dwellings) and not related to a progressive industrialisation of construction work.

“The house –writes Gardella, commenting on the X Triennale in number 203–, our house (...), the house which is not only a refuge but also a true dwelling which liberates the individuality of each person, cannot fulfil its necessary poetic charge, its necessary beauty (...), through a form of “quality” that is to be reproduced in “quantity”, as with a car or a radio, but only through a form that changes in accordance with the varying conditions, the varying moods of men, of the times, and finally of the architects”²².

Zanuso, Prouvé and Gardella agree that technical progress must however ensure, together with a reduction in costs, the maximum possible compositional freedom, so that the relationship between a person and his house continues to be an architectural relationship²³: only thus may it become a part of the evolutionary architectural process and generate new forms.

In this respect the “popular prefabrication” which allowed the dock workers of Buenos Aires in the early 20th century to build the houses at Boca and Dock Sud with the only available materials, wood and corrugated iron, imported in large quantities from Europe for the building of agricultural storehouses in the

17. ZANUSO, Marco, “Un’officina per la prefabbricazione”, in *Casabella-Continuità*, December 1953 - January 1954, n. 199, p. 38.

18. Cf. *Ibid.*, p. 38.

19. *Ibid.*, p. 38.

20. PROUVÉ, Jean, “Jean Prouvé ci scrive”, in “Un’officina per la prefabbricazione”, *Op. cit.*, p. 45.

21. PROUVÉ, Jean, “La Maison Coque”, in *Ibid.*, p. 46.

22. GARDELLA, Ignazio, “Problemi della prefabbricazione”, in *Casabella-Continuità*, December 1954 - January 1955, n. 203, p. 58.

23. *Ibid.*, p. 58.

Pampas, acquires a paradigmatic value. Documented by Marco Zanuso and a small group of young Argentinian architects (Ernesto Katzenstein, Federico Ortiz Perry, Gian Lodovico Peani, Giorgio Puppo and Fina Santos), the houses combine their dimensional modulation, due to the standard sizes of the corrugated iron sheets, with an innovative and surprising formal expression²⁴.

A SHARED THOUGHT. ERNESTO NATHAN ROGERS AND PIER LUIGI NERVI

In offering the editorial of number 229 to his friend and esteemed colleague Pier Luigi Nervi, Rogers returns once again to the ancient concept of *téchne* —“where the beautiful and the useful meet and blend in the perfect solution”²⁵— to affirm that only through it is it possible to set the bases of a common architectural language. But especially to recall the fundamental role in that respect carried out by the section *Critica delle strutture*, which Nervi began to write beginning from number 223, in which works and projects were analysed not only within strict technical and economical terms, but also as cultural phenomena²⁶.

It is this synthesis between technique and architectural expression that characterises, according to the director, the work and the thought of the engineer, who is remarkably capable of transcending scientific certainty through a very personal intuitive action:

“Cocteau's motto, “trouver d'abord, chercher après” –wrote Rogers in the said book published by Edizioni di Comunità– could very well serve for defining the practical method used by this poet of engineering. And it can be clearly seen, when observing his various works, that all the problems related to technical research tend to be defined in the quality of the forms that characterise and completes them. The stylistic character of his figurative language is an absolute simplicity of expression, where form and content almost become one in a spatial diagram placed as balanced boundary between the opposed tensions of feeling and reason”²⁷.

Nervi's debut in *Casabella-Continuità* coincides with the preview of the first chapter of the volume *Costruire correttamente*²⁸, which appeared in number 202 of 1954. It defines the activity of building as the most expressive manifestation of “the capacity of a people and the most significant element for judging their degree of civilisation”²⁹, due to the long duration of its process and for the scientific, aesthetic, technical (as well as social and economic) elements of which it is the most complete synthesis³⁰.

As had been intuitively grasped already a decade earlier in the book *Scienza o arte del costruire?*, it is necessary to recompose the dis-continuity between the technical-scientific and intuitive-artistic approaches to architecture, which is both the science and the art of building. However, Nervi's thought finds here additional motives for in-depth analysis with respect to that earlier text and some interesting considerations emerge: if building technique, which finds its theoretical foundation in statics and in the science of construction, is only the means, and if art is something that transcends the mere aesthetic satisfaction and translates into “the undefinable quality that a work of art has to awake in our spirit the resonance of the feelings and emotions experienced by the artist in his creative endeavour”³¹, then accurate building, understood as functional, technical and economic truth, remains the sole “necessary and sufficient condition of a good aesthetic result”³².

24. Cf. ZANUSO, Marco, “Prefabbricazione popolare”, in *Casabella-Continuità*, November – December 1956, n. 213, p. 57.

25. ROGERS, Ernesto Nathan, NERVI, Pier Luigi, “Architettura e strutturalismo”, in *Casabella-Continuità*, July, 1959, n. 229, p. 4.

26. ROGERS, Ernesto Nathan, “Presentazione della rubrica “Critica delle strutture” di Pier Luigi Nervi”, in *Casabella-Continuità*, January 1959, n. 223, p. 56.

27. ROGERS, Ernesto Nathan, Personalità di Pier Luigi Nervi, Op. cit., pp. 945-946.

28. NERVI, Pier Luigi, “Costruire correttamente”, in *Casabella-Continuità*, agosto-settembre 1954, n. 202, 1954, pp. 57-64.

29. Ibid., p. 57.

30. “Building is without comparison the most ancient and important of human activities. It originates in the fulfilment of material needs of individuals and communities, and expresses the deepest and most spontaneous feelings; it blends in a single synthesis manual labour, industrial organisation, scientific theories, aesthetic sensitivity, large economic interests and, due to the fact that it creates the environment in which our lives are lived, it exercises a silent, yet highly efficient educational action upon all of us”. Ibid., p. 57.

31. Ibid., p. 63.

32. Ibid., p. 63.

The sophisticated dialectics of the two above-mentioned books is present throughout the whole *Critica delle strutture* section, which explores the relationship between structure and form in architecture, that has become increasingly complex by the perfecting of building techniques, the new quality in the resistance of materials and the fast transformation of static schemes as a reflection of the continuous evolution of analytic and experimental assessment procedures³³. According to Nervi, static stability, the true *primum vivere* of architecture, may be translated into form through that margin of liberty that it always concedes to the other aspects that determine the architectural organism or that subtend an aprioristic formal conception which, in imitating the procedures of sculpture, in fact empties the content of form³⁴. On the pages of the section some of the most significant architectural and engineering works of the period are presented: Brasilia, with the questions related to the bold solutions of its monuments (the Chamber and the Senate, the Presidential Palace, the church envisaged for every residential block), the UNESCO building in Paris, Eero Saarinen's T.W.A.'s Flight Center in New York and Jørn Utzon's Opera House in Sydney, caught in their "static and constructive anti-functionalism, derived from the arbitrary nature of their forms, in clear opposition to the laws of building statics"³⁵.

The negative criticism regarding Saarinen and Utzon's projects marks the last reflections by Nervi on the pages of *Casabella-Continuità*, contained in the editorial, entitled *Architettura e strutturalismo*, which he co-signed with Rogers. In the said editorial the theoretical achievements are reiterated, as well as those misinterpretations evident in those works in which "correct building practices are substituted by an unrestrained structuralism, in which the technical means are reduced to a form of exhibitionism and loses all concreteness"³⁶, thus distancing itself from the ultimate goal of architecture and of the necessity of not ignoring the economic reality of technical issues, so that the solution may render quality quantifiable.

The text would receive wide consensus, including a letter sent from Mexico by Félix Candela in which he thanks Rogers for the number of *Casabella* and declares to agree *in toto*³⁷. The Spanish-Mexican architect underlines the importance of the principle of adequacy of form and structure, and deplores the continuous and growing demand for calculations concerning structures that are lacking in sense and contrary to the most elementary rules of statics:

"I always try –he writes– to simplify as much as possible the problems that are presented to me and to find reasonable answers (...) because I am convinced that success does not lie in the construction of extravagant forms, but rather in the study of details carried out with sensitivity and common sense"³⁸.

Candela accompanied the letter with the plans and photographs of some architectural structures built by the construction company which he ran, together with his brother, and which were designed and calculated by them. Roger used these images to compare two works in which technical means and expressive results coincide—a store in Mexico City and a factory in Coyoacán—to a series of buildings, calculated by Candela for projects designed by others architects, which show the dangerous deviations to which the differences between means and ends can lead: an ornamental fountain in the Plaza de los Abanicos in Cuernavaca, a projecting roof for the entrance to a

33. NERVI, Pier Luigi, "Critica delle strutture", in *Casabella-Continuità*, January 1959, n. 223, p. 56.

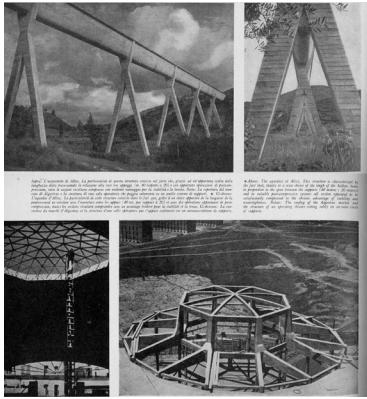
34. *Ibid.*, p. 56.

35. ROGERS, Ernesto Nathan, NERVI, Pier Luigi, "Architettura e strutturalismo", *Op. cit.*, p. 5.

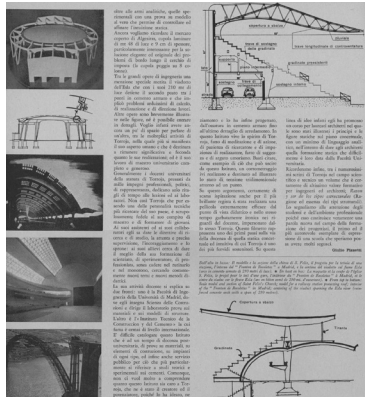
36. *Ibid.*, p. 4.

37. CANDELA, Félix, "Strutture e strutturalismo. Una lettera di Félix Candela", in *Casabella-Continuità*, October 1959, n. 232, p. 48.

38. *Ibid.*, p. 48.



4



5



6

received from his father's profession (coppersmith) and from the architecture of his region, or when he recalls his close collaboration with the labourers, who he taught how to do artisan work, like Mediaeval builders— to conclude:

“In the end it is the tenacious search for new methods, new materials, new structures and the readiness to accept new forms and to face the most difficult problems without prejudices that makes Gaudí a great pioneer of modernity and an artist that is perfectly in line with modern architecture, if not actually ahead of it”⁴³.

Unfortunately, the great contradictions in his work, a certain attention to decoration, especially in his early works, the weight of traditional styles and the efforts to free himself from them, resulted in the fact that Gaudí was not considered among the great pioneers of modernity. *Casabella-Continuità* intended, together with the president of the CIAM, to remedy this exclusion, with the certainty that contemporary architecture must be able to enrich its expressive lexicon.

Giulio Pizzetti⁴⁴ and Marco Dezzi-Bardeschi focused their attention (Figs. 4-6), with a difference of four years one from the other, on Eduardo Torroja and it is the second who described him more subtly and comprehensively, in an article written on the occasion of his death, in 1961⁴⁵. He described the Spanish master and pointed out the fact that he was practically unknown in Italy and proposed a methodological re-interpretation of his work through the fundamental stages of a research which, stemming from the analysis of physical phenomena and the objective interpretation of nature, progressively evolved in the direction of a merging between engineering and architecture and of a dialectical tension between structure and form.

For Dezzi-Bardeschi the highest point of this maturation process coincides with the publication of the book *Razón y ser de los tipos estructurales*, an excellent handbook for anyone who intends to design structures, and in which it is easily to deduce the sum of his thought: the interest for a synthetic intuitive process in which “the assessment of tensions and stresses never represents the goal, the point of arrival of the critical research: it is simply a means”⁴⁶, together with the experimental analysis of models. Of course reason has the task of controlling the intuition of the pure structural form, its “spontaneous movements”, and culture that of filtering and selecting the most “objective

Fig. 4, 5. Giulio Pizzetti, “Un maestro delle strutture: Eduardo Torroja”. Extract from: *Casabella-Continuità*, n. 217, 1957.

Fig. 6. Marco Dezzi-Bardeschi, “Eduardo Torroja 1899-1961”. Extract from: *Casabella-Continuità*, n. 254, 1961.

43. SERT, Josep Lluís, “Introduzione a Gaudí”, Op. cit., p. XVI.
 44. Cf. PIZZETTI, Giulio, “Un maestro delle strutture: Eduardo Torroja”, in *Casabella-Continuità*, November - December 1957, n. 217, pp. 89-90.
 45. DEZZI-BARDESCHI, Marco, “Eduardo Torroja, 1899-1961”, in *Casabella-Continuità*, August 1961, n. 254, pp. 52-53.
 46. *Ibid.*, pp. 52-53.

components”, thus recovering their deep scientific sense⁴⁷. It may happen that an unresolved gap remains between the technical and the intuitive and personal choices, but once again it is the attempt that counts⁴⁸. For this reason, Torroja's phrase taken from his conferences in Milan and quoted in the text —“the birth of a structural complex which results from imagination and sensitivity, escapes the dominion of pure logic and crosses into the secret frontiers of inspiration”⁴⁹— fully summarises the message that he is attempting to transmit, in other words the sublimation of the structural data into architectural expression: the final form is achieved through the structure and at the same time the structure is in function of the final result.

“The following generation –adds Torroja– may still admire the current theories and be grateful to those that established them; but no work will remain for posterity thanks to the perfection of its calculations. Only the form, the new form, if it is successful and brings about new perfection, will continue to impress, only thus will it attract admiration...”⁵⁰.

Technology marks the evolution of technique, but only architecture is, and remains, the ultimate goal of a process which requires the confluence of many equally important energies.

It is also through this lucid de-construction of the myth of technology that *Casabella-Continuità* signaled the end of an era and the beginning of a new one and, a half-century later, the myth remains of a magazine that was able to give continuity to those original “forces of a symbol” which already vibrated in its initial name.

47. DEZZI-BARDESCHI, Marco, Op. cit., p. 53.

48. “[...] from the co-presence of these two different aspects which are not balanced in a unitary synthesis, derives the sense of unease that can be felt when contemplating some of his works: on the one hand we find ourselves before a rigorously controlled man who tends to annul himself in the great “sea of objectivity” (Calvino), and on the other before an exuberant personality who always tends to force the solutions to problems in singular ways”. Ibid., p. 53.

49. TORROJA, Eduardo, quoted in Ibid., p. 53.

50. TORROJA, Eduardo, quoted in Ibid., p. 53.

TECNOLOGÍA DE AUTOR

TOPOS, TIPOS Y PARADOJAS TECTÓNICAS EN LA OBRA DE ALEJANDRO DE LA SOTA

David Resano Resano

Alejandro de la Sota (Galicia, 1913 - Madrid, 1996) es una de las figuras más reconocidas de la arquitectura española del XX. Fue coetáneo de Fisac, Corrales, Molezún, Oiza, Cabrero, Ortiz Echagüe, Echaide o Alas y Casariego; una generación de destacados arquitectos cuya obra se caracteriza por un fuerte carácter constructivo. Sota fue un referente de esta tendencia propia de la arquitectura moderna española de mediados del siglo XX, lo que justifica una aproximación a su obra desde el papel de la tecnología de la construcción en la arquitectura.

Sota, como Mies, no escribió ningún libro. En ambos casos, sus ideas pueden rastrearse a través de una serie de artículos, ensayos, entrevistas o conferencias; pero fundamentalmente a través de sus obras. Ambos expresaron su visión de la arquitectura de la mejor manera que sabían: construyéndola. Las siguientes palabras de Kenneth Frampton¹ ponen en valor esta actitud:

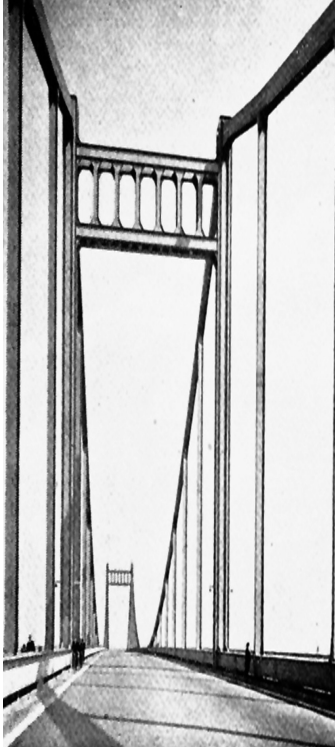
“Lo construido es en primer lugar y ante todo una construcción y sólo después un discurso abstracto basado en la superficie, volumen y plano. Lo construido llega a existir invariablemente a partir de la interacción constante de tres vectores convergentes, topos, tipos y tectónica”.

Evocando la triada de Vitrubio, Frampton propone desplazar la atención de lo compositivo a lo constructivo. Tomando esta triple dimensión de lo construido como premisa, nos proponemos como objetivo principal profundizar en la poética constructiva que subyace tras la obra del maestro gallego. Lejos de un discurso aséptico sobre lugar, función y tectónica; veremos el original sentido que adquieren estos conceptos en algunos de sus textos y proyectos. Más allá de ideas abstractas e impersonales, Sota encontró su propio sentido para cada uno de ellos, convirtiéndolos parte del sello distintivo que tienen sus obras.

Pero antes de comenzar es necesario establecer dos precisiones. Por un lado, hay que aclarar que la construcción no determina ni condiciona por sí misma el diseño, sino que más bien es una herramienta para articular el soporte físico de conceptos arquitectónicos. Por otro lado, si bien ‘topos’ y ‘tipos’ podrían asimilarse directamente a lugar y función, en el caso de la ‘tectónica’ se hace necesario matizar su sentido. Cuando Frampton toma este vocablo, lo hace desde la acepción dada por Edward Sekler²; como articulación de construcción, estructura y expresión arquitectónica. Este enfoque expresivo dado a

1. FRAMPTON, Kenneth, *Estudios sobre cultura tectónica: poéticas de la construcción en la arquitectura de los siglos XIX y XX*, Akal, Madrid, 1999, p. 13.

2. SEKLER, Edward, "Structure, Construction, Tectonics", en A.A.V.V., *Structure in Art and in Science*, Studio Vista, Londres, 1965, pp. 89-95.

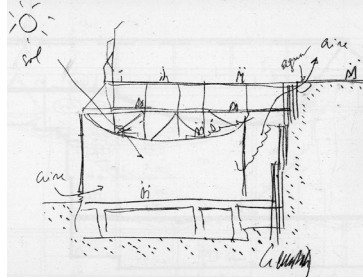


2

Fig. 1. Croquis para el Gimnasio Maravillas, Alejandro de Sota.

Fig. 2. Automobile Suspension Bridge (1938-1941, Alemania). Paul Bonatz. Sota puso este pie en la publicación de la sesión sobre Arquitectura y paisaje. "Maravilloso esqueleto, ¡Qué elegante así, sin carnes!".

Fig. 3. Escuela de Miraflores (1957-58). Sota, Corrales y Molezún.



1



3

las soluciones técnicas de la arquitectura permite hablar de poética de la construcción, concepto que Frampton desarrolla en sus *Estudios sobre cultura tectónica* y que como veremos puede aplicarse a la obra de Sota. Solamente desde estas precisiones conceptuales tiene sentido estudiar las ideas de Sota en torno a la construcción como expresión poética de *topos, tipos y tectónica*.

En relación al 'Topos', Sota presentó una sesión crítica en la Revista Nacional de Arquitectura con el título "La Arquitectura y el Paisaje"³. Fundamentalmente consistía en un alegato en defensa del polémico refugio realizado por su colega Coderch en los Pirineos, pero permite entender algunas reflexiones de Sota en relación al lugar. Propone el concepto de paisaje como relación entre edificación y naturaleza. Su idea central es que la construcción, resultado de una necesidad⁴, tiene dos alternativas en relación al paisaje; mimetismo y contraste⁵. Para Sota, esta alternativa se decide en función del tipo de material empleado: los naturales llevan al mimetismo; los industrializados derivan en contraste. Así pues, Sota entiende el lugar desde su sustancia material, como un elemento clave para construir la relación de la arquitectura con la naturaleza.

En el caso del gimnasio para el Colegio Maravillas, el lugar se plantea en términos de contexto edificado, clima ('sol', 'aire' y 'agua') y topografía, como muestra el conocido croquis dibujado por Sota para esta obra (Fig. 1). En la Escuela Miraflores, realizada con Corrales y Molezún, quedó patente la importancia del lugar como detonante de la configuración del espacio arquitectónico (Fig. 2). El lugar tiene implicaciones directas en la concepción de la forma y el espacio. En un sentido más amplio, el lugar entendido como contexto tiene para Sota una gran importancia en tanto que afecta al planteamiento del proyecto arquitectónico de manera decisiva⁶:

"La arquitectura, cuando existe, es consecuencia de un claro planteamiento de un problema real, problema formado por cantidad de datos que se nos dan, que nosotros completamos y que, en el conjunto de ellos, los arquitectónicos son unos más, en muy contados casos los más importantes, para con todos obtener un producto determinado relacionado con nuestro vivir sobre la tierra".

La ya citada sesión sobre el paisaje también da pie para introducir cuestiones relativas al 'tipo'. Sota muestra su admiración por las nuevas obras públicas e industriales (puentes, fábricas o silos), calificándolas como un nuevo tipo, con carácter y expresión propios. Valora su oposición por contraste con el paisaje y cita como ejemplos dos puentes de Paul Bonatz en Alemania, a los que se refiere como 'arquitectura de huesos' (Fig. 3). Una arquitectura en la

3. DE LA SOTA, Alejandro, "La arquitectura y el paisaje", *Revista Nacional de Arquitectura*, 1952, n. 128, pp. 34-38.

4. *Ibid.*, p.36. "Necesitó el hombre guarecerse, necesitó arreglar un poco su vida, construyó".

5. *Ibid.*, p.38. Como ejemplo de arquitectura moderna en el paisaje aparece una imagen la casa Breuer I, en Lincoln (Massachusetts), 1939. Frente a la clara geometría de esta casa, Sota señala el paisaje como barroco. Sota no cita ni a Breuer ni el nombre de la casa, como se estudia más adelante, Breuer será una de las influencias que llevarán a Sota a reflexionar sobre el papel del material en la arquitectura.

6. DE LA SOTA, Alejandro, "Recuerdos y experiencias", AAVV, *Alejandro de la Sota, arquitecto*, Pronaos, Madrid, 1989, p. 112.

que la forma deriva de la concepción del esqueleto, como en el cuerpo humano. Fisac, que más tarde desarrollará su propia arquitectura de estructuras óseas, estaba presente en dicha sesión y mostró su acuerdo con lo expuesto por su colega. En los Talleres Aeronáuticos de Barajas (Tabsa, 1957-58), el propio Sota experimenta la realización de un tipo industrial, también con ‘huesos desnudos’, mediante los que explora la expresividad de las cerchas de acero pintadas en blanco que construyen la cubierta.

Pero la implicación del tipo va más allá para Sota. Entiende el programa de necesidades desde su vinculación con la estructura portante, hasta el punto de considerar a ésta una expresión de aquel. El ‘typo’ expresa su carácter articulando función y estructura mediante la forma construida. Ejemplo de esta idea es la estructura del Gimnasio Maravillas. Su programa constaba de una pista de hockey en sótano (hoy en día piscina), un gimnasio libre de soportes para permitir actividades deportivas, un patio de recreo en cubierta y aulas complementarias para el colegio. La estructura de cerchas paralelas articula estos requisitos programáticos, generando un espacio intermedio entre ellas para aulas, que cubren el gimnasio al tiempo que soportan el patio en la cubierta plana. Se podría decir que el exo-esqueleto de TABSA, necesario para liberar al interior el espacio del taller, se interiorizará en el caso del Colegio Maravillas (1962) para facilitar la actividad del patio exterior en cubierta (Fig. 4). En ambos casos, el mismo sistema estructural de cerchas metálicas se expresa en dos configuraciones espaciales inversas en función de cada tipo de edificio.

Desde Tabsa y el Colegio Maravillas, la estructura será para Sota un motivo de reflexión primordial en relación con el carácter tipológico de cada edificio. En otros edificios la expresión de la estructura es más sutil, siendo igualmente importante en la articulación del programa. Baste para ejemplificarlo la isótropa retícula interior asociada al espacio administrativo del Gobierno Civil de Tarragona o la propuesta para la sede de Bankuni6n en Madrid. La retícula de soportes modula el programa de manera clara y flexible al interior, expresándose al exterior de diferente manera según el carácter de cada edificio.

Tras esta sintética aproximación al valor material del ‘topos’ y la configuración estructural del ‘typo’, ahora es el turno de estudiar la ‘tectónica’. Desde este tercer vector proponemos una aproximación al enfoque de Sota hacia la tecnología en la arquitectura desde cuatro puntos fundamentales: (1) su concepto de arquitectura física; (2) la técnica constructiva en relación a la tecnología de la construcción y su expresión en el ‘detalle constructivo’; (3) la relación entre estructura y cerramiento, en relación a la espacialidad del programa y la forma plástica de la fachada; y por último (4) la paradoja constructiva como recurso expresivo.

El primer punto se refiere a la capacidad de Sota para proyectar con los materiales, con la sustancia ‘física’ de la arquitectura. Tal llegará a ser la importancia del material para Sota, que expresa su convencimiento de que: “La fuerza de un material nuevo puede cambiar la marcha de la historia si aparece quien lo aprecia; la inversa también se cumple”. Él mismo reconoce que esta inspiración le llegó de las primeras obras americanas de Breuer y Gropius. Conocida es la labor de ambos en favor de la industrialización como



Fig. 4. TABSA (1958, Madrid) y Gimnasio Maravillas (1961, Madrid). Alejandro de la Sota.

camino para la arquitectura moderna, entroncando con el desarrollo teórico alemán en torno a la tectónica de finales del siglo XIX como alternativa a la arquitectura de blancos que fundamentó el llamado ‘Estilo Internacional’. Entroncando con los alemanes, Sota acuña el término de arquitectura ‘física’⁸, entendida como aquella que compone con los materiales: respetando su naturaleza, generando tensiones entre ellos y provocando juegos que deriven en emociones arquitectónicas. Los materiales no se sintetizan en uno nuevo, como según explica ocurre con la ‘arquitectura química’. En cierto sentido se trata de valorar la expresividad de una arquitectura en seco, industrializada, realizada mediante juntas y ensamblajes; frente a la arquitectura húmeda, de sello personal, continua y monolítica. Este concepto de ‘arquitectura física’ es fundamental para entender su concepción plástica del cerramiento, sobre la que volveremos más adelante.

Siguiendo con la importancia dada por Sota al material para componer la arquitectura, Pep Llinás aprecia la capacidad de proyectar con los materiales como una de las características fundamentales de su obra cuando en la introducción la monografía sobre Sota publicada por Pronaos escribe lo siguiente⁹:

“Decía John Cage que él no componía con notas musicales sino con ruidos; podría decirse de Alejandro de la Sota que él no proyectaba con sistemas compositivos sino con materiales, como sucede con Mies; ello le permite olvidar la arquitectura y detener la forma en la construcción. Pero Alejandro va un poco más lejos: retuerce los materiales; convierte una cuerda en un paraguas”.

Este párrafo apunta dos cuestiones interesantes de remarcar: la relación tortuosa de Sota con los materiales y la comparación con Mies. Sobre la cuestión de retorcer los materiales volveremos un poco más adelante al tratar la relación entre estructura y cerramiento. En cuanto a la conexión con Mies, este es un tema complejo de abordar en su totalidad, pero que acotado a los objetivos de este texto nos permite introducir el segundo punto tectónico desde la técnica constructiva en relación a la tecnología de la construcción y su expresión en el ‘detalle constructivo’.

Para entrar en esta cuestión hay que señalar que la postura de Sota ante la situación de la tecnología en su tiempo fue clara, pronunciándose en los siguientes términos¹⁰: “No cabe engaño, la Tecnología nos ha superado”. Esta es la opinión de Sota sobre un artículo de Banham sobre tradición y tecnología publicado en la revista *arquitectura* en 1961. Su juicio es rotundo, hubo otro tiempo en que la arquitectura era la tecnología punta de la época, ya había dejado de ser así. Sin embargo, a la arquitectura le basta una aplicación tecnológica muy elemental. Para Sota, el verdadero valor de la técnica constructiva está en el espíritu que infunde a la materia, cuestión independiente de su desarrollo tecnológico¹¹: “Del barro se hace, se hizo siempre Arquitectura”.

Así pues, Sota aprecia una dimensión espiritual en la técnica constructiva, en tanto que formaliza y da vida a la materia bruta. Esta percepción se acerca más al campo del diseño constructivo que propiamente a la tecnología de la construcción. Aunque Sota no emplea el término ‘tectónica’ de manera explícita, su enfoque podría calificarse como ‘tectónico’ desde la acepción que proponíamos al comienzo del texto, como expresión formal de estructura y construcción. En última instancia, la tecnología le interesa por un lado para articular espacialmente el programa desde la estructura, y por otro lado para

8. *Ibid.*, p. 16: “Breuer y Gropius publicaban en su libro, por ejemplo, el modo de suprimir los rayos del Sol incidente en una ventana en los días que producían más molestias con un vidrio ‘Parsol’, colocado limpiamente, se- parado del muro de la vivienda a una distancia, a una altura determinada que cortaba los rayos del Sol sin romperlos ni mancharlos. Parecía una simpleza, pero a mi me sirvió para pensar que podría pasar lo mismo en toda la construcción de la nueva Arquitectura y fue motivo de alegría: una liberación. Esto fue corroborado por tantos de los nuevos maestros que nos precedieron. Había nacido la Arquitectura ‘física’. Un muro de..., un vidrio..., un precioso soporte de... colocado con...”

9. *Ibid.*, p. 11.

10. DE LA SOTA, Alejandro, “Tema Universal hoy: Arquitectura y Tecnología”, *Arquitectura*, n. 26, 1961, p. 32.

11. *Ibid.*, p. 32.

generar expresividad desde las relaciones entre materiales, en una especie de poética tectónica, sobre la que volveremos más adelante.

La relación de Sota y Mies desde el punto de vista tectónico coincide en el empleo de los materiales y sistemas constructivos industrializados como expresión de la cultura contemporánea y fundamento formal de la solución material del proyecto. Compartiendo ambos esta visión, su realización es diversa en cada caso. Las soluciones de Mies son claras, tanto en la articulación de los elementos constructivos como en su precisa resolución formal en todas las escalas del proyecto. Sin embargo, Sota es ambiguo en estas articulaciones entre las partes, en las que se propone animar a los materiales mediante el diseño, jugando con materiales desde los principios que veíamos en relación a su 'arquitectura física'.

En este sentido es esclarecedora la actitud de ambos hacia el 'detalle constructivo'. En las publicaciones de Mies siempre aparecen estas soluciones constructivas detalladas, reflejando la precisión y claridad con la que los materiales componen y resuelven problemas técnicos a la vez. El pensamiento constructivo de Mies queda establecido en el 'detalle'. Sota no era partidario de la publicación de sus 'detalles', creía que estos documentos tenían valor de cara a la ejecución, más que a la publicación de los proyectos. Para Sota el detalle es una consecuencia de la idea general del proyecto, que se puede resolver de diversas formas; lo mismo puede ser dicho de muchas maneras distintas. Si Mies emplea la abstracción artística y la claridad conceptual como recurso compositivo, Sota no abstrae la presencia de los materiales, sino que más bien explora sus límites y explora nuevas posibilidades huyendo de lo evidente¹².

El tercer punto del vector tectónico en la obra de Sota que citábamos es la relación estructura-cerramiento. Como habíamos anticipado, para Sota la estructura responde a una configuración clara y rigurosa; mientras que la solución del cerramiento, liberado de funciones resistentes, se realiza de manera más libre y compositiva, dando pie a diversas 'paradojas tectónicas' que abordan en el siguiente punto. De momento veremos cómo Sota concibe de manera muy distinta el material que resiste y el material sin funciones estructurales. Será en este segundo caso cuando exprima los materiales al máximo hasta llegar a 'torturarlos', como decía Llinás.

Las estructuras de Sota son sistemas rigurosos y claros, que contrastan con el cerramiento, que liberado de la función resistente da pie a un juego material lleno de paradojas tectónicas. Si el material empleado en las estructuras son perfiles estándar de acero, que se configuran en un sistema cartesiano y rígido; los sistemas constructivos del cerramiento se pervierten en su lógica constructiva, haciendo patente la libertad compositiva que les brinda su desvinculación estructural.

Sin embargo, el cierre en las obras de Sota se hace paradójico, buscando el juego, la contradicción, la tensión máxima y la desmaterialización. El ejemplo más paradigmático de esta idea es la fachada del Gobierno civil en Tarragona (Fig. 5). La estructura es clara, conformando una retícula modulada y cartesiana de 6x6 metros, que como veíamos conforma un espacio isótropo y acorde con las funciones administrativas propias del proyecto. La estructura



Fig. 5. Gobierno Civil (1959-63). Alejandro Sota.

12. "En esta recopilación de trabajos escasean los detalles en cada uno de los proyectos y obras; conscientemente han sido casi siempre suprimidos. Es frecuente la insistencia de su petición para incluirlos en las publicaciones como si fueran lo más importante de un edificio, sabiendo que estos detalles son intrínsecos. Yo, más bien, a esta omisión deliberada la pondría como posible ejercicio al estudioso para que él mismo viera cómo con un principio único pueden cogerse distintos caminos en el desarrollo de la obra, echando por tierra lo aquí mismo dicho de que son intrínsecos a la propia obra. ¿Cuántas obras entran en cada obra? ¿Es la elegida la mejor?". DE LA SOTA, Alejandro, "Recuerdos y experiencias", AAVV, *Alejandro de la Sota, arquitecto*, Pronaos, Madrid, 1989, p. 17-18.



Fig. 6. Fachada del Gimnasio Maravillas (1961, Madrid). Alejandro de la Sota.

es intocable, como demuestra el pilar que atraviesa el segundo hueco de la fachada en el Gobierno Civil, el cerramiento permite esa libertad de juego en la que Sota parecía recrearse. La fachada se compone libremente, como en el caso de los tres huecos para las terrazas de las viviendas, que se tocan en vértice o en el lado, como si se tratase de una composición pictórica. Sota siempre establece relaciones complejas entre la parte resistente y la que cierra, dando prioridad a la expresividad plástica de los materiales en la resolución técnica del problema.

En el caso del Gimnasio, la estructura se muestra al interior en todo momento, convirtiéndose en el motivo característico del espacio. Su solución es clara, rotunda y rigurosa, sin hacer ninguna concesión a valores formales más allá de su misión resistente. Hacia el exterior la presencia de la estructura casi desaparece. Esta desvinculación estructural del cerramiento da pie a una serie de recursos compositivos entre carpintería, ladrillo y rejas de ventilación. La potencia y el rigor estructural que configuraba el espacio interior del gimnasio desaparece en favor del juego compositivo entre los materiales, arquitectura 'física'. La tensión compositiva del cerramiento parece residir en el encuentro entre materiales de diverso carácter y tratados con distinta técnica. El ladrillo aplastillado, el metal de las puertas y de las rejas, las carpinterías, parecen ponerse en valor al entrar en contacto unos con otros (Fig. 6).

Es esta distinción entre el material resistente de la estructura y el material compositivo del cierre fundamenta muchas de sus paradojas constructivas, que constituyen el cuarto punto de análisis en relación con su enfoque tectónico. Como adelantábamos, las paradojas son recurrentes en la obra de Sota a todas las escalas, motivadas fundamentalmente por la libertad en el empleo de los materiales de cierre. Desde sus viviendas en Zamora y Salamanca, en las que un cierre pétreo resuelve una fachada que descansa sobre una planta baja acristalada, incluso sin perfiles de carpintería en el caso de Salamanca; hasta el uso de un despiece pétreo y profundo de los ligeros paneles metálicos tipo 'Robertson' en León; pasando por el empleo de la piedra como una superficie en el Gobierno Civil de Tarragona, en la que el espesor desaparece, como si de un plano se tratase. Sota parece divertirse con estos juegos, encontrando en estas reflexiones materiales valores compositivos que parecen dar vida a la obra. En el colegio Maravillas, la luz entra por el punto crítico de la estructura, el encuentro entre las cerchas y los pilares, evocando una sensación de ligereza que contrasta con la potencia de las cerchas.

Sin perder la naturaleza 'física' de los materiales, establece relaciones paradójicas entre ellos. Sin abstraer su presencia 'física', explora sus límites llevándolos al máximo posible. Los materiales tradicionales se componen de manera contemporánea y los productos de catálogo pervierten su aplicación evidente. Superado el rigor de la estructura, resolver el cerramiento es en cierto sentido un divertimento¹³: La paradoja es su recurso expresivo predilecto. Sobre el Gimnasio Maravillas¹⁴ defiende que la mejor manera de hacer Arquitectura es no hacerla.

13. *Ibid.*, p. 19. "Me gustó siempre hablar de Arquitectura como divertimento; si no se hace alegremente no es Arquitectura. Esta alegría es, precisamente, la Arquitectura, la satisfacción que se siente. La emoción de la Arquitectura hace sonreír, da risa. La vida no".

14. AAVV, *Alejandro de la Sota, arquitecto*, Pronaos, Madrid, 1989, p. 112.

"No sé por qué lo hice así pero lo que sí sé es que no me disgusta haberlo hecho. Creo que el no hacer Arquitectura es un camino para hacerla y todos cuantos no la hagamos habremos hecho más por ella que los que, aprendida, la siguen haciendo. Entonces se resolvió un problema y sigue funcionando y me parece que nadie echa en falta la Arquitectura que no tiene".



Fig. 7. Alejandro de la Sota en las obras del Gimnasio Maravillas.

Esta aparente contradicción sirve a Sota para justificar una arquitectura humilde, libre de apriorismos propios de la Arquitectura con mayúsculas, aparente consecuencia de un correcto planteamiento de problema, casi mero resultado libre de arquitectos. Sus aforismos parecen reivindicar esta aproximación impersonal al planteamiento de la arquitectura. Sin embargo, la obra construida de Sota es la expresión más fiel de su personalidad. La arquitectura no puede concebirse sin la sensibilidad del arquitecto, no puede venir dada completamente desde fuera, como paradójicamente le hubiera gustado a Sota. Toda arquitectura necesita de la personalidad de su autor. Sota es consciente de ello, el arquitecto no se puede esconder, igual que la emoción, se hace presente en la obra de arquitectura sin buscarla¹⁵. En su camino hacia la arquitectura nacida de lo que no es arquitectura surgió una arquitectura de autor, en palabras de Oiza¹⁶:

“Yo les dije: miren, no hago crítica de ustedes, pero, claro, a través del sistema de producción de esta oficina salen unos productos que ya no son ningún “De la Sota”. (...) No, no puede ser, porque ése es otro sistema de hacer arquitectura. Y esto es un tema muy difícil de manejar, porque molestaría a muchos. Pero es interesante hacer ver en qué medida el instrumento determina el producto”.

En este texto nos hemos aproximado a ese sistema de hacer arquitectura propio de Sota desde su concepción de la tecnología de la construcción: universal, por un lado, pero única e irrepetible por otro. Su figura constituye una referencia fundamental para entender el desarrollo de la arquitectura española del siglo XX desde su potencial tectónico (Fig. 7). Sota aspiró a que su arqui-

15. DE LA SOTA, Alejandro, “Palabras a los alumnos de arquitectura”, A.A.V.V. en *Alejandro de la Sota, arquitecto*, Pronaos, Madrid, 1989, p. 229: “Existe la emoción arquitectónica. No se piensa en ella como propósito del arquitecto en el momento de proyectar. Nunca aparece cuando tenemos intención de ello. Sin embargo, por experiencia propia, sabe uno donde la ha sentido con intensidad y de la manera más inesperada, cuando ha aparecido de manera intensa... Santa María del Mar... la fachada del Palacio Pitti... Brunelleschi... la teatralidad del Campidoglio de Miguel Ángel... no en el Partenón... si en el CBS de Saarinen en Nueva York. Todo siempre inesperado. En fin, lejos del clasicismo, modernidad, estilos, etc”.

16. SÁENZ DE OIZA, Francisco, “Disertaciones”, *El Croquis*, n. 32, 1988, p. 11.

tectura fuese lo más impersonal posible, mero resultado del planteamiento correcto del problema arquitectónico. Para ello creyó encontrar un aliado en la anónima necesidad que impone la técnica constructiva. Sin pretenderlo, su aproximación poética a la tecnología de la construcción fue la expresión más reveladora de su particular personalidad y uno de los rasgos más destacados de su obra.

EL KIT CONSTRUCTIVO COMO LLAVE PARA LA INDETERMINACIÓN Y LA PARTICIPACIÓN

ENSAYOS TEÓRICOS PROYECTUALES DE MARIO COREA (1967-1972)

Ana María Rigotti

Esta ponencia plantea el estímulo entre la disponibilidad de un kit constructivo de grandes piezas de hormigón pretensado, en principio para plantas fabriles y en el marco de la emergencia de una industria de la construcción en Argentina, y la receptividad de un arquitecto que supo adecuar y traducir en un kit proyectual innovador, nociones que atravesaban el discurso arquitectónico internacional.

Una ventaja de la colocación periférica en la cultura arquitectónica del Cono Sur es la equivalencia en la recepción de núcleos calientes del debate disciplinar. Así, en la mirilla de nuestro telescopio, suelen aparecer una multiplicidad de obras, conceptos, teorías y prefiguraciones fantásticas, diversas en sus marcos de emergencias aunque aunadas por la perspectiva distante tras pasar por el tamiz de agentes desconocidos y procesos indescifrables en la lejanía. Se trata de ideas y formas de filiaciones heteróclitas que sufren procesos de adaptación al pasar estratégicamente a componer la caja de herramientas de los actores locales: *bricoleurs* los ha denominado Liernur tomando en préstamo la categoría acuñada por Claude Levi-Strauss¹.

Nos referimos a sucesos acontecidos entre finales de los años sesenta y principios de los setenta —en o desde la ignota ciudad de Rosario, Argentina— como índice de una convulsión en los procesos y formas del proyecto que tuvieron a la técnica como fuerza motriz. ¿Qué desató la posibilidad? ¿Fue acaso la sombra de Mies? ¿Tal vez las de Fumihiko Maki, Aldo van Eyck, John Habraken, Yona Friedman, John Turner? Todos estos fantasmas estuvieron presentes, en versiones más o menos desdibujadas, para encontrar felices coincidencias con la instalación, en 1966, de la empresa Astori en la ciudad de Córdoba: primera fábrica de piezas de hormigón pretensado para naves industriales². Astori abre otra posibilidad para la construcción en este material a escala desconocida en tímidos intentos anteriores. Deja atrás la obra realizada *in situ* como resultado de un trabajo artesanal: la carpintería del encofrado, el doblado de las barras de hierro, el dosaje y la carga a mano de precarias mezcladoras. Habilita procedimientos cercanos a la construcción metálica cuyas componentes se producen bajo un control de calidad y una garantía de eficiencia, previsibilidad y exactitud propios de la ejecución serial en planta, dejando para la obra una fase estrictamente de montaje con el apoyo de maquinarias para la manipulación precisa de las piezas. También permite una organización

1. LIERNUR, Jorge Francisco, D'AMICO, Savino, *América latina: architettura, gli ultimi vent'anni*, Electa, Milán, 1990; LEVI STRAUSS, Claude, *La pensée sauvage*, Plon, París, 1962.

2. Ver SARGIOTTI, Ricardo, "Sistemas premoledados en hormigón. El caso Astori. Córdoba (1959-1982)", en A.A.V.V., *La 'teoría de sistemas' en la transformación de la cultura urbana. Arquitectura, ciudad y territorio entre el profesionalismo y la tecno-utopía*, Universidad Torcuato Di Tella, Buenos Aires, 2013, pp. 16-23.

de las tareas rigurosa en el tiempo y a pesar del clima, y la intervención de montadores especializados que dan el último toque a un trabajo comenzado en el taller³. Supone una conmoción en el presupuesto (costo de flete vs. celeridad de ejecución) y la intromisión de una cultura empresarial que gestiona, aporta un saber ingenieril perfeccionado por protocolos y modelos de aplicación genéricos, investiga el mercado e implementa estrategias comerciales hasta el momento ajenos al universo de las estructuras. Una publicidad de 1969 difundió sus productos entre los arquitectos desde la nueva revista *SUMMA* que, desde sus inicios en abril de 1963, se sustenta en los anuncios de placas de revestimiento de hormigón premoldeado liviano, nuevos perfiles y sistemas para tabiques de aluminio, sistemas de cristales suspendidos, planchas y cúpulas de acrílico, selladores en base a thiokol o caucho butilo preformado y paneles sándwich con espuma rígida de poliuretano.

Pretendemos demostrar que esta industria emergente, sumada al atrevimiento de Corea y sus asociados⁴ de considerar un sistema pensado para naves industriales para la arquitectura pública, estimularon una aproximación sistémica y agregativa de terminales abiertas en la concepción de megaformas que Mario Corea maduraba a nivel conceptual. En conjunción con el saber técnico de su socio Jackie Monzón, estas piezas de escala y lógica ingenieril permitieron que el concepto de edificio concluso fuera superado por una urdimbre de plataformas imaginadas para estimular la superposición de actividades indeterminadas en una suerte de urbanidad interior, y la incorporación del usuario como agente de la construcción.

DE SISTEMAS Y OTRAS NOCIONES

Un seminario realizado en 2013 puso en evidencia la ambigüedad de una etiqueta —la arquitectura de sistemas— consolidada en la historiografía argentina como comprensiva de las búsquedas de finales de los sesenta que, en su ganada polisemia, pierde capacidad denotativa⁵. Referencias a Ludwig von Bertalanffy y procesos de diseño que superan la “caja negra”, conviven con la caracterización de una estética asociada a la sucesión y articulación de volúmenes discordantes, apoyada en cubiertas traslúcidas, siluetas curvilíneas, envolventes metálicas y macrografías. Es de hacer notar, sin embargo, la referencia recurrente a un aspecto más prosaico: la presunción o ideación de kits de piezas constructivas a diversas escalas que, desarticulando (aunque fuera intelectualmente) las grillas monolíticas de hormigón en forma análoga a la lógica de las estructuras en acero, habilitan su combinación múltiple como sustrato del proyecto y de grados diversos de prefabricación *in situ* o en plantas industriales.

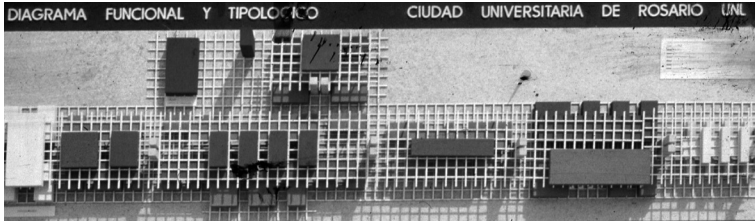
Corea se acerca a la idea de sistema durante su Master in Urban Design en Harvard (1963/64) al integrar, bajo la dirección de su maestro Maki, un equipo para investigar la ciudad de Boston como un sistema de movimientos y eventos, articulando subsistemas de transporte y potenciando sus nodos con nuevos tipos de condensadores sociales (*Transportation Exchanges, City Corridor, City Room*) a gran escala⁶. A pesar de recurrir a la categoría de sistema en reflexiones recientes sobre su trayectoria juvenil, asignándola a su experiencia en la Architectural Association (1970/71) donde asistió a cursos de Geoffrey Broadbent y Christopher Jones, es alrededor de otros conceptos —una suerte de kit teórico proyectual— que centra sus escritos orientados a una difusión universitaria.

3. SIMONNET, Cyrille, *Hormigón, historia de un material. Economía, técnica y arquitectura*, Nerea, Donostia, 2009, p. 62.

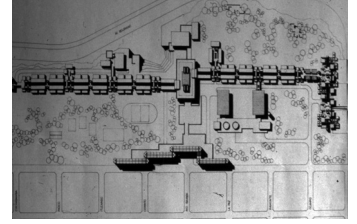
4. A+A formado en 1968 junto a Jackie Monzón, Roberto Shira, Amalia Cervera y Adrián Caballero entre otros. Funcionaba como una suerte de centro cultural y fue sede de becas del CONICET dirigidas por el mismo Corea.

5. A.A.V.V., La 'teoría de sistemas' en..., Op. cit.; ALIATA, Fernando, "Lógicas proyectuales. Partido y sistema en la evolución de la arquitectura contemporánea en la Argentina" en *Block 7 Argentina 01+*, julio 2006, pp. 82-88.

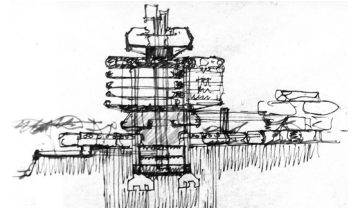
6. COREA, M., LOZANO, E., MUNIZAGA, G. & WAMPLER, J., *A Communication System for Central Boston*, inédito, 1964; MAKI, F., COREA, M., LOZANO, E., MUNIZAGA, G. & WAMPLER, J., "Movement Systems in the City" en *Connection 6*, invierno 1966, pp.6-13; *Ekistics*, vol. 21 (125), abril 1966, pp. 232-237 y con traducción de M. Corea en *AyP8*, 1968, pp. 5-23.



1



2



3

Fig. 1. CUR c. 1969. Diagrama funcional y tipológico (APMC).

Fig. 2. CUR c. 1969. Axiométrica del conjunto (APMC).

Fig. 3. CUR c. 1969. Croquis del Hospital Escuela. Croquis Hospital Escuela (APMC).

Destacamos cinco. ‘Megaformas’, arquitecturas redefinidas en su naturaleza por una escala propia de las obras de ingeniería combinando en sí la permanencia de lo edilicio con lo dinámico de lo social. ‘Terminales abiertas’ resultantes de un diseño generativo definido por patrones de crecimiento y cambio desde la repetición de componentes en tramas tridimensionales. Una gramática que diferencia ‘infraestructuras’ permanentes e irrigada de servicios en disponibilidad, de ‘envolventes’ livianas que permitan anidar, en aquellas, recintos potencialmente mutantes. ‘Transfuncionalidad’ resultante de una restricción voluntaria a la formulación de “marcos de actuación”, diseñando solo aquellos elementos definibles como constantes o no antagónicos con una perspectiva revolucionaria para contener, sin interferir, una propiciada autodefinition del hábitat por parte de los habitantes⁷.

Estas nociones modeladas por Corea no fueron ajenas a un clima de época. Podemos asociarlas a los conceptos ‘transformabilidad inicial’ y ‘pólipos vivificantes’ del estudio Staff⁸, aunque no hubo en el momento conocimiento personal ni intercambios entre ellos. Se tradujeron en la apariencia de anteproyectos atractivos en su diversidad que Corea despreciaba por su formalismo estimulado por “la psicosis competitiva de los concursos” que se multiplicaron hacia 1968.

EXCITACIONES TECNOLÓGICAS

Tres proyectos, que involucraron a Corea y aliados a la técnica, permitieron encarnar estos conceptos en toda su potencialidad.

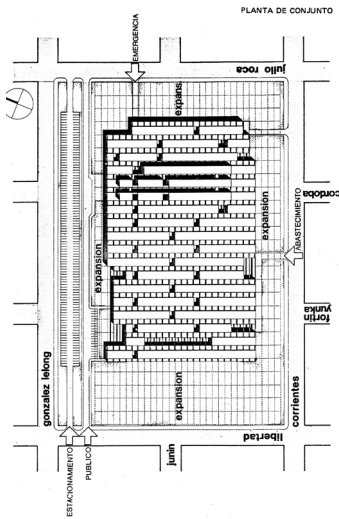
El proyecto de una Ciudad Universitaria para Rosario (CUR), iniciado en 1966, se suma al de tantos ensayos similares en el Cono Sur. Está a cargo de Alfredo Molteni con un equipo en el que participa Corea como Jefe de Sector Estudios y su socio Yackie Monzón como Asesor de Proyectos Hospitalarios (Figs. 1-3).

El orden abierto del espacio americano, definido por Jaques Lucan en referencia al segundo proyecto para el IIT de Mies⁹, se hace presente a través de una grilla, materializada incluso, que define la colocación aleatoria de cubos representativos de distintos tipos de pabellones y donde, provocativamente, apenas se intuye la definición imprecisa de una plaza. En maquetas posteriores quedan más claros dos conceptos organizativos ya ensayados por Corea en Harvard. Un City Corridor, que a través de una pasarela cubierta de varios niveles enlaza pabellones genéricos destinados a los diversos departamentos que reorganizarían la universidad. En el extremo sur, el Hospital Escuela se prefigura como una agregación de volúmenes rítmicamente dis-

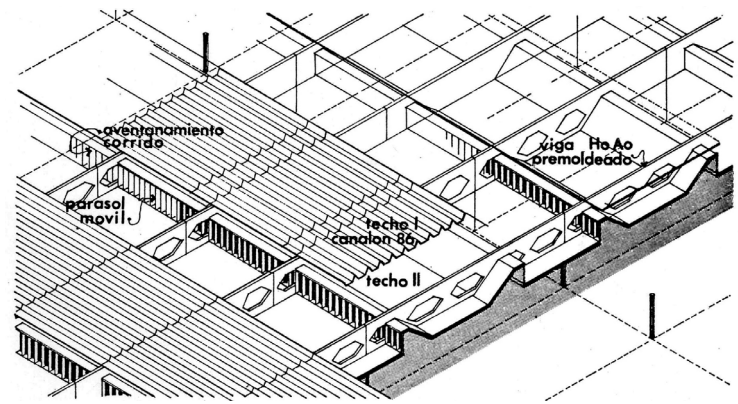
7. Para un desarrollo más amplio ver RIGOTTI, Ana M., “Megaformas para una renovada urbanidad. Exploraciones de Mario Corea en cinco movimientos y una coda” en *Estudios del hábitat*, vol. 15 (1) Junio 2017, pp. 1-28.

8. Ver WAISMAN, Marina, “Hacer es la consigna” en *Summa*, n. 64/65, junio 1973, pp. 24-33.

9. LUCAN, Jacques, *Composition, Non-Composition*, EPEL Press, Lausana, 2012, pp. 452-454. Molteni conoce el proyecto publicado en *Nuestra Arquitectura*, mayo 1950, pp. 30-144, que define su temprana infatigación por Mies.



4
Fig. 4. Corea, M., Monzón, Y., Cervera, A. y Shiira, R. Planta de techo Hospital del Chaco octubre 1971 (*Contribuciones a un enfoque crítico del diseño*, p. 40).



5
puestos, ya no como pétalos entorno a una estructura árbol (ejercicio para South Cove, 1963, entrada al concurso Ruberoid, 1964), sino suspendidos de grandes perchas en hormigón.

Fig. 5. Detalle sistema constructivo (ibidem, p. 41).

La iniciativa se interrumpe antes de avanzar en una definición más precisa de los modos de ejecución. Sin embargo, la grilla generadora y el imperio del módulo subyacen asumiendo la continuidad entre el orden compositivo y el constructivo; preanuncian la implementación de un ‘sistema’ de piezas de sostén y de cierre que superen lo artesanal y donde la técnica se haga presente en la estandarización y prefabricación de elementos signados por la repetición.

El kit constructivo como presupuesto para redefinir la naturaleza del edificio y su proceso de diseño se demuestra en la serie de cuatro participaciones de Corea y su estudio en los concursos para hospitales de 1971. Ya las bases definían el hospital como un “sistema ordenador” y reclamaban complejidad, adaptación al cambio y crecimiento diferencial¹⁰. Tras la experiencia en Londres de Corea y su creciente compromiso político, sólo quedaba redoblar la apuesta. Una breve “fundamentación teórica del enfoque”, condenada a diluirse en consignas más o menos ingeniosas¹¹, gana fuerza con la adopción de vigas y losas del sistema Astori y sobetecho de canalones autoportantes de fibrocemento Eternit 86, *as found*¹². No es lo único: una malla teórica demuestra su ‘transfuncionalidad’ en la medida en que “podría alojar con eficiencia una escuela, un supermercado, un museo”¹³. Resulta de la agregación de una componente espacial que emerge del sistema constructivo y se demuestra apta para acoger unidades funcionales diversas, redes infraestructurales, troncales de circulación diferenciada que definen la distribución interna, y aún dispositivos para la regulación climática (Figs. 4, 5).

Abierta la esclusa de los prejuicios, el recurso al sistema Pi Astori garantiza una ejecución rápida y de calidad en localizaciones marginales carentes de la mano de obra especializada y la logística necesaria para afrontar edificios de esta magnitud. La ‘transfuncionalidad’ resulta del conglomerado de espacios abiertos y cerrados —potencialmente mutantes— cuya definición dependería no tanto de las demandas de la tecnología médica como de las decisiones del personal que negociaría con la comunidad las adaptaciones de esta nave donde sólo quedan establecidas las directrices de los espacios húmedos y los

10. “Hospital Nacional de Pediatría. Concurso nacional de croquis preliminares” en *Summa*, 39/40, julio agosto 1971, p. 32.

11. COREA, M., MONZON, Y., CERVERA, A., CABALLERO, A., *Contribuciones a un enfoque crítico del diseño*, Librería Técnica CP67, Buenos Aires, 1974, pp. 15-22.

12. “Creo que fuimos los primeros que sacamos a Astori de las fábricas, por eso le decíamos ‘plan-chones’” Mario Corea, entrevista 29/07/2017, Rosario, Argentina. Está ligado a otro atrevimiento de su socio Monzón quién, para la sede provisoria de la Escuela de Arquitectura, proyecta una serie de pabellones en bloques de cemento sin revocar y cubierta y sobre techos Eternit 86 resultada en el tiempo record. Ver BORGATO, Jorge, *Un diseño interesante*, FA, UNR, Rosario, 1973.

13. COREA, M., MONZON, Y., CERVERA, A., CABALLERO, A., *Contribuciones...*, Op. cit., p. 33.

ingresos a una ‘megaforma’ densa sin exterior. En ella, ejes circulatorios y vacíos aleatoriamente distribuidos asumen los roles de calles y plazas de esa nueva urbanidad que el Team X creyó descubrir en la espacialidad árabe¹⁴.

La recurrencia al sistema prefabricado autoriza a referir a una arquitectura de proceso donde el orden compositivo es sustituido por un “marco ordenador posibilitante” que expresamente deja en suspenso la determinación desde el diseño. Tiene su correlato en una estética “puro hueso”, hubiera dicho Auguste Perret. La exhibición de estas piezas premoldeadas, con su tosquedad, peso y contundencia se subraya con una repetición sin cesuras y una escala que se impone en los desvaídos suburbios. La retórica del acto constructivo, con “una desnudez que desdeña la tentación de complacer”¹⁵, autoriza la referencia a un proyecto “de base ideológica modificada”. Así, en tiempos turbulentos, Corea logra conciliar la militancia política con el ejercicio de su especificidad como arquitecto que encuentra argumentos en el principio de la “triple integración” del maoísmo¹⁶.

En marzo de 1972, la Unidad Popular convoca a imaginar un tejido urbano alternativo al damero colonial que supere la extensión y la segregación ecológica de las clases sociales propias de la urbanización capitalista. Para Corea y su estudio abre la oportunidad de amplificar esta alianza entre prefabricación en hormigón y arquitecturas-ciudad receptoras a la agencia de los usuarios¹⁷.

La pretensión de contestar desde una “tesis crítica” las tímidas bases de la convocatoria redundan en una propuesta diagramática, seca, rápidamente desplazada por un jurado reacio a los “proyectos absolutos”. No obstante, les permite avanzar en sus indagaciones sobre las posibilidades abiertas por la conjunción entre ‘transfuncionalidad’ y un kit constructivo que —garantizada la demanda— propiciara el despegue tecnológico en un país en vías de desarrollo (Fig. 6).

Para la escala urbana territorial, imaginan un sistema de grandes piezas premoldeadas capaces de materializar una trama tridimensional, convenientemente provista por redes de servicios, que responde más que nunca al concepto de ‘infraestructura’. Extensible desde una lógica lineal, sustituiría gradualmente sectores vacantes o degradados de la ciudad y avanzaría sobre el estrecho territorio chileno articulando asentamientos viejos y nuevos con el aporte, a su paso, de programas industriales, culturales o sanitarios. La referencia es el ejercicio desarrollado en Harvard para el seminario Intercity II dirigido por Jackeline Tyrwitt¹⁸. Se trata de grandes ‘planchones’ definidos por piezas de 17 m de luz, superpuestos en un juego similar a la estiba de tirantes de madera y disponibles como fundamento o cubiertas para puentes, estacionamientos, equipamientos urbanos o barriales y lugares de intercambio, al tiempo que liberan “espacios apropiables” para viviendas, oficinas o pequeños talleres.

Estos se materializarían mediante una segunda escala de elementos prefabricados, manipulables en referencia a un módulo de 6m x 3 m, para definir las ‘envolventes’ de los espacios para la vida a manos de los futuros habitantes. Pasibles de articulaciones variables y modificables al compás de los ciclos vitales y sociales, estos elementos estarían disponibles para que los usuarios organizados —respaldados por el antecedente de las Juntas de Vecinos de la CORMU— autodefinieran su hábitat y las relaciones comunitarias o clínicas alcanzando la utopía entrevista por John Turner¹⁹. A diferencia de la frágil



Fig. 6. Corea, M., Monzón, Y., Cervera, A., Caballero, A. y Shiira, R. 1972. Maqueta de conjunto de propuesta para la renovación del Área Central de Santiago de Chile (APMC).

14. ELEB, Monique, “An Alternative to Functional Universalism. L’Écochard, Candilis and ATBAT-Afrique” en WILLIAMS GOLDBAGEN, Sarah, LEGAULT, Réjean (ed.), *Anxious Modernism*, MIT Press, Cambridge y Londres, 2000, pp. 55-74.

15. LAHJIL, Nadir (ed.), “Introduction” en *The Missed Encounter of Radical Philosophy with Architecture*, Bloomsbury, Londres, 2015, p. 4.

16. COREA, Mario, *El diseño transfuncional: la estructura posibilitante*, Facultad de Arquitectura y Urbanismo UNC, Córdoba, 1973, p. 20.

17. Ver RIGOTTI, Ana M., “Otro cruce de los Andes. Tres megaestructuras desde Argentina para el centro de Santiago” en MONDRAGÓN, Hugo, MEJÍA, Catalina, *Modernidades Sudamericanas: objetos, edificios, territorio*, ARQ ediciones, Santiago de Chile, 2015, pp. 206/225.

18. COREA, M., MUNIZAGA, G. & WAMPLER, J., “Urban Settlement” en *Intercity II: comparative analysis of intercity developments*, Harvard University GSD, Cambridge Mass., 1964, pp. 29-39.

19. TURNER, John, “The Squatter Settlement: An Architecture that Works”, en *Architectural Design*, August 1968, pp. 355-360.

materialidad y el desolado aislamiento propios de la toma de tierras o las unidades elementales de servicios de otras experiencias latinoamericanas, la técnica prometía poner a disposición una tierra urbana artificial multiplicada en vertical y de propiedad estatal. Mediante superposiciones y articulaciones de llenos y vacíos, se aseguraba no sólo la proximidad al área central, sino una densidad de amenidades, transportes e intercambios propios de la ciudad que se prestaba para brindarse a sí misma como valor de uso.

UTOPIÁ Y REALIDADES

Este encuentro se articula en la tensión entre la dimensión mítica que tuvo la técnica como argumento de “las novedades en el diseño” de la arquitectura moderna, impregnadas por una “despreocupación estética” desde la que se procuraba robar el alma viril de los ingenieros, y sus aporías o al menos su caducidad por fallas de resoluciones constructivas poco maduras.

El caso estudiado, menor pero no por ello menos elocuente, permite distinguir tres grados diversos de relación entre tecnología e innovación proyectual: el genérico, el alimentado por la industrialización de la construcción y el retórico que adopta formas de un industria que simultáneamente se desdeña en pos de preservar una dimensión estética asociada a la singularidad del proyecto.

Lo ingenieril, su escala, la potencialidad portante y replicativa de sus sistemas de sostén, estuvieron presentes como presupuesto de las ‘megaformas’. También el módulo, no sólo como recurso de orden y economía formal, sino como referencia de las expectativas de industrialización de la construcción. Para Corea, en el momento inicial de dilucidación teórica impulsada por el contacto de primera mano con los agitadores del debate disciplinar, el vínculo con la técnica se situó en el registro de la expectativa utópica que difusamente abría el horizonte para pensar en otro género de arquitectura. Más allá del edificio aislado y concluido en sí mismo, anunciaba la captura de la vitalidad urbana, primero, y la transfiguración del arquitecto como catalizador de la práctica social, después.

Hemos mostrado hasta qué punto, el desarrollo de la prefabricación pesada del hormigón otorgó otro impulso a aquellas intuiciones teóricas. La ‘transfuncionalidad’ no hubiera encontrado representaciones arquitectónicas concretas sin el ‘planchón’ de losas Pi del sistema Astori. Corea sustituye los juegos volumétricos y los voladizos por la horizontalidad radical, las tramas densas y una estética áspera que otorga potencialidad ética a la retórica de la construcción. Los 17 m de luz suponen un ajuste a la gran dimensión y propician una consideración no sólo formal sino ejecutiva del módulo para articular sistema de sostén con envolventes y particiones.

No obstante, el despegue de la industria de la construcción local no define el debate sino que lo alimenta y dinamiza. Actúa como “el socio del silencio” de un lenguaje expresivo. Lo verificamos en la misma obra de Corea. A través del tiempo, el ‘planchón’ persiste no como solución técnica, sino como matriz de una gramática que se asocia al ambiguo concepto de sistema. En el *Hospital Mateu Orfila* (Mahón, 2006), el *Heca* (Rosario, 2006) y aún los recientemente inaugurados *Tribunales Federales* (Rosario, 2017), las barras para Santiago Poniente, enunciadas en los concursos de hospitales y despre-

ciada como arquitectura de supermercado, se transforman en un vocabulario personal, una suerte de *passé-partout* con el que Corea afronta los programas más complejos. Incluso, desprovisto de toda connotación tecnológica, se miniaturiza en los Sistemas Projectuales Tipológicos para las escuelas en la provincia de Santa Fe²⁰.

Paradójicamente, también la ingeniería es forzada a la analogía/simulacro de sistemas industrializados. A través de un cálculo nunca idéntico, particular para cada proyecto y sus componentes, complace devaneos asociados a la obra única, la obra inaugural o una búsqueda perfección que todavía los arquitectos asocian a lo artesanal²¹.

Es lo que ocurre con el proyecto final del CUR, reducido a un Centro Universitario de la recientemente creada Universidad Nacional de Rosario. Con el objetivo de controlar iniciativas autónomas y discordantes en el predio, Molteni vuelve a ser convocado en 1979 para redefinir el proyecto inicial. El Hospital Escuela se reemplaza por centros de investigación explícitamente segregados para resguardarlos de la potencial contaminación política de las aulas. Las barras superpuestas se sustituyen por pabellones que trasladan la lógica de la grilla a una modulación cerrada desde donde se ajustan cerramiento y tabiques livianos. A pesar de su posible adecuación al proyecto y de la urgencia por dejar concluidas la estructura de varios pabellones que fijen pautas para futuras construcciones, no se recurre al sistema Astori aunque éste pervive como referencia. Victorio Cisaruk y José Orengo, docentes de la universidad, diseñan una estructura postensada de piezas premoldeadas a pie de obra que, en su inicio, recuperaban las bóvedas cáscaras semi hexagonales del ingeniero Di Stéfano, “inventada” para un pabellón construido previamente en el predio y considerada como patrimonio institucional. El lenguaje es semejante, pero nada más lejano a un kit prefabricado y potencialmente disponible en el mercado a lo largo del tiempo. El remate escalonado de los pabellones, que puede pensarse como representación plástica de las ‘terminales abiertas’, tuvo la justificación más prosaica de prever espacios de escape en caso de emergencia acorde con el clima bélico de entonces. Incluso no se contempló su posible crecimiento y las ampliaciones debieron recurrir a estructuras más livianas en acero.

¿Por qué volver a esta relación convencional entre el arquitecto que diseña formas únicas —aun cuando apele a la neutralidad y reproductibilidad— e ingenieros que solucionan problemas estáticos a medida? ¿Tuvo que ver con la retirada de una actitud vanguardista? No lleguemos a conclusiones apresuradas. Tampoco Corea llegó a construir nada con Astori o con un sistema similar para las construcciones industriales, aunque las posibilidades abiertas entonces por la ruptura con las barreras del decoro hayan inspirado la construcción de un vocabulario fuertemente personal (Fig. 7).

Nos hemos referido a la confluencia de una innovadora disponibilidad técnica y una receptividad propia del *bricoleur* sudamericano, en un momento marcado por turbulencias políticas que remozaron las pulsiones vanguardistas. Curiosamente en los últimos años el sistema Astori ha comenzado a ser recuperado en obras de potente preocupación estética²². Se vuelve a encontrar argumentos en las luces permitidas, la velocidad de la ejecución, la perfección de la manufactura y la ingeniería aportada por la empresa. El sistema Pi y sus losas alivianadas de 10 m, montadas en obra por potentes grúas, siguen embe-



Fig. 7. Taller La Fundación, Hotel Griffa, 2016.

20. COREA, Mario, *Las escuelas de Santa Fe*, Sociedad Central de Arquitectos y Nobuko, Buenos Aires, 2012.

21. *Nuestra Arquitectura* 461, octubre 1969 aborda una serie de edificios industriales diseñados por arquitectos. Todos los casos son resueltos con estructuras concebidas y calculadas ad hoc salvo dos que recurren a bóvedas de doble curvatura y a bóvedas cilíndricas continuas en cerámica armada patentadas por los ingenieros Eladio Dieste y Eugenio Montañez, de cuya compleja elaboración artesanal dan cuenta las páginas dedicadas a las especificaciones técnicas.

22. Lucianne Casasanta estudia alguna de ellas en su tesis doctoral: *Complejo Parque Roca* (Buenos Aires: GGMPU arq., 2006), *Casa Porto do Sol* (Porto Alegre: Andrades et al, 2010), *la Estancia La Angelina* (Córdoba: M. Silva, 2012), *Finca José Ignacio* (Maldonado: M. Daglio, 2012), *Costa Urbana Shopping* (Ciudad de la Costa: De Rossa, 2012), *Hotel Griffa* (Rosario, Taller La Fundación, 2014/6).

lesando a los arquitectos; los mayores costos del transporte se justifican con la velocidad y limpieza de una operación que deja atrás las rémoras persistentes de una tecnología del hormigón asociada con lo artesanal que señaláramos en la introducción. Es curioso cómo uno de los actores involucrados refiere a este rescate: “lo excitante de experimentar con una nueva tecnología”, un kit constructivo que data de medio siglo atrás, ajeno al bombardeo publicitario sobre costosos productos orientados a la sostenibilidad y softwares para el diseño paramétrico. ¿Qué kit teórico proyectual, latente, estará detrás?

REFLEJOS PRECISOS

LA REINTERPRETACIÓN DE LA GALERÍA TRADICIONAL EN LA RECUPERACIÓN DE LA MODERNIDAD

Antonio S. Río Vázquez

INTRODUCCIÓN

A mediados del siglo veinte, mientras a nivel internacional se desarrolla la idea de la *glass box* como tecnología arquitectónica, la recuperación de la modernidad que se produce en España después de la Guerra Civil y la inmediata autarquía comienza a ensayar la desmaterialización de los cerramientos, otorgando el protagonismo al vidrio y a la luz.

En Galicia, ese planteamiento ya estaba presente en el imaginario colectivo a través de la galería tradicional, un elemento constructivo que los arquitectos quisieron reformular y reinterpretar de modo moderno, una revisión que se hace especialmente significativa en los edificios destinados a la banca, donde la metáfora pretérita del cofre o la caja de caudales da paso a racionales cajas de vidrio envueltas por ligeras fachadas de componentes industriales, cuya modulación y proporciones rememoran las galerías históricas.

Otras arquitecturas singulares que se introducen en la ciudad son aquellas que provienen del impulso desarrollista que siente España en la década de los sesenta, como oficinas, fábricas, concesionarios o talleres de vehículos. Su carácter urbano como edificio anuncio, generado a escala del tráfico rodado, demanda un nuevo uso de la *glass box*, que quiere ser la versión moderna de la galería enraizada en el lugar y el reflejo preciso de las inquietudes internacionales.

LA GALERÍA EN LA ARQUITECTURA TRADICIONAL GALLEGA

“La galería está en la arquitectura y es la arquitectura misma”¹. Con esta rotundidad se expresaba Xosé de Castro Arines en uno de los primeros estudios publicados sobre las galerías gallegas. Estos elementos constructivos aparecen en las ciudades costeras en los últimos años del siglo XVIII como una posible adaptación de la solución empleada por los carpinteros de ribera en los castillos de popa de las embarcaciones. La traslación a la arquitectura popular, inicialmente conformando el cerramiento de balcones, *solainas* o corredores por medio de una lámina exterior que combina madera y cristal, se generaliza a mediados del siglo XIX —al comenzar la fabricación de cristal en Galicia—, hasta convertirse en un elemento identificativo de la vivienda marinera².

1. CASTRO ARINES, Xosé de, *O libro das galerías gallegas*, Edición do Castro, A Coruña, 1975, p. 49.
2. Véase el apartado dedicado a la arquitectura marinera en LLANO CABADO, Pedro de, *Arquitectura popular en Galicia. Razón y Construcción*, Xerais, Vigo, 2006, pp. 188-190.

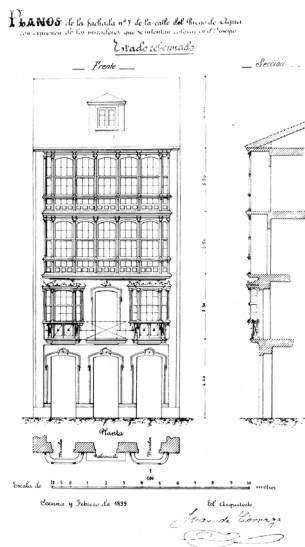


Fig. 1. Juan de Ciórraga: Fachada de edificio en la calle Riego de Agua, A Coruña (1899).

Según afirmaba Arines, al plantear esta solución, los límites del espacio de la vivienda se diluyen, generándose un ámbito que recibe al interior y proyecta la vida doméstica hacia el exterior de la casa, formando una nueva estancia habitable que, al mismo tiempo, aprovecha su condición de pequeño invernadero, contribuyendo a mejorar las condiciones del hogar (Fig. 1). La galería no solo favorece su calentamiento, sino que también sirve como una útil protección frente a las inclemencias meteorológicas, amortiguando las corrientes de aire que puedan afectar al edificio, frecuentes en la costa del noroeste peninsular.

Para entender la tecnología constructiva de la galería resulta clave su integración dentro de lo que Joaquín Fernández Madrid, especialista de referencia en este elemento, ha denominado “la arquitectura del agua”, refiriéndose a la ligazón de la arquitectura con un tiempo y un lugar específicos. Fernández Madrid define la galería como “un elemento acristalado que se adosa a un edificio”³, de donde se obtienen dos conceptos que delimitan con claridad el “campo” de la galería: Primero, se trata de un elemento adosado al muro, al que transmite sus cargas y esfuerzos, sin ninguna función estructural propia, lo que establece un sugerente contraste entre su ligereza y la solidez del muro que la sostiene; segundo, supone la superposición de una segunda piel al edificio, ofreciendo un fecundo diálogo a nivel material, funcional y estético: lo estereotómico y lo tectónico, lo privado y lo público, lo opaco y lo transparente... Todos ellos temas de interés y reflexión para la arquitectura moderna que encuentra en la galería un referente para la expresión de sus ideales, aun cuando se pierdan o ignoren algunas condiciones de partida del elemento tradicional original.

La segunda modernidad en la arquitectura española se inicia en la década de los cincuenta, coincidiendo con el final del período autárquico inmediato a la Guerra Civil, cuando se empieza a producir la recuperación de los principios modernos de un modo crítico y reflexivo. La estabilidad y el desarrollo vivido durante esos años provocan el crecimiento económico y, con él, la transformación del paisaje urbano, donde las sedes de los bancos y de las grandes empresas quieren erigirse como palacios de su tiempo, como elementos singulares que procuran diferenciarse por el empleo de las formas y las técnicas constructivas del momento. El edificio bancario, generalmente con un volumen integrado en la trama de la ciudad, se hará hito a través de la transparencia que le permite exhibir el material, continuando el paisaje urbano en un paisaje interior a la manera de la galería tradicional.

LA GALERÍA EN LA RECUPERACIÓN DE LA MODERNIDAD

Según avanza el siglo veinte, la banca va abandonando los gruesos muros pétreos, substituyéndolos por modernos sistemas de seguridad. El edificio, antes caracterizado por una imagen sólida y hermética, adquiere un aspecto abierto y flexible, que también sirve para atraer al cliente. La imagen tradicional de la sede bancaria estaba presente en Galicia aún en las primeras décadas del siglo XX, a través de obras como el Banco Pastor de A Coruña (Antonio Tenreiro Rodríguez, 1922-25) o el Banco de Vigo en su ciudad matriz (Manuel Gómez Román, 1919-1923). Pero, superado el ecuador del siglo, las entidades bancarias desechan ese planteamiento y pasan a fundamentar su imagen en una arquitectura radiante y moderna, empleando materiales y acabados industriales sin por ello negar la capacidad de ofrecer seguridad y nobleza.

3. FERNÁNDEZ MADRID, Joaquín, *La Galería en Galicia como elemento de la arquitectura del agua*, Universidade da Coruña, A Coruña, 1992, p. 49.

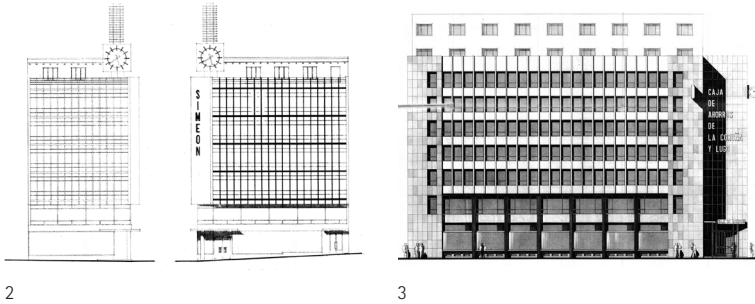


Fig. 2. Gerardo Calviño: Edificio Simeón, Ferrol (1961).

Fig. 3. Julio Galán Gómez: Sede de la Caja de Ahorros de Coruña y Lugo, A Coruña (1964).

Un ejemplo paradigmático de la nueva imagen bancaria lo constituye la Manufacturers Trust Company en la Quinta Avenida de Nueva York, proyectado por Gordon Bunshaft para Skidmore Owings and Merrill en 1954. Evitando los pesados muros, el edificio bancario se convierte en un sutil cofre de vidrio, dónde la caja fuerte se muestra sin pudor hacia la calle. A los pocos años de terminarse, ya llamaba la atención de los ciudadanos por la desmaterialización de sus fachadas⁴.

La idea del banco como glass box presente en el proyecto neoyorquino se traslada en poco tiempo a España, con casos tan paradigmáticos como la sucursal en la Gran Vía madrileña del Banco Popular Español, hoy desaparecido (Rafael Echaide y César Ortiz-Echagüe, 1957-1959)⁵. La nueva sala abierta se hace realidad eliminando los muros de sustentación y convirtiéndolos en una leve piel de vidrio, al tiempo que se elimina toda decoración superpuesta, cediendo el protagonismo al material y a la construcción⁶.

La versión gallega del banco como caja de vidrio se convierte en la reformulación de la galería tradicional de un modo moderno, generalmente con una única fachada hacia la calle al situarse entre medianeras (exceptuando aquellos casos en esquina) dónde el protagonismo de la imagen pública se lleva al muro cortina, condensando toda la capacidad expresiva de la arquitectura.

Una de las primeras soluciones al palacio bancario moderno en Galicia la encontramos integrada en la trama histórica del barrio de la Magdalena en Ferrol, en una posición de esquina entre la calle Real y la Plaza de Armas, es el edificio proyectado por Gerardo Calviño Martínez en 1961 para la banca Hijos de Simeón García (Fig. 2). El edificio Simeón se concibe como una racional caja de vidrio, sostenida por una retícula de hormigón armado que deja las plantas libres para albergar diferentes usos. En las dos fachadas se sitúan sendos muros cortinas industriales, cuya modulación y proporciones de huecos rememoran las galerías de la ciudad ilustrada. Siguiendo el esquema de edificio bancario moderno, en la parte baja se sitúa el área pública, en contacto directo con la calle. Por encima se sitúa la caja de vidrio, cuyos planos exteriores no llegan a tocarse para hacer desaparecer la esquina. Este encuentro se enfatiza en la coronación, dónde se sitúa un reloj en un volumen cúbico.

Planteamientos similares sigue Julio Galán Gómez⁷ en la sede para la Caja de Ahorros de Coruña y Lugo (1964), también en un barrio histórico —el de la Pescadería—, de A Coruña e igualmente en posición en esquina (Fig. 3). El recodo se abre llevando la calle hacia al gran hall público interior, en torno al

4. Véase HUXTABLE, Ada Louise, *Four Walking Tours of Modern Architecture in New York City*, Museum of Modern Art and Municipal Art Society, New York, 1961, pp. 32-33.

5. ECHAIDE ITARTE, Rafael y ORTIZ-ECHAGÜE RUBIO, César, "Banco Popular Español", *Arquitectura*, 1964, 64, p. 49.

6. Sobre la evolución del edificio bancario en España véase GIMÉNEZ SERRANO, Carmen (coord.), *Catálogo de la exposición Arquitectura Bancaria en España*, Electa, Madrid, 1988, que incluye el artículo de BONET CORREA, Antonio. "De la caja fuerte a la caja de cristal" (pp. 43-46), sobre el periodo que nos ocupa.

7. Julio Galán Gómez se especializó en el proyecto de sedes para cajas de ahorros en gran parte de España. La primera fue la de Oviedo, a la que siguieron Álava, Segovia, A Coruña, Lugo, Soria, Albacete, Castellón, Ávila, Santiago de Compostela, Burgos y León.

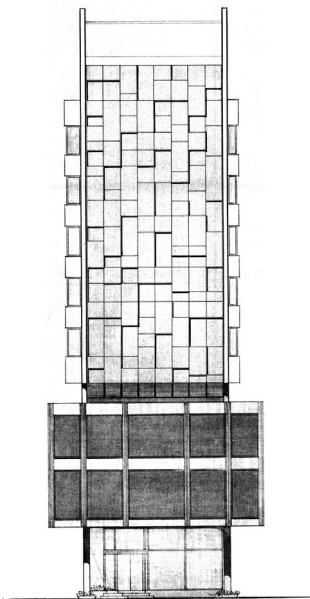


Fig. 4. Mariano Garrigues: Delegación del Banco Exterior de España, A Coruña (1966).

cual se sitúan las diferentes oficinas de la entidad organizadas mediante una estricta retícula de hormigón armado. Muros cortinas en los dos frentes macizados en los extremos con un despiece pétreo que sigue la modulación de los huecos. En la esquina, también macizada, el nombre de la entidad y, nuevamente, el reloj como elemento anunciador y referente urbano.

En un solar pequeño, y rematando una manzana en triángulo, Mariano Garrigues Díaz-Cañabate, arquitecto del Banco Exterior de España⁸, proyecta la sede que la entidad sitúa en Coruña (1966)⁹ (Fig. 4). La complejidad del solar —con fachada a tres calles y expuesto hacia los jardines de Méndez Núñez situados enfrente— lleva a Garrigues a adoptar un esquema distinto a los anteriores. Sobre una planta baja prácticamente diáfana, sólo interrumpida por los pilares sitúa un volumen horizontal de dos plantas, prolongándose en voladizo y con amplios huecos en todo el perímetro. Sobre él vuela un segundo volumen, de componente vertical que se abre en sus fachadas laterales mediante ventanas corridas alternadas con bandas macizas y en la fachada hacia los jardines —el frente representativo— dibuja con el aplacado pétreo un singular mosaico abstracto de bajos y altorrelieves.

Frente a los edificios bancarios aislados o en esquina, aquellos situados entre medianeras reducen su capacidad expresiva a la fachada, empleando la actualización de la galería como aspecto definidor y característico. Andrés Fernández-Albalat Lois opta por un único plano reticulado en las sedes para el Banco de Bilbao en A Coruña (1961) y Pontevedra (1969), dando continuidad a la calle en un amplio vestíbulo a diferentes niveles, mientras que Ramón Vázquez Molezún y José de la Mata Gorostizaga reinterpretan la fachada histórica del puerto coruñés como un juego de volúmenes entrantes y salientes en el Banco del Noroeste (1965)¹⁰.

En todos estos casos se pone de manifiesto la versión enraizada en el lugar de la caja de vidrio, material que se convierte en el protagonista indiscutible en los palacios modernos de la banca. Tanto Albalat como Molezún y Gorostizaga extienden la galería a la totalidad de la fachada, dejando únicamente el acceso como una penetración por debajo de la misma. En esa zona inferior se resuelve el acceso a las diferentes partes del inmueble, enfatizándolo con una escultórica marquesina metálica en las sedes del Banco de Bilbao o con un volumen suspendido sobre la entrada en el Banco del Noroeste. Al atravesar ese acceso desembocamos en el amplio vestíbulo de operaciones. Un gran espacio caracterizado por sus diferencias de altura, enriqueciendo especialmente la zona más pública del edificio, el corazón abierto y transparente del nuevo banco.

DE LA GALERÍA A LA CAJA DE VIDRIO

Mientras los modernos palacios de la banca se ubican principalmente en los centros urbanos, compitiendo directamente con los edificios singulares históricos, otros edificios singulares del momento escogen las principales vías de aproximación a las ciudades, pues es el incremento de la circulación rodada que se produce en esa época lo que les da sentido.

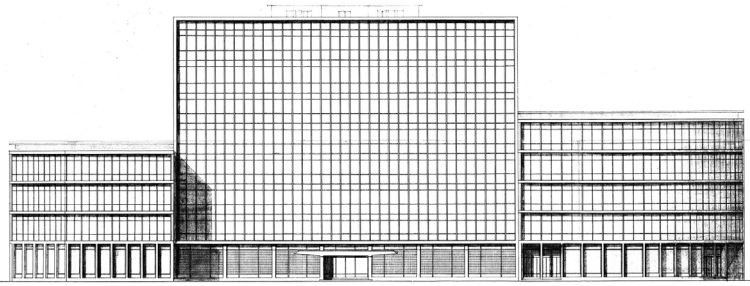
Entre ellos, los concesionarios de coches recogen también el planteamiento de *glass box* introducida por los modelos americanos. Se trata de grandes

8. También proyectó la sede central (1946-1951), en la madrileña Carrera de San Jerónimo.

9. La ejecución de la obra fue dirigida por Santiago Rey Pedreira, otro de los nombres destacados de la modernidad gallega.

10. FERNÁNDEZ-COBIÁN, Esteban, *A Coruña. Guía de Arquitectura*, Delegación de A Coruña del Colegio Oficial de Arquitectos de Galicia, A Coruña, 1998, p. 300.

Fig. 5. Juan Castañón y Alfonso Fungairiño: Sede de FENOSA, A Coruña (1961).



salas que suponen el lugar de encuentro programático entre el almacén de vehículos, los talleres de reparación y las oficinas de administración y venta, actividades que se quieren mostrar al exterior y convertirlas en la mejor publicidad de la marca. Al igual que sucede con las sedes bancarias, el interior se desvela a través de grandes paños acristalados, y los productos se convierten en la imagen más representativa¹¹.

Estos edificios se ubican generalmente sobre el borde de las carreteras de acceso a las ciudades, concebidos para ser observados desde el vehículo en velocidad. La arquitectura se convierte en una imagen de empresa, tratando de conquistar el floreciente mercado del automóvil y enseñándonos a vivir según los parámetros del modo de vida americano¹².

Esta idea de generar una imagen simbólica como si de una valla publicitaria se tratase está presente en dos proyectos coruñeses de Andrés Fernández-Albalat situados junto a la nueva vía de acceso a la ciudad, la avenida de Alfonso Molina. Se trata de la embotelladora de Coca-Cola (1960, en colaboración con Antonio y Ramón Tenreiro Brochón) y la filial de la SEAT. Ambos casos reflejan perfectamente la idea de glass box trasladada a un edificio que es, al mismo tiempo, industria y anuncio.

Mientras la fábrica de bebidas gaseosas muestra al exterior todo el proceso de fabricación, almacenaje y gestión —“un bloque de cristal que es como un gran juguete con hombrecillos dentro”¹³, en palabras del propio arquitecto— (Fig. 5), el concesionario de automóviles se organiza mediante un conjunto de volúmenes adosados dónde la solución del cerramiento se convierte en el elemento diferenciador del uso.

Así, en el volumen para mostrar los vehículos en venta se destaca hacia la avenida, con una carpintería mínima de aluminio y con los forjados sostenidos por una estructura metálica de pilares y cerchas situada en el exterior. Más retranqueados y herméticos, los volúmenes destinados a al almacén y taller reducen sus huecos y ceden protagonismo a un cuarto volumen: un cilindro de vidrio aislado empleado como reclamo publicitario.

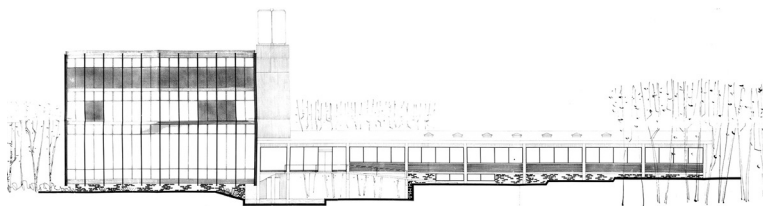
El diálogo entre lo macizo y lo transparente también está presente en otros proyectos contemporáneos como la sede de la empresa Fuerzas Eléctricas del Noroeste (A Coruña, 1961), realizado por Juan Castañón de Mena y Alfonso Fungairiño Nebot, un conjunto organizado en tres volúmenes, quedando el central de mayor altura retranqueado generando un espacio público como

11. BLANCO LORENZO, Enrique y SABÍN DÍAZ, Patricia, “El hueco paño. Dos situaciones de oportunidad” en *Boletín Académico. Revista de investigación y arquitectura contemporánea*, 2011, 1, p. 47.

12. *Ibid.*, p. 49.

13. FERNÁNDEZ-ALBALAT, Andrés, *Arquitectura y oficio*, T6 Ediciones, Pamplona, 2008, p. 7.

Fig. 6. Andrés Fernández-Albalat, Antonio Tenreiro y Ramón Tenreiro: Embotelladora de Coca-Cola, A Coruña (1960).



antesala urbana del edificio (Fig. 6). El cuerpo principal se destina a oficinas técnicas y administrativas, y los laterales a consejo y dirección al oeste y atención al público al este. Los autores emplean una liviana solución de muro cortina combinando vidrio con paneles de color azul intenso con una estricta modulación que ordena todas las fachadas¹⁴.

La nueva imagen urbana que percibimos tanto en la banca como en las grandes compañías comerciales se caracteriza no sólo por el empleo de los materiales y de las técnicas más modernas de su tiempo, si no por una respuesta atenta y eficaz a las nuevas situaciones funcionales y perceptivas que se producen en la sociedad y el territorio.

LA GALERÍA EN LA REVISTA ARQUITECTURA

Finalizando la década de los sesenta, la revista *Arquitectura* presenta la primera retrospectiva de la recuperación de la modernidad en Galicia, otorgando un gran protagonismo a las galerías, en particular a las de la ciudad de A Coruña. La fachada histórica del puerto, caracterizada por el uso intensivo de estos elementos —que le otorgan su imagen más reconocible—, se introduce en la portada, con la peculiaridad de que estos elementos de arquitectura tradicional son mostrados en alto contraste, disimulando su condición original y presentándolos como si se tratase de una edificación contemporánea, avanzando la relación entre tradición y modernidad que se concreta en los proyectos recogidos en el interior.

El contenido referido a la arquitectura reciente de la región se abre con un amplio estudio de Antonio González Amézqueta sobre las galerías coruñesas¹⁵, identificando estas construcciones como un referente inmediato para la modernidad, donde el acierto de una solución “ha pasado a constituir una aplicación sistemática y repetitiva, creando toda una teoría de edificaciones sobre un mismo módulo resolutivo”¹⁶. En estos elementos, la estrecha relación entre forma y función ha reclamado la atención de la arquitectura moderna culta sobre la popular y anónima.

El interés por el conjunto coruñés viene especialmente motivado porque la galería ha superado la escala del edificio disperso y ha llegado a conformar un conjunto coherente a escala urbana, un magnífico ejemplo de yuxtaposición de aplicaciones de un mismo modelo. Precisamente —indica González Amézqueta—, la preocupación que se produce en la arquitectura del momento por las cuestiones tipológicas encuentra en las galerías de A Coruña no repeticiones espontáneas de un mismo modelo, sino auténticas operaciones arquitectónicas singulares basadas en la pervivencia de los invariantes definidos por las condiciones tipológicas.

14. Como se resume en la memoria del proyecto: «Los medios actuales en todos los órdenes hoy son grandes para tener que ceder, abandonar, y recurrir a la tristeza de cerrarse con menores huecos y muros de protección en las largas horas que diariamente ocupa el trabajo».

15. GONZÁLEZ, A., “Las galerías de La Coruña”, *Arquitectura*, 1968, n. 117, pp. 16-24.

16. *Ibid.*, p. 16.

Si comenzábamos este estudio descubriendo la galería a partir de su conformación dentro de la arquitectura popular, González Amézqueta nos explica el tránsito hasta su recepción moderna, entendiendo ésta no solo como una evolución tecnológica, sino como una revisión metodológica que se aleja de las puras invenciones personales y recoge críticamente el saber tradicional histórico: “No se ha analizado detenidamente el hecho de que una gran parte de las casas del paseo de la Marina no son tal *arquitectura sin arquitectos*, sino precisamente la conversión de unos tipos definidos por la tradición popular en condiciones para la operación de proyectar de unos arquitectos que, por lo menos unos cuantos, están muy lejos de actuar con una cultura popular”¹⁷.

El artículo analiza las fachadas elaboradas a finales del siglo XIX y comienzos del XX por arquitectos tan destacados como Juan de Círraga, Eduardo Losada, Leoncio Bescansa y Julio Galán Carvajal —padre de Julio Galán Gómez— quienes, desde un esquema tipológico común, conciben de manera individualizada la segunda piel acristalada de sus edificios, haciendo más relevante la construcción del todo —el paisaje colectivo, la ciudad— que las particularidades personales.

La arquitectura moderna entiende ese proceso de revisión y continuidad, y se puede observar en los proyectos contemporáneos que incluye la revista: obras recientes de Xosé Bar Boo, Andrés Fernández-Albalat, el estudio formado por José Antonio Bartolomé Argüelles y los hermanos Ramón y Alberto Baltar Tojo, o el gran conjunto urbano de la Unidad Vecinal en el polígono de Elviña en A Coruña proyectada por José Antonio Corrales. Junto a ellos podríamos incluir las palabras de Rodolfo Ucha Donate sobre la Casa Sindical de Lugo: “Las tradicionales galerías acristaladas de Galicia han encontrado una visión actualizada en esta obra”¹⁸, o las de Alejandro de la Sota sobre el concurso de la Delegación de Hacienda en Coruña (Fig. 7): “Pesó al proyectar el recuerdo de la arquitectura de La Coruña, la de mayor tradición, la de las casas acristaladas que, estructuradas, nos llevan a soluciones ligeras y dáfanas”¹⁹. Son ejemplos que sirven para certificar el proceso de la recuperación de la modernidad en la arquitectura gallega²⁰ y la vigencia de un elemento constructivo que, surgiendo desde la tradición popular, nos permite entender la historia de la construcción de la ciudad durante los últimos siglos.

CONCLUSIONES

Como hemos podido comprobar, la tecnología de *glass box* desarrollada a nivel internacional, encuentra su eco en la recuperación de la modernidad que se produce en España durante la década de los sesenta, especialmente en aquellos edificios destinados a sedes bancarias, industrias o grandes empresas. En Galicia, ese planteamiento se ha traducido en la reformulación y reinterpretación de modo moderno de la galería tradicional, un elemento notablemente extendido en las ciudades costeras que los arquitectos de la segunda modernidad hacen suyo para dotarlo de una renovada capacidad expresiva que se prolonga a la totalidad de la fachada.

Al actuar de esa manera, se consigue dar continuidad a la tradición y a la historia, prolongando las necesidades privadas en un proyecto colectivo, enraizado en el lugar. El edificio público moderno expresa así unos valores comunes, que son reconocibles en la biografía construida de la ciudad, donde la

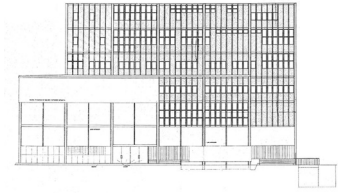


Fig. 7. Alejandro de la Sota, Antonio Tenreiro y Ramón Vázquez Molezún: Concurso para la Delegación de Hacienda, A Coruña (1956).

17. GONZÁLEZ, A., Op. cit., p. 19.

18. UCHA DONATE, Rodolfo, "Casa Sindical Provincial. Lugo", *Hogar y Arquitectura*, 1962, 42, p. 2.

19. SOTA MARTÍNEZ, Alejandro de la, TENREIRO BROCHÓN, Antonio y VÁZQUEZ MOLEZÚN, Ramón, "Concurso para la Delegación de Hacienda en La Coruña", *Arquitectura*, 1956, n. 172, p. 7.

20. Véase RÍO VÁZQUEZ, Antonio S., *La recuperación de la modernidad. Arquitectura gallega entre 1954 y 1973*, Colegio Oficial de Arquitectos de Galicia, Santiago de Compostela, 2014.

presentación simultánea de todos los casos hace más fuerte la percepción de los caracteres del tipo original que los de la resolución individual de cada proyecto, como sucedía en las fachadas de las antiguas galerías.

La galería está en la arquitectura y es la arquitectura misma, es una tecnología que ha servido para mejorar el hábitat humano de un tiempo y un lugar, que ha pervivido y se ha actualizado con el paso de los años, pero también ha servido para establecer unos acuerdos compartidos, un paisaje de ciudad que la modernidad entendió como un proyecto en continuidad, como unos reflejos precisos del pasado que brillan hacia el futuro.

TEISHINSHO. IMPORTED TECTONICS FOR MODERN INFRASTRUCTURES AFTER THE GREAT KANTO EARTHQUAKE

Enrique Rojo Asín

The pursuit and domestication of rationalism comprise the main theme of Japanese architecture during the late twenties and thirties. It is worth pointing out that this situation was absolutely the same as what was happening in other industrialised countries. However, a natural event like the Great Kanto earthquake, modified the goals of the architectonic Japanese panorama forever. As a consequence, when one of the factors are altered, they also begin to evolve, in a process of feeding one another until the reigning models collapse and a new city model emerges. Ambitious plans had been proposed for Tokyo transform the city during the 19th century, but, unfortunately, most large-scale projects in the end were introduced as reconstruction solutions after disasters like the aforementioned earthquake.

THE GREAT KANTO EARTHQUAKE

Almost a day after Frank Lloyd's Wright Imperial Hotel was opened up in Tokyo, the disaster happened on Saturday, September 1. "At noon today a great earthquake struck, followed by great fires which have transformed almost all of the city into a sea of flame. Casualties are in the tens of thousands, transportation is still impossible, and there is no food or water"¹. The so-called Great Kanto earthquake, a seism of magnitude 7.9 and its resulting aftershocks hit Tokyo and Sagami Bay², including the Port of Yokohama. Its devastating power turned the city into an almost blackened wasteland, killing more than 120,000 people. According to J. Charles Schencking, apart from destroying buildings:

"The earthquake buckled roads, collapsed bridges, twisted train tracks and tramlines, snapped water and sewer pipes, and severed telegraph lines. The sea overfell by almost 400 metres and triggered a series of tsunami is that inundated the low-lying seaside communities"³.

In spite of the calamity, and as it has happened throughout the history with similar cases of urban destructions due to fires or natural disasters, bureaucratic elites suggested that an once-in-a-lifetime opportunity to rebuild Tokyo as a modern metropolis emerged. Politicians asked people to embrace what they defined as absolutely necessary and ultimately beneficial program. From their point of view, it was the city's golden opportunity to flourish as a modern metropolis of reference for the entire world. However, when everything seems strange when going out to the street and the atmosphere is suffocating, the

1. Telegraph sent to Osaka by the Kanagawa prefecture police chief at 9:01 p.m. on 1 September 1923. Retrieved from WEISENFELD, G., *Imagining Disaster. Tokyo and the Visual Culture of Japan's Great Earthquake of 1923*, University of California Press, Berkeley, 2012, p. 13.

2. Sagami Bay, also known as the Sagami Gulf lies south of Kanagawa Prefecture in Honshu, central Japan. With an extension of approximately 40kms, includes the cities of Tokyo, Odawara, Chigasaki, Fujisawa, Hiratsuka, It , and Kamakura.

3. SCHENCKING, J. C., *The Great Kanto Earthquake and the Chimera of National Reconstruction in Japan*, Columbia University Press, New York, 2013, pp. 2-3.



Fig. 1. © Institute for the Theory and History of Architecture gta Archives / ETH Zurich, Otto Heinrich Senn -69-BIB 324-. TOKYO MUNICIPAL OFFICE, "Tokyo view from an airplane showing reconstruction after the Catastrophe", *Tokyo Capital of Japan Reconstruction Work 1930*, Tokyo, 1930.

attraction to return to a normal state becomes very intense. The pretension of a rapid return to routine and the usual day-to-day activities calmed to some extent the ambitions of a deep city reconstruction. These desires were not the only obstacle for the idea of a new modern metropolis. In some manner, representatives of the traditional spiritual world spiritual went so far as to say that the earthquake was a response to the immoral habits of the citizens of Tokyo, which largely represented the modernization of Japanese living customs. These individuals often expressed their image of the disaster as an act of redemption, similar to what the First World War had supposed for the countries of Europe. In a subtle way, they pretended to somehow awaken the Tokyo citizens of an increasingly westernized consumer-oriented and hedonistic mentality, understanding that the government should opt for moral reforms in a quest for a social regeneration. A shift, therefore, in the way of the already began modernization of Japan⁴.

VISIONS FOR A NEW ERA

Before any city plan is envisioned, there are factors already in motion that could lead toward the desired reconstruction. Political, cultural and social agents are inevitably related. In this sense, practical and moral arguments led to a difficult position for Nagata Hidejiro, mayor of Tokyo, who wanted to convince his fellow citizens of the importance of land readjustment for a proper city transformation and reconstruction. Land readjustment included the rationalization of plots of land, if not the entire neighbourhoods of Tokyo. This rationalization, according to Hidejiro, could make possible to widen the roads, adapting it to the new forms of motorised transports, create sidewalks and parks, build new bridges, etc. (Fig. 1). Tokyo's urban plan called for buildings of reinforced concrete, steel and glass and organized in a way that maximised hygiene, efficiency, ventilation, and exposure to sunlight. Reading these lines, one could think that Tokyo's reconstruction plan was written by any of the European masters like Le Corbusier or Gropius that constantly referred to the principles of hygiene, exposure to sunlight and the use of industrialized materials to praise modern architecture.

One of the most notable features of the "new Tokyo" to be implanted was an extensive, modern transportation network that focused mainly on motorised roads. Long before the disaster, people of Tokyo complained of an obsolete road system: Tokyo's roads were too few, and those that existed were too narrow. Several unpaved, particularly in the poorest areas of the city, many roads lacked sidewalks and thus created headaches both for pedestrians and drivers. If not enough, the layout of the network was inadequate, often described as a labyrinth in which it was almost impossible not to get off the most adequate route. Therefore, an integrated transportation and infrastructure network became one of the central themes to implement in the reconstruction project. Greater and wider roads led to a more efficient mobility. Even if due to the earthquake Tokyo population decreased, public transportation raised their number of users year by year. Bridges, as part of this new transport infrastructure, also were implemented in a more efficient way. Almost 96 bridges were built as part of the network improvement. Reconstruction and development of the bridges helped to implement a better canal system, a fact welcomed by traders who found difficult to move boats through the rivers due to the insufficient height of the previous bridges. An improved network infrastruc-

4. SCHENCKING, J. C., Op. cit.

re was probably the most successful proposal under the reconstruction program⁵. Other projects funded entirely by the municipal government and clearly successful in that they were vast improvements on what stood before 1923 and improved the quality of life for Tokyo's residents: sanitation and primary schools⁶. During the beginning of the 20th century, local governments saw advantage in having small local organizations to co-operate in public health programmes' and delegated into *chokai* or *chonaikai* —local neighbourhood associations— led primarily by the old urban middle class, the task of maintaining in decent conditions the streets of their corresponding city areas. The main activities of the *chonaikai* were to organize local garbage collection points and recycling campaigns, sanitation and insecticide campaigns, street cleaning, etc.⁷. Besides making impossible to continue with these cleaning tasks, the earthquake transformed the city of Tokyo into a source for possible diseases and infections due to the precarious situation of the barracks where the survivors were housed. By constructing public baths and developing better water and sanitation facilities along with the projected improvements in the road network and the canal system, new Tokyo would alleviate the overcrowding situation and improve the hygienic conditions of the slums⁸. A program for a total reconstruction of Tokyo's schools was also necessary, since these infrastructures were used, like the barracks did, to accommodate the refugees. Both their use as refugee shelter in times of crisis and the possibility of promoting a new concept of teaching model, allowed to carry out a plan of school revitalization. This project to reconstruct Tokyo's 117 primary schools was intended to be completed as soon as 1928. In the end, it took three years longer than anticipated, obviously exceeding the original budget. Nevertheless, as Janet Borland explains:

“The proposed typology of three-storey reinforced concrete buildings, designed to be both earthquake-resistant and fire-proof, transformed the face of Tokyo's primary schools. They were a contrast to the two-storey timber frame school buildings that children were accustomed to attending prior to the earthquake, and a stark contrast to the makeshift facilities they used in the ruins of Tokyo while the city underwent reconstruction”⁹.

New school buildings, apart from fulfilling their traditional role as places of learning, helped to implement green spaces in reconstructed Tokyo due to their location close to small parks¹⁰. Not surprisingly, transportation infrastructure, sanitation, and early childhood education received the largest amount of reconstruction appropriations from both the national government and the city.

TEISHINSHO. NEW ARCHITECTONIC TYPOLOGIES

The government created new ministries after World War I that were in charge of modern functions that had been already introduced in the country during the modernization of the country in the end of the 19th century and beginning of the 20th. These ministries, apart from the aforementioned infrastructures, introduced new architectural typologies that until now were not present in Tokyo or fairly developed. Their interventions after the Great Kanto earthquake were planned within the reconstruction plan of Tokyo and also depended, as in the cases already mentioned of schools or roads, of the budget agreed by the government and the city council. In particular, the Teishinsho or Ministry of Communications, which was founded in 1919, sought to pursue rationality and progressiveness in its works for the new post, telegram and telephone services' buildings or even hospitals for its employees. Teishinsho-

5. SCHENCKING, J. C., Op. cit.

6. BORLAND, J., *Rebuilding schools and society after the Great Kanto Earthquake, 1923-1930*, PhD Dissertation, University of Melbourne, 2008.

7. SORENSEN, A., "Urban planning and civil society in Japan: Japanese urban planning development during the 'Taisho Democracy' period (1905-31)", *Planning Perspectives* 16, Spon Press, London, 2001, pp. 383-406.

8. SCHENCKING, J. C., "Attempts to Combat Tokyo's Afflictions prior to 1923", *The Great Kanto Earthquake and the Chimera of National Reconstruction in Japan*, Columbia University Press, Columbia, 2013, pp. 159-173.

9. BORLAND, J., "Makeshift Schools and Education in the Ruins of Tokyo, 1923", *Japanese Studies* 29, issue 1, 2016, pp. 131-143.

10. *Ibid.*



2

Fig. 2. © Institute for the Theory and History of Architecture gta Archives / ETH Zurich, Sigfried Giedion -43-BIB 524-. YOSHIDA, T., *Post Office, Telegraph relay Station and Electrical Testing Laboratory*, Tokyo-Ushigoma Kyo yo sha, Tokyo, 1931, Cover.

Fig. 3. © David B. Stewart. STEWART, D. B., "Tetsuro Yoshida: Tokyo Central Post Office, Ministry of Communications, Tokyo 1931", *The Making of a Modern Japanese Architecture. From the Founders to Shinohara and Isozaki*, Kodansha International, Tokyo, 2002, pp. 112-113.



3

related buildings were imagined to be the vehicles for a new architecture. It was here where the dream of a modern Japanese architecture was most completely realised by combining functionalism and post and beam construction. These designs were taken from the German industry and replicated in Japan in the search for a new Tokyo city¹¹. The financial efforts of the Ministry, sending some of its architects to Europe, were translated into a series of buildings that could be called the most modern in Japan. Airports, electrical facilities and post offices managed by the ministry echoed rational and modern design.

TETSURO YOSHIDA

The institution financed the trips of their chief architects, like Tetsuro Yoshida, to research Western facilities¹². As Hyon-Sob Kim explains, Yoshida seemed to be more interested in surveying the stream of modern architecture in Europe than just analysing broadcasting facilities¹³. During the almost one-year-long stay in Europe, he met a number of the foremost architects in each country he visited, where Berlin was his base. It was a chance for him not only to learn from European masters but also to inform them about traditional Japanese architecture. Ludwig Hilberseimer and Hans Scharoun were interested in learning about the tectonic properties of Japanese architecture, and due to their many talks on this topic, they became friends with Yoshida, a friendship that lasted until Yoshida's death in 1956 from multiple brain tumours.

As an architect, Yoshida is seen as the architect of the Teishinsho because his career started in the ministry, he established the architect's position there, and a large percentage of his designs were for the ministry-related public works. By 1931, he had already designed 4 buildings for the Ministry. Yoshida published all of them in his book *Post Office, Telegraph relay Station and Electrical Testing Laboratory*¹⁴ (Fig. 2) in 1931 and, almost at the same time, he was about to finish his major achievement, the Tokyo Central Post Office, Tokyo 1931 (Fig. 3).

Tokyo Central Post Office was a masterpiece of functional planning simply expressed. Situated in front of Tatsuno's Tokyo Station, contrasted the rest of the buildings from the district buildings done in the previous years. In addition to its rational appearance, the building introduced up-to-date heating,

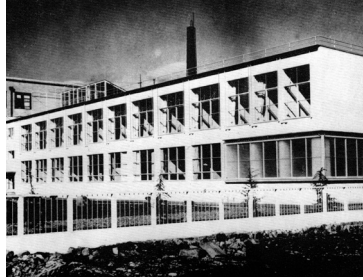
11. HYON-SOB, K., "Tetsuro Yoshida (1894-1956) and architectural interchange between East and West", *Architectural Research Quarterly*, v. 12, issue 1, Online edition, Cambridge, 2008, pp. 43-57.

12. HYON-SOB, K., "Cross-Current Contribution: A Study on East Asian Influence on Modern Architecture in Europe", *Architectural Research*, v. 11, issue, Online edition, London, 2009, pp. 9-18.

13. *Ibid.*
14. YOSHIDA, T., *Post Office, Telegraph relay Station and Electrical Testing Laboratory*, Ushigoma Kyo yo osha, Tokyo, 1931.



4



5



6

ventilation and fire-prevention mechanics. During Taut's visit to Japan in 1936, he called it "the most modern building in the world"¹⁵, stating that "the architectural effect proceeds exclusively from the functional and utilitarian elements, but nevertheless it emphatically expresses the whole Japanese character"¹⁶. The building itself was a culmination of a series of buildings that had always some elements in common: reinforced concrete construction, gigantic steel framed windows in accordance to the 'shoji' tradition and small white tiles as finishing for the façade. The only decorative elements were a clock, in the case of the Tokyo's Post Office and small towers acting as references (Fig. 4). Yoshida's mastery as architect is unquestionable. However, in Europe the work that has most recognised by the aforementioned Ludwig Hilberseimer, Hugo Häring and the other masters was the 1935 book *Das Japanische Wohnhaus*¹⁷ —the Japanese House— in which he explains almost by popular petition of the latter¹⁸ the principles and details of traditional Japanese architecture.

MAMORU YAMADA

Of all the possible employment opportunities available in Japan for young architects after the World War I, the Eizen —Building and Repairs division— of the Teisinsho was one of the most attractive. Mamoru Yamada, recently graduated, was recruited in 1920 and entrusted with the design of post offices and telegraph and telephone offices¹⁹. In his first designs for the Ministry, Yamada developed a similar language to the German expressionism, embracing reinforced concrete to create modern symbolic sculptural offices. However, Yamada changed his architectonic approach after the Ministry sent him to survey the latest trends in architecture in a ten-month tour where he was able to go and visit, for example, the 1927 Stuttgart Weissenhofsiedlung organized by Mies van der Rohe²⁰. As a result of this trip, Yamada's concern for hygiene and the proper control of natural elements such as sunlight and wind became vital features for his designs. Probably, this shift on his architectonic principles is what made the Teishinsho to put him in charge of the construction of clinics and hospitals for its employees after the already detailed Great Kanto earthquake. Beginning with a small clinic in Hiroshima in 1935 (Fig. 5), he then completed the Teishin Hospital in Tokyo, completed by 1937 (Fig. 6). This hospital provided light-filled and hygienic spaces in a similar way to Alvar Aalto's Paimo Sanatorium built by 1933. The reinforced concrete structure allowed not only structural stability against earthquakes, but to create projected balconies, accessible from the rooms thanks to standardized sliding windows. In addition, the choice of a reinforced concrete structure allowed for the

Fig. 4. © Kokusai Bunka Shinkokai. TAUT, B., *Fundamentals of Japanese Architecture, Kokusai Bunka Shinkokai -The Society for International Cultural Relations-*, Tokyo, 1936, p. 33.

Fig. 5. © Tokai University. *Mamoru Yamada Architecture 1921 -1966*, Tokai University Press, Tokyo, 1967, p. 62.

Fig. 6. © The Exhibition Organizing Committee for Mamoru Yamada Retrospective. *The Works of Mamoru Yamada*, Tokai University Press, Tokyo, 2006, p. 71.

15. TAUT, B., *Fundamentals of Japanese Architecture. Kokusai Bunka Shinkokai KBS (The Society for International Cultural Relations)*, Tokyo, 1936, p. 33.

16. *Ibid.*

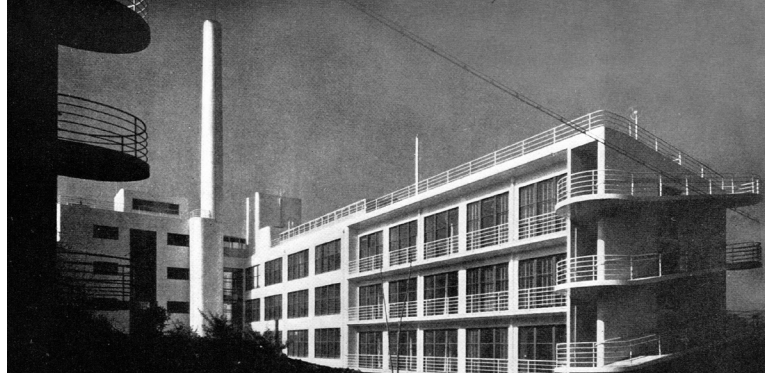
17. YOSHIDA, T., *Das japanische Wohnhaus*, Wasmuth, Tübingen, 1935.

18. The book was published when interest in Japanese architecture was keenest among the European architects participating in the Modern Movement. He claimed in his preface that he was surprised at their strong interest in the 'japanischen Wohnungsbau', or Japanese house building, during his travels in Europe between September 1931 and June 1932, and that he was recommended to write a book on this theme by Hugo Häring and Ludwig Hilberseimer in Berlin.

19. TADASHI OSHIMA, K., "Yamada, the Spiritual Leader", *International Architecture in Interwar Japan. Constructing Kokusai Kenchiku*, University of Washington Press, Seattle, 2009, pp. 46-50.

20. TADASHI OSHIMA, K., "Yamada's Tokyo Teishin Hospital", *International Architecture in Interwar Japan. Constructing Kokusai Kenchiku*, University of Washington Press, Seattle, 2009, pp. 226-236.

Fig. 7. © Tokai University. *Mamoru Yamada Architecture 1921 -1966*, Tokai University Press, Tokyo, 1967, p. 68.



introduction of exterior ramps that provided dynamic contrast to the cubic volumes but also favoured the enjoyment of fresh air and sunlight by wheelchair-patients²¹ (Fig. 7).

Even though Yamada's hospital was recognized inside Japan as symbol for modern architecture, probably being the best expression of international architecture of the country, the only Japanese building to appear in MoMA's "International Architecture" catalogue²² was Yamada's electrical laboratory, built in 1932. The Description done by Phillip Johnson and Henry-Russell Hitchcock barely describes the laboratory as "a straightforward building without much refinement. The rounded edges blur the effect of the volume"²³. This short description suggests that neither of them studied in depth this building or the Japanese modern architectural scene. Probably, they just wanted to at least publish a Japanese building to strengthen the idea of an international language extended around the developed countries.

CONCLUSION

Despite the efforts of the Ministry of Communications to introduce an international outlook to the Japanese architectonic panorama, this moment of modernism in Japan hardly lasted. After the new Emperor took control in 1926²⁴, in an exercise similar to what would be seen in Germany and Italy before WWII, governmental buildings were designed to reflect the increased military power. The cultural and military image of the Empire was one of Teikan Yoshiki or Imperial Crown style; not only within Japanese borders, but also in the increasing number of conquered territories. Fortunately, given that there is a tendency by society and its representatives not to understand infrastructures as representative cultural agents, international language found its best development path in here. New construction techniques related to steel and reinforced concrete structures allowed to translate the new conception of space developed in Europe by Le Corbusier, De Stijl or Walter Gropius into modern Japanese infrastructures. As seen, modern architectonic typologies of hospitals, post offices and even airports were the great beneficiaries of this modern approach and, as a consequence, the greatest examples of the virtues of modern architecture in Japan.

21. TADASHI OSHIMA, K., Op. cit.

22. Term coined by Philip Johnson and Henry-Russell Hitchcock in the 1932 MoMA exhibition "Modern Architecture: International Exhibition".

23. HITCHCOK, H-R. and JOHNSON, P., *The International Style: Architecture Since 1922*, W. W. Norton & Company, New York, 1995, p. 221.

24. Hirohito was the 124th Emperor of Japan, ruling from 1926 to 1989.

MADRID-BARAJAS. EL SUEÑO ANTIESTILÍSTICO DE LOS MODERNOS ESPAÑOLES

Alberto Ruiz Colmenar

“No tiene ningún estilo. Ha surgido una silueta de los elementos que integran la construcción. La superposición de los planos de las marquesinas recuerda las alas de un biplano. La torre recuerda los tubos de ventilación de los barcos”.

En la conocida descripción que Casto Fernández-Shaw hacía de su obra más conocida, la Estación de Servicio Porto Pi en Madrid, se resume aquello que Oriol Bohigas definía como el esfuerzo ‘antiestilístico’ de los pioneros de la modernidad en España¹. Es posible que la adscripción de la llamada Generación del 25 a los postulados de la arquitectura ‘moderna’ tuviera ciertas limitaciones en cuanto al entendimiento de las propuestas que llegaban desde fuera de nuestras fronteras. En cierto modo se cayó en una simplificación formal que dejaba de lado cuestiones metodológicas para adoptar los rasgos más epidérmicos de las vanguardias. Esta aparente falta de profundidad refleja las contradicciones que provocó la introducción del Movimiento Moderno en España.

Las consecuencias del complicado cambio de siglo, la pérdida definitiva de los últimos restos del Imperio y la constatación de que la Revolución Industrial apenas se había asentado en España sumieron al país en un estado de pesimismo permanente que tiene mucho que ver con esta desorientación. Los intelectuales españoles que, pese a su brillantez, no dejaban de ser una minoría, optaron por intentar sacar a España de esta situación recurriendo al fomento de la educación, la cultura y las artes. Para ello, buscaron constantemente referencias en el exterior. En el campo de la arquitectura se entendió que la superación de los modelos eclecticismos, que se entendían como la más evidente formalización del problema, debía pasar por la adopción de referencias importadas, completamente ajenas a la tradición arquitectónica española. Así, las visitas de Le Corbusier, Gropius y el resto de figuras de la arquitectura internacional a España se convirtieron en acontecimientos que se rodeaban de cierta aura mística y que sacaban a relucir un injustificado complejo de inferioridad.

Si bien es cierto que algunos de los más destacados arquitectos de aquella generación demostraron un evidente distanciamiento respecto a los principios renovadores del Movimiento Moderno, pocos resistieron la tentación de apuntarse a una línea formal que, lógicamente, tuvo un difícil encaje en la sociedad española. La posición escéptica, cuando no abiertamente beligerante, hacia Le Corbusier reflejada en los escritos de Luis Lacasa y la menos extrema de Carlos Arniches y Martín Domínguez en su apelación a una arquitectura ‘razo-

1. BOHIGAS, Oriol, *Arquitectura española de la Segunda República*, 2a ed., Tusquets, Barcelona, 1973, p. 17.

nable' parecen mostrar que la arquitectura española era capaz de establecer un filtro que tamizara los postulados más radicales de las vanguardias europeas². Sin embargo, muchas de las obras que han pasado a la historiografía oficial de la modernidad española son herederas directas de las ideas, las formas, y en ocasiones incluso del lenguaje, de los vanguardistas europeos. En la misma encuesta de la *Gaceta Literaria* en la que Arniches y Domínguez apelaban, con sorna indisimulada, a la fecha, lugar y hora de entrada del racionalismo por la frontera francesa, un entusiasta Casto Fernández-Shaw hacía suyo el aparatoso estilo literario de Le Corbusier para proclamar:

“Es necesario gritar con altavoz:
 ¡¡¡Capitalistas!!! ¡¡¡He aquí la nueva arquitectura!!! ¡¡Buena, bonita, barata!!!”³.

Lo cierto es que España no se llenó, ni mucho menos, de fachadas blancas de huecos recortados, marquesinas y ventanas horizontales. Tampoco, desgraciadamente, de esa sutil pero brillante integración entre lo tradicional y lo moderno que ejemplifican algunos edificios de la Ciudad Universitaria madrileña, de las obras para el Instituto Escuela o de las colonias residenciales de Bergamín y Blanco-Soler. Las circunstancias políticas en España no permitieron la maduración de este movimiento, del que nunca sabremos hasta dónde hubiera llegado una vez incorporada la brillante generación titulada inmediatamente después de la Guerra Civil. Resulta complicado adivinar si la sociedad española hubiera aceptado de buen grado la difusión de este tipo de arquitectura, más aún cuando gran parte de su sustento ideológico tenía que ver con la renovación del concepto de vivienda, campo en el que los experimentos no suelen ser particularmente bien acogidos.

Ante este panorama, algunos de los arquitectos que apostaron más decididamente por la modernidad supieron ver la oportunidad que les brindaban las nuevas necesidades derivadas de los adelantos tecnológicos que definieron los comienzos del siglo XX. Los nuevos medios de transporte, como el automóvil o la aviación, representaban un campo libre de herencias estilísticas en el que experimentar las propuestas arquitectónicas que en aquel momento se consideraban ‘de vanguardia’. La irrenunciable base maquinista del Movimiento Moderno llevaba a poner de relieve aspectos técnicos de los edificios por encima incluso de sus valores compositivos o funcionales⁴. Así, cuando en febrero de 1928 se tomó la decisión de construir un aeropuerto civil en la ciudad de Madrid que sustituyera a los obsoletos aeródromos de Carabanchel y Getafe se convocaron dos concursos en paralelo. Por una parte, el que decidió la definitiva ubicación de las instalaciones en el pueblo de Barajas y por otra, el relativo al proyecto y construcción de las infraestructuras que debían dar servicio al tráfico aéreo. Las propuestas presentadas a este concurso, fallado en junio de 1929, permiten analizar los distintos enfoques con que varios profesionales se enfrentaron a un problema completamente novedoso.

La revista *Arquitectura* publicaba en su número 129 una selección de los proyectos participantes. Entre ellos se encontraban algunos redactados en exclusiva por ingenieros —Carrascosa y Giménez por un lado, y Ernesto Ramis por otro—. También se reseñaba el proyecto de Francisco Massot, que incorporaba una torre metálica de antena como anacrónico añadido a un pesado edificio claramente influido por la arquitectura monumentalista alemana. Junto a estas, las tres propuestas que, sin duda, resultan más interesan-

2. Algunos de estos arquitectos eran particularmente activos en la prensa escrita no especializada. Ver los artículos de prensa LACASA, Luis, “Le Corbusier o Americo Vespuccio” en *El Sol*, 26 de julio 1928 y “Encuesta sobre la nueva Arquitectura” en *La Gaceta Literaria*, 15 de abril de 1928.

3. *Ibidem*.

4. Las descripciones que los propios arquitectos hacían de sus edificios en las revistas especializadas ponían especial énfasis en detallar los adelantos tecnológicos que incorporaban, hasta el punto de dejar de lado las cuestiones puramente compositivas. A este respecto merece la pena revisar los artículos que la revista *Arquitectura* dedicó, por ejemplo, a la Facultad de Filosofía y Letras, de Agustín Aguirre (n. 2, 1935, pp. 35-44) o al edificio Telefónica, de Ignacio de Cárdenas (n. 106, 1928, pp. 42-46).

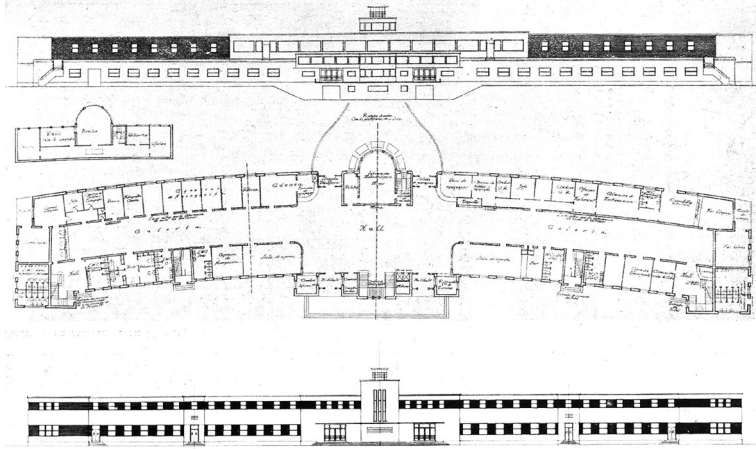


Fig. 1. Propuesta de Luis Blanco-Soler y Rafael Bergamín. Fuente: *Arquitectura*.

tes: las correspondientes a Luis Gutiérrez Soto en colaboración con el Marqués de los Álamos —que resultó ganadora—, la de Casto Fernández-Shaw y Rogelio Sol y la que planteaban Luis Blanco-Soler y Rafael Bergamín junto al ingeniero Levenfeld⁵.

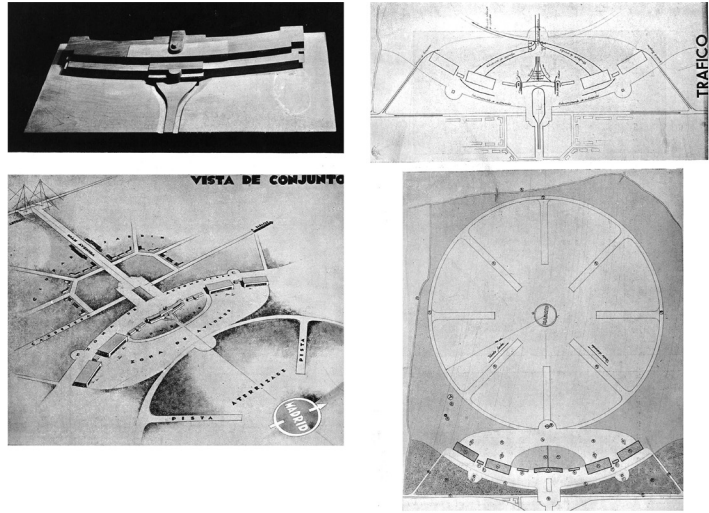
Resulta chocante el academicismo algo trasnochado de alguno de los proyectos. Aparecen plantas de interminables corredores dispuestos alrededor de patios que traen a la memoria los grandes edificios institucionales del siglo anterior. La funcionalidad de esta disposición resultaba más que discutible en el momento y, en cualquier caso, hubiera hecho imposible la adaptación del edificio a la evolución de las necesidades en materia de servicios aeroportuarios de los años posteriores. En el lado contrario se encuentran las propuestas más decididamente modernas, que basculaban entre un racionalismo aséptico que primaba la funcionalidad sobre cualquier otra consideración y un expresionismo futurista de corte tecnológico.

Luis Blanco-Soler y Rafael Bergamín planteaban el problema desde una científica investigación metodológica. Aprovecharon sus viajes para documentar la construcción de los aeropuertos de las principales capitales europeas y propusieron un edificio que se ordenaba según las diferentes funciones de los servicios requeridos. La planta se articulaba a través de un vestíbulo central, con una zona de información que servía de entrada desde el exterior y canalizaba el acceso a la zona de pistas. De este vestíbulo partían dos amplias galerías a los lados de las cuales se distribuían los principales espacios, dispuestos según su necesidad de comunicación con el campo de vuelo. En el lado de las pistas aparecían los servicios de facturación, transporte de equipajes —todavía organizado mediante carretillas manuales— y aduana. En el alzado principal, opuesto a las pistas, se distribuían las agencias de navegación, salas de espera, cuartos de baño y un pequeño bar (Fig. 1).

La planta segunda reproducía la huella de la inferior, pero su organización era muy distinta. El espacio central estaba ocupado por el restaurante y los espacios accesorios a este. Las alas laterales del edificio ya no funcionaban con una galería central de distribución y la mencionada separación de usos según su cercanía a las pistas, sino que toda la pieza se articulaba mediante una

5. "Concurso de aeropuerto en Madrid" en *Arquitectura: órgano de la Sociedad Central de Arquitectos*, 1930, n. 129, pp. 13-28.

Fig. 2. Propuesta de Luis Blanco-Soler y Rafael Bergamín. Fotografía de la maqueta, perspectiva aérea y planos de tráfico y emplazamiento. Fuente: *Arquitectura*.



gran terraza longitudinal a la que se abrían las dependencias destinadas al ocio de los usuarios —club y restaurante— y que permitía observar el tráfico de los aviones. En cierto modo, incorporar esta faceta lúdica del transporte aéreo a la experiencia de usuario del edificio es un rasgo indudable de modernidad y un detalle que ha estado presente en el diseño aeroportuario hasta nuestros días.

El proyecto de Blanco-Soler y Bergamín hacía gala de una claridad técnica que compensaba el recurso, un tanto obvio, a la forma de ‘alas de avión’ de la planta. Los alzados, sobrios y elegantes, presentaban una imagen moderna y funcional, buscando una estricta simetría en la que el cuerpo de la torre de control actuaba como eje de la composición. La horizontalidad del conjunto se aprecia con mayor claridad en las magníficas perspectivas presentadas al concurso. El plano retranqueado de la terraza superior y el juego de ventanales corridos del cuerpo central así lo demuestran. La documentación del concurso publicada en la revista *Arquitectura* se completa con una fotografía de la maqueta y un curioso plano de emplazamiento en el que se especifica la separación de recorridos —automóviles, aparatos, público, trabajadores— en el edificio y la disposición prevista para las pistas, en distribución radial, apta para aparatos de pequeño tamaño y un tráfico aéreo muy reducido que hubiera quedado obsoleta en poco tiempo (Fig. 2).

La obra de Casto Fernández-Shaw se mueve, como afirma el profesor Cabrero, en una constante dicotomía entre su faceta utópica y un estricto pragmatismo tecnológico⁶. En realidad, estas dos características no son tan incompatibles como a primera vista pudiera parecer y, en cualquier caso, confluyen en momentos puntuales para dar a luz alguno de los proyectos más singulares de la arquitectura española. Se ha mencionado anteriormente el proyecto de la Estación de Servicios Porto Pi, sin duda la obra más reconocible del arquitecto madrileño y la que mejor ejemplifica la confusión ‘antiestilística’ a la que se hacía mención anteriormente. La superposición de elementos de inspiración aeronáutica y la adopción deliberada de una imagen aerodinámica a medio camino entre el *streamlining* norteamericano y el expresionismo más visionario generaron una pieza excepcional. Excepcional e imposible de repetir. Los

6. CABRERO GARRIDO, Félix, "Proyecto de Aeropuerto de Barajas (Madrid-1929)" en *Arquitectura*, Septiembre 1974, n. 189, pp. 34-36.

intentos de continuar con esta línea de trabajo en las estaciones de servicio de la carretera de Aragón, ya en la década de 1950, adolecen de una pesadez que desmerece a su antecesora, pese a la adopción de recursos formales similares. El entendimiento de la modernidad arquitectónica desde la acumulación de elementos de catálogo —sean marquesinas voladas y carteles luminosos o ventanas apaisadas y *pilotis*— suponía un planteamiento excesivamente superficial que no siempre daba los resultados deseados.

Su propuesta para el concurso del aeropuerto de Barajas mostraba, sin embargo, una interesante aproximación a la compleja organización funcional que se planteaba. El propio autor reflexionaba sobre esto.

“La arquitectura ha de ser moderna, como un avión, en el que no sobra ni falta ningún elemento; de arquitectura definida, sin titubeos, arquitectura ingenieril, si se nos permite la frase, como obedeciendo toda ella a una fórmula o a un diagrama”⁷.

Si bien es cierto que volvían a aparecer algunos elementos formalistas excesivamente literales —la disposición del edificio imitaba de forma indisimulada la silueta de un avión—, la propuesta combinaba la fuerza plástica del aerodinamismo con la racionalidad funcional de la máquina. La pieza de transición entre las dos crujías perpendiculares del edificio de viajeros, combinada con el cuerpo volado de acceso al complejo, otorgaba al conjunto una potente expresividad simbólica que resultaba ideal para un proyecto de estas características. Fernández-Shaw despliega en este concurso toda su creatividad formal, echando mano de la imaginería futurista en el zigurat que remataba el edificio del restaurante y, sobre todo, en la propuesta de Torre de Control, un hiperboloide que anticipaba sus proyectos para el Faro-Monumento a Cristóbal Colón, en República Dominicana y la Torre del Espectáculo, el mirador de un kilómetro de altura que, ya en la década de 1960, proponía construir en la Casa de Campo madrileña (Fig. 3).

Cualquiera de estas dos propuestas, con sus virtudes y sus defectos, podría haberse convertido en un hito de la vanguardia arquitectónica española en caso de haberse llevado a cabo; la de Blanco-Soler y Bergamín por su inteligente respuesta funcional y la de Fernández-Shaw por su exuberancia formal. La industria aeronáutica era un referente constante para el Movimiento Moderno, así que la posibilidad de enfrentarse a un programa inédito derivado de ella les permitió plantear una apuesta poco convencional que, sin embargo, no consiguió convencer al jurado. Se ha apuntado al alto coste de las propuestas como una de la decisión de la Junta del Aeropuerto, que se decantó por el proyecto presentado por Luis Gutiérrez Soto y el Marqués de los Álamos, así como la decepción que produjo en Blanco-Soler el resultado del concurso⁸.

El conocido pragmatismo de Luis Gutiérrez Soto —que Miguel Ángel Baldellou resume en el término “racionalismo real”— define el proyecto ganador del concurso. Evita las referencias formales más extremas en las que cayeron otras propuestas para firmar un conjunto de piezas de líneas claras y simples, emparentado formalmente con otros edificios públicos como las piscinas de La Isla o los cines madrileños. La organización espacial es muy similar a la planteada por Bergamín y Blanco-Soler, mediante dos alas que parten de un vestíbulo central de acceso, pero en este caso, no se recurre a separar la banda de servicios aeroportuarios de la correspondiente al viajero, sino que se distribuye la planta con criterios más tradicionales. A través de un

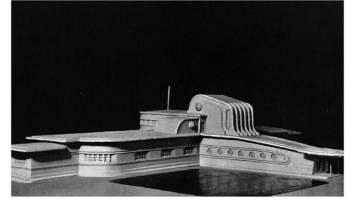


Fig. 3. Propuesta de Casto Fernández-Shaw. Fotografía de la maqueta y perspectiva de la torre de Control. Fuente: *Arquitectura*.

7. FERNÁNDEZ-SHAW, Casto, “Arquitectura aérea y anti-aérea = Aircraft and anti-aircraft architecture”, conferencia pronunciada por el arquitecto Casto Fernández-Shaw en el Instituto Técnico de la Construcción y Edificación, el día 17 de abril de 1942, Madrid.

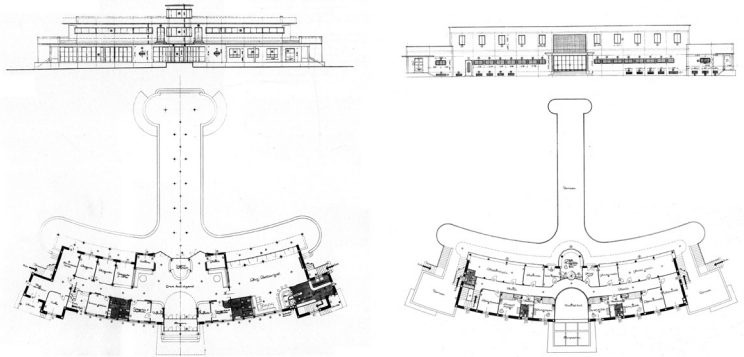
8. BLANCO-SOLER, Luis, “VII. Años de Triunfo”, en *Recuerdos*, Madrid, 1983. Citado en ARBAIZA, Silvia, *Luis Blanco-Soler tradición y modernidad*, Madrid, Fundación Ramón Areces, 2004.



5

Fig. 4. Proyecto de Luis Gutiérrez Soto. Plantas baja y superior y alzados. Fuente: GUTIÉRREZ SOTO, Luis, *La obra de Luis Gutiérrez Soto*, 2ª ed., Madrid, Colegio Oficial de Arquitectos, 1982.

Fig. 5. Proyecto de Luis Gutiérrez Soto. Fotografía exterior. Fuente: GUTIÉRREZ SOTO, Luis, *La obra de Luis Gutiérrez Soto*, 2ª ed., Madrid, Colegio Oficial de Arquitectos, 1982.



4

amplio vestíbulo se accede por la izquierda a la zona de oficinas y por la derecha al bar-restaurante. La decisión de ubicar esta pieza en la planta baja relega la gran terraza de la planta segunda al uso privado de las oficinas del edificio o a un acceso del público desde el exterior. La pieza más expresiva del conjunto es la marquesina que acompaña al viajero hasta los aviones y que prolonga la terraza hacia las pistas (Fig. 4).

Este concurso dio lugar al encargo, en los años posteriores, de la construcción de otros edificios del mismo complejo. El 'Avión Club', construido en 1931, venía a responder a la componente lúdica del funcionamiento del aeropuerto. Se trataba de un pequeño pabellón con un comedor y una gran terraza con pista de baile concebido para el uso recreativo de los visitantes. La clínica de urgencia, de 1933 y una ampliación del edificio de viajeros original, en 1935, completaban el conjunto de intervenciones de Gutiérrez Soto en el complejo aeroportuario. Todas estas piezas se resolvían con un lenguaje muy similar, sensato y racional, sin una mínima concesión al exceso formal. En cierto modo, da la impresión de que estos edificios se diseñaron casi con el piloto automático conectado, si el símil aeronáutico es admisible. Las soluciones volumétricas a base de cuerpos cilíndricos, la marcada horizontalidad del conjunto sólo alterada por una pieza vertical que adopta distintos usos —torre de control en el edificio de viajeros, mirador en el 'Avión Club'—, las escaleras exteriores con barandilla de barco y las impostas de remate de los petos recuerdan de manera indiscutible a otros proyectos contemporáneos, más brillantes, del mismo autor (Fig. 5).

Un proyecto tan mediático como este del aeropuerto no podía quedar al margen de la opinión pública. Si bien es cierto que en la prensa diaria no era habitual encontrar análisis profundos sobre concursos de arquitectura, casos de especial repercusión social como éste merecían la atención de las principales cabeceras. En el mes de diciembre de 1929, la revista *Blanco y Negro* publicaba las imágenes de las tres propuestas que se analizan en este artículo y que eran, sin lugar a dudas, las más interesantes de las presentadas⁹. Cabe destacar, además, que alguna de esas imágenes no se incluía en la mencionada publicación que la revista *Arquitectura* hizo del concurso. El interés de los redactores de *Arquitectura* estaba, lógicamente, más centrado en la reproducción de planos técnicos, mientras que el público objetivo de la prensa diaria, menos habituado a la lectura de este tipo de documentos, prefería la reproducción de

9. "El futuro aeropuerto de Madrid", en *Blanco y Negro*, 29 de diciembre de 1929, pp. 39-41.

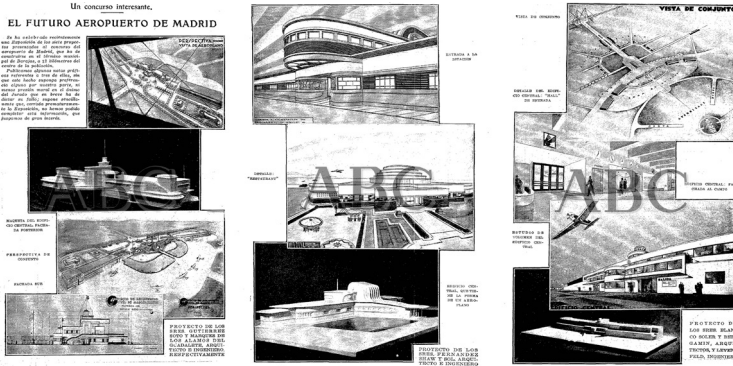


Fig. 6. "El futuro aeropuerto de Madrid", en *Blanco y Negro*, 29 de diciembre de 1929, pp. 39-41. Fuente: Hemeroteca Digital ABC.

perspectivas y fotografías de maqueta. Así, podemos conocer una perspectiva interior del proyecto de Bergamín y Blanco-Soler y una curiosa imagen ‘a vista de aeroplano’ de la propuesta de Gutiérrez Soto. Es interesante analizar brevemente el tipo de dibujo utilizado por los arquitectos. Este tipo de representación en perspectiva se utilizaba habitualmente en la documentación de concurso y era ideal para su traslado directo al público no especializado. Además, las vistas aéreas casaban perfectamente con un determinado tipo de proyectos. Su aspecto moderno, la limpieza de líneas y, sobre todo, la inclusión de determinados elementos que podríamos llamar “de atmósfera” —como el citado aeroplano— ayudaban a reforzar la apuesta de estos arquitectos por la modernidad (Fig. 6).

En la prensa de la época podemos encontrar otros ejemplos de este modo de dibujar. No era infrecuente encontrar bocetos de propio Fernández-Shaw, de García Mercadal o de Luis Moya que seguían una tendencia iniciada unos años antes por Carlos Arniches y Martín Domínguez en “La Arquitectura y la Vida”, su serie de artículos para el periódico *El Sol*. En estos se recurría a bocetos a mano alzada, fáciles de leer, que ayudaban a explicar muchas de las ideas que constituían el núcleo de los debates acerca de la arquitectura ‘moderna’ y que poco a poco iba calando en la sociedad española. No se trataba sólo de presentar a los lectores, de manera sencilla, una nueva forma de construir. Se buscaba abrirles los ojos a una nueva forma de ser, reflejada en una nueva forma de vivir.

La sociedad española no parecía ser particularmente permeable a propuestas radicales en materia arquitectónica, ni siquiera cuando éstas respondían a necesidades inéditas. Los requerimientos técnicos y funcionales del transporte aeronáutico planteaban retos novedosos. La respuesta de los arquitectos más comprometidos con la modernidad pudo haberse adscrito a planteamientos ‘maquinistas’ en los que el edificio se concibiera como un mecanismo de estética ingenieril. Sin embargo, la reticencia del núcleo madrileño a las tesis europeas y la propia referencia cultural de estos arquitectos, todavía heredera de la tradición academicista, filtraron la influencia de las vanguardias europeas para generar una arquitectura de difícil clasificación. No es posible englobar a esta generación dentro de un único patrón estilístico. No es siquiera justo atribuirles un ‘estilo’, ya que las respuestas fueron tan disímiles como las que se han analizado en estas líneas. En cierto modo, la característica que une a estos tres proyectos es la búsqueda de una arquitectura ‘antiestilística’ que no parte

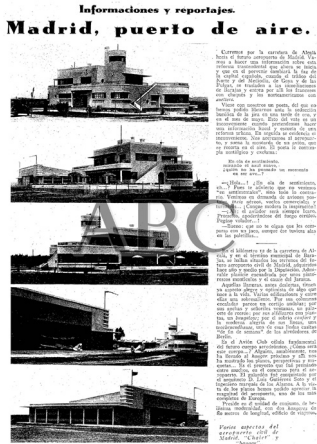


Fig. 7. "Madrid, puerto de aire." ABC, 9 de mayo de 1931, pp. 12-13. Fuente: Hemeroteca Digital ABC.

de formalismos preconcebidos sino que busca su razón de ser en planteamientos más sólidos, vengan estos del funcionalismo racional o de la pura y fantástica expresión formal.

En este caso, el fracaso de Bergamín, Blanco-Soler y Fernández-Shaw viene, precisamente, de la imposibilidad de abstraerse de una serie de recursos formales que les hacen caer en mimetismos algo obvios —la identificación del edificio con la silueta de un avión—. Recurso que, por otra parte, se ha convertido en una literal y agotadora constante en el diseño aeroportuario hasta nuestros días. Por el contrario, el gran hallazgo de la propuesta de Gutiérrez Soto radicaba en su capacidad de entender la modernidad de una forma menos literal, mucho más digerible para la sociedad española de la época. La descripción que del proyecto se daba en la prensa diaria así lo demuestra:

“Por sus columnas encaladas parece un cortijo andaluz; por sus anchas y señoriles ventanas, un palacete de recreo; por sus alféizares con plantas, un bungalow; por el sobrio confort y la moderna alegría de sus líneas, una *wochenendhause*, una de esas lindas casitas de fin de semana de los alrededores de Berlín”¹⁰ (Fig. 7).

En cualquier caso, la meteórica evolución de la industria aeronáutica convirtió en trivial la discusión arquitectónica acerca de este edificio que, con apenas veinte años de vida se había convertido ya en una instalación obsoleta. Mediada la década de 1950, el complejo proyectado por Gutiérrez Soto, era sustituido por el nuevo ‘Aeropuerto Nacional’, proyectado por Cayetano de Cabanyes que, a su vez, ha ido sufriendo progresivas ampliaciones hasta convertirse en la amalgama de edificaciones industriales que dan forma al actual aeropuerto madrileño.

El concurso del aeropuerto de Barajas de 1929 ejemplifica la reacción de la arquitectura española a unas propuestas de vanguardia radical que, más allá de algunos fervorosos integrantes del G.A.T.E.P.A.C., fueron difícilmente asimiladas. La formación academicista de los miembros de esta generación, unida a la reticencia de la sociedad española a los experimentos, obligó a buscar caminos personales que, por lógica, no siempre dieron resultados brillantes. Algunas de esas respuestas obviaron una reflexión teórica profunda y recurrieron a las características más epidérmicas de las vanguardias. Otras optaron por ensayos utópicos de marcada expresividad y sólo algunos consiguieron dar con la tecla de un tipo de arquitectura que, en cualquier caso sería rechazada poco después por su identificación ideológica, cuestión que nos impide saber cuál hubiera sido su evolución en los años posteriores a la Guerra Civil.

10. CARMONA, Alfredo, "Madrid, puerto de aire", en ABC, 9 de mayo de 1931, pp. 12-13.

MÁS ALLÁ DEL FUNCIONALISMO. EL ESTRUCTURALISMO PLÁSTICO DE FÉLIX CANDELA

Raffaella Russo Spena

UNA FORMACIÓN ENTRE TEORÍA, TÉCNICA, INTUICIÓN FÍSICA Y CULTURA FILOSÓFICA

Félix Candela, teórico, diseñador, experimentador, tecnólogo, director de obra y empresario, delegó a la unidad entre ciencia, arte y tecnología la tarea de producir una arquitectura integral, o sea capaz de minimizar los costos de construcción, maximizando al mismo tiempo el espacio utilizable y los niveles de seguridad estructurales sin por ello disminuir el valor estético de la obra. Colin Faber¹, definiéndole un “constructor de láminas”, sostiene que “la cuestión sobre si Candela es un arquitecto, ingeniero, matemático es más bien académica. Cuando se le pide definirse es proclive a responder: Soy un contratista, trabajando en lo que realmente me gusta, lo que es una situación muy feliz”. El hecho de que se haya establecido un vínculo entre el nombre de Candela y la ingeniería se debe tanto a su dominio de los métodos de cálculo como a su capacidad de mediación con la mecánica estructural como una premisa fundamental del proyecto, más allá de las implicaciones estéticas del mismo. En efecto, en 1955, afirmaba: “Debo aclarar en primer lugar que, aunque soy arquitecto por educación, mi actividad profesional es la de constructor o contratista de obras, y por tanto mis preocupaciones sobresalientes son, por lo general, de tipo económico. Mi mayor satisfacción no estriba en haber ejecutado ciertas estructuras espectaculares —aunque confieso que he disfrutado mucho haciéndolas— sino en haber contribuido, siquiera sea en forma mínima, a aliviar el ingente problema de cubrir económicamente espacios habitables, demostrando que la construcción de cascarones no constituye una hazaña extraordinaria que inmortalice a sus autores, sino un procedimiento constructivo sencillo y flexible”².

Para perseguir su ambicioso programa el arquitecto madrileño optó por el uso de hormigón armado, cuya capacidad de modelado permite ampliar el espectro del repertorio de formas geométricas que se pueden lograr. Llevó a cabo la realización de sus obras más significativas como constructor de cubiertas laminadas de hormigón armado con la empresa “Cubiertas Ala”, cuya propiedad compartía con sus dos hermanos y con Fernando y Raúl Fernández Rangel. La contribución que Candela aportó a su empresa fue la de diseñador arquitectónico y estructural y director de obra. A medida que llevaba la elaboración gráfica de sus proyectos, éstos se iban convirtiendo en viables a efectos

1. FABER, Colin, *Las estructuras de Candela*, Compañía Editorial Continental S. A., Ciudad de México, 1970.

2. CANDELA, Félix, “Encuesta Espacios”, en *Espacios*, 1955, n. 28, p. 68.

de su realización práctica, llevándose por fin a cabo por parte de su mano de obra, persiguiendo el doble objetivo de lograr la máxima funcionalidad y economía y aplicando un sólido conocimiento de la mecánica de las estructuras.

Candela fue también profesor universitario. “La invención estructural”, tal como enseñaba a sus alumnos en Chicago, “no puede ser sino el resultado de una fusión armoniosa entre una personal intuición inventiva y una impersonal, realista e inviolable ciencia estática”. Solía reprocharles a los arquitectos su culpable descuido en términos estáticos, al mismo tiempo que les recriminaba a los ingenieros su crasa falta de sensibilidad estética. En cuanto constructor, iba experimentando con nuevas técnicas industriales, mientras que como ensayista y divulgador no paraba de denunciar la fractura existente entre la mentalidad técnico-matemática y la intuición artística, identificando en la separación académica y profesional entre la ingeniería y la arquitectura la principal causa de la crisis que padecía la arquitectura moderna.

Candela había logrado adquirir el dominio de los métodos de la Teoría de la Elasticidad en la Escuela Superior de Arquitectura de Madrid, en la que había sido admitido en el año 1929, tras completar el curso bienal de estudios propedéuticos en la Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Madrid. Tal como admitiría más tarde, quedó fascinado por las clases del curso de “Geometría Analítica” impartidas por Miguel Vegas Puebla-Collado, quien le había proporcionado la base para su conocimiento de las superficies cuádricas. Por otra parte, Vega había sido a su vez alumno de Eduardo Torroja y Caballé, un innovador de la geometría analítica española y padre de Eduardo Torroja y Miret, quien fue un pionero —junto con el ingeniero suizo Robert Maillart— de la teoría de las estructuras bidimensionales planas y curvas de hormigón armado.

Durante el primer año del trienio en la Escuela Candela había atendido las lecciones del curso sobre la “Resistencia de Materiales”, que “(...) consistía en un curso estupendo de Teoría de la Elasticidad. La idea de dedicar un curso entero de seis horas a la semana para estudiantes de arquitectura, a una materia, casi totalmente abstracta, que se iniciaba con el maravilloso artificio geométrico de la Teoría de Tensores, sin explicarnos de antemano para qué iba a servir, parece bastante absurda, aunque para mí fue providencial, porque, al mostrarme los ingeniosos fundamentos de los métodos de cálculo de estructuras, me proporcionó un arma muy valiosa para mis discusiones futuras con profesores e ingenieros y, también, para poder juzgar con más autoridad sobre la idoneidad, en cada caso, de tales métodos, y modificar o desarrollar algunos otros para mi propio uso”³.

El “maravilloso artificio geométrico de la Teoría de Tensores” representaba, en aquella época, una nueva herramienta formal mediante la cual tratar la Teoría de la Elasticidad que se había ido desarrollando en el transcurso de la segunda década del siglo XIX en la École Polytechnique de París por parte de L. A. Cauchy, S. D. Poisson y G. Lamé⁴. De hecho, el cálculo tensorial, o “cálculo diferencial absoluto”, fue introducido por Tullio Levi-Civita⁵ en 1904, pero se difundió en el ámbito de la mecánica teórica a principios de los años Veinte. Si bien esta nueva herramienta analítica no era estrictamente necesaria para el estudio de la mecánica de los sólidos en el espacio euclidiano, la misma permitía obtener una formulación muy compacta tanto de la cinemática de la

3. Véase “Acto de investidura como Dr. Honoris Causa de D. Félix Candela”, Universidad Politécnica de Madrid, 10 de mayo de 1994.

4. TODHUNTER, Isaac, PEARSON, Karl, *A History of the Theory of Elasticity and of the Strength of Materials: Galilei to present time*, Cambridge, UK, 1893.

5. LEVI CIVITA, Tullio, “Sulla integrazione della equazione di Hamilton-Jacobi per separazione di variabili”, en *Lezioni di meccanica razionale*, Zanichelli, Bologna, 1923.

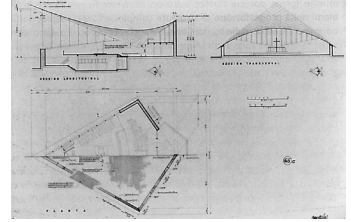
deformación como de la estática de los esfuerzos internos del sólido elásticamente deformable.

El éxito logrado por Candela con sus diseños de construcciones de hormigón armado, basadas sobre todo en la configuración geométrica del paraboloide hiperbólico y del hiperboloide hiperbólico, confirmó una orientación emprendida a partir de principios de la década de los años Cincuenta, que el arquitecto reiteraría en varias ocasiones a través de sus escritos, empezando por su discurso presentado en el Congreso Científico Mexicano de 1951, cuyo título era, significativamente “Hacia una nueva filosofía de las estructuras”⁶. Su éxito se debió no sólo a su capacidad de soltar intrincados nudos estructurales, sino también a su capacidad muy personal de combinar la intuición técnica con la reflexión filosófica, una característica que fue madurando desde los años de su juventud que pasó en Madrid. Fue precisamente allí donde, de hecho, se acercó al pensamiento de José Ortega y Gasset, el filósofo autor de *La deshumanización del arte*⁷ a quien había conocido en 1934 y a quien luego citaría a menudo en sus escritos, para atestiguar una influencia sustancial en las reflexiones, que acabarían definiendo los fundamentos de la realización de sus obras más destacadas en las décadas de los años Cincuenta y Sesenta. El rigor y la profundidad que habían caracterizado su formación matemática y técnica en Madrid acabarían dotándole de una capacidad especial no sólo en la comprensión exhaustiva de la geometría y de la mecánica de las estructuras, sino que también le conferirían una “intuición educada” especial como guía hacia propuestas formales capaces de expresar eficiencia funcional y estabilidad resistente⁸. Por ello, el propio “clasicismo” metodológico, es decir ese porte estético e intelectual de tipo clásico que emana de las obras de Candela, constituyó el lenguaje mediante el cual afirmó la dignidad artística del pensamiento científico aplicado a las construcciones, confirmando la dimensión internacional del Maestro. Una vez que se resolvió el dilema crítico entre la ingeniería y la arquitectura, mediante la intervención de un audaz diseñador y constructor, la autonomía artística de la gran ingeniería se afirmó firmemente tanto en México como en los Estados Unidos (Figs. 1, 2).

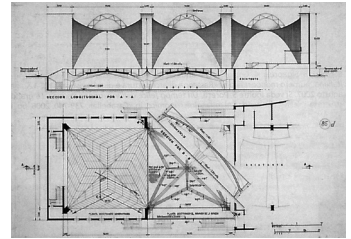
LA BÚSQUEDA DE LA ARMONÍA ENTRE RAZÓN ESTRUCTURAL Y FORMA GEOMÉTRICA

Al igual que la mayoría de los arquitectos de su generación, Félix Candela se enfrentó constantemente con el tema central y debatido de la profesión: la coexistencia armónica entre razón estructural y forma geométrica utilizando los materiales cuya disponibilidad se aseguraba de manera óptima por el progreso industrial y tecnológico. En torno a esta delicada relación dialéctica el arquitecto de Madrid nunca se cansó de buscar una solución al interrogante que conlleva a lo largo de toda su carrera, tratando de explicar en sus numerosos ensayos —científicos y divulgativos— cómo el *modus aedificandi* y el *modus struendi* son el resultado de un proceso operativo articulado y complejo, en el que todos los diversos factores involucrados están llamados a desempeñar un papel importante para lograr un resultado estéticamente apreciable sin recurrir “a soluciones extravagantes que estén en desacuerdo con las leyes inmutables del equilibrio”.

Si, por un lado, Bruno Zevi, al definir a Candela como “un ingeniero-arquitecto-escultor de heréticas estructuras laminares”⁹, le situaba —junto con



1



2

Fig. 1. Capilla de Nuestra Señora de la Soledad “El Altillito”, Ciudad de México, 1955.

Fig. 2. Iglesia de San Antonio de las Huertas, Tacuba, Ciudad de México, 1956.

6. CANDELA, Félix, “Hacia una nueva filosofía de las estructuras”, en *Revista de Ingeniería*, 1952, n. 25, pp. 117-132.

7. ORTEGA Y GASSET, José, *La deshumanización del arte y otros ensayos de estética*, Alianza Editorial, Madrid, 1981. Ortega afirma “que el arte nuevo es un fenómeno de índole equivoca”, en gran medida a causa del contexto sociopolítico en que ha nacido pero que en última instancia responde a las tensiones a partir de las cuales se estructura la Historia. Ortega califica al arte “nuevo” de equivoco en dos sentidos: por un lado, por la contradicción que supone querer generar formas artísticas desde el más pleno rechazo al Arte como tradición, institución y legado histórico; por otro, por el empleo de la ironía como una de sus principales armas en la consecución de semejante alejamiento.

8. “Cuántas veces no he dado gracias a la enseñanza profundamente teórica que se me impartió en la vieja Escuela de Madrid! Lo que la mayor parte de mis compañeros consideraba absurdo e ininteligible; las abstractas teorías sobre la distribución de esfuerzos y deformaciones en el entorno de un punto situado en el interior de un cuerpo elástico sometido a ciertas cargas, tenían para mí una indiscutible belleza. [...] Llenaban de poesía científica las arideces de una técnica cuyo objetivo final era la prosaica determinación de la sección necesaria en una pieza estructural. Es cierto que, para la estricta satisfacción de esta necesidad, basta con aprenderse unas cuantas recetas, pero el tiempo empleado en estudiar la Teoría de la Elasticidad me ha rendido frutos inapreciables en el ejercicio ulterior de la profesión que elegí y me situó en condiciones ventajosas con relación a otros que tuvieron un aprendizaje más concreto y práctico”. En “Acto de investidura como Dr. Honoris Causa de D. Félix Candela”, Op. cit.

9. ZEVI, Bruno, “Gittate di luce e di cemento. Architetto Félix Candela”, en *L'architettura. Cronache e storia*, 1956, n. 8, p. 16.

Hans Scharoun, Oscar Niemeyer y Jørn Utzon— en la llamada corriente neo-expresionista de la década de los años Cincuenta del siglo XX, por otro lado Ove Arup observó que: “la producción de Candela explica cómo el dominio de una sola mente en todos los aspectos del proyecto puede alcanzar esa perfección equilibrada que convierte un edificio en una obra de arte”¹⁰. Más recientemente aún, adhiriéndose a la posición crítica de Arup, Garlock y Billington atribuyeron a Candela la calificación de *artista estructural*, es decir “un ingeniero con todas las cualidades de un maestro de obras y que posee adicionalmente motivación estética”¹¹.

Es probable que la herejía mencionada por Zevi se justifique por el hecho de que Candela fue un adversario irreductible del funcionalismo racionalista y de los principios autorreferenciales que constituyen los elementos fundacionales del mismo, hasta el punto de ser tachado de “arquitecto formalista” por parte de muchos críticos contemporáneos. De hecho, refiriéndose a la contribución aportada a la “nueva arquitectura” por el Movimiento Moderno, Candela observó que “no es de extrañar que la revolución arquitectónica de nuestro siglo haya sido incapaz de liberarse de los vicios clásicos de origen y, ofuscada por ellos, de penetrar en profundidad hasta llegar al punto esencial del asunto. Consiguió una victoria fácil contra los medios decorativos que tantos años de abusos habían acabado convirtiendo en obsoletos, pero el esqueleto estructural permaneció intacto. Fue una revolución clásica contra el arte clásico. Auguste Perret —cuya influencia en los pioneros del nuevo estilo, el llamado Estilo Internacional, fue considerable— fue, por su propia admisión, un clasicista. Su objetivo evidente fue construir estructuras clásicas de hormigón armado. Es suficiente con leer el capítulo dedicado a Le Corbusier por Sigfried Giedion en *Space, Time and Architecture* para averiguar la interpretación equivocada del papel de la estructura en la composición arquitectónica que prevaleció entre los innovadores incansables. Demostrando una ignorancia sustancial de las propiedades mecánicas del nuevo material, se proclamó que el hormigón armado era el instrumento para la expresión en la arquitectura de las “nuevas ideas” y que “la planta libre” se posibilitaba por —o era casi una consecuencia de— esas propiedades de la estructura portante de hormigón armado que permite la disposición arbitraria de las paredes interiores”¹².

Con vigor iconoclasta Candela demolió las bases interpretativas en que se basaba la historiografía canónica de la primera mitad del siglo XX, que atribuía los orígenes del Movimiento Moderno —en arquitectura— a la contribución tecnológica y funcional de los ingenieros, desvinculada, desde el punto de vista estético, de cualquier referencia estilística a la tradición histórica. A la tecnología se le consideraba como el principal factor propulsor de aquellas innovaciones capaces de orientar a la arquitectura hacia nuevas direcciones en el diseño y en el uso del espacio construido. Las innumerables contribuciones teóricas a la “nueva arquitectura” hacían referencia explícita a la precisión geométrica y mecánica alcanzable mediante el uso de la “maquina”. El propio Le Corbusier, a quien se refirió Candela en su reprimenda anti-funcionalista, opinaba que el *esprit nouveau* debía infundir en el arquitecto-ingeniero el sentido de la precisión geométrica y mecánica para así inducirlo a concebir una forma que resultara en perfecto acuerdo con su función de uso. A título de ejemplo de su supuesto teórico el arquitecto franco-suizo mostró imágenes de transatlánticos y aviones¹³, cuyas formas estructurales recordaban manifiestamente las geometrías resistentes de las llamadas “conchas”, “shells” o

10. ARUP, Ove, “Su Félix Candela”, en *Domus*, 1964, n. 410, pp. 33-36. Candela conoció a Ove Arup en su visita a la Universidad de Harvard en 1955, a la que acudió por invitación de Sert para participar en una conferencia. El primer contacto entre Richard Buckminster Fuller y Candela se produjo en 1957, con ocasión de una conferencia que tuvo lugar en San Diego. Cuatro años después, en julio de 1961, Candela acude a Londres con motivo del Congreso de la Unión Internacional de Arquitectos (UIA), donde le conceden el premio Auguste Perret y es nombrado miembro del jurado para un concurso de estudiantes bajo el tema de un teatro desmontable. Los ingenieros Ove Arup y Buckminster Fuller formaron junto con Candela el jurado del mismo.

11. GARLOCK, María, BILLINGTON, David, *Félix Candela. Engineer, Builder, Structural Artist*, Yale University Press, New Haven, 2008.

12. CANDELA, Félix, “Divagaciones estructurales en torno al estilo”, en *Espacios*, 1953, n. 15, p. 75.

13. LE CORBUSIER, *Vers une Architecture*, G. Crès et Cie, Paris, 1924.

“Schalen”, cuyo étimo anglosajón proviene del latín “scalus”, es decir las escamas lamelares que recubren la epidermis de ciertas especies de la fauna marina. Le Corbusier fue considerado por los críticos, junto con Gropius y Mies van der Rohe, un propulsor y portavoz del Movimiento Moderno en arquitectura al que H.-R. Hitchcock, P. Johnson y A. Barr atribuyeron el nombre de “International Style”¹⁴. Esa referencia malentendida al “estilo” indujo, más o menos conscientemente, a considerar el progreso estético de la modernidad como definido, subordinado o incluso inducido por la disponibilidad de nuevos materiales y nuevas técnicas constructivas capaces de producir resultados formales que se consideraron inevitables a la luz de las nuevas adquisiciones técnicas. A pesar de ello, también podría argumentarse con razón que valía la implicación lógica inversa, es decir que el progreso tecnológico constituía la respuesta más adecuada para satisfacer las nuevas necesidades espaciales y funcionales. Pero tanto la primera implicación como su inversa llevan a la misma conclusión: el desarrollo técnico y tecnológico ha determinado la caracterización estética, espacial e incluso funcional de la arquitectura en el transcurso de la primera mitad del siglo XX.

Para remontarse a los orígenes históricos de los puntos de vista sobre el “estructuralismo inverso” o “tectónico” invocados insistentemente por Candela, es oportuno hacer referencia a los temas discutidos con ocasión del VI Congreso Internacional de Arquitectos¹⁵ que se celebró en la sede de la Universidad de Madrid en la primavera de 1904. En dicha ocasión, Hermann Muthesius expuso su informe sobre el Tema I: “El arte moderno (o así llamado) en las obras de arquitectura”¹⁶, mientras que Hendrik Petrus Berlage contribuyó a la discusión general sobre el Tema IV con el informe: “Influencia de los procedimientos modernos de construcción en la forma artística”¹⁷. Los argumentos apoyados por un teórico de la arquitectura y por un arquitecto profesional muestran de forma extremadamente clara las polaridades alrededor de las cuales se desarrollaría el debate sobre la arquitectura a lo largo de todo el siglo XX: la coexistencia armónica entre la razón estructural y la forma geométrica, utilizando de manera óptima las propiedades mecánicas de los materiales puestos a disposición por el progreso tecnológico e industrial. Muthesius concluyó su intervención afirmando que: “Una arquitectura moderna sólo puede desarrollarse racionalmente por medio de una unión más estrecha del arte del ingeniero con el del arquitecto. Y eso es exactamente lo que deseamos [...] el deseo de ser moderno se ha basado sobre la moda y no sobre el principio. Son las fuerzas interiores las que transforman la arquitectura, esto es las exigencias de cada época. Y las exigencias más evidentes de la época moderna son las que tienden a la simplicidad y a la lógica de la construcción”¹⁸.

Es el primer momento histórico en el que se percibe conscientemente la necesidad de recomponer la fractura que se produjo a finales del siglo XVIII entre las competencias del ingeniero y las del arquitecto, es decir, entre el “lenguaje analítico” y la “intuición estructural”, deseando la convergencia entre ingeniería y arquitectura que, poco más de veinte años después, Sigfried Giedion, el primer secretario general de los CIAM, invocaría intensamente en *Bauen in Frankreich*¹⁹: “Por cierto, figuras excepcionales de diseñadores, tales como Robert Maillart, Gustave Eiffel o François Hennebique, han conseguido realizar obras capaces de combinar en sí habilidad científica y sensibilidad creativa”. Por lo tanto, el único propósito compartido no puede ser sino la “unidad estructural”, en que la formulación matemática sirva para verificar la

14. BARR, Alfred, HITCHCOCK, Henry-Russell, *Modern Architecture: International Exhibition*, The Museum of Modern Art, New York, 1932.

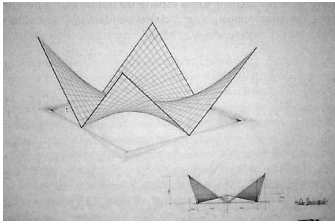
15. Las Actas del Congreso fueron publicadas en francés bajo el título: *Congrès International des Architectes: Sixieme Session tenue à Madrid du 6 au 13 Avril 1904. Compte-rendue, organization et notices*, Imprenta J. Sastre y Cia, Madrid, 1906.

16. MUTHESIUS, Hermann, “El Arte moderno (o así llamado) en las obras de Arquitectura”. Leída en la sesión del día 7 de abril 1904. En *VI Congrès International*, Op. cit., pp. 151-152.

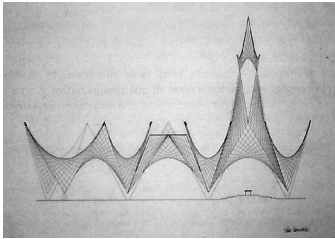
17. BERLAGE, Hendrik-Petrus, “Influencia de los procedimientos modernos de construcción en la forma artística”. Leída en la sesión de tarde del día 9 de abril del 1904. Recogida en *Congrès International des Architectes*, pp. 174-176. Publicada también con el título “Thema behandeld op het Congress te Madrid”, en la revista *Architectura*, 1904, n. 21, pp. 163-164.

18. MUTHESIUS, Hermann, Op. cit., p. 151.

19. GIEDION, Sigfried, *Bauen in Frankreich, Bauen in Eisen, Bauen in Eisenbeton*, Klinkhardt & Biermann, Leipzig, 1928.



3



4

Fig. 3. Estudio geométrico y estructural del paraboloides hiperbólico.

Fig. 4. Estudio geométrico del paraboloides hiperbólico.

intuición compositiva: sólo así el ingeniero puede eludir la sujeción analítica y comenzar a ver la estructura más bien como una forma resistente que como un problema analítico difícil de solucionar, y el arquitecto puede entender que la intuición estática es un logro difícil, muy diferente de la fantasía estática o de la búsqueda gratuita de originalidad en los motivos estructurales.

Berlage, quien en cuanto “experto del sector” estaba llamado a proporcionar una contribución de carácter más marcadamente operativo, hizo hincapié en la necesidad de recurrir al desarrollo de materiales y técnicas constructivas, señalando los principios en los que la “lógica de la construcción” invocada por Muthesius debería basarse. Según el arquitecto holandés la referencia a estos principios acabaría produciendo como resultado el comienzo de “una nueva era de la arquitectura”. Berlage aportaría una contribución adicional a los supuestos “anti-historicistas” sostenidos por Muthesius, en el artículo “Over de Waarschijnlijke Ontwikkeling der Architectuur” (“Sobre el probable desarrollo de la arquitectura”)²⁰ publicado un año después de la conclusión del Congreso de Madrid. Aquí, por primera vez, Berlage reconoció explícitamente la necesidad de una mediación entre las instancias de perfil ético y las necesidades de carácter social, para poder aspirar al desarrollo de un nuevo estilo “arquitectónico” que representara la manifestación plástica de una nueva “religión de la humanidad”, siguiendo las líneas de pensamiento que expone en forma más exhaustiva, en “Kunst en Maatschappij” (“Arte y sociedad”)²¹ en 1909. Una construcción futura cuyas posibilidades expresivas deberían basarse en la capacidad ofrecida por los nuevos materiales, lo que permitiría construir “sin limitación técnica” los elementos fundamentales de la arquitectura: “Sin duda alguna, estas nuevas posibilidades ejercerán una influencia en la arquitectura futura, por lo que es preciso confiar en esta forma de arquitectura como un sujeto de ‘estilo’. Si dispusiéramos ya hoy en día de un estilo arquitectónico, es decir que si ya existieran formas convencionales de las que sacar inspiración, entonces no nos encontraríamos con ninguna dificultad, puesto que el estilo predomina sobre los materiales constructivos, es decir, un estilo arquitectónico es capaz de someter los materiales a las formas convencionales a las que recorreremos, respetando sus propiedades simultáneamente”²².

El debate internacional sobre la nueva arquitectura cobraría nuevo vigor con ocasión del primer CIAM celebrado en La Sarraz en 1928, en torno a cuyas premisas giraría todo el debate sobre la “nueva” arquitectura en la segunda y tercera décadas del siglo XX y, sobre todo, sobre las nuevas posibilidades expresivas alcanzables con el acero y el hormigón armado. Sólo a raíz de la conclusión de la Segunda Guerra Mundial el debate crítico sobre la arquitectura moderna superaría la ortodoxia basada en el funcionalismo racionalista (Figs. 3, 4).

CONCLUSIONES

Identificar un lenguaje común sobre cómo concebir la forma, adecuado para el diálogo entre los especialistas involucrados a diferentes niveles en el proyecto, resultaba de vital importancia para evitar reducir el papel del ingeniero a el de un especialista en esquemas de cálculo en el ámbito de proyectos de estructuras complejas. Se apuntaba a un nuevo enfoque de la realización de formas y estructuras que representaran la síntesis de un valor cultural, es decir la “fusión integral de materia y poesía”. Candela reivindicaba con orgullo su

20. BERLAGE, Hendrik-Petrus, “Over de waarschijnlijkste Ontwikkeling der Architectuur”, publicado en *Architectura*, 1905, n. 29, pp. 239-240. Versión inglesa: “On the likely development of architecture”, en *Thoughts on Style 1886-1909*, The Getty Center Publication Program, Santa Monica, 1996, pp. 157-184.

21. BERLAGE, Hendrik-Petrus, “Kunst en Maatschappij”, en *De Beweging*, 1909, n. 9. El ensayo fue revisado, completado y publicado por Berlage en distintas revistas. Recogido en *Thoughts on Style 1886-1909*, Op. cit., pp. 277-317.

22. *Ibid.*, p. 280.



Fig. 5. Capilla de Palmira, Lomas de Cuernavaca, Morelos, 1958-59.

enfoque, basado en la coexistencia armónica de la arquitectura con la ingeniería, centrándose más concretamente en los principios y en las leyes invariables del equilibrio como fundamento de cualquier forma estructural, prescindiendo de cómo estuviera concebida. Reducir problemas complejos a sus términos esenciales y buscar “soluciones sustancialmente sensatas” se convirtió en un imperativo categórico: estaba convencido de que el arquitecto no debía aspirar a realizar formas extravagantes, sino —al contrario— dedicar su actividad a un estudio cuidadoso de los detalles, debiéndose el mismo llevarse a cabo con “sensibilidad y sentido común”. De acuerdo con la visión de Pierluigi Nervi, opinaba que había un amplio margen “dentro del cual expresar su propia personalidad y lograr realizar estructuras expresivas en armonía con su función”.

El estructuralismo es la nueva “válvula de seguridad de la originalidad”. En la triple polaridad función/estructura/forma que gobierna el proceso de proyecto integral, la función creativa ocupa una posición jerárquicamente predominante, ya que favorece y facilita la evolución y el desarrollo, que son características intrínsecas de todo proceso vital. Candela argumentó que, de acuerdo con el punto de vista dominante en el seno del Movimiento Moderno, se había vuelto necesaria una clara ruptura con el pasado, emancipando la arquitectura no sólo del sometimiento a los elementos secundarios o decorativos de la composición tradicional, sino también a los elementos primarios o estructurales. Para lograr este resultado se había creído que era preciso forzar las soluciones estructurales, adoptando disposiciones compositivas sofisticadas e innaturales posibilitadas por la continuidad y el monolitismo del hormigón armado, aunque a menudo a expensas de la economía y de la lógica estática (Fig. 5).

Candela representó la capacidad de ser moderno a través de un radicalismo peculiar, “racional” en el sentido más elevado del término, que le reanudaba con los grandes filósofos, los grandes pensadores, los grandes teóricos innovadores de la modernidad. La suya no es una modernidad construida sobre la imagen, sino sobre la propia razón del proyecto, y en su caso en concreto sobre la razón misma de la estructura. Zevi afirma que Candela es habilísimo, que



Fig. 6. Palacio de los Deportes, Ciudad de México, 1968.

es capaz de una tecnología extraordinaria, pero que se sitúa fuera del Movimiento Moderno, fuera de la tendencia que Zevi interpreta, es decir la revolución orgánica, en que sólo el espacio arquitectónico asumiría el sentido portante de la realidad. El “clasicismo” de Candela evidentemente irritaba ya en aquel entonces, puesto que el clasicismo implica el uso de las leyes de la simetría, es decir las leyes de la física, aunque cuando Candela realizó este tipo de operaciones se situaba presuntamente en una posición muy distante de los asuntos lingüísticos.

Por lo tanto, hace unos cincuenta años nos enfrentamos a una serie de remociones con respecto a la verdadera talla de esta figura, que ocupa, en cambio, un lugar crucial, central e indispensable incluso para comprender el significado de todo lo que iba ocurriendo a su alrededor (Fig. 6).

MADE IN AMERICA

IMPORTACIÓN DE MATERIAL Y MAQUINARIA PARA LA CONSTRUCCIÓN MILITAR AMERICANA EN ESPAÑA

Pilar Salazar Lozano

Durante los años 50 y 60 del pasado siglo los EEUU llevaron a cabo un gran despliegue constructivo en territorio español para llevar a cabo bases aéreas, navales e instalaciones de diverso tipo extendidas por toda la nación. Fueron numerosas las innovaciones que introdujeron en la organización del trabajo, en la maquinaria empleada y en otros muchos campos. En este artículo analizaremos las directrices que siguieron los americanos en cuanto a la utilización de material y maquinaria y cuáles fueron los procedimientos seguidos para su obtención (Fig. 1).

Para hacernos cargo de las cifras de las que estamos hablando es útil conocer el presupuesto global. Se estimaba que el programa de construcción de las bases costaría alrededor de los 350 millones de dólares, aunque subió posteriormente otros 30 millones más. Con esta cantidad total se pagaron los materiales, equipos y la mano de obra, que en su momento de máxima actividad, en 1957, alcanzó una cifra de más de 1.000 americanos y 18.000 españoles trabajando en los diversos contratos derivados de la construcción¹. De la cifra mencionada, alrededor de 230 millones fueron para instalaciones aéreas y 120 para instalaciones de la Marina².

ALGUNAS DIRECTRICES

La magnitud fiscal y geográfica del programa de instalaciones militares hacía del él el más extenso al que se había enfrentado la Oficina de Muelles y Astilleros (*Bureau of Yards and Docks*) en el mundo entero. Como decían en un artículo, “estos trabajos van a requerir dos veces el esfuerzo requerido para la construcción del Canal de Panamá”³. Desde el comienzo, esto requirió una gran labor de coordinación entre las diferentes entidades militares. La Marina americana (encargada de la construcción) tuvo que conocer los requerimientos de la Fuerza Aérea, los cuales tenían que aprender la política interna, métodos y terminología del Bureau. Ambos servicios debían a su vez entender la organización española para poder coordinar la futura utilización conjunta de las bases, a la vez que los ingenieros estadounidenses debían conocer los métodos y materiales utilizados por los españoles⁴.

Para todo el programa, que englobaba la construcción de las bases militares y de todas las instalaciones, se establecieron unas directrices generales que

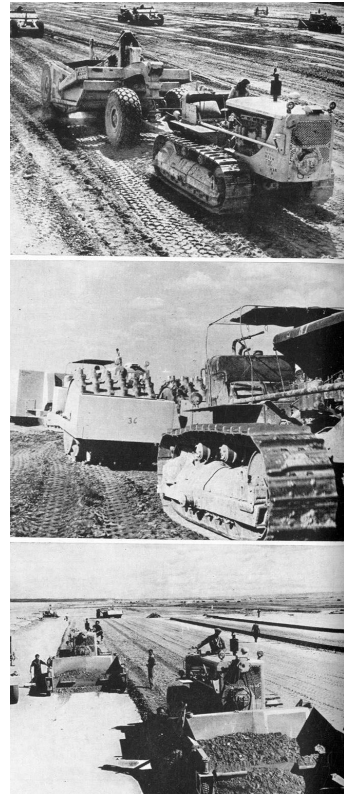


Fig. 1 Base aérea de Torrejón de Ardoz, n. 99, 1958. *Informes de la construcción*, n. 99, 1958.

1. OFFICER IN CHARGE OF CONSTRUCTION, "Spanish Bases Construction Program (1953-1957)", Madrid, Diciembre 1957.
2. "Navy Bureau of Yards and Docks, n. 5-60", 6 January 1960, USNSM, RG 5, Series I, Spain.
3. STAPLETON, B., "What are we doing in Spain?", *Engineering New-Record*, 15 Mayo 1953, p. 86.
4. GODWIN, Capt. Kenneth A., "Coordination and Cooperation", *Civil Engineering Corps Bulletin*, n. 7, vol. 11, Julio 1957, p. 6.



Fig 2. Grúa en Rota. Archivo Universidad de Alcalá de Henares.

facilitaran la unidad y la rapidez de su construcción, evitando malentendidos y complicaciones innecesarias. Estas directrices, resumidas en diez puntos, se generaron por la experiencia adquirida en ocasiones anteriores y por el análisis de la situación nacional española⁵. Vamos a enumerar tres de ellas que tuvieron una consecuencia directa en la relación con los materiales y la maquinaria utilizados, del informe presentado ante el Congreso de los Estados Unidos en Enero de 1954 una vez firmados los acuerdos y justo antes de comenzar la construcción⁶.

1. Evitar un programa de marchas forzadas, para lo que se realizará una cuidada y completa planificación de las bases con anterioridad al comienzo de la construcción. De esta manera se aseguraría la obtención de contratos competitivos que ahorraran costes innecesarios. También se conseguiría que sólo las instalaciones estrictamente necesarias fueran construidas, que los cambios costosos fueran reducidos al mínimo y que se pudiera optimizar la compra de materiales, adquiriendo sólo los imprescindibles.

2. Hacer el máximo uso posible de la industria de la construcción y la mano de obra española, así como de equipo y materiales que puedan ser utilizados sin perjuicio para la economía española. Esta política favorecía también a los norteamericanos, disminuyendo los costes administrativos, de transporte, mantenimiento y supervisión de civiles o militares estadounidenses que hubieran tenido que realizar esas labores.

3. El equipo y los materiales excedentes disponibles en otros lugares, sobre todo Francia y Marruecos serán usados lo máximo posible. Los productos de las listas de excedentes deben ser controlados para asegurar que sólo los que van a ser utilizados se trasladen a España (Fig. 2).

Además, se estableció por acuerdo con el Gobierno español que todos los materiales y equipos para la construcción que fuera necesario importar del extranjero lo harían libres de impuestos a través de los puertos españoles⁷.

MATERIAL Y MAQUINARIA

Una de las políticas internas para los diseños de las construcciones militares fue seguir en la medida de lo posible los estilos arquitectónicos hispanos y de las bases militares ya construidas por los españoles. A lo largo de 1954 se realizaron estudios para conocerlos. Esto no significaba que fueran a realizar edificios “a la española”, sino que, con su tecnología y sus métodos constructivos no querían aparecer como intrusos, sino asemejarse a lo ya existente. Equipar a sus edificios con un “vestido” español.

Observaron que había edificios de todo tipo y condición, y que estaban contruidos con materiales españoles. Hangares con estructuras de luces amplias, muros de carga de ladrillo o piedra hasta alcanzar alturas de siete pisos, estructuras de hormigón armado, bóvedas cerámicas, etc. También se encontraban las típicas construcciones de viguetas de acero o de madera, suelos de azulejo y muros interiores de yeso, carpinterías de madera... Consecuencia de estos análisis fue la decisión de que los edificios del sur de España irían revestidos con cemento, mientras que los del Norte y centro estarían terminados con ladrillo. Casi todo lo que iban a utilizar en las instalacio-

5. “Cómo se construyen las bases”, *Noticias de Actualidad*, Casa Americana Madrid, 21 Enero 1957.

6. CHAVEZ, D., *Special report on Spain and French Morocco*, January 1954, 83d Congress, 2d Session, p. 3.

7. *Ibid.*, p. 5.

nes militares se podían encontrar ya realizado en alguna obra en España o elementos de calidad similar. Incluso los componentes de las instalaciones de calefacción, agua y electricidad, aunque con muy poca variedad de elección, tenían una calidad comparable a productos similares americanos⁸.

“La construcción de mampostería española provee un estructura mejor a un precio menor que las estructuras estándar para diez años de la Fuerza Aérea americana o que los caros edificios prefabricados enviados en barco desde América o Europa. Las bases españolas construidas recientemente tienen una calidad superior a muchas de las bases aéreas americanas permanentes y cuestan menos que si fueran temporales”⁹.

De lo anterior se deduce, como se ha contrastado con informes americanos, que la imposibilidad de utilizar material español no fue tanto porque tuviera escasa calidad o se desconociera¹⁰ (salvo algunas excepciones), sino porque no existían unas infraestructuras suficientes como para fabricar el material necesario, sin a la vez perjudicar a la industria constructora española que estaba imbuida en tareas de ampliación de ciudades y de construcción de vivienda para la creciente población española que llegaba del campo a la ciudad. El principal material que por su escasez era complicado el acceso a él, fue el acero, utilizado muy frecuentemente en las bases, tanto para las estructuras metálicas como para las de hormigón armado.

Se realizaron diferentes ensayos para probar la resistencia de materiales españoles, se estudiaron las industrias españolas para ver la cantidad de materiales que podían asumir producir y también se mantuvieron numerosas reuniones con representantes de las industrias de materiales constructivos para llegar a un acuerdo que fuera favorable tanto para los intereses americanos como para la economía española. Se estableció el límite máximo de material español que podría utilizarse y a partir de ahí se buscó importar productos de diferentes procedencias.

Por otro lado se presentaba el problema de la maquinaria. En España prácticamente no existía maquinaria moderna como la que estaban acostumbrados a utilizar los americanos. La manufacturación española reducía hasta cotas casi inexistentes el paro obrero, pero ralentizaba la velocidad de construcción, siendo incompatible con la rapidez que requerían los trabajos de los americanos. Sin obligarles a utilizar un método en concreto, exigían a los españoles unos plazos y una calidad determinada, lo que conllevó que prácticamente se importara toda la maquinaria necesaria.

“De un modo básico, un contratista español puede emplear cualquier equipo que desee, con tal de que reúna las condiciones cualitativas de trabajo y tiempo. Debido a las exigencias técnicas y a la magnitud de los proyectos relacionados con el actual programa de construcción de bases, los contratistas españoles han utilizado los equipos especiales americanos traídos a España para el programa”¹¹.

Finalmente las obras se realizaron con un 25% de material y equipo español y el 75% restante importado, principalmente de los Estados Unidos, pero también de otros países europeos¹² (Fig. 3). En un comienzo se procuró que el material que se importara fuera de procedencia americana, pero más adelante, para facilitar la tarea, se dejó introducir material y maquinaria europeos, siempre y cuando cumplieran con los estándares americanos¹³. Los americanos también recibieron alguna lección por parte de los españoles, como fue la utilización de burros de carga para desplazar las tierras en zonas a las que no



Fig 3. Estación de bombeo para combustible en Rota. Archivo Universidad de Alcalá de Henares.

8. AESB, *Record Report Military facilities in Spain*, Bureau of Yards and Docks, vol. II, Madrid, 1956, p. C-505.

9. "Welcome to Spain. JUSMG, Madrid, Spain", NARA, RG 59, General Record of the Department of State, Central Decimal File, 1960-63, Box 1812.

10. "It was evident from the foregoing that materials and know-how with proper supervision were available to build all of the buildings scheduled for the Spanish Bases Program. As this was the situation, it was determined to base the designs for the buildings on the use of Spanish materials and construction practice to the maximum extent possible." AESB, *Record Report Military facilities in Spain*, Bureau of Yards and Docks, vol. II, Madrid, 1956, p. C-505.

11. "Cómo se construyen las bases", *Noticias de Actualidad*, publicación periódica de la Embajada de los EEUU en España, 21 Enero 1957.

12. "Briefing for Radm. Drustup", 19 Mar 1960, USNSM, RG 5, Series I, Spain.

13. AESB, *Record Report Military facilities in Spain*, Bureau of Yards and Docks, vol. II, Madrid, 1956, pp. C505-C507.



4



5

Fig. 4. Relleno de tierras en Rota. Archivo de la Marina estadounidense.

Fig. 5. Construcción de depósitos de combustible en Cartagena. Archivo de la Marina estadounidense.

14. "Cuando construimos las bases americanas, los americanos se rieron mucho de nuestro transporte con burros, pero después se convencieron de que para el caso particular para el que eran empleados, resultaba el procedimiento más económico y más utilitario y, por lo tanto, que es el que debíamos usar, y todos han podido ver a la entrada de las oficinas de Brown-Raymond Walsh, en Madrid, una gran fotografía de burros haciendo transporte por cuenta nuestra." AGUIRRE Y GONZALO, José M.ª, conferencia pronunciada en la I Asamblea Nacional de la Construcción, en *Habla la Construcción*, Ed. Sindicato Nacional de la Construcción, Vidrio y Cerámica, Madrid 1962, p. 44.

15. GORDON, Cdr. R. C., "The Rota Naval Base", *Civil Engineering Corps Bulletin*, n. 7, vol. 11, Julio 1957, p. 12.

16. "Rota, base naval conjunta", *Noticias de Actualidad*, Casa Americana Madrid, 15 Mayo 1959.

17. *Ibid.*

18. "Hearings before the Subcommittee of the Committee on appropriations. House of Representatives. Programs in Spain and the United Kingdom", *Military Construction*, 1954, p. 14.

19. KURZAM, Commander C. J., "Report of temporary additional duty military construction program in Spain", 19 May 1954-12 Jun 1954, USNSM, RG 5, Series I, Spain.

20. *The Wall Street Journal*, 21 Feb 1955.

podían acceder las máquinas. A pesar de despertar la hilaridad de los norteamericanos en un primer momento, poco después vieron las ventajas y en la fotografías se observa a los animales de carga conviviendo con máquinas de última generación¹⁴.

En las obras de pavimentación de las pistas del aeródromo de Rota, para transportar los agregados y arenas, se utilizaron alrededor de 400 burros, que con la ayuda de niños, adultos y ancianos llenaban sus alforjas con la arena de la playa y la llevaban a las pistas¹⁵. "Otro tanto ocurrió con los lentos bueyes, que demostraron que en terrenos blandos eran más eficaces que la moderna maquinaria para colocar las planchas en los depósitos"¹⁶ (Fig. 4).

En principio, se fomentó que fueran las empresas subcontratadas quienes adquirieran el material necesario, pero pronto apareció la dificultad de que si eran compañías nacionales las que intentaban introducir elementos extranjeros, estos no entraban dentro del acuerdo de exención de impuestos que privilegiaba a los americanos. Por tanto el contratista principal, Brown, Raymond and Walsh decidió actuar como arrendador de material. Se encargaba de localizar y adquirir el material necesario y después lo vendía a las constructoras españolas. Conociendo esta problemática, a principios de 1955, los arquitectos encargados de las bases suministraron a la oficina encargada de la construcción una lista de las cantidades aproximadas de materiales críticos que haría falta importar y que estaban incluidos en los diseños de las bases¹⁷.

La Fuerza Aérea norteamericana había realizado recientemente construcciones militares en el Norte de África (en las bases de Nouasseur y Port Lyautey en Marruecos) y disponía allí de material que no se había utilizado y maquinaria que podía ser puesta en uso de nuevo. Para evitar desplazar a la Península material que fuera inútil se envió un grupo de expertos a Marruecos para que realizaran el inventario de lo que allí había y así pudieran seleccionar lo que podría ser reutilizable¹⁸. Como los trabajos en España los realizaba la Marina, esta debía solicitar a la Aviación el material que precisara pagándole su precio.

En Marruecos tenían material excedente por valor de alrededor de 20 millones de dólares, de los que se adquirió lo que pudiera ser útil para el programa español, y máquinas por alrededor de 14 millones. Alrededor de un tercio de la maquinaria era inutilizable por las condiciones en que se encontraban y no se trasladó a España. El resto necesitaba grandes reparaciones, por lo que, aunque se contaba con pagar el precio convenido, finalmente se entregó sin coste alguno¹⁹.

El total de la maquinaria utilizada por los EEUU en las obras de construcción de las diferentes bases militares fue valorado en más de 3.000.000.000 de pesetas. Se utilizaron enormes trituradoras, tractores, apisonadoras, generadores eléctricos, cientos de camiones, excavadoras de cuchara, explanadoras, compresores y también centenares de máquinas y equipo de diferentes clases (Fig. 5). Para aprender a utilizar dicha maquinaria se realizaron cursos a cargo de instructores americanos para enseñar a los operarios españoles. Además, para fomentar la utilización de estos recursos se les alquilaba tan sólo al 25% de su precio normal en EEUU²⁰. El alquiler era por días, lo que hacía que las constructoras españolas trabajaran en dobles turnos para aprovechar cada minuto.

Para evitar el mercado negro con los materiales facilitados por los americanos también se implantaron diversas medidas; no se facilitaba gratuitamente a los subcontratistas, sino que debían pagarlos como harían con cualquier otro proveedor, sólo se les facilitaban las cantidades que estipulaba el contratista principal, y debían devolver al terminar cada trabajo los materiales que no se hubieran utilizado, reembolsándose su importe²¹.

Por otro lado, en paralelo a la construcción de las bases militares, pero en relación con ellas, desde los Estados Unidos se envió a España, dentro del programa de Ayuda Económica, maquinaria variada para mejorar las infraestructuras españolas. Los norteamericanos se habían encontrado con que las carreteras para llegar a las bases militares eran a veces inexistentes o estaban en muy malas condiciones. Por tanto, y con cargo a la contrapartida, facilitaron la maquinaria necesaria para las carreteras, dando prioridad a las que conectaban las bases militares entre sí²².

ELEMENTOS EXCEDENTES

La OICC contó en España durante el programa de construcción de las bases con alrededor de 44 millones de dólares de excedentes en maquinaria, vehículos y material no utilizado. Para no perder este dinero y a la vez fomentar la economía y el desarrollo local, establecieron, como se había hecho en otros países, un programa de tres escalones. El primero era avisar a las agencias americanas establecidas en el área Mediterránea de la existencia de estos equipos y ofrecérselos para su adquisición. En segundo lugar, se ofrecía al Gobierno español, que los adquiría para diversas entidades, como las Fuerzas Armadas españolas o varios organismos gubernamentales y por último, lo sobrante se ofertaba al público general español para su compra, siendo adquirido generalmente por contratistas o empresas privadas.

Este programa se había seguido durante la construcción de las bases, ya que había maquinaria que ya había cumplido su función y no iba a ser necesaria su utilización más adelante o material sobrante de construcciones ya realizadas. Se publicaban anuncios ofreciendo los diversos elementos en periódicos locales o especializados. Consiguieron con estos métodos una rentabilidad de alrededor del 30% de reembolso de los gastos de adquisición de la maquinaria, llegando a un 48% en 1958 y bajando a un 22% a finales de 1959. A partir de los sesenta disminuyó el porcentaje de venta de equipo, debido a la recesión en España, al acuerdo español con la Comunidad Económica Europea que imponía restricciones y por último, porque la carencia de equipo constructivo española había sido ya satisfecha en parte por el programa americano²³.

El Gobierno español adquirió gran cantidad de maquinaria destinada al Ministerio de Obras Públicas para formar un parque de maquinaria que pudieran alquilar las constructoras españolas, sustituyendo a Estados Unidos como rentista de maquinaria²⁴. Los últimos equipos disponibles cuando ya se terminaron las bases, se los dieron a la *International Cooperation Administration* (ICA), entidad americana encargada de fomentar la industria española formando a los técnicos y modernizando las infraestructuras, con tal de que pagara su desplazamiento²⁵. Esto benefició a la economía española, ya que aunque fuera a través de una entidad norteamericana, redundaba en beneficio propio (Fig. 6).



Fig. 6. Construcción de un aeropuerto en Rota. *Informes de la construcción*, n. 85, 1956.

21. RENO, Cdr. J.N., "Contracting procedures and special requirement, design and construction problems", USNSM, RG 5, Series I, Spain.

22. "Llegan nuevas máquinas para las carreteras", *Noticias de Actualidad*, Casa Americana Madrid, 24 Octubre 1955. "Las carreteras nacionales, que tienen prioridad en el uso de esta maquinaria son la de Madrid-Zaragoza; Madrid-Cádiz; Madrid-Mérida; Mérida-Sevilla y también los caminos regionales que unen la carretera Madrid-Cádiz con Morón de la Frontera, El Copero y Rota, así como los que unen la carretera Madrid-Zaragoza con Torrejón y las bases de Zaragoza".

23. "Disposal operations. Spanish Bases construction program", 1961, USNSM, RG 5, Series I, Spain.

24. "Le corresponde como misión principal el suministro de equipo, en el lugar y fecha que le sea requerido, a las secciones de su propio Ministerio para tareas tan importantes como construcción de carreteras, ferrocarriles y puertos, obras hidráulicas, etc. y además facilita a contratistas y empresas privadas el arrendamiento de equipo pesado que pocas compañías pueden mantener en activo por sí solas". "Las máquinas que construyeron instalaciones defensivas", *Noticias de Actualidad*, Casa Americana Madrid, 1 Diciembre 1961.

25. "Final report. Spanish bases surplus disposal program", March 27, 1962, USNSM, RG 5, Series I, Spain.

La mayoría de la maquinaria requería reparaciones, que corrían a cargo de la empresa o entidad que la adquiriera. “Otro de los organismos beneficiados ha sido el Instituto Nacional de Colonización. Otros organismos que se han beneficiado de este programa son la Dirección General de Protección de Vuelo del Ministerio del Aire, las escuelas profesionales de los Ministerios de Trabajo y Educación Nacional, el Patrimonio Forestal del Estado y el Servicio de Extensión Agrícola del Ministerio de Agricultura”²⁶.

Esta transferencia de maquinaria fue beneficiosa para el sector de la construcción español, como ya lo había sido la experiencia de su uso durante las obras de las bases. Tenemos que agradecer a los norteamericanos el haber ayudado a impulsar la mejora de las infraestructuras españolas.

26. "Las máquinas que construyeron instalaciones defensivas", *Noticias de Actualidad*, Casa Americana Madrid, 1 Diciembre 1961.

HEXACUBE, LA CÉLULA NÓMADA DE CANDILIS

Montserrat Solano Rojo

Los arquitectos de la “tercera generación” desarrollaron en la segunda mitad del siglo XX un proceso de revisión conceptual y formal de la arquitectura moderna, que derivará en sistemas con un mayor grado de complejidad. Los arquitectos del Team 10 comenzaron nuevas investigaciones, especialmente en el hábitat, y buscaron estrategias capaces de definir sistemas más versátiles y adaptables, tanto a las preexistencias como a los diferentes contextos.

Al igual que ya hicieran los arquitectos del Movimiento Moderno anteriormente, los jóvenes arquitectos prestaron también una especial atención a la tecnología, y como harían los miembros del ‘núcleo central’ del Team 10¹. La aplicación de nuevos materiales, los avances en los procesos de producción y seriación, o la mejora de métodos constructivos se convertían en temas claves para imaginar algunas de sus ideas más utópicas.

Georges Candilis, por ejemplo, comienza a desarrollar también una línea sobre el hábitat prefabricado, y desde su trayectoria ya de manera individual. Candilis continúa analizando los espacios del habitar, como había hecho anteriormente junto a Alexis Josic y Shadrach Woods², pero incorpora la componente tecnológica más intensamente, ante la nueva realidad socio-económica e industrial presente en Francia.

Desde estas dos perspectivas, hábitat y tecnología, un proyecto de Georges Candilis destaca: *Hexacube* (1971-72), viviendas prefabricadas de plástico (Fig. 1). Un sistema modular para hábitat turístico o temporal, diseñado con la colaboración de Anja Blomstedt, que fue patentado y construido como prototipo en Port-Leucate. Revisar ahora estas viviendas permitirá descubrir un ejemplo donde la prefabricación será indisociable a la estrategia de proyecto, además de a su propia espacialidad.

PLÁSTICO: ENVOLVENTE DEL HABITAR

A partir de la segunda posguerra inicia en Francia uno de los períodos de mayor expansión económica y demográfica. Durante los *Trente Glorieuses* (1945-1975) se produce una transformación exponencial del país, donde la buena economía repercutirá en el aumento del trabajo y de la productividad, además de en la aplicación de sistemas de producción en las empresas y la



Fig. 1. Georges Candilis delante de una vivienda Hexacube. CHALJUB, Bénédicte, Candilis, Josic, Woods, Infolio, París, 2010, p. 12.

1. Considerando el grupo formado por Alison y Peter Smithson (Reino Unido), Jaap Bakema, Aldo van Eyck (Países Bajos), Georges Candilis, Shadrach Woods (Francia) y Giancarlo De Carlo (Italia).

2. Candilis-Josic-Woods trabajarían como equipo desde 1955 hasta 1969 aproximadamente.

actualización de la tecnológica. Esta reactivación mejora intensamente el desarrollo de la industria y rápidamente estos avances influirán también en el panorama de la arquitectura: permitiendo el desarrollo masivo de viviendas y la experimentación de modelos para el hábitat³.

Estos nuevos sistemas de producción, y los nuevos materiales que inician a comercializarse, suponen además la apertura de nuevas investigaciones. “La prefabricación liberará al arquitecto de todas las limitaciones actuales de la construcción. (...) Dejará a las empresas de consultoría de ingeniería o del promotor, el cuidado de la realización”⁴. Los procesos de prefabricación comienzan, por tanto, a marcar otro modo de trabajar, e incluso de proyectar. Si tradicionalmente el armazón de cualquier edificio se construía *in situ* ahora era posible pensar en proyectos prefabricados, o incluso móviles. Los métodos industriales son asumidos por los arquitectos, y tratan de adaptarlos a una parte, o la totalidad, de sus obras⁵.

“En el siglo XX, los arquitectos y los ingenieros tratan de cambiar los procedimientos, trasladando la producción desde la obra a la fábrica. La obra se convierte en un centro de ensamblaje de elementos prefabricados, siguiendo el modelo de una cadena de montaje taylorista cuyo ejemplo es la industria del automóvil. (...) Criticado o alabado, el proceso de industrialización será una inquietud esencial para los arquitectos, dando lugar a una creatividad sin precedentes, con sus éxitos y con sus fracasos”.

Entre 1956 y 1974⁶ una línea toma además protagonismo singular: la vivienda prefabricada de plástico. Toda una generación de arquitectos trabaja intensamente en diseños y prototipos de viviendas utilizando el plástico como material constructivo, cambiándole así su carácter industrial, y desde la lógica de la prefabricación. El plástico “parecía ofrecer infinidad de posibilidades formales. [Además] las investigaciones se beneficiaron del apoyo financiero y técnico de los principales grupos industriales del petróleo y de la química”⁷.

En general, el material que usarían de manera específica para estas viviendas prefabricadas sería plástico laminado y reforzado, compuesto por dos elementos: una resina —poliéster—, y un componente para rigidizar —fibra de vidrio. Lo más interesante de este material consistiría en las significativas ventajas que parecía ofrecer a la nueva arquitectura⁸. El plástico permitía imaginar viviendas de cualquier gama de colores, ya que podía ser pigmentado fácilmente —durante el proceso de la fabricación del material o ser posteriormente proyectado—; permitía un mínimo mantenimiento —pudiendo limpiarse con agua o incluso estar en contacto con ella; y permitía, además, adoptar formas libres sobre moldes creados directamente en fábricas⁹.

La *Maison tout en plastiques* (1955), de Ionel Schein, será el proyecto que encabezaría esta corriente de hábitat experimental. La vivienda fue expuesta en el *Salon des Arts Ménagers* en París, en 1956, y la prensa internacional rápidamente se hizo eco de este modelo innovador. Las empresas encontraron aquí una oportunidad para mostrar el optimismo de la arquitectura prefabricada y las diferentes variedades de plásticos disponibles y sus posibilidades de usos. El módulo habitable de Schein resaltaba, además, otros aspectos significativos que el plástico parecía ofrecer: las viviendas podrían asumir formas más complejas —casi orgánicas—, podrían ser mucho más ligeras, materializadas por partes en fábrica y podrían ser construidas en cualquier lugar. Incluso podrían llegar a ser reproducibles¹⁰.

3. Revistas de arquitectura de Francia comienzan a editar números específicos sobre este tema; *L'Architecture d'Aujourd'hui*, 1945, n. 4, centrándose en “Préfabrication, Industrialisation”.

4. BLOC, André, MESLAND, Pierre, “La prefabricación”, *L'Architecture d'aujourd'hui*, 1945, n. 4, p. 4.

5. Exposición permanente *Cité de l'Architecture et du Patrimoine*, París: texto específico sección “Industrialiser, c'est construire”.

6. Es evidente la importancia de esta línea de la vivienda prefabricada de plástico en el ámbito de la arquitectura del siglo XX en Francia. En el museo de la *Cité de l'Architecture et du Patrimoine*, París (CAPA) se incluye en la exposición permanente una sección específica: “Recherches sur la maison en plastique: 1956-1974”.

7. Exposición CAPA, texto específico sección: “Recherches sur la maison en plastique: 1956-1974”.

8. El carácter inflamable del plástico y su durabilidad en el tiempo parecían, en principio, los aspectos más negativos de este material para aplicarlo en las viviendas: los fabricantes se concentraban, por tanto, en mejorar estas características.

9. Ver: CHAUMONT, Jacqueline, “Pour ou contre les maisons faites au moule?”, *Elle*, 1972, p. 62.

10. Exposición CAPA, texto específico sección “Recherches sur la maison en plastique: 1956-1974”.

“Estas viviendas fueron pensadas como un bien de consumo producido en serie y eventualmente desechables. Eran concebidas a partir de un número limitado de conchas de plástico y se podían agrandar combinándose unas con otras. El mobiliario era parte integrante del proyecto”.

Los arquitectos comenzaron así a proyectar atendiendo cada vez más a la prefabricación, valorando además otros factores asociados: como la movilidad y la temporalidad. Las viviendas se diseñaban desde una perspectiva más autónoma, que permitiera desplazarlas, y desde una lógica modular y flexible, que posibilitara un fácil ensamblaje de las partes y la definición de distintos tipos de conjuntos. El propio Schein continuó su estudio con la “*Cabine hôtelière mobile*” (1956-58) y paulatinamente aumentaría el número de ejemplos significativos.

En la década de 1970 esta línea era ya evidente, incluso *L'Architecture d'Aujourd'hui* dedicaba un apartado específico: “*vers une industrialisation de l'habitat*”¹¹. Diferentes proyectos que se convertían en referencias destacables y que configuraban un interesante conjunto en el panorama nacional¹²: la célula *Méccano* (1963-64) de Paul Maymont, la *Maison Week-end* (1967) de Janine Abraham y Dirk Jan Rol, los estudios de las *Cellules Polyvalentes* (1960-75) de Jean Louis Chanéac, *Modules Tétrodon* (1971) de A.U.A. architectes, las famosas viviendas *Bulle six coques* (1968-70) de Jean Maneval o el proyecto de las *Domobiles* (1971-1973) de Pascal Häusermann. Una generación de arquitectos utilizando el plástico como la envolvente del habitar.

CÁNDILIS: CÉLULA PARA EL OCIO

Entre 1968 y 1975, Georges Candilis se adentra también en esta investigación e incorpora la vivienda prefabricada a su trabajo. El arquitecto, miembro central del Team 10, inicia la búsqueda de otras formas de habitar: seguirá estrategias proyectuales estudiadas y aplicadas anteriormente como punto de partida —sistemas de agregación horizontal o *cluster*—, pero intenta responder también a la realidad social del momento.

Junto a la revolución industrial y tecnológica, destacable de estas décadas, otro cambio social estaba sucediendo paralelamente y se convertía en un foco de atención: el ocio de masas. El turismo tenía cada vez un papel más significativo y abría un nuevo campo de estudio y producción. Candilis se interesa especialmente por esta transformación y atiende a ese presente inmediatamente¹³:

“Las costas soleadas, predestinadas a las vacaciones de verano, están en pleno proceso de transformación. (...) El ocio, “posibilidad de una clase” ayer, es hoy “derecho de masas”. La preponderancia del ocio cambia la expresión del entorno construido en todas las circunstancias, manifestaciones y escalas. El ocio cotidiano, el ocio de fin de semana, el ocio de las vacaciones, están presentes en la evolución de la arquitectura, y a veces la dirigen”.

El hábitat turístico se convierte, a partir de este momento, en un tema central en muchos proyectos de Candilis. “Se inclinó por un modo simple, sencillo y económico de construcción. (...) Afrontó el futuro de la arquitectura, fuera de los marcos convencionales pero dentro de la modernidad”¹⁴. Los sistemas arquitectónicos y los tipos de viviendas debían adecuarse ahora a las condiciones específicas de estas nuevas necesidades del habitar. Los paisajes serían ahora diferentes al tejido urbano de la ciudad —junto al mar o en la montaña—, las temporalidades eran diversas al de la vivienda estable,

11. W.A.A., “Vers une industrialisation de l'habitat”, *L'Architecture d'aujourd'hui*, 1970, n. 148, pp. 87-95.

12. W.A.A., “Le marché des maisons en plastique”, *Elle*, 1972, pp. 64-65. El artículo incluye un resumen de diversos ejemplos de viviendas prefabricadas de plástico, en los que se hace referencia especialmente a las superficies y al precio de las distintas unidades proyectadas.

13. CANDILIS, Georges, *Arquitectura y Urbanismo del Turismo de Masas*, Gustavo Gili, Barcelona, 1973, p. 5.

14. MAREZ, Emilia, *Movimiento Moderno y los proyectos de las estaciones turísticas de Languedoc-Roussillon: La Grande-Motte y Port Leucate-Barcarés*, Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Barcelona, 2012, p. 239.

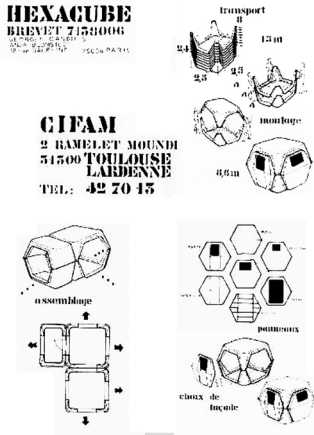


Fig. 2. Folleto publicitario Hexacube -CIFAM S.A. Fondo Georges Candilis: CANGE-G-68-2. Dossier 236 IFA 366/6.

estancias de meses o fines de semana, y los usuarios podían alejarse también del modelo habitual de la familia nuclear —usuarios individuales o en grupos indeterminados.

Candilis busca otros valores para este hábitat del ocio y del turismo, con propuestas más flexibles y adaptables a las necesidades de los usuarios. Diversas estrategias que recopila en *Arquitectura y urbanismo del turismo de masas*¹⁵, como reflejo de su trabajo durante ese período, y entre los que se descubre también proyectos relacionados con la prefabricación. Desde esta perspectiva, una reflexión previa de Candilis es interesante destacar, refiriéndose a la realidad cotidiana de la arquitectura del turismo¹⁶:

“Las vacaciones se pasan, o bien en construcciones permanentes y fijas (hoteles, apartamentos, chalets, etc.), o bien en tiendas de campaña o “roulottes” estacionadas en los campings. Nosotros pensamos que existe una tercera posibilidad igualmente válida y capaz de combinar las comodidades de las construcciones permanentes con las ventajas de (precio, movilidad, etc.) del turismo de camping”.

Es en este contexto en el que Georges Candilis, junto con la colaboración de Anja Blomstedt, proyecta *Hexacube* en 1971¹⁷. Encuentra en la vivienda prefabricada de plástico una respuesta óptima para esta tercera posibilidad: una solución híbrida entre la arquitectura permanente y la temporal para el hábitat turístico. Candilis se concentra en el estudio de una célula prefabricada, capaz de ser desmontable y apilable. Busca un espacio mínimo capaz de adaptarse tanto a las proporciones del cuerpo como a las estandarizaciones de la industria. Trata de diseñar, por tanto, una vivienda a partir de un sistema modular, tomando como base la geometría del cubo.

Hexacube o Cubing: esa sería la denominación para esta célula, construida con plástico, y patentada en Francia ese mismo año. “La invención tiene por objeto una casa prefabricada constituida por un número muy reducido de elementos normalizados fáciles de transportar y armar de diferentes modos según el conjunto a realizar”¹⁸, refleja además la patente española un año después, en 1972. CIFAM S.A.-*Compagnie Internationale des Fabrications Modernes* sería la empresa encargada de la construcción y sus folletos publicitarios sintetizaban ya de forma directa el concepto del proyecto de Candilis (Fig. 2)¹⁹:

“Una nueva manera de vivir...el Cubing. (...) Gracias al proceso Cubing y a nuestros elementos modulares componga y construya usted mismo un conjunto de Hexacubes: el hábitat para el ocio le está esperando”.

HEXACUBE: UNIDADES ESPACIALES MÓVILES

La célula de *Hexacube* está concebida como un espacio unipersonal: un volumen adecuado al cuerpo humano y a diversas actividades específicas. De hecho, es a través de distintas posiciones del cuerpo en el interior de la célula como Georges Candilis va definiendo esta unidad espacial mínima y sus dimensiones: proponiendo finalmente un cubo de 2,5m x 2,5m de lado y un volumen aproximado de 15m³.

La célula asume así las características propias del espacio refugio. Pero la célula no será sólo un cobijo, sino un habitáculo que acompaña y que se desplaza junto a un ser nómada. “Casi podría decirse que había tomado su forma

15. *Ibid.*

16. *Ibid.*, p. 126.

17. CAPA/MMF -MAQ.00233: dos maquetas específicas del módulo del *Hexacube* (e 1/25 y e 1/200) están expuestas en la colección permanente de la *Cité de l'Architecture et du Patrimoine*, París. Proyectadas por Alessandra Cianchetta y realizadas por Carrafont.

18. MAREZ, E., *Op. cit.*, p. 239.

19. Fondo Georges Candilis: CANGE-G-68-2. Dossier 236 IFA 366/6. *Centre d'Archives d'Architecture du XXe siècle de l'Institut français d'architecture*: “L'Hexacube”, cellule préfabriquée en plastique, Port-Leucate: plaquette publicitaire de CIFAM S.A.”.

lo mismo que el caracol toma la forma de su concha. Era su morada, su agujero, su envolvente...”²⁰. La célula entendida ahora como caparazón, como hábitat artificial y estandarizado. *Hexacube* genera una unidad espacial compacta pero, precisamente por la condición previa de buscar una arquitectura móvil, debía subdividirse en distintos elementos. Candilis diferenciaba así dos categorías para conformar el volumen²¹:

“La célula que aparece en este estudio se descompone en dos elementos básicos normalizados:
1) un elemento de sustentación que constituye al mismo tiempo el suelo o el techo; 2) un elemento de fachada que puede ser ciego o llevar una puerta o ventana”.

La célula se define, por tanto, en primer lugar con dos cáscaras simétricas y que al unirse horizontalmente configuraban el volumen general. Los elementos de sustentación establecen de forma idéntica la parte inferior y superior de la unidad: los planos del suelo, del techo y los ángulos verticales que cerraban las aristas del cubo. Sin embargo, el diseño de estas dos cáscaras cumplen también otro objetivo: al separarlas cada una puede encajar con su simétrica, de este modo estos elementos base se pueden apilar como un grupo para desplazarlos.

Al montar esta estructura base de la célula del *Hexacube* las cuatro fachadas laterales quedan aún libres. Es aquí donde se definen los elementos de fachada: un panel tipo, con forma hexagonal y con distintas variantes disponibles. “Usted podrá yuxtaponer con elementos idénticos, paredes ciegas o equipadas con puerta, ventana o vista panorámica”²², señala la publicidad original. El arquitecto ofrece así un kit de montaje para completar la célula, con hasta siete tipos de paneles: panel opaco-estándar o con mayor profundidad; panel acceso-con puerta opaca o puerta con ventana; panel iluminación-con ventana superior tamaño reducido, ventana superior tamaño medio o gran hueco central.

“Los colores variarán según su elección”²³, resalta también la empresa CIFAM S.A. Candilis realiza diversos estudios cromáticos del exterior, probando con distintas composiciones y combinaciones entre los elementos. Las distintas células no tendrían que ser, por tanto, de un color uniforme sino que cada elemento podría ser distinto. Amarillo, rojo, blanco, naranja, verde, azul, blanco, etc.: ese podría ser el universo exterior del hábitat *Hexacube*.

El material plástico de todos los elementos, “cáscaras” y “hexágonos”, son además iguales: poliéster laminado reforzado con fibra de vidrio²⁴. Se diferencian únicamente en el espesor de las diferentes capas. Toda la célula habitable, por tanto, es ligera y siendo ésta una característica perseguida, no sólo por el concepto del proyecto sino también para poder conseguir condiciones técnicas óptimas como el peso y el transporte²⁵.

“Con un peso total que no excede los 300 kg, un Hexacube principal se puede transportar fácilmente en un remolque ligero, remolcado por un automóvil o un turismo sin permiso especial, entre sus elementos el más pesado pesa menos de 80 kg, todos se apilan fácilmente y el ancho de transporte no excede el indicador autorizado de 2'50 m”.

La célula principal de *Hexacube* (Fig. 3) funciona así como la unidad espacial mínima para habitar. Además, su propio diseño basado en la estandarización la convierte no sólo en un módulo aislado, sino en una célula con la posibilidad de ofrecer muchas versiones de sí misma.

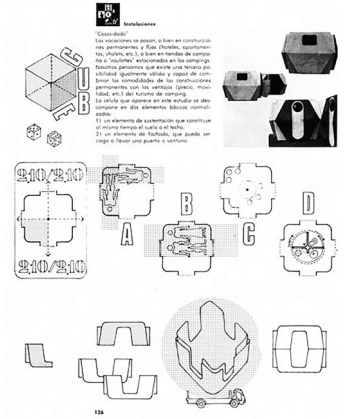


Fig. 3. Célula Hexacube, estudios previos: dimensiones, ensamblaje, configuraciones, prototipo. CANDILIS, G., *Arquitectura y Urbanismo del Turismo de Masas*, Op. cit., pp. 126-127.

20. BACHELARD, Gaston, *La poética del espacio*, Fondo de Cultura Económica, Madrid, 1965, p. 124.

21. CANDILIS, Georges, *Arquitectura y Urbanismo del Turismo de Masas*, Op. cit., p. 126.

22. Fondo Georges Candilis: CANGE-G-68-2. Dossier 236 IFA 366/6, Op. cit.

23. *Ibid.*

24. Fondo Georges Candilis: CANGE-G-68-2. Dossier 236 IFA 366/6, Op. cit., “Cada elemento “cáscara” está constituido por un espesor de 30 mm de espuma de poliuretano auto-extinguible, sujeta en sándwich entre dos láminas de poliéster y fibra de vidrio”.

25. *Ibid.*

HEXACUBE: VIVIENDAS MODULARES FLEXIBLES

Candilis tenía además un objetivo mayor: definir con *Hexacube* un sistema flexible y modular, basado en la agregación horizontal a partir de la célula base. El cubo estándar se concibe como un elemento que puede repetirse y ensamblarse: dejando libre las aperturas de las fachadas diferentes módulos podrían combinarse entre sí, con la ayuda de ganchos de fijación. La configuración espacial de las viviendas, por tanto, podía ser diferente y de distintos tamaños, generándose así múltiples variables desde una misma unidad.

La intención de Candilis era proporcionar, de esta forma, la máxima libertad para generar distintos espacios para el hábitat turístico. Para ello define un catálogo con distintos tipos de células, generadas siguiendo el mismo sistema constructivo que el cubo origen, y que tendrán asociado uno usos o actividades posibles en el interior de la vivienda.

Hexacube ofrecía ahora una ‘célula estancia’ (1M), que coincidía con el cubo estándar (2,5m x 2x5m de lado): sus dimensiones ofrecía el espacio apropiado para alojar actividades principales de la vivienda. Podría usarse así, además de cómo célula independiente, como sala de estar (Ma) o como habitación —para una cama (Mb), dos (Mc) o tres camas (Md). A partir de esta célula se generaba la ‘célula servicio’ (1/2M), reduciendo a la mitad el volumen del cubo (2,5m x 1,25 m de lado): apropiada para usos complementarios. Podría usarse para incluir actividades como cocina (ma), baño (mb), armario (mc) o cama (md).

Múltiples combinaciones eran posibles, *Hexacube* permitía crear numerosos tipos de viviendas. El sistema de agregación horizontal y extensible era, gracias a la prefabricación, fácil de desarrollar. Las distintas células se unirían entre sí mediante los lados ‘hexágonos’: tan sólo era necesario no colocar los paneles fachadas diseñados en los planos de unión. Cada vivienda podría configurarse, por tanto, con el número de estancias y de unidades servicios que se necesitaran. Y así lo definían también en la publicidad²⁶:

“Hemos desarrollado para usted (...) piezas intercambiables, adaptables, que se pueden yuxtaponer unas con otras, que le permitirá construir una verdadera “casa evolutiva”, confortable, donde determinará usted mismo la composición: una o más piezas principales, una o más piezas secundarias que ensamblará progresivamente según sus necesidades, sus gustos y sus medios”.

Hexacube se convertía, por tanto, en un sistema abierto. La estandarización y la construcción mediante elementos prefabricados, junto con la lógica modular del proyecto, ofrecía ahora la posibilidad de individualizar la vivienda a las necesidades específicas de cualquier usuario. Se podría tener la vivienda ideal —eligiendo las estancias, la superficie y la forma final— y además en el lugar deseado —ya que podría desplazarse y colocarse en cualquier superficie. El hábitat turístico encontraba aquí la posibilidad de un nuevo tipo de arquitectura: la vivienda nómada y extensible.

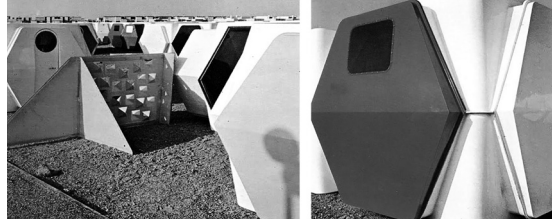
En 1972, en la costa francesa de Languedoc-Roussillon, Georges Candilis pudo materializar las posibilidades de *Hexacube* en las orillas de Port-Leucate. En la nueva estación turística que él mismo había diseñado²⁷, y entre los diferentes tipos de viviendas realizadas, 27 casas experimentales se construyeron

26. Fondo Georges Candilis: CANGE-G-68-2. Dossier 236 IFA 366/6, Op. cit.

27. El proyecto de la estación Port Leucate-Barcarès (1963-1977) también fue realizado por Georges Candilis. “El análisis de los anteproyectos de la estación Port Leucate-Barcarès de Georges Candilis demuestra la adaptación de los conceptos teóricos formulados anteriormente por el arquitecto en su etapa de trabajo con sus compañeros Alexis Josic y Shadrach Woods inmersos en la etapa revisionista de los principios modernos de la Carta de Atenas al frente del Team 10”. MAREZ, E., Op. cit., p. 207.



4



5

según “la célula nómada” (Figs. 4, 5)²⁸. Un cluster de viviendas de plástico, de colores, con los que se podía comprobar en primera persona esa condición intermedia entre lo permanente y lo temporal²⁹.

“Ellas serán todas probadas este verano. Las modificaremos eventualmente para producirlas en seguida en serie. Cada módulo deberá costar 8000 F en la compra y ser alquilado por 100F al mes. Este proyecto es una nueva generación de viviendas de vacaciones que va a nacer en Francia”.

El mobiliario de las viviendas, que completaban estos prototipos, también se incluía en el proyecto. Anja Blomstedt³⁰ realizaría los diseños del mobiliario interior: camas literas, armarios o cortinas. El interior de las células se domesticaba, por tanto, siguiendo la misma lógica de prefabricación y la misma estética de la idea general. En Port-Leucate fue posible vivir en el interior de la ‘célula nómada’, junto al mar, y además tener la experiencia en viviendas distintas (Fig. 6): tipos generados a partir de unos mismos módulos y elementos de partida. Candilis pudo comprobar así distintas variables de agregación horizontal, siguiendo también las posibles configuraciones propuestas en los estudios previos.

Hexacube incluía además distintas opciones de viviendas tipo, que se podían reconocer según el número de módulos. La combinación de ‘células estancias’ (M) y ‘células servicios’ (m) irían conformando las distintas versiones posibles de viviendas prefabricadas, pudiéndose agrupar por el número de células que ensamblaban. Las ‘células estancias’ ofrecían los espacios de mayores dimensiones: estar (Ma), habitación 1 cama (Mb), habitación 2 camas (Mc), habitación 3 camas (Md); mientras las ‘células servicios’, los espacios menores: cocina (ma), baño (mb), armario (mc), cama (md). A partir de este catálogo cualquier combinación se podía imaginar, configurándose tipos de viviendas extensibles: desde dos, tres o cuatro células hasta seis o incluso ocho células³¹.



6

Fig. 4. Hexacube, una de las viviendas construidas en Port-Leucate, 1972. CHAUMONT, J., *Pour ou contre les maisons faites au moule?*, Op. cit., p. 62.

Fig. 5. Hexacube, vista exterior viviendas construidas en Port-Leucate, 1972.

Fig. 6. Hexacube, interior de una de las viviendas construidas en Port-Leucate y el mobiliario diseñado, 1972. CHAUMONT, J., *Pour ou contre les maisons faites au moule?*, Op. cit., p. 63.

28. Fueron construidas por Dubigeon Plastiques, según la patente de Georges Candilis. CHAUMONT, Jacqueline, *Pour ou contre les maisons faites au moule?*, Op. cit., p. 62.

29. *Ibid.*

30. *Ibid.* “Las camas, los armarios y las cortinas fueron editadas por Clairitex”.

31. Dos células: habitación y baño (Md+mb, Mc+mb). Tres células: estar, cama y baño (Ma+md+mb). Cuatro células: estar, habitación/cama, cocina y baño (Ma+md+ma+mb / Ma+Mc+ma+mb). Cinco células: estar, dos habitaciones, cocina y baño (Ma+Mc+Md+ma+mb). Seis células: estar, tres habitaciones, cocina y baño (2Ma+3md+mb / Ma+2Mb+Md+ma+mb). Ocho células: doble estar, dos habitaciones, cama, cocina, baño y armario (2Ma +2Mb +ma +mb +mc +md).

Georges Candilis incorporó además, posteriormente, otro módulo nuevo al sistema *Hexacube*. Se trataba de una ‘célula colectiva’, con forma hexagonal y de mayores dimensiones que las unidades de la célula base. Una sala de estar, de 6m de diámetro, al que se podría seguir acoplando en cualquiera de sus lados las ‘células estancias y de servicio’ originarias del sistema³². Los distintos paneles prefabricados de la fachada y la cubierta funcionaban como planos independientes, por lo que tan sólo habría que quitar uno para insertar las otras células en su perímetro.

UTOPIA PRESENTE

Hexacube es un ejemplo emblemático en la obra de Georges Candilis, especialmente por su carácter experimental y por la materialización de una idea de arquitectura abierta, flexible y además móvil. *Hexacube* evidencia así la integración de dos líneas significativas en la modernidad: por un lado, *Hexacube* como posibilidad de generar sistemas arquitectónicos complejos, siguiendo conceptos comunes del Team 10 —como identidad, asociación y variabilidad; por otro lado, *Hexacube* como un modelo para construir viviendas en fábrica, integrando aspectos claves de la industrialización y la tecnología —como subdivisión, modulación y agregación.

La materialización de *Hexacube* en Port-Leucate demostró que era posible habitar de una manera alternativa. Sin embargo, a partir de 1974, la tendencia de las viviendas prefabricadas comenzó a perder intensidad en Francia y el sistema no llegaría a ser reproducido ni habitado con la magnitud esperada: realizando prototipos en más localizaciones o incluso en agrupaciones mayores.

Desde la contemporaneidad, las células de Candilis, al igual que otros proyectos de vivienda de plástico, parecen permanecer en el imaginario de la arquitectura utópica. La realización de pocos conjuntos a partir de esta célula quizás ha influido en esta visión —además del carácter utópico que ya le otorgaba el propio material y la posibilidad de desplazarse. Aún así, *Hexacube* sigue siendo un referente e incluso algunos prototipos de las células, así como su historia, han sido tema central de varias exposiciones recientemente³³.

Georges Candilis con *Hexacube* nos ofreció la posibilidad de pensar en el ocio de otra manera y de adaptar la arquitectura a cualquier deseo del hábitat turístico: con libertad de elección del lugar, la superficie de espacio e incluso la el cromatismo final. Candilis, con *Hexacube*, nos sigue ofreciendo el ideal de la arquitectura como extensión de nuestro cuerpo, inseparable de nuestros desplazamientos; nos sigue ofreciendo una célula móvil, un espacio para seres nómadas.

32. Fondo Georges Candilis: CANGE-G-68-2. Dossier 236 IFA 366/6, Op. cit.

33. *Hexacube*, un prototipo realizado por Clément Cividino, se expuso en la Feria de Arte Contemporáneo de Basilea (Suiza) en 2015, en Perpignan (Francia) en 2013 o en Bruselas (Bélgica) en 2016. Mientras ‘Plastic Utopia’ ha sido la reciente exposición realizada en Marsella (Francia) en 2017, y donde se incluía la célula de *Hexacube* junto con otras viviendas de plástico emblemáticas de 1960-70.

SHANGHAI MUNICIPAL SLAUGHTER HOUSE (1933)

FUNDAMENTALS OF A POST-COLONIAL VISIONARY DESIGN AND STRUCTURE

Jos Tomlow, Cornelius Reppe

A unique building complex of the Modern Movement, Shanghai Slaughter House (10 Shajing Rd, Hongkou Qu, 1933)¹ attracts tourists and architects. Stunning photographs show ramps and mushroom pillars in reinforced concrete behind an Art-Deco façade. Shanghai was an emerging dense Megacity in a sub-tropic climate. The slaughter of thousand animals was needed daily for soups and grill dishes of Chinese style. Societies for the prevention of cruelty to animals fostered public slaughter houses, in order to fight unhealthy and rude practice of the private butcher sector². Such questions were discussed and led to a remarkable modern design in charge of the Health Department of the International Settlement in Shanghai. The project by a Chinese and English cooperation used imported Portland cement. It “was designed by Mr. Wheeler, architect and Mr. Unterberger, engineer of the (municipal) Council. The construction work was undertaken by Yui Hung Kee”³. An experienced firm, General Building Contractors Ah Hong & Co., was found for building the complex in short time⁴. Since 2007 restored and adapted modestly, the former slaughter house is in use as an event center named SHANGHAI 1933.

A predesign of 1926 shows the same spot, with somewhat bigger area, parted by a public road leading to a canal⁵. The design is traditional, with roads and stable areas for animals, by-passes for workers and small slaughter rooms. Most of the functions are in one level. The final building complex, however, has up to four floors, what makes a ramp system necessary.

THE BUILDING COMPLEX REGARDING FUNCTIONALITY AND WORK SAFETY

Behind the façade one would not expect the slaughter activity inside. It is very neutral in expression, somewhat refined with its *Brise Soleil*. The general layout is such that a high main building (4 floors, crowned by a central cupola over the middle entrance) and three wings (4 floors) frame a circular central space (3 floors and 1 cellar). The snubbed quadrat measures approx. 80 m x 80 m. In between the open space is bridged by many ramps on the second and fourth floor. The wing structure shows a 3-bay system of mushroom pillars with flat ceilings⁶. The pillars in the main building are 8-angle in section, those of the wings are quadratic. The central space has straight columns with an 8-angle section with beams. All façades are non-bearing. A central water tank

1. WANG, Y-W, PENDLEBURY, J., “The Modern Abattoir as a Machine for Killing: The Municipal Abattoir of the International Shanghai Settlement, 1933”, *Architecture Research Quarterly*, 2016, n. 20 (2), pp. 131-144. WEI, H., “Research on Architecture Archives of the Slaughter House of Shanghai Municipal Council”, Master thesis of Architecture, Tongji University, March 2011. XIAOMING, Z., CHONGXIN, Z., WEI, H., QIAN, J., “An Integrated Modern Industrial Machine – Study on the Documentation of the Shanghai Municipal Abattoir and its Renovation”, *Journal of Asian Architecture and Building Engineering*, vol. 15, n. 2, May 2016, pp. 115-160.

2. General literature on municipal slaughter houses: BÜLOW, C., *Oeffentliche Schlachthäuser, ihre Nothwendigkeit, Organisation und Rentabilität für alle größeren und mittleren Städte mithin auch für Schwerin, Schwerin*, 1870. HANFLAND, C., *Die amerikanische Fleischindustrie umfassend Viehzucht, Handel, Schlachthausbetrieb, Verwertung von Fleisch- und Nebenprodukten*, Leipzig, 1929. KLASSEN, L., *Viehmärkte, Schachthöfe und Markthallen, Grundrissvorbilder von Gebäuden aller Art*. Abth. V., Leipzig, 1884, pp. 409-492. LACKNER, H., “Ein blutiges Geschäft – Kommunale Vieh- und Schlachthöfe im Urbanisierungsprozess des 19. Jahrhunderts”, *Stadtarchiv und Stadtgeschichte – Forschungen und Innovationen*, Linz, 2004, pp. 805-828. WALTER, U., “Schlachthof und öffentliche Gesundheit – Zur Kultur- und Baugeschichte von Schlachthäusern seit dem Mittelalter”, *Jahrbuch der Bayerischen Denkmalpflege*, Band 54/55, 2000/2001, Berlin, 2006, pp. 73-79.

3. WEI, Op. cit., p. 49.

4. XIAOMING, Op. cit., p. 158.

5. WEI, Op. cit.

6. The “flat” concrete floor structures are in reality often three-dimensionally modelled for the stables, roads or roofs, and for structural refined hierarchy, like integrated cantilevering beams.

crowns the core part. The building counts three road entrances. A bigger entrance on a diagonal position and a second on the north side are reserved for arrival of livestock —delivered by a boat from a nearby creek or by truck— which is led to the stables by ramps in two corners. Interior fences define the area belonging to the central building gate, which serves transport of packed meat. The main front shows two rows of columns, the second with a higher level. Here trucks were loaded with meat, shaded by the portico. Numbers 1-16 refer still to the former loading departments connected by stairs to the chilling rooms above.

A central design issue seems to be the safety for the workers, not only during the killing process, but also before, when animals may get nervous by noises and other senses in the air. Bulls weight up to 1000 kg. An idea of impact of such mass may give a comparison with boxing. The impact of a punch increases the self-weight of the boxer by 4 to 5 times. This means that balustrades in the slaughter house must hold immense dynamic loads. On both sides of certain ramps a column stands in the middle, thus avoiding situations where an animal can take a run. A second grade of shelter is given by a 150 cm high concrete wall, stiffened by a nearby column or by an angled or curved shape. These walls are conceptually similar to such in bull-fight rings in Spain. Stairways give workers the chance to flee away and steps enable them to take in a position higher than the animal, which give a better angle for holding ropes or stunning. Many situations are symmetrical or in pairs, easing pragmatic decisions whether the animal has to be approached from left or right.

THE SEQUENCE OF THE KILLING PROCEDURE

The designers must have analyzed in an almost clock pulse order the optimal built environment for animal and worker. The stables are in a distance of up to 20 m from a ramp. In front of the ramp, the animal normally stays for a short time in a closed area. The fences were of welded steel pipe, with a diagonal hanger to enforce the doors, which have rounded edges. The ramps incline in an approx. 12° angle. They go upward from the second floor and leading downward from the fourth floor. The drive roads on the third floor are reserved for fodder boxes and the animals from stables there have to pass over the big ramps up or down. In front of the central slaughter hall, the animal — coming from one of 11 ramps— has to bend into a narrow space, the stunning-box. A butcher waits on a platform of two steps height. At this point the stunning (by a special steel hammer with a flexible long shaft) occurred. The slaughter hall level is some steps lower than the end of the ramp. The stunning-box functions like a trap-system, using gravity force. The bottom opens downward and by a connection rope in the mean time the side wall runs high. As a result the stunned animal slides down on the slaughter floor. Another butcher fixes ropes to the back feet of the cow in order to be able to suspend the carcass from the conveyor rail system. Within the slaughter hall space, which is a ring of 7 m width, concrete furniture in radial position enable to cut the body in pieces and part the different kind of material like offal, hides, hooves and bone. The design of this about 3 m long furniture —on two concrete pillars protruding from the floor— is special for the purpose. On a height of 20 cm and on working level are concrete double shelves tilting inwards a bit⁷. In between these shelves a cm wide slit passes blood or cleaning water. The benches enable the butcher to lay down meat parts. On 180 cm over the floor is an iron bar with

7. Photo in XIAOMING, Op. cit.

meat hooks. Every second and third of such furniture is connected at one end with a fill-in box of a “hide chute” (chute), which leads in a 60° angle to hide rooms, at cellar level⁸. Water cranes are nearby and a big industrial lamp is above every bench. Most of the light comes, however, from the big ventilation voids between the slaughter hall ring and a double stairway in the center. In the floor regular openings guarantee a good cleaning possibility by the end of work. *Post mortem* sanity control occurs from a podium along the conveyor rails, which are suspended from the ceiling. The meat halves finally leave to the chilling rooms, situated in the main building (Fig. 1).

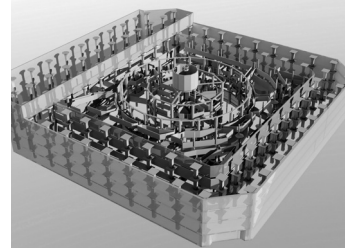


Fig. 1. Overall image, showing concrete structure without floor elements (incomplete). Cornelius Reppe.

HYGIENE AND AIR VENTILATION

Climatic conditions in America—for instance in Chicago with its vast slaughter houses described in Upton Sinclair’s novel “The Jungle”⁹ (1906)—differ. In Shanghai frost hardly exists and thus concrete as the main building material does not have deficits, when it is cleaned by water hoses. But high temperature and moisture may cause a difficult interior climate. Stables are designed to be ventilated by cross ventilation, with high openings over every window which generates a chimney-effect, leading the air to the next floor level¹⁰. The road system on the first floor brings constant air inside the complex¹¹. The height of the building is such that the courts are shaded in the lower floors. This feature secures that temperature stays agreeable¹². Rain and sewer pipes are abundant and probably well organized like drawings and photographs document.

MODULAR GEOMETRY OF CIRCLE AND GRID

Structurally the design concept firmly roots in a polar raster for the center and a module raster for the four wings. Many decisions for interior elements like stairs follow axe lines, (or perpendicular directions). In result polygons are developed radially around the center, a quadrat, a 12-angle, a 24 angle. The more elegant circle is chosen for the beam in the smallest central core, carrying the water tank (not any more existent). Sectors within the slaughter area are thus with angles like 15° or 30° defined¹³. Non bearing elements like parapets of stairs or partition walls are derived both in direction and dimensions from the axis system and from dimensions used in the mushroom with an 8-angle pillar trunks and crown. Thus stairs in corners—in 45° direction—were easily integrated. It may be clear that the design strategy had to include ad hoc decisions to solve accidental meetings of elements. In many instances part of the mushroom pillars capitals was simply cut away vertically. During the design process dimensions are derived regarding some rules, like a wall that is connected to an edge of a column, or that a wall is positioned along an axis (not on the axis)¹⁴.

RECONSTRUCTION OF THE ORIGINAL DESIGN IN CAD

Real estate engineering student Cornelius Reppe supported this survey, yet not finished, by drawing the building complex in CAD as part of his diploma thesis¹⁵. It is of some interest how this was done methodologically. His drawing work occurred for a major part in team with the author and second consultor Jan Fallgatter at a lap top, using ArchiCAD 20 as a drawing program and with another screen showing source material. Sources were drawn documents, like

8. This can be seen from the drawings, but not everything is executed as drawn, and most shutes are removed 2007.

9. This naturalist roman describes meticulously capitalist methods, how to earn money by obstructing quality control and by denying workers’ and unemployed’ rights and work safety. In turn “the Jungle” provoked reforms in meat packing industry after 1906.

10. Similar to Gaudi’s Palau Güell stable in Barcelona, built around 1886-1890.

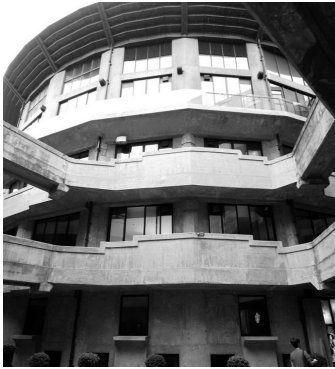
11. The problem of exhaust fumes by trucks frequently entering the complex existed probably.

12. During the visit of the author in June 2016 the exterior temperature within this building complex was moderate and the light distribution balanced. Photos of the abandoned complex before restoration show the courts closed by walls with large windows, it had an air-conditioning system and it was enlarged with two floors.

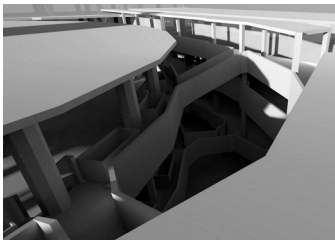
13. Slaughter areas for smaller animals like pigs and sheep are in half sectors.

14. An example in early reinforced concrete is the Dresden slaughter house of 1911: WEYER, H., “Der neue städtische Vieh- und Schlachthof zu Dresden – Erbaut von Stadtbaurat Prof. Hans Erlwein”, (Sonderdruck) Zeitschrift Industriebau, 1911, Heft 1, 2.

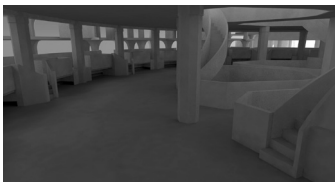
15. REPPE, C., Darstellung des ehemaligen Städtischen Schlachthofes in Shanghai (1933) in CAD, Diplom Wohnungs- und Immobilienwirtschaft, (typescript), Hochschule Zittau/Görlitz, 2017. Consultors Prof. Dr.-Ing. Jos Tornlow, M.A. Jan Fallgatter.



2



3



4

Fig. 2. Court space from street level in another perspective. On top of the old roof is a new auditorium (2007). Jos Tomlow.

Fig. 3. View from roof level to 2nd and 3rd floor of the ramps leading to the slaughter area with reconstructed stunning-box situation. Cornelius Reppe.

Fig. 4. View of slaughter area on 2nd floor with reconstructed stunning-box situation. Cornelius Reppe.

16. Drawings in the Fondation Le Corbusier, Paris.
17. GIEDION, S., *Mechanization Takes Command – a contribution to anonymous history*, New York, 1948, pp. 213-246.

18. Experiences from North-America (Toronto Municipal Abattoir, Canada) and probably literature like those books cited were consulted by the designers. Compare XIAOMING, Op. cit., p. 156, N.A., *America's First Public Abattoir-Toronto Leads in Establishment of a Civic Abattoir*. In: *Construction: a journal for the architectural engineering and contracting interests of Canada*. March 1916, pp. 82-84.

19. Modifications and additions in 2003-2014 by Hertzberger et al.

a set of incomplete and partly blurred drawings, and old photographs as well as few photographs before the restoration as an event center in 2003-2007. The main source, however, were photos, 118 from the author and hundreds from the WEB. In the authors' perception this way of reconstruction is an intriguing way to approach Architecture empathically (Fig. 2).

SHANGHAI 1933 WITHIN MODERN MOVEMENT ARCHITECTURE

The author aims to emphasize universal values, inherent of SHANGHAI 1933 by comparing the building complex with other architecture, focusing on similar design modes.

LE CORBUSIER AND THE RAMP ISSUE

Le Corbusier designed around 1918 two municipal abattoirs using ramps in France. The projects are *Abattoir frigorifique Challuy*, and 1917 and *Abattoir frigorifique Garchisy*, France, 1918, both near Nevers, central France¹⁶. The ramp system was not new because since the centralization of slaughter houses in America —both for reasons of industrialization and because of the invention of refrigerator wagons— multi-floor slaughter houses became common. He considered there after the fundamental quality of ramps as part of a "route architectural". His Carpenter Center for the Visual Arts at Harvard University, in Cambridge, USA, 1963, finds a strong expression for a ramp in a normal building. Because of the ramp the visitor can enter the building in the center with optimal orientation (Figs. 3, 4).

SIEGFRIED GIEDION¹⁷

Giedion recognizes a central role for the slaughter house in the development of full industrialization methods from 1860 onward. He described how packing meat developed into normed work of short sequences and attached to a continuous transport. SHANGHAI 1933 expresses this kind of work rationalization by the designers¹⁸.

VREDENBURG MUZIEKCENTRUM IN UTRECHT

Herman Hertzberger (born 1932) is known as an adept of Dutch Structuralist Architecture. The philharmonic hall Vredenburg Muziekcentrum in Utrecht, NL, was designed 1973-1978. The design with music auditoria for 1300/300 persons integrates commercial functions, being part of the Hoog Catharijne shopping mall. Some archeological elements had to be presented¹⁹. The dense result has been judged positive by the public when the auditorium and its acoustics are concerned. Composing a coherent design was influenced by the demand that the auditorium should not be hindered by traffic noise. The solution was such that an exterior ring would be isolated from the central auditorium by a glass covered passage. The main geometry was that of a 90° structural grid for the columns, related to another grid with half-module interval. Detailing such a structuralist concept had to take in account extras, such as stairway access for the music presentations, even when shops were still open. The round straight column has a proportional big capital, established by a broad concrete block. For structural reasons the capital was in every case mandatory, even in the façades where they were combined with window and

balcony elements. Hertzberger's architectural language often prefers 90° and 45°/135° corners but in this case also diagonal connections of capitals were allowed. The pragmatic design decisions are much alike SHANGHAI 1933²⁰.

NIRWANA-FLAT IN THE HAGUE

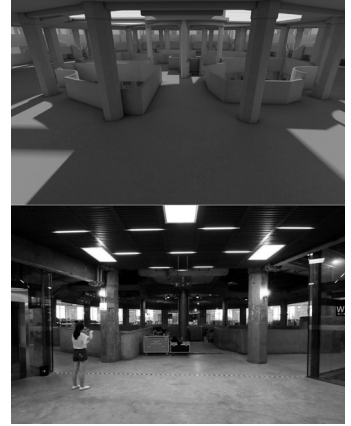
Jan Molema *et al.*, have analyzed the design features by the architects Jan Duiker, Bernard Bijvoet and the civil engineer Jan Gerko Wiebenga. Nirwana-Flat in The Hague, 1927-1930, a high rise concept building, finally reached only 7 floors²¹. The structural optimizing hierarchy is often expressed by the use of straight or tilted cantilevers, and protruding floor strips, sometimes in combination with a vertical parapet slab. Jan Gerko Wiebenga, was a specialist for mushroom pillars, like in the van Nelle factory in Rotterdam by Brinkman & Van der Vlugt, in cooperation with Mart Stam, 1923-1931. A similar sense of logic structure is omnipresent in SHANGHAI 1933.

TERMINAL 1, AIRPORT PARIS-ROISSY²²

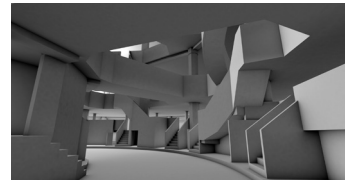
Terminal I of Airport Paris-Roissy, 1967, is iconic as a consequent solution for dealing with passengers that change from earth-bound to aviation transport. The building complex has been composed around the “needle hole”, in the moment where a passenger cannot return. Before this, one arrives by public or private transport, and has to deliver luggage and undergoes safety control. Behind the needle hole one needs a short way to a satellite terminal, with the airplane connected by a gangway. The French designer Paul Andreu (born 1938), later became an expert in airport design. To find a radial solution for this puzzle with the needle hole in a central ring is brilliant and experience has proved that Andreu was right²³. The rationality lies in the fact, that all initial demands need ample space, including a specific road or conveyor system and a further condition is that they show contradictions in demands. For these reasons the solution is a multi-floor cylinder with the three lower levels for entrance roads as well as passenger and luggage delivery and the top floors for offices and parking lots. Two more features make this design fascinating. The leaving passengers find after the needle hole an oblique escalator in a glazed tube. These tubes resemble a kind of Mikado chaos, but in reality they end always near the correct exit to one of seven satellite terminals. The space that the tubes pass is an interior cylindrical court. The void of this court —alike SHANGHAI 1933— is in the first place a ventilation shaft that leads polluted air (driving and parking traffic, delivery) by chimney effect in the free air. No engine craft is needed, since the cylinder has been put on a substructure with a free level over the ground (Figs. 5, 6).

PROJECT FOR A FRANCISCAN MISSION POST IN TANGIERS, MOROCCO

Jan Molema has described the Franciscan Mission Post in Tangiers, a project of 1892/1893 by Antoni Gaudí, (1852-1926), which was not executed, as a “château idéal” in the definition of Jean Androuet du Cerceau (1585-1649). Typical is a specific combination of circular geometry with strong multiple axis symmetry²⁴. Our reconstruction interprets this design as logical derived from Geometry —including paraboloid vaults inside conical tower steeples— and in mere functional respect. Four inner courts serve climatic demands. In the dry



5



6

Fig. 5. View in CAD and as a photo-inset of central slaughter area on 3rd floor. Cornelius Reppe.

Fig. 6. View from ground floor level below the slaughter area. Many stairs serve to reach special rooms for hides and offal, to be prepared for further use. Cornelius Reppe.

20. BARENTSEN, J. P., *Muziekcentrum Vredenburg*, pt-monografie 38258, Utrecht, 1979. 21. Designed by Duiker and Wiebenga, Bijvoet stayed mostly in Paris in that period. MOLEMA, J. P. BAK (red.), *Jan Gerko Wiebenga*, Apostel van het Nieuwe Bouwen, Rotterdam, 1987, pp. 50-51, 70-75.

22. BLANKENSHIP, E. G., *Der Flughafen – Architektur, Urbane Integration, Ökologie*, Stuttgart, 1974, pp. 94-97, ANDREU, P., *J'ai fait beaucoup d'aéroports – Les dessins et mots*, Paris, 1998.

23. As he himself states a problem of terminal I concept is that it cannot be increased, in order to process more passengers.

24. MOLEMA, J., *Antonio Gaudí. Un camino hacia la originalidad*, Torrelavega, 1992. The Gaudí project of a Franciscan Mission Post in Tangier (1892/1893) was reconstructed by Tokutoshi Torii in 1983. His results were revised in a new plan set by the author with Jan Molema (born 1935) and Joan Bassegoda Nonell (1930-2012) in 1989. TOMLOW, J., “Neue Interpretation von Antoni Gaudís Entwurf der Franziskaner-Mission in Tangier”, *Zur Geschichte des Konstruierens*, ed. by R. Graefe, Stuttgart, 1989, pp. 129-137.

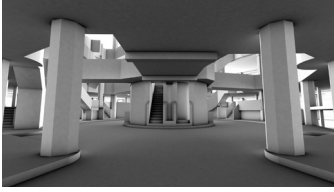


Fig. 7. View from car entrance below the slaughter area (some walls are excluded). Cornelius Reppe.

hot climate of Morocco shaded courts are welcome. Staircases that protrude into the courts enhance the shading effect. Tangential shapes occur where stairways end in front of a corridor, enabling a flowing movement. Radial walls serve a proper structural attachment of curved walls. Day light design can be optimized by using the voids between the towers, arranged in a strict grid order. A multitude of little holes in the paraboloid vaults—a traditional Moorish adaptation also known of Gaudí's Palau Güell design (1886-1890)—bring indirect light into the central space, a church, in the same time ventilating the interior space also during the night periods. The elegant combination of a perpendicular raster and circular geometry is comparable with SHANGHAI 1933.

CONCLUSION

The Municipal Slaughter House in Shanghai has been described as a “killing machine” for animals. For the authors its designers served a humanist goal, including the scope for the least possible harm for animals being slaughtered there. On the other hand it shows features of a stringent methodology, which facilitates the combination of rational design with ad hoc solutions in details. A third aim of the authors is to de-mystificate it from an image as a scary “hyper-space”, associating Piranesi's Carceri prints and no-go areas (Fig. 7).

TECNOLOGÍA Y ESTÉTICA EN LA NACIENTE ARQUITECTURA MODERNA: EL ELEVADOR DE GRANOS, MAQUINARIA Y ARTEFACTO

Horacio Torrent

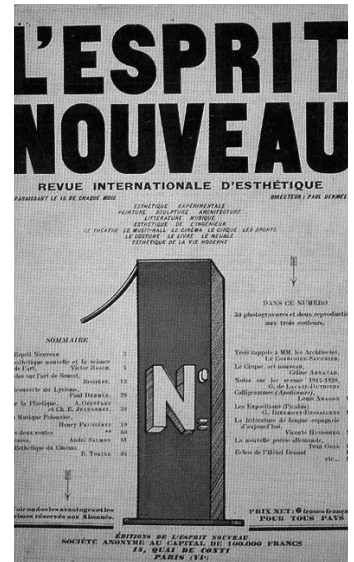
EL ELEVADOR EN LA EXPERIENCIA DE LA MODERNIDAD

“La arquitectura es el juego sabio, correcto y magnífico de los volúmenes reunidos bajo la luz”¹. Esta frase ha sido considerada definición de arquitectura desde que fuera enunciada en el contexto de las fotografías de los elevadores de granos que integraban la “Advertencia a los señores arquitectos” que en el primer número de *L’Esprit Nouveau* firmaba Le Corbusier-Saunier (Figs. 1, 2).

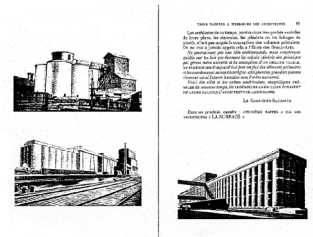
Ella integró el proyecto que Le Corbusier propuso luego en “Hacia una arquitectura”, y definió su conceptualización sobre la preeminencia del volumen en la nueva arquitectura, encabezando las mismas páginas donde presenta los silos americanos como las “magníficas primicias de nuestro tiempo”. Sobre estos silos se articularon los conceptos fundamentales de la nueva arquitectura: las formas primarias, simples, geométricas, “bajo la luz”, que indican durante el período heroico “el camino del gran arte”.

Banham en su “Atlántida de Hormigón” puso de manifiesto el valor de estas estructuras en la formación de la arquitectura moderna, haciendo notar que “las imágenes de las fábricas y de los elevadores de granos constituían una iconografía utilizable, un lenguaje formal, por medio del cual se podían hacer promesas, mostrar adhesión al credo del movimiento moderno y señalar el camino hacia algún tipo de utopía tecnológica”².

Los silos y elevadores de granos integraron junto a el aeroplano, el transatlántico, el automóvil —entre otros—, el conglomerado de signos de modernidad que los arquitectos reconocieron para trazar un nuevo estado de la disciplina. El elevador encarnaba potencialmente la unión de las pretensiones por la nueva arquitectura: en un sentido representaba la búsqueda de síntesis volumétrica y formal, en el otro la representación espacial y constructiva de su entidad maquinista. Sus propiedades formales los mostraban demasiado atractivos para la visión de abstracción de la forma. Su elementalidad aparecía con total fuerza monumental, pudiendo así convertirse en un paradigma de la nueva forma de pensar la arquitectura. Por otra parte, el elevador se constituía en el más claro ejemplo de la arquitectura como representación misma de la máquina. ¿Qué es un elevador sino una máquina dedicada a mover en el espacio las masas fluidas de cereales?



1

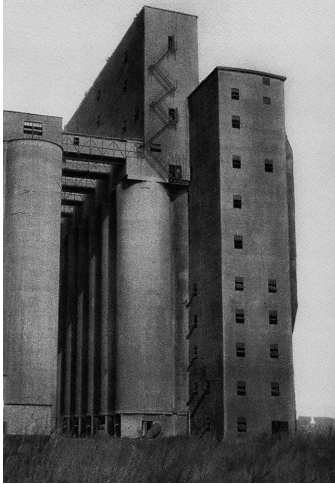


2

Fig. 1. Elevador desconocido, Elevador Canton Annex N°3 Baltimore, Silo Bunge y Born Buenos Aires (modificado), ilustrando el texto de Le Corbusier-Saunier. “Trois appels à M.M. LES ARCHITECTES”, en *L’Esprit Nouveau*, n. 1, Octubre, 1919, p. 92.

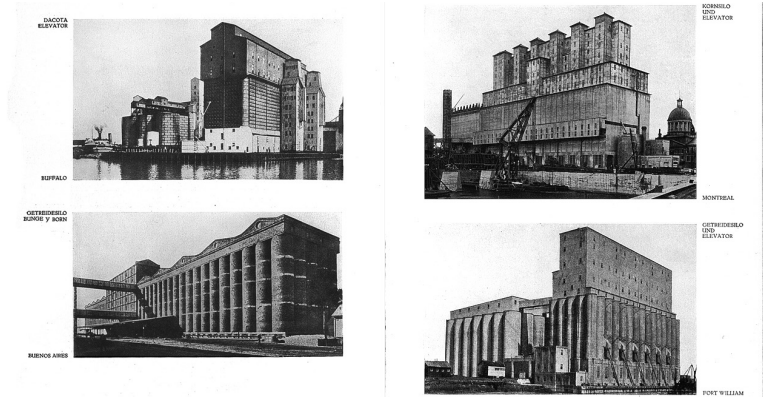
Fig. 2. Portada *L’Esprit Nouveau*, n. 1, Octubre, 1919.

1. LE CORBUSIER, *Vers une architecture*, Editions Vincent, Fréal et Co, Paris, 1ra. Ed 1923, Reimpresión 1958. Trad. Española, *Hacia una arquitectura*, Editorial Poseidón, Barcelona, 1978.
2. BANHAM, Reyner, *A Concrete Atlantis*, MIT Press, 1986. Ed. esp., *La Atlántida de Hormigón*, Ed. Nerea, Madrid, 1989.



3
Fig. 3. Erich Mendelsohn, Elevador de Chicago, 1924. De *Amerika: Bilderbuch eines Architekten*, 1926.

Fig. 4. Páginas con los elevadores publicadas en "Die Kunst in Industrie und Handel", *Jahrbuch des Deutschen Werbundes*, Jena, 1913, acompañando el artículo de Gropius.



4

Ambos sentidos propondrían entonces la forma y figura de estos gigantes contenedores como ejemplares a ser observados atentamente por los protagonistas y generadores de la nueva arquitectura del siglo XX. Pero además representaban claramente otro de los valores fundamentales de la moderna arquitectura: su sentido de novedad.

En principio eran objetos “nuevos”, recién aparecidos en el paisaje territorial, “simplemente guiados por los efectos del cálculo” y “al compás del orden universal” —diría Le Corbusier—, productos de una disciplina nueva —la ingeniería— que podrían convertirse en ejemplos claros y concretos para el cambio y la renovación de la arquitectura. Además, eran objetos nuevos pero que parecían según Gropius “obra de los antiguos egipcios”; “práctica desnudez de la forma que se convierte en belleza abstracta” según Mendelsohn; volúmenes puros sobre la superficie, “provocando en nosotros emociones arquitectónicas”, al decir de Le Corbusier.

Los primeros arquitectos de la modernidad fueron conscientes admiradores de las formas de estos contenedores de granos. Gropius³ se dedicará tempranamente a ellos en uno de sus primeros artículos sobre la moderna arquitectura industrial; Erich Mendelsohn los vio en su viaje por América en 1924⁴, los fotografió frenéticamente y dijo de ellos: “Silos colosales, increíblemente conscientes del espacio, y creándolo”⁵ (Fig. 3).

Gropius había iniciado su curiosidad frente a estos colosales hacia 1909 probablemente incitado por la necesidad, ante la demanda de su familia para la construcción de un silo en Gut Janikow, cerca de Dramburg en Pomerania, donde también construyó unas casas para trabajadores agrícolas⁶. Haría luego referencia a los silos en su conferencia *Monumentale Kunst und Industriebau* dictada en abril de 1911 en el Folkwang Museum en Hagen. En ella sostendría: “La forma plasmada en los mínimos particulares, priva de toda casualidad, los claros contrastes, el orden de los elementos, la disposición en fila de pesos iguales y la unidad de forma y de color. Estos son los fundamentos del ritmo y de la creatividad arquitectónica moderna”⁷. Sin embargo, sería en el artículo publicado en el *Jahrbuch des Deutschen Werbundes* en Jena en 1913, donde se iniciaría el despegue del elevador como objeto de preocupación y admiración para los arquitectos modernos (Fig. 4).

3. GROPIUS, Walter, "Die Entwicklung Moderner Industriebaukunst", en *Jahrbuch des deutschen Werbundes*, Jena, 1913. Trad. inglesa: "The development of Modern Industrial Architecture", en *Benton, Benton & Sharp, Form and function*, 1975.

4. MENDELSON, Erich, *América: Bilderbuch eines Architekten*, R. Mosse, Berlin, 1926. Translation: *Erich Mendelsohn's America: 82 photographs*, Dover Publications, Inc. New York, 1993.

5. MENDELSON, Erich, *Letters of an architect*, Oscar Bayer Ed., 1967, p. 68.

6. Ver "Elenco delle opere e dei progetti 1907-1934", en *Rassegna*, n. 15, Anno V, 15/3, settembre 1983.

7. GROPIUS, W., "Monumentale Kunst und Industriebau", Hagen, 1911, Archivo Gropius en Archivo Bauhaus, Berlin. Tomado de WILHELM, Karin, "Costruzioni per l'industria", en *Rassegna*, n. 15, Anno V, 15/3, settembre 1983.

En el artículo titulado "Die Entwicklung Moderner Industriebaukunst", es decir, el desarrollo de la moderna arquitectura industrial, se refería directamente a los elevadores tal como sigue: "La convincente monumentalidad de los silos de granos canadienses y sudamericanos, los silos de carbón construidos por las grandes empresas de ferrocarriles y los más modernos edificios industriales de las firmas norteamericanas resisten la comparación con las obras del Antiguo Egipto.

Su individualidad es tan inconfundible que el significado de estas estructuras se vuelve arrolladoramente clara para quien las recorre. Pero el impacto de estos edificios no depende de los alcances de su superioridad material. Ese no es ciertamente el lugar para buscar una explicación de su originalidad monumental. Ella parece residir en el hecho que los constructores americanos preservaron un sentimiento natural por las nuevas e intactas formas compactas. Nuestros arquitectos podrían asumir esto como un valioso consejo y dejar de pagar tributo a la nostalgia histórica u otras consideraciones intelectuales bajo las cuales la creatividad europea continúa trabajando e impiden cualquier originalidad artística verdadera"⁸.

Sin embargo, su intención iba más allá, en la búsqueda de una expresión propia para los nuevos tiempos; "el arquitecto moderno debe desarrollar su repertorio estético desde las formas creadas con precisión, con nada librado al azar: claros contrastes, el orden de las partes, simetría y unidad de forma y color, esto es lo que la energía y la economía de la vida pública requiere"⁹.

SENTIDOS: MAQUINARIAS Y ARTE-FACTOS

El aspirador centrífugo, una rueda de paletas dentro de una caja cerrada con forma de caracol, órgano vital en los sistemas de seguridad del elevador, fue uno de los elementos que causó fascinación en Le Corbusier y motivó su inclusión como ilustración en *L'Esprit Nouveau* y más tarde en *Hacia una Arquitectura*, como representación de las posibilidades de construcción en serie, además de la belleza intrínseca que se le asignaba como objeto de un mundo naciente (Fig. 5).

Es claro que la imagen de la maquina atraviesa gran parte de las manifestaciones artísticas de los inicios del siglo XX. En ese contexto asume al menos dos sentidos, uno propio del objeto que es leído y admirado en su propia condición objetual, de mecanismo, de cosa armada; el otro en tanto objeto capaz de ser reproducido en serie. Dos sentidos que por momentos parecen corresponder a mundos contrapuestos: uno asignando belleza a lo que hasta el momento era considerado fuera de ese campo, el otro reclamando una racionalidad profunda en la concepción del mundo y de las cosas.

En medio de la estética cartesiana que promueve la vanguardia, en medio del arte abstracto y geométrico, donde prevalecen los momentos intelectuales de una racionalidad superior, abstracta y universal por sobre cualquier reducción emotiva o sensible, la máquina y sus partes, los elementos surgidos con un fin preciso, utilitario y definido, son algunos de los pocos motivos capaces de convocar en los vanguardistas esa convicción estética rehuida. Será tal vez porque tengan la capacidad de representar esa segunda naturaleza artificial y universal, esa *Gesamtkunstwerk*, a la que se aspiraba.

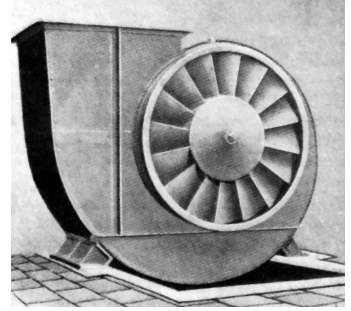


Fig. 5. "Ventilateur basse pression (Société Rateauau)", Ventilador centrífugo, *L'Esprit Nouveau*.

8. GROPIUS, Walter, "Die Entwicklung Moderner Industriebaukunst", en *Die Kunst in Industrie und Handel*, Jahrbuch des Deutschen Werbundes, Jena, 1913. Trad. Inglesa: "The development of modern industrial architecture", en BENTON, BENTON AND SHARP, *Form and Function*, 1975, p. 55. La traducción es propia.

9. *Ibid.*, p. 54.

El primero de estos sentidos bien podría estar representado por el ready-made y la particular lectura que los dadaístas y surrealistas hacen —con un dejo de ironía— de la máquina.

El ready-made es nada más, ni nada menos que el objeto de “tono” industrial elevado al rango de obra de arte por la simple elección del artista: su pretensión es la abolición de la noción tradicional del arte (su composición, su técnica y hasta los propios sistemas de comprensión de la obra de arte tradicional). Es en tal sentido que un elemento de reproducción pudo ser presentado como “Fuente” (Richard Mutt-Marcel Duchamp, 1917) en la Great Central Gallery. Una operación que por medio de una manipulación o tergiversación de su sentido originario —la firma del artista, por ejemplo, pero también su puesta en otro contexto de interpretación— le confiere a un objeto cotidiano, práctico, útil, —es decir del sentido común de las cosas—, un sentido artístico.

En muchos casos, la noción tradicional es reemplazada por medio de la parodia del mecanismo. El espíritu antiartístico y provocador trata de tomar cuerpo en las combinatorias de elementos mecánicos. El ensamblaje, propio de los sistemas industriales se traspasan como nueva técnica de la obra de arte. El movimiento dada hace de la construcción y especialmente del montaje su principal motivo, tanto que “los artistas se considerarán ingenieros”¹⁰. Ello parece estar presente en gran parte de las obras como *La Broyeuse de chocolat* (Marcel Duchamp, 1913) o *la Roue de bicyclette* (Marcel Duchamp, 1913), o en *Machine, tournez, vite* (Francis Picabia, 1916). No hay aquí una ilusión de movimiento, sino la descomposición de las partes, el desarmado de las unidades para ofrecer una representación estática del objeto que alude al movimiento.

Las composiciones mecanomorfas de Picabia, se parecen ampliamente a esquemas de ingeniería. Max Ernst, representa en 1920, en *La Grande Roue orthochromatique qui fait l'amour sur mesure* un juego tipográfico donde los elementos juegan en su relación de imagen con perfiles doble te, engranajes o chimeneas, para construir una maquinaria espacializada. Asimismo, la consideración del objeto mecánico como capaz de desplegar distintos sentidos está constantemente presente. Man Ray lo asume en su fotografía de 1920, *La femme*, para significar, tal como lo expresara Tzara en el Manifiesto Dada de 1918, “ante nuestros ojos, en la realidad de un mundo transpuesto según nuevas condiciones y posibilidades. Este mundo no está especificado ni definido en la obra, sino que pertenece, en sus innumerables variaciones, al espectador...”¹¹.

En Mayo de 1922, Lajos Kassak y László Moholy-Nagy publicaron en Viena, *Uj művészek könyve / Buch Neuer Kunstler.*, en cuyo texto introductorio afirmaban: “El pensamiento científico no solo ha liberado al hombre de Dios, le ha mostrado el camino hacia sí mismo. El hombre reconoce su posición en el mundo. Su modo de vida es regulado por las percepciones sociales, y él experimenta sus más hermosos momentos cuando enfrenta las cosas con conciencia práctica”¹². Afirmaban así, la condición de liberación individual que proponía el arte moderno, y su capacidad de integrar al mundo del arte —el mundo de la experiencia estética— las cosas del mundo capaces de asumir sentidos utilitarios, aquellas provenientes del mundo práctico de la cultura material. En este libro de los nuevos artistas, las imágenes de los elevadores de granos se mezclaban con las de las obras del arte moderno (Braque, Picabia, Schlemmer, Archipenko, entre otros) y las correspondientes al mundo de la

10. DE L'ECOTAIS, Emmanuelle, *L'Esprit Dada*. Editions Assouline, París, 1999, p. 15 (la traducción es propia).

11. TZARA, Tristan, “Manifiesto Dada”, en *Dada*, n. 3, 1918. Citado en: ARACIL, Alfredo, RODRIGUEZ, Delfín, *El siglo XX. Entre la muerte del arte y el arte moderno*, Istmo, Madrid, 1983.

12. KASSAK, Lajos, MOHOLY-NAGY, László, *Uj művészek könyve / Buch Neue Kunstler*, J. Fischer. Wien, 1922 (la traducción es propia).

que es cercano a nosotros, y por medio del cual solo podemos medir eventos y objetos. La máquina es pura geometría. Geometría es nuestra gran creación y estamos encantados por ella. El mecanismo directo de mirar y tocar, de los sentidos, es de este modo en juego. La máquina es ciertamente un maravilloso campo de experimentación en la psicología de los sentidos, del todo más rica y más ordenada que la escultura. Ordenado. Fácil comprensión por medio de los ojos; clara percepción del fenómeno plástico que está frente a vuestros ojos”.

La máquina no es solo entonces un tema atractivo para las vanguardias, sino que se la asume como un discurso sobre el cálculo, y por tanto sobre las relaciones con la naturaleza, habilitando el aspirado fin de la mimesis. La máquina se aparece como sustituto del orden del mundo clásico, y es en tanto tal que las apelaciones a la psicología de la percepción tienen sentido en tanto la nueva sensibilidad habilita una nueva experiencia de lo real¹⁵.

Este discurso sobre el cálculo remite también a un cierto clasicismo presente en el pensamiento corbusierano de esos años, su momento purista, a aquella exaltación de los volúmenes platónicos como bases del mundo artificial. De tal modo, los sentidos más claros para la lectura en clave de los elevadores de granos habían sido dados por Le Corbusier y Ozenfant en 1918 por los textos publicados en *L'Esprit Nouveau* y que dieron origen a *Après le Cubisme*. En ellos, se enuncia primero un fundamento: “Ya hemos dicho que lo más característico de nuestra época es el espíritu industrial mecánico, científico. La solidaridad con el arte con el espíritu no debe conducir a un arte hecho con máquina, ni a figuraciones de máquinas. La deducción es diferente: el estado de espíritu procede del conocimiento de las máquinas proporciona visiones profundas sobre la materia, por consiguiente, sobre la naturaleza”¹⁶.

Avanza luego cualificando y determinando la importancia de las construcciones industriales en el nuevo mundo de la arquitectura y el arte, la clave está en la correspondencia del orden: “Nadie niega hoy a la estética el que se desprenda de las construcciones de la industria moderna. Cada vez más, las construcciones industriales, las máquinas se establecen con proporciones, juegos de volúmenes y materias tales que muchas de ellas son verdaderas obras de arte, porque comportan el número, es decir el orden”¹⁷, para continuar con el establecimiento de que esa lógica profunda reside en “el respeto a las leyes de la física, a las de la economía, (que) ha creado de siempre objetos altamente seleccionados, y que esos objetos contienen curvas matemáticamente análogas, de resonancias profundas...”¹⁸.

Estas ideas darán paso al predominio de los elementos primarios en la configuración de un mundo nuevo, habilitado por la unidad de objetivos del arte y la ciencia¹⁹. Así,... “El purismo ha traído a la luz la ley de la selección mecánica. Según esta ley, los objetos tienden hacia un tipo determinado por la evolución de las formas entre el ideal de máxima utilidad y la satisfacción de las necesidades relativas a la fabricación económica, formas que se adaptan inevitablemente a las leyes de la naturaleza. Este doble juego de leyes ha desembocado en la creación de cierto número de objetos que pueden clasificarse, pues, de normalizados...”²⁰. El objet-type era aquella figura o cuerpo capaz de ser portadora de propiedades invariables y fundamentales, capaz de ser reconocida en cualquier tiempo y lugar, universal y permanentemente, que provoca

15. Sobre este punto, ver: SOLÀ-MORALES, Ignasi, “Teoría de la forma de la arquitectura en el movimiento moderno”, en A.A.V.V., *Arquitectura, técnica y naturaleza en el ocaso de la modernidad*, Mopu, Madrid, 1984.

16. Para la edición española de estos textos ver: OZENFANT/LE CORBUSIER, *Acerca del Purismo. Escritos 1918/1926*, El Croquis Editorial, Madrid, 1994, p. 27.

17. *Ibid.*, p. 49.

18. *Ibid.*, p. 74.

19. Cabe recordar aquí que el segundo de los textos de *Après le Cubisme* “Por donde va la vida moderna”, refería directamente a esta unidad de objetivos “La ciencia es búsqueda de constantes y el arte la expresión de invariantes...”. Op. cit., pp. 20-28.

20. OZENFANT & JEANNERET, *La peinture moderne*, Paris, 1926.

reacciones primarias y la excitación inmediata de los sentidos. Le Corbusier y Ozenfant proponen entonces para el mundo de la pintura, la depuración de formas, y el empleo de elementos primarios —la elección de objet-types—, que mediante una sintaxis regulada proponga un arte hecho de constantes plásticas capaces de responder a las propiedades universales de los sentidos. Como afirma Banham, es el objet-objet que platonizado como objet-type, se entiende como un objeto absoluto²¹.

El objetivo está en ofrecer una emoción intelectual y afectiva, sostienen, y es por ello que “el purismo empieza con elementos escogidos entre objetos existentes, extrayendo de ellos sus formas más específicas”²².

Es allí donde la atención a los elevadores, se presenta como la confirmación de esa búsqueda en un objeto ya existente. Pero ¿que “depurar” en los elevadores, si son casi un objeto tipo? Su constitución por cilindros y cuerpos rectangulares, sus restringidas leyes de composición y su capacidad de provocación plástica están más allá de sus condiciones de producción, su cálculo o su función. “Hechos rigurosos, figuraciones rigurosas, arquitecturas rigurosas, formales, tan pura y simplemente como lo son las máquinas”²³.

Son muchas las referencias inmediatas que el elevador de granos puede cruzar con el concepto de objet-type y que están más allá de su mera condición de objeto surgido de la geometría o el cálculo y producido masivamente, es decir, para el caso, producido por medio de los mismos recursos puestos en juego cada vez que un elevador se materializaba.

Si se intenta un análisis del elevador de granos desde el punto de vista de su constitución como un objet-type se puede llegar a la conclusión de que efectivamente lo era. El elevador está constituido por elementos primarios, con preeminencia de las líneas rectas y curvas, y dispuestos en relación de unos con otros “desencadenando asociaciones sinfónicas”; un principio de orden hecho perceptible por el ritmo de la repetición idéntica de cilindros; una ecuación equilibrada: la composición que contrapesa la dinámica de la vertical de los cilindros por la horizontal de la repetición de silos; los módulos, que regularizan el ritmo, fundamentales y necesarios para la construcción del elevador... Al mismo tiempo, formas elementales, simples que son claramente reconocibles y que “desencadenan sensaciones constantes”.

Una restricción figurativa en la propia concepción económica del artefacto, un universo reducido por los números. Y también, los elevadores se convierten en la representación misma de un objeto absoluto, producido por las posibilidades de la máquina, compuesto con otros tantos objetos producidos en serie y puestos uno al lado del otro que, concebido por las razones del cálculo, las leyes de la física y las de la economía, aloja en su interior una máquina, derivada de la primera que puso en marcha la idea de línea de producción.

En *Hacia una arquitectura*, Le Corbusier, afirmaba la necesidad de la búsqueda de la norma, del tipo. Su objetivo está en las posibilidades de reproducción de las obras, la posibilidad de que “el espíritu de serie” se imponga en la concepción y en la construcción de la obra de arquitectura. “Una vez creado el tipo, se está a las puertas de la belleza (el auto, el paquebote, el vagón, el avión)”²⁴ sostenía, proponiendo la condición de reproductibilidad técnica

21. BANHAM, Reyner, *Teoría y diseño en la primera era de la máquina*, Paidós, Buenos Aires, 1985, pp. 218-220.

22. OZENFANT & JEANNERET, *La peinture...*, Op. cit.

23. OZENFANT/LE CORBUSIER, *Acercas del...*, Op. cit., p. 27.

24. LE CORBUSIER, *Hacia una arquitectura*, Ed. Poseidón, Buenos Aires, 1977, p. 223.

25. OZENFANT/LE CORBUSIER, *Acerca del...*, Op. cit., p. 39.

como sentido de belleza e integrando así la galería de los iconos de la modernidad. “El espíritu del orden ha creado signos...”²⁵, confirmaba.

ARQUITECTURA *LOW-FI*: CASAS AMERICANAS Y HOTELES ESPAÑOLES

SOBRE UNA PERCEPCIÓN NO DEL TODO ACERTADA DE LA RELEVANCIA DE LA TÉCNICA (EN LA ARQUITECTURA ESPAÑOLA DE LOS AÑOS CINCUENTA)

José Vela Castillo

I

En los años cincuenta la arquitectura española se ‘moderniza’ tras el paréntesis de la guerra y sobre todo de la larga posguerra, entendiéndose por esto en un sentido amplio que se incorpora con decisión a las tendencias arquitectónicas internacionales que siguen al triunfo del Movimiento Moderno tras el fin de la Segunda Guerra Mundial. Esto debe de matizarse de muchas maneras, algunas de las cuales se proponen a continuación en obligado contexto para nuestro relato.

De una parte, en relación a la arquitectura española de la década anterior, la de la posguerra pura y dura, hay que decir que si bien la imagen de la mayoría de la arquitectura construida no sería moderna en tanto que deudora del estilo del Movimiento Moderno, sí lo sería en muchos casos por seguir métodos de trabajo, procedimientos técnicos y consideraciones ideológicas que de la modernidad proceden. Aquí podemos incluir el proyecto intelectual y constructivo del Consejo Superior de Investigaciones Científicas¹, el trabajo de José Fonseca en el Instituto Nacional de la Vivienda², o las ambiciones productivistas del Instituto Nacional de Colonización³. Este es un debate amplio que entronca con la política y sobre todo la economía política del momento, y obviamente con, en nuestro caso, las influencias del fascismo italiano, alemán y patrio y la preeminente cuestión de la autarquía. La conclusión es que se puede y aun se debe identificar una modernidad subterránea en la arquitectura de los cuarenta, que no es principalmente estilística, que se ha ido estudiando y valorando en los últimos tiempos, y que impide una visión unidimensional sobre el hiato que supuso la Guerra Civil.

De otra, porque la arquitectura moderna internacional no era, ciertamente, un bloque monolítico, lo que hace que la pregunta sea más bien ¿qué arquitectura moderna? es a la que se incorpora España y no si hubo arquitectura moderna. Tengo la impresión de que la versión más influyente en estos primeros cincuenta, también con sus matices, fue la que venía de Estados Unidos. Y ello porque la presencia de ‘América’ como la corporeización en sí misma de la vida moderna comenzó a dominar en esos momentos (y aun hoy) nuestro imaginario colectivo hasta ocuparlo en su (casi) totalidad. En esos años, si algo era moderno, era Americano. Y viceversa.

1. Ver el reciente libro de Lino Camprubi, que volverá a aparecer en este artículo: CAMPRUBI, Lino, *Los ingenieros de Franco. Ciencia, catolicismo y Guerra Fría en el estado franquista*, Crítica-Planeta, Barcelona, 2017, pp. 35-60.

2. Ver por ejemplo las referencias a la labor de José Fonseca en el capítulo ‘La vivienda en Madrid en la década de los cincuenta: el Plan de Urgencia Social’ en SAMBRICIO, Carlos, *Madrid, vivienda y urbanismo: 1900-1960. De la ‘normalización de la vernácula’ al Plan Regional*, Akal, Madrid, 2004. También LASSO DE LA VEGA ZAMORA, Miguel, ‘El Instituto Nacional de la Vivienda de Federico Mayo y José Fonseca’ en SAMBRICIO, Carlos (ed.) y LAMPREAVE, Ricardo (coed.), *La vivienda protegida. Historia de una necesidad*, AVS y Ministerio de Vivienda, 2009, pp. 43-71.

3. Ver de nuevo CAMPRUBI, L., *Los ingenieros de Franco*, pp. 60-70; CALZADA PÉREZ, Manuel, ‘La racionalización del medio rural en la España del siglo XX: de la vivienda como máquina de producción a la colonización integral del territorio’ en SAMBRICIO, C. (ed.) y LAMPREAVE, R. (coed.), *Op. cit.*, pp. 97-119 y VVAA, *Pueblos de colonización durante el franquismo: la arquitectura de la modernización del territorio rural*, Consejería de Cultura-Junta de Andalucía, Sevilla, 2008.

Interesa ahora hacer una mención a la cuestión de la técnica y la tecnología en el contexto más amplio de la posguerra española y la Guerra Mundial. Es dentro de este marco donde se debe entender el proyecto autárquico en que se trata de sostener (sin conseguirlo en realidad) la España de la posguerra, cuya base es a su vez el proyecto industrial, apoyado en una técnica y una concepción tecnológica determinada que viene influida directamente por los modelos fascista italiano y nacionalsocialista alemán del periodo de preguerra. Y es un proyecto en el que se incluye, también, la construcción⁴. Liderado por Juan Antonio Suanzes desde el Ministerio de Industria y Comercio (del que fue titular ya en el primer gobierno de Franco entre 1938 y 1939 y de nuevo entre 1945 y 1951) y desde el Instituto Nacional de Industria tras su fundación en 1941, el sueño pero también la necesidad era la de crear un estado totalmente independiente del exterior, capaz de asegurar su independencia política únicamente mediante su independencia económica⁵. Esto no podía sino sustentarse en una reindustrialización, o en muchos casos primera industrialización del país; y esta pasaba, necesariamente, por un sustento técnico y tecnológico. Esto significa que hubo un esfuerzo consciente y deliberado por parte del Nuevo Estado de asegurar su supervivencia mediante el recurso a la técnica, tanto a través de la investigación como del fomento directo e incluso totalitario de la industrialización a toda costa⁶. Ciertamente es que el régimen franquista no era monolítico, sino un conglomerado en el que múltiples tendencias e ideologías convivían (las famosas ‘familias’), de modo que este programa totalitario solo se llevó a cabo en parte. Por ejemplo, a pesar del esfuerzo por industrializar el campo y la construcción, éstos eran sectores en los que también era fundamental mantener empleada una abundante mano de obra sin cualificación, en aras de una paz social siempre problemática. El caso es que debe reevaluarse la asunción de que España era un yermo técnico donde tanto la investigación como su aplicación práctica en un proyecto industrializador no existían, sino que antes bien, y a pesar de sus luces y sombras, eran de importancia estratégica para el Régimen.

Quizás sea clarificador ahora diferenciar, siguiendo a Herbert Marcuse, entre los conceptos de técnica y tecnología, para entender el papel instrumental y el papel ideológico de cada una de ellas, y especialmente en el fascismo, del que la España de Franco no puede quedar al margen. Para Marcuse, en un escrito del año 1941, la clave era distinguir entre técnica(s) y tecnología. La tecnología debía entenderse como el entero “modo de organizar y perpetuar (o cambiar) las relaciones sociales, [como] una manifestación de los patrones de pensamiento y comportamiento dominantes, [como] un instrumento para el control y la dominación”⁷, mientras que la técnica se limitaría a ser la serie de instrumentos y prácticas de la industria, el transporte y las comunicaciones que movilizarían este modo organizativo (y que por tanto podrían emplearse de otras maneras dentro de otros sistemas tecnológicos). La cuestión es entonces la de los distintos dispositivos tecnológicos como sistemas de economía política, con unos objetivos muy claros y determinados, al interior de los cuales las técnicas toman un papel instrumental. Me atrevería entonces a decir que el uso de unas determinadas técnicas constructivas o el mantenimiento de unas determinadas estructuras productivas no tiene tanto que ver con la imagen de la arquitectura, con su posible o no modernidad estética, como con el uso de un dispositivo tecnológico moderno, en el caso de España de uno de raíz fascista como instrumento de control político represivo pero muy moderno al fin y al cabo.

4. Evidente si pensamos en la figura de Eduardo Torroja y su ITCC, heredero del ITCE fundado en 1934, fusionado con el Instituto del Cemento en 1949 cuando ambos ya se habían integrado en el Patronato Juan de la Cierva del CSIC.

5. Dirá por ejemplo Suanzes en 1938 que para el Estado totalitario la industria era el “instrumento de primera necesidad que servía a la independencia nacional y a los fines de guerra y paz que [aquél] propugna”. En BARRERA, Eduardo y SAN ROMÁN, Elena, ‘Juan Antonio Suanzes, adalid de la industrialización’ en GÓMEZ MENDOZA, Antonio (ed.), *De mitos y milagros: el Instituto Nacional de Autarquía, 1941-1963*, Fundación Duques de Soria, Soria, Edicions Universitat de Barcelona, Barcelona, 2000, p. 37. La inspiración última es, obviamente, alemana.

6. Insistimos en la consulta del citado libro de Lino Camprubí, muy revelador a este respecto.

7. Ver MARCUSE, Herbert, ‘Some Social Implications of Modern Technology’ en MARCUSE, Herbert, *Technology, War and Fascism. The Collected Papers of Herbert Marcuse*, vol. One, Routledge, Londres y Nueva York, 1998, p. 41. Traducción del autor.

Por tanto, la primera idea en que se apoya este artículo es en la de que se debe matizar la cuestión del atraso de las ciencias y las técnicas en la España de los años cuarenta, y que ello implica también matizar la cuestión de la técnica en la construcción y en la arquitectura por dos vías: la de entender que una arquitectura puede ser moderna sin utilizar una estética particular pero sí por integrarse en un sistema tecnológico determinado (a la manera de Marcuse) y la de entender que la investigación técnica y tecnológica en la construcción española sí que tuvo, con limitaciones, lugar. Y que ambas cosas tienen que ver o están regidas por un determinado sistema tecnológico, aquel que busca desde unos conocidos (pero complejos) presupuestos ideológicos la autarquía económica (que tienen que ver con el fascismo pero también con determinados desarrollos del catolicismo que incluso se aproxima a una cierta concepción protestante del trabajo) que habría de garantizar la independencia política del país. O lo que es lo mismo: la construcción del Nuevo Estado sería técnica o, definitivamente, no sería. Los pactos de 1953 con los Estados Unidos marcarían, en ese sentido, el reconocimiento de que no sería.

II

Pasamos ahora a la segunda cuestión que se propone en este artículo, la de cómo la técnica de la construcción arquitectónica en la España de primeros-medios de los años cincuenta, tras el periodo de la autarquía más dura, se expone en el paso de una arquitectura de raíz estilística ‘no moderna’ a una de imagen ‘moderna’ y, mediante un ejemplo concreto pero importante, cómo se desmonta, o se deconstruye si se prefiere, el par de opuestos arquitectura moderna/técnica avanzada y arquitectura no moderna/técnica rudimentaria (donde el primero es el privilegiado) desde donde se ha tratado de entender, a menudo, la arquitectura española del momento. Y todo ello bajo el telón de fondo de la arquitectura (residencial) norteamericana, aparente paradigma incontestable de la modernidad técnica, aunque no solo de ella.

La cuestión creo que es relevante, pues señala una ocasión que se ha quedado en gran medida dada de lado, oscurecida por una cierta idea preconcebida de la heroicidad. Dicho de otra manera, especialmente en el campo de la vivienda, individual y colectiva, y a pesar de las estupendas y necesarias reevaluaciones de los últimos años (en las que destaca estos mismos congresos de Historia de la Arquitectura Moderna Española), la poderosa idea del mito construido en torno al ‘a pesar de’ creo que se mantiene cuando tendemos la mirada, es cierto que con fascinación, hacia ese cambio o actualización o reinención de la arquitectura española que comienza a primeros de los años cincuenta. Una época en la que la arquitectura americana (y es más correcto decir estadounidense) penetra con fuerza como sabemos, unida indisolublemente a un imaginario de libertad y bienestar, de galanes de Hollywood, tabaco con filtro y satinados *freezers* para construir un nuevo mito de progreso basado en el optimismo de la técnica.

Para aclarar esta cuestión me quiero centrar en un ejemplo de una figura concreta que creo permite atisbar estas cuestiones desde una posición ventajosa, y que me permite establecer una línea directa entre proyectos netamente americanos, proyectos mitad americanos y mitad españoles y proyectos netamente españoles en un plazo de apenas cinco años, y así estudiarlos desde su relación con la(s) técnica(s). La figura es la de Richard Neutra, cuya relación

con España es conocida y ha sido estudiada⁸, pero sigue permitiéndonos arrojar nueva luz al ampliar un poco el foco de su trabajo.

La circunstancia que da pie a esta interpretación es también conocida, pero ha de ser recordada brevemente, añadiendo algunos detalles. Estamos en 1955 y, tras los acuerdos de 1953 que se formalizaron entre los Estados Unidos de América y España (los conocidos Pactos de Madrid), una serie de bases militares americanas se están estableciendo en territorio nacional. El acuerdo de 1953 incluye cuatro bases principales, tres para la fuerza aérea (Zaragoza, Torrejón y Morón), y una gran base naval (Rota), a las que se unirán una miríada de instalaciones secundarias, incluyendo un gran oleoducto. Los trabajos para la (mejora y adaptación) de las infraestructuras (existentes⁹) de las bases aéreas avanzan a buen ritmo, de modo que para el verano de ese año 1955 una primera fase de las obras estaba terminada¹⁰. Surge entonces la cuestión del alojamiento, especialmente de los mandos y suboficiales norteamericanos, para los que se desea un entorno residencial más parecido al que disfrutaban en su país de origen, y que, asimismo, fuese más controlado desde el punto de vista de la seguridad y operatividad.

A finales de 1955, en el mes de diciembre, se lanzó por parte del JUSMG (*Joint United States Military Group* o Grupo Militar Conjunto Americano por su nombre español) un concurso para construir, operar y mantener, bajo la modalidad de alquiler de renta garantizada un elevado número de viviendas (un máximo de 1518) para las bases de Torrejón, Morón, Zaragoza y San Pablo (en Sevilla), ésta última añadida como base aérea de apoyo a las inicialmente citadas. El plazo de presentación de ofertas se abrió entre el 16 y 20 de febrero de 1956. Entre los 12 grupos que presentaron propuestas se encontraba el denominado AFFHO (*Air Force Family Housing*), una *joint venture* conformada por la constructora Agromán, la constructora e inmobiliaria Alcazamsa (unión de El Alcázar, la promotora de Julián Laguna y Construcciones AMSA) y el Banco Español de Crédito, y cuyo proyecto arquitectónico venía firmado por Richard Neutra (con su socio del momento Robert Alexander) junto a un grupo de arquitectos españoles colaboradores. Entre los españoles se encontraba Federico Faci Iribarren, quien será nuestro protagonista un poco más adelante¹¹. Lo peculiar del caso es que el maestro Neutra se desplazó personalmente a Madrid, junto a su hijo Dion, también arquitecto, en una estancia de seis semanas en las que se proyectó, codo con codo con los españoles, la propuesta del concurso. No lo ganaron como también es sabido. El montante total de viviendas se dividió en dos grupos; Zaragoza y Torrejón se adjudicaron a ‘Royal Oaks’ (con proyecto de Luis Laorga junto al joven José López Zanón) y Morón y San Pablo (Sevilla) al Sevilla-Jerez Financial Group¹². Pero la colaboración estrecha en este proyecto de los españoles daría su fruto de otra manera. En la misma primavera y verano de 1956 Federico Faci proyectará una colonia de hotelitos en Aravaca, en el entorno de Madrid, que traducen los modos de Neutra a nuestro contexto de forma especialmente acertada.

En relación a nuestro tema es interesante hacer una breve reseña de este proyecto liderado por Neutra, apuntando a su dimensión técnica (constructiva), y ponerlo en el contexto de dos proyectos residenciales similares que en esos mismos momentos el despacho de Neutra y Alexander estaba diseñando en América. En concreto se trata de los dos proyectos, separados justo por el año 1956, de varios conjuntos de viviendas en la base aérea de la USAF de

8. Es especialmente relevante aquí el trabajo de Brett Tippey. Ver TIPPEY, Brett, "Genuine Invariants: The Origins of Regional Modernity in Twentieth-Century Spain", en *Architectural History*, 2013, n. 56, pp. 299-342 y TIPPEY, Brett, "Richard Neutra's Search for the Southland: California, Latin America and Spain", *Architectural History*, 2016, n. 59, pp. 311-352.

9. Todas las bases estadounidenses se ubican sobre instalaciones españolas previas, que deben así actualizarse a las nuevas necesidades de la guerra nuclear moderna. Por tanto, la construcción de las bases supuso más bien una ampliación y mejora, antes que una construcción desde cero. 10. Ver DABROWSKI, John R., 'The United States, NATO and the Spanish Bases, 1949-1989', Tesis doctoral no publicada, Kent State University, 1996, pp. 140-164, y VIÑAS, Angel, *Los pactos secretos de Franco con Estados Unidos. Bases, ayuda económica, recortes de soberanía*, Grijalbo, Barcelona, 1981, p. 36 (nota 42).

11. El grupo de arquitectos lo formaban Miguel Ángel Ruiz-Larrea, Antonio Perpiñá, Federico Faci, José María Anasagasti y Fernando Barandiarán con José del Castaño como secretario ejecutivo (y Julián Laguna como hombre en la sombra). Para la presentación del concurso se produjo un cuadernillo tamaño (casi) a4 horizontal -29,7x22,3 cm- con reproducciones fotográficas de todos los planos, dibujos y material relacionado (como fotografías de Mountain Home AFB), montado sobre cartulinas de un marrón verdoso y encuadrado con un sistema de anillas a presión en tela naranja. El cuadernillo también incluye memoria y textos aclaratorios para cada emplazamiento. El título que parece en la portada es "AFFHO", acrónimo de Air Force Family Housing. Pude consultar los dos ejemplares en poder de José María Anasagasti y el que tenía Federico Faci en el año 1999, todos ellos con ligeras variaciones en cuanto al material que incluían. Agradezco de nuevo a ambos, ya fallecidos, como lo hice hace diecisiete años, la disponibilidad y generosidad con que pusieron a mi disposición este material y sus recuerdos de aquel momento. Proyecto AFFHO: Air Force Family Housing Proposal. Dossier de concurso, archivo personal de Federico Faci Iribarren [en posesión de José María Faci Cañedo-Arguelles].

12. Air Force Historical Research Agency. JUSMG/MAAG Papers, 1951-1957. MICFILM 31057. REEL 0000031057.

Mountain Home en el condado de Elmore, Idaho¹³. A continuación volveremos a Aravaca para ver la respuesta de Faci a similares preguntas acerca del habitar moderno, siguiendo muy de cerca a Neutra pero con independencia, y su materialización técnica.

III

En la base aérea de Mountain Home el estudio de Neutra y Alexander construyó, en dos etapas separadas por un par de años, 770 unidades de viviendas, incluyendo tanto viviendas unifamiliares como plurifamiliares, usando el esquema *dúplex* (lo que nosotros llamaríamos un pareado) pero también bloques de dos plantas longitudinales (*row houses*). En una primera fase, entre 1953 y 1955, se hicieron 500 unidades, constituyendo un conjunto coherente que recibió el sobrenombre de *Oasis Housing* por su generoso empleo de la jardinería¹⁴. Con una serie de innovaciones para lo que se estilaba en alojamientos militares (incluyendo pequeños patios privados, garajes y un buen surtido de instalaciones), y una distribución interior lo más flexible posible (la zona del estar por ejemplo se podía subdividir mediante unas correderas para formar unos pequeños estudios) la gran preocupación era conseguir interconectar la red de espacios privados formadas por las casas logrando un sentido de comunidad, a la vez abierta y protegida. La construcción era totalmente de madera, tanto en las estructuras de una planta como en las de dos, siguiendo un esquema habitual en la construcción americana. Sobre una delgada losa de hormigón, más bien una solera, se dispone el entramado de finos pies derechos (típicamente 2x4 pulgadas) y viguetas de madera para forjado y/o cubierta (habitualmente 2x10 pulgadas) a 16 pulgadas de separación (sistema *stud and joist*), es decir, un simple muro de carga de madera heredero del *balloon frame*. La cubierta era plana con membranas asfálticas protegidas. El sistema, con el que Neutra construía la mayoría de sus casas, desde las pequeñas hasta las grandes mansiones de Hollywood, se había modificado por el estudio a lo largo de los años para conseguir disponer franjas horizontales corridas de ventanas sin comprometer la estabilidad estructural del muro (aumentando a 4x4 pulgadas los montantes e introduciendo una subestructura menor de arriostramiento bajo la tira de ventanas) y conseguir un aire más moderno. El acabado final en este primer grupo era también de listones de madera colocados horizontalmente y expuestos a la vista. Las carpintería, estándar de perfil de acero. Por tanto: una imagen y un diseño modernos, sustentado por una técnica convencional, la misma con la que se hacía (y se hacen) la gran mayoría de las viviendas americanas.

En 1957 una segunda fase fue proyectada: 270 unidades, entre viviendas individuales aisladas (para oficiales) y *dúplex* (pareados). Con más dinero disponible, los espacios públicos fueron mucho más cuidados, con abundante ajardinamiento, y las casas pudieron ser de mayor tamaño. El diseño de las individuales en particular era ahora mucho más reconocible como moderno. Con más flexibilidad interior, los característicos espacios fluyentes de Neutra constantemente reconectaban interior y exterior, con especial atención a los espacios intermedios¹⁵. Patios, pequeños jardines semiprivados, cuidados setos alternándose con muretes de ladrillo conformaban la extensión de las casas en su entorno. Las fachadas a la calle son más cerradas, con estrechas tiras de ventanas altas, mientras que a los jardines posteriores la casa se abre a la naturaleza. La construcción sigue los mismos parámetros que el grupo anterior,

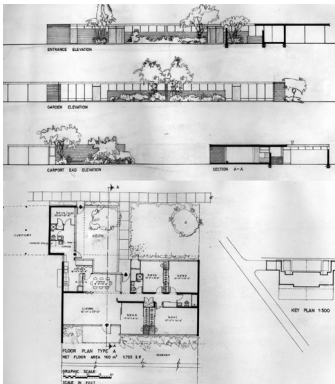
13. También ligada, como las españolas, al SAC (Strategic Air Command).

14. Para los proyectos en Mountain Home AFB ver ERICKSON, Tarin, MCDUGALL, Tanya y PRIOR, Marsha, *Mountain Home Modern: Base Housing in the 1950s*, Popular Book Series: NumBer 6, Geo-Marine, Inc. Plano (Tx), 2010 y PRIOR, Marsha y MCDUGALL, Tanya, *Mountain Home AFB Innovation: The Evolution of World War II and Cold War Architecture*, Popular Book Series: NumBer 7, Geo-Marine, Inc. Plano (Tx), 2011.

15. Para un estudio general de este tipo de espacios en la obra residencial de Richard Neutra ver VELA CASTILLO, José, *Richard Neutra. Un lugar para el orden. Un estudio sobre la arquitectura natural*, Universidad de Sevilla y Junta de Andalucía, Sevilla, 2003.



1



2

Fig. 1. Richard J. Neutra y Robert E. Alexander. Vista oblicua del alzado posterior hacia el suroeste. Mountain Home Air Force Base 1958. Viviendas de oficiales, Residencia del Comandante, Tuck Street, Mountain Home, Elmore County, ID. Fotógrafo: Mikel Travisano. Library of Congress, Historic American Buildings Survey/Historic American Engineering Record/Historic American Landscapes Survey.

Fig. 2. Richard J. Neutra, Robert E. Alexander, Dion Neutra, Miguel Ángel Ruiz-Larrea, Antonio Perpiñá Federico Faci, José María Anasagasti y Fernando Barandiarán. Air Force Family Housing Proposal. Planta, alzados y secciones del módulo tipo A de las viviendas duplex. 1956. Archivo de Federico Faci Iribarren.

pero ahora alterna la madera tradicional con muros testeros de ladrillo, que aportan otra imagen (pero cumplen la misma función estructural, aunque son más caros). ¿Influencia del proyecto para las bases en España, del año anterior? Quizás, en un camino de ida y vuelta, que muestra además la eficacia de las técnicas tradicionales (Fig. 1).

El concurso para las viviendas en España se sitúa justo entre medias de estos dos desarrollos, y de hecho la documentación presentada incluye imágenes de las casas recién terminadas de la primera serie para ilustrar el estado final. El concepto para las cuatro urbanizaciones propuestas (Torrejón, Zaragoza, Morón y San Pablo) es similar, con una disposición de los edificios muy racional que sigue la misma orientación para todos ellos, y deja un área central destinada a zonas comunes con circulación rodada perimetral. Eficaz, pero un poco rígido, especialmente comparado con variantes elaboradas durante el proyecto. En cuanto a las viviendas, se proyectan fundamentalmente dos tipos sobre un módulo de 1,10 metros (lo que permitía aumentar o disminuir fácilmente el tamaño de cada unidad concreta en función de las necesidades), que se repetirán en los distintos emplazamientos: los ya conocidos *duplex* y *row houses*. Como en Mountain Home, los *dúplex* son casas en una sola planta pareadas, y se destinaban a los oficiales de mayor graduación y las *row houses* se resuelven en dos plantas uniéndose por la medianera para crear tiras de adosados, y se destinaban a los suboficiales (NCO o *Non Commissioned Officer* en la jerga del ejército norteamericano) (Fig. 2).

Como en el caso de Idaho los espacios exteriores de las viviendas cobraban gran protagonismo. En la memoria del concurso el propio Neutra trazaba una conexión entre los patios privados de la tradición mediterránea y su propia concepción, vía la influencia española en Florida y California¹⁶. Pero debe notarse que estos patios poco tienen que ver con un patio español y de hecho con un patio en general —incluso en su sentido ‘moderno’—, siendo más bien jardines exteriores protegidos mediante densos setos, empalizadas ligeras de madera y muretes de ladrillo. En realidad, los esquemas de ‘patios’ son muy similares a los proyectados para Mountain Home, y sirven como elemento de transición entre los dos proyectos allí desarrollados, incluyendo el material. Desde el punto de vista de la técnica, nos encontramos con un diseño que emplea los sistemas constructivos habituales españoles, como no podía ser de otra manera. Así en vez de muros de carga de entramado de madera, encontramos muros de carga pero de ladrillo visto, tanto al exterior como en zonas del interior. Esto hace que en los dibujos de las plantas el espesor de los muros sea mayor que en los proyectos americanos, lo que da una menor sensación de fluidez y ligereza, siendo sin embargo las plantas muy parecidas. El hormigón se emplea en cimentación (para una fina losa y zanjas) y forjados, cubiertas planas con láminas asfáltica y grava o baldosín. Los acabados son enfoscados y enlucidos, terrazo y baldosín tipo catalán. Las carpinterías se proponen de acero también. Y de nuevo el ingenio constructivo: para adaptar las ventanas en franjas horizontales corridas al nuevo sistema, que aquí no es la madera, se usa sin embargo una solución similar: unos pies derechos de hormigón prefabricados también de 4x4 pulgadas. En resumen: un sistema de construcción bastante común para la España del momento, obviamente realizado en colaboración con los arquitectos locales, pero que sigue el mismo espíritu del ‘original’ americano: uso de una técnica convencional, fácil de encontrar en cualquier sitio, que hace uso de productos industriales pero que en absoluto precisa de

16. Dossier AFFHO. Memoria, hoja 3, sin paginar.

elementos sofisticados, que se adapta con ingenio para poder obtener los resultados estéticos modernos deseados, pero de la que en ningún momento se hace bandera. Por tanto la transición de los Estados Unidos a una España tecnológicamente atrasada era más fácil de lo que se podía suponer.

IV

Finalmente, vistas las casas americanas y la interpretación española hecha por los americanos, echemos una rápida mirada a los hotelitos españoles, en concreto madrileños. Se ha adelantado que en la primavera de ese mismo 1956 Federico Faci Iribarren comienza a diseñar lo que será un grupo de 13 'hoteles unifamiliares' en una parcela de Aravaca, que comenzaba su desarrollo tras su reciente anexión a la capital. En distintos lugares se ha relacionado este conjunto con un diseño del propio Neutra, confundiéndolo además con otro posterior, en zona cercana, y de otro arquitecto (Julián Manzano Monís); si bien la calidad de estos proyectos y sus obvias conexiones con el proyecto AFFHO (no solo el arquitecto y una obvia influencia proyectual, también la implicación de la constructora, AMSA) han podido llevar a error, el caso es que el proyecto es solo atribuible a Faci¹⁷. Lo que nos interesa aquí reseñar es la materialización de unos proyectos de casas eminentemente modernas y americanas (ya se dice que no son de Neutra: pero sin Neutra no existirían) con las técnicas constructivas habituales, tradicionales, del momento.

Entre las calles Camino de la Ermita, Arandilla, Aráiz y Eduardo Vela, de Aravaca Faci diseñará la colonia (son sus propias palabras) de 13 hoteles, que es como se denominan en el proyecto, de una sola planta. En una manzana trapezoidal, una de cuyas esquinas la ocupa un hotelito existente de antes de la guerra con su amplio jardín, se realiza un parcelado para disponer las edificaciones aisladas (Fig. 3). Dadas las dimensiones de la parcela madre, modestas, al dividirla en 13 partes los jardines que quedan no son especialmente grandes (cada parcela individual acaba teniendo entre 850 y 900 m²), y es obvio que en eso difieren enormemente de las casas de Neutra. Pero la interrelación máxima con el exterior está ahí, con sus cuidados espacios de transición y su continua fluidez espacial dentro-fuera. La articulación entre estar y comedor para conseguir espacios amplios y fluidos abiertos con grandes paños de vidrio al jardín, el núcleo de espacios servidores con cocina, oficio y dormitorio del servicio en posición lateral respecto a la entrada, o el conjunto, uno o dos, de dormitorios encapsulados entre muros deslizantes de ladrillo o piedra son motivos recurrentes y obviamente influidos directísimamente por la obra de Neutra. Un elemento distintivo respecto al proyecto del concurso AFFHO, pero no a la mayoría de las casas de Neutra, es la presencia destacada de la chimenea, el hogar que ancla la casa al lugar pero que también se convierte en un elemento de ordenación espacial central. Las cubiertas son planas (salvo en un caso), y se resuelven con vigueta de hormigón prefabricada con un sistema llamado 'vacuolite' e impermeabilizante asfáltico protegido con aluminio. La cimentación es zanja de hormigón con solera de hormigón en masa. En los alzados alternan grandes paños de vidrio con ventanas rasgadas y, en ocasiones, huecos menores rectangulares o cuadrados. Muros de ladrillo visto de carga, también de mampostería de granito vista, resuelven la estructura y el cerramiento. La solución original llega de nuevo en los grandes ventanales de los salones, donde se disponen unos pilarcillos in situ de hormigón de 18x11 cm con dos entalladuras para la carpintería, evitando la presencia de pilares en

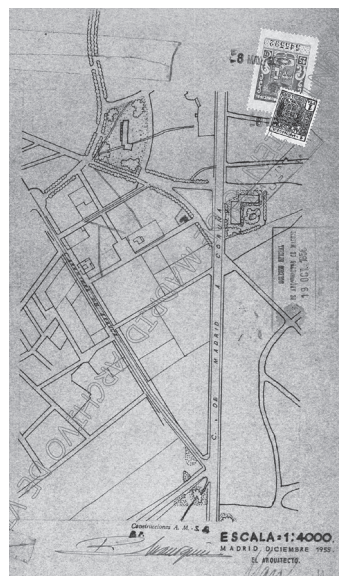
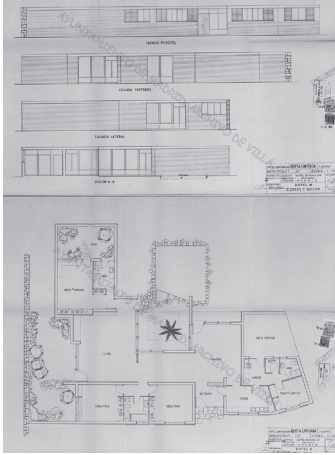
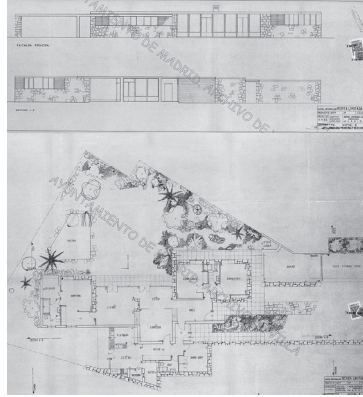


Fig. 3. Federico Faci. Conjunto de Hoteles en el kilómetro 10 de la Carretera de la Coruña (Aravaca). Plano de situación. Archivo de la Villa de Madrid. Diciembre 1955.

17. Ver más detalles en VELA CASTILLO, José, '1956: Iluminación de Federico Faci', comunicación aceptada al I Congreso Internacional de la Asociación de Historiadores de la Arquitectura y el Urbanismo. Los años CIAM en España: la otra modernidad, Madrid, 19-20 octubre 2017.

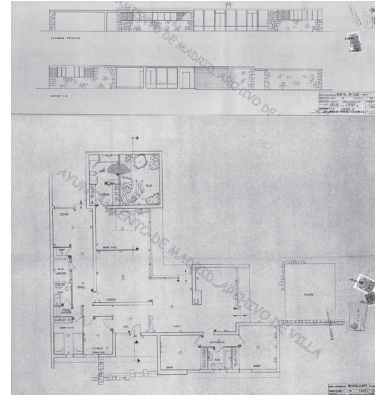


4
Fig. 4. Federico Faci. Conjunto de Hoteles en el kilómetro 10 de la Carretera de la Coruña (Aravaca). Hotel tipo M, planta, alzados y secciones. Archivo de la Villa de Madrid. Septiembre 1956.



5

Fig. 5. Federico Faci. Conjunto de Hoteles en el kilómetro 10 de la Carretera de la Coruña (Aravaca). Hotel tipo E, planta, alzado y sección. Archivo de la Villa de Madrid. Julio 1956.



6

Fig. 6. Federico Faci. Conjunto de Hoteles en el kilómetro 10 de la Carretera de la Coruña (Aravaca). Hotel tipo L, planta, alzado y sección. Archivo de la Villa de Madrid. Septiembre 1956.

todas las casas y permitiendo una gran continuidad entre interior y exterior. Las carpinterías de acero son estándar, los solados de linóleo para la mayor parte de la casa, baldosín hidráulico y garbancillo en exteriores y zonas de servicio (Figs. 4-6).

Unas casas por tanto plenamente modernas, tanto por seguir un estilo claramente identificable con el Movimiento Moderno en general y con la versión americana de Richard Neutra en particular, como por proponer un modo de vida distinto al estándar de la época en España, estemos hablando de vivienda social o de hotelitos para la burguesía. Un modo de vida más bien asociado con el *American Way of Life*, que se da en unas construcciones equiparables técnicamente a prototipos de la modernidad como las obras de Richard Neutra. Es decir, que estas casas son modernas no a pesar de estar diseñadas y construidas en España con técnicas constructivas convencionales para la época, sino independientemente de ello. Porque, en resumen, ni las técnicas en España (encuadradas dentro del sistema tecnológico franquista) estaban tan atrasadas como hemos visto, ni tampoco muchas de aquellas viviendas que consideramos canónicamente modernas proyectadas contemporáneamente en el aparente paraíso de la técnica más sofisticada como eran los Estados Unidos se habían proyectado en realidad haciendo uso de la misma. Cambiemos solo *single-family housing* por hotelitos y madera por ladrillo.

Este libro se terminó de imprimir el
día 23 de abril de 2018, día de San Jorge,
día del Libro.