Los edificios de la Industria: icono y espacio de progreso para la arquitectura en el arranque de la modernidad

ACTAS PRELIMINARES

Pamplona, 25/27 marzo 2020

Escuela Técnica Superior de Arquitectura
Universidad de Navarra

Los edificios de la Industria: icono y espacio de progreso para la arquitectura en el arranque de la modernidad

ACTAS PRELIMINARES

Pamplona, 25/27 marzo 2020

Escuela Técnica Superior de Arquitectura - Universidad de Navarra

ACTAS DEL CONGRESO INTERNACIONAL

Los edificios de la Industria: icono y espacio de progreso para la arquitectura en el arranque de la modernidad

Se celebró en Pamplona los días 25 a 27 de marzo de 2020
en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universidad de Navarra

Comité científico Juan Calatrava
Joaquín Medina Warmburg
José Ángel Medina
Paolo Valerio Mosco
Juan M. Otxotorena
Antonio Pizza
José Manuel Pozo
Ana Tostoes
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 639-2020
ISBN 978-84-92409-94-5

T6) Ediciones © 2020
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 9
Para poder seguir buscándonos en el profundo espejo de la historia

PONENCIAS

CÉSAR A. AZCÁRATE GÓMEZ 13
La fascinación por la industria, una estética trascendente

EDUARD CALLÍS 37
Aprendiendo de las presas. La mirada de la arquitectura a la obra hidráulica

CATALINA MEJÍA MORENO 55
Dejemos de repetir la historia

DIEGO PERIS SÁNCHEZ 59
Patrimonio industrial en la revista Nueva Forma

ANTONIO PIZZA 75
El mito de la técnica en la ideología futurista

JOSÉ MANUEL POZO 85
El dinamismo funcional de Mendelsohn y la nueva arquitectura

JOSÉ MANUEL POZO, CARLOS LABARTA 99
Influencias británicas en la arquitectura moderna española: el caso de la Escuela de Arquitectura de la Universidad de Navarra

EDUARDO PRIETO 113
El cuerpo-máquina, la máquina-cuerpo: organicismo e industria en las vanguardias soviéticas

ANA TOSTÕES 123
Art and technique: the search for a modern aesthetic

COMUNICACIONES

FERNANDA AGOSTINI MARTINI 135
ENMASA: Empresa Nacional de Motores de Aviación S.A. Reconstrucción y análisis de proyecto

RODRIGO ALMONACID CANSECO, MARÍA PURA MORENO MORENO 141
De los esqueletos industriales a los domésticos. La contribución de Sigfried Giedion en la divulgación de imágenes de arquitectura moderna "en construcción"

RAQUEL ÁLVAREZ ARCE, NOELIA GALVÁN DESVAUX, JOSÉ MANUEL MARTÍNEZ RODRÍGUEZ 149
Habitar la fábrica. La casa-estudio de Ricardo Bofill y Taller de Arquitectura

JAIME APARICIO FRAGA, SAMANTHA GONÇALVES 157
Miguel Fisac. Lecciones de La Alhambra para la humanización del espacio industrial

ANDREA ARANDA GÓMEZ 167
La espiritualización de la industria. Utopía industrial expresionista

JULIA BARRUECO ECIJANO, ÁNGEL CORDERO AMPUERO 175
Una nueva vieja industria: la integración de la conciencia material en la fábrica Loewe de Barcelona (1964)

LAURENS BULCKAEN 183
Car industry as motor of change (1928-1954). Belgian Ford and GM shaping the Antwerp harbor

AARÓN J. CABALLERO QUIROZ 191
La internacionalidad de la arquitectura en la modernidad. Una genealogía de su reproductibilidad técnica

GUILLEM CARABÍ-BESCÓS 199
La modernidad silenciada. Los talleres Mañach (1916) de Josep M. Jujol

NOELIA CERVERO SÁNCHEZ 207
Rafael Leoz: prefabricación industrial y vivienda

EZEQUIEL COLLANTES GABELLA 217
Un encuentro productivo: industria y movimiento moderno en Guipúzcoa

SARA COSCARELLI 225
La arquitectura industrial como fuente de inspiración para el diseño del espacio interior de posguerra del GRUP R en Cataluña

BEATRIZ DE LA PUERTA GANCEDO 235
Las exposiciones de la industria: el pabellón de Javier Feduchi para la FICOP-67 (Madrid, 1967)

DANILO DI DONATO, MATTEO ABITA, RENATO MORGANTI, ALESSSANDRA TOSONE 243
The factory for workers. Olivetti in Spain

JAIME J. FERRER FORÉS 251
Viljo Revell. Arquitectura industrial

MARTA GARCÍA ALONSO 261
Una arquitectura para el desarrollo: Vázquez Molezún y su labor como arquitecto del INI

RAFAEL GARCÍA GARCÍA, CARMEN TORIBIO MARÍN 269
La exposición de la industria. Los pabellones del INI como arquitectura experimental

PEDRO GARCÍA MARTÍNEZ, JOSÉ VELA CASTILLO 277
Contemporaneidad futura en la central térmica de Escombreras de Fernando de Urrutia y Carlos de Jaureguizar

MARISOL GARCÍA TORRENTE, UBALDO GARCÍA TORRENTE 287
La cara B del movimiento moderno. Territorio, industria y ciudad

CARLOTA GONZÁLEZ PÉREZ, DARÍO NÚÑEZ GONZÁLEZ 295
La Choricera de Curro Inza. Como la conjunción de artesanía y técnica, sobre una generatriz métricamente poética, se transforma en arte y progreso

DAVID HERNÁNDEZ FALAGÁN 303
Tous y Fargas: arquitectura industrial como laboratorio

RUBÉN LABIANO NOVOA 313
La carrera espacial. Notas de ingravidez en la obra de Coello de Portugal

ÁNGELES LAYUNO ROSAS, MARÍA PILAR BIEL IBÁÑEZ 321
Arquitectura vs ingeniería en la imagen de la industria del franquismo: el parque móvil de Ministerios de Madrid

CATERINA LISINI 329
Industrial Modernity in an Art City: the FIAT plant in Florence-Novoli

FRANCISCO XABIER LOUZAO MARTÍNEZ 335
FRIGSA, un destacado ejemplo de la nueva arquitectura industrial en la Galicia de los años cincuenta

CÉSAR MARTÍN-GÓMEZ, JOSÉ MANUEL POZO, LEONARDO DE BRITO ANDRADE 341
Instalaciones en edificios de carácter industrial del siglo XX

GEMMA MEDINA ESTUPIÑÁN 347
Fotografía y estructura: lo que el ojo no ve

PATRICIA MÉNDEZ, JULIETA PESTARINO 355
Espejos transoceánicos. La alemana GEOPÉ adelanta la modernidad en sus reportajes fotográficos rioplatenses

ISAAC MENDOZA RODRÍGUEZ 361
Las cubiertas de dientes de sierra. Escasos pero representativos ejemplos industriales en la Revista Nacional de Arquitectura 1941-1950

MARÍA PURA MORENO MORENO, RODRIGO ALMONACID CANSECO 369
La arquitectura industrial como prototipo formal del espacio expositivo. L'Exposition Internationale des Arts et Techniques de París (1937)

VINCENZO MOSCHETTI 377
Ships on the shore. Taranto: Naval industrialisation as compositional principle

JAVIER ORTIZ-ECHAGÜE, ESPERANZA MARRODÁN CIORDIA, CONRADO CAPILLA FRÍAS 385
Regreso al futuro de 1900. Tecnología, fotomontaje y anticipación urbana

JUAN M. OTXOTORENA ELIZEGI 393
Más que una sofisticada caja de vidrio: notas sobre el tipo y sus momentos a propósito del edificio Castelar de Madrid

JUAN M. OTXOTORENA ELIZEGI 401
De Orbaiceta a Castejón: arqueología industrial y ciudades fantasma en Navarra

JAIME OVANDO CID 409
Edificio de Investigación de Metales y Minerales. Instituto de Tecnología de Illinois (Mies Van der Rohe 1940-1943). La construcción de un límite

MARTINO PEÑA-FERNÁNDEZ SERRANO, PEDRO MIGUEL JIMÉNEZ VICARIO, MANUEL ALEJANDRO RÓDENAS LÓPEZ, PEDRO GARCÍA MARTÍNEZ, ADOLFO PÉREZ EGEA 417
La Vidriera Hipercúbica. Transferencias entre Arquitectura e Industria

DÁCIL PERDIGÓN PÉREZ 425
Un experimento de ingeniería durante la autarquía. El taller de montaje para el Instituto Nacional de Técnica Aeronáutica (INTA)

DIEGO PERIS SÁNCHEZ 433
Puertollano. La ciudad industrial y la imagen diluida

VALENTINA PIERRI 441
The power plant as a value icon of modern architecture and technological evolution. The Tejo Power Station in Lisbon and the Montemartini Power Station in Rome

FRANCESCO PAOLO PROTOMASTRO 449
The notion of type in industrial architecture

DAVID RESANO RESANO 457
Fábrica Monky. El muro cortina como icono y lenguaje de modernidad

ANTONIO S. RÍO VÁZQUEZ, PATRICIA SABÍN DÍAZ, ENRIQUE M. BLANCO LORENZO 465
Exponer la industria. La arquitectura de Francisco Bellosillo para el I.N.I.

RAMON RIPOLL, MIQUEL LLORENS, MIQUEL ÁNGEL CHAMORRO, JORDI GOMIS, JOSEP TRESSERRAS, M. MERCÈ PARETA, JORDI SOLER 473
El grupo R y el racionalismo industrial. La escuela de maestria de Sarrià de Ter de Joaquim Gili y Francesc Bassó (1964)

ALBERTO RUIZ COLMENAR, DAVID GARCÍA-ASENJO LLANA 479
De Ballot a Citroen. La arquitectura del automóvil en Madrid

RAFFAELLA RUSSO SPENA 487
The impact of factory buildings on residential architecture in Spain in the early 20th century

PATRICIA SABÍN DÍAZ, ENRIQUE M. BLANCO LORENZO, ANTONIO S. RÍO VÁZQUEZ 495
El hueco paño en la industria de Galicia. Del taller de maquinaria de Astano a la fábrica de la Coca-Cola

VICTORIANO SAINZ GUTIÉRREZ 503
Arquitectura moderna e industria en la Sevilla de 1960. La central lechera de Ramón Montserrat

MARÍA DEL PILAR SALAZAR LOZANO 509
Buscando la productividad. Viajes técnicos a Estados Unidos

PILAR SÁNCHEZ CID 517
Modernidad e innovación en la arquitectura de las casas de filtros de agua. Los retos de aunar higiene, eficacia y bienestar en los edificios industriales

BRETT TIPPEY 525
On Lamp Posts and Flagpoles. Beauty and Infrastructure in the Work of Eduardo Torroja

ALESSANDRO TOTI 533
From the engine to the city. The Großmaschinenfabrik, the AEG and Berlin (1895-1915)

PARA PODER SEGUIR BUSCÁNDONOS EN EL PROFUNDO ESPEJO DE LA HISTORIA

José Manuel Pozo

Es común escuchar, año tras año, que los libros van a desaparecer debido a la difusión informática del saber, que los haría innecesarios u objetos de capricho; pero hace mucho que oímos lo mismo de las emisoras de radio, cuando apareció la televisión; y, sin embargo, pasados los años, las emisoras están tan vivas como nunca lo estuvieron.

Por otra parte, en el caso concreto de la historia, a eso se añade que se ha ido produciendo un rechazo progresivo, más o menos declarado, hacia ella, tal vez porque a veces nos muestra, con datos, lo que no deseamos ver, y se prefiere lo incompleto e imperfecto, para poder componerla arbitrariamente, e incluso justificar determinadas actitudes culturales, sociales o políticas no muy respetuosas con la historia real; eso cuando no se defiende que es algo que ya no es importante, porque lo que cuenta realmente no es lo que haya podido suceder, sino lo que está sucediendo o por suceder. Y se sustituye el estudio por la consulta de las webs que presentan la actualidad inmediata.

Y sin embargo nosotros, evidentemente, como muestran estas 540 páginas, seguimos pensando que conviene conocer cada vez mejor el pasado, y recoger así el saber adquirido en papel impreso; que de este modo parece verse revestido de mayor autoridad y fiabilidad, y se favorece su permanencia; aunque por supuesto, eso tampoco sea una garantía, y circulen, muchas veces, libros impresos mentirosos o inexactos.

Ciertamente, publicar algo implica un cierto proceso de cristalización del contenido, que nos defiende de lo efímero y cambiante, y que nos permite muchas veces lograr una visión general del bosque, por más que se multipliquen, a 'golpe de clic', las ramas de la confusión que genera el exceso de información.

No es algo nuevo, aunque sí acentuado: porque lo superficial siempre ha tenido más seguidores, máxime si lo que se ofrece se envuelve en el oropel de la novedad.

Por eso, aunque ahora se mire mucho y se lea poco, no es esa razón para no editar, sino por el contrario, es una razón más, y de peso, para publicar libros que ayuden a distinguir lo efímero de lo permanente.

Por otra parte, conocer lo sucedido en el pasado nos puede defender del peligro de dedicar nuestras energías al plagio. De ahí que lo reunido en estas páginas, y el esfuerzo que hay detrás, nos llene de satisfacción.

Cuando propusimos como tema de investigación para este duodécimo Congreso la arquitectura industrial, no pretendíamos, en absoluto, que sirviera de cauce para llegar a componer una suerte de catálogo del parque industrial del siglo XX; el propósito era más bien intentar documentar el papel conceptual y referencial que la industria había jugado en la definición, formal, técnica y espacial de la arquitectura reciente, al servicio de la sociedad.

El viento de la historia que Frampton evocaba sirviéndose de Klee y Benjamin en la introducción de su *Historia Crítica*, se ha convertido ahora en tornado desenfrenado; en medio del cual se puede ya decir cualquier cosa, si es suficientemente ingeniosa o si la ocurrencia suena bien, ya que se va a consumir sin apenas tiempo para la reflexión, y no es necesario que sea 'completamente' cierta.

Por eso, en medio de esta tormenta de arena, donde la mentira adquiere valor de utilidad, se hace más necesario que nunca detenerse y pensar, para orientarse y buscar las referencias inamovibles a las que aferrase en la borrasca. Y una vez localizadas, grabarlas en piedra para el provecho de todos.

Conocer bien la historia nos permite, de entrada, interpretarla; y además descubrir, también, donde nos hemos equivocado en el pasado; y donde no; que tampoco hay que ser tremendistas, porque a veces un error solo es la parte desfavorable que ha resultado dentro de un proceso que tuvo que pagar ese precio para alcanzar otros logros.

Por eso hay que seguir mirando hacia atrás; y, como en el cuento de Perrault, resulta muy conveniente seguir el rastro de las piedras que nos señalan el camino de vuelta hacia el pasado, antes que confiar en otras señales que se pueden llevar los pájaros.

Así, por ejemplo, cuando vemos que Walter Gropius escribía, con absoluta convicción, en *Das Neue Francfort* (n. 2, 1926) que "estoy convencido de que la próxima generación encargará también su vivienda en un almacén" (p. 25) y que "la vivienda de *stock*, lista y equipada, se convertirá en breve en un producto básico de la industria" (p. 30), es obligado ir hacia esos años y pensar qué habrá sucedido, o qué no sucedió, o qué debería haber sucedido, para que esa 'profecía' no se haya verificado en absoluto, y siga estando bien lejos de ser una realidad.

Y para eso necesitamos ir hacia atrás desde hoy, y estudiar los documentos, para intentar acercarnos algo a la verdad, recogiendo esas piedrecitas (hitos) que dejó la historia en el camino mientras avanzaba.

De ahí que, al plantear el tema de esta edición del Congreso pensamos que era secundario conocer los edificios levantados por las empresas para acoger sus procesos industriales, y que importaba más saber qué pensaban quienes las diseñaron, y saber lo que, en ese proceso, perdimos y ganamos, para ponernos en situación de seguir adelante por el recto camino. Ya que, si no parece que

aquella ambición de Gropius estuviese desenfocada, es indudable que ni él ni sus coetáneos supieron llevar a la práctica su propósito.

Por eso hemos querido que cerrara este congreso Andrea Deplazes, atendiendo a su implicación en la investigación sobre la industrialización robótica de los procesos de construcción, que de algún modo supone un paso más en la dirección auspiciada por Gropius.

Eso mirando hacia adelante, porque nuestra visión de la historia tiene que ver con la elasticidad del muelle; que se comprime (hacia atrás) para llegar más lejos.

Y en nuestra mirada hacia atrás hemos buscado a buenos conocedores de los componentes de la carga industrial subyacente a la arquitectura moderna que pudieran situar los cimientos del proceso.

Así, gracias a Tostoes, el congreso mantiene su significación Ibérica, que tan evidente se muestra como realidad en la arquitectura que se construye desde el siglo XV entre los Pirineos y los mares Mediterráneo y Atlántico.

Después, Prieto y Pizza, sitúan muy bien dos de las fantásticas fuentes importantes de inspiración de la arquitectura de la vanguardia, que alimentaron en las primeras décadas de aquel siglo la imaginación arquitectónica, y que tuvieron en común su escasa materialización inmediata y su gran importancia mediática: el futurismo italiano y el constructivismo ruso.

Esa influencia de la Europa oriental, fundida con la de la nueva Arcadia arquitectónica, América, de algún modo representada por las obras de Wright, como exponente o resultante imitable, se muestra ejemplarmente en la obra de Mendelsohn.

Eso antes del gran conflicto bélico, cuando las imágenes de la arquitectura industrial americana a las que se refiere Mejía, deslumbraban y alentaban a los arquitectos europeos.

Y después de la Segunda Guerra Mundial, con las migraciones que aquel desastre generó, cuando los maestros alemanes se fueron a 'hacer las américas', desvanecida ya la importancia de Berlín, será de nuevo Inglaterra sorprendentemente —un siglo después de la primera vez— quien tomará el mando en Europa, por vía de Stirling, y sus seguidores; que a finales de los cincuenta propiciarán una reacción que dura hasta hoy y que estará en la base de lo que acabará siendo el *High-Tech*. Como muestra, Labarta en su ponencia acerca del edificio de la Escuela de Arquitectura que acoge estas jornadas.

Por otra parte, una novedad de este Congreso duodécimo es la participación de mayor número de no españoles. Podemos pensar que sea un efecto de la difusión cada vez mayor del Congreso, pero también puede deberse al tema de investigación propuesto, que tiene mayor campo de estudio fuera de España que aquí.

Así, podemos fijarnos en el mencionado futurismo italiano; en el edificio de la Fiat en Lingotto, como reflejo latino de las grandes fábricas de automó-

viles norteamericanas, en la AEG de Behrens y en todo cuanto rodeó al *Werkbund*, con su intento de industrialización de la vida doméstica; o en las fábricas de Poelzing y Mendelsohn, que son otros tantos hitos, algunos de ellos decisivos, de la formalización del lenguaje de la arquitectura moderna construida en Europa, cuando en España, por contraste, lo único que se había construido en términos de arquitectura industrial eran la gasolinera de Porto Pí, y algunos garajes y salinas.

Es muy útil en ese sentido la mirada a la libreta de Aizpurúa presentada por Medina, que nos muestra patentemente el retraso que se vivía en España, donde será necesario esperar a los cincuenta para encontrar edificios con interés que hubieran podido asumir ya los progresos técnicos que se habían ido introduciendo en la arquitectura, que generaban un nuevo lenguaje. Un lenguaje espléndidamente resumido y mostrado en sus contribuciones por Peris y Tostoes.

No podía faltar, por supuesto, la aportación francesa al proceso, que presenta de modo original e inesperado Callis, documentando el origen francés de las formas de los diques de muchos embalses españoles y franceses, que ofrecen una mirada al mundo fascinante de las formas libres del hormigón, que evocan en España las formas expresionistas del Goetheaneum de Steiner y el Einsteinturm de Mendelsohn, inspiraciones posibles de las imaginaciones de Fernández Shaw, uno de los primeros arquitectos españoles que intentaron adoptar el lenguaje de la ingeniería industrial en sus obras.

Por último, no puedo no mencionar la contribución de Azcárate, que complementa con su visión de la ruinas industriales, fascinantes y evocadoras, una faceta más del papel jugado por la industria en la construcción plástica de la arquitectura moderna.

Pamplona, marzo de 2020

LA FASCINACIÓN POR LA INDUSTRIA, UNA ESTÉTICA TRASCENDENTE

César A. Azcárate Gómez

LAS ESBELTAS COLUMNAS DEL *CRYSTAL PALACE*

Recientemente Norman Foster ha afirmado que el *Crystal Palace* (Fig. 1) podría ser considerado como el verdadero nacimiento de la Arquitectura Moderna[1]. El Palacio de Cristal de Joseph Paxton, se construyó para la Gran Exposición Mundial de 1851 en Londres. A su finalización fue trasladado a Sydenham, al sur de la ciudad, donde permaneció hasta 1936, cuando fue destruido por un incendio.

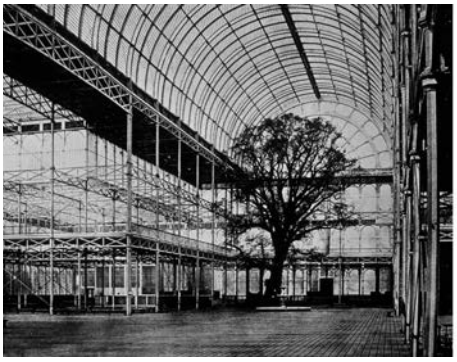
En 1889 para la Exposición Universal de París, el arquitecto Ferdinand Dutert y el ingeniero Victor Contamin diseñaron el *Palais des Machines* (Fig. 2), que fue demolido en 1910. Su misión era albergar la exposición de las máquinas asociadas a la industria que solían realizarse en aquella época. Construidos ambos para dos grandes eventos internacionales con una tremenda repercusión social, el *Crystal Palace* y el *Palais des Machines* fueron creados para impresionar y para dar fe del avance del hombre en la industria y en la tecnología.

Los ingenieros y arquitectos americanos ya llevaban varios años produciendo numerosos y estimables edificios industriales, enmarcados en los logros tecnológicos y en la colaboración natural entre las disciplinas técnicas que aceleraban el progreso de una nueva sociedad. De manera algo diferente

Fig. 1. John Paxton, *Palacio de Cristal*, Gran Exposición Mundial de Londres, 1851; reconstruido en Sydenham en1854. Fotografías de Philip Henry Delamotte.

Fig. 2. F. Dutert y V. Contamin, *Galería de las Máquinas,* Exposición Universal de París, 1889. Fotografías del Studio Chevojon.

1. Dezeen (en línea), entrevista a Norman Foster, https://www.dezeen.com/2019/11/28/norman-foster-crystal-palace-modern-architecture/, 2019 (consulta: 11 enero 2020).



1

2

en Europa, especialmente en Inglaterra, Francia y Alemania, la situación también evolucionaba ligada al florecimiento de la industria. Destacaremos estas dos obras europeas del siglo XIX por la belleza y el cambio paradigmático de técnica y estética que supusieron. Sus limpias y potentes arquitecturas y sus audaces soluciones estructurales, comenzaban a generar sensaciones visuales desconocidas debidas a las fotografías que de ellos se tomaban.

La fotografía sería la encargada de mostrar al mundo la confianza del hombre en el acero y el vidrio para las nuevas maneras de construir. La repercusión mediática de los eventos generó documentos fotográficos realmente interesantes. Se tomaron numerosas fotografías de alto nivel técnico que debían reflejar la importancia de aquellas construcciones nunca vistas. En el *Crystal Palace*, Philip Henry Delamotte fue el fotógrafo a quién se le encargó realizar el reportaje del desmontaje y su reconstrucción en la nueva ubicación en Sydenham. Algunas de las fotografías son un fiel reflejo y están en perfecta sintonía con los magníficos dibujos en perspectiva con los que fue concebido. Una curiosa y atractiva mezcla de romanticismo y alta tecnología destila en las fotografías del edificio terminado y en funcionamiento, donde aparecen elementos vegetales, piezas ornamentales como fuentes o esculturas, todos ellos en ambigua armonía con la alta tecnología de las delicadas líneas estructurales del hierro fundido. Pero las fotografías que Delamotte realizó durante la reconstrucción, pienso que tienen, todavía hoy, un gran impacto estético y visual, a la vez que destilan un aire compositivo que va más allá del concepto puramente documental. Consideradas como fotoperiodismo por documentar aquellos hechos relevantes, podríamos quizás reconsiderarlas como algunas de las primeras fotografías de arquitectura industrial realizadas bajo un espíritu de creación, más que de documentación.

En el *Palais des Machines*, el efecto alcanzado por las fotografías es otro. El edificio fue concebido para albergar y exhibir las máquinas con las que el hombre pretendía cambiar el mundo cabalgando a lomos de su tecnología. Estructura y máquinas parecían estar hechas la una para las otras. El estudio parisino de fotografía Chevojon fue el encargado de realizar las tomas. Las fotografías que se hicieron del edificio en uso durante la exhibición, nos muestran una atmósfera de compleja unidad, de optimismo y de futurismo, que era común a todas ellas y que podrían emparentarse sin mucha dificultad con los posteriores trabajos de San't Elia o con Fritz Lang en *Metrópolis*. Pero si estas fotografías son imágenes muy avanzadas a su tiempo, quizás las más sugerentes puedan ser las tomadas justo en el momento en que finalizó su construcción, cuando el espacio se encontraba aún vacío. La enorme nave, con la sola presencia de diminutas figuras humanas, reflejan realmente el logro alcanzado por el hombre. Estas imágenes, donde la escala humana toma realmente su dimensión respecto al logro técnico alcanzado, son abrumadoras y alcanzan un valor plástico importante. La presencia humana, deliberada y programada por los ojos del fotógrafo, trata de generar una sensación compositiva donde el concepto de escala genera la sensación dimensional como protagonista.

EN EL ESTUDIO DE PETER BEHRENS

> "Era un dia cualquiera de invierno de 1910. Peter Behrens entró en su despacho tras mantener una importante reunión con directivos de la AEG en las oficinas de la fábrica que recientemente había construido para la compañía. Lo primero que hizo, fue pasar por la mesa de Walter, que se afanaba aplicado dibujando los últimos planos de otro proyecto para la AEG. Percibió una

docena de fotografías encima de su mesa auxiliar. Sabía que llevaba tiempo investigando y tratando de escribir un artículo sobre el que habían intercambiado impresiones. Le invitó a aparcar por unos días esa investigación para poder finalizar el proyecto en el plazo que había acordado en la reunión de la que venía. A continuación, pasó por la mesa de Ludwig. Las instrucciones fueron parecidas, aunque corrigió sobre la marcha un detalle de esquina de una fachada con el que su colaborador llevaba varios días enredado y Behrens no acababa de ver claro. Por último, antes de llegar a su mesa, se interesó por el joven Charles, educado en Suiza y en Francia y algo alejado de la estricta formación alemana, que revolvía en los libros de Behrens tratando de saciar su curiosidad por un mundo técnico que le era desconocido hasta entonces. Pensó en incorporarlo al equipo de trabajo para poder finalizar a tiempo el trabajo comprometido, pero cuando vio los dibujos que éste tenía sobre la mesa, pensó que tenía que dedicarle un poco más de tiempo a pensar en que podría ocupar al joven suizo" (Fig. 3).

3

4

Fig. 3. Fotografía manipulada por el autor para introducir a Le Corbusier entre Mies Van der Rohe, Meyer, Hetwig, Weyrather y Walter Gropius en el supuesto estudio de Peter Behrens.

Fig. 4. Walter Gropius: páginas 35 y 36 del manuscrito con notas y fotografías para la conferencia *Monumentale Kunst und Industriebau* el 1 de marzo de 1911 en el Folkwang Museum, Hagen.

Este relato es (en parte) ficción, ya que cuando llegó Charles al estudio de Behrens, Walter y Ludwig ya habían finalizado su colaboración con el maestro y no coincidieron los tres a la vez. Nos hemos permitido la pequeña licencia de "inventarnos" un día cualquiera en el estudio del maestro para escenificar la trascendencia que tuvo para la Arquitectura Moderna y para la fotografía de la arquitectura industrial ese periodo de tiempo en ese lugar. Las tres mesas por las que Behrens pasó ese día ficticio eran las de Walter Gropius, Ludwig Mies Van der Rohe y Charles Edouard Jeanneret, mejor conocido como Le Corbusier.

Peter Behrens nació en Hamburgo en 1868. Estudió pintura, fue dibujante, diseñador, pintor, fotógrafo y arquitecto. En 1903 se mudó a Düsseldorf donde fue director de la escuela de Artes y Oficios de esa ciudad. En 1907, dos hechos se convirtieron en cruciales para su carrera: firma el manifiesto de la *Deutscher Werkbund* con Muthesius a la cabeza e ingresa como consejero artístico de la potente empresa industrial alemana AEG. Es entonces cuando establece su estudio en Berlín. Entre 1908 y 1910 coincidieron allí Walter Gropius y Mies van der Rohe, mientras que Le Corbusier pasó un corto periodo de 5 meses en 1910 sin coincidir con aquellos. En 1909, Behrens construye una de las más emblemáticas piezas de la Arquitectura Moderna, la *Turbinenfabrik* para la AEG. Peter Behrens defendió con ímpetu la monumentalidad arquitectónica de la fábrica como una manera de entender la nueva sociedad que la industria, en pleno desarrollo en Alemania, estaba transformando. En aquel ambiente de estudio y con aquellos proyectos encima de sus mesas, comenzaron a buen seguro su admiración por la industria los tres jóvenes colaboradores.

Sin duda, cualquiera de nosotros hubiera deseado dar una vuelta por el estudio de Behrens en aquellos días entre 1908 y 1910. ¿Estaban ya predestinados estos tres jóvenes a ser grandes maestros y piezas clave del ya iniciado Movimiento Moderno o, por el contrario, fue su paso por el estudio del polifacético Behrens lo que marcó de manera definitiva su posterior y brillante trayectoria? Probablemente, ni lo uno, ni lo otro. Como mucho, podemos barruntar que la respuesta puede ser una mezcla de ambas cosas. Sin embargo, podemos afirmar de manera rotunda que en esos años y en aquel lugar, una buena parte de lo que hoy conocemos como Arquitectura Moderna, estaba dando un paso muy importante, auspiciado por una atmósfera de trabajo basada en la técnica y en la arquitectura para la industria. Y más allá, también podemos afirmar sin temor a equivocarnos, que en aquel estudio dirigido por Peter Behrens, la fotografía de la arquitectura industrial (Fig. 4), comenzaría a ocupar un lugar que nunca hubiese imaginado, ni mucho menos pretendido.

Fig. 5. Portadas de las nueve publicaciones del periodo comprendido entre 1913 y 1929, analizadas en el artículo.

LA FOTOGRAFÍA DE LA INDUSTRIA EN LAS PUBLICACIONES DE ARQUITECTURA MÁS INFLUYENTES DEL SIGLO XX

He de reconocer que nunca entendí muy bien por qué Walter Gropius no estuvo aparentemente atraído por los logros tecnológicos del *Crystal Palace* y del *Palais des Machines*, ampliamente difundidos y construidos varias décadas antes. Joaquín Medina Warmburg parece dar con la clave en su magnífico artículo sobre Gropius en el libro *Maestros de la Arquitectura Moderna en la Residencia de Estudiantes*[2]. No muchos conocen que la llegada de Gropius en 1908 al estudio de Peter Behrens se gestó en realidad en Sevilla. En su conocido viaje de 8 meses por España, Gropius coincidió allí con Karl Ernst Osthaus, un mecenas industrial ligado al *Deutscher Werkbund* y amigo de Peter Behrens. Medina nos describe como Osthaus, que admiró los estudios de Gropius sobre el azulejo en España, escribió desde aquella ciudad una recomendación a su amigo Behrens para que Gropius pudiera entrar en su estudio, además de introducirle en los círculos del Werkbund. Y nos narra además, a través de las cartas de Gropius a su madre, la fascinación que le surgió por el Castillo de Coca, por su monumentalismo y materialidad asociada al ladrillo.

Tras su viaje por España, Gropius comenzó en junio de 1908 a trabajar con Behrens. De carácter inquieto y curioso, compaginaba su trabajo con la investigación y trataba de ordenar un discurso teórico en el que aquel viaje tuvo gran protagonismo. El carácter de templo monumental industrial que supone la *Turbinenfabrik* de Behrens, sin duda también. Todo esto cristalizó en un par de escritos con el Castillo como protagonista. Pero su primer trabajo teórico relevante se produce tras su salida del estudio, ya en 1911. Fue el propio Osthaus quien le invitó a impartir una conferencia en el Folkwang Museu de Peter Behrens en Hagen que tituló *Monumentale Kunst und Industriebau* (*Arte monumental y arquitectura industrial*). En esta conferencia, Gropius recurrió al Castillo de Coca e introdujo además una serie de fotografías de *grain elevators* americanos, donde las ideas de monumentalidad, de envolvente y de corporeidad le servían para defender sus pensamientos acerca de la nueva arquitectura que estaba por venir. Parece por tanto evidente que más que aquellos logros tecnológicos de los edificios de las Exposiciones, le interesaban mucho más los aspectos de la monumentalidad y los volúmenes exteriores.

Continuando con sus investigaciones, el escrito más influyente de Gropius, llegó en 1913 y nos da pie para comenzar con él un análisis de nueve publicaciones (Fig. 5) de arquitectura absolutamente influyentes en el devenir de lo que aconteció posteriormente en la arquitectura moderna, pero también de lo que iba asuceder en la fotografía de la arquitectura de la industria. El articulo fue publicado en el anuario del Werkbund *Jahrbuch des Deuschen Werkbundes* y lo tituló *Die Entwicklung moderner Industriebaukunst* (*La evolución de la arquitectura industrial moderna*). Reyner Banham en su imprescindible *The Concrete Atlantis* (*La Atlántida de Hormigón*) de 1989 atribuye a Gropius el inicio de una crucial revolución en la sensibilidad de los arquitectos modernos. Sin olvidarnos de los logros casi épicos del *Crystal Palace* y del *Palais des Machines*, tenemos que dar la razón a Banham acerca de la influencia de las fotografías de los *grain elevators* promovidos por Gropius y de las anónimas construcciones industriales para almacenar y producir, como aquellas que iban a cambiar el devenir de la Arquitectura Moderna: “la arquitectura sigue siendo fundamentalmente un arte visual; esto puede ser lamentable, pero es un hecho

2. MEDINA WARMBURG, J., “Voluntad, función, arquitectura: Walter Gropius en España”, en AA. VV., *Maestros de la Arquitectura Moderna en la Residencia de Estudiantes*, Ed. Salvador Guerrero, Madrid, 2010, pp. 132-179.

histórico y cultural, y significa que los arquitectos son educados y se ven influidos sobre todo por la fuerza del modelo visual. Para nuestro grupo en particular, los modelos fundamentales resultan algo más que evidentes: siete páginas de ilustraciones, apenas comentadas, de fábricas y elevadores de grano americano… Las imágenes de las fábricas y de los elevadores de grano 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"[3].

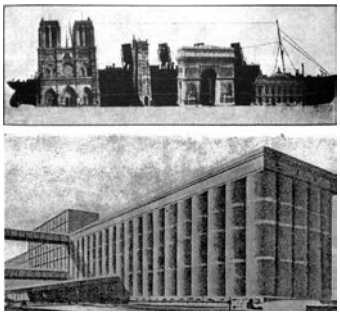


Fig. 6. Fotomontaje y fotografía manipulada de silo extraídas de *Hacia una Arquitectura* de Le Corbuiser, 1923.

Reyner Banham resulta certero en lo que respecta a la importancia de las fotografías en la transmisión y el conocimiento que los arquitectos esperan. El importante artículo de Gropius y sus fotografías fueron sin duda las precursoras de una serie de libros de arquitectura que tuvieron una importantísima influencia en lo acontecido en el panorama de la arquitectura del siglo XX. Sin aquellas fotografías que ya manejaba Gropius en el estudio de Behrens, quizás nada hubiese ocurrido. ¿O quizás, si Gropius no hubiera coincidido con Mies en aquel estudio, o no hubiera conocido a Le Corbusier, estos últimos hubiesen asumido (como Foster) el *Crystal Palace* como la obra precursora de lo moderno? No lo sabremos nunca, pero la importancia de la fotografía de la arquitectura industrial anónima, aquella que no pretendía en absoluto convertirse en modelo de nada, resultó crucial en los más influyentes libros de arquitectura escritos por arquitectos después del artículo de Gropius y han llegado a conformar sin duda, lo acontecido en el siglo XX.

El influyente artículo de Gropius contenía imágenes de *grain elevators* de Argentina, Estados Unidos y Canadá, ya mostrados en su conferencia *Monumentale Kunst und Industriebau*, pero además mostraba otras construcciones fabriles que le interesaban. Banham indica[4] que las fotografías del artículo fueron recopiladas durante el año anterior al mismo y que pudo obtenerlas gracias a las relaciones que mantuvo con la familia Benscheidt de Hannover y Alfeld, que eran sus clientes de la fábrica Fagus y que habían estado visitando fábricas en Estados Unidos. Desde aquí conviene aclarar que, probablemente, las imágenes de las factorías utilizadas en el artículo puedan venir de esta fuente, pero no así las de los *grain elevators*, ya que éstas estaban presentes en su conferencia de marzo de 1911[5].

La siguiente publicación de importancia tras el artículo de Gropius y que analizaremos será *Vers une Architecture* (*Hacia una Arquitectura*) de Le Corbusier de 1923 (Fig. 6). A pesar de no coincidir en el tiempo en el estudio de Behrens, Gropius y Le Corbusier se encontraron en varias ocasiones y la formación que ambos recibieron en Berlín no debió diferir mucho, ya que hubo pocos meses de diferencia entre la salida del uno y la entrada del otro en aquel año de 1910. El libro es una recopilación de artículos que venían apareciendo en la revista *L'Esprit Nouveau* desde 1921. Habían pasado ya 10 años del artículo de Gropius (y la Primera Guerra Mundial), y a Le Corbusier le había dado tiempo a investigar y producir en innumerables campos, así como a solicitarle formalmente las fotografías de los *grain elevators* a Gropius en 1919[6]. *Hacia una Arquitectura* es una obra de un elevado contenido teórico e ideológico, pero fuertemente apoyada en las fotografías. Le Corbusier trata de inculcar sus ideas (*advertencias*) a los arquitectos a través de dibujos e imágenes por las que él se siente fascinado. Fotografías de buques, aeroplanos, máquinas, fábricas y silos se mezclan con fotografías y grabados de arquitec-

3. BANHAM, R., *La Atlántida de Hormigón*, Nerea, Madrid, 1989, pp. 17 y 19.
4. BANHAM, R., op. cit., p. 19.
5. Id. Erudit (en línea), MEJÍA MORENO, C., *The corporeality of the image in Walter Gropius' Monumentale Kunst und Industriebau Lecture*, https://id.erudit.org/iderudit/1034165ar, 2015 (consulta: 28 diciembre 2019). Resulta interesante esta investigación sobre la primera conferencia de Gropius, donde se muestran las fotografías de las hojas preparativas de la misma, con notas y fotografías de Gropius, viendo que las imágenes son coincidentes con las del artículo de 1913 *La evolución de la Arquitectura Industrial Moderna.*
6. BANHAM, R., op. cit., p. 21.

turas clásicas y con múltiples dibujos de sus propios proyectos. Su convicción en la fuerza de las imágenes le lleva a realizar algún fotomontaje y a manipular alguna de las que le había pedido a Gropius: la más conocida es la del silo *Bunge y Born* de Buenos Aires que, además de identificarlo erróneamente en su libro como un silo canadiense, lo despoja de los frontones que lo coronan, reforzando así las ideas acerca de las formas de la nueva arquitectura proveniente de los ingenieros que trataba de inculcar.

Mucho se ha escrito ya acerca de esta imprescindible obra que desplegó un contenido teórico tan importante dando un giro radical en la manera de transmitir el pensamiento arquitectónico. Simplemente, lo que destacaremos aquí acerca de lo que nos ocupa es la variedad temática de las fotografías y el uso interesado que Le Corbuiser haría de las mismas, hasta el punto de manipularlas. Si bien no podríamos decir que en su mayoría son fotografías de arquitectura industrial, la idea de máquina, a veces más que de industria, y las ideas de progreso y de futuro desfilan agrupadamente por las imágenes en consonancia con el texto.

Aunque algunas fotografías acerca del espacio interior aparecen, este libro sigue la estela del interés de Gropius por el exterior y está todavía orientado hacia el volumen y la superficie como ejemplos mayoritarios para enfatizar lo que le interesa a Le Corbusier en ese momento.

En 1924 Moisei Ginzburg publicó *Sti'l i epocha* (*Estilo y Época*). Formado como arquitecto e ingeniero, Ginzburg es uno de los más importantes arquitectos soviéticos, tanto por su producción práctica como teórica. Sorprendentemente esta obra no fue traducida al inglés hasta 58 años más tarde, en una edición introducida por Anatole Senkewitch y con prefacio de Kenneth Frampton. Su no traducción y el hecho de que únicamente tuvo una primera edición de pequeña tirada puede hacer pensar que no fue muy influyente, pero no es el caso. Es más que probable que estuviera en las bibliotecas de los más importantes arquitectos de Europa y por supuesto en las de Le Corbusier, Mendelsohn, Hilberseimer y Giedion[7].

Estilo y Época está claramente influido por *Vers une Architecture*. Ambos utilizan el elogio del ingeniero con las imágenes de puentes, aviones, buques y como no, *grain elevators*, aunque en este caso, esas imágenes son diferentes a las de Gropius y Le Corbusier y son todas tomadas en el imponente escenario de Buffalo. La conexión de Ginzburg con Le Corbusier se alarga en el tiempo, ya que el más conocido edificio de Ginzburg, el Narkofim (1929), es el precedente reconocido por Le Corbusier de su Unité d'Habitation de Marseille (1952).

La importancia y aportación de este libro es realmente notable y bastante compleja de sintetizar. La obra, escrita en el fértil periodo de la vanguardia soviética que va de 1917 hasta 1932, se enmarca, al igual que *Vers une Architecture*, en la corriente generalizada de admiración del tecnicismo americano, pero aporta la visión soviética de la revolución industrial y política, con los ejemplos de algunos de los compañeros constructivistas de Ginzburg. Influida de algún modo por la visión de Ladovsky y de la poderosa escuela de Vkhutemas para alejarse de las arquitecturas masivas de la piedra y dar paso a la ligereza de las nuevas estructuras y el espacio, lo más relevante de las

7. Cfr. en: RIGOTTI, A. M.; PAMPINELLA, S., *Materiales de la Arquitectura Moderna, cuatro libros*, UNR Editora, Buenos Aires, 2011, p. 26.

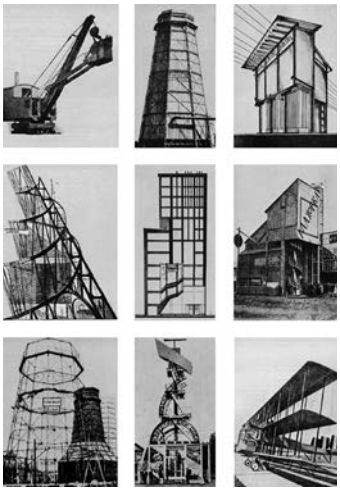
imágenes que en el libro aparecen es lo que podría resultar un particular precedente de la visión del influyente matrimonio de fotógrafos Bernd y Hilla Becher. Si realizamos un selectivo extracto de algunas de las imágenes y nos permitimos la licencia de colocarlas (Fig. 7) en una composición similar a las utilizadas por ellos, podemos apreciar con mayor claridad esa interesante conexión entre este libro y los motivos que más tarde coleccionarán en su trabajo los Becher.

En 1925, Walter Gropius parece que puede dar por cumplido uno de sus sueños a la vista de su interés por las fotografías como transmisoras de sus ideas arquitectónicas. Nos referimos a *Internationale Arkitekture* (*Arquitectura Internacional*). No en vano, Laszlo Moholy-Nagy, el conocido fotógrafo y pintor húngaro que también formaba parte de la Bauhaus, le acompañó en la cuidada composición de la edición, la tipografía y la portada. Estamos convencidos que también en la elección de algunas de las fotografías, pues la verdad es que, en general, son de excepcional calidad.

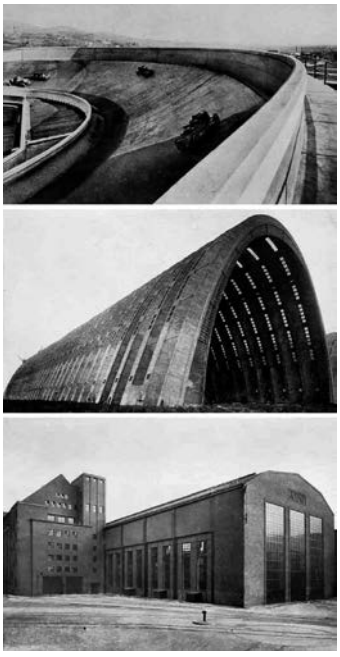
Gropius demuestra una enorme confianza en las fotografías al concebir un libro exclusivamente formado por imágenes, las considera totalmente suficientes para instruir por sí solas y una manera de comunicar más potente que la teoría, pese a ser uno de los notables arquitectos con carga teórica de aquella época. La obra se despacha con un breve texto introductorio sin excesiva carga teórica y una nota que subraya una curiosa y meditada elección de Gropius, que consiste en utilizar solo imágenes del exterior de los edificios, con la excusa de que las plantas y los interiores llegarán en un futuro volumen.

Con esta elección, Gropius insiste en el volumen y la superficie, como ya hiciera en el artículo de 1913 y continúa, 11 años más tarde, con los *grain elevators*, colocando en este caso 3 ejemplos, dos de los cuales provenían del famoso artículo. De las 110 imágenes, 15 corresponden a fotografías de maquetas, 30 a dibujos de proyectos y 59 a fotografías de edificios construidos. Podemos decir que en estas 110 imágenes está casi todo lo que había podido acontecer en esos 11 años transcurridos desde el artículo, pese al terrible suceso de la Primera Guerra Mundial. Aparecen obras construidas del propio Gropius, entre ellas la *Fagus* y la *Bahuaus*, de Behrens, de Mies, de Le Corbusier, de Hilberseimer, de Tony Garnier y también de obras americanas de Wright, de Neutra, así como rusas de Ginzburg o de Vesnin.

Pero lo destacable de esta obra, como decíamos, son en general las cuidadas fotografías, de las que destacaremos tres: la tomada de uno de los dos hangares para dirigibles en el aeropuerto de Orly de Eugène Freyssenet (1923), la de la pista de pruebas de la cubierta de la factoría del Edificio Lingotto Fiat en Turín de Matte-Trucco (1923) y la de la nave de montaje de la AEG en Berlin de Peter Behrens (1912) (Fig. 8). La primera de ellas es realmente interesante por su monumentalidad y la fuerza estética de su estructura de hormigón. En la segunda, la plástica moderna de unos coches de carreras en medio de las formas curvas de la pista de hormigón en la cubierta del edificio, constituye una imagen de modernidad no vista hasta entonces. Finalmente, la serenidad de la monumentalidad del edificio de Behrens en una escena vacía de gente y en una perfecta composición e iluminación, es también un referente para buen número de posteriores fotógrafos que se han dedicado a fotografiar el paisaje industrial o urbano.



7



8

Fig. 7. Montaje de fotografías extraídas de *Estilo y Época* de Moisei Ginzburg, 1924.

Fig. 8. Fotografías del libro *Internationale Arkitektur* de Walter Gropius: Edificio Lingotto Fiat en Turín de Matte-Trucco de 1923, hangar en Orly de Freyssenet de 1923 y nave de montaje AEG en Berlín de Peter Behrens de 1912.

La quinta publicación importante, no solo desde el punto de vista arquitectónico, sino también fotográfico, que analizaremos es *Amerika: Bilderbuch eines Architeckten* (*América: foto album de un arquitecto*) de Erich Mendelsohn, publicada en 1926. Al igual que *Internationale Arkitektur* de Gropius, este es un libro exclusivamente de fotografías, con el que Erich Mendelsohn quería tomar parte en el periodo de más aportación en publicaciones de los arquitectos importantes del panorama europeo. La historia de Mendelsohn en general es una de las que más me han interesado desde siempre, quizás porque era un gran apasionado de los *grain elevators* al igual que yo. Mendelsohn conocía el artículo de Gropius de 1913, y por supuesto conocía el resto de publicaciones que hemos mencionado hasta ahora, pero además tenía una especie de "romance"[8] con la tipología del *grain elevator*. En 1914 ya había dibujado unas cuantas propuestas de silos, dando rienda suelta a su abundante y expresionista imaginación y siendo el primer arquitecto que por vez primera nombrara a sus propios dibujos como propuestas de silos. Como consecuencia de todo ello, Mendelsohn se embarcó en un viaje de estudios hacia Estados Unidos en 1924. En el barco coincidió con Fritz Lang, de quien es una de las 78 fotografías de las que consta la primera edición. Otras 16 fueron realizadas por el arquitecto Knud Lönberg-Holm que se encontró con Mendelsohn en Detroit[9]. El resto son fotografías tomadas por el propio Mendelsohn.

Con la portada de la primera edición diseñada por él mismo, el libro tuvo un enorme éxito ya que se realizaron cinco ediciones más en los siguientes dos años y una versión revisada y ampliada en 1928, incorporando fotografías de su arquitecto principal Erich Karweick, que viajó a Nueva York en 2017[10]. Las fotografías de *Amerika* son un verdadero festival visual, son las fotografías de alguien que se quedó fascinado, no tanto con la nueva manera de hacer ciudad sino, bajo mi punto de vista, con las nuevas maneras de progreso de la sociedad americana.

Pese a ser también un libro exclusivamente de fotografías, es muy diferente a *Internationale Arkitektur* de Gropius ya que la idea no era, como en aquel, mostrar proyectos de influencia, sino que, en este caso, las fotografías tomadas y seleccionadas por Mendelsohn son una sucesión de los acontecimientos (que no de los proyectos) que se iba encontrando en su viaje por aquella sociedad que le tenía prendado. Pero, al igual que en el libro de Gropius, los *grain elevators* vuelven a aparecer aquí. Concretamente, son nueve los silos de Buffalo y Chicago que Mendelsohn "fotografía como un loco"[11] durante su viaje. *Amerika* es un libro de arquitectura diferente a lo publicado hasta ese momento. Es en realidad un libro de fotografías tomadas por un arquitecto, pero no son fotografías puras de arquitectura, no tratan de mostrar de manera exclusiva y académica la arquitectura. Además *Amerika* es el primer libro de un arquitecto europeo donde todo lo que se muestra es arquitectura americana. Y es notable también el hecho de que toda la arquitectura se muestra como si fuera anónima. No son solo fotografías de edificios, lo son también de paneles de anuncios en la ciudad, de escenas nocturnas, de escenas urbanas con gente y sin ellas, de edificios en construcción. Todas ellas son notables, son sus percepciones de Nueva York, de Chicago, de Buffalo y de Detroit.

Los textos que describen las fotografías solamente describen lo que le interesa a Mendelsohn transmitir. No es su propósito citar quienes son los arquitectos o los ingenieros de los importantes edificios que allí se estaban

8. AZCÁRATE GÔMEZ, C., *Catedrales Olvidadas. Los silos de la Red Nacional en España, 1949-1990*, T6 Ediciones y Ministerio de Agricultura, Medio Ambiente y Medio Rural, Pamplona, 2009, p. 53.
9. Infolio (en línea), STAVAGNA, M., *Imagen y espacio en la ciudad moderna. Amerika: Bilderbuch eines Architeckten de Erich Mendelsohn*, infolio n. 3, 2015, http://www.infolio.es/articulos/stavagana/amerika.pdf
10. Ibidem.
11. MENDELSOHN, E., *Letters of an Architect*, Abelard-Schuman, London, New York, Toronto, 1967, p. 69. Descripción que hace a su mujer refiriéndose a los *grain elevators*, denotando un excitado estado de ánimo.

construyendo. Mendelsohn tampoco identifica en la primera edición los créditos de las fotografías para diferenciar la nocturna de Lang o las de Lömberg-Holm de las suyas. Aunque lo hará más tarde, en la posterior edición ampliada de 1928. Así podemos conocer que la de Lang es una de las tres nocturnas, siendo las otras dos de Lömberg-Holm.

Lógicamente Mendelsohn no llevó cámaras técnicas que le hubieran ralentizado mucho el viaje, pero con los medios que utilizó, todas ellas tienen una enorme intencionalidad plástica y transmisora de las ideas de la nueva sociedad, la nueva ciudad y la nueva arquitectura que los europeos estaban buscando en aquella época.

Fig. 9. Fotografías del libro *Amerika* de Erich Mendelsohn: Nueva York nocturna tomada por Knud Lömberg-Holm y "*grain elevator 5*" de Chicago tomada por el propio Mendelsohn.

De las fotografías tomadas por el propio Mendelsohn no es fácil destacar solo algunas, pero si tuviéramos que hacerlo, nos quedaríamos con una de las del *grain elevator 5* de Chicago y con la nocturna de Lang (Fig. 9), que es de marcado carácter *Metrópolis*, donde el juego de los carteles luminosos y su movimiento nos recuerdan claramente su famosa película. Las de Lömberg-Holm son también excepcionales. Este arquitecto, pionero europeo en emigrar a los Estados Unidos, el *arquitecto invisible*[12] según algunos, era un fotógrafo excepcional. Su visión de las ciudades americanas, de los elementos exógenos a los edificios, las estructuras y el tratamiento compositivo de sus imágenes, lo habilitan como claro precursor de grandes fotógrafos posteriores. *Amerika* no es una obra en la que la mayoría de sus fotografías sean de arquitectura industrial, pero la incorporación de los *grain elevators* y del estilo de Lang y Lömberg-Holm, la acercan a la estética futurista e industrial de las obras posteriores. El Lissitzsky dijo de *Amerika*: "nos emociona como una película dramática. Ante nuestros ojos se mueven imágenes que son absolutamente únicas. Para comprender algunas de las fotografías, debes levantar el libro sobre tu cabeza y rotarlo"[13]. En definitiva, *Amerika* es una obra fotográfica de excepcional calidad, precursora de la siguiente obra de Mendelsohn *Russland, Europa, Amerika,* que provoca un giro importante respecto a las anteriores publicaciones sobre arquitectura y que incrementa el interés de la fotografía por encima incluso de *Internationale Arkitektur*.

Le toca el turno a *Groszstadt Architektur* (*La Arquitectura de la Gran Ciudad*) de Ludwig Hilberseimer, publicada en 1927. Si Mendelsohn nos hablaba (más bien nos enseñaba las imágenes) de las grandes ciudades americanas y trataba de entender las claves de su compleja organización y de su vertiginoso crecimiento desordenado, Hilberseimer trata de desgranar las partes sustanciales de la ciudad ideal que está por venir en Europa, tratando de establecer unas determinadas reglas que permitan ordenarla para no caer en el caos americano. Hilberseimer, que fue profesor de la Bauhaus desde 1929, nos muestra abundantes fotografías, pero en este caso acompañadas de un texto bien articulado. Dedica más de la mitad del libro al urbanismo y a la vivienda como el corazón de la nueva *gran ciudad*, para dedicar la otra mitad a las nuevas tipologías edificatorias que componen ya esa *ciudad*, como los edificios comerciales, los rascacielos, las naves y teatros, los edificios para comunicaciones y también, como no, los edificios para la industria.

La variedad tipológica de los edificios que se muestran es significativa. El apego al americanismo, en este caso más moderado, sigue estando presente y las alabanzas a los ingenieros se encuentran no solo en el texto sino también

12. New York Times (en línea), GIOVANNI, J., "Knud Lonberg-Holm: the invisible architect", https://www.nytimes.com/2014/07/11/arts/design/knud-lonberg-holm-the-invisible-architect.html, 2010 (consulta: 12 de enero de 2020).
13. STRUM, S., *The ideal of total environmental control. Knud Lömberg-Holm, Buckminster Fuller, and the SSA*, Ed. Routledge, New York, 2018.

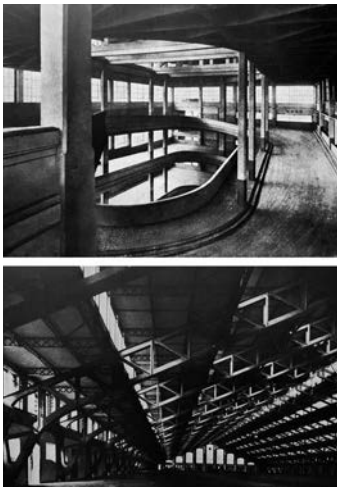


Fig. 10. Fotografías del libro *La Arquitectura de la Gran Ciudad* de Ludwig Hilberseimer: Edificio Fiat Lingotto en Turín de Matte-Trucco de 1923 y Matadero en Lyon de Tony Garnier de 1913.

en la profusión de imágenes con puentes, fábricas de cemento, silos, altos hornos y hasta torres de refrigeración, como paradigmas de la nueva estética a seguir por los arquitectos de *la gran ciudad*. Sin embargo, siendo un libro que quiere trazar el camino para la planificación urbana, no dedica ningún apartado a proponer un adecuado lugar para estos edificios industriales o de infraestructuras de las comunicaciones en su *gran ciudad*.

La selección de las fotografías que Hilberseimer nos propone es quizás la más ecléctica o abierta de las que hemos visto hasta ahora. Aparece, como no, la *Turbinenfabrik* de Behrens, aunque dedica un pequeño texto a su crítica más que a su alabanza. Gropius aparece en el libro, pero sorprendentemente no con sus proyectos fabriles, sino con los de vivienda. En definitiva, *La Arquitectura de la Gran Ciudad* es un libro bien armado desde el punto de vista teórico, con afán de romper con lo establecido y con una buena selección de fotografías. De ellas, destacaremos dos de espacios interiores, como son las rampas helicoidales internas del *Edificio Lingotto* de Fiat en Turín de Matte-Trucco de 1923, así como el interior del *Matadero de Lyon* de Tony Garnier de 1913 (Fig. 10), con un aire similar a la monumentalidad espacial que ya vimos en el *Palais des Machines* pero muchas décadas después. Realizando un balance de las imágenes que nos muestra Hilberseimer, podríamos resaltar que frente a las tradicionales, hasta entonces, fotografías donde el volumen exterior y la envolvente tenían el protagonismo, en este caso, el interior comienza a aparecer como aportación fotográfica destacada.

Un año más tarde, en 1928, Hilberseimer realiza otra publicación, acompañado esta vez con Julius Vischer, de enorme interés. Nos referimos a *Beton als Gestalter* (*El hormigón como diseñador*). Su título lo dice todo, es una exaltación de las bondades del nuevo material y sus capacidades para diseñar la nueva arquitectura. El libro es un compendio de edificaciones muy bien ilustradas mediante unas poderosas y cuidadosamente ejecutadas fotografías de arquitectura industrial. Los autores introducen unos pequeños textos explicativos con ligeros argumentos técnicos de las bondades del hormigón armado, con interesantes dibujos de secciones y algún pequeño detalle de armado, tratando de expresar de manera sencilla la capacidad de generar espacios nuevos con este material. Pero una vez más, lo importante del libro son las fotografías, en este caso de estética marcadamente industrial. En el primer bloque de 52 imágenes, nos enseñan 43 fabulosas fotografías del interior de edificios industriales, mostrando desnudas estructuras de hormigón, agrupándolas en pequeñas series con nombres como *formas básicas, techos de vigas o formas porticadas*. En la segunda serie de otras 52 fotografías, son 36 las de espacios interiores, esta vez con estructuras en *forma de arco o cúpula*. También nos enseñan una variedad de tipologías de escaleras que pueden realizarse con hormigón, e incluso y por primera vez una fotografía del interior de un silo, calificándolo como "el negativo de la forma". El tercer bloque, con 51 imágenes de menor interés fotográfico, está dedicado a la capacidad del hormigón para ser aplicado a la vivienda y a la industria con imágenes del exterior de las mismas en su mayoría. Por último, en la cuarta serie de fotografías es donde encontramos otro punto de gran relevancia: con 54 imágenes, 30 de ellas son para puentes y presas, 5 para silos y el resto para todas esas construcciones auxiliares industriales como depósitos de agua, torres de refrigeración, etc., a las que unas décadas más tarde dedicarían prácticamente su vida entera Bernd y Hilla Becher.

Destacaremos en este caso una fotografía de Stefano Bricarelli tomada en 1928 de un contrapicado de los nervios de la rampa helicoidal del Edificio Lingotto, con un cierto aire de abstracción interesante, así como una bella imagen del Centro del Centenario en Breslau de Max Berg de 1913 (Fig. 11), como significativas de nuevas visiones acerca de los impresionantes espacios surgidos con este material. *El Hormigón como Diseñador*, con más de 200 imágenes de gran calidad es una revolucionaria publicación desde el punto de vista de la fotografía, ya que pone en valor con potentes imágenes, el espacio interior que es capaz de modelar (diseñar) el hormigón armado, a la vez que descubre tipologías de construcciones de la industria, que más tarde serían objeto de interés para el mundo de la fotografía.

Fig. 11. Fotografías del libro *El Hormigón como Diseñador* de Ludwig Hilberseimer y Juilus Vischer: Edificio Fiat Lingotto en Turín de Matte-Trucco de 1923 y el Centro del Centenario en Breslau de Max Berg de 1913.

Como contrapunto al libro dedicado al hormigón de Hilberseimer y también en 1928, Sigfried Giedion publica *Bauen in Frankreich, Bauen in Eisen, Bauen in Eisenbeton* (*Construyendo en Francia, construyendo en Acero, construyendo en Hormigón Armado*). De origen suizo y formado en ingeniería e Historia del Arte, Giedion parece recuperar, por primera vez entre los interesados por la nueva manera de hacer arquitectura que se estaba gestando, la importancia de la construcción en acero que había sido olvidada o casi olvidada en las publicaciones anteriores. Sin lugar a dudas, Giedion se adelanta a Foster en el reconocimiento claro a estas construcciones de acero, como las que dan origen a la Arquitectura Moderna. La decisión de Giedion de limitar el libro a Francia es lo único que hace que la alusión al *Palacio de Cristal* de Paxton en su libro no sea más amplia. La portada de la primera edición del libro fue diseñada por Moholy-Nagy, mediante la realización de una imagen en negativo de una fotografía del propio Giedion del transbordador de Marsella, incorporando éste por primera vez a un libro de arquitectura. Por supuesto, aparece el *Palais des Machines* fotografiado por Chevojon, otras construcciones de acero de las Exposiciones de París y numerosas fotografías de la Torre Eiffel. La parte final dedicada al hormigón armado y a una abundante información sobre Le Corbusier tiene menos interés que las partes dedicadas a las construcciones con acero.

Pese a que la obra de Giedion más celebrada es *Space, Time and Architecture* (*Espacio, Tiempo y Arquitectura*), resultado de su estancia en Harvard en la cátedra Charles Eliot Norton y un verdadero tratado de arquitectura de más de 800 páginas con 453 ilustraciones, desde el análisis que estamos realizando nos interesa mucho más *Bauen in Frankreich*. Es verdad que el alcance de esta obra fue limitado, con una primera edición corta, probablemente debido a su circunscripción únicamente a Francia. Considerado a sí mismo un historiador no del pasado, sino de su propia época, era consciente de que su papel era narrar el presente para visualizar un futuro adecuado a la sociedad. Tenía una buena relación con todos los arquitectos influyentes de su tiempo y fue secretario general de los CIAM durante sus 31 años de duración, lo que le proporcionaba una privilegiada atalaya de contemplación del panorama arquitectónico y artístico en general. Era también aficionado a la fotografía y en ambas publicaciones introduce sus propias experimentaciones fotográficas. Desde el análisis que estamos realizando, ésta es la aportación más relevante del libro. Giedion propugnaba la búsqueda del espacio frente a la masa o el volumen que consideraba más formales que arquitectónicos. Más allá de las tradicionales imágenes de la silueta de la Torre Eiffel y de las célebres del seguimiento de su construcción por parte del estudio Chevojon, Giedion se

12

13

Fig. 12. Fotografías del libro *Construyendo en Francia, construyendo en acero, construyendo en hormigón armado* de Sigfried Giedion, fotografías del propio Giedion del transbordador de Marsellay de la Torre Eiffel.

Fig. 13. Fotografías del libro *Russland, Europa, Amerika* de E. Mendelsohn, a la izquierda fábrica en Detroit, a la derecha la maqueta del proyecto fin de carreran de Ivan Leonidov del Instituto Lenin.

lanza a mostrarnos una Torre diferente (Fig. 12), con dos claras influencias con las que nos quiere llevar a "una nueva óptica"[14]. Dos son las claras influencias de las fotografías de la Torre: la primera tiene que ver con la película de cine *Paris qui Dort* de Rene Clair, donde al principio de la misma aparecen sorprendentes encuadres desde distintos ángulos, similares a los de Giedion en el libro[15]; la segunda es la influencia del propio Moholy-Nagy, que compartió con el fotógrafo unas vacaciones en una isla junto a la costa de Bretaña en 1925 y éste fotografió una terraza desde una ventana situada mucho más arriba, rompiendo el tradicional encuadre tridimensional clásico al que Giedion estaba acostumbrado[16].

La última publicación que veremos en este particular recorrido será *Russland, Europa, Amerika. Ein architektonischer Querschnitt* (*Rusia, Europa, América. Una sección arquitectónica*), de Erich Mendelsohn, publicada en 1929 (Fig. 13). Tras sus viajes a Palestina en 1923 y a Estados Unidos en 1924, Mendelsohn tenía probablemente el estudio más importante de Alemania entre 1925 y 1929 con numerosos encargos en marcha, al que se le unió el de la fábrica textil *Krasnoje Snamia* en Leningrado, lo que le permitió viajar a Rusia entre 1925 y 1926. Inquieto, viajero y muy bien relacionado, sus encargos le permitieron tener en esos años una visión bastante amplia y clara de lo que acontecía en buena parte del mundo. Fue esa visión la que quiso plasmar en esta importante publicación, completando y matizando su fascinación por el mundo americano de *Amerika*, publicada cinco años atrás.

En esta obra, Mendelsohn trata de contarnos mediante breves textos, pero sobre todo con imágenes, como Europa, enferma por las secuelas de la guerra, debería alcanzar una mejor posición internacional, para lo cual tendría que mirar no solo a la técnica de América, sino también al poder teórico e intelectual de Rusia. La procedencia de las fotografías resulta más amplia que en *Amerika* y es explicada en esta ocasión con detalle. Aparte de sus propias fotografías, toma varias de *Der Moderne Zweckbau* de Adolf Behne, de *Internationale neue Baukunst* de Hilberseimer y de *Bauen in Frankreich* de Giedion, entre otras. Mendolsohn divide la obra en cinco grupos de fotografías: *Amerika, Russland, Russland-Amerika, Europa* y finalmente *Russland-Europa-Amerika*, para combinarlas de tal manera que haga entender al lector su particular tesis. Aunque hay alguna fotografía repetida de su anterior obra, la mayoría son nuevas, resultando de una mayor calidad en general que las de *Amerika*.

Se aprecia en esta ocasión una mayor influencia de los ya mencionados encuadres diagonales y con visiones desde arriba de Moholy-Nagy y la *nueva óptica*. Aparecen también dos imágenes nuevas de *grain elevators* y son realmente muchas las fotografías destacables como realmente artísiticas. Nos quedaremos con dos en esta ocasión, una americana y otra rusa: en primer lugar la de la fábrica Ford en Detroit, con una composición marcadamente diagonal que presenta una expresiva combinación de numerosos elementos de la arquitectura industrial y con un acusado carácter, de nuevo, *Metrópolis*, tomada por el propio Mendelsohn. En segundo lugar, la de la maqueta del famoso proyecto fin de carrera de Ivan Leonidov del Instituto Lenin, con una interesante encuadre hacia abajo también tomada por él.

Las fotografías de esta obra están tomadas y seleccionadas por Mendelsohn con un criterio, a nuestro juicio, más elaborado y complejo que las de su ante-

14. GEORGIADIS, S., "La promesa de la modernidad. Sigfried Giedion y la invención de una nueva tradición", en VV. AA., *Maestros de la Arquitectura Moderna en la Residencia de Estudiantes*, Ed. Salvador Guerrero, Madrid, 2010, p. 200.
15. Bibliodarq (en línea), BERRINI, M. C.; GASCÓN, M., "Sigfried Giedion, el guardián de la torre", en https://bibliodarq.files.wordpress.com/2012/08/berrini-m-c-gascc3b3n-m-sigfried-giedion-el-guardic3a1n-de-la-torre.pdf
16. Ibidem.

rior obra. Podemos decir que una mezcla de la *nueva objetividad* y de la *nueva óptica*, están presentes en la misma, tratando de expresar quizás con ellas la suma no solo de las dos culturas rusa y americana, sino también de las dos tendencias fotográficas del momento.

Finalizado el análisis de estas importantísimas nueve publicaciones, hemos constatado como el periodo de entreguerras fue muy productivo por parte de los arquitectos que estaban configurando el *corpus* del Movimiento Moderno. Hubo muchas más obras que se publicaron en este periodo y con posterioridad a la Segunda Guerra Mundial, pero hemos querido realizar este particular viaje por estas nueve publicaciones ya que son reveladoras, no solo del cambio que se estaba gestando en la arquitectura en aquellos años, sino también por su coincidencia en el tiempo con el periodo embrionario de la fotografía como creación. Resulta curioso como al igual que muchas de las construcciones reflejadas en los libros tienen un carácter anónimo (sobre el que hablaremos más adelante), ocurre de manera similar con la falta de autoría de la mayoría de las fotografías que se muestran, probablemente debida a que en aquellos momentos, las fotografías eran vistas más como documento de consumo al servicio de la arquitectura que como creación artística.

OTRAS FORMAS DE MIRAR LA INDUSTRIA: LA "NUEVA ÓPTICA" Y LA "NUEVA OBJETIVIDAD"

Encabezados por Reyner Banham con dos de sus obras más conocidas, *Teoría y Diseño en la primera era de la Máquina* en 1960, y *La Atlántida de Hormigón* en 1986, la mayor parte de los teóricos de la arquitectura del siglo XX atribuyen al mundo de la industria y a sus diferentes tipologías edificatorias una gran influencia en el desarrollo de la arquitectura del Movimiento Moderno. A la vista del recorrido que hemos realizado por las imágenes de estas nueve publicaciones, parece difícil negarlo.

Hemos podido comprobar en este pequeño viaje por estas magníficas obras, la enorme productividad teórica y práctica de la arquitectura en el periodo de entreguerras, quizás la mayor en intensidad en la historia de la arquitectura en un tiempo tan corto. Se ha escrito mucho ya de la arquitectura de aquella época y sus consecuencias, pero a la vista de lo sucedido desde que aquellos tres jóvenes pasaran por el despacho de Behrens en Berlín, (y simplificando en exceso) hemos podido comprobar a lo largo de todo el siglo XX como Mies y su corriente fueron capaces de entender el avance de la tecnología del acero y el vidrio, cristalizando sus enseñanzas en un estilo refinado capaz de ser producido en serie en un entorno económico desahogado; hemos visto también como Gropius y su corriente práctica y funcionalista fue capaz de reconstruir medio mundo tras la Segunda Guerra Mundial en un estilo práctico, sencillo y acorde a las necesidades económicas de los distintos lugares y, finalmente, hemos podido comprobar como los ideales y la genialidad de Le Corbusier, el más singular de los tres, han traído algunos fracasos urbanísticos, a la vez que ha abierto el camino a un mundo arquitectónico más libre y creativo.

Pero dejemos por un momento la arquitectura para ir a la fotografía y a lo que aconteció y tuvo que ver con ese fértil periodo que hemos analizado. La fotografía tuvo el potencial de crear Arte desde el momento de su nacimiento,

Fig. 14. Fotografías de Alexander Rodchenko de 1929 y Anatolij Skurichin de 1932.

pero el logro tecnológico y social que supuso en sus inicios no parecía el momento adecuado para ello. Más bien, su primera gran función fue, lógicamente, el documentalismo, reproducir y transmitir lo que sucedía en el mundo. Hemos podido ver como las fotografías de nuestras dos obras iniciales de referencia, de la mano de Delamotte y Chevojon, eran documentos que describían momentos históricos, que aplicaban la mejor tecnología del momento para hacerlo cumpliendo su papel a la perfección. Pero hemos podido ver también como con la ayuda de los mejores medios disponibles, ambos comenzaron a vislumbrar y a abrir camino para tomar fotografías que se distanciaban del puro documento, incorporando sus visiones personales, sus interpretaciones de aquellas magníficas obras que comenzaban a mostrar destellos incipientes de lo que podríamos considerar obras artísticas.

La historiadora de la fotografía Marie-Loup Sougez establece precisamente el nacimiento de la fotografía moderna en esta época debido a que "factores históricos y sociales —*también económicos y técnicos*— fueron determinantes para que la fotografía consiguiera su carta de naturaleza en los medios de expresión, no tan sólo artística sino también de propaganda —*política y comercial*— y en el medio impreso gracias a los progresos de la fotomecánica. La fotografía moderna se despega del Pictorialismo e irrumpe junto con dos aldabonazos históricos: la I Guerra Mundial y la Revolución de Octubre. Es una época de enormes cambios, comparable con la que estamos viviendo ahora"[17].

Sougez inicia el recorrido de este nacimiento con los futuristas italianos justo antes de la Primera Guerra, pasando por los dadaístas y los surrealistas, para llegar a la revolución rusa, donde el Constructivismo como elemento de propaganda soviética propicia todo un *corpus* de diseño gráfico, arquitectónico y fotográfico, con figuras como Alexander Rodchenko, Anatolij Skurichin (Fig. 14), El Lissitsky o Boris Ignatovic. También aparecieron figuras de interés en Austria, Hungría y Checoslovaquia, donde quizás el más influyente fue el húngaro Moholy-Nagy, que recaló en la Bauhaus, donde su conexión con el Constructivismo ruso es evidente. Ya vimos que Moholy-Nagy colaboró con Gropius en *Internationale Arkitekture*, y también con Giedion en *Bauen in Frankreich*, por lo que las cosas empiezan a conectarse.

Sougez además expresa claramente la situación que se estaba produciendo: "la aportación de nuevas tipografías herederas directas del Constructivismo y de la Bauhaus, enriquecieron la expresión fotográfica. El gran número de revistas de contenido literario y cultural abrieron sus páginas a la fotografía que dejó de ser mero instrumento de reproducción para acceder al rango de la creación"[18]. Aunque se está refiriendo a la apertura de la fotografía en las revistas de contenido literario y cultural, no podemos olvidar, como hemos visto en el análisis que hemos realizado de las nueve publicaciones de referencia del panorama arquitectónico de esos años, que la fotografía, y concretamente la fotografía de arquitectura industrial, estaba muy presente en aquellas obras que influirían de manera determinante en lo acontecido en la Arquitectura Moderna.

Aunque en el inicio las fotografías de estas publicaciones tenían claramente la misión de reproducción, hemos visto como poco a poco, esta actitud va accediendo al rango de creación. *La evolución de la arquitectura industrial moderna* de Gropius supuso el punto inicial con sencillas fotografías de nuevas y potentes formas de los *grain elevators*. En *Hacia una Arquitectura*, Le

17. Institución Fernando el Católico (en línea), SOUGEZ, M., "Fotografía europea y vanguardias en el periodo de entreguerras", en https://www.ifc.dpz.es/recursos/publicAciones/36/29/39sougez.pdf (consulta: 1 enero 2020).
18. SOUGEZ, M., op. cit.

Corbusier manipula y provoca una mezcla visual de imágenes y temas para transmitir sus ideas. Ginzburg nos trajo con *Estilo y Época* el aire fresco desde Rusia, suponiendo el alejamiento del volumen y la superficie, para abrazar el acero y compensar el olvido del *Palacio de Cristal* y de la *Galería de las Máquinas*. De nuevo Gropius, en *Arquitectura Internacional*, la primera obra eminentemente fotográfica, aumenta la calidad y la selección de las fotografías cruzando la disciplina arquitectónica con la fotográfica con el aporte de Moholy-Nagy. Mendelsohn en *América* cambia por completo el concepto de libro de arquitectura, realizando sus propias fotografías para mostrarnos su visión, ayudado por Knud Lömberg-Holm e introduciendo el cine de *Metrópolis* con la fotografía de Fritz Lang, además del concepto de arquitectura anónima que retomaremos más adelante. En *La Arquitectura de la Gran Ciudad*, Hilberseimer, que nos brinda un libro acerca de la nueva ciudad que se estaba fraguando, es capaz de introducir el concepto del espacio interior como importante, con unas fotografías que van acercándose al concepto artístico, más allá incluso de la obra arquitectónica. El *Hormigón como Diseñador*, también de Hilberseimer, sigue abundando en el espacio interior, pero en este caso dedicado exclusivamente al hormigón armado y a sus capacidades como material arquitectónico, pero también fotográfico, ya que el salto que produce en la capacidad de sugerencia de las fotografías es realmente grande. Giedion en *Construyendo en Francia* pone en franca evidencia el olvido de casi ocho décadas que el mundo culto de la arquitectura había tenido con la construcción en acero y nos lo ensalza como el creador del espacio que estaba buscando y en su condición de ingeniero e historiador, se encuentra más libre para proporcionarnos esa "nueva óptica" que Moholy-Nagy le había descubierto, generando así un libro donde fotografía y arquitectura se alían como en ningúna otra de las publicaciones anteriores. Finalmente, *Russland, Europa, Amerika*, la obra cumbre de Mendesohn, la tercera de las nueve publicaciones eminentemente fotográfica, resulta ser una brillante lección de arquitectura donde el autor nos trasmite su particular tesis acerca del panorama arquitectónico mundial, pero además es también una brillantísima obra fotográfica en la que combina sus visiones personales con la fusión de las dos corrientes fotográficas que comenzaban con fuerza su andadura en Alemania en aquel fértil periodo.

A la vista está por tanto que, arrancando con Gropius en 1913 y tras el lapso de la I Guerra Mundial, lo sucedido con la Arquitectura y la Fotografía en tan solo los 7 años que van de 1923 (*Vers…*) hasta 1929 (*Russland…*) resultan de una intensidad que difícilmente se repetirá en ningún otro momento del siglo XX ni en lo que llevamos del XXI.

Otra de las lecturas relevantes que hemos podido apreciar en estas publicaciones y en estas nuevas maneras de mirar a la industria, es la temática interior-exterior. Muchas de ellas mostraban mayoritariamente el exterior de los edificios, mientras que otras se volcaban en fotografías del interior. El artículo de Gropius de 1913 con sus fotografías de los *grain elevators* y los temas que le interesaban sobre el volumen y la superficie influyeron sobre todo en las que llegaron después de Le Corbuiser y Gropius. Por su parte, Ginzburg y Hilberseimer, este último sobre todo en *El Hormigón como Diseñador*, comienzan a aportar imágenes realmente nuevas del espacio interior, donde la fotografía comenzaba a mostrar interesantes composiciones. Pero son quizás Mendelsohn en sus dos obras con la influencia de Lang y Lömberg-Holm, así como Giedion influido por Moholy-Nagy quienes provo-

Fig. 15. Fotografías de Albert Renger-Patzsch de hormas de zapato en la Fábrica Fagus de Gropius de 1928 y paisaje industrial en invierno de 1929.

can una relación más intensa entre los primeros albores de la fotografía artística y la arquitectura industrial o simplemente la arquitectura. La industria se convirtió sin duda en uno de los modelos de la fotografía de aquellos años y su relación con los arquitectos que estaban gestando la nueva arquitectura fue clave para que la fotografía pudiera comenzar su andadura más artística.

Lang y Moholy-Nagy desde la Bauhaus encuadrados en el Expresionismo, así como Alexander Rodchenko y El Lissizky desde Rusia, buscaban nuevas formas experimentales de fotografía, nuevas composiciones plásticas buscando lo no experimentado hasta entonces, esa "nueva óptica" que le entusiasmaba a Giedion.

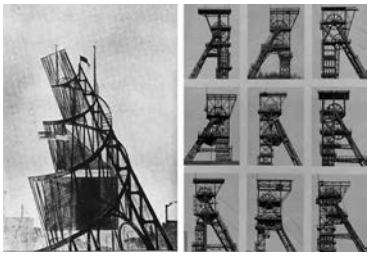
DE LA NUEVA OBJETIVIDAD A LA ESCUELA DE DUSSELDORF

Como contraposición a la *nueva óptica* se encontraba la *nueva objetividad* en Alemania, también dentro de la propia Bauhaus. Aunque no suficientemente conocido, uno de los más interesantes representantes de esta corriente en fotografía es Albert Renger-Patzsch (1897-1966). De aparente carácter documental, sus fotografías de aquella época, imbuidas de la estética industrial de la propia Bauhaus, comienzan a buscar objetos y motivos de la industria con una visión diferente a la arquitectónica, como la fotografía de las hormas de zapatos de la propia *Fagus* de Gropius y su trabajo con los objetos producidos por la industria y sobre todo, documentando como nadie el paisaje industrial en la región del Ruhr (Fig. 15), que comenzaba a generar imágenes desconocidas hasta entonces de implantaciones industriales en el mundo rural.

Sus fotografías nos muestran un interés que va más allá de lo arquitectónico y puramente documental, siempre bajo el prisma de la perfección técnica y de la *nueva objetividad*, sin buscar las estridencias de la "nueva óptica" y elaborando un discurso que será absolutamente clave para lo que vendrá tras la II Guerra Mundial.

Renger-Patzsch es el eslabón clave en la unión de lo que hemos tratado hasta aquí acerca de la fotografía de la arquitectura industrial con la pareja de fotógrafos que marcaron un nuevo tiempo en este campo y que lo han hecho perdurar hasta nuestros días. Nos estamos refiriendo a Bernd y Hilla Becher. Renger-Patzsch tuvo su eclosión durante el periodo de entreguerras, pero continuó desarrollando su actividad y sus ideas desde el fin de la Segunda Guerra hasta el comienzo de los años 60, justo la década en la que los Becher comenzaban su andadura. Con un estilo objetivo y preciso, alejado de las corrientes más vanguardistas, Renger-Patzsch publicó en 1928 *Die Welt ist schön* (*El Mundo es bello*), un claro catálogo de las ideas de la *nueva objetividad* aplicadas a la industria y a su arquitectura, que los Becher harían suyas, llevando al extremo aquella precisión y objetividad surgida en los años 20.

En el imprescindible libro *The Düsseldorf School of Photography*, Stephen Gronert nos confirma que "en el contexto del arte, la fotografía vivió su primer boom durante los 20s y los primeros 30s. En Alemania, los bien conocidos fotógrafos de la "Nueva Objetividad" como August Sanders, Karl Blossfieldt y Albert Renger-Patzsch, así como el trabajo experimental de Man Ray y Làzslo Moholy-Nagy, ambos envueltos de manera intensa en la Bauhaus. Después de muchos años de dudas provocadas por el mal uso del medio para



16

17

Fig. 16. Proyecto del Monumento a la Tercera Internacional de Tatlin 1919, y conjunto de fotografías de Bernd y Hilla Becher de la serie Castilletes de extracción 1963-1981.

Fig. 17. Fotografía izquierda de Bernd y Hilla Becher de la serie silos de carbón de 1973 y fotografía derecha tomada de Beton als Gestalter de Hilberseimer 1928.

los fines de la propaganda nazi, finalmente la fotografía encontró su camino de vuelta a los círculos del arte Europeo durante los 1970s"[19].

Bernd (1931-2007) y Hilla (1934-2015) Becher comienzan su actividad en los 60s, justo cuando "el aumento gradual del interés en la fotografía como una forma de arte pictórico a finales de los años 60 puede y debe verse en el contexto de una crisis en la aceptación del arte generalizado de la pintura abstracta. Los críticos en ese momento dieron una poderosa expresión a un cuestionamiento general y una reorientación de la función estética del arte… Los Becher enfatizaron el creciente interés del arte en las cosas cotidianas, como se manifiesta en el arte por ejemplo y en este sentido, también propiciaron el resurgimiento de la Nueva Objetividad y el arte metafísico"[20].

Pero no solo Renger-Patzsch es una de las grandes inspiraciones del trabajo de los Becher. Hemos visto como desde el artículo de 1913 de Gropius y las publicaciones de Le Corbusier y Mendelsohn, los silos que inspiraron a los arquitectos modernos son un claro referente fotográfico. También hemos podido comprobar como Ginzburg en *Estilo y Época* nos anunciaba un extraordinario catálogo de los elementos arquitectónicos auxiliares de la industria que serán convenientemente apropiados por los Becher (Fig. 16). Finalmente, Hilberseimer en *El Hormigón como Diseñador* (Fig. 17), nos enseñó por primera vez numerosas construcciones auxiliares del mundo de la industria, que serán retomadas por el célebre matrimonio de fotógrafos como los iconos de su prolífica y recurrente obra acerca de las tipologías.

Influidos por todo ello, el siguiente hecho sustancial en la carrera de los Becher y en el desarrollo de la fotografía relacionada con la arquitectura industrial se produce en 1976, cuando Bernd fue invitado a ser profesor de arte fotográfico en la Academia de Arte de Düsseldorf. Ese primer curso contaba con solo 8 alumnos, entre los cuales se encontraban Candida Höfer, Axel Hütte, Thomas Struth y Thomas Ruff. En 1978 se unió a ellos Petra Wunderlich y en 1980 llegó a Düsseldorf Andreas Gursky[21]. Estos seis nombres y sus trayectorias posteriores son por sí mismos más que suficientes para justificar la tan conocida y reconocida "Escuela de Düsseldorf" en materia de fotografía, cuyo origen provocó Bernd Becher en ese curso de 1976.

Podemos afirmar, por tanto, que la fotografía de la arquitectura industrial de las publicaciones de arquitectura del periodo de entreguerras, seguida del interesante trabajo de Renger-Patzsch fueron claras influencias que inspiraron el trabajo metódico, casi obsesivo, de los Becher. Resulta innegable que las enseñanzas de los Becher han determinado el posterior trabajo de un buen

19. GRONERT, S., *The Düsseldorf School of Photography. Photographs 1961-2008,* Ed. Schimer/Mosel, Munich, 2009, p.16.
20. GRONERT, S., op. cit., p. 17.
21. Ibidem, p. 21.

número de fotógrafos relevantes del panorama internacional de la fotografía que perduran hasta nuestros días, lo que refuerza la importancia de la fotografía de arquitectura industrial como elemento clave en el desarrollo de la fotografía moderna, ya que si bien las trayectorias y los motivos de tan importantes figuras del panorama internacional fotográfico no tienen aparentemente nada que ver con los de los Becher, resulta evidente su relación a poco que se profundice en su estudio.

EL CONCEPTO DE LO ANÓNIMO

Resulta oportuno ahora, a la vista de la enorme importancia de los Becher, afrontar uno de los temas de más interés en el apasionante mundo de la arquitectura industrial y de su fotografía. Nos referimos al tema de lo anónimo. Los Becher, que consiguieron llevar a sus fotografías a la categoría de "esculturas anónimas" reconocidas por la Bienal de Venecia, consideraban que sus fotografías "son básicamente edificios en los que el anonimato es reconocible como un principio de estilo. Sus cualidades especiales emergen, no a pesar de, sino por la ausencia de diseño"[22].

Pues sí. El concepto de la no autoría, o de lo anónimo, ha estado presente desde el articulo de 1913. Los "silos de Gropius" eran construcciones anónimas, no importaba su autor, sino su simbología, sus formas, sus capacidades para sugerir la nueva arquitectura. La inmensa mayoría de todas las construcciones de arquitectura industrial de las nueve publicaciones que hemos analizado, son también anónimas, interesaba más ponerlas en valor por sus capacidades de sugestión que por lo que eran en sí mismas. Las fotografías de los Becher culminan el paradigma del anonimato de unas construcciones, refrendado además por las décadas de duración de cada una de sus series de construcciones industriales.

Probablemente los Becher se refugiaban en sus construcciones (esculturas) anónimas para realizar un enorme trabajo técnico, tremendamente objetivo como herederos de aquella *nueva objetividad*. Pero quizás ellos no buscaban premeditadamente confeccionar un episodio artístico tan importante como el que finalmente han conseguido. Este es el punto en común que, a mi juicio, tienen con la propia arquitectura industrial. Estas construcciones para la industria nunca fueron realizadas conscientemente por sus anónimos autores con el objetivo de producir arte o sencillamente arquitectura, solo buscaban la funcionalidad, la optimización y la objetividad, que propiciaba la agudeza del ingenio en las soluciones técnicas. Nadie pretendió que esas construcciones devinieran en el paradigma de la Arquitectura Moderna, al igual que los Becher no pretendieron que sus perfectas realizaciones técnicas fotográficas trascendieran a la categoría de arte, como escultura y como fotografía.

DESPUES DE LOS BECHER

Desde los años 60s hasta nuestros días, los Becher, sus primeros alumnos en la Escuela de Düsseldorf y muchos fotógrafos que desviaron su mirada hacia los paisajes industriales y hacia esas construcciones anónimas de la industria, han conformado un panorama fotográfico que se ha desenvuelto de una manera mucho más lenta que la que vimos durante el fértil periodo de entreguerras. Los Becher generaron (y aún lo siguen haciendo) una importan-

22. GRONERT, S., op. cit., p. 18. Cit. por BECHER, B., *Anonyme Skulpturen. Eine Typologie technischer Bauten*, Düsseldorf, 1970.

tísima influencia en la fotografía en general y en la que tiene, de una u otra manera, que ver con la industria.

Una de las más influyentes fotógrafas de la actualidad y alumna de los Becher en Düsseldorf, Cándida Höfer, recoge las enseñanzas acerca de la objetividad, la paciencia y la precisión técnica de sus maestros, pero buscando su propio camino dejando a un lado el blanco y negro, la temática industrial y evitando en general las fotografías del exterior, para volcarse en los impresionantes espacios interiores de edificios públicos como teatros, bibliotecas, cines, etc., proporcionándonos sorprendentes imágenes que han creado escuela por sí mismas.

Andreas Gursky, considerado uno de los más relevantes fotógrafos de nuestros días y también alumno de los Becher, anula como Höfer el blanco y negro para proporcionarnos sus tremandas imágenes de gran formato mostrándonos unos monumentales paisajes, ya sean exteriores o interiores. Gursky utiliza el gran formato para ser exhibido en galerías y museos, de manera que es de los primeros en transformar la percepción de la fotografía reproducida en papel en grandes ediciones, para acercarla al concepto de pintura de gran formato y muy limitada edición. El formato permite además la contemplación ensimismada en los detalles, que en su variada temática social y geográfica, capta la atención del espectador, dejando a éste el protagonismo de la interpretación. Si bien no tiene problema con la presencia de la figura humana, a veces protagonista y otras veces como complemento secundario, "lo arquitectónico suele aparecer como desolación, sueño anónimo, extraviado en el flujo inabarcable de lo público ya que, a pesar de centrarse en edificios reales, las imágenes de Gursky remiten insistentemente a una presencia onírica característica de la más estricta contemporaneidad"[23].

Quizás Petra Wunderlich sea la que recoja de manera más clara el testigo de sus maestros, dando continuidad a su trabajo, utilizando el blanco y negro, fotografiando fachadas, iglesias, canteras y paisajes industriales como ya hicieran los Becher, pero dotándoles de una visión personal algo alejada de la obsesión tipológica, produciendo interpretaciones algo más elaboradas y con ausencia de la figura humana.

Podríamos considerar a Thomas Ruff como el más ecléctico de todos los discípulos de los Becher, ya que la heterogeneidad, técnica y temática de sus trabajos es realmente muy variada. Sin embargo, sus primeros trabajos (eso sí, en color) de edificios anónimos de los suburbios, poco atractivos en apariencia, nos muestran una descarnada realidad arquitectónica, que surge claramente desde las anónimas esculturas industriales de los Becher. Este tipo de fotografía, basada en objetos, edificios o fragmentos de ciudad anónimos, sin aparente interés será inspiradora para muchos otros fotógrafos contemporáneos.

Thomas Struth reinterpretó la herencia recibida de los Becher en sus primeros trabajos en blanco y negro de paisajes urbanos sin presencia humana donde, mediante la utilización de composiciones clásicas, perspectivas centrales y con gran profundidad de campo, produce una tremenda sensación de espacio en las calles desiertas y anónimas. Posteriormente introduce el color y, como Gursky, adopta el gran formato y se sumerge en una temática variada, donde destaca su serie de fotografías de interiores de museos. En este dilatado

23. SAN MARTÍN, F. J., en VV. AA., *Modular, Aitor Ortiz,* Catálogo de la Exposición, Sala Rekalde, Bilbao, 2002, p. 13.

Fig. 18. Fotografía superior de la sala de conferencias del Folkwang Museum en Hagen, inferior del Pantheon de Roma de Thomas Struth, 1990.

y espectacular trabajo, introduce la gente como novedad y parte esencial de su discurso en relación con las propias obras de arte. Pero es curioso cómo en este fotógrafo, pese a la gran evolución y giros temáticos respecto a sus maestros, puede percibirse la influencia de estos con una gran claridad. Su conocida fotografía del Pantheon de Roma, nos retrotrae por un momento a la sala de conferencias del Folkwang Museum en Hagen de Peter Behrens, donde Walter Gropius pronunció su primera conferencia en 1911 *Monumentale Kunst und Industriebau* (Fig. 18).

Pero no todo es Düsseldorf y su entorno alemán. Si nos alejamos un poco, nos encontramos también con fotógrafos como Gabriele Basilico o el más cercano Carlos Cánovas, como un par de figuras imprescindibles si queremos entender lo que acontece en la fotografía de nuestros paisajes urbanos e industriales más cercanos. Basilico, fotógrafo y también arquitecto, nos transmite una visión propia del territorio que en algunos aspectos bebe de los Becher. Comenzando con una ciudad industrial como Milán, nos mostró con lucidez sus paisajes urbanos, extendiendo sus visiones posteriormente a otras geografías. Cánovas por su parte, nos muestra esos lugares fronterizos y periféricos, donde ciudad e industria se entremezclan de una manera casi poética. Mediante una sensibilidad en mi opinión más elaborada que la corriente de Düsselford, Cánovas nos propone una mirada menos dura y con más carga emocional.

Todos estos autores han sabido encontrar su propio espacio intelectual y su camino artístico, mucho más variado que el de sus maestros, aunque claramente deudor de ellos. Ni es posible ni es nuestro objetivo repasar la historia de la fotografía desde los Becher hasta nuestros días. Solo hemos querido repasar de manera muy sucinta algunas de las figuras imprescindibles del panorama fotográfico de las últimas décadas. Todas ellas están relacionadas con la fotografía del mundo de la industria. La industria influyó en la arquitectura del siglo XX y, llegados hasta aquí, la arquitectura de la industria ha influido desde 1851 hasta nuestros días en la fotografía impulsando ésta hasta la categoría de arte, pese a que fueron muchos los que no quisieron que tuviera ese *status*.

EL FIN DE UN LARGO VIAJE: *LINK*

Pero particularmente me sería imposible acabar este viaje que comenzó con Paxton y Delamotte en 1851, sin hablar de un artista de nuestros días con una tremenda vinculación al mundo industrial. Me estoy refiriendo a Aitor Ortiz. No me extenderé en repasar su trayectoria, abundante pese a su juventud y coherente gracias a sus sólidos cimientos. Pero es inevitable referirse a uno de sus últimos proyectos, tremendamente ligado e inspirado en la arquitectura industrial. Se trata de una de sus últimas producciones, *Link* (2019), que ha sido exhibido recientemente en el Museo de la Universidad de Navarra entre otros lugares.

El trabajo artístico de Ortiz se desenvuelve con soltura y complejidad entre la arquitectura, la escultura y la fotografía. Hemos visto como los fotógrafos de entreguerras que se encargaron de propagar las ideas arquitectónicas de los arquitectos pioneros de la modernidad, tuvieron una fructífera relación con estos. Más tarde vimos como los Becher transformaron la fotografía en escultura, aunque solo fuera desde el mundo conceptual y no el físico. Pero Ortiz va más allá, concibiendo paso a paso y transitando por las tres disciplinas, una

Fig. 19. Fotografía de la factoría Cadenas Vicinay en Bilbao de Aitor Ortiz, 2019.

obra más global, donde el concepto artístico siempre es más importante que el medio o medios sobre los que discurre.

Nacido en el País Vasco y testigo de la decadencia industrial de la región, la influencia de Chillida se encuentra también presente en el trabajo de Ortiz. Uno entiende bien el trabajo de Chillida cuando transita por la Ría de Bilbao contemplando las factorías y astilleros, cuando se adentra en las fundiciones y siente el calor del hierro fundido. De igual manera, Ortiz bebe del trabajo ligado a la industria, al igual que lo hizo el escultor en sus trabajos con el hierro fundido y se ha sumergido en todos esos lugares.

En una de sus últimas incursiones a una factoría de fabricación de grandes cadenas de hierro fundido (Fig. 19), Ortiz nos realiza un homenaje a "lo que nos ha traído hasta aquí. Lo que nos dio forma al entorno, al medio, al territorio. Lo que nos ha dado forma. Una parte de nuestro pasado reciente que, poco a poco, se desvanece"[24]. Lo sorprendente de este homenaje a la desaparición de los espacios y lugares de la industria tal y como los conocemos hasta hoy en día, es el medio que utiliza. El suelo de esta factoría estaba realizado con enormes planchas de acero de gran espesor que eran las únicas capaces de aguantar el tránsito y almacenaje en su fabricación de las gigantes cadenas. Esas planchas se encontraban antes de su desmantelamiento totalmente heridas, magulladas, deformadas y tensionadas, debido al paso del tiempo y de las cadenas sobre su superficie. Ortiz recupera esas planchas y debidamente trabajadas, des-tensionadas y tratadas, las convierte en el elemento principal de ese homenaje, convirtiendo el medio artístico de la fotografía en el propio material proveniente de la industria, de esa industria en desaparición, que colgará literalmente, sin intervención del papel fotográfico o de cualquier otro medio de reproducción, de las paredes de los museos para marcar el fin de ciclo. Porque la pregunta es la siguiente: ¿son esas enormes planchas heridas y recuperadas fotografía, o son escultura o son tal vez pura arquitectura? Realmente son las tres cosas a la vez.

24. ORTIZ, A., *Link*, Ed. Fundación BBVA, Bilbao, 2019.

El propio Norman Foster, aquel que al inicio de este texto consideraba el *Palacio de Cristal* de Paxton como la obra iniciática del Movimiento Moderno dice sobre el propio trabajo de Ortiz que "bebe de la arquitectura, de la escultura y la fotografía y el hincapié de sus obras oscila entre esos mundos que se solapan… son todas diferentes facetas de las mismas exploraciones del espacio y la escultura que transforma imágenes bidimensionales en una realidad tridimensional. Cada serie produce respuestas inesperadas"[25].

Inesperada es la respuesta de Ortiz a este homenaje al fin de la industria como la hemos conocido hasta ahora. Seguirán existiendo fotógrafos y fotografías de arquitectura industrial, hemos visto que es una inestimable fuente de inspiración, pero la existencia de *Link*, marca el fin de un ciclo que llevaba muchos años abierto desde Düsseldorf. Vimos en *Catedrales Olvidadas* como Buckminster Fuller se encargó de acabar con la fascinación hacia los silos por parte de los arquitectos en 1940 mediante la utilización para fines de emergencia bélica los silos prefabricados americanos, desmitificando su monumentalidad y pureza estilística asociada a ellos[26]. En este caso, Aitor Ortiz con *Link*, cierra el círculo de este largo viaje que comenzó con Delamotte en el *Palacio de Cristal*. Es verdad que los discípulos de los Becher propusieron con el paso de los años su propia desvinculación de lo industrial, pero su apego al medio fotográfico pese a la implementación del gran formato, el color y la recurrente vuelta al paisaje industrial, no han conseguido sin embargo esa ruptura. Esta evolución del trabajo de Ortiz, supone como el medio físico con el que se manifiesta la fotografía deviene en el propio sujeto artístico. La propia construcción industrial (uno de sus elementos, el suelo) es transformada en obra de arte a través de la transformación del medio habitual fotográfico. La fotografía se convierte en realidad, la nueva objetividad es la propia realidad física, sin necesidad siquiera de que la luz pase por la refinada lente del equipo, sencillamente ha pasado por el ojo del propio artista, evitando la cámara fotográfica.

Es hora de ir concluyendo. Los espacios generados por los logros del acero y el vidrio en el *Palacio de Cristal* y en la *Galería de las Máquinas* en la segunda mitad del XIX inspiraron los primeros escarceos de la fotografía como creación. A pesar de que la potencia de sus interiores fruto del avance tecnológico que suponían, pasaron desapercibidos en el despacho de Behrens, las fotografías de la industria se encontraban allí y además fue él quién se encargó de formar a las tres figuras que tuvieron más influencia en la arquitectura moderna, Mies, Gropius y Le Corbusier. Ellos, junto a Hilberseimer, Mendelsohn, Ginzburg y Giedion, entre otros, establecieron un *corpus* teórico de publicaciones de arquitectura, que coincidieron en el tiempo con el arranque de la fotografía como una nueva manera de creación artística.

Con lo visto hasta aquí mediante este recorrido que va de 1851 hasta 2019, podemos establecer que la arquitectura industrial no solo tuvo que ver con la influencia (más que reconocida por numerosos autores a partir de Banham en su *Atlántida*) de estas construcciones en el devenir de la arquitectura moderna, sino que sus imágenes supusieron también una indeleble influencia en la propia fotografía como arte emancipado, desde el fin de la II Guerra hasta nuestros días.

Esta constatación, surgida de una lectura fotográfica en lugar de la habitual arquitectónica que ha solido realizarse de estas nueve publicaciones, nos ha permitido asistir a los numerosos cruces disciplinares entre la arquitectura, la

25. FOSTER, N., en VV. AA., *Aitor Ortiz, Fotografías 1995-2010*, Ed. Hatje Cantz Verlag, Ostfildern, 2011, p. 14.
26. AZCÁRATE GÓMEZ, C., op. cit., p. 91.

fotografía y la industria en el periodo de entreguerras que, resultaron ser a la postre el gérmen del trabajo de Renger-Patsch y la nueva objetividad. Debemos considerar por tanto este periodo como tremendamente fértil y de una importancia tal, que estableció las bases de una nueva forma de fotografía.

El concepto de lo anónimo, ha resultado estar presente desde el inicio hasta el fin de este viaje. Anónimas fueron las construcciones industriales que servían de referencia para los arquitectos modernos que aparecían en aquellas publicaciones y anónimas eran las construcciones que los Becher fotografiaban despojándolas de todo menos de su relación a través del tipo. Las construcciones anónimas de los ingenieros no pretendían convertirse en iconos de la nueva arquitectura y los propios Bernd y Hilla Becher a buen seguro que tampoco imaginaban ni pretendían convertirse en una referencia tan clave como la que a la postre llegaron a ser.

La ciudad de Düsseldorf y su Academia de Artes y Oficios también ha tenido un papel muy protagonista en esta aventura. Peter Behrens fue director de su Academia de Artes y Oficios cuando se mudó a esa ciudad en 1903 hasta su traslado a Berlín en 1907 y posteriormente los Becher fueron figuras clave en la misma Academia unas cuantas décadas más tarde. Estos dos hechos no son, evidentemente, casualidad. El desarrollo de la industria en Alemania a principios de siglo y la cercanía de esta ciudad a la cuenca del Ruhr, donde se produjo una frenética actividad industrial, propiciaron ese caldo de cultivo entre los arquitectos como Peter Behrens y sus importantes discípulos, la relación de los fotógrafos pioneros de la fotografía creativa con ellos y las influencias que éstos produjeron sobre la obra de los Becher, son hechos clave en el devenir de nuestra fotografía contemporánea.

Walter Gropius nos dejó pendiente un segundo volumen de *Internationale Arkitekture* en el que nos prometía enseñarnos el espacio interior de los edificios que allí mostró mediante fotografías del exterior. Vimos además como de manera sorprendente obvió por completo los logros tecnológicos y la importante hazaña del espacio interior de las impresionantes construcciones en acero de la segunda mitad del XIX. Parece una actitud realizada de manera premeditada que nos justificó convenientemente Medina Warmburg. Hubo que esperar a que Hilberseimer y Giedion reconocieran aquellas construcciones de acero y nos mostraran el espacio interior como un hallazgo no solo arquitectónico sino también fotográfico, influidos por *la nueva óptica* de Moholy-Nagy. Renger-Patsch pareció abrir varios caminos a través de sus visiones particulares del paisaje industrial y de los nuevos objetos producidos bajo el manto de la industria.

Pero los Becher establecieron desde el primer momento su decisión de eliminar de su preciso y definido campo de actuación los impresionantes espacios interiores de la industria, para centrarse únicamente en el exterior, de manera parecida a Gropius. Personalmente, considero los espacios interiores de los edificios y construcciones industriales como algunos de los lugares más interesantes arquitectónica y fotográficamente hablando. Por eso me sorprende aún más este olvido plenamente consciente de los Becher. He de reconocer que me hubiera gustado poder contemplar los espacios interiores de la industria a través de los ojos de los Becher. Quizás, si hubiesen dado ese paso, el posterior trabajo de sus discípulos nos habría regalado otras visiones, quién sabe.

Fig. 20. Fotografía de la exposición *Link* de Aitor Ortiz en el museo de la Universidad de Navarra, 2019.

Han pasado muchas cosas desde 1976, el año en que comenzaron la docencia en lo que fuera después la renombrada e influyente Escuela de Düsseldorf en fotografía dentro de la Academia de esa ciudad. Desde allí, sus aventajados alumnos, influyentes fotógrafos hoy, han venido llenando los museos y las galerías de Arte de finales del XX y principios del XXI. Pero quizás ninguno como Aitor Ortiz, especialmente con *Link*, ha sido capaz de establecer un punto de inflexión tan importante a este largo recorrido de la fotografía de la arquitectura industrial (Fig. 20). La experiencia vital de sus trabajos, nos ayudan a comprender mejor la interrelación entre la arquitectura, la escultura y la fotografía y nos amplian de manera inesperada la dimensión de la creación exclusivamente fotográfica. Un artista que entiende de manera tan nítida las conexiones cruzadas entre ellas, abrirá sin duda los caminos en los que se desenvolverá la disciplina artística de la fotografía en los próximos años.

APRENDIENDO DE LAS PRESAS

LA MIRADA DE LA ARQUITECTURA A LA OBRA HIDRÁULICA

Eduard Callís

Si la *Cité Industrielle* imaginada por Tony Garnier en 1904, aunque presidida por una gran presa, estaba impregnada por el carácter fabril, una década más tarde la protagonista es la arquitectura de la energía. Es el símbolo de una puerta de escapatoria del presente a través de los ingredientes fundacionales de una nueva sociedad, en la que energía y velocidad son sinónimos de progreso y civilización. Esta arquitectura refleja una actitud positivista, por la cual el devenir del mundo es programable mediante la ciencia y la tecnología. La humanidad, a partir de la idea y a través del conocimiento, domesticará las fuerzas vivas de la naturaleza para una vida mejor.

En este contexto, el arquitecto italiano Antonio Sant'Elia ideó todo tipo de edificios a imagen y semejanza de la presa, entre los que destaca la serie de dibujos *Centrale elettrica*. Del mismo modo, el "aerodinamismo" y la pasión por la máquina impregnaba la producción de Casto Fernández-Shaw, ya se tratase de presas, monumentos o gasolineras. Las presas españolas de los años treinta del siglo XX, entre las que figura Jándula, ya ocupaban los primeros puestos mundiales por dimensiones, con una tecnología y puesta en obra equiparables a las de otros países avanzados.

Lejos de ser este un episodio aislado, constituye una etapa más del empeño continuado de los habitantes de la península, desde la colonización romana, para atar las aguas como mecanismo de domesticación y control del territorio. Esta persistencia deja un legado trufado de episodios dorados en la construcción hidráulica y una suma de mil quinientas treinta y una presas según el *Inventario de Presas y Embalses* de 2015[1]. España ostenta así el noveno puesto mundial en número de grandes presas[2].

Ante el auge constructor de mediados de siglo XX, las aportaciones en investigación y difusión de técnicos humanistas como Eduardo Torroja, Carlos Fernández Casado o José Antonio Fernández Ordóñez abren la puerta a una reflexión más amplia sobre la tarea del ingeniero, sobre la *razón de ser* de sus construcciones, sobre la relación que establecen con la naturaleza, el arte y la técnica. Es también una vía interesada en el estudio en profundidad de obras históricas como fuente de conocimiento y el paso previo a su revalorización. En este contexto, los museos apuestan por difundir la obra de ingeniería al gran público, a través de exposiciones temporales como *Twentieth Century*

1. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2015.
2. España ha ocupado el quinto puesto durante las últimas décadas. Sin embargo, un pormenorizado recuento realizado por cada una de las comisiones nacionales, cifra la cantidad de diques con estas características en 1.062, relegando el país a la novena posición. Una clasificación encabezada por China, con 23.842 grandes presas, que supera la suma de los ocho siguientes países destacados. Le sigue Estados Unidos con 9.265, India con 5.102 y Japón con 3.116. Brasil, Corea del Sur, Canadá, Sudáfrica y España superan el millar. *Registro de presas*, International Commission on Large Dams, 2015.

Engineering, celebrada en el MoMA en 1964[3], o *Architecture d'ingénieurs aux XIX° et XX° siècles* programada por el Centro Georges Pompidou en 1978.

El interés, e incluso la admiración, que han sentido los arquitectos del pasado siglo por estas obras de ingeniería, hace oportuno preguntarse si las presas han ejercido alguna influencia en el campo de la arquitectura. Dicho de otro modo, si los arquitectos han sabido canalizar esta admiración al terreno del aprendizaje, especialmente a partir de la reputada trayectoria española en la construcción de grandes presas. A priori, la relación no parece inmediata. La presa responde a una idea sencilla, llevada a cabo mediante la resolución de un problema de construcción a gran escala. Su proyecto puede leerse como un encadenamiento de decisiones estratégicas con el objetivo de conseguir el máximo almacenamiento con el mínimo esfuerzo y la mayor seguridad. Responde, por lo tanto, a unas funciones muy limitadas. La combinación de condicionantes estructurales e hidráulicos dota a la presa de una arquitectura particular, alejada de los edificios u otras obras de ingeniería civil.

A través de tres presas españolas ejemplares y tres capillas se alumbrarán algunos de los aprendizajes que la arquitectura adquiere del mundo de los pantanos. Los temas abordados se alejan explícitamente de influencias estilísticas, más estudiadas hasta el momento. Únicamente desde la comprensión profunda de la razón de ser de las presas, podemos dilucidar estas transferencias en aspectos como la evacuación del agua, la morfogénesis, la búsqueda de la levedad, la evolución tipológica, la incorporación de la contingencia, la actitud del proyectista o la relevancia del proceso en el diseño y la construcción. Este es además un viaje de ida y vuelta, en el que la comparación alimentará también el conocimiento de las presas.

PRESA DE GAITANEJO - NOTRE-DAME-DU-HAUT EN RONCHAMP

El ingeniero francés André Coyne (1891-1960) populariza en los años cuarenta una nueva forma de abordar las presas de gravedad y arco-gravedad según la disposición de sus partes. Su aportación se basa en conjuntos compactos que incorporan la central eléctrica junto al pie de presa y bajo el aliviadero. El progresivo aumento de altura de las presas desde principios del siglo XX requiere situar la sala de máquinas cerca del pie para obtener un mayor salto con la menor longitud de tuberías; para optimizar las nuevas turbinas es necesario conducir caudales más elevados y a mayor presión.

Acercar la central al pie de presa era una práctica experimental desde los años veinte. El empleo de hormigón armado propicia una redefinición de las tipologías de contrafuertes y bóvedas múltiples, alcanzado estructuras de gran ligereza; y los generosos intersticios liberados resultan apropiados para el cobijo de la sala de máquinas. Pero el procedimiento habitual hasta el momento, especialmente en la tipología de presa predominante, la de gravedad, era que cada elemento se abordara de forma independiente, respondiendo a distintos procesos proyectuales. Se trataba de la yuxtaposición de una presa y una casa de máquinas; de una obra de "ingeniería" y otra de "arquitectura", sin que nada cambiara por la acción de acercar dos elementos habitualmente separados. El aliviadero, por su parte, consistía en un canal o túnel autónomo que vertía directamente sobre la ladera, a suficiente distancia como para no comprometer la estabilidad del binomio cerrada-dique y buen funcionamiento de la central.

3. Una muestra que posteriormente visitará varias ciudades españolas acompañada de un apéndice de realizaciones nacionales. CASTRO CARDÚS, Santiago de, "Valor artístico de las presas", en *Revista de Obras Públicas*, n. 3061,1970, pp. 579-588.

Las obras de André Coyne agrupan las tres partes, de características formales y funcionales diferentes, en una nueva unidad compositiva, en un proyecto unitario. Los aliviaderos, normalmente por coronación y en trampolín, se apoyan sobre el cuerpo de la central, que a su vez se pega a la base de la presa. La estructura de ambas partes está relacionada, como también lo están los sistemas constructivos y los materiales empleados. Como si se tratase de un típico cuchillo suizo, cada parte se engarza con las otras formando una unidad superior. Así se mantienen los requerimientos de máxima altura y mínimo recorrido entre toma de agua y turbina, pero además se reducen los costes y plazos de construcción.

Las presas más destacables con esta configuración diseñadas por el ingeniero francés forman parte del aprovechamiento integral del río Dordoña y sus afluentes, como Saint-Étienne Cantalès (1940-1945) de 75m sobre cimientos, l'Aigle (1941-1946) de 92m (Fig. 1), Bort-les-Orgues (1942-1952) de 140m y le Chastang (1947-1951) de 85m.

Fig. 1. Vista interior de la central hidroeléctrica de la presa de l'Aigle. TEMES Y GONZÁLEZ DE RIANCHO, Vicente, "La arquitectura en los aprovechamientos hidroeléctricos", en *Revista Nacional de Arquitectura,* n. 147, 1954, p. 12.

En España, un par de casos singulares anticipan esta solución dos décadas antes. Se trata de proyectos aislados, aparentemente sin relación y sin la continuidad suficiente para constituir una familia que permita leer ni afianzar una evolución tipológica. Seguramente por este motivo, y por el escaso interés en difundir la obra por parte de los ingenieros responsables[4], no han gozado de la misma repercusión a nivel técnico que los ejemplos franceses.

El salto de Jándula, construido entre 1927 y 1932 sobre el río del mismo nombre, integra la central hidroeléctrica a pie de presa. Esta obra de Carlos Mendoza, con la colaboración de los ingenieros Antonio del Águila y José Moreno Torres y del arquitecto Casto Fernández-Shaw, engloba dique y central bajo un conjunto de superficies onduladas. La formalización del paramento aguas abajo, de resonancias hidrodinámicas, sugiere la idea de que la presa está diseñada para verter por coronación, aunque en realidad el aliviadero se concibe como un elemento independiente sobre la ladera derecha.

Tenemos que retroceder unos años para encontrar un caso pionero con esta peculiar disposición. Es una obra precursora de las presas vertedero con central interna de André Coyne, de menores dimensiones, pero con un diseño más sofisticado e innovador. Se trata de la pequeña presa de Gaitanejo construida entre 1924 y 1927 por Rafael Benjumea, conde de Guadalhorce (1876-1952), para la Sociedad Hidroeléctrica del Chorro[5]. Tapona una pequeña cerrada en forma de embudo, midiendo la parte inferior del cañón unos escasos 15m de ancho. Estas reducidas dimensiones son un inconveniente para encajar una presa, una central y un aliviadero con la suficiente capacidad para evitar la inundación de la vía del ferrocarril. Condensar todas las partes en un único cuerpo es una respuesta hábil y audaz a este difícil requerimiento. Aún así, la instalación se completa con un aliviadero auxiliar de libre vertido, de 42m de longitud, a continuación del estribo izquierdo.

La estrechez de la cerrada también propicia la adopción de un tipo estructural inédito. La presa, con una altura total de 34,5m, tiene dos partes estructurales claramente diferenciadas: una infraestructura desde los cimentos hasta la cota de aguas normales del río y una superestructura formada por dos bóvedas horizontales y un paramento de gravedad. Constituye la parte inferior

4. "El caso de la presa de Gaitanejo", en *Revista de Obras Públicas,* n. 2745, 1944, p. 1.

5. La compañía explotaba desde 1904 el salto entre ambos extremos del desfiladero de los Gaitanes a través de un azud aguas arriba que derivaba las aguas hasta la central del mismo nombre, a la salida del cañón. El caudal era transportado con un canal de cuatro kilómetros, acompañado por un camino de servicio colgado de las paredes del desfiladero, conocido como "Caminito del Rey". Para aumentar la potencia instalada era preciso garantizar un caudal mayor y más estable. Con este propósito se aprueba en 1913 el proyecto técnico de la nueva presa del Chorro, hoy Conde de Gualdalhorce, inaugurada en 1921 sobre el tributario Turón. El mismo proyecto contempla también la construcción de otro embalse en una cerrada estratégica del río Guadalhorce, después de recibir los afluentes Turón y Guadalteba, y a solo 200m de la entrada del tajo de los Gaitanes. En 1924 la compañía obtiene la concesión de este tramo, empezando seguidamente las obras de Gaitanejo.

Fig. 2. Fachada acristalada de la central hacia aguas abajo, parcialmente ocultada por una canalización añadida a posteriori. Fotografía Juan María Álvarez. BESTUÉ CARDIEL, Isabel; PÉREZ MARRERO, Jenny, *Caminito del Rey: un recorrido con historia,* Diputación de Málaga, Málaga, 2015, p. 104.

una bóveda de eje vertical ligeramente rebajada, de 14,5m de altura, empotrada en el fondo y las laderas de la cerrada. Esta base se complementa con un muro de cierre que alberga el desagüe de fondo. La estructura superior descansa sobre una bóveda de eje horizontal, de unos 15x23m en planta, apoyada en las laderas. Una medida, por cierto, más habitual en edificios que en el campo de la obra hidráulica. Sobre ella, en el extremo aguas arriba, se levanta un paramento de gravedad de trazado ligeramente curvado, estribando en los brazos del embudo que forma la cerrada, con un total de 45m de longitud de coronación, 20m de altura sobre el nivel normal de aguas, 9,5m de grosor en la base y un volumen de 4.600m³.

La superficie sobrante se destina a la central eléctrica, cubierta por otra bóveda de eje horizontal, de 15x16m. El extremo aguas abajo se avanza 1,75m respecto la bóveda inferior para permitir el libre vertido sin perjudicar el resto de las instalaciones. La cara exterior de esta bóveda superior se adapta a la pendiente del aliviadero, aligerando aquellas partes con más grosor. Un par de bóvedas radiales, de luz variable, acuerdan la cubierta de la sala de máquinas con la curvatura aguas arriba de la presa, definiendo la superficie troncocónica del aliviadero.

Todos los elementos se construyen en hormigón, revistiéndose con bloques de piedra caliza aquellos elementos más sensibles al agua. La coronación se perfila con losas curvadas de junta radial, la arista inferior de las bóvedas con un arco dovelado y el labio del vertedero con unas piezas semicilíndricas horizontales con la función de goterón.

La independencia estructural de ambas partes radica en que la superestructura transmite las cargas directamente a la cerrada, sin solicitar la parte inferior. Esta clara división conlleva numerosas ventajas. Primeramente, permite la construcción simultánea de ambas partes al no necesitar una el apoyo de la otra, con la consiguiente reducción de los plazos de obra. También facilita la instalación de los desagües de fondo, ya que únicamente es preciso cruzar un paramento de menos de 2m de grosor. Por último, supone un ahorro importante de material al evitar extender el grosor de la presa de gravedad en su base hasta el fondo de la cerrada.

André Coyne configura el sistema de alivio de cada presa con uno o dos trampolines en salto de esquí dispuestos sobre el paramento y la central. Benjumea, en cambio, proyecta un aliviadero continuo de ladera a ladera, que atendiendo a su tamaño también puede leerse como un único trampolín. El sistema estructural de Gaitanejo transmite las cargas a las laderas, lo cual deja la cara de la central aguas abajo sin solicitación estructural. Reflejo de ello es el tratamiento que recibe la cara aguas abajo de la central, con un paramento totalmente acristalado (Fig. 2). De hecho, podríamos considerar que la presa tiene fachada, como si se tratase de un edificio. Unas dos terceras partes del alzado corresponden a un emparrillado entre bóvedas, ligeramente separado del caudal fluvial y colmatado por un gran aliviadero-cubierta.

Habitualmente el espacio interior en las presas se limita a la existencia de galerías de registro en varios niveles y siguiendo el perímetro de la cerrada. En la presa de Jándula la sala asoma discretamente al exterior, camuflándose bajo la superficie ondulada del paramento. El vacío interior conlleva una anomalía

en el perfil del paramento, como también sucede en Salime o Contreras. Con la incorporación de la central en el cuerpo de la presa el conjunto fagocita un espacio interior, que además dispone de iluminación y ventilación natural. Pero la presa malagueña parece partir de una premisa opuesta, la sala de máquinas es el germen de toda la infraestructura, en lugar de ser una anomalía. El par de bóvedas de eje horizontal definen un piso y una cubierta a la que se van acoplando el resto de elementos.

Las presas de André Coyne están perfectamente engarzadas pero cada elemento conserva aún una cierta identidad formal derivada de la diferente respuesta frente a la sustentación de los empujes o frente al agua en movimiento. Gaitanejo da un paso más allá, fundiendo las partes de tal forma que acaben configurando un conjunto de imagen unitaria. Se ha acabado la dispersión de elementos edificados a escalas y lenguajes diferentes, muchas veces obra de técnicos distintos trabajando por separado.

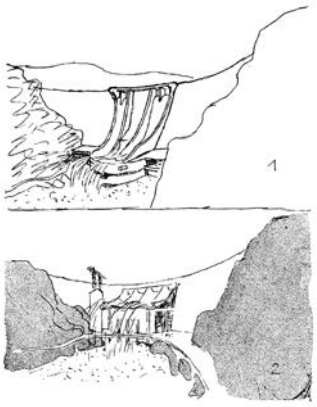
Esta unidad de conjunto es lo que percibe Le Corbusier al conocer la presa de l'Aigle, de la que destaca el papel del ingeniero en crear nuevas formas a partir de la combinación y redefinición de cosas que ya existen.

> "Desde hacía muchísimo tiempo, la presa extendía su vela de cemento a través de los valles; era corriente situar a una cierta distancia la construcción de las turbinas. Un día, recientemente, uno de esos ingenieros capaces de apreciar la armonía, A. Coyne, repudiando esa disolución de los elementos constructivos, solidarizó la fábrica con la presa, la convirtió en un ser único, dotado de una biología sana y clara. Era un paso decisivo. Sin embargo, chocó seriamente, y posiblemente no sin causarse heridas, contusiones y confusión, con los hábitos, las costumbres, la formación secular de los arquitectos y de la arquitectura. De hecho, se trataba de un fenómeno hidráulico que dirigía unos fluidos. La arquitectura de los órdenes clásicos y de los entablamentos, del T y de la escuadra, allí no regía. ¡Era preciso admitirlo!"[6].

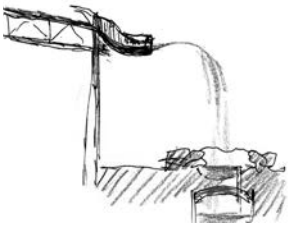
De esta nueva unidad salen unas formas fluidas fruto del estudio del trazado del agua. La admiración de Le Corbusier por estas presas queda patente en sus cuadernos, donde dibuja perspectivas de l'Aigle y le Chastang con los aliviaderos vertiendo (Fig. 3). Incluso en el archivo del arquitecto se conserva la ilustración de un perfil esquemático de l'Aigle aparecido en una publicación especializada y en el que se indican las tres partes integrantes: cuerpo de la presa, central y aliviadero[7].

Al poco tiempo, estos croquis tomarán un nuevo sentido para el arquitecto al afrontar el proyecto de la capilla de Nôtre-Dame-du-Haut en Ronchamp (1950-55). Una de las pocas premisas que le pide la comisión para la reconstrucción del templo, encabezada por el padre Alain Couturier, es la necesidad de aprovechar el agua de lluvia para las dependencias de los peregrinos[8]. Por su disposición en la cima de un promontorio, el emplazamiento carecía de pozo y de suministro. El reto de la recogida del agua se abordará como un elemento esencial en la formalización de la capilla, trascendiendo el requerimiento funcional. La cubierta y en concreto la conducción del agua de forma explícita toman un papel importante para Le Corbusier, como iba sucediendo en la obra de posguerra y se acentuaría en adelante.

El arquitecto realiza varios croquis estudiando la evacuación y recogida del agua en Ronchamp, focalizando el interés en los detalles de la gárgola y el pozo (Fig. 4). Curiosamente, el perfil longitudinal de dicha gárgola es simi-



3



4

Fig. 3. Presas de l'Aigle y le Chastang en vertido libre según croquis de Le Corbusier. LE CORBUSIER, *A propósito del urbanismo,* Poseidón, Barcelona, 1980, p. 52.

Fig. 4. Croquis de Le Corbusier del detalle de gárgola y pozo para Ronchamp. LE CORBUSIER, Cuaderno E18.

6. LE CORBUSIER, *A propósito del urbanismo,* Poseidón, Barcelona, 1980, p. 51. En el texto original se nombra al ingeniero como M. Coyne en lugar de A. Coyne.
7. La revista en la que aparece el perfil de la presa de l'Aigle, con la inscripción "Voir Propos d'Urbanisme", forma parte de un dossier titulado "Documentos preparación Ronchamp". PAULY, Danièle, *Le Corbusier: la capilla de Ronchamp,* Abada editores, Madrid, 2005, p. 90.
8. PAULY, Danièle, op. cit., p. 62.

lar a los trampolines *"à saut de sky"* de las presas de Coyne. La sección transversal, con una terminación *"à canon de fusil"*[9], es parecida a los aliviaderos de le Chastang, que incorporan un resalte en el extremo para la disipación de la energía.

Los primeros bocetos parecen una transposición directa del perfil de dichos trampolines, aunque a otra escala. La gárgola y el flujo de agua padecen un exceso de formalización comparado con la indefinición del resto de la cubierta. El desarrollo del proyecto tiende a sintetizar toda la cubierta como un gran aliviadero de sección curvilínea y sin aristas, en la que la gárgola es el apéndice final responsable de focalizar el flujo hasta el pozo. Precisamente André Coyne fue consultado por Le Corbusier acerca de la bondad de una solución similar para el Capitolio de Chandigarh[10]. Quizá fuera una manera de asegurarse la legitimidad técnica de una forma derivada de la hidrodinámica. Sin embargo, el ingeniero responde que el caudal de escorrentía de la cubierta, a pesar de su gran superficie y estar en una zona lluviosa, es insuficiente para formalizar un chorro en salto de esquí como el que Le Corbusier imaginaba[11].

En Ronchamp seguramente permanece algún gen de la obra de André Coyne. Uno de los iconos de la arquitectura de Le Corbusier y del siglo XX, busca en las presas el modo y la figura de evacuar el agua. Un empeño que continuará presente en la obra del arquitecto hasta el final de su carrera. Si consideramos que Gaitanejo fue pionera en integrar central a pie de presa bajo aliviadero, y por lo tanto precursora de l'Aigle y le Chastang, cuya influencia fue decisiva para Ronchamp, ¿podemos establecer alguna relación entre Gaitanejo y Ronchamp? ¿Qué aspectos de la capilla nos pueden ayudar a comprender mejor la presa de Rafael Benjumea?

Sabemos que ambas ocupan una posición geográfica inversa. La capilla corona la colina de Bourlémont con la ayuda, en un primer proyecto, de un peralte sobre costillas de hormigón para acotar la superficie destinada al culto exterior. La central hidroeléctrica se encaja en el fondo de una cerrada, pero las aguas retenidas configuran un plano horizontal de 23 hectáreas[12]. La elección de los emplazamientos está directamente vinculado a los hechos geográficos. Capilla y presa no solo se formalizan condicionadas por la topografía, sino que generan topografía, son topografía; su presencia amplifica las cualidades del lugar.

Podemos apreciar en Ronchamp un interés por el trabajo con formas fluidas o auditivas, caracterizadas por el uso de planos curvados y superficies de revolución; una estrategia basada en el lenguaje para poner el edificio en contacto con el lugar. Esta es una plástica compartida por Gaitanejo, a una escala similar. Aunque fruto de requerimientos estructurales e hidrodinámicos, aquí también es una respuesta a los condicionantes de la cerrada. Los croquis de Le Corbusier inducen a pensar que la cubierta de Ronchamp está pensada como un aliviadero, lo que admite cierta analogía con el aliviadero de Gaitanejo que, a su vez, es el techo de la central eléctrica.

La cubierta de Ronchamp, lejos de su apariencia monolítica, se compone de un par de membranas de hormigón armado. El interior aloja una sucesión de jácenas dispuestas perpendicularmente a otra, que actúa de espina dorsal definiendo la línea de máxima pendiente. El grosor total supera los dos metros, su

9. Antonini, 2005, p. 189
10. FLC P1-11-263: LC a J. L. Malhotra, 26-11-53. FUERTES PÉREZ, Pere, *Le Corbusier desde el palacio del Gobernador: un análisis de la arquitectura del Capitolio de Chandigarh*, Tesis doctoral, ETSAB, UPC, 2006, p. 129.
11. "A la première question que vous me posez -l'évacuation des eaux pluviales sur la toiture de la High Court- je ne puis malheureusement que confirmer la réponse un peu décevante que mon Bureau vous a faite. Si impressionnantes que soient les pluies indiennes, et si vaste que soit le Palais, cela fait encore bien peu d'eau! Au maximum sans doute une trentaine de litres par seconde pour chaque façade; mis en vitesse sur le coursier d'une gargouille de 5m environ de hauteur, le jet n'aurait que le grosseur du poignet et il serait tout à fait impossible de l'étendre en panache sans qu'il se fende aussitôt dans l'averse et le vent. Je me demande donc s'il ne faudrait pas renoncer à l'idée de tirer l'eau un effet architectural et se contenter de l'écarter du mur de façade par une gargouille plus classique et de l'abandonner à la violence naturelle des éléments." FLC P1-11-267: A. Coyne a LC, 18-12-53. ANTONINI, Debora, "LC arround RON", en *Massilia: anuario de estudios lecorbusierianos*, 2004, p. 190.
12. Con una capacidad de embalse de 4hm³, reducida por aterramiento hasta los 0,2hm³ actuales.

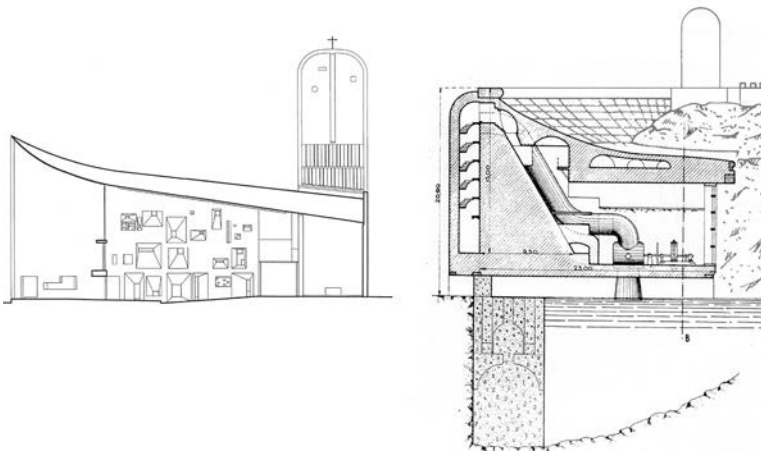


Fig. 5. Secciones longitudinales comparadas de Ronchamp y la presa de Gaitanejo a la misma escala. "El caso de la presa de Gaitanejo", en *Revista de Obras Públicas*, n. 2745, 1944, pp. 3, 4.

longitud es de unos 33m y la anchura media de unos 21m. La gárgola colmata el eje longitudinal, con un desnivel de unos 6m. La cara inferior es convexa, a modo de casco de buque, y la superior cóncava. Así, la lámina inferior es la responsable de delimitar el espacio interior y la superior de conducir las aguas.

El sistema estructural de la cubierta de la capilla es semejante a la primera versión para el aliviadero de Gaitanejo. Rafael Benjumea también diseña una estructura formada por dos membranas, la inferior horizontal y la superior según el perfil del aliviadero. El par de láminas envuelven una batería de siete finísimas jácenas en celosía dispuestas entre el cuerpo de la presa y una jácena que las recoge en el extremo opuesto[13].

El aliviadero finalmente construido es más robusto, seguramente para hacer frente a las vibraciones que induce la lámina de agua vertiente. Al mismo tiempo, mantiene una mayor relación con los sistemas estructurales empleados en el resto de la instalación. Consiste, como hemos visto, en una bóveda de hormigón de eje horizontal junto a un par de bóvedas radiales y de sección variable para acordar con el labio superior de la presa. De hecho, esta cubierta-aliviadero tampoco es maciza. Una sucesión de tabiques sobre el extradós de la bóveda sustenta una membrana exterior, con la inclinación adecuada para la correcta evacuación de las aguas (Fig. 5).

La superficie tensa y lisa de la cubierta de hormigón de Ronchamp contrasta con el acabado irregular, rugoso y blanco de los paramentos, valorizado por la interacción de la luz rasante. Los muros tampoco son monolíticos, al contrario de lo que podría parecer. El sistema constructivo de la fachada sur, como si se tratase de un estante de perfil triangular, se basa en un entramado de pilares y bandejas de hormigón armado, rellenado con mampostería. La fachada se mantiene separada de la cubierta, limitando el contacto a los puntos de transmisión de cargas entre las jácenas y los montantes internos de la pared. A parte de crear un efecto de levedad en aquello que es pesado, reforzando el carácter textil del techo de hormigón, se suprime una arista de difícil acabado.

En la sala de turbinas de la presa también se confrontan la superficie del encofrado de la bóveda y la pared vista del cañón en la que se ubica. Aquí,

13. La primera propuesta podría tratarse de un anteproyecto poco definido para iniciar los trámites para la adjudicación de la concesión. La administración condiciona la resolución del expediente a la redacción de un nuevo proyecto "corrigiendo los errores de acotación que en el presentado se han observado, e incluyendo en el mismo los detalles que en este último no aparecen bien definidos. A dicho nuevo proyecto se acompañarán los cálculos de resistencia de la cubierta de la casa de máquinas y de la bóveda de desagüe sobre la que existe dicha casa, así como los relativos a desagüe de la presa y aliviadero en los diversos casos que puedan presentarse". *Gaceta de Madrid*, 21 de septiembre de 1924, p. 1463.

como es lógico, la bóveda se empotra en toda la longitud de arranque. Para garantizar un reparto uniforme y una buena entrega entre la irregularidad de la pared y la rectitud de la cubierta se dispone una cornisa que permite una elegante transición entre la peña y un corto paramento vertical de hormigón, previo al inicio de la bóveda. La separación y la sombra que produce esta cornisa también ayuda a separar los dos elementos de naturaleza distinta.

Desde el oeste, la capilla presenta un alzado abstracto que prescinde de cualquier elemento que nos refiera a la medida humana, con lo cual el edificio carece de la domesticidad del lado opuesto. La cubierta cóncava con gárgola central de la capilla está flanqueada aparentemente por dos torres en un plano intermedio. En realidad, son tres torres semicilíndricas coronadas también por semicúpulas, construidas en piedra y después revocadas y pintadas de blanco. Son los únicos elementos que emergen de la cubierta de hormigón. La cara vertical se abre a la entrada de luz, que gracias a la reflexión es conducida hasta el interior de la sala. Cada torre busca una luz con temperatura de color diferente, de este, de oeste y de norte, completando la iluminación de sur que proporciona la pared horadada. Pero, además, las torres también son las responsables de señalar el acceso a los peregrinos, así como de configurar una puerta de pronunciadas jambas.

La misma relación entre una cubierta de hormigón y dos torres flanqueándola se establece en Gaitanejo. Dos torres cilíndricas rematadas en cúpula emergen una en cada estribo de la presa. Quizá de forma más evidente que en Ronchamp, inducen a pensar que son los elementos que fijan la estructura al terreno y conectan el interior al cosmos. Son los elementos fundacionales que señalan las coordenadas básicas de la construcción. El par de edículos se construyen en mampostería de piedra y son el único elemento que sobrepasa la cota de coronación de la presa, a 302msnm. Cobijan escaleras de caracol de acceso hasta el interior de la central, pero también garantizan la ventilación de la sala de máquinas. Una tercera torre semicilíndrica se adosa en el eje de simetría del paramento aguas arriba sin superar la cota máxima de embalse. Aloja otra escalera de caracol que vincula la central con las aguas profundas, para el registro de la toma de agua y los desagües de fondo y medio fondo.

La sala máquinas es una nave longitudinal, presidida por una gran cristalería en la cara aguas abajo. El lado opuesto se caracteriza por el paramento inclinado de la presa de gravedad, sobre el cual se instalan las dos grandes tuberías que conducen el agua a los grupos del centro de la sala. El caudal turbinado es devuelto al curso fluvial bajo el piso de la central. El ingreso a través de las torres desemboca en una plataforma más elevada que domina la sala desde un punto alto, a modo de coro sobre capilla. Desde aquí una pasarela permite cruzar las grandes tuberías y otra escalera de caracol, el descenso hasta la sala.

El espacio entre las dos bóvedas aguas abajo, liberado de toda solicitación estructural[14], se cierra con un emparrillado de hormigón armado de seis montantes y cuatro travesaños. Para explicitar la naturaleza no portante de dicho entramado, se trata como un muro cortina, pasando los montantes por delante de la cara de la bóveda inferior. En el caso de la superior lo imposibilita la visera necesaria para proteger la fachada. Esta gran retícula de intersticios cuadrados se rellena con bloques de cristal.

14. Obsérvese como en los cerramientos de las centrales de l'Aigle o le Chastang los huecos son limitados por tener que soportar las cargas y vibraciones de los trampolines-aliviadero.

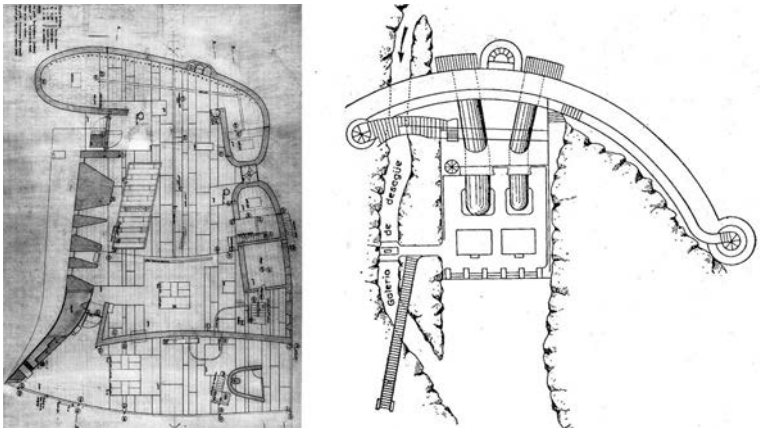


Fig. 6. Plantas comparadas de Ronchamp y la presa de Gaitanejo a la misma escala. FLC 7169. PAULY, Danièle, Le *Corbusier: la capilla de Ronchamp,* Abada editores, Madrid, 2005, p. 85 / "El caso de la presa de Gaitanejo", en *Revista de Obras Públicas*, n. 2745, 1944, p. 4.

La gran cristalera propicia una iluminación intensa de la sala, lo que es inusual en una central a pie de presa. Pero además constituye un mirador a la lámina de agua en libre vertido, como si se tratase de la boca de una gruta escondida tras una cascada. La presa de Gaitanejo puede verse como un artificio en un jardín romántico, como un mirador a la naturaleza domesticada frente el dantesco paisaje del tajo de los Gaitanes. La fachada está orientada a sur, con lo cual la percepción desde dentro con la presa vertiendo ofrece una luz vibrante y destellante. Una percepción similar tiene el peregrino desde el interior de la capilla de Nôtre-Dame-du-Haut en Ronchamp. El único muro que provee de luz directa al interior es el orientado a sur, el mismo que guía la entrada desde el exterior. Los profundos huecos abocinados, de distinto tamaño y proporción, están cerrados por cristales pintados a mano.

En su interior, el peregrino queda privado de la visión directa del paisaje que circunda el promontorio. Solo percibe la esencia fragmentada en destellos, reflejos y ecos. Fácilmente podría encontrarse dentro de la montaña, en una cueva, como en el proyecto de Le Corbusier para la basílica de La Sainte-Baume (1948). ¿Quizás bajo un caudal de 12m^3/s en vertido libre? Escondida en el fondo del pantano de Gaitanejo, los peregrinos acudirían a su cita anual el 15 de agosto, cuando las aguas descienden, y sobre el plano horizontal del embalse afloran las torres de la capilla (Fig. 6).

PRESA DE CANELLES – CAPILLA SANCTI SPIRIT

A finales de los cincuenta, Canelles (Noguera Ribagorzana, 1953-1964) y Eume (Eume, 1955-1960) representan el despertar de la tecnología de presas bóveda en España y el punto de inicio de su época de esplendor. El país lleva un par de décadas de retraso respeto la evolución continuada del tipo en países europeos como Francia, Italia, Portugal, Suiza o Austria[15].

Sin embargo, el proceso de cálculo de estas estructuras constituye un aspecto complicado. El *Bureau of Reclamation* de los Estados Unidos desarrolla a finales de los veinte el sistema *Trial Load*[16]. Solo una corporación con gran número de proyectos en cartera se puede permitir mantener unos servicios técnicos para calcular estructuras de este tipo. El resto se debe conformar con sistemas de análisis aproximado y ensayos en modelo[17].

15. DÍEZ-CASCÓN SAGRADO, Joaquín; BUENO HERNÁNDEZ, Francisco, *Ingeniería de presas: presas de fábrica*, 2 vols., Servicio de publicaciones Universidad de Cantabria, Santander, 2001, p. 722.
16. Sistema basado en una división del cuerpo en arcos y ménsulas y el estudio de las tensiones y deformaciones por ajustes radial, tangencial y de torsión.
17. FERNÁNDEZ CASADO, Carlos, *La arquitectura del ingeniero,* Ediciones Alfaguara, Madrid, 1975, pp. 590-591.

7

8

Fig. 7. La presa bóveda de Canelles poco después de su terminación en junio de 1960. Fondo Histórico Endesa.

Fig. 8. Modelo de la segunda serie para la determinación de las isostáticas. *Informes de la construcción*, n. 137, 1962

Frente a esta situación, los primeros proyectos darán lugar a distintos planteamientos en función de las inquietudes e intereses del autor. Es ilustrativa la divergencia del proceso de diseño seguido por Luciano Yordi de Carricarte para Eume y Eduardo Torroja y Carlos Benito para Canelles, como señalan Joaquín Díez-Cascón y Francisco Bueno. El primero partirá del estudio detallado de ejemplos extranjeros, con una intuición clara de la forma que se quería conseguir y la voluntad explícita de optimizar el uso de hormigón. Estas ideas se conformarán combinando los cálculos con algún análisis sobre modelo puntual realizado en el laboratorio que preside Torroja. Este, por el contrario, trabajará estrictamente en base a modelos, limitando el cálculo numérico a mera comprobación final.

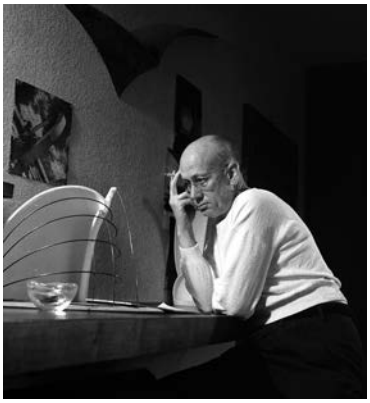
Cada proceso de diseño da lugar a un perfil diferenciado. Favorecida por una cerrada más simétrica, Eume tendrá una planta y un perfil claros, icónicos. Seguramente es una forma presente en la mente del proyectista desde el primer momento, suficientemente fuerte para guiar el proceso, suficientemente maleable para adaptarse a la evolución de los cálculos y las condiciones de encaje en el emplazamiento. En Canelles, en cambio, la primera idea no responde a una intuición de la forma de la presa a construir, sino al punto de comienzo del análisis. A partir de aquí el sistema de modelados sucesivos cobra autonomía sobre cualquier voluntad formal del proyectista. Es un sistema abierto, del que resulta una cáscara de extraño perfil panzudo, seguramente inimaginable a priori. Cada proyectista fija pues el interés en un aspecto diferente; en Eume el centro de atención es la tipología, en Canelles el protagonista es el proceso de diseño (Fig. 7).

Este estudio se basa en la elaboración de un conjunto de veinte modelos a escala reducida, en cada uno de los cuales se introducen las modificaciones derivadas del análisis del anterior. La primera serie tiene como objetivo definir una forma resistente a la combinación del peso propio y las cargas hidrostáticas y para ello se utiliza el *litargel*[18]. La siguiente serie de modelos se realiza con materiales de diferente módulo de elasticidad para presa y terreno, más habituales en este tipo de análisis. Permiten el registro de la dirección de las isostáticas, obteniendo los valores tensionales en ambos paramentos. El proceso finaliza en el momento que se consigue una bóveda con compresiones máximas de 60kg/cm² y tracciones casi nulas en el paramento aguas arriba. El último de los modelos se somete a cálculos por el sistema *Trial load* a modo de comprobación (Fig. 8).

El resultado es una estructura de curvatura variable en planta y sección, cuyos arcos horizontales pierden curvatura hacia la base. Si bien el perfil resultante en los riñones es "de manual", no se puede decir lo mismo de las ménsulas centrales. La base, prácticamente vertical, acordada con el tramo superior arqueado, da lugar a una curiosa sección panzuda, que recuerda a una botella de Coca-Cola.

En la figura de Eduardo Torroja coinciden los papeles de proyectista, director del Laboratorio Central de Ensayo de Materiales de Construcción, director del Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento y presidente de Enher. Ante estas condiciones, no es de extrañar el empeño en que el proceso de diseño trascienda la obra resultante. Será el proyecto de una presa, pero también la ideación de un sistema de análisis. Forzándolo hasta las últimas

18. Es un material fácilmente moldeable, de baja resistencia a tracción y una resistencia a compresión equivalente a 50Kg/m² en la presa real.



9

10

Fig. 9. Eduardo Torroja observando un modelo del ábside de la iglesia de Pont de Suert. Archivo Torroja, Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas.

Fig. 10. Capilla-Refugio Sancti Spirit en Aigües Tortes. *Informes de la construcción*, n. 137, 1962.

consecuencias, pondrá las bases de la Sección de Análisis Experimental de Presas del laboratorio que dirige, en el cual se estudiarán algunas relevantes estructuras de compañías privadas y la mayoría de realizaciones estatales[19].

De forma coetánea a la redacción del proyecto de la presa de Canelles, Eduardo Torroja construye en 1953 la capilla abierta de Sancti Spirit en el Valle de Sant Nicolau de Aigües Tortes, lamentablemente derribada a finales de los 80. De algún modo, esta obra servirá de prueba[20] para la resolución del ábside de la iglesia parroquial de Pont de Suert, entre 1952 y 1955, proyectada junto con el arquitecto José Rodríguez Mijares (Fig. 9). Ambas son obras para Enher, situadas aguas arriba del embalse. Comparten con la presa un sistema estructural basado en cáscaras laminares. La estructura asume toda la responsabilidad en la definición volumétrica y la configuración espacial del espacio interior, con láminas abovedadas que configuran paredes y techo de una tajada. La iglesia consta de una nave de unos 13x20 metros exteriores configurada por la superposición de una base de medias cúpulas a modo de capillas laterales y una sucesión de lóbulos abovedados de perfil ojival y curvatura transversal variable para la parte superior. La separación entre estos lóbulos permite la entrada de luz natural a través de unos cerramientos de losetas de cristal. El baptisterio, con una cúpula peraltada[21], y el campanario son estructuras independientes del cuerpo principal. La capilla-refugio de Sancti Spirit, por su parte se resuelve únicamente con un cuarto de bóveda apuntada de unos 8 metros de altura (Fig. 10).

En el diseño de una presa, especialmente del tipo bóveda, adquiere como mínimo la misma importancia el cálculo de la cáscara que el estudio de la geología del terreno de apoyo. Al fin y al cabo, el artefacto construido representa una parte pequeña del gran dique de contención de agua que forma junto con las laderas de la cerrada, y a las que debe la estabilidad estructural e impermeabilidad del conjunto. La ligera estructura precisa de unos apoyos laterales firmes, a diferencia de las presas de gravedad, donde es más importante la base. De una forma análoga, las delgadas cáscaras de los edificios religiosos de Torroja necesitan algún elemento estructural adicional para estabilizar los extremos. En la capilla de Sancti Spirit recorre a la instalación de tirantes en la cara abierta para evitar el pandeo y la flexión del borde. Se disponen de forma radial desde el centro y desde dos pilones empotrados en el

19. Entre las presas estudiadas en el Laboratorio Central, siendo director Eduardo Torroja, destacan Canelles y Santa Anna para Enher, Aldeadávila para Iberduero, Eume para la Sociedad General Gallega de Electricidad, Valdeobispo para la Confederación Hidrográfica del Tajo, Belesar para la Sociedad de Fuerzas Eléctricas del Noroeste y Gévalo para el Instituto Nacional de Colonización. ARREDONDO VERDÚ, Francisco (et al.), *La obra de Eduardo Torroja*, Instituto de España, Madrid, 1977, p. 125.

20. ANTUÑA BERNARDO, Joaquín, *Las estructuras de edificación de Eduardo Torroja Miret*, Tesis doctoral, ETSAM, UPM, Madrid, 2003, p. 191.

21. Es la misma forma estructural propuesta por Torroja para la primera versión de la capilla de la Ascensión de Xerrallo, descrita por el autor como "capilla circular formada simplemente de una cúpula francamente peraltada apoyada sobre ocho medios óvulos abiertos al interior". La accidentada topografía hace cambiar los planes, construyendo entre 1953 y 1954 un edificio de planta romboidal y cubierta a dos aguas de cumbrera inclinada.

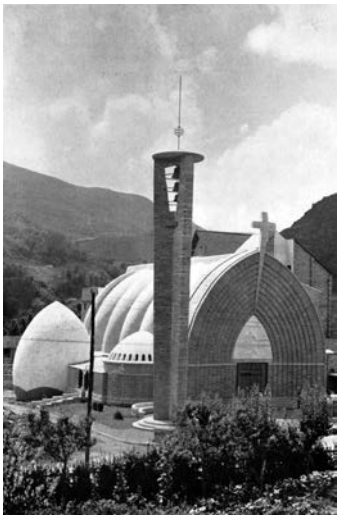


Fig. 11. Iglesia parroquial de Pont de Suert. *Informes de la construcción*, n. 137, 1962.

basamento[22], funcionando de una forma similar a los radios de una rueda de bicicleta. Más allá de la estabilidad, el entramado de cables define un filtro para la capilla abierta. En Pont de Suert, es fa fachada de cantería de granito la responsable de garantizar la estabilidad transversal de los cinco tramos lobulares que conforman la nave. De hecho es una fachada gruesa y modelada, abocinada hacia dentro y que aloja la escalera de acceso al coro. Por el otro extremo de la nave, la estabilización recae en el ábside en semibóveda sobre un muro grueso semicilíndrico. Es también preciso dotar a las bóvedas de una base de asentamiento regular y estable, papel que adquiere una plataforma elevada sobre el terreno y delimitada por sillería de granito en la capilla de Sancti Spirit, alzando un talón posterior sobre el que descansa la estructura ligera. La nave de Pont de Suert está ladeada por un muro de mampostería acabado con sillarejo. Esta solución, alejada de la voluntad de definir el edificio únicamente con elementos laminares, es necesaria para garantizar el empotramiento de la base de los lóbulos principales[23]. Los extremos superiores articulados, se ligan con una viga de hormigón armado que contribuye con su peso a corregir la trayectoria del descenso de cargas (Fig. 11).

La envergadura y seguridad requerida en una presa catalizará la evolución del sistema de análisis experimental de Eduardo Torroja. De hecho, esta metodología se puede entender como una variante de los análisis en modelo tridimensional que Torroja venía desarrollando para el diseño y cálculo de estructuras laminares en hormigón armado. A la bóveda del Frontón Recoletos, les seguirían el Club Táchira en Caracas o las cubiertas del Hipódromo de la Zarzuela y la Universidad Laboral de Tarragona. “Por primera vez en la historia de la arquitectura, el hormigón armado se hace en las manos del arquitecto casi maleable y plástico, como la porcelana en las del artista cerámico”[24]. Así se refería Torroja a las cualidades que las cáscaras de hormigón armado ofrecían al proyectista, una reflexión que toma especial relevancia conociendo el proceso de diseño.

En Aigües Tortes y Pont de Suert, a diferencia de los casos anteriores, se definirá la estructura y volumetría únicamente con tres roscas de fábrica de rasilla cerámica de tres centímetros de espesor[25], levemente armada a efectos de retracción. Prescindir del armado propiamente estructural obliga a definir una forma con tracciones casi nulas, lo mismo que requiere el estudio de una presa bóveda. El proceso de análisis experimental es el responsable de la definición formal de estas estructuras, de un modo comparable a los modelos de arcos catenarios con los que Antoni Gaudí calculaba estructuras y formalizaba espacios. La cripta de la colonia Güell, los viaductos del park Güell o la azotea de la casa Milá forman parte del mismo hilo conductor que las iglesias y la presa de Eduardo Torroja[26]: el de aquellas construcciones cuya forma corresponde a su estructura, una estructura que a su vez es el resultado de un sistema de análisis experimental que busca la reducción de tracciones al mínimo.

El método de análisis experimental de Torroja en base a la corrección sucesiva de modelos trasciende la abstracción numérica, y permite acariciar y modelar físicamente la presa o los edificios desde el inicio del proceso, trabajar directamente con las manos sobre su forma, conformándola. El principio experimental y la audacia estructural de sus obras será, a la vez, la mejor publicidad para laboratorio que preside, como argumenta a raíz del proyecto de la capilla de Sancti Spirit:

22. Los cables son postesados antes del descimbramiento.
23. ANTUÑA BERNARDO, Joaquín, op. cit., p. 191.
24. ARREDONDO VERDÚ, Francisco (et al.), op. cit., p. 62.
25. Este material permite ser trasportado en mulas en un lugar donde no llegan las carreteras.
26. Eduardo Torroja también se interesará por la obra de Eladio Dieste, de características similares, en su viaje a Suramérica en 1952. OCHSENDORF, John, "Eladio Dieste as Structural Artist", en *Eladio Dieste. Innovation in Structural Art,* Princeton Architectural Press, Nueva York, 2004.

"En el momento presente, no existe ningún método práctico que permita realizar el cálculo de tensiones en láminas de este tipo, si bien este problema no debería ser motivo para descartar su construcción, incluso aún siendo sus dimensiones mayores que las de este pequeño refugio. Siempre se dispone de métodos experimentales para investigar su resistencia en laboratorios y centros de investigación especializados en las modernas técnicas de análisis de estados tensionales en estructuras laminares"[27].

PRESA DE ALDEADÁVILA – CAPELA DE PICOTE

El 17 de octubre de 1964 los Jefes de Estado de España y Portugal inauguran los saltos de Aldeadávila y Bemposta en las Arribes del Duero o Trás-os-Montes, según se mire. Este acto simboliza el éxito del pacto entre países para el control y explotación de las aguas del Duero internacional.

El brusco desnivel de 557m del cauce, entre la meseta y Portugal, se concentra en un tramo de unos cien kilómetros[28], lo que supone un descenso medio de cinco metros y medio por kilómetro. El río abre un tajo en el altiplano, un cañón con paredes verticales que superan en algunos puntos los 400m de altura, manteniéndose el terreno circundante a la cota superior[29]. Es un paisaje abrupto y violento, solitario y conmovedor. Es también una oportunidad de oro para el aprovechamiento hidroeléctrico. Su fisiografía ofrece, además, una oportuna sucesión de cerradas de buena calidad desde el punto de vista topográfico y geológico.

Desde principios de siglo XX se suceden varios proyectos españoles para la regulación de este tramo. Pero todos tropiezan con el mismo escollo: la frontera. Cualquier propuesta es bloqueada por el silencio administrativo portugués. En la Conferencia Mundial de la Energía, celebrada en 1924 en Londres, José Orbegozo presenta una versión con una presa de cabecera, un trasvase por la ladera española y una presa en el tramo internacional del Duero, justamente en Aldeadávila. Como era de esperar, la difusión de esta propuesta pone en alerta a la opinión pública portuguesa que la percibe como un robo de agua en toda regla. El 23 de agosto de 1926 es adjudicada a Saltos del Duero la concesión definitiva en base al proyecto de 1924, estableciendo un plazo de dos años antes de empezar las obras para que Portugal pueda pronunciarse. Y la reacción es rápida, el 12 de agosto del año siguiente ambos países firman un acuerdo que establece las condiciones del reparto del Duero internacional[30].

La firma del convenio con Portugal abre las puertas a la financiación de la primera pieza del sistema. La presa de Ricobayo, como vaso regulador de cabecera desde el afluente Esla, se ejecuta entre 1929 y 1934. Le seguirán los saltos de Villalcampo y Castro, que entran en servicio en 1949 y 1952 respectivamente.

La concepción del aprovechamiento integral conlleva una planificación en el tiempo, irremediablemente vinculada a una intuición de la evolución del estado del arte; pero su desarrollo también requiere la capacidad de adaptar rápidamente el planteamiento a los cambios estimados. El retraso en abordar el tramo internacional, mal visto desde la administración[31], es imprescindible para la confluencia temporal del plan dibujado con la evolución técnica, la perspectiva económica necesaria y el consumo eléctrico que lo justifica, lo que sucederá a mediados de los cincuenta.

27. Eduardo Torroja. TORROJA MIRET, Eduardo, *Las estructuras de Eduardo Torroja: vistas por Eduardo Torroja*, reedición título original de 1958, Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas, Centro de Estudios Históricos de Obras Públicas y Urbanismo, Ministerio de Fomento, Madrid, 1999, p. 184.

28. Pasando de la cota de 682 a 125msnm en Saucelle. CHAPA IMAZ, Álvaro, *La construcción de los saltos del Duero, 1903-1970: historia de una epopeya colectiva,* Ediciones Universidad de Navarra, Pamplona, 1999, p. 38.

29. La brusca diferencia de altitud da lugar a una climatología diferenciada. Frente al clima continental de la meseta, en el valle impera un microclima mediterráneo como refleja el tradicional cultivo de cítricos en la ladera portuguesa.

30. El primer tramo de 52km y 195m de desnivel es para Portugal, desde los pies de Villardegua hasta la desembocadura del Tormes. El siguiente, de 54km y 201m de desnivel hasta Saucelle, se otorga a España, y el fragmento restante de 13km y desnivel residual hasta la desembocadura del Águeda queda para Portugal. España contrae la obligación de construir primero las presas de regulación sobre el Esla y el Duero, y como compensación recibe el tramo que recoge las aguas del Tormes.

31. MARTÍNEZ ARTOLA, Pedro, "El salto de Aldeadávila", en *Revista de Obras*, n. 2972, 1962, p. 796.

Fig. 12. El salto de Aldeadávila encajado en el cañón de las Arribes. Archivo Iberduero. CHAPA IMAZ, Álvaro, *La construcción de los saltos del Duero, 1903-1970: historia de una epopeya colectiva*, Ediciones Universidad de Navarra, Pamplona, 1999, p. 401.

Ángel Galíndez, brazo derecho de Pedro Martínez Artola[32], termina en 1955 el anteproyecto de una presa bóveda para Aldeadávila. Es una solución oportuna atendiendo a la geología y topografía de la cerrada. La ajustada relación entre longitud de coronación y altura permite un comportamiento óptimo de este tipo de estructura, en la que los arcos estribados en las laderas son los elementos esenciales y, en cambio, las ménsulas están poco solicitadas. No existe a mediados de los cincuenta ninguna bóveda moderna en España, pero si en otros países[33], para las que se dispone de los sistemas de cálculo y ensayo necesarios (Fig. 12).

Portugal cuenta en aquel momento con una mayor experiencia que España en la construcción de presas bóveda. A finales de los treinta emprende el aprovechamiento hidroeléctrico de sus principales ríos, convocando ingenieros de renombre internacional como Alfred Stucky, William Halcrow y también André Coyne. Las bases de conocimiento aportadas y la instauración en 1946 del Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) para el estudio en modelo darán el espaldarazo definitivo a la ingeniería de presas lusa. Tomará el relevo una generación de ingenieros portugueses a principios de los cincuenta, siendo Picote una de sus primeras realizaciones[34].

Esta presa forma parte del aprovechamiento del tramo internacional del Duero adjudicado a Portugal. En una década, de 1954 a 1964, Hidro Eléctrica do Douro construye las presas de Miranda, Picote y Bemposta. A diferencia del criterio seguido por Saltos del Duero, la política energética portuguesa y el retraso en la ejecución del proyecto apremiarán empezar por la cerrada más difícil. La presa de Picote, financiada con fondos del *Plan Marshall*, termina en 1958, dos años después del inicio de los trabajos en Aldeadávila. Tiene una altura de 100m, una longitud de coronación de 139m, unas condiciones de cimentación similares y debe hacer frente a un caudal de 11.000m³/s.

Picote se plantea como una bóveda de doble curvatura, relativamente gruesa, con 17,5m de espesor en la base. Cuatro compuertas de 20x8,60m regulan la salida del agua sobre un gran trampolín en salto de esquí que ocupa todo el acho disponible. Forman este elemento un conjunto de dos estribos y cinco contrafuertes radiales a la bóveda unidos entre ellos por la cabeza. Presa y aliviadero son dos artefactos acoplados, pero conceptualmente independientes; remiten a las soluciones canónicas del influyente Coyne, en las que adosaba una central a la presa cuyo techo era el soporte de los trampolines. El gran caudal del Duero obliga a una extensión del aliviadero, una pieza agigantada que eclipsa por completo el paramento desde aguas abajo. Acentúa la autonomía de ambas estructuras el espacio transversal liberado en el intradós, que parecería indicado para cobijar la central. Sin embargo, esta se construye subterránea en el estribo derecho y restituye el agua al cauce bajo la estructura de contrafuertes.

En el frente español los requerimientos son aún más extremos. La presa prevista es cuarenta metros más alta y el caudal de máxima avenida también es superior porque se le añaden al Duero las aguas procedentes del río Tormes[35]. La propuesta de bóveda delgada tanteada por Ángel Galíndez era una tipología oportuna por la forma de la cerrada y la buena calidad resistente de la roca. Suponía además un considerable ahorro económico respecto a una presa de gravedad, minimizando el volumen de la construcción. Como sistema de ali-

32. Subdirector y jefe del Departamento de Ingeniería Civil de Iberduero, S.A.

33. Pocas presas bóveda dan respuesta a un vertido por coronación de caudales tan relevantes. Representa un hito en este sentido la presa de Kariba, terminada en 1959 en el río Zambeze, en la frontera entre Zambia y Zimbaue, obra de André Coyne. Aparte de afrontar con esta tipología una cerrada muy ancha, el proyecto se caracteriza por un sistema de alivio sumergido, a 33 metros de la cota máxima de embalse. Lo forman seis bocas reguladas por compuertas y equipadas con deflector, con una capacidad de 9.000m³/s. No obstante, la energía del agua ha sometido el vaso amortiguador a un intenso proceso erosivo que medio siglo después compromete seriamente la estabilidad de la estructura.

34. Proyectada por Carvalho Xerez, Henrique Granger Pinto, Laginha Serafim, Antonio Silveira y el equipo técnico de Hidro Eléctrica do Douro. "Picote: 50 anos", en *Info: revista informativa da Ordem dos Engenheiros Região Norte*, n. 12, 2007, p. 14.

35. Para afrontar con garantías el reto que supone la construcción Aldeadávila es prudente consultar la opinión de autoridades en la materia. La incipiente apertura del país hace posible acceder a un tipo de colaboración habitual entre técnicos y compañías europeas. El italiano Carlo Semenza había participado en la construcción de Ricobayo y el suizo Arnold Kaech en la reparación de su aliviadero. Martínez Artola reanuda el contacto con estos ingenieros y, tras una primera reunión desafortunada con Semenza, contrata a Kaech. Completan el equipo expertos suizos en el campo de la geología y el hormigonado, una empresa sueca especializada en perforación de cavernas subterráneas y el laboratorio portugués de ensayo en modelo reducido capitaneado por Joaquín Laginha Serafim, integrante del equipo de proyecto de Picote. CHAPA IMAZ, Álvaro, op. cit., pp. 332-335.

vio, se estudia una opción en vertido libre por coronación sobre un gran cuenco amortiguador y otra basada en un conjunto de tres aliviaderos en túnel de 10m de diámetro[36]. A pesar de unas comprobaciones satisfactorias en el laboratorio hidráulico de la compañía, permanecen las dudas sobre los posibles desperfectos de la acción del agua sobre la cerrada y la misma presa en el caso de vertido libre por coronación. Por otro lado, el complejo entramado subterráneo de la central complica el trazado del aliviadero en túnel por el estribo izquierdo. Así, frente a lo oportuno de la bóveda, prevalece el aspecto hidráulico. La evacuación de las avenidas de 12.500m³/s es el principal problema a resolver, y gran parte de las aguas deben ser vertidas por la presa y acompañadas hasta una altura próxima al cauce[37].

Evacuar de forma prioritaria y segura las avenidas por coronación exige una longitud de vertedero superior al ancho de la cerrada, lo que conduce a una estructura curvada. Es una forma, a priori, compatible con la bóveda delgada. Pero la única manera de conservar esta tipología y resolver al mismo tiempo el acompañamiento de la lámina vertiente es adoptar una solución análoga a Picote, basada en la yuxtaposición de dos estructuras. Este es un planteamiento de cierta complejidad constructiva, que aumenta exponencialmente en relación a la difícil accesibilidad a la cerrada. Evitando tal complicación, se acaba en una sencilla solución de bóveda gruesa, con un volumen de obra superior, pero muy por debajo del requerido en una presa de gravedad.

La cara aguas arriba del paramento define una superficie cilíndrica de radio 120m. Da lugar a una longitud de coronación de 250m, la mitad de la cual destinada a embocamiento, una vez descontados estribos y pilas. Cuatro trampolines de trazado convergente acompañan el agua desde las ocho bocas de 14m hasta el cauce de tan solo 69m. Ocupan la práctica totalidad del paramento aguas abajo del cuerpo de la presa, a excepción de los tramos de entrega contra las laderas. Dos tercios de la altura de los canales de alivio discurren directamente sobre el paramento yuso de la presa, determinado por la máxima depresión admisible de la lámina de agua para que siempre quede adherida[38]. Resulta un talud de 0,45, de mayor inclinación que una presa de gravedad, posible gracias a la movilización del factor de forma del arco. Al tercio inferior de la bóveda, de directriz vertical, se le añade el último tramo del sistema de desguace en forma de trampolín. Aparte de la forma convergente, los canales describen en planta un giro de transición entre el paramento aguas arriba y la dirección del cañón aguas abajo[39].

Aldeadávila resuelve con un único cuerpo los requerimientos estructurales y de evacuación. Su definición geométrica responde a una estudiada simbiosis, buscando el punto de coincidencia entre las formas resistentes y las hidráulicas. El mismo trazado arqueado, derivado de la longitud de boca necesaria, permite el diseño de un perfil de arco-gravedad muy esbelto que se ajusta a la pendiente apropiada para el aliviadero. La simple adición de muretes formando cajeros y unos trampolines en la base completan la estructura, configurando un volumen de 848.000m³. Es una estructura extremadamente sencilla, que nada tiene de simple. Es además un buen ejemplo de que lo eficaz también puede ser bello y conmovedor (Fig. 13).

La comparación entre Aldeadávila y Picote evidencia de qué forma condicionantes relativamente semejantes pueden dar lugar a diversos enfoques de

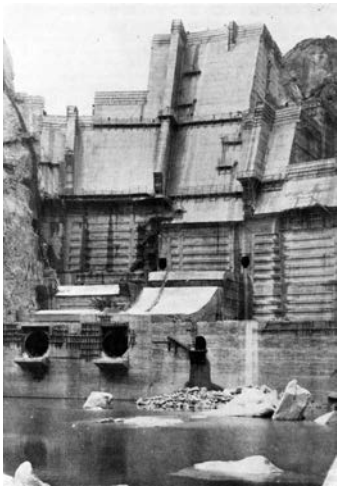


Fig. 13. Paramento de arco-gravedad de Aldeadávila en construcción, preparado para recibir los trampolines de base. OLAGUIBEL LLOVERA, Luis, "La construcción de la presa de Aldeadávila", en *Revista de Obras Públicas*, n. 2988, 1964, p. 575.

36. A razón de dos en la ladera portuguesa y uno en la española. MARTÍNEZ ARTOLA, Pedro, op. cit., p. 801.
37. Es una intuición que corroborarían más adelante los desperfectos en el cuenco de Picote, ocasionados por la altura excesiva del salto de agua.
38. MARTÍNEZ ARTOLA, Pedro, op. cit., p. 801.
39. Las ocho compuertas de segmento de 14x8,3m admiten un caudal de alivio de 8.200m³/s, que es necesario complementar. El túnel abierto en la ladera portuguesa para el desvío del río durante la construcción de la presa se adapta como aliviadero, con una capacidad de 2.800m³/s. A esto cabe añadirle dos desagües de fondo para otros 300m³/s que desembocan al pie de los dos trampolines a la derecha.

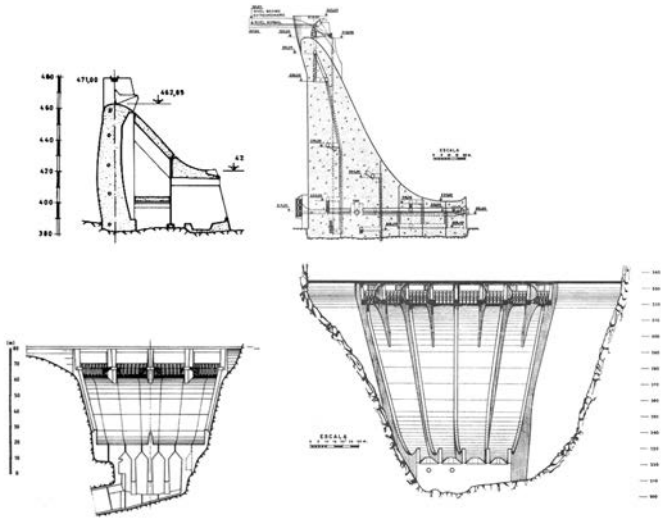


Fig. 14. Perfil y alzado desde aguas abajo de las presas de Picote y Aldeadávila a la misma escala. Comissão Nacional Portuguesa das Grandes Barragens, CNPGB / MARTÍNEZ ARTOLA, Pedro, "El salto de Aldeadávila", en *Revista de Obras Públicas,* n. 2972, 1962, pp. 798, 800 / "Salto de Aldeadávila", en *Informes de la Construcción,* n. 180, 1966, p. 41.

proyecto (Fig. 14). El desarrollo de la presa española se rige por planteamientos básicamente estratégicos, seguramente una visión agudizada por el entrenamiento del equipo de Iberduero en condiciones precarias durante la construcción de las presas de posguerra, pero también por las extremas dificultades de la cerrada. Un único cuerpo de construcción relativamente sencillo lo resuelve todo, aunando felizmente las formas resistentes con las formas hidráulicas. En Picote, en cambio, predomina un planteamiento conceptual basado en la búsqueda de la máxima ligereza y la adopción de la estructura más apropiada para cada uso, aunque esto requiera una mayor complejidad. Quizá influya en este modo de proceder el hecho de que la obra sea una de las primeras realizaciones de un joven equipo de ingenieros portugueses, formados bajo la estela de André Coyne.

El distinto enfoque de los proyectistas ante condicionantes similares se explicita también en los poblados para el personal cualificado de Iberduero e Hidro Eléctrica do Douro, diseñados de forma coetánea. Tanto la presa como el poblado de Aldeadávila (1957) son las penúltimas obras del proyecto de regulación del Duero internacional que empieza a finales de los años veinte y al que solo le faltará completar la presa de Saucelle, aparte de la Almendra en el subsidiario río Tormes. Francisco Hurtado Saracho, arquitecto en jefe de Iberduero, confía el proyecto al equipo formado por Manuel Ignacio Galíndez Zabala y su sobrino, José María Chapa, como continuación de los trabajos que ya han ejecutado en el poblado de Castro (1952) y Villalcampo (1954) y al que seguirá Saucelle (1961). Esta será una de las últimas obras de la carrera profesional de Galíndez, en la que destacan los edificios para grandes empresas y entidades financieras vascas en todo el territorio español. Detrás de esta trayectoria figura un arquitecto riguroso en la construcción y hábil para manipular el lenguaje a conveniencia de las demandas del cliente y del carácter o "etiqueta" que quiere otorgar a la obra y el lugar[40].

El poblado de Picote (1954-1961), desarrollado en paralelo a la presa portuguesa, será, por el contrario, la primera obra de la empresa lusa en el tramo

40. SUSPERREGUI VIRTO, Jesús M., *Manuel I. Galíndez, 1892-1980,* Colegio Oficial de Arquitectos Vasco-Navarro. Delegación en Vizcaya, Bilbao, 2000, p. 165.

fronterizo del Duero[41]. Es también, uno de los primeros trabajos de tres arquitectos veinteañeros, João Archer de Carvalho, Rogério Araujo de Oliveira Ramos y Manuel Carlos Duarte Nunes de Almeida, integrados al equipo de la hidroeléctrica poco después de haber terminado los estudios en la escuela de arquitectura de Oporto de forma sobresaliente.

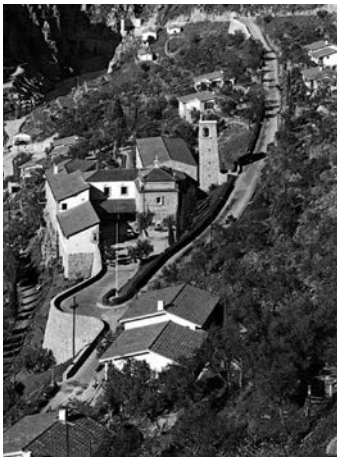
Los poblados contarán con viviendas unifamiliares o pareadas, iglesia, hospedería, y en el caso portugués, centro comercial, oficina de correos, escuela y planta de tratamiento de aguas. Sin embargo, del mismo modo que en las presas, el planteamiento será distinto. En el poblado portugués hay una explícita voluntad de levantar una ciudad ideal en una de las zonas más deprimidas del país. El proyecto despliega un repertorio de refinada arquitectura moderna como si se tratara de un laboratorio de ensayo, en el que reverbera la reciente arquitectura brasileña. Cada edificio se concibe de manera independiente según su uso, representatividad y posición relativa, cuidando hasta el más mínimo detalle y diseñando incluso el mobiliario interior. La topografía del emplazamiento permite plantear un núcleo separado del río, diseminado y organizado por zonas funcionales, en el que cada construcción se inserta en un marco paisajístico cuidadosamente seleccionado, entre afloraciones de grandes bolos y pequeñas arboledas y matorrales.

Uno de los retos principales de la construcción de la presa de Aldeadávila es como acceder y trabajar en un tajo casi vertical de 400m de altura. El pensar pragmático necesario para resolver esta situación se ejerce también en la elección del emplazamiento del poblado. Los arquitectos de Iberduero, lo emplazan dentro del cañón, en un rellano en la ladera donde permanecen algunos restos del antiguo monasterio franciscano de Santa María de La Verde. Es el único enclave del entorno donde se conservan vestigios de presencia humana, y esto se debe principalmente al microclima templado del cañón del Duero. El monasterio no se podía entender sin su huerto productivo, y así lo atestiguan los árboles frutales como almendros, olivos, naranjos o limoneros, impensables en el clima continental de la meseta superior. La explotación del gran salto de agua y la búsqueda de una climatología más favorable justifican afrontar la dificultad de construir dentro del cañón. De alguna forma buscan el cobijo en este lugar resguardado, como hicieron los monjes en su momento. Esta es una idea latente también en la construcción del frente escultórico para el acceso de la central subterránea de Aldeadávila, obra del artista Pablo Serrano junto a José María Chapa. Una intervención titulada “Bóvedas para el hombre”, tejiendo una clara correspondencia entre la concavidad y el cobijo.

La capilla de Picote es la construcción más relevante del poblado luso y uno de los mejores ejemplos de la arquitectura moderna portuguesa. Se sitúa a la entrada, en una zona alta, exquisitamente emplazada entre una afloración rocosa y tres grandes árboles. Siguiendo un criterio de diseño análogo al de la presa, la construcción es el resultado de la yuxtaposición de varios elementos respondiendo a funciones distintas. Encierra la nave un recinto en U de fábrica de ladrillo, cubierto por un pórtico de nueve vanos, blanco, que supera sus límites en los laterales, configurando un peristilo, y en la parte frontal, ofreciendo un nártex con el púlpito para las celebraciones al exterior. El edificio remite a una arquitectura clásica, resuelta con leguaje moderno, donde la estructura portante se diferencia claramente de los muros divisorios. Le acompaña, separado en un lateral, el esbelto campanario de planta cuadrada. Una tercera capa, basada en

41. Picote es el poblado más completo de los tres. A pesar de los proyectos iniciales iniciales, en Miranda y Bemposta se priorizará la construcción desmontable.

15



16

Fig. 15. Capilla del poblado de Picote. CANNATÀ, Michele; FERNANDES, Fátima, *Moderno Escondido: arquitectura das centrais hidroeléctricas do Douro, 1953-1964: Picote, Miranda, Bemposta,* Faculdade de Arquitectura da Universidade do Porto, Porto, 1997, p. 96.

Fig. 16. Poblado de La Verde en Aldeadávila, alrededor del antiguo monasterio franciscano convertido en hospedería. IBERDUERO (ed.), *Iberduero 1944-1969,* Iberduero, Bilbao, 1970, p. 118.

el diseño de mobiliario, revestimientos e iluminación caracteriza un ámbito para el altar y otro para la pila bautismal. Un pavimento de hormigón lavado prolonga el ancho de la nave hasta la carretera de acceso (Fig. 15).

Galíndez y Chapa se encuentran los restos de arquerías y volúmenes del antiguo monasterio, abandonado en el siglo XIX tras la desamortización de Mendizábal. El conjunto fue construido en el siglo XV, sobre los restos de un primer eremitorio atribuido a los condes de Ledesma, y ampliado en el siglo XVIII[42]. Reconstruyen la iglesia, transforman el cenobio en hospedería y distribuyen las viviendas alrededor. Sorprendentemente, es una actitud que ahora leemos como plenamente vigente, en contraposición al planteamiento de Picote. Los edificios se resuelven con sistemas constructivos tradicionales en base a muros de carga de obra de fábrica revestida y blanqueada, zócalos de mampostería concertada y cubiertas inclinadas de teja árabe. Predomina un lenguaje similar a los núcleos construidos anteriormente para la compañía y a los grupos de viviendas protegidas de los años cincuenta (Fig. 16).

Frente al hábitat disperso insertado en un paisaje áspero y, en cierto modo, salvaje, un conjunto apiñado alrededor de un jardín domesticado durante siglos. Frente al reto de concebir un poblado ideal de cero, la habilidad de dar continuidad a la vida de un asentamiento histórico. Frente al proceso de diseño de una presa en base a la claridad tipológica de manual de cada uno de sus elementos, la audacia de recurrir a la contingencia del lugar, al pacto con la cerrada, hibridizando para ello la tipología. Frente a la voluntad de construir algo novedoso y moderno, el éxito de levantar una presa revolucionaria sin proponérselo. Ante unos condicionantes similares, dos formas opuestas de abordar el proyecto, sin diferenciar ahora, si hablamos de arquitectos o ingenieros. Fruto de distintas actitudes, dos obras únicas, excepcionales: la capilla de Picote y la presa de Aldeadávila. Querer ser moderno *versus* serlo radicalmente, sin quererlo.

42. Constaba de convento con claustro, iglesia, sacristía, refectorio, cocina, dormitorios y otras dependencias. MURIEL HERNÁNDEZ, Manuel; CHAPA IMAZ, Álvaro, *Cien años de historia de Iberdrola,* Iberdrola, Bilbao, 2002, p. 204.

DEJEMOS DE REPETIR LA HISTORIA

Catalina Mejía Moreno

Esta charla surge en respuesta a mis repetidos encuentros con series de fotografías y foto-reproducciones de silos de hormigón armado de finales del siglo diecinueve y comienzos del siglo veinte tanto en los archivos personales del arquitecto alemán Walter Gropius como del historiador inglés Peter Reyner Banham. Estos encuentros, y la repetida presencia de dichas imágenes, hacen que en mi investigación cuestione la fotografía —entendida como documento y como tecnología tanto de producción como de reproducción— como instrumento posibilitador de la repetición en la crítica arquitectónica. Más aún, en ella propongo el entendimiento de la fotografía como crítica en sí misma.

En la colección de diapositivas de 35mm de Reyner Banham se encuentran más de cien imágenes de silos para el almacenamiento de grano. La mayoría tomadas por Banham en sus diversos viajes a Buffalo, Minneapolis, Montreal y Calgary durante la década de 1980. Otras de las diapositivas corresponden a foto-reproducciones de estos mismos silos pero esta vez tomadas de diferentes publicaciones en las cuales estos habían sido publicados anteriormente. Por ejemplo el Anuario de la Werkbund de 1913 (donde el arquitecto alemán Walter Gropius las publicó por primera vez en medio impreso) y las publicadas en el catálogo de Monarch Engineering Company (sin fecha). Otras son foto-reproducciones de las fotografías que el arquitecto alemán Erich Mendelsohn tomó durante su viaje a los Estados Unidos en 1926, y publicadas en sus libros *Amerika* (*América*) y *Russland, Europa, Amerika* (*Rusia, Europa y América*)[1]. Estas aparecen junto a foto-reproducciones de silos publicadas inicialmente por el *Industrial Empire of Niagara* (*Imperio Industrial del Niagara*) en 1917.

No es gratuito que las fotografías tomadas por el mismo Banham aparezcan en su archivo junto a foto-reproducciones de publicaciones de comienzos del siglo veinte. Por una parte estas imágenes dan cuenta del regreso o retorno al estudio de edificios canónicos por parte de Banham por medio de la fotografía, gracias al rol canónico de estas imágenes en el discurso arquitectónico. Por otra parte, esta yuxtaposición evidencia la existencia de lo que yo denomino un 'canon fotográfico' que se da en paralelo al 'canon arquitectónico:' las imágenes de los silos son tan canónicas como los silos mismos, o quizá, más. Regresar o retornar es el primer síntoma de su(s) canonicidad(es). Igualmente, estas diapositivas de 35mm operan como alegoría y evidencia material de su efímera, significativa y aún desconocida diseminación inicial: una charla con

1. MENDELSOHN, Erich, *Amerika, Bilderbuch eines Architekten*, Rudolf Mosse, Berlin, 1926. MENDELSOHN, Erich, *Russland, Europa, Amerika, Ein Architekntonischer Querschnitt*, Rudolf Mosse, Berlin, 1929.

1

Figs. 1 y 2. Reyner Banham Colección de Diapositivas. © Mary Banham. Con permiso de Reyner Banham/Architectural Association Photo Library.

2

diapositivas. Fue Walter Gropius quien en 1911 introdujo por primera vez estos edificios considerados hasta el momento puramente utilitarios al mundo arquitectónico en su charla *Monumentale Kunst und Industriebau* (*Arte Monumental y Edificios Industriales*) en el Folkwang Museum en Hagen antes de publicarlas en medio impreso en 1913. Y fue Reyner Banham quien en su serie de charlas sobre Megaestructuras en ArtNet, Londres, en 1973 y setenta años después de la charla de Gropius, provocó su retorno, y retomó y revisitó su significado para la historia de la arquitectura esta vez embebidos en un discurso postmoderno (Figs. 1 y 2).

Tanto en las dos charlas como en sus publicaciones posteriores[2], los silos —para Gropius— y los 'elevadores de granos'[3] —para Banham— aparecen como estructuras con conexiones explícitas a la arquitectura moderna, tanto como precursores de una 'nueva monumentalidad' para el primero o como 'una forma de alegoría' para el segundo. Pero mientras Gropius y Banham tienen una aproximación distintiva a estos edificios —Gropius basado únicamente en la experiencia fotográfica y Banham en la experiencia tanto directa (de los edificios) como fotográfica (y aunque en menor porcentaje derivada de otro material de investigación)— el lugar original del cual emerge la relación entre arquitectura moderna y arquitectura industrial es el mismo: las fotografías icónicas. Es esta posiblemente la razón por la cual las más recientes investigaciones al respecto, se han enfocado primordialmente en su diseminación tanto retórica y como fotográfica, así como también su relación con, por ejemplo, ideas de 'Americanización'.

Son múltiples las razones por la cuales llegué al estudio de este canon fotográfico. Esta serie de fotografías han sido objeto de mi fascinación por algunos años, pero es claro que esta fascinación es, sobre todo, síntoma y consecuencia del estado canónico de estas imágenes cuya cadena (u obsesión) fue originada por Walter Gropius, Peter Behrens y Karl Ernst Osthaus en Alemania a comienzos del siglo veinte y más tarde retomada por Reyner Banham en los años 1970s y 80s. Tan repetida ha sido su publicación a través

2. GROPIUS, Walter, 'Die Entwicklung Moderner Industribaukunst' (Desarrollo de Arquitectura Moderna Industrial), en *Die Kunst in Industrie und Handel: Jahrbuch des Deutschen Werkbundes 1913*, Verlegt bei eugen Diedrichs, Jena, 1913. BANHAM, Reyner, 'Catacombs of the Modern Movement, grain elevators in myth and reality' (Catacumbas del Movimiento Moderno: elevadores de granos en mito y realidad), en *Archetype*, n. 1.4, 1980, pp. 43-47. BANHAM, Reyner, 'Buffalo Archaeological' (Buffalo Arqueológico), en *Architectural Review,* n. 167, 1980. BANHAM, Reyner, *A Concrete Atlantis: U.S. Industrial Building and European Modern Architecture 1900-1925,* MIT Press, Cambridge, MA, 1986.

3. El uso de 'elevadores de granos' es la traducción literal de *grain elevators* ya que tanto en español como en alemán la diferenciación entre silos y elevadores de granos es diferente al uso de los mismo términos en inglés.

3

4

Figs. 3 y 4. Cargill Electric Elevator, Buffalo River. Reyner Banham Colección de Diapositivas. © Mary Banham. Con permiso de Reyner Banham/Architectural Association Photo Library.

de los años, que puedo asegurar que no son ajenas a muchos de los que lean este texto.

La charla tiene múltiples objetivos. En primer lugar demostrar que los silos (y las imágenes de los silos), fueron apropiados e introducidos por Gropius al discurso arquitectónico después de ser aislados y excluidos de su contexto original: el de la consolidación del uso del hormigón armado como material moderno diseminado ampliamente por las revistas de ingeniería desde finales del siglo diecinueve tanto en Alemania como en Estados Unidos. Más aún, que su presentación en manos de Gropius como 'arquitectura industrial' y 'objetos de arte' es consecuencia directa tanto de estas estrategias de aislamiento y apropiación, como de su futura comercialización y de su diseminación por medio de proyecciones fotográficas.

En segundo lugar, demostrar que para Banham, y en aparente oposición a Gropius, los 'elevadores de granos' eran 'objetos arquitectónicos', no 'objetos de arte,' y debían ser entendidos como 'procesos' (entendiendo proceso en el más amplio sentido de la palabra) más que como 'objetos'. En tercer lugar, argumentar que aunque los puntos de origen de las interpretaciones por parte de Gropius y Banham son claramente diferentes, irónicamente y gracias al entendimiento del uso de la fotografía como herramienta de crítica terminan siendo la misma: el edificio industrial como 'objeto de arte' (Figs. 3 y 4).

Por último, la charla busca cuestionar esa repetición histórica tan característica de algunos discursos canónicos arquitectónicos, definida por la repetición de foto-reproducciones. Esta repetición es delicada, y hasta peligrosa, si tenemos en cuenta que esa repetición de foto-reproducciones (y de muchas otras en la historia de la arquitectura) ha condicionado construcciones históricas, ha calcificado y legitimado cánones y ha limitado posibilidades de diferenciación. En respuesta, la charla propone un retorno distintivo al canon fotográfico de estas estructuras industriales con el fin de sugerir reinterpretaciones y lecturas alternativas, de explorar modos de análisis histórico y de

ofrecer un entendimiento de imágenes fotográficas que deriva de las imágenes mismas; de su materialidad, de su contingencia. Finalmente, claro está, de contribuir a la escolaridad de dicho discurso desestabilizando la naturalización que caracteriza la historia de estas imágenes y sus historias en nuestra cultura arquitectónica.

PATRIMONIO INDUSTRIAL EN LA REVISTA *NUEVA FORMA*

Diego Peris Sánchez

Fig. 1. Portadas de la revista *Nueva Forma*.

El patrimonio industrial ha entrado a formar parte de la reflexión sobre el patrimonio histórico en fechas recientes. En 1978 nacía el TICCHIC (*The International Committee for the conservation of the industrial Heritage*) y en 1999 INCUNA (Industria Cultura Naturaleza). En el año 2000 el Ministerio de Cultura iniciaba su trabajo con el Plan de Patrimonio industrial que se ha ido concretando a lo largo de estos últimos años[1]. En el año 2005 el Docomomo Ibérico publicaba *La arquitectura de la industria 1925-1965* con un registro de 160 edificios del patrimonio industrial y el TICCIH ponía en marcha la exposición y publicación de *100 elementos del Patrimonio industrial* que se habían seleccionado desde las diferentes comunidades autónomas. Diferentes revistas de arquitectura abordan en las últimas décadas del siglo XX la producción de la arquitectura industrial desde una visión claramente objetual, pero importante, por situar en un primer plano el valor de este patrimonio. *AV* publicaba en 2016 un número (182) sobre la arquitectura industrial. Por ello resulta especialmente interesante, en una mirada retrospectiva, recordar las aproximaciones y valoraciones que una revista como *Nueva Forma* ha realizado a este patrimonio a lo largo de sus años de existencia (Fig. 1).

> "La revista de arte y arquitectura *Nueva Forma*, editada en Madrid entre 1966 y 1975, participó decisivamente en la construcción de una cultura arquitectónica y plástica y se convirtió en una publicación referencial en el aséptico e inerte contexto cultural y editorial de su época. Los textos de su director, Juan Daniel Fullaondo y su interés multidisciplinar por la síntesis de las artes, se convirtieron en un elemento esencial en el discurso creador de su tiempo, aportando una visión especular de la arquitectura y del arte, que amplificó su significación hacia nuevos contextos y referencias"[2].

1. El primer documento base es de 2010 y la última versión del Plan dirigido por Linarejos Cruz es de 2010.
2. PEREZ MORENO, Lucía C., *Fullaondo y la revistan Nueva Forma. Aportaciones a la construcción de una cultura arquitectónica en España (1966-1975*), Museo Oteiza, en colaboración con la Delegación de Navarra del Colegio Oficial de Arquitectos Vasco Navarro y el Ayuntamiento del Valle de Egüés, 2015. La revista se llamó *Forma Nueva. El inmueble* en los números 1 a 19, cambiando su nombre por el de *Nueva Forma* a partir del n. 20.

Fig. 2. Edificio SEAT, Madrid.

Entre las diferentes aportaciones de la revista hay un tema esencial en sus contenidos a lo largo de diferentes números: el patrimonio industrial.

EL EDIFICIO DE OFICINAS DE SEAT. NF 8. 1966

El primer número en el que aparece reseñada una obra relacionada con la industria es el número 8 de septiembre de 1966 que documenta el proyecto de las Oficinas centrales de la SEAT en Madrid. La industria del trasporte y de los componentes electrónicos comienza a despegar en España con la fundación de SEAT en 1950, FASA en Valladolid en 1955, Citroën en Vigo en 1957 y Barreiros Diesel en Madrid en 1959. El número de *Nueva Forma* hace patente una de las líneas de trabajo de la revista: la calidad de las fotografías en blanco y negro, en este caso realizadas por Pando.

El edificio para la SEAT en Madrid es de Manuel Barbero Rebolledo, César Ortiz Echagüe, Rafael Echaide Itarte y Rafael de la Joya Castro de 1964. Un proyecto modulado en todas sus dimensiones. "El edificio concebido con las más depuradas normas del racionalismo, todo limpio, bien pensado, con un refinamiento constructivo que hace pensar en seguida en Mies van der Rohe, el más vigente de los arquitectos, forma parte de un conjunto que cubre una manzana en la Avenida del Generalísimo y, como elementos singulares, dispone de Salón de Actos, Exposición de automóviles y Servicio de ordenador electrónico. Las otras edificaciones del conjunto se destinan a Taller, Depósito de vehículos y Recepción de Automóviles y Recambios y Taller-escuela de capacitación"[3].

El edificio se modula con la medida de 1,60 que es divisible con valores de 0,8, 0,4, 0,2 y 0,1. En vertical permite alturas de 3,2 (2 módulos) o 4 (2,5 módulos). Ya en 1954 parte de este equipo de arquitectos había realizado el proyecto de comedores para la SEAT en Barcelona con una estructura de aluminio que conseguirá el premio Reynols[4]. Ortiz Echagüe ha trabajado para la SEAT en diferentes proyectos: en 1957 el depósito de automóviles de la SEAT en Barcelona, ese mismo año la filial de la empresa en Sevilla, en 1958 los laboratorios de la SEAT en Barcelona, en 1959 la exposición de la filial de la SEAT en Barcelona y en 1959 la torre de oficinas filial de SEAT[5] (Fig. 2).

TORROJA. NF 23-24 Y 32. 1968

Fullaondo publicaba el número 23-24 en diciembre-enero de 1968, dedicado a Torroja, que planteaba la relación arquitectura ingeniería y la referencia de las formas del patrimonio industrial en la renovación de la arquitectura.

> "La aproximación a la trayectoria de Eduardo Torroja o Alberto del Palacio presentado en Nueva Forma alude al papel que la ingeniería tuvo en la renovación del gusto preconizador de la arquitectura moderna. La escasa atención que este tema había tenido en la historiografía reciente de la arquitectura española incitó a Fullaondo a ahondar en la cuestión y editar dos números monográficos que proponían otros pioneros de la arquitectura moderna española alejados del lenguaje lecorbuseriano que García Mercadal o José Luis Sert construyesen en el Rincón de Goya o en la Casa Bloc. "Eduardo Torroja desde la arquitectura" o "Alberto Palacio Elisaggue" enuncian el interés de la revista por buscar en otra disciplina indicios de una nueva arquitectura"[6].

El número 23-24 se dedica a Eduardo Torroja que había realizado el proyecto del Hipódromo de la Zarzuela con Martín Domínguez y Carlos Arniches en

3. "Un edificio modulado para oficina centrales de la SEAT en Madrid", en *Nueva Forma*, n. 8, SEPT 1966. La revista se llamaba en este momento *Forma Nueva. El inmueble*, y su director era G. A. Carriedo. Fullaondo era uno de los miembros de la redacción. Las fotografías que acompañaban el artículo de excelente calidad son de Pando. El proyecto había sido publicado en la revista *Arquitectura*, n. 61, 1964. G. A. Carriedo dejó la revista en junio de 1970.

4. El equipo estaba formado por César Ortiz-Echagüe, Manuel Barbero, Rafael de la Joya, arquitectos. Ricardo Valle y Erardo Herrera de CASA (Construcciones Aeronáuticas S.A.), ingenieros. Está incluido en el registro DOCOMOMO.

5. Realizó también el proyecto de la imprenta Hauser y Menet y los edificios bancarios del Popular Español en la Gran Vía, y sus sucursales de Princesa, Esparteros y López de Hoyos. A partir de 1960 los proyectos del Instituto Tajamar (1961-1966) en Vallecas y los comedores de la Universidad de Navarra (1967-1969).

6. PEREZ MORENO, Lucia C., *Nueva Forma en la historiografía de la arquitectura española del siglo XX*, tesis doctoral, ETSAM, 2013, p. 93.

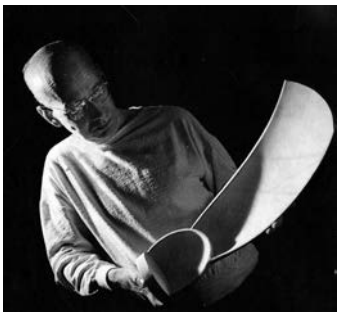
1934 o el Frontón Recoletos con Secundino Zuazo en 1935. Fullaondo escribía *Eduardo Torroja desde la arquitectura* en la que revindicaba los valores de la obra de Torroja. Se presentaban también proyectos como la Fabricación Española de Fibras Textiles Artificiales (FEFASA) de 1941 construido todo él en hormigón armado. Aalto decía en el texto *El huevo y el salmón*: "Y lo mismo que hace falta tiempo para que las minúsculas huevas del pez lleguen a convertirse en grandes salmones, todo lo que nace en el espíritu humano exige tiempo para desarrollarse. Y la arquitectura precisa más tiempo que ninguna cosa".

Fullaondo escribía: "En Torroja, en los mejores momentos de Torroja, la cultura arquitectónica redescubre un puñado de vértices líricos en lo que, hoy en día, ya se percibe con claridad el sentido referencial de una intuitiva y vibrante toma de contacto con el desarrollo de la historia del movimiento moderno en arquitectura"[7]. Fullaondo comenzaba su estudio de la obra de Torroja analizando cómo resultaba complicado el análisis de una obra en esa "vieja, siempre repetida, siempre renovada, siempre mal planteada, antinomia entre arquitectura e ingeniería". Una figura reconocida en el campo técnico, pero no en el plano cultural y de la arquitectura española. Sin embargo, en la Enciclopedia Universal del Arte en la voz ARQUITECTURA aparecen dos nombres: Gaudí y Torroja.

"Cómo proceso constructivo y sensibilidad formal son las fases hermanadas de un mismo y único desarrollo, de cómo la ingeniería anida en el mismo corazón del hecho arquitectónico, de cómo la disociación o la indiferencia entre invención estructural y organización arquitectónica revertirá siempre hacia una visión desequilibrada de esa deseada síntesis espacial…". Torroja es analizado como creador orgánico con una visión del espacio continuo, de un espacio en constante desarrollo. "Pero junto al testimonio tecnológico, frente a la disociación, Torroja ha suministrado un testimonio historiográfico menos advertido, más sutil pero realmente tan importante como el primero, el testimonio de Torroja como creador orgánico"[8]. Torroja presenta esa ampliación de los horizontes de la escuela racionalista y el afán reintegrador de los elementos canónicamente dislocados en la revolución funcional.

En 1932, proyectó en colaboración con el arquitecto Manuel Sánchez Arcas, la Central Térmica de la Ciudad Universitaria de Madrid proyecto por el que recibieron el Premio Nacional de Arquitectura de ese año. En 1933 realizó la cubierta para el mercado de Algeciras con una cúpula de 47,80 metros de diámetro y 44,10 metros de radio de curvatura junto al arquitecto Manuel Sánchez Arcas[9]. Torroja es el gran diseñador de las estructuras laminares. En esta época realiza modelos experimentales a tamaño reducido para todas las estructuras proyectadas[10] como el anfiteatro del Hospital Clínico en la Ciudad Universitaria, el Frontón Recoletos o las cubiertas y graderíos del Hipódromo de la Zarzuela todos ellos en Madrid (Figs. 3 y 4).

El número 32 de septiembre de 1968 estudiaba la obra de Torroja con el título "Torroja, pionero de la arquitectura moderna" que analizaba su trabajo como arquitecto e ingeniero[11]. Proyectos de los hangares de Torrejón y Cuatro Vientos y el depósito de Sidi Bernoussi. Proyectos como el puente sobre el viaducto del Esla, en el que interviene como constructor Ricardo Barredo[12], el puente del Pedrido, el de Gijón, Posadas, Tordera y Muga. Los viaductos de la ciudad universitaria con el arquitecto Modesto López Otero o el de quince



3

4

Fig. 3. Eduardo Torroja.

Fig. 4. Depósito de agua en Fedala.

7. FULLAONDO, J. Daniel, "Eduardo Torroja desde la arquitectura", en *Nueva Forma*, n. 23-34, 1968, p. 38.
8. FULLAONDO, J. Daniel, op. cit., p. 46.
9. TORROJA, Eduardo, *Las estructuras de Eduardo Torroja. Vistas por Eduardo Torroja,* CEHOPU, Madrid, 1958. Reeditado en 1999. La cubierta del mercado tiene 9cm en el centro y aumenta hasta 50cm en los apoyos. El contratista de la obra fue R. Barredo. El Partenón de Roma tiene 43,40 metros de diámetro y la cúpula de Florencia de Bruneleschi tiene 45,5m. de diámetro interior.
10. Para el anfiteatro del Hospital Clínico en la Ciudad Universitaria, el Frontón Recoletos o las cubiertas y graderíos del Hipódromo de la Zarzuela en Madrid.
11. En este momento los consejeros de redacción son: Gabino A. Carriedo, Rafael Moneo, Francisco J. Sáenz de Oiza y Santiago Amón. Las fotografías son de Catalá Roca, Carlos Jiménez, Pérez Aparisi, Portillo, Europa Press y Cifra.
12. Ricardo Barredo de Valenzuela colaborará en diferentes obras de ingeniería y arquitectura de hormigón pretensado con sus sistemas de pretesado y postesado conocidos como sistema Barredo.

ojos, el Frontón de Recoletos, los hangares en Torrejón de Ardoz y Barajas o el hipódromo de la Zarzuela con Arniches y Domínguez[13].

En 1956 proyectó el depósito de agua de Fedala, Mohamedia (Marruecos) junto a Florencio del Pozo y Alfredo Páez[14] con una forma de hiperboloide de revolución que permite el pretensado en dos direcciones. La gran bodega Tío Pepe proyectada por Torroja y el arquitecto Fernando de la Cuadra, realizada entre 1960-1963, se terminó cuando Torroja había fallecido[15]. Un proyecto cimentado con un pilotaje y cúpulas de hormigón armado que cubren plantas cuadradas de 42x42 metros en Jerez de la Frontera. Obras que sirven de referencia a Fullaondo para revindicar el papel de las estructuras y las posibilidades formales de los nuevos materiales que la ingeniería está introduciendo.

BILBAO. NF 35, 36 Y 37. 1968-1969

Uno de los temas tratados intensamente en la revista *Nueva Forma* es el de la ciudad de Bilbao y todo su entorno provincial, al que dedica cuatro números. A lo largo de estos cuatro números una reivindicación de la arquitectura vasca presentando a los arquitectos procedentes de esta zona o que desarrollan su actividad en la misma. El número 35 de diciembre de 1968 dedicaba una parte al muelle de Churruca, su puerto exterior y el rompeolas (Bilbao 2). Fotografías de la Naval de Sestao con estudio de las diferentes tendencias de los arquitectos que trabajan en el entorno.

En enero de 1969 el número 36 de la revista (Bilbao 3) publicaba la fábrica Firestone de Burgos de los arquitectos Francisco Hurtado Saracho y Eugenio Aguinaga y el proyecto del salto de Aldeadávila de 1963 de los arquitectos Hurtado Saracho y Chapa Galíndez con esculturas de Pablo Serrano. Completaba el número el proyecto de los comedores de la fábrica Babcock y Wilcox del arquitecto Álvaro Libano.

Y el número 37 de febrero de 1969[16] (Bilbao 4) abordaba en un artículo la revolución industrial en Bilbao y su incidencia en la ciudad. Junto a ello cuadros sobre la ingeniería y la industria en el siglo XIX. En la portada el poema de Blas de Otero:

> "Cuanta Bilbao en la memoria. Días
> Colegiales. Atardeceres grises
> Lluviosos. Reprimidas alegrías
> Furtivo cine, cacahuet, anises
> Alta terraza, procesión de jueves
> Santo, de viernes santo, santo santo
> Por Pagasarri las últimas nieves
> Y por Archanda qué se yo qué. Cuanto
> Vieja Bilbao. Antigua plaza Nueva
> Barrencalle Barrena. Soportales
> Junto al Nervión: mi villa despiadada
> Y beata (la Virgen de la Cueva
> Que llueva, llueva, llueva). Barrizales
> Del alma niña y tierna y destrozada".

El número comienza con un estudio de la obra de Iñiguez de Onzoño sus viviendas de las Arenas de 1965, el poblado san Fermín de Madrid o el de Cañorroto junto a Vázquez de Castro. Y después obras de Basañez o del propio

13. Arcos metálicos de 35 metros de luz que se entrecruzan forman una bóveda reticular de gran rigidez capaz de soportar el empuje del viento. Los arcos descansan sobre ménsulas que arrancan de pórticos laterales. Cada una de las dos mitades de la estructura de la cubierta trabaja como una especia de viga triangulada inclinada, apoyada contra su gemela, de gran rigidez a pesar de su ligereza.
14. "La cuba hiperbólica de Fedala", en *Informes de la Construcción*, n. 137, Madrid, enero-febrero 1962, pp. 581-618.
15. En enero de 1967 siendo Javier Carvajal subdirector de la ETSAM se comunica a su hijo José Antonio Torroja la concesión del Doctorado Honoris Causa a don Eduardo Torroja Miret. Torroja falleció el 15 de junio de 1961
16. FULLAONDO, Daniel, "Epílogo", en *Nueva Forma*, n. 37, Bilbao 4, 1969, pp. 95-103.

Fullaondo con el panteón Errazu de 1963. El final del número tiene un artículo especialmente interesante sobre la evolución de la ciudad de Bilbao y la revolución industrial. Los esquemas finales de Datos en torno a la ingeniería y la industria del siglo XIX se unen a fotografías de la ciudad industrial con sus grúas, sus fábricas y la ría.

Fig. 5. Salto de Aldeavila.

"Entre el paisaje el rio fluía como una espada de líquido espeso; como un perro humilde y espeso…", escribe Cabral de Melo. Una aproximación a lo largo de cuatro números a la arquitectura vasca, a la ciudad de Bilbao y su entorno y a su estructura industrial (Fig. 5).

CASTO FERNÁNDEZ SHAW. NF 38 Y 45

La presencia de Fernández Shaw abarca dos números importantes de la revista. En marzo de 1969 un número dedicado al futurismo (38) presentaba los proyectos de la gasolinera de Madrid de 1927, la gasolinera de la carretera de Aragón, el proyecto de ciudad aerostática, el proyecto del concurso del aeropuerto de Barajas, la Estación central de enlace ferroviario, autobuses y autogiros y el proyecto del salto del Carpio (1922) que se acompañaba con un poema de Gabino Alejandro Carriedo. Proyectos para la Generals Motors y el proyecto del salto del Encinarejo.

El número empezaba con un texto de Fullaondo sobre el futurismo y el manifiesto de la arquitectura futurista de Sant'Elia. Un texto del Ulises de Joyce en ese juego de la revista de literatura relacionada con fotografías y proyectos. "Treinta y dos obreros llevando escarapelas, que vienen de todos los condados de Irlanda, bajo la dirección de Derwan el constructor, edifican la nueva Bloommusalem. Es un colosal edificio, con techo de cristal que afecta la forma de gigantesco riñón de cerdo y que contiene cuarenta mil habitaciones". Y junto a ello textos de Maiacovski de 1912: "Sábanas de agua pasan bajo el vientre de los barcos, rotas en olas por los dientes blancos. Gimen las chimeneas como si por ellas corrieran el amor y la lujuria por los caños de bronce". Y textos de Marinetti sobre España: "Guardaos de atraer sobre España las grotescas caravanas de ricachones cosmopolitas que pasean su snobismo ignorante… Vuestros hoteles son malos, vuestras catedrales se derrumban. Os hacen falta grandes puertos comerciales ciudades industriosas, y campiñas regadas por la pujanza de vuestros ríos hoy ociosos. Vosotros no queréis hacer de España otra Italia de Boedeker, estación climatérica de primer orden, cien museos, cien mil panoramas y ruinas por doquier".

Después de los dibujos y proyectos de Sant'Elia un texto de Bruno Zevi sobre El movimiento Futurista. Un texto que decía entre otras cosas: "Y proclamo: 1. Que la arquitectura futurista es la arquitectura del cálculo, de la audacia temeraria y de la simplicidad, la arquitectura del cemento armado, del vidrio, del hierro, del cartón, de la fibra textil y de todos los sucedáneos de la madera, de la piedra y del ladrillo que permitan obtener la máxima elasticidad y ligereza…".

Y después de los dibujos de Sant'Elia un gran rótulo de Futurista y la presentación de las obras de Casto Fernández Shaw. La Estación de Gasolina de 1927, y la de la carretera de Aragón de ese mismo año. Y junto a ello textos de Pessoa y del Ulises de Joyce. Junto al proyecto del concurso para el aero-

Fig. 6. Salto del Jándula.

puerto de Barajas de 1929 versos de León Felipe y nuevas imágenes de la Estación de Enlace en Madrid de 1934. El proyecto de faro a Colón en la isla de santo Domingo de 1929, que era imagen de la portada de la revista, va acompañado de los versos de Pessoa: "Enfebrecido y mirando los motores como a una Naturaleza tropical. Grandes trópicos humanos de hierro y fuego y fuerza. Canto y canto el presente y también el pasado y el futuro".

El cine Coliseum de Madrid y finalmente las presas. Junto a la del salto del Carpio los versos de Gabino Alejandro Carriedo: "De la materia surge la palabra, el hormigón. La jácena hace temblar. De las vigas biapoyadas el rectángulo sentido. Del momento flector la plena soberanía. Puentes-grúa, puentes y arcos se cruzan con esta jácena que hace temblar. Ellos hacen la materia que surge, hacen la palabra del hormigón: alambres, cables trenzados, tesados ¿para qué altos infinitos". Y junto a ello las imágenes del salto del Carpio de 1923, la del salto del Encinarejo en Andújar de 1930, la del salto del Jándula de 1931 con las imágenes de las formas ondulantes por donde se desliza el agua (Fig. 6).

El número de la revista sigue con un apartado sobre la Imagen futurista, Boccioni, Tatlin con versos de Maiacovski, otro apartado sobre el Constructivismo, el Lissitzky y se cierra con un texto espléndido de Santiago Amón sobre Los Futurismos y los manifiestos futuristas.

El número 45 de la revista, de octubre de 1969 volvía a presentar la obra de Fernández Shaw con los proyectos de la ciudad helicoidal de 1951 o el proyecto de aeropuerto de 1929, el salto del Carpio de 1922 y la estación central de enlace de 1933.

Fullaondo escribía *Las mil y una noches de Casto Fernández Shaw*. Un hombre nacido en 1896 el mismo año que García Mercadal de Aguirre, Sánchez Arcas y Lacasa. Fernández Shaw cae claramente fuera de la experiencia del racionalismo. De nuevo el proyecto de Ciudad helicoidal de 1951 con el texto de Marinetti: "Al temblor de la tierra su único aliado los futuristas dedican estas ruinas de Roma y Atenas". La torre del espectáculo de 1936-51 y 68. De nuevo el proyecto de aeropuerto de 1929, el Banco Hispano de Edificación en la Gran Vía de 1943. Y ahí los textos de Gabinio Alejandro Carriedo: "Fernandez Shaw cien años antes electrónicamente nuclear, la exhausta exposición casta y fecunda con fiebre bate. Que no es la viga para el que padece del sarmiento en el viento la alta traza y arranca gritos donde el muro se curva lírico…".

Después el proyecto de Pabellón español para la feria de Nueva York de 1965 o el anteproyecto para Teatro de la Opera en Madrid de 1963. El Autosilo, Garaje Radial Sproga de estacionamiento automático de 1958 que ganó la medalla de oro en la exposición internacional de Bruselas. La Casa C.F.S. 1 y el proyecto de Mercado en Tetuán o el de la Basílica al Sumo Hacedor de 1951. Y de nuevo los saltos del Jándula con sus formas curvadas y el del Carpio. La ciudad aerostática, la Estación de enlace de 1933, el edificio para la General Motors y los Estudios Cinema Español de 1934 junto al Edificio Coliseum de 1931. Y finalmente la Estación de Gasolina de Madrid de 1927. Una visión de la arquitectura ligada a proyectos de grandes infraestructuras que presentan nuevos lenguajes que Fullaondo encuadra dentro del movimiento futurista.

FISAC Y LA ARQUITECTURA INDUSTRIAL. NF 39 Y 41

Fullaondo mantiene una relación personal intensa con Fisac como prueba la publicación de dos números de la revista dedicados a su obra y la publicación de algunos de sus proyectos en revistas extranjeras como *L'Architecture d'aujourd'hui*. A Fisac le dedica varios números monográficos que recogen sus obras relacionadas con la industria farmacéutica.

El número 39, publicado en abril de 1969, comenzaba con un texto de Fullaondo titulado Miguel Fisac los años experimentales[17]. Probablemente Fullaondo es la persona que mejor ha analizado de forma crítica y positiva la obra de Fisac con quien mantiene una relación cordial. En este primer número estudia sus proyectos para el Consejo Superior de Investigaciones Científicas el Instituto laboral de Daimiel y el de Hellín, el Colegio apostólicos de los dominicos de Valladolid y el de Alcobendas, el Instituto Ramón y Cajal en Madrid y el Centro de Formación del profesorado de enseñanza laboral de Madrid[18]. Un conjunto de obras que muestran la vinculación de Fisac con la investigación española y, especialmente, su relación con el Consejo Superior de Investigaciones Científicas[19]. Fullaondo comenzaba señalando el papel de Fisac: "Alguna vez hemos señalado cómo el renacimiento, el despertar de una incipiente Escuela de Madrid arquitectónica venía determinada, en los difíciles años 40 alrededor de un puñado de hombres Francisco Cabrero, Alejandro de la Sota, Fernández del Amo, Rafel Aburto, Miguel Fisac… precisamente aquellos que habrían de constituir la primera oleada en la operación de rescate del planteamiento arquitectónico entre el naufragio general de las prosopopeyas historicistas… Miguel Fisac es una de las grandes figuras de esta primera generación. Y desde un punto de vista operativo el más importante sin duda. A través de su ondulante, compleja, dilatadísima gestión profesional, pueden traslucirse todos los avatares, incidencias, perplejidades y revelaciones del premioso, intermitente discurso arquitectónico de los últimos treinta años españoles"[20].

Cuando comenta los inicios de Fisac especialmente el Instituto de Óptica que compara con el Ministerio del Aire construido en ese momento dice: "Surge ya, en el joven Fisac, aunque sea en clave monumental esa visión densa, aplastante, decidida, el ademán de trazo grueso, rotundo que caracterizará toda su obra… Fisac no es un arquitecto sutil, refinado, es un diseñador violento, unilateral, seguro, de ideas claras precisas…, la violencia, la energía, la precisión denotadas en la aplastante entrada de la obra de la calle Serrano". Una presentación de los proyectos de su primera época en la que hay una clara evolución de presupuestos clásicos a una renovación personal de la arquitectura.

Es en el número 41 donde se acerca a sus obras para la industria farmacéutica de laboratorios Jorba, Alter o Made. Cinco años después del proyecto de Domínguez Salazar en Aranjuez, en 1957, Fisac realizó el proyecto de Laboratorios Farmabion en Alcobendas. Es el primer laboratorio para la industria farmacéutica que diseñó Miguel Fisac. El edificio está formado por un sistema de módulos cuadrados de 7m de lado en su planta principal, que se divide, a su vez, en cuatro módulos de 3,5m de lado en la planta de servicios. Estos módulos, de 7x7m, están compuestos por cuatro pilares metálicos que sujetan una losa nervada de hormigón pretensado, a modo de techo traslúcido. La estructura y la disposición de la planta interior son de hormigón armado. Los cerramientos, tanto en el interior como en el exterior, son de aluminio

17. Fullaondo, Daniel, "Miguel Fisac los años experimentales", en *Nueva Forma,* n. 39, abril 1969.
18. PERIS SANCHEZ, Diego, "Arquitectura escolar de Miguel Fisac. De Daimiel a Valdepeñas De lo orgánico a lo racional", en *Cuadernos de Estudios Manchegos,* n. 43, Ciudad Real, I.E.M., 2018, pp. 245-280.
19. PERIS SANCHEZ, Diego, *Miguel Fisac. Arquitecturas para la investigación y la industria,* Bubok, Madrid, 2015.
20. FULLAONDO, Daniel, "Miguel Fisac, los años experimentales", op. cit., p. 2 y ss.

Fig. 7. Laboratorios Jorba.

anodizado; el vidrio exterior es doble. Es un prisma sin cuerpos entrantes ni salientes, ni cuerpos volados, en el cual el único elemento que rompe la planimetría de las fachadas es una marquesina que identifica y enfatiza el acceso principal. En el vestíbulo se desarrolla una escalera que asciende hasta la primera planta, con un perfil que se refleja en el estanque interior. Farmabión S.A. nos presenta un complejo arquitectónico de sencilla línea, en la margen izquierda de la carretera de Alcobendas. Representa un verdadero ejemplo de la nueva arquitectura industrial que tiende a la ligereza y gran transparencia, utilizando los materiales más adecuados al caso.

En 1961 Miguel Fisac proyectó el edificio de los laboratorios MADE. Este conjunto de edificios para fabricación de productos farmacéuticos está compuesto de una zona de dirección y administración con despachos, sala de juntas y oficinas; una nave de cálculo y unos pabellones de fabricación que dada la índole especialísima de los productos que han de ser manufacturados, exige, en algunos recintos, instalaciones tales como esterilidad ambiente, acondicionamiento térmico, etc.; unos laboratorios de investigación y control de productos, depósitos de materias primas y productos terminados, cafetería y servicios sociales. El conjunto del programa se ha estudiado en varios edificios independientes enlazados con pasadizos subterráneos o elevados, y tanto su estructura como su disposición se adaptan con todo rigor a las funciones que en ellos se han de realizar… Los edificios están compuestos por una retícula modular que varía según la índole de cada edificio.

En 1965 realizaba el último de los proyectos de Miguel Fisac para la industria farmacéutica, los laboratorios Jorba. Miguel Fisac explicaba la concepción del proyecto: “El edificio iba a ser un laboratorio farmacéutico, tema del que sé mucho, pues aparte de ser hijo de boticario he estado haciendo los laboratorios Alter (…) y luego los Made: es un programa que conozco bastante bien. Hago el proyecto, se lo llevo a Jorba y me dice: me parece bien, pero yo he comprado un solar que tiene una parte elevada y querría que me sirviera como anuncio”. Y a partir de ese requerimiento surgirá la construcción del elemento que se ha convertido en icono del conjunto: la Pagoda (Fig. 7).

El proyecto plantea una serie de cuerpos rectangulares, alargados y un volumen cuadrado en su extremo. Dada la topografía del solar, el conjunto parte de una cota inferior y va teniendo una mayor cota en el punto donde se localiza el cuerpo de planta cuadrada. Tiene por ello una planta sótano, otro semisótano con un cuerpo perpendicular destinado a cafetería y el volumen rectangular de laboratorios que se divide en un cuerpo más estrecho para talleres y vestuarios y un gran espacio para laboratorios con dos filas de pilares en uno de sus lados y el resto con una gran luz libre y una planta primera. En esta planta superior el espacio se organiza con un pasillo central y dependencias para los diferentes laboratorios de trabajo en las dos fachadas laterales. Dos núcleos de comunicaciones en los extremos dan el acceso al conjunto. En esta planta, el cuerpo final perpendicular está liberado con el núcleo de acceso en el centro y un gran espacio de vestíbulo que es el acceso principal al conjunto de los laboratorios. En este punto de entrada se sitúa una pequeña capilla con sacristía.

Proyectos que comienzan con soluciones de una funcionalidad máxima en el caso de Farmabion y Alter y van introduciendo el predominio de un lenguaje formal con la presencia de las estructuras de las vigas pretensadas en Made

y en Jorba con la solución del cuerpo final en el que se combinan las soluciones estructurales del hierro con las formas de los paraboloides hiperbólicos del cuerpo final.

Fisac continuará realizando diferentes proyectos industriales desde las soluciones estructurales que realiza con sus vigas hueso, sean pretesadas o postesadas. La nave de modelos del Centro de Estudios Hidrográficos para el CSIC (1961), las fábricas de curtidos en Vic y Montmeló (1968-1969) o las bodegas Garvey en Jerez de la Frontera (1968)[21].

Fig. 8. Fábrica Comanche.

CORREA Y PEÑA GANCHEGUI. NF 59. ALBERTO DE PALACIO ELISAGÜE. NF 60–61. 1971

El número 53 que presentaba la portada con el homenaje a Carlos de Miguel, de 1970, presentaba el proyecto de la fábrica textil de hilados Godó y Trias de Federico Correa y la fábrica de embutidos Postigo de Segovia de Francisco de Inza. La fábrica Godoy y Trías situada en Hospitalet de Llobregat se concibe como un conjunto de "pabellones añadidos a la fábrica de hilados que data de principios de siglo. Se realizó una nave añadida a las ya existentes, pero con sistemas sheds, mientras que las anteriores estaban cubiertas con bóvedas de bajo rendimiento de iluminación… La amplitud de las posibilidades tecnológicas de la fábrica de ladrillo constituye uno de los logros más evidentes de la construcción de la época en que se realizó esta fábrica. Y por creer en la permanencia de su validez se insiste en todo momento en repetir las fórmulas de tecnologías entonces utilizadas"[22].

El número 59 está dedicado a Peña Ganchegui y se abre con un artículo de Fullaondo[23] reivindicando la arquitectura vasca que quiere situar como tercer polo de la arquitectura española junto a la madrileña y catalana. Después de un recorrido por nombres de la historia de la arquitectura vasca acaba diciendo: "Uno de los primeros síntomas de informulada cristalización de este movimiento viene dado por la figura del arquitecto guipuzcoano Luis Peña Ganchegui. Nacido en 1926 se gradúa en 1958 en el seno de una de las promociones más interesantes de los últimos tiempos. Es el momento de graduación de Miguel de Oriol Ibarra, Antonio Miró, Francisco de Inza, el malogrado Gefaell, Fernando Higueras, Pedro Capote, José Serrano Suñer, Eduardo Mangada, Emilio Chinarro… Peña a diferencia de muchos de los nombres vascos mencionados anteriormente, afincará su gestión profesional en el entorno de su provincia".

La Fábrica Comanche de calzados[24] ya aparecía publicada en la Revista Arquitectura en 1966. "Dos volúmenes fundamentales forman el conjunto arquitectónico. Un volumen para la nave de fabricación y almacenes, otro para la dirección, administración y centro social. Estos volúmenes forman una única unidad, expresión del trabajo en una Empresa común. Unidad que armónicamente ensamblada aparece al exterior como reflejo de aquella expresión". Dos torres acristaladas con el rótulo superior del nombre de la empresa completaban la imagen general de la construcción (Fig. 8).

Y en febrero de 1971 un número doble (60-61) dedicado a la obra de Alberto de Palacio Elissague con el proyecto de la estación de Atocha, textos de Antonio Fernández Alba y Juan Daniel Fullaondo. Junto a este proyecto el

21. PERIS SANCHEZ, Diego, 2015, op. cit.
22. *Nueva Forma*, n. 53, 1970.
23. FULLAONDO, Daniel, "Empirismo, ironía, cultura", en *Nueva Forma*, n. 59, diciembre 1970.
24. https://www.coam.org/media/Default%20Files/fundacion/biblioteca/revista-arquitectura-100/1959-1973/docs/revista-articulos/revista-arquitectura-1966-n95-pag06-10.pdf

de la fábrica de lámparas Osram de 1919. El artículo de Antonio Fernández Alba se titulaba "Alberto del Palacio, arquitecto sin atributos"[25]. Y el artículo se abría con un texto de Garaudy: "No se trata de idealizar el presente ni el porvenir, sino de despertar en el hombre la exigencia de su propia superación. Por eso es por lo que una obra de arte, en la medida, en que en un momento cualquiera de la historia, ha expresado un mundo nuevo en trance de nacer, o ha hecho sentir la presencia del hombre en trance de superación, continúa conmoviéndonos profundamente aun cuando las condiciones históricas y sociales en que naciera sean absolutamente diferentes a las nuestras"[26].

Antonio Fernández Alba analizaba la obra de Alberto del Palacio y decía entre otras cosas: "Alberto del Palacio supo captar el valor de las nuevas estructuras en la segunda naturaleza tecnológica que se avecinaba, sin pretender sistematizar ningún culturalismo tecnológico. En el plano ideológico optó por la vía profesional y cultural de crear y promocionar las condiciones sociales de su época de manera que le fuera posible realizarse… La contemporaneidad de una obra como la de Alberto del Palacio en su sesgo más profundamente arquitectónico está en haber sabido realizar una trasposición del plano "metafísico" de la *trascendencia* en que se encontraba y se encuentra la *gran arquitectura*, al plano de la contingencia al del uso social, operación intelectual que acarrea una disciplina difícil de realizar, pues lleva implícito el abandono de forma más específica de muchos atributos".

Alberto de Palacio había nacido en 1856 y se graduó como arquitecto en Barcelona en 1882. En 1883-1884 proyectó el palacio de Cristal del Retiro de Madrid junto al arquitecto Velázquez Bosco, en 1888-1892 la estación de Mediodía de Madrid, en 1893 se inauguraba el puente trasbordador y en 1908 la clínica del doctor Esquerdo en Carabanchel y en 1919 la fábrica Osram en santa María de la Cabeza (Madrid).

La revista recoge los proyectos de la estación del Mediodía de Atocha en Madrid, el proyecto de villa Leonor de Madrid y un espléndido texto de Fullaondo sobre Alberto del Palacio con un recorrido por su biografía, el análisis de su obra y un estudio de Palacio ante la historia de la arquitectura. La tercera gran estación madrileña es la de Atocha, trasformada totalmente en el siglo XIX. El proyecto de arquitectura es de Alberto de Palacio, aunque la gran montera metálica fue calculada, y diseñada, por el ingeniero Henri Saint James, según La Gaceta de los Caminos de Hierro (1893). Palacio había proyectado la estación a finales de 1888, es decir, con anterioridad a la inauguración de la Galería de Máquinas de Dutert y Contamin para la Exposición Universal de París de 1889 por lo que Atocha es anterior a la Galería de Máquinas en su disposición de casco de nave invertida[27].

La estación de Atocha es probablemente una de las experiencias límite que se han hecho con el sistema De Dion, si bien con formas curvas. Tiene cuarenta y ocho metros de luz y casi veintisiete de altura y ciento cincuenta y dos metros de largo con siete mil cuatrocientos metros cuadrados cubiertos. Atocha está entre las grandes estaciones ferroviarias europeas del momento si bien alguna como King Cross de Londres 1866 con 78m de luz superaba ampliamente sus dimensiones. La obra fue realizada por la Société Anonyme des Constructions et des Ateliers de Willebroeck, con sede en Bruselas. La fachada en arco reproduce la forma interior de la estructura[28]. "La estación de

25. FERNANDEZ ALBA, Antonio, "Alberto del Palacio, arquitecto sin atributos", en *Nueva Forma*, n. 61-62, 1971, pp. 2-4.
26. *Nueva Forma*, febrero 1971, número doble dedicado a Alberto de Palacio Elissague.
27. Nada tiene que ver el sistema empleado por Dutert y Contamin, que consta de dos semi cuchillos articulados, con la rigidez del sistema De Dion que todavía utiliza Alberto de Palacio en Atocha. La forma curvada sigue las líneas de una carena.
28. NAVASCUES PALACIO, Pedro, *Arquitectura e ingeniería del hierro en España (1814-1936)*, El Viso, Fundación Iberdrola, Madrid, 2007.

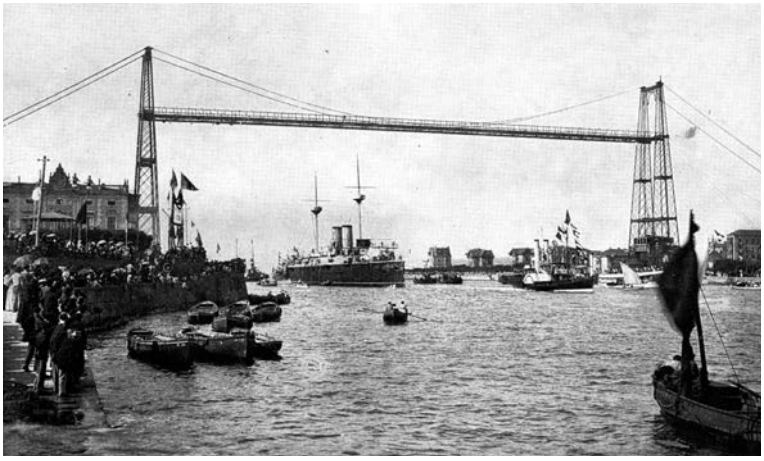


Fig. 9. Puente colgante.

Atocha como una de las grandes obras de Palacio quizá la más centrada en la resolución de la ecuación del XIX entre los criterios arquitectónicos y predominantemente técnicos… su más elevada transfiguración espacial de alcance en el terrible laicismo del tema ferroviario, último gambito del afán secularizador de la época" dice Fullaondo[29].

El otro gran proyecto que recogía *Nueva Forma* era el del puente trasbordador y el sistema Palacio. Artículos que analizaban su obra desde la visión formal y desde sus aportaciones de cálculo estructural. El transbordador diseñado por Alberto de Palacio ha sido declarado Patrimonio de la Humanidad en el 2006. Alberto de Palacio y Elissague (1856-1939) proyectó su puente de Vizcaya, tendido entre Portugalete y Las Arenas, como monumental entrada a la ría desde el Abra donde ya estaba en construcción el puerto exterior. Este puente, inaugurado en 1893, fue el primer puente transbordador del mundo. Alberto de Palacio patentó su invención en 1888, antes del que por error se ha considerado durante mucho tiempo como prototipo, es decir, al conocido puente transbordador de Marsella proyectado por Arnodin (1904), cuando el del Rouen es incluso anterior en el tiempo (1898)[30] (Fig. 9).

El de Vizcaya es un puente colgante de ciento sesenta metros de luz sobre cuyo tablero, a cuarenta y cinco metros sobre el nivel de las aguas para permitir el paso de los barcos de alto mástil y sostenido por dos torres de celosía de sesenta y un metros de altura, corren dos raíles sobre los que se desplaza un tren de rodillos del que pende el transbordador o barquilla que es la que traslada a las gentes, animales y enseres de una orilla a otra. Por ello se llama *puente transbordador* nombre que se impuso sobre el inicial de *puente Palacio*, que se difundió por Europa en su momento y que hubiera sido el equivalente al de la Torre Eifel[31].

El trasbordador de Bilbao fue volado el 16 de junio de 1937 por el ejército republicano para frenar el avance de las tropas de Franco. La reconstrucción se realizó con una excelente intervención del ingeniero José de Juan-Aracil (1939-1941), quien mantuvo la imagen y función del puente e introdujo las mejoras necesarias que hicieron posible su conservación. La modificación más importante fue el cambio de la antigua viga horizontal armada con cruces de

29. FULLAONDO, Daniel, "Alberto del Palacio Elissague", en *Nueva Forma,* n. 60-61, febrero 1971, pp. 18-33. Palacio pensó en la estación como un gran monumento al reloj.

30. La obra fue financiada por Anselmo López de Letona. En la actualidad sólo se conservan ocho puentes trasbordadores en el mundo.

31. Su constructor fue Fernando Arnodin, este antiguo colaborador de la casa Seguin y que en 1872 había fundado su propia compañía. La mayor fama de la Sociedad Arnodin sobre Palacio, la importancia y número de obras que el constructor francés hizo, como los puentes de Rouen y Marsella, y un mejor conocimiento de su obra a través de la bibliografía francesa, siempre parcial, hizo que el nombre del arquitecto español se eclipsara hasta el punto de que en los manuales figura el puente transbordador como invento de Arnodin.

San Andrés por una viga del sistema Warren con un canto de tres metros sobre los dos que tenía la anterior, roblonando todas las uniones como en la primera versión de Palacio. De las modificaciones que se perciben a simple vista cabe señalar que se suprimieron los tirantes inclinados u obenques, dejando sólo las péndolas verticales.

El puente trasbordador y el sistema Palacio es un modelo de avance de materiales y de concepción estructural. La presentación del proyecto se acompaña como ocurre en diferentes números de la revista de textos literarios que introducen una visión poética a los proyectos. En este caso es Santiago Amón el que elabora un texto específico para este número. "Viendo las gentes el ímpetu ascensional del Puente Colgante y la suma de ingenios, cálculos, artilugios de que se hacía acompañar ALBERTO DEL PALACIO, repetían a coro: políglota".

El texto de Santiago Amon titulado "Universo y poética de Alberto del Palacio" decía: "Mientras el arte cultiva *l'intimisme* o se adhiere a las viejas fórmulas aún fija en el pasado, la industria adelanta y explora lo desconocido. No es en los estudios de los pintores y escultores donde la revolución desde tanto tiempo esperada se prepara ¡es en las fábricas!"

Una serie de textos sugerentes: "Cuando un gigante conversa con un trapecista termina por reconocer: alto dignatario". "Cuando un ingeniero universal analiza los cálculos de otro ingeniero universal profiere: arquitecto". "La extraordinaria belleza inserta en las obras de los ingenieros se basa precisamente en la ausencia de cualquier conocimiento de sus propias posibilidades artísticas al igual que ocurría con los creadores de las bellas catedrales, que no se daban entera cuenta del esplendor de sus creaciones".

> "El arquitecto clama: hay que reconstruir el vacío
> El gigante: hay que apoyarse en el vacío
> El cosmólogo: giramos en el vacío
> Y el divino contemplador de los astros: siglos de luz nos remiten al vacío.
> Y el futurista y el trapecista y el piloto del zepelín y el políglota y el alto dignatario
> meditan, polemizan, parafrasean y dejan por los suelos cientos de papeles, plagados de metáforas en torno al vacío y la inquietud circunstante".

La nueva arquitectura es la arquitectura en hierro. Las revoluciones arquitectónicas siguen siempre a las revoluciones sociales. En los periodos de transición pocos caminos aparecen, poco importa lo largo que estos períodos puedan ser. Los hombres insisten en reproducir viejas formas, hasta que un cambio radical hace tabla rasa de todas las escuelas, de todas las teorías banales. Todo un número en el que, con la obra de Alberto del Palacio Elissague como referencia, se analizan los valores que supone la presencia de la industrialización en los cambios de modelos formales y en la llegada de nuevas propuestas.

HIGUERAS, MIRÓ Y RUIZ DE LA PRADA. 1966

Los proyectos de Higueras aparecen ya en el número 46-47 de la revista y en el número 49 de febrero de 1970. En este número, un recorrido por la biografía y la obra de Higueras y Miró con textos de Camilo José Cela[32]. En este número, imágenes de la fábrica de La Carolina. Entre 1964 y 1967 Fernando Higueras realiza el proyecto para la fábrica de TECOSA

32. *Nueva Forma*, n. 49, febrero 1970. Presenta los proyectos de Higueras del Edificio de la Unión previsora, del proyecto para el concurso de la Escuela de Ingenieros de caminos, canales y puertos y el del teatro principal de Burgos.

Fig. 10. Proyecto Laboratorios Asland.

(Telecomunicación, Electrónica y Comunicación S.A.) en Jaén con una cubierta con paraboloide hiperbólico[33].

En junio de 1971 el número 65 publicaba el proyecto de los laboratorios Asland de Higueras y Miró y el número doble de agosto de 1971 hablaba de la industrialización de la vivienda. Santiago Amón decía en 1971, en la revista *Nueva Forma*, que Fernando Higueras encarnaba en plena fiebre individualista el conato más abierto y quizá más llano de abrir (ofrecer y aceptar) el ámbito de la colaboración. Una colaboración intensa durante años con Antonio Miró con quien realiza su proyecto de urbanización en Lanzarote en 1973, un proyecto que parece inspirado en la geografía de los cráteres volcánicos, integrado en el paisaje y en la topografía del lugar. Fullaondo descubre en él, por debajo de la brillantez visual, una corriente creadora extraordinariamente sutil de una complejidad que bordea la contradicción en el dramático afán de resolver en un solo ademán creador y sociológico demasiadas componentes encontradas, demasiados afanes contrapuestos. En 1964 proyecta el conjunto residencial Punta de la Mona en Granada y en 1966 los laboratorios Asland con Miró y Ruiz de la Prada que no se llegó a construir. Poco después elaborará el anteproyecto para la Guzzi Hispania con Miró y Ricardo Bofill.

El proyecto de Laboratorios Asland de 1966 de F. Higueras, Miró y J. M. Ruiz de la Prada va acompañado de textos como este: "El hombre con melena de artista de la buhardilla estaba sentado sobre las tejas, con los pies metidos en un puchero grande, un fajo de cuartillas en la mano y un lápiz entre los labios…. A veces publicaba alguna cosa en una revista de minorías que se llamaba Pomo y se subtitulada "De las Letras y de las Artes". Edelmiro era el autor de una poesía, de mucho mérito según decían llamado "Hipocampo impúber" que empezaba así: ¿conque hipocampo eh? ¿Conque hipocampo? Retumbaba en el mundo. Bombín. Podredumbre. Etcétera"[34].

"Pues nada, ya lo ve usted. Yo nunca quise ser nada. A mí me basta con escuchar, de cuando en cuando latir el corazón. Todo lo demás es vicio, señora vicio, y ganas de tentar a Dios". Una referencia a la compleja personalidad de Miró que la revista resuelve con los textos de Camilo José Cela que acompañan a sus proyectos[35] (Fig. 10).

JOYCE, FRUSTRACIÓN Y COLLAGE. NF 82. 1972

El número 82 de *Nueva Forma* llevaba por título Joyce con un artículo interior titulado Frustración y collage y reunía una serie de imágenes de los

33. Incluido en el registro del DOCOMOMO. Actualmente se denomina Fábrica SOLACAR SAL http://www.docomomoiberico.com/index.php?option=com_k2&view=item&id=92:fabrica-tecosa&lang=es

34. *Nueva Forma*, n. 65, 1971.

35. GARCÍA OVIES, Ascensión, *El pensamiento creativo de Fernando Higueras*, Tesis Doctoral, inédita, 2015.

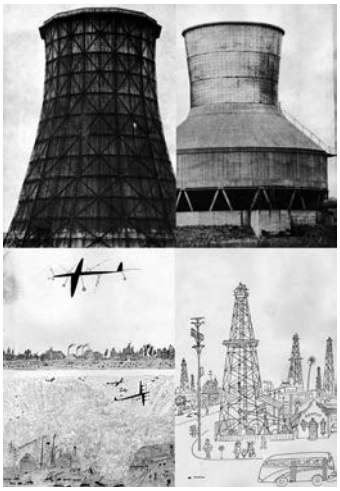


Fig. 11. Fotografías de Bernard y Hilla Becher. Dibujos de Saul Steinberg.

fotógrafos Bernard y Hilla Bercher con dibujos de Steinberg y fragmentos de Joyce. Un número especialmente atractivo por la documentación que presentaba y que ofrecía una imagen de la realidad industrial con la fuerza de sus formas y la calidad de las fotografías y dibujos. Fullaondo justificaba en el artículo de presentación como "la superposición de discursos diversos, el enfrentamiento, la antítesis, el montaje intencionado es, lógicamente, un lugar común de los movimientos manieristas de la cultura. Así es nuestra situación actual. Y ese es también el sentido del "collage" con el que se ha elaborado el presenta fascículo concebido como encuentro de tres familias "interpretativas": la imagen tecnológica presentada por Bernard y Hilla Bercher (1), la óptica crítica de Saul Steinberg (2), y, por último, algunos textos fragmentarios de la concepción de James Joyce (3)"[36].

Las espléndidas fotografías de Bernard y Hilla Bercher sobre artefactos industriales presentaban el atractivo de formas singulares, de escalas diferentes y de elementos con referencias particulares que, aislados, situados en el marco artificial de la imagen fotográfica resultaban especialmente atractivos. Los Bercher fotografían series de edificios industriales con pautas especiales. Durante más de 50 años han recorrido plantas industriales de Alemania, Inglaterra, Bélgica, Francia o EE. UU. Todo su trabajo es en blanco y negro. Y junto a ellos dibujos de Saul Steinberg (1914-1999), caricaturista e ilustrador estadounidense de origen rumano. Se definía a sí mismo como un "escritor que dibuja"[37]. La revista recoge dibujos en los que contrasta la realidad industrial con las ciudades que dibuja (Fig. 11).

En la presentación un texto de Antonio Fernández Alba titulado Tecnología y creatividad[38]. "La ideología industrial en sus apartados más innovadores llevaba implícita la ruptura del código existencial, según el cual unos seres pueden para el trabajo y otros para el ocio...". Una visión del patrimonio industrial considerado más como ruina y objeto formalmente atractivo que como realidad viva socialmente. Y por ello el texto de Joyce: "Cual fue su civilización. Vasta lo concedo, pero vil. Cloacas: alcantarillas. Los judíos en el desierto y sobre la cima de la montaña decían: Aquí se está bien. Levantemos un altar a Jehová. El romano, como el inglés que sigue sus pasos, aportó a cada nueva playa donde posaba sus plantas (nunca las posó en nuestras playas), su única obsesión cloacal. Envuelto en su toga miraba alrededor de él y exclamaba: Aquí me parece bien, Construyamos una letrina".

En diciembre de este mismo año el número dedicado a Martorell, Bohigas y Mackay presentaba el proyecto de un bloque para pequeñas industrias en la calle Pedro IV de Barcelona realizado entre 1964 y 1965. Un número que recoge sobre todos sus proyectos residenciales junto a este pequeño proyecto de pequeñas industrias integradas en el conjunto de la trama residencial.

DE LA SOTA. NF 107. 1974

Una presentación singular sobre la obra de Alejandro de la Sota en las páginas iniciales de la revista. Un amplio texto de un conjunto de reflexiones y valoraciones del pensamiento y la obra de Sota[39] "Es curioso constatar esta extraña connotación "izquierdista" de las últimas posiciones lingüísticas y metodológicas de un Sota, tan ajenas a su propia situación ideológica y consciente…". Ejemplificaba gráficamente su postura con dos fotografías clava-

36. FULLANDO, Daniel, "Frustración y collage", en *Nueva Forma*, n. 82, noviembre 1972, p. 3.
37. DUPIN, Jacques, "Steinberg 1971", en *Nueva Forma*, n. 82, p. 10.
38. FERNANDEZ ALBA, Antonio, "Tecnología y creatividad", en *Nueva Forma*, n. 82, noviembre 1972, pp. 2-9.
39. FULLAONDO, Daniel, "Notas de sociedad", en *Nueva Forma*, n. 107, diciembre 1974, pp. 2-13.

Fig. 12. Talleres aeronáuticos de Barajas.

das en la pared del estudio, un petrolero japonés y una Miss España, bellísima realmente…

> "…no hace sino invertir la escala habitual del esnobismo exhibicionista, planteando una suerte de hábil coquetería cultural, un cierto atletismo de modestia aparente y de la autonegación.
>
> De ahí su efusión argumentativa en torno a la técnica, pero en este terreno Sota se mueve, en cuanto su mensaje va dirigido a los demás, en un terreno de medias verdades. De acuerdo con Lefevbre, son ciertos el carácter determinante de la técnica en nuestra sociedad…".

El número 107 recogía los proyectos de los Talleres aeronáuticos de Barajas (Madrid 1957-59) que en la Memoria decía: "Es frecuente y equivocada la llamada al arquitecto para su intervención en obras industriales y públicas, primero por lo retrasado del requerimiento con la obra ya concebida por el ingeniero, y segundo porque, se desea reducir su actuación a un embellecimiento también equivocado y mezquino de obras que, en muchos casos, si la concepción es correcta, han conseguido ya una belleza más seria y fuerte" (Fig. 12). El proyecto del Instituto del acero va acompañado de un artículo del propio Alejandro de la Sota sobre La arquitectura y el paisaje. Proyectos de viviendas en el Viso, en Galicia y en Madrid, el Gobierno Civil de Tarragona, el Gimnasio del Colegio Maravillas (1960-1962) y proyecto de la central lechera Clesa (Madrid 1959).

En el artículo sobre la arquitectura y el paisaje[40] decía Sota: "Existe la idea de que un puente, una obra industrial, un silo, todo lo que es grande, se hace y luego se decora; se le echan encima pegotes cornucopias para puentes que también las hay, y con eso se ha cumplido con la estética. ¿Cabe mayor absurdo? Una obra industrial, una presa, un silo o un puente se decoran en la mente y en corazón de quienes lo conciben, y nada más; con un espíritu de selección y de estética que, eso sí, es indispensable. Son de las obras que tienen que tener bonitos los huesos, no las carnes, y menos los trajes, las ropitas".

El número de *Nueva Forma* recogía el proyecto del poblado de Esquivel de 1948-1952, el pabellón de deportes de Pontevedra, una vivienda unifamiliar en

40. SOTA, Alejandro de la, "La arquitectura y el paisaje", en *Nueva Forma*, n. 107, diciembre 1974, pp. 26-27, 36-37, 47, 49.

Collado mediano, el edificio de aulas y seminarios de la Universidad de Sevilla, el Colegio Mayor Cesar Carlos. Una cita final del reportaje decía: "Otra vez erigimos ciudades-torres babélicas, mientras Dios reduce las ciudades a solares, mezclando los lenguajes".

Nueva Forma terminaba su trayectoria en julio de 1975 con la publicación del número 111. Una trayectoria singular en la que la arquitectura industrial ha estado presente de forma especialmente intensa sobre todo desde 1968 hasta sus momentos finales.

La presencia de la arquitectura industrial en la Revista *Nueva Forma* es una clara reivindicación por su presencia en la historiografía de la arquitectura española que la había relegado y olvidado en casi todos sus estudios. Nombres significativos de la historia de la arquitectura y la ingeniería aparecen en los diferentes números de la revista: César Ortiz Echagüe, Torroja, Casto Fernández Shaw, Miguel Fisac, Peña Ganchegui, Alberto de Palacio y Alejandro de la Sota entre otros.

Presentaciones en las que se mezclan, en el estilo de la revista, espléndidos reportajes fotográficos en blanco y negro con textos literarios, poemas, fragmentos de diferentes obras que confieren significados nuevos a las obras presentadas. Y junto a estos nombres análisis críticos de su obra, especialmente los de Fullaondo, junto a Bruno Zevi, cuyos textos recopilará en el número 105, textos de Aalto o de Antonio Fernández Alba.

Una reflexión sobre el patrimonio industrial que, ahora que se recupera y se valora su importancia, merece tenerse en cuenta como aportación al aprecio y conocimiento de este importante patrimonio. Una reflexión que incide en los aspectos estructurales de la arquitectura y su necesaria relación con el proyecto global, y una reivindicación de la renovación que representa el hecho industrial con las demandas de nuevas funciones (edificios fabriles, comunicaciones, presas…), nuevas exigencias de organización y la generación de nuevas formas capaces de renovar la arquitectura.

EL MITO DE LA TÉCNICA EN LA IDEOLOGÍA FUTURISTA

Antonio Pizza

> "Noi siamo sul promontorio estremo dei secoli!... perché dovremmo guardarci alle spalle se vogliamo sfondare le misteriose porte dell'Impossibile? Il Tempo e lo Spazio morirono ieri. Noi viviamo già nell'assoluto, poiché abbiamo già creata l'eterna velocità onnipresente"[1].

Aquí, en el manifiesto inaugural del futurismo italiano, se encuentran las prerrogativas conceptuales de las múltiples ramificaciones (temáticas y operativas) que este movimiento va a generar en el mundo del arte y de la cultura.

Su propuesta era, en esencia, la de subvertir los paradigmas convencionales del saber, es decir, del "tiempo" —como desarrollo ordenado y lineal de acontecimientos teleológicamente encaminados a elaborar un sentido de la historia (el de un progreso irreversible y salvífico, por ejemplo)—; y del "espacio" —como creación de una tridimensionalidad artística que, en las distintas objetivaciones figurativas abordadas a lo largo de los últimos siglos, se ha apoyado pedantemente en las coordenadas tradicionales de la perspectiva.

Pero, cosa paradójica, el instrumento principal de esta recreación del imaginario va a ser algo tremendamente actual, de una modernidad sin ambages y, por definición, muy alejado de contextos arcaicos: la "tecnología". En este caso, una tecnología asimilada a la condición de arquetipo que, aunque nacido de la historia, se abalanzará en realidad contra "sus destinos magníficos y progresivos", en busca de una configuración innovadora y original del mundo de la vida.

Esta técnica, no obstante, deberá ser sublimada, integrada por el mundo de la representación artística, y llevará a la destrucción del *aura*, vista como legado de una cultura simbolista y decadente.

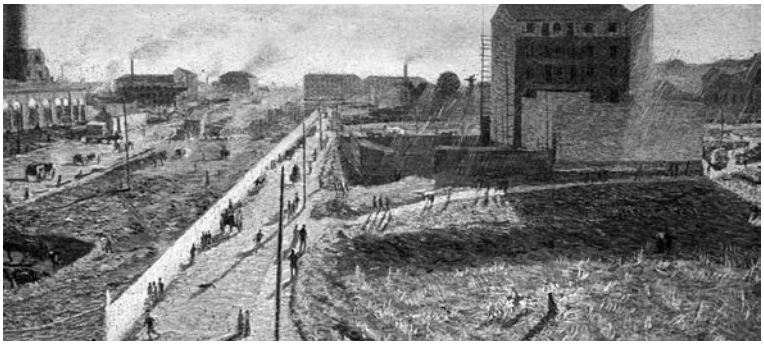
Por supuesto que la narrativa *marinettiana* prefuturista está impregnada de "simbolismo"; y su "duplicidad", por un lado embebida de los legados de un pasado reciente y por el otro proyectada hacia un futuro aniquilador, queda bien explicitada en la apertura del manifiesto de 1909, redactado en un ambiente trasnochado, en el cual sin embargo se infiltran los anhelados efluvios del porvenir:

> "Avevamo vegliato tutta la notte —i miei amici ed io— sotto lampade di moschea dalle cupole di ottone traforato, stellate come le nostre anime, perché come queste irradiate dal chiuso ful-

1. "¡Nos hallamos en el promontorio más elevado de los siglos...! ¿Por qué deberíamos mirar atrás, si lo que queremos es derribar las misteriosas puertas de lo Imposible? El Tiempo y el Espacio murieron ayer. Nosotros vivimos ya en el absoluto, porque ya hemos creado la eterna velocidad omnipresente". MARINETTI, F. T., "Fondazione e manifesto del futurismo" (1909), en DRUDI GAMBILLO, M.; FIORI, T., (eds.), *Archivi del futurismo*, De Luca, Roma, 1958, p. 17.

1

Fig. 1. Carlo Carrà, "Luci notturne" (Luces nocturnas), 1910-1911, óleo sobre tela, 35x30cm, colección privada, Milán.



2

Fig. 2. Umberto Boccioni, "Officine a Porta Romana" (Talleres en Puerta Romana), 1908, óleo sobre tela, 75x145cm, colección Banca Intesa, Milán.

2. "Habíamos velado toda la noche -mis amigos y yo- bajo lámparas de mezquita con cúpulas de latón calado, estrelladas como nuestras almas, pues como ellas irradiaban del cerrado fulgor de un corazón eléctrico. Habíamos paseado largamente nuestra atávica abulia sobre opulentas alfombras orientales, discutiendo ante las fronteras extremas de la lógica y ennegreciendo mucho papel con frenéticas escrituras".

3. "De repente nos sobresaltamos al oír el estruendo de los enormes tranvías de dos pisos, que pasaban traqueteando (...); súbitamente oímos rugir bajo las ventanas los automóviles famélicos". MARINETTI, F. T., "Fondazione e manifesto del futurismo", op. cit., p. 15.

4. "Cantaremos a las grandes muchedumbres agitadas por el trabajo, el placer o la revuelta; cantaremos a *le maree* multicolores y polifónicas de las revoluciones en las capitales modernas; cantaremos al vibrante fervor nocturno de los arsenales y las obras incendiados por violentas lunas eléctricas; a las estaciones glotonas, devoradoras de serpientes humeantes; a los talleres colgados de las nubes por los retorcidos filamentos de sus humos; a los puentes semejantes a gimnasios gigantes que salvan los ríos, relampagueantes al sol con un brillo de cuchillos; a los vapores aventureros que olfatean el horizonte, a las locomotoras de ancho pecho que piafan en los raíles como enormes caballos de acero embridados con tubos, y al vuelo deslizante de los aeroplanos, cuya hélice ondea al viento como una bandera y parece aplaudir como una muchedumbre entusiasta". Ibídem, p.17.

5. "Siento que quiero pintar lo nuevo, el fruto de nuestra época industrial. Me repugnan los viejos muros, los viejos inmuebles, los viejos motivos de reminiscencias: quiero tener a la vista la vida de hoy (...). ¡Quiero algo nuevo, expresivo, formidable! ¡Quisiera borrar todos los valores que conocía, que conozco y que estoy perdiendo de vista, para rehacer, reconstruir sobre nuevas bases! Todo el pasado, maravillosamente grande, me oprime. ¡Quiero algo nuevo!". Anotación del 14 de marzo de 1907 en el diario de Boccioni, en BOCCIONI, U., *Diari*, Abscondita, Milán, 2003, p. 14.

gore di un cuore elettrico. Avevamo lungamente calpestata su opulenti tappeti orientali la nostra atavica accidia, discutendo davanti ai confini estremi della logica ed annerendo molta carta di frenetiche scritture"[2].

Más adelante, en este mismo texto, leemos:

"Sussultammo ad un tratto, all'udire il rumore formidabile degli enormi tranvai a due piani, che passano sobbalzando (...); noi udimmo subitamente ruggire sotto le finestre gli automobili famelici"[3].

Y precisamente las "muchedumbres" urbanas (Fig. 1) amenazantes e indecorosas, cuya presencia se vuelve agresiva en las grandes ciudades de finales de siglo, pasarán a ser, en el mismo manifiesto, un referente capital para el movimiento futurista. Pero, esta vez, las describirá con acentos claramente optimistas, eludiendo toda concesión al decadentismo simbolista:

"Noi canteremo le grandi folle agitate dal lavoro, dal piacere o dalla sommossa; canteremo le maree multicolori e polifoniche delle rivoluzioni nelle capitali moderne; canteremo il vibrante fervore notturno degli arsenali e dei cantieri incendiati da violente lune elettriche; le stazioni ingorde, divoratrici di serpi che fumano; le officine appese alle nuvole pei contorti fili dei loro fumi; i ponti simili a ginnasi giganti che scavalcano i fiumi, balenanti al sole con un luccichio di coltelli: i piroscafi avventurosi che fiutano l'orizzonte, le locomotive dall'ampio petto, che scalpitano sulle rotaie, come enormi cavalli d'acciaio imbrigliati di tubi, e il volo scivolante degli aeroplani, la cui elica garrisce al vento come una bandiera e sembra applaudire come una folla entusiasta"[4].

Umberto Boccioni, probablemente el más destacado representante del futurismo artístico, llega a Milán hacia mediados de agosto de 1907 y muestra enseguida un vivo interés por las nuevas periferias industriales, que se difunden como manchas de aceite en los arrabales de la ciudad histórica:

"Sento che voglio dipingere il nuovo, il frutto del nostro tempo industriale. Sono nauseato di vecchi muri, di vecchi palazzi, di vecchi motivi di reminiscenze: voglio avere sott'occhio la vita di oggi (...). Voglio del nuovo, dell'espressivo, del formidabile! Vorrei cancellare tutti i valori che conoscevo che conosco e che sto perdendo di vista, per rifare, ricostruire su nuove basi! Tutto il passato, meravigliosamente grande, m'opprime io voglio del nuovo!"[5].

Importante trabajo realizado por Boccioni entre la primavera y el verano de 1910 será *Officine a Porta Romana* (Talleres en Puerta Romana) (Fig. 2):

una tela oblonga que ofrece una amplia vista panorámica, caracterizada por fuertes contrastes entre luz y sombra, en un paisaje de instalaciones industriales donde destacan chimeneas humeantes, bloques de pisos, mientras que un corte neto, en diagonal, sugerido por la calle nos deja entrar en profundidad en un enclave trastornado, recorrido por algunos vehículos y por grupos de trabajadores a pie, en resignada procesión.

Umberto Boccioni, simpatizante izquierdista y próximo a las tesis sorelianas[6], dedicará una de sus obras más elocuentes a *Il lavoro* (El trabajo), 1910-1911. Se trata de una pintura muy representativa que, con ocasión de la muestra parisina de 1912, apareció bajo el título, ya definitivo, de *La ville qui monte* (La ciudad que sube) (Fig. 3), por una probable adaptación a los paradigmas artísticos e ideológicos consagrados por el futurismo. Incluso es posible que Marinetti interviniera personalmente en ese cambio de nombre; en todo caso, la nueva denominación, que en italiano se convertiría en *La città che cresce* (La ciudad que crece) o *La città che sale* (La ciudad que sube), quedará finalmente despojada de cualquier referencia al mundo del trabajo proletario, por el que un Boccioni filosocialista había mostrado explícita simpatía con anterioridad.

Fig. 3. Umberto Boccioni, "La ville qui monte" (La ciudad que sube), 1910-11, óleo sobre tela, 199,3x301cm, The Museum of Modern Art Simon Guggenheim Fund, Nueva York.

> "(...) un quadro di simili dimensioni, animato da un'intenzione così pura, quale è quella di innalzare alla vita moderna un nuovo altare vibrante di dinamica, (...) un quadro dico che tenta questo è infinitamente superiore a qualsiasi riproduzione più o meno soggettiva della vita reale"[7].

La ciudad que crece: en primer plano se configura un cúmulo aparentemente orgánico, intrincado —un ímpetu vertiginoso, incontrolable y arrebatador—, en el que se mezclan hombres, caballos y partes de carros de transporte mientras que, como trasfondo, se perfilan edificios en construcción, inmuebles en obras envueltos en sus correspondientes andamios.

Es la ciudad moderna que se extiende, se formaliza y se representa como lugar en el que se concentra el clímax de una energía metamórfica y desbordante. Una ciudad (¿Milán?) caracterizada por mutaciones repentinas e irreversibles, sujeto por excelencia de la pintura futurista, lista para suplantar toda persistencia de los anacrónicos temas del naturalismo figurativo.

> "Noi futuristi detestiamo il campestre, la pace del bosco, il mormorio del ruscello... come dicono gli altri. Preferiamo l'uomo stravolto dalla passione o dalla pazzia del genio, i grandi caseggiati popolari, i rumori metallici, il ruggito delle folle (...). L'uomo si evolve verso la macchina e la macchina verso l'uomo. E di questa nuova vita il pittore moderno esalterà la misteriosa architettura!"[8].

Las "muchedumbres" serán pues el nuevo y revolucionario protagonista urbano; en una carta de Boccioni (hacia finales de 1910), referida a las distintas fases de estudio que lo condujeron al resultado final, leemos:

> "In grande, come sempre, ho moltiplicato l'ispirazione e il quadro è diventato più popolato e violento di prima. La folla è aumentata e spero di dare in tutte, anche alla più piccola figura, quel senso di andare fatale che hanno le folle che lavorano"[9].

Si bien queda demostrado que Boccioni quería dar expresión formal a la marea creciente de la nueva dimensión metropolitana y si bien es cierto que la causa principal de la agitación representada sólo puede ser el "monstruo mecá-

6. Véase la presentación que hace de él Marinetti, en 1910: "Anima avventurosa ed irrequieta di lottatore, egli girovagó per il mondo, tentando innumerevoli vie, militando negli ambienti anarchici e rivoluzionari, attratto a vicenda dall'azione violenta e dal sogno", (Alma aventurera e inquieta de luchador, él vagó por el mundo, intentando infinidad de caminos, militando en ámbitos arnarquistas y revolucionarios, atraído alternativamente por la acción violenta y por el sueño). MARINETTI, F. T., "Mostra collettiva di Umberto Boccioni" (julio de 1910), en DRUDI GAMBILLO, M.; FIORI, T. (eds.), op. cit., p. 101.

7. "(...) un cuadro de tales dimensiones, animado por una intención tan pura como la de erigir a la vida moderna un nuevo altar vibrante de dinámica, (...) un cuadro, como decía, que intenta una cosa así es infinitamente superior a cualquier reproducción más o menos subjetiva de la vida real". Carta de Boccioni a Nino Barbantini, mayo de 1911, en BOCCIONI, U., *Scritti sull'arte,* Mimesis, Milán-Udine, 2011, p. 345.

8. "Nosotros los futuristas detestamos lo campestre, la paz del bosque, el murmullo del riachuelo... como dicen los demás. Preferimos al hombre trastornado por la pasión o por la locura del genio, los grandes bloques de viviendas populares, los ruidos metálicos, el rugido de las muchedumbres [...]. El hombre evoluciona hacia la máquina y la máquina hacia el hombre. ¡Y, de esta nueva vida, el pintor moderno exaltará la misteriosa arquitectura!". Véase el capítulo entero "Contro il paesaggio e la vecchia estetica", en BOCCIONI, U., *Pittura e scultura futuriste (dinamismo plastico),* Birolli, Milán, 1997, pp. 19-21.

9. "En grande, como siempre, he multiplicado la inspiración y el cuadro se ha vuelto más poblado y violento que antes. El gentío ha aumentado y espero poder introducir en todas las figuras, incluso en la más pequeña, ese sentido de *andare fatale* que tienen las muchedumbres que trabajan". Carta de U. Boccioni a una signora de finales de 1911 o principios de 1912, en DRUDI GAMBILLO, M.; FIORI, T. (eds.), op. cit., p. 233.

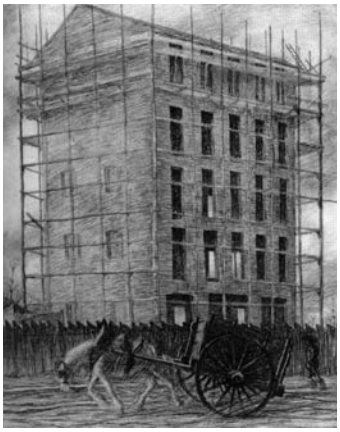


Fig. 4. Umberto Boccioni, "Casa in costruzione" (Casa en construcción), lápiz y pluma estilográfica sobre papel, 1910, 49,2x40cm, colección privada, Milán.

nico", para ilustrar simbólicamente este ímpetu vital se recurre no obstante a una cita "natural"; es decir, la fuerza desatada de un grupo de caballos encabritados, y de los hombres aferrados a éstos, va a colmar el primer plano, desautorizando aquella retórica de lo artificial (centrales eléctricas, trenes, máquinas de motor, etc.) que la ideología futurista parecía priorizar. En definitiva, una vez más será el drama humano y animal el auténtico constructor de la nueva ciudad.

Una preferencia recurrente en la iconografía futurista será, por otro lado, la exaltación del "proceso", del momento diacrónico en el que se puede registrar el principio de la variación, de la modificación; fase enfatizada y valorizada incluso respecto a lo que va a ser el resultado, el producto acabado (Fig. 4). La grandilocuencia del devenir, del dinamismo cambiante, conducirá a visualizaciones de la ciudad claramente antitéticas —por ejemplo— al estatismo autocomplaciente del impresionismo francés, con sus recurrentes retratos hedonistas, elegantes y ociosos de una sociedad parisina acomodada.

Ya Marinetti lo había afirmado en una de sus declaraciones programáticas:

> "Vi lascerò come un dono esplosivo quest'immagine che completa meglio il nostro pensiero: Nulla è più bello dell'armatura di una casa in costruzione. Ad una casa ben costruita, noi preferiamo l'armatura di una casa in costruzione coi suoi ponticelli color di pericolo —imbarcaderi di aeroplani—, colle sue innumerevoli braccia che graffiano e pettinano stelle e comete, coi casseri aerei da cui l'occhio abbraccia un orizzonte più vasto (...). L'armatura di una casa in costruzione simboleggia la nostra ardente passione pel divenire delle cose. Le cose, realizzate e costruite, bivacchi di sonno e di viltà, ci fanno schifo!"[10].

La fecha oficial de inicio de la andadura futurista es bien conocida: el 20 de febrero de 1909, cuando en primera página en *Le Figaro* aparece, firmado por Marinetti y como anuncio pagado, el texto manifiesto "Le futurisme"[11], compuesto en realidad por dos fragmentos, escritos en momentos distintos y caracterizados por estilos diferentes. Entre las muchas ideas que este programa lanza a una platea teóricamente ilimitada, el manifiesto *marinettiano* propone la "máquina" —en sus múltiples acepciones— como nuevo recurso mítico en un mundo ya laicizado e inmerso en una carrera frenética hacia una irreversible modernización industrial:

> "Noi affermiamo che la magnificenza del mondo si è arricchita di una bellezza nuova: la bellezza della velocità. Un automobile da corsa col suo cofano adorno di grossi tubi simili a serpenti dall'alito esplosivo… un automobile ruggente, che sembra correre sulla mitraglia, è più bello della Vittoria di Samotracia"[12].

En este proceso de glorificación de la máquina, con su elevación a "divinidad" máxima basada en una interpretación antropomórfica de sus atributos artificiales, se instaura una conceptualización inversa a la profesada por algunas vanguardias europeas de extracción dadaísta, en la cual son los seres humanos los que, ridiculizados a través de la ironía y la desacralización (véanse Duchamp y Picabia, por ejemplo), se ven reducidos a "máquinas solteras", no funcionales, despotenciadas, completamente inutilizables. Aquí se pone en marcha, en cambio, un proceso de substitución con el que se tratará de reemplazar los viejos sujetos con las sugerencias inéditas del mundo de la técnica. De este modo, la romántica y decadente luz natural de la luna deberá dejar paso al resplandor artificial de las bombillas eléctricas.

10. "Os dejaré como don explosivo esta imagen que completa mejor nuestro pensamiento: Nada hay más hermoso que el armazón de una casa en construcción. A una casa bien construida nosotros preferimos el armazón de una casa en construcción, con sus andamios de color de peligro –embarcaderos de aeroplanos-, con sus innumerables brazos que arañan y peinan estrellas y cometas, con los enconfrados aéreos desde los cuales la mirada abarca un horizonte más amplio (...). El armazón de una casa en construcción simboliza nuestra ardiente pasión por el devenir de las cosas. ¡Las cosas realizadas y construidas, vivaques de sueños y de vileza, nos dan asco!". MARINETTI, F. T., "Nascita di un'estetica futurista", en *Teoria e invenzione futurista*, Mondadori, Milán, 1983, p. 316.

11. Al parecer, el texto para *Le Figaro* ya estaba listo a finales del mes de diciembre de 1908, pero el catastrófico terremoto del 28 de diciembre, que arrasó Messina y aledaños causando más de 150.000 muertos, ocupó todas las portadas de los periódicos, lo que obligó a Marinetti a aplazar su publicación. Es notorio que el término "futurismo" fue usado por primera vez, públicamente y con intenciones descriptivas, por el poeta mallorquín Gabriel Alomar, autor del texto *El futurisme* (1905), redactado a partir de una conferencia, publicada en 1908 en la revista parisina *Mercure de France*. Alomar escribirá en *El Poble Català* del 9 de marzo de 1909: "el nombre de futurismo, que continúa siendo una palabra únicamente mía, creación de quien escribe, ha entrado en el lenguaje corriente e incluso hay corresponsales españoles que la definen una novedad, sólo porque un poeta parisino, cinco años después que yo, utiliza la misma palabra". ALOMAR, G., *Il futurismo,* Novecento, Palermo, 1990, pp. 79-80.

12. "Nosotros afirmamos que la magnificencia del mundo se ha enriquecido con una belleza nueva: la belleza de la velocidad. Un automóvil de carreras con su capó decorado por gruesos tubos parecidos a serpientes de aliento explosivo... un automóvil rugiente, que parece correr montado en la metralla, es más hermoso que la Victoria de Samotracia". MARINETTI, F. T., "Fondazione e manifesto del futurismo" (1909), en DRUDI GAMBILLO, M.; FIORI, T. (eds.), op. cit., p. 17.

Además de afirmar que el automóvil estruendoso debe considerarse superior estéticamente a los cánones del clasicismo, Marinetti destaca su naturaleza como producto industrial en serie, negando valor cualitativo a lo "único", a la creatividad artística del individuo. La "fábrica" se convertirá entonces en referente ineludible, aunque nunca se reflexione sobre el significado de ésta respecto a las relaciones productivas y de clase, ya que más bien es vista como el símbolo abstracto de la superioridad del hombre mecanizado sobre la naturaleza. "È vitale soltanto quell'arte che trova i propri elementi nell'ambiente che lo circonda" ("Sólo es vital el arte que encuentra sus elementos en el ambiente que lo rodea"); el 11 de febrero de 1910 se publica el "Manifiesto de los pintores futuristas":

> "(...) noi dobbiamo ispirarci ai tangibili miracoli della vita contemporanea, alla ferrea rete di velocità che avvolge la Terra, ai transatlantici, alle Dreadnought, ai voli meravigliosi che solcano i cieli, alle audacie tenebrose dei navigatori subacquei, alla lotta spasmodica per la conquista dell'ignoto"[13].

La transformación radical de los contextos habitados necesitará para su relato una renovación lingüística capaz de captar su evanescencia: el tiempo que fluye, el movimiento de cosas y personas, lo que va mucho más allá de la corporeidad de los objetos y que puede resumirse en esa peculiar atmósfera espacio-temporal que difunden las cosas retratadas y que habrá que reflejar pictóricamente.

> "Il gesto per noi non sarà più un momento fermato del dinamismo universale: sarà decisamente la sensazione dinamica eternata come tale. Tutto si muove, tutto corre, tutto volge rapido. Una figura non è mai stabile davanti a noi ma appare e scompare incessantemente. Per la persistenza della immagine nella retina, le cose in movimento si moltiplicano, si deformano, susseguendosi, come vibrazioni, nello spazio che percorrono. Così un cavallo in corsa non ha quattro gambe: ne ha venti e i loro movimenti sono triangolari (…). Per dipingere una figura non bisogna farla: bisogna farne l'atmosfera. Lo spazio non esiste più: una strada bagnata dalla pioggia e illuminata da globi elettrici s'inabissa fino al centro della terra (...). La costruzione dei quadri è stupidamente tradizionale. I pittori ci hanno sempre mostrato cose e persone poste davanti a noi. Noi porremo lo spettatore al centro del quadro"[14].

También se utilizará otro término (básicamente en Boccioni), correlativo de "dinamismo": la "simultaneidad".

> "Dipingendo una persona al balcone, vista dall'interno, noi non limitiamo la scena a ciò che il quadrato della finestra permette di vedere, ma ci sforziamo di dare il complesso di sensazioni plastiche provate dal pittore che sta al balcone (...). Per far vivere lo spettatore al centro del quadro, secondo l'espressione del nostro manifesto, bisogna che il quadro sia la sintesi di quello che si ricorda e di quello che si vede"[15].

Son muchas las obras que ilustran de manera casi didáctica estos planteamientos; *La strada entra nella casa* (La calle entra en la casa), de 1911, obra de Boccioni que realmente debe considerarse arquetípica en esta predisposición a una lectura ambiental del contexto pictórico (Fig. 5):

> "Si tratta di unire al concetto di spazio, a cui si limita il cubismo, il concetto di tempo (...). Noi vogliamo creare un nuovo dramma nel quadro che ci dia la possibilità di riunire, per esempio, attorno all'oggetto che ci sta davanti agli occhi, elementi o parti (analogicamente necessarie) degli oggetti che ci stanno intorno, dietro le spalle, lontani da noi, che passarono, ci commossero e non torneranno mai più"[16].

Fig. 5. Umberto Boccioni, "La strada entra nella casa" (La calle entra en la casa), 1911, óleo sobre tela, 100x100cm, Sprengel Museum Hannover, Hannover.

13. "(...) tenemos que inspirarnos en los milagros tangibles de la vida contemporánea, en la férrea red de velocidad que rodea a la Tierra, en los transatlánticos, en los acorazados dreadnought, en los vuelos maravillosos que surcan los cielos, en las tenebrosas audacias de los navegantes submarinos, en la lucha espasmódica por la conquista de lo desconocido". BOCCIONI, U.; CARRÀ, C.; RUSSOLO, L.; BALLA, G.; SEVERINI, G., "Mani-festo dei pittori futuristi" (11 de febrero de 1910), en DRUDI GAMBILLO, M.; FIORI, T. (eds.), op. cit., p. 63.

14. "Para nosotros, el gesto ya no será un momento detenido del dinamismo universal: será claramente la *sensación dinámica* eternizada como tal. Todo se mueve, todo corre, todo gira rápidamente. Una figura no está nunca estable frente a nosotros, sino que aparece y desaparece incesantemente. Debido a la persistencia de la imagen en la retina, las cosas en movimiento se multiplican, se deforman, sucediéndose, como vibraciones, en el espacio que recorren. Así un caballo a la carrera no tiene cuatro patas: tiene veinte y sus movimientos son triangulares (...). Para pintar una figura no hay que *hacerla*: hay que hacer su atmósfera. El espacio ya no existe: una calle mojada por la lluvia e iluminada por globos eléctricos se hunde hasta el centro de la tierra (...). La construcción de los cuadros es estúpidamente tradicional. Los pintores siempre nos han mostrado cosas y personas puestas frente a nosotros. Nosotros colocaremos al espectador en el centro del cuadro". BOCCIONI, U.; CARRÀ, C.; RUSSOLO, L.; BALLA, G.; SEVERINI, G., op. cit., p. 66.

15. "Al pintar a una persona en el balcón, vista desde el interior, no limitamos la escena a lo que el hueco de la ventana permite ver, sino que nos esforzamos en plasmar el conjunto de sensaciones plásticas experimentadas por el pintor que está en el balcón (...). Para hacer vivir al espectador en el centro del cuadro, según la expresión de nuestro manifiesto, es necesario que el cuadro sea la síntesis de lo que se recuerda y de lo que se ve". BOCCIONI, U.; CARRÀ, C.; RUSSOLO, L.; BALLA, G.; SEVERINI, G., "Prefazione al Catalogo delle Esposizioni di Parigi, Londra, Berlino, Bruxelles, Monaco, Amburgo, Vienna, ecc." (febrero de 1912), en DE MARIA, L. (ed.), *Marinetti e i futuristi,* Garzanti, Milán, 1994, p. 62.

16. "Se trata de acoplar al concepto de espacio, al cual se limita el cubismo, el concepto de tiempo (...). Queremos crear un nuevo drama en el cuadro que nos dé la posibilidad de reunir, por ejemplo, alrededor del objeto que tenemos ante nuestros ojos, elementos o partes (analógicamente necesarias) de los objetos que están a nuestro alrededor, a nuestra espalda, lejos de nosotros, que pasaron, nos conmovieron y no volverán jamás". BOCCIONI, U., *Pittura e scultura futuriste*..., op. cit., pp. 130-131.

Fig. 6. Carlo Carrà, "Ciò che mi ha detto il tram" (Lo que me dijo el tranvía), 1911, óleo sobre tela, 52 x 62 cm, Mart–Museo di Arte Moderna e Contemporanea di Trento e Rovereto, Fondazione VAF.

"Ciò che mi ha detto il tram" (Lo que me dijo el tranvía), también de Carrà, es de 1910 (Fig. 6). Aquí el autor "sumerge" el tranvía en plena carrera, con su rechinar dinámico, en el turbulento caos urbano, visual y sonoro, que lo rodea. Pero atención: también en esta representación, más que un medio claramente mecánico, tenemos delante un híbrido; de hecho el coche ¡todavía es arrastrado por un caballo!

Gracias a la fragmentación y segmentación en líneas recortadas, la representación global se proyecta hacia el lugar del espectador, en una plasmación pictórica que pretende anular las distancias entre vivido, visto y percibido, entre el hombre y las cosas, entre las divisiones de interior y exterior.

El torbellino de elementos hace que casi resulte imposible la lectura de lo representado, evocando en cambio la violencia sobre los sentidos generada por el entorno metropolitano.

> "I nostri corpi entrano nei divani su cui ci sediamo, e i divani entrano in noi, così come il tram che passa entra nelle case, le quali alla loro volta si scaraventano sul tram e con esso si amalgamano"[17].

En 1912, Boccioni publica el "Manifiesto técnico de la Escultura Futurista", donde el tránsito hacia la tridimensionalidad aclara todavía más los presupuestos espaciales que el autor prioriza:

> "(...) proclamiamo l'ASSOLUTA E COMPLETA ABOLIZIONE DELLA LINEA FINITA E DELLA STATUA CHIUSA. SPALANCHIAMO LA FIGURA E CHIUDIAMO IN ESSA L'AMBIENTE (…); il marciapiede può salire sulla vostra tavola e la vostra testa può attraversare la strada mentre tra una casa e l'altra la vostra lampada allaccia la sua ragnatela di raggi di gesso (…). La linea retta è il solo mezzo che possa condurre alla verginità primitiva di una nuova costruzione architettonica delle masse o zone scultorie"[18].

Obras como *Sviluppo di una bottiglia nello spazio* (Desarrollo de una botella en el espacio), de 1912, o *Forme uniche della continuità nello spazio*[19] (Formas únicas de la continuidad en el espacio), de 1913, y sobre todo los dibujos para *Tavola + bottiglia + caseggiato* (Mesa + botella + bloque de viviendas), de 1912, que pueden asociarse a los que hizo sobre el tema "caballo + case" (caballo + casas) —donde la cita animal se injerta literalmente en los poliedros de las casas, inclinados y torcidos por los efectos de la velocidad—, o la escultura de múltiples materiales *Dinamismo di un cavallo in corsa + case* (Dinamismo de un caballo a la carrera + casas), de 1914-1915, muestran claramente una voluntad de superación de la "estatua cerrada", que busca una fusión tectónica con el medio y da inicio a una serie de esculturas de múltiples materiales[20] en las que se utilizará madera, papel, cartón o hierro estañado, así como barnices, óleos y temples.

Llegados a este punto parece inevitable, en la investigación plástica de Boccioni, un salto hacia la mayor complejidad espacial de la arquitectura: en efecto, el mismo Boccioni, será el primero de los futuristas en redactar un manifiesto para la arquitectura (finales de 1913-principios de 1914)[21], que quedará inédito hasta los años setenta.

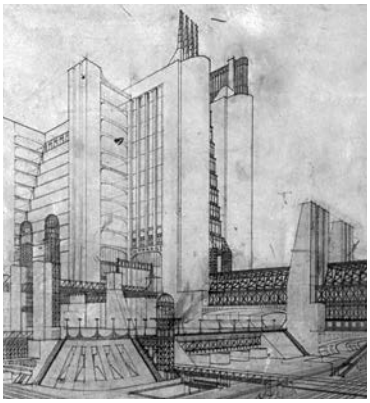
La publicación del libro de Boccioni *Pittura e scultura futurista* (Dinamismo plastico) en marzo de 1914, en el cual el autor se atribuye la paternidad absoluta de las teorías futuristas sobre el arte, provocará un fuerte

17. "Nuestros cuerpos entran en los divanes en los que nos sentamos, y los divanes entran en nosotros, tal como el tranvía que pasa entra en las casas, que a su vez se abalanzan sobre el tranvía y se amalgaman con él". BOCCIONI, U.; CARRÀ, C.; RUSSOLO, L.; BALLA, G.; SEVERINI, G., "La pittura futurista. Manifesto técnico" (11 de abril de 1910), en DRUDI GAMBILLO, M.; FIORI, T. (eds.), op. cit., p. 66.

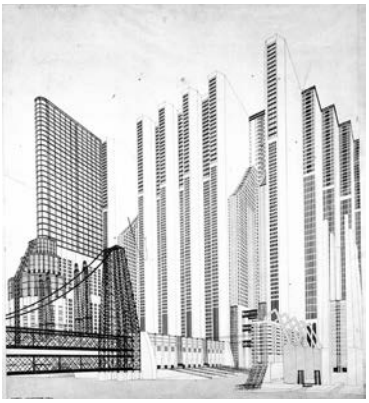
18. "(...) proclamamos la ABOLICIÓN COMPLETA Y ABSOLUTA DE LA LÍNEA ACABADA Y DE LA ESTATUA CERRADA. ABRAMOS LA FIGURA Y ENCERREMOS EN ELLA EL AMBIENTE (...); la acera puede subirse a vuestra mesa y vuestra cabeza puede cruzar la calle, mientras que entre una casa y otra vuestra lámpara teje su telaraña de rayos de yeso (...). La línea recta es el único medio que puede llevar a la virginidad primitiva de una nueva construcción arquitectónica de las masas o zonas escultóricas". BOCCIONI, U., "La scultura futurista" (11 de abril de 1912), en DRUDI GAMBILLO, M.; FIORI, T. (eds.), op. cit., pp. 70-72. Según G. Lista, la fecha del manifiesto data al menos de cuatro meses antes, ya que fue escrito seguramente después del viaje de Boccioni a París y de su conocimiento directo del cubismo. Véase LISTA, G., "Analisi del movimento", en LISTA, G.; BALDACCI, P. ; VELANI, L. (eds.), *Balla. La modernità futurista*, Skira, Milán, 2008, p. 132.

19. "Non suddividiamo le immagini visive ma cerchiamo un segno o, meglio, una forma unica che sostituisca al vecchio concetto di divisione il nuovo concetto di continuità" (No dividimos las imágenes visuales sino que buscamos un signo o, mejor aún, una forma única que substituya el viejo concepto de división por el nuevo concepto de continuidad). BOCCIONI, U., *Gli scritti editi e inediti*, Feltrinelli, Milán, 1971, p. 151.

20. La "multiplicidad de materiales" es anunciado en el Manifiesto de la Escultura, donde Boccioni afirma perentoriamente en el punto 4 de sus conclusiones: "Distruggere la nobiltà tutta letteraria e tradizionale del marmo e del bronzo. Negare l'esclusività di una materia per l'intera costruzione di un insieme scultorio. Affermare che anche venti materie diverse possono concorrere in una sola opera allo scopo dell'emozione plastica. Ne enumeriamo alcune: vetro, legno, cartone, ferro, cemento, crine, cuoio, stoffa, specchi, luce elettrica, ecc. ecc." (Destruir la nobleza del mármol y del bronce, sólo literaria y tradicional. Negar la exclusividad de una materia para la totalidad de la elaboraación de un conjunto escultórico. Afirmar que hasta veinte materias distintas pueden participar en una única obra para obtener la emoción plástica. Citamos algunas: vidrio, madera, cartón, hierro, cemento, cerdas, cuero, tela, espejos, luz eléctrica, etc.). BOCCIONI, U., "La scultura futurista", op. cit., p. 72.



7



8

9

Fig. 7. Antonio Sant'Elia, "Casa gradinata con ascensori esterni" (Edificio escalonado con ascensores exteriores), estudio, 1914, tinta y lápiz negros sobre papel vegetal, 27x13cm, Musei Civici, Como.

Fig. 8. Mario Chiattone, "Costruzioni per una metropoli moderna" (Edificios para una metrópoli moderna), 1914, acuarela y tinta china sobre papel, 106x95cm, Gabinetto Disegni e Stampe dell'Università di Pisa.

Fig. 9. Antonio Sant'Elia, "La città nuova" (La ciudad nueva), estudio, 1914, acuarela sobre papel, 45,3x35,3cm, colección privada.

resentimiento en Carrà[22], que, como alternativa a las pretensiones "arquitectónicas" de Boccioni, apoyará la entrada del arquitecto Antonio Sant'Elia en el grupo futurista.

En marzo de 1914, Sant'Elia, junto con Giulio Ulisse Arata y Mario Chiattone —quien en 1913-1914 iba a convertirse en su colaborador de estudio—, entra en el grupo "Nuove Tendenze". Esta asociación heterogénea organizará una única exposición de arte, inaugurada el 20 de mayo de 1914 en la Famiglia Artistica de Milán. En ella, Sant'Elia expone 16 tablas, entre las cuales destacan las conocidas creaciones de *La città nuova* (Fig. 7), mientras que de Mario Chiattone constan al menos dos: *Costruzioni per una metropoli moderna* y *Opificio* (Fig. 8).

Lo que apuntan estos diseños teóricos de Sant'Elia es justamente el tema de la "gran dimensión", en cierto modo muy relacionado con los destinatarios de tan sugestivas escenografías; se trataría de ciudades destinadas a acoger a las nuevas masas trabajadoras emigradas hacia los centros urbanos e industriales. A pesar de todo, la densidad no parece excesiva; los bloques de viviendas alcanzan como mucho las catorce o quince plantas, y dan la impresión de haber sido erigidos sobre muros de carga (Fig. 9).

En la exposición de "Nuove Tendenze", al lado de las láminas de Sant'Elia se exponían las visiones metropolitanas de Chiattone: los conjuntos edificados, con fachadas polémicamente escuetas, se apoyan sin mediaciones en un suelo homogéneo y sin ostentar en realidad ninguna retórica de la velocidad, preocupados sólo por el tratamiento de los frentes viales.

Se puede contemplar una aglomeración residencial donde no se percibe una idea de conjunto urbano, y donde también parece haberse desvanecido la complejidad vital de una ciudad real; los edificios, de los cuales sólo conocemos el exterior (unos rascacielos de cristal parecen anticipar los ejercicios de Mies van der Rohe sobre la materia, 1919-1921), se sitúan anónimos en un entorno bastante estático, desangelado; en definitiva: vacío.

En todo caso, en el catálogo de la exposición aparecerá el denominado "Mensaje" de Sant'Elia, en el cual se afirma, entre otras cosas, que el ineludi-

21. Según F. Benzi: "En realidad, Boccioni parece haberse inspirado en el texto que Sant'Elia había publicado en el catálogo de "Nuove Tendenze" (de hecho, son muchas las resonancias), del mismo modo en que el mismo arquitecto de Como se había inspirado en fórmulas y conceptos típicamente futuristas". BENZI, F., *Il futurismo*, Motta, Milán, 2008, p. 185.

22. "Potrei dire io che buona parte delle idee concrete ch'egli ha sull'arte le deve a me" (Soy yo quien podría decir que una gran parte de las ideas concretas que él tiene sobre el arte me las debe a mí). De una carta de Carrà a Severini, París, 13 de marzo de 1914, en DRUDI GAMBILLO, M.; FIORI, T. (eds.), op. cit., p. 319.

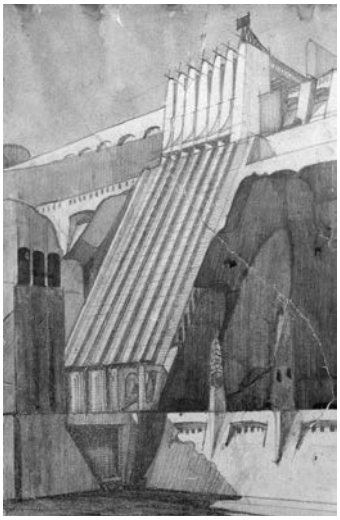


Fig. 10. Antonio Sant'Elia, "Centrale elettrica" (Central eléctrica), 1914, tintas sobre papel, 30x20cm, colección Paride Accetti, Milán.

ble aprovechamiento de los nuevos materiales deberá conllevar forzosamente una radical innovación lingüística. El posterior "Manifiesto de la arquitectura futurista", que tendrá amplia difusión —incluso como folleto, y con fecha de 11 de julio de 1914—, irá acompañado por los dibujos que el arquitecto ya había expuesto en la muestra de "Nuove Tendenze" y publicado en el correspondiente catálogo. Por consiguiente, *La città nuova* corresponde a trabajos gráficos anteriores a la adhesión oficial de Sant'Elia al futurismo, sobrevenida poco antes de la difusión del manifiesto, por invitación del mismo Marinetti y con la mediación decisiva de Carrà:

En cualquier caso, las palabras del "Manifiesto", aunque retóricas, destacan de forma imperiosa la necesidad de descubrir caminos inéditos para el proyecto de la ciudad moderna, con lo que echan y desarrollan las bases de una arquitectura nueva:

> "Sentiamo di non essere più gli uomini delle cattedrali, dei palazzi e degli arengari; ma dei grandi alberghi, delle stazioni ferroviarie, delle strade immense, dei porti colossali, dei mercati coperti, delle gallerie luminose, dei rettifili, degli sventramenti salutari. Noi dobbiamo inventare e rifabbricare la città futurista simile ad un immenso cantiere tumultuante, agile, mobile, dinamico in ogni sua parte, e la casa futurista simile ad una macchina gigantesca (…). La casa di cemento, di vetro, di ferro, senza pittura e senza scultura, ricca soltanto della bellezza congenita alle sue linee e ai suoi rilievi (…), deve sorgere sull'orlo di un abisso tumultuante: la strada, la quale non si stenderà più come un soppedaneo a livello delle portinerie, ma si sprofonderà nella terra per parecchi piani, che accoglieranno il traffico metropolitano e saranno congiunti, per i transiti necessari, da passerelle metalliche e da velocissimi tapis roulants"[23].

En 1914 la investigación arquitectónica de Sant'Elia había llegado a formulaciones esquemáticas de cuerpos y ensamblajes volumétricos que se empezaron a denominar "dinamismos arquitectónicos" (Fig. 10), en línea con los "dinamismos plásticos" de Boccioni. Son ejercicios abstractos, realizados a partir de prismas elementales, que anticipan estudios gráficos similares de Erich Mendelsohn, pero desconectados de cualquier reflexión sobre usos o ubicaciones urbanas. Se trata de conformaciones espaciales programáticamente antihistoricistas, que celebran una expresividad basada en una retórica de "volúmenes" singulares. Estimulados por los recursos constructivos de las nuevas tecnologías del cemento armado, y en alusión a armazones estructurales de forma trapezoidal o rectangular, estos bocetos de Sant'Elia parecen referirse a las presencias monumentales de la nueva civilización industrial.

En primer lugar se destacaban las centrales eléctricas, que crearán en los habitantes de una gran ciudad la conciencia de la electricidad como de una corriente vital ramificada y omnipresente, extendida ya por doquier en las formas de vida contemporáneas. Estas instalaciones ya habían aparecido en algunas pinturas futuristas, como la central de Milán que Boccioni había inmortalizado en sus *Officine a Porta Romana* (Talleres en Puerta Romana), de 1909, mientras que el arquitecto Chiattone dedicará al tema un óleo, *La gru elettrica* (La grúa eléctrica), de 1912, si bien aquí se trata de la reproducción de un enclave altamente industrializado, contrariamente a lo que ocurría en el contexto de Boccioni, que consiste en una área urbana de transición indefinida donde las estribaciones de la modernidad se mezclan con jirones de ruralismo.

Las prefiguraciones de *La città nuova* sin duda aluden a los paisajes desmedidos de las modernas fábricas productoras de energía eléctrica; y la elec-

23. (Ya no nos sentimos los hombres de las catedrales, los palacios y los edificios gubernamentales; sino de los grandes hoteles, las estaciones ferroviarias, las calles inmensas, los puertos colosales, los mercados cubiertos, las galerías luminosas, los tramos rectos, las demoliciones provechosas. Tenemos que inventar y reconstruir la ciudad futurista como una inmensa obra tumultuosa, ágil, móvil, dinámica en todas sus partes, y la casa futurista como una máquina gigante (...). La casa de hormigón, de vidrio, de hierro, sin pintura y sin escultura, rica sólo por la belleza natural de sus líneas y sus relieves (...), debe surgir al borde de un abismo turbulento: la calle, que ya no se extenderá como una alfombra a la altura de las porterías, sino que se hundirá en el suelo muchos pisos, que acogerán el tráfico metropolitano y estarán conectados, para el tránsito necesario, por pasarelas metálicas y por rapidísimas cintas rodantes). SANT'ELIA, A., "L'architettura futurista" (11 de julio de 1914), en DRUDI GAMBILLO, M.; FIORI, T. (eds.), op. cit., pp. 82-83.

Fig. 11. Marius (Mario Stroppa), "Il viale tra Milano e Monza per il progetto del Quartiere Industriale Nord Milano" (La avenida entre Milán y Monza en el proyecto del Barrio Industrial Norte Milán), 1909, carboncillo sobre papel, archivo privado, Milán.

tricidad constituirá el auténtico motor de esta metrópolis altamente mecanizada (tal como ya ocurría en la *Citè industrielle* de Tony Garnier, proyecto emprendido en 1901), mediante una iconografía audaz, que sin embargo se inspiraba en lo que ofrecía por aquel entonces el territorio industrializado de la ciudad de Milán.

El hecho es que *La città nuova* permite identificar distintos referentes, entre los que se encuentran los asentamientos norteamericanos de alta densidad o, mejor aún, los dibujos de ciencia-ficción de Harvey Wiley Corbett, publicados en *L'Illustrazione Italiana*, donde en ocasiones también colaboraban, como ilustradores, tanto Sant'Elia como Boccioni[24].

Además, esta ciudad "nueva" —nunca definida por el autor como "futurista"— bebe de fuentes más locales: el plan urbanístico de Milán, encargado en 1909 al ingeniero Evaristo Stefini, contemplaba la edificación del barrio industrial Nord Milano, formado por una edificación lineal de fábricas, servicios, viviendas para obreros y empleados (Fig. 11).

Lo acompañaban los dibujos en carboncillo de Marius (Mario Stroppa) y, concretamente, una perspectiva aérea, encuadrada por una avenida amplia y recta, que mostraba una red compleja de infraestructuras con carriles reservados para tranvías, autobuses, automóviles, bicicletas, caballos y peatones, impregnada de una atmósfera entre hipertecnológica y crepuscular que llegaba a disolver a los vehículos en su carrera.

Pero, sorprendentemente, en *La città nuova* de Sant'Elia no se ven muchos coches: he aquí tranvías, trenes, cintas rodantes (dinamismos horizontales), ascensores que trepan por edificios escalonados (dinamismos verticales), rótu-

24. Naturalmente, entre las influencias, cabe destacar el conocido edificio de Rue Vavin en París, obra de Henri Sauvage (1912-1914), probable sugerencia para el diseño de los edificios escalonados. Y entre las múltiples citas posteriores a Sant'Elia merece ser recordada la película *L'inhumaine* de 1924, de Marcel l`Herbier, en cuya escenografía participó un arquitecto, Robert Mallet-Stevens, admirador de la obra del artista de Como; esta película se distribuyó en Italia con el significativo título de "Futurismo".

los publicitarios que brillan sobre los tejados planos; todo ello en un paisaje bastante deshabitado, desprovisto de cualquier referente topográfico.

> "Gli ascensori non debbono rincantucciarsi come vermi solitari nei vani delle scale; ma le scale, diventate inutili, debbono essere abolite e gli ascensori debbono inerpicarsi, come serpenti di ferro e di vetro, lungo le facciate"[25].

No se observan presencias humanas, y faltan sobre todo las masas urbanas, precisamente aquellas muchedumbres ondeantes y enfervorecidas glosadas por los pintores futuristas, quienes, por su parte, reproducían en las obras los centros históricos o las primeras periferias proletarias que surgían en Italia, mientras que aquí la ciudad del futuro borra toda huella de la historia pasada. Es un paisaje totalmente artificial que "sólo tiene su razón de ser en las condiciones especiales de la vida moderna" y que, en todo caso, aspira a "determinar nuevas formas, nuevas líneas, una nueva armonía de perfiles y de volúmenes"[26].

Se trata de un proyecto de síntesis, de recomposición de disonancias, que busca definir "nuevas armonías", como afirmaba el mismo Sant'Elia. La de Sant'Elia será la enfatización de una temática proyectual de gran actualidad, elogiada en 1927 por Theo van Doesburg. El tráfico interior y exterior (ascensor, tren, tranvía, aeroplano) está aquí tan integrado que cualquier transformación de la ciudad parece posible. En esta posibilidad de ampliación o de transformación del tráfico y de la ciudad en proporción equilibrada, se oculta el grande, el auténtico valor de estos proyectos que han nacido antes de que se pensara en un incremento tan continuado del tráfico[27].

En definitiva, también Sant'Elia —como Boccioni en su momento— parece decantarse por el ensayo de una reiterada continuidad espacio-temporal, en un contexto que aspira a una fusión ambiental unificadora bajo la óptica de lo artificial: compenetraciones de planos, exaltación de cruces e intersecciones (puentes, pasarelas, encastres), según un proyecto interminable que dibuja un "cielo infinito de armazones arquitectónicos", una "obra tumultuosa"; una ciudad en la que, sin embargo, no se observa una relación lógica entre sus partes, que se plasma como ciudad mayoritariamente de servicios y que probablemente sea una sugestión activa para aquella configuración "futurista" de la ciudad, que será la posterior *Ville contemporaine* de Le Corbusier, de 1922.

25. (Los ascensores no tienen que agazaparse como tenias solitarias en los huecos de las escaleras; son las escaleras las que, inútiles ya, deberán ser abolidas y los ascensores deberán trepar, como serpientes de hierro y cristal, por las fachadas). SANT'ELIA, A., "L'architettura futurista", op. cit., p. 83.
26. Ibídem, p. 82.
27. VAN DOESBURG, T., "Architectuurvernieuwingen in het Buitenland", en *Het Bouwbedrijf*, n. 9, vol. IV, 29 de abril de 1927; versión italiana: "Rinnovamenti dell'architettura all'estero", en *Casabella*, n. 380-381, 1973.

EL DINAMISMO FUNCIONAL DE MENDELSOHN Y LA NUEVA ARQUITECTURA

José Manuel Pozo

Si nos preguntáramos, ahora mismo, por cuales fueron los edificios industriales alemanes protagonistas del movimiento moderno probablemente a casi todos nos vendría a la cabeza, de modo inmediato, la Faguswerk de Gropius; o, yendo un poco hacia atrás, la Turbinenfabrik de Behrens en Berlín; y muy pocos, yo mismo entre ellos, pensaríamos en cambio en la Luckenwalde de Mendelsohn. Pero sus contemporáneos, los que vieron aquello de cerca, no pensaron así; al menos las autoridades soviéticas de entonces desde luego no se fijaron en la obra de Behrens o en la de Gropius a la hora de atender sus necesidades, sino en la fábrica de sombreros de Mendelsohn, y a él sí le encargaron una factoría en Leningrado; al igual que hicieron poco después con Albert Kahn[1], por cuyas fábricas (que eran precisamente el origen transatlántico de la estética de la Fagus), fue también llamado a Rusia (a pesar de ser un 'burgués' norteamericano), donde llevaría a cabo una ingente labor, que a día de hoy parece no existir a los ojos de la historia[2].

Porque una cosa es la realidad y otra los relatos compuestos a partir de ella, a veces muy engañosos, aunque se presenten con tal fuerza coercitiva y fortuna periodística que nadie se atreva a oponerse al relato; un relato con frecuencia *non certo ma ben trovato*, que dirían en Italia.

Y es que, aunque esas obras de Behrens y Gropius sean ahora muy celebradas, el hecho es que entre los arquitectos de aquel momento no tuvieron el impacto que nosotros les atribuimos; tal vez quizás porque, en ambos casos, su aportación a la arquitectura fue meramente formal y no conceptual; como muy bien apunta Banham al referirse a la Faguswerk[3], señalando que su novedad no fue otra cosa que la importación del lenguaje industrial americano, que el propietario (Carl Berhens Jr.) había impuesto al arquitecto: un traje superficial con el que Gropius vistió de moderno un edificio que estaba a medio a hacer cuando él se incorporó, que él apenas modificó, y que carece de interés desde ningún punto de vista superados los treinta centímetros de la fachada; para lo que además se sirvió del esquema compositivo empleado por su maestro Behrens dos años antes en la Turbinen Fabriken para la AEG, cuya envolvente Gropius reinterpretó en clave *objetivada* ('sachlich').

Pero en ambos casos estamos ante una simple propuesta de apariencia formal, con escasa aportación de contenido relevante; incluso en el plano esté-

1. Albert Kahn (1869 Rhaunen, Alemania/1942 Detroit, USA).

2. Albert Kahn es un exponente especialmente gráfico de lo que antes se ha señalado: la diferencia entre la vida real y los relatos que se hacen de ella; así, no parece que haya habido un arquitecto en Estados Unidos que haya construido más que él, en términos absolutos, y desde luego en el ámbito de la arquitectura industrial, y que haya contribuido más al desarrollo de la arquitectura industrial en suelo americano (para la Ford llevó a cabo más de 1000 proyectos y cientos de ellos para otras firmas de automoción) y también en suelo ruso (él y su oficina diseñaron allá más de 500 factorías y formaron a más de 4000 arquitectos e ingenieros), y sin embargo pocas veces comparece su nombre en las historias 'oficiales' de la arquitectura. Si ahora en una escuela de arquitectura europea preguntásemos a cualquiera -profesor o alumno- por la arquitectura de Albert Kahn, pienso que casi todo el mundo respondería "¿y que hizo ese?"; que es lo que el propio Kahn respondió en 1924 a Mendelsohn cuando éste, en Detroit, recién llegado de Taliesin, le dijo que venía de estar con Frank Lloyd Wright: "then he looks me and says: Who is this guy, never heard of him" (en MENDELSOHN, Eric, "Lecture at the University of Los Angeles, School of Architecture", March 17th, 1948, en *Letters of an Architect,* Ed. Abelard-Schuman, Londres-Nueva York, 1967, pp. 161-174).

3. Vid. BANHAM, Reyner, *La Atlántida de Hormigón*, Ed. Nerea, Madrid, 1989, pp. 171-202.

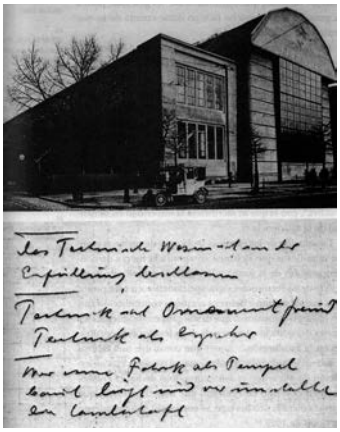


Fig. 1. Nota manuscrita de Mies van de Rohe acerca de la AEG Turbinenfabrik de Behrens en Berlín. Vid. nota 4.

tico, como llegó a apostrofar con crudeza Mies van der Rohe, en relación con la fábrica de turbinas, con aquella observación manuscrita que nos ha legado:

"Quien construye una fábrica como si fuera un templo miente y desfigura el paisaje"[4] (Fig. 1).

Pero, a pesar de eso, la Fagus sigue y seguirá siendo considerada el icono predilecto de la industria de la modernidad, y señalada como jalón importante en la definición del lenguaje de la arquitectura del movimiento moderno. Aunque la realidad sea otra.

Abundando en lo novelado de cierto modo de relatar la historia, frecuentemente elaborada sin documentos, al referirse a la aportación de Eric Mendelsohn, lo habitual es que se haga mirando preferentemente a la Einsteinturm o Torre de Einstein y prestando, por tanto, atención destacada a su faceta más expresionista y, solo de pasada, al resto de su obra; cuando esa torre no define en absoluto su obra ni es lo más característico de su producción, ni sirve para mostrar la importancia de su aportación al movimiento moderno; como ya señalaba un contemporáneo suyo tan bien informado como Oud; quien en 1933, al referirse a la contribución específica de Mendelsohn al "movimiento de la Nueva Arquitectura en Europa"[5], apuntaba que si bien sus obras "al principio representaron el elemento llamado 'dinámico' (…). La obra tardía es más estática (más en reposo)"; y termina afirmando, con acierto, que "las obras que ha llevado a cabo para el comercio y la industria son imponentes de línea"[6].

Pues bien, a esas obras 'imponentes de línea' es a las que nos vamos a referir ahora. Porque además, hoy en día, aquella espléndida manifestación del expresionismo germano de los años veinte palidece ante la arrogancia de los edificios de formas aparatosas que han surgido por doquier, haciendo de la torre algo anecdótico y sereno, y casi un 'juego de niños'; quizás también porque esa torre no era tan superficial como la mayoría de los excesos formales que ahora contemplamos; ya que, como también señalaba Oud en aquella misma ocasión, la torre de Einstein "estaba pensada con mucha más objetividad de lo que parece"[7]. Y tal vez es por eso por lo que haya sido objeto con frecuencia de análisis y de trabajos académicos en las Escuelas, aunque su papel en la evolución de la arquitectura fuese limitado, si prescindimos de la propaganda que pudo suponer acerca de las posibilidades plásticas del hormigón, y a pesar de que finalmente no se construyese en hormigón.

Pero, por contraste con la popularidad de su torre, el resto de la obra de Mendelsohn, la parte 'menos dinámica', suele ser poco valorada, cuando no completamente ignorada; siendo así que es la que realmente contribuyó al efectivo progreso de la arquitectura contemporánea; la que ha dejado verdadera huella y la que interesó, por ejemplo, a Frank Lloyd Wright, al que la obra de Mendelsohn no dejó en absoluto indiferente[8].

Pienso que Mendelsohn forma parte de esa lista de arquitectos a los que la crítica no ha hecho justicia porque desaparecieron de la escena antes de tiempo; así lo afirmaba Pevsner cuando apuntaba que "si hubiese vivido diez años más hubiera sido una de las figuras centrales en el mundo de la arquitectura"[9]. Porque Mendelsohn, que falleció en 1953, ya no estaba presente cuando se produjo la explosión mediática de la arquitectura considerada como objeto, a

4. "Wer eine Fabrik als Tempel baut lügt und verunstaltet eine Landschaft". MIES VAN DER ROHE, Ludwig, "Cuaderno de notas, 1928, en NEUMEYER, Fritz, *La palabra sin artificio*, El Croquis Editorial, Madrid, 1995, pp. 129-30.
5. OUD, Johannes Jacobus Peter, "El movimiento de la Nueva Arquitectura en Europa", en *Mi trayectoria en De Stijl*, Galería-Librería Yerba, Murcia, 1986, pp. 104-119.
6. OUD, J. J. P., ibid., p. 113.
7. Ibid.
8. Vid. nota 25.
9. PEVSNER, Nikolaus, "Introduction", en *Letters of an Architect*, op. cit., pp. 13-20.

Fig. 2. Ampliación de la editorial Rudolf Mosse, 1923, E. Mendelsohn.

partir de los sesenta y después; y nadie se acordó ya de él, aunque hubiese contribuido más que otros, con su obra, a cimentar el edificio de la nueva arquitectura y, con ella, a construir las sociedades modernas; un olvido que ya había sufrido anteriormente Taut, que desapareció de la escena en 1938, y muchos otros, antes y después, Oud entre ellos.

Pero si deseamos conocer y documentar rigurosamente la historia real, no la mediática, para aprender de ella y avanzar, no podemos olvidar que Mendelsohn fue en los años treinta uno de los arquitectos más prestigiosos de Europa, y que el suyo fue uno de los estudios más grandes e importantes de Alemania[10]; y que sus obras tuvieron un papel protagonista en la materialización del nuevo lenguaje formal de la modernidad arquitectónica. Y no precisamente por la Einsteinturm, sino por sus obras posteriores, las 'imponentes de línea', las de lenguaje reposado, aunque siguiese siendo dinámico, que le dieron un enorme prestigio:

> "Los Mendelsohn atendieron en su casa a muchos miembros de la élite cultural de Europa y varios de los arquitectos americanos destacados llegaron allí de visita. Era el arquitecto moderno de más éxito, grato a sus clientes y a todos los críticos incluidos los más reaccionarios, y vencedor en numerosos concursos. Recibió encargos de importantes edificios como ningún otro maestro de su generación nunca tuvo la oportunidad de llevar a cabo"[11].

El mérito fundamental de Mendelsohn fue conseguir llevar a la arquitectura urbana, a través de sus obras, los logros estéticos del ámbito industrial. Ya que, si es indiscutible que la evolución y diseño de la ciudad moderna se operó en gran medida en la lucha por resolver el problema de la vivienda social, sin embargo, no lo es menos que no fue en ese ámbito donde se generó el lenguaje plástico que iba a permitir a los arquitectos dar forma a los edificios con los que resolver las nuevas necesidades planteadas tanto por la sociedad posbélica como por la actual (Fig. 2).

10. "En los años que van de 1925 a 1929, el estudio de Mendelshon fue el mayor de Alemania, con más de cuarenta colaboradores". STEPHAN, Regina, "En torno a 1930. Visiones, proyectos y edificos de Eric Mendelsohn", en *Maestros de la arquitectura moderna en la Residencia de Estudiantes*, Publicaciones de la Residencia de Estudiantes, Madrid, 2010, pp. 69-101 y p. 77.
11. VON ECKARDT, Wolf, "Success without compromise", en *Eric Mendelsohn*, Master of World Architecture series, George Braziller Inc., Nueva York, 1960, pp. 20-23.

Fig. 3. Grandes almacenes Schocken, Stuttgart 1928, E. Mendelsohn.

"La técnica de la fundición contiene la forma", escribirá en 1918[12]. Y será esa definición de un lenguaje formal nuevo a partir del hormigón y el acero su principal aportación, mucho más que el sobresalto que pudiese provocar en su momento el dinamismo de la torre expresionista; lo que no quita que esa obra contribuyera mucho a darle a conocer, y pueda ser considerada tal vez la obra más intuitivamente medelsohniana, si atendemos a los croquis y bocetos que llevó a cabo en las trincheras, despreocupado de cualquier género de limitación, técnica o económica, y por tanto más espontáneo.

Pero la arquitectura real tiene limitaciones y las necesita, y son las que la engrandecen, ya que, como solía repetir Carvajal entre estos muros que nos acogen[13], la arquitectura es "el arte con razón de necesidad"; o como escribía el propio Mendelsohn a su futura esposa, cuando apenas había empezado a construir: "Arte y veracidad: ese es el mandato, y la norma excelsa"[14].

Una idea que sabrá expresar con términos más precisos en una carta dirigida a Oud, diez años después, cuando ya se había ejercitado en esa dupla del arte y la verdad:

> "¡Si, por tanto, deseamos definir "nuestra" época y nuestro trabajo, solo podemos recurrir para ello a los elementos de nuestra propia creatividad!
> Los medios disponibles son las actuales necesidades (función) y los materiales (construcción).
> El juego revolucionario de las fuerzas de tracción y compresión del acero permite movimientos que son asombrosos para los iniciados y completamente incomprensibles para los profanos"[15].

Ese fue su mérito: definir un lenguaje moderno con los nuevos materiales (construcción) para las nuevas funciones; pero logrando que lo comprendie-

12. MENDELSOHN, E., "Carta a Luise Mendelsohn, Libau 29 de marzo 1918", en *Letters of an Architect,* op. cit., p. 44.
13. Javier Carvajal Ferrer (1926-2013).
14. MENDELSOHN, E., "Carta a Luise Maas, Munich 14 de marzo 1914", en *Letters of an Architect,* op. cit., p. 30. Luise Maas, entonces novia de Mendelsohn, pasaría a ser Luise Mendelsohn al año siguiente, (1915) cuando contrajeron matrimonio, y en las cartas que se citen posteriores a esa fecha, se nombrará ya así; pero parece relevante destacar que ya desde el inicio -no siendo aun arquitecto- Mendelsohn expresase sus ideas con tal claridad y decisión a quien aun no era su esposa.
15. MENDELSOHN, E., "Carta a J. J. P. Oud, Berlín 16 de noviembre de 1923", en *Letters of an Architect,* op. cit., pp. 61-63.

ran y valoraran incluso los *neófitos*; ya que, a pesar de las dudas que le manifestaba a Oud, es evidente que su arquitectura tuvo aceptación y efecto entre el público; prueba de lo cual es que en las galerías comerciales diseñadas por él las ventas aumentaban, precisamente por la atracción que ejercía su arquitectura.

El rechazo que ya entonces empezó a sufrir la arquitectura moderna, que después hemos visto acentuado, no lo sufrieron los edificios de Mendelsohn. Así, por ejemplo, cuando se inauguraron los Almacenes Schocken de Chemitz (1928), la confianza en la fuerza innovadora de la arquitectura era ya tal que aunque en los bocetos iniciales se contemplaba un rótulo gigantesco sobre el plano de cubierta con el nombre Schocken, finalmente el nombre apareció solo sobre las puertas de ingreso del edificio terminado (Fig. 3); lo cual prueba, según apunta Stephan[16], que "durante la construcción había crecido la fe en la eficacia publicitaria de la arquitectura". Que no era sino la consecuencia lógica de la experiencia vivida por los dueños (los hermanos Salmann y Simon Schocken) en los edificios que anteriormente Mendelsohn les había construido, cuya arquitectura generaba por sí sola un aumento inmediato de la clientela[17]; algo de lo que el propio Mendelsohn llegó a ser consciente.

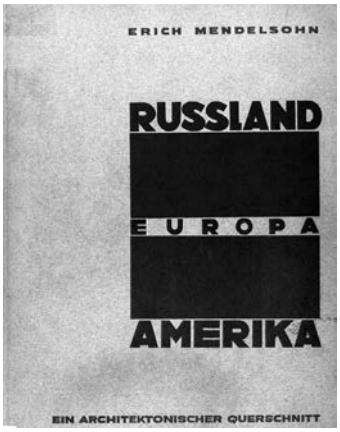


Fig. 4. Portada del libro *Russland-Europe-Amerika*, 1929, E. Mendelsohn.

Había logrado crear un lenguaje arquitectónico nuevo; de contenido muy rico, que era la consecuencia de una visión privilegiada y reflexiva, no meramente intuitiva; como expresan sus cartas desde muy pronto, a veces en forma muy atrevida. Así se lo escribía su futura esposa, en la carta apenas mencionada, con términos crudos[18]:

> "El cambio en forma y estructura está preparándose: por ahora estamos experimentando la transición y ésta está despertando, irrespetuosa hacia lo oficialmente aprobado que puedan hacer la gente y los profesores de 'composición', e incluso aunque ellos continúen sorbiendo despacio los últimos restos de médula de los huesos secos en los que han hincado los dientes".

Mendelsohn, como muchos arquitectos de su generación, era consciente de encontrarse en un momento crítico, en el que era obligado saber dar la respuesta adecuada; que debía ser por supuesto creativa, con valor artístico, pero era "absolutamente vital para la construcción y la forma estructural que el artista llevase a cabo su propósito en consonancia con ellas"[19]. O como dirá, más precisamente, describiendo el proceso de creación: "visito el sitio, veo la superficie y el espacio sobre él. (…) Generalmente en ese momento surge ya espontáneamente la idea arquitectónica. La fijo en forma de boceto (…) que guardo: (…) el resto es trabajar: detalles en los planos y en la construcción; a menudo, dice, el trabajo dirige los cambios, esto es, la razón y los cálculos chocan con la intuición. Pero finalmente el primer boceto se mantiene. (…) Porque el intelecto es quien pone las cosas juntas, pero es la intuición quien crea las formas"[20].

Arte y técnica, sentimiento y razón.

En 1929, después de sus viajes a Rusia con motivo del encargo del proyecto de la fábrica Bandera Roja en Leningrado, Mendelsohn publicó el libro *Russland/Europa/Amerika*[21], con el que mostró la sorprendente clarividencia que había alcanzado para entender lo que estaba sucediendo a su alrededor, de lo que él no dejaba de ser un protagonista importante (Fig. 4).

16. STEPHAN, R., *Eric Mendelsohn 1887-1953*, Electa Editrice, Milan, 2004, p. 108.
17. Ibid., p. 90.
18. MENDELSOHN, E., "Carta a Luise Maas, Munich 14 de marzo 1914", en *Letters of an Architect*, op. cit., pp. 29-32.
19. "It is absolutely vital for the construction and the structural form for the artist to carry out his artistic intention accordingly". Ibid.
20. MENDELSOHN, E., "Carta al Dr. Plant, St. Moritz, Chantarella 23 de diciembre de 1927", en *Letters of an Architect*, op. cit., pp. 98-99.
21. MENDELSOHN, E., *Russland, Europa, Amerika*, Rudolf Mosse Buchverlag, Berlín, 1929.

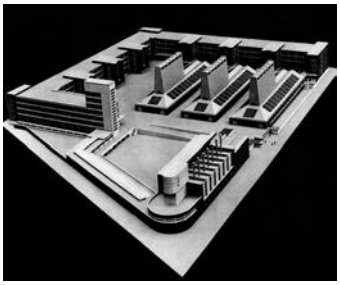


Fig. 5. Maqueta fábrica Bandera roja, Leningrado, 1926. Del libro *Russland-Europe-Amerika*, E. Mendelsohn.

Podemos pensar que Mendelsohn intentó alcanzar en su obra la síntesis feliz de los mundos enfrentados que nos presenta en su libro: el del sentimiento y el de la técnica, el del artista y el del ingeniero; una síntesis de dos universos complementarios; algo que expresó primero en la portada conceptualmente; después, de modo visual, en el interior, por medio de las cien fotografías que contiene el libro; y, finalmente, de forma explicita, con el brevísimo texto que situó como síntesis final del libro[22], en el que decía que:

> "El ruso primitivo busca la salvación en el sentido de la técnica, en la exageración, en otro tipo de intelecto. El estadounidense con su avanzada tecnología la busca en la agudización de otro tipo de espiritualidad. Entre estos dos polos, Estados Unidos y Rusia, Europa logrará equilibrar la idea y el cerebro, el espíritu y la razón, si vuelve a su propio origen, si actúa de forma solidaria y si mantiene la medida".

En la portada, la alternancia de colores azul y rojo de las letras de la palabra Europa, situada entre Russland (en rojo) y Amerika (en azul), era la expresión explícita de esa síntesis auspiciada por el autor; una síntesis que luego mostraba a título de ejemplo en el interior, por medio de seis imágenes de obras construidas en Europa, de entre las que destacaban las de las viviendas de Oud en Holanda; e incluyó también la maqueta del proyecto de su fábrica para Leningrado (Fig. 5).

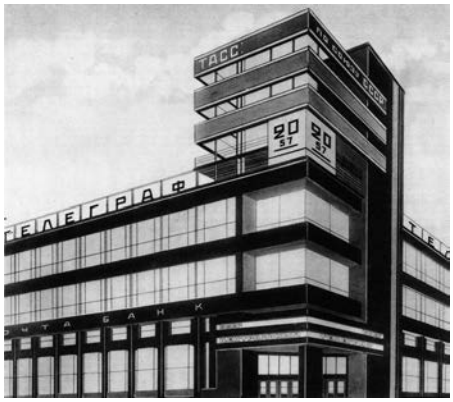
Entre las seis obras 'europeas' recogidas en su libro no había ninguna suya, y, sin embargo, la arquitectura de Mendelsohn era posiblemente ya entonces, una de las muestras más cabales de esa síntesis entre las ideas de la vanguardia rusa y la técnica norteamericana; y tal vez la más acabada de todas esas manifestaciones porque, sin duda, él fue uno de los que mejor lograron materializar la incorporación consciente de las formas y modos que la industria aportaba a la arquitectura común.

Por eso no resulta extraño que en 1968 Pevsner se viese movido a pedir excusas por no haber mencionado a Mendelsohn en su célebre obra *Pioneros del movimiento moderno*, llegando incluso a afirmar que atendiendo a esa y otras carencias pensaba que su libro debía ser completamente reescrito[23] (que es de hecho a lo que intentamos contribuir con estos congresos).

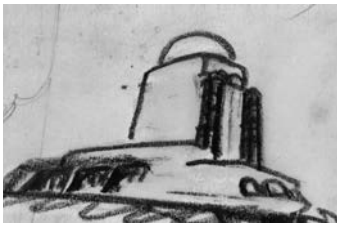
Pero Pevsner no reescribió su libro, y mucho me temo que las cosas han cambiado poco de 1968 a hoy, y el desconocimiento efectivo de la importancia de la obra de Mendelsohn sigue presente en nuestras escuelas y en nuestros relatos históricos; que es algo que puede resultar hasta estimulante, porque a fin de cuentas lo que cuenta de verdad es la vida, no lo que se dice de ella; ya que la realidad es muy terca, y se impone aunque se conozca mal por falta de información, o mentirosamente, por falta de honradez intelectual. Y como es terca, siempre acaba produciendo sus efectos, aunque sea sin ruido aparente y como por sorpresa; pero siempre se acaba imponiendo, porque es la realidad. Y por eso apunto que la ignorancia acerca de Mendelsohn es estimulante, porque como sus aciertos y sus éxitos están ahí, y han sido muy útiles, y lo siguen siendo, el olvido tiene una importancia menor; lo cual resulta un acicate para preocuparse por hacer las cosas bien, sin mirar al que dirán, y sin inquietarse por si llegan o no los reconocimientos.

En cualquier caso, pienso que Pevsner se equivocó con Mendelsohn por partida doble: primero, desde luego, ignorándole, como el mismo reconocía;

22. MENDELSOHN, E., "Synthese", en *Russland, Europa, Amerika*, op. cit., p. 117.
23. PEVSNER, N., "Introduction", en *Letters of an Architect*, op. cit., pp.13-20.



7



6

Fig. 6. La línea como expresión de la forma. Boceto de la Einsteinturm, 1920, E. Mendelsohn.

Fig. 7. Izquierda, casa "Gostgorg", Moscú 1926, del libro *Russland-Europe-Amerika,* E. Mendelsohn. Derecha, proyecto de Central de telégrafos, Moscú 1925, del libro *Russland-Europe-Amerika,* E. Mendelsohn.

pero después en su rectificación, queriendo rescatarle como 'pionero': porque no lo fue propiamente en ningún ámbito, salvo en uno que señalaré. Y no parece que nunca pretendiera ser reconocido como pionero, aunque realmente fuera un adelantado. Porque, como veremos, le atraía más conciliar que imponer o proponer novedades y lo que conciliaba no era suyo, evidentemente.

Así, sus bocetos expresionistas, los que conformaron la famosa exposición de 1919 en la galería de Cassirer, tenían un precedente en los de los futuristas italianos, como reconocía su esposa cuando, después de su muerte, el MoMA reprodujo aquella exposición[24].

Como tampoco fue descubrimiento suyo el empleo recurrente de la línea curva; eso, que a su vez él 'regalaría' a Wright como recurso[25], era algo que provenía de su admiradísimo Van de Velde. Lo reconoce repetidas veces, lo afirmaba su esposa, y lo muestra inconscientemente cuando, al referirse a la exposición del Werbund de Colonia de 1914, escribía que "únicamente Van de Velde con su teatro está buscando una forma"[26]; o cuando explicaba la importancia decisiva de la forma y de la línea, en las imaginaciones que materializaba con el lápiz en las trincheras: "mis bocetos son datos, las líneas de contorno de una visión instantánea. De acuerdo con su naturaleza arquitectónica, su inmediata apariencia es la de un conjunto, y así es como deben ser tomados"[27]. La línea, el contorno, curvo por antonomasia, y dinámico, entendido como expresión de la idea espacial del proyecto. Algo de lo que Van de Velde había hecho su credo y Mendelsohn lo sabía (Fig. 6).

Pero acaso sí podemos considerarle pionero en una cosa: en haber logrado como nadie esa síntesis oriente-occidente que él auspiciaba para el progreso de la arquitectura, así como otra síntesis anterior a la que aludiré en relación con la arquitectura holandesa. Y pudo ser así porque había estado en ambos lugares y no de cualquier manera, o como turista de ocasión, sino bien acompañado y viendo lo que era necesario ver. Y ahí si que fue claramente el primero.

Viajó a Estados Unidos en 1924 y a Rusia en 1926; y en ambos países estuvo con los máximos exponentes de la pujante nueva arquitectura (Fig. 7). Primero fue a América, donde estuvo con Wright en Taliesin, cosa que ningún europeo había hecho antes; y después en Detroit, con Albert Kahn, el gran

24. "Hay similitudes entre las ideas de Sant'Elia y los primeros dibujos de Eric (...). Creo recordar haber visto unos recortes acerca de Sant'Eliá entre los documentos de Eric, por tanto, debió conocerle". "Entrevista a Luise Mendelsohn", en *The drawings of Eric Mendelsohn*, MoMa, NY, 1969, pp. 25-40.

25. Es conocido el episodio de la 'competición' de dibujo en la arena entre Wright y Mendelsohn en la ribera del Mississipi: "Wright, escribe M. a su mujer desde Chicago, dibujó con líneas rectas un gran garaje en el que estaba trabajando en ese momento, con una fantástica superestructura. Yo hice un boceto de contorno redondeado". En MENDELSOHN, E., "Carta a Luise Mendelsohn, Chicago, 5 noviembre 1924", en *Letters of an Architect*, op. cit., pp. 71-74. Tiempo después Mendelsohn no dudará en reconocer su 'influencia ' sobre Wright a ese respecto cuando señale que "Wrirght's Wax Factoy (...) shows in structure and form this concept of elastic continuity envisioned in my early sketches", en MENDELSOHN, E., "Background of design", en *Architectural Review,* April 1953, recogido en *Letters of an Architect,* op. cit., pp. 177-178.

26. MENDELSOHN, E., "Carta a Luise Maas, Munich, 11 de septiembre de 1914", en *Letters of an Architect*, ibid., p. 33.

27. MENDELSOHN, E., "Carta al Dr. Freundlich, 29-20 octubre 1917", en *Letters of an Architect,* ibid., p. 43.

Fig. 8. Edificio de los generadores, Highland Park, Detroit 1909, A. Kahn.

arquitecto de la industria automovilística americana; y dos años después en Rusia con los 'colegas de Moscú', como él llama en su libro a los miembros de la vanguardia[28]; quienes le proporcionaron las rutilantes imágenes de los proyectos constructivistas que incluirá en las páginas de *Russland/Europa/Amerika*; unos proyectos que, aunque no se construyeran, ejercieron una gran influencia en los años siguientes sobre los arquitectos europeos de la vanguardia, como vino a reconocer Oud en 1933: "los primeros proyectos de la nueva arquitectura en Rusia tienen que ser considerados como los más brillantes de todo el movimiento. ¡Qué pena que solo unos pocos pasaran al papel! (…) presentados en dibujos espléndidamente ejecutados…"[29].

A Estados Unidos, Mendelsohn viajó con verdadero deseo, atraído por la arquitectura de Wright y por las imágenes de los edificios de la industria americana que conocía a través de las fotografías que circulaban entre los miembros del *Ring*, y que habían publicado Gropius y Behne; unos edificios que pudo ver y fotografiar personalmente en Buffalo y en Chicago[30]; de modo que a Mendelsohn no se le puede aplicar aquella aguda observación de Banham, de cierto dramatismo para el resto, de que "el Estilo Internacional es el primer movimiento arquitectónico en la historia del arte que está basado casi exclusivamente en datos fotográficos en vez de las antiguas (…) técnicas de la inspección personal y el dibujo elaborado"[31]; porque Mendelsohn fue a América precisamente buscando eso que ansiaba conocer. Como también pudo visitar las naves construidas por Kahn, las que Gropius había recibido el encargo de imitar en las fachadas de la Fagus (Fig. 8).

Dos años después fue a Rusia a causa de un encargo, provocado por su acierto en la fábrica de sombreros; y si allí parece que fue un poco a regañadientes, luego no se arrepentiría, a juzgar por lo que escribía a su esposa al regreso de uno de los viajes:

> "¡O Rusia, la feliz!
> De nuevo fuerza.
> Precisamente ahora, hace dos horas, he renunciado a ello —a causa de la historia, de la falta de ejemplos rusos modernos.
> Escribo con ojo de arquitecto, puramente visual.
> De los edificios deduzco la historia, la transición, la revolución, la síntesis.
> ....Síntesis: Rusia y América... ¡El futuro de la Utopía!"[32].

Le habían encargado el diseño de una fábrica textil en Leningrado, en la que le pedían que emplease la misma solución de ventilación que había aplicado en la que había construido en Alemania, a la que debía su característica forma. Ese encargo le obligó a realizar varios viajes a Moscú y Leningrado, que le permitieron, como hemos apuntado, entrar en contacto con los integrantes de la vanguardia rusa, a los que podrá llamar familiarmente, como hemos señalado antes, los 'colegas de Moscú'[33].

Me parece importante destacar cómo por vía de hecho Mendelsohn fue el único (hasta donde yo sé) que conoció de primera mano y con intensidad todos los componentes estéticos y espaciales que se iban a fundir en el crisol del que surgió la nueva cultura arquitectónica, en Holanda y Berlín, las dos fuentes de las que bebió. Me atrevo a aventurar que tal vez debido a la diversidad de esos conocimientos —unido a su temperamento—, su arquitectura careció de los rigores 'de escuela' que lastraron los ejercicios de otros arquitectos de la van-

28. "Las Ilustraciones 52, 58/60, 63, 65, 67, 68, 70, 73, 74, 82 se las debo a mis colegas en Moscú". Vid. MENDELSOHN, E., "Indice fotografías", en *Russland, Europa, Amerika,* op. cit., p. 219.
29. OUD, J. J. P., "El movimiento de la Nueva Arquitectura en Europa", op. cit., p.115.
30. "Silos colosales, increíblemente conscientes del espacio, pero creando espacio. Una aleatoria confusión en medio del caos de la carga y la descarga de los barcos de maíz, los ferrocarriles y puentes, las grúas monstruosas con gestos de vida, una horda de silos con casetones de hormigón, piedra y ladrillo vidriado. Entonces de repente, un silo con edificios administrativos, con fachadas horizontales cerradas en contraste con la verticalidad de cincuenta o cien cilindros, y todo bajo la intensa luz del atardecer. Hice fotografías como un loco. (...) Buckley me dijo que la verdadera ciudad de los silos es Chicago. Iré allí". MENDELSOHN, E., "Carta a Luise Mendelsohn, Pitsburg, 22 octubre 1924", en *Letters of an Architect,* op. cit., pp. 68-69.
31. BANHAM, R., *La Atlántida de Hormigón,* op. cit., p. 27.
32. "I has given it up -on account of history, of lack of modern Russian examples. I write through the eye of an architect, purely visually. From buildings I deduce history, transition, revolution, synthesis..." Synthesis: Russia and America -The future of Utopia!. MENDELSOHN, E., "Carta a Luise Mendelsohn, Herrlingen, 19 de julio de 1927", en *Letters of an Architect,* op. cit., p. 97.
33. Entre ellos El Lissittzky, los hermanos Vesnin, Konstantin Melnikov y Aleksej Schusev; vid. JAMES, Kathleen, "Opere e progetti in Unione Sovietica", en *Eric Mendelsohn 1887-1953,* Electa Editrice, Milan, 2004, pp. 147-151.

guardia en los veinte (como veremos enseguida al hablar de Holanda); y tal vez por eso también fue una suerte de planeta solitario, heterodoxo para unos y otros, y por eso mismo máximamente eficaz, porque si bien nadie le consideraba en su bando, ofrecía soluciones que eran atractivas a todos.

Eso no quiere decir que no estuviera al corriente de lo que sucedía, como si no le interesara; así, formó parte de la vanguardia berlinesa, siendo el impulsor del grupo "Der Zehnerring"[34], en el que ocupó puestos directivos[35]; pero nunca extremó sus criterios.

Así, si mantuvo contactos intensos con Holanda, lo hizo con las 'dos holandas', la expresionista y la neoplasticista, asumiendo cosas de los dos; y aunque tuvo afinidad y correspondencia con Oud, su primera conferencia en Holanda, en 1923, no fue en Roterdam sino en Amsterdam, invitado por 'Architectura e Amiticia', en cuyo seno había nacido la revista *Wendingen*; y llegó a tener gran amistad con Widjeveld (Fig. 9).

Su obra combina la horizontalidad neoplasticista de origen wrightiano, que supo armonizar con la vitalidad dinámica expresionista; para cuya síntesis encontró una extraordinaria ayuda en la estética industrial del constructivismo de la vanguardia soviética, de marchamo técnico-industrial y abstracto.

Lo que se apreciará en la famosa fábrica Van Nelle, donde se sumarán los logros de la arquitectura holandesa con las aportaciones debidas a la incorporación al estudio de Mart Stam, que introdujo la estética de El Lissitzky, que él había conocido en Berlín, ya lo había anticipado Mendelsohn, con mayor dulzura o humanismo si se quiere, en los edificios de sus grandes almacenes, en los que supo adoptar la estética industrial sin la dureza abstracta de Van der Vlugt y Brinkman (y Stam), que él suavizó con su dinamismo curvo.

Despierta envidia lo que leemos en una de las cartas a su esposa[36], en la que le refiere una reunión a la que acudió en Stuttgart en 1923, poco después de su conferencia en Amsterdam, cuya lista de asistentes asusta un poco; pues, según Mendelsohn menciona, y no serían todos, estaban allí Max y Bruno Taut, Behne, Oud, Döcker, Hildebrandt, Mies, Lissitzky, Feininger, Kandinsky, Köhler, Gropius,…[37]. Y por lo que se ve la reunión fue intensa: "llegué, le dice a su esposa, justo para escuchar la actitud de Oud hacia Berlage"; quien, como se sabe, era para Mendelsohn un autentico referente, un líder: "el primero que en Holanda y aparentemente en Europa, ha redescubierto los componentes de la edificación".

> "(Berlage) es el mejor de principio a fin; su significado para el desarrollo histórico supone el arranque de una nueva percepción elemental"[38].

En esa misma carta a su esposa, Mendelsohn hacía hincapié en el valor de lo simple en lo colectivo que apreciaba en las obras de Oud; y aunque le dirá que "la conferencia de Oud fue excelente, llena de contenido claro y arquitectónico", no dejará de criticar su rigor: "ya que lo individual se queda sin significado" lo cual, según él, "es un error táctico".

Pero si los neoplasticistas le parecían fríos, tampoco los expresionistas holandeses le convencían; y por eso apunta una solución posible: "la unión de

Fig. 9. Grandes almacenes Schocken, Chemitz 1928, E. Mendelsohn.

34. "Der Zehnerring" (el Anillo de los Diez), más tarde simplemente Der Ring, estuvo formado inicialmente por Mies van der Rohe, Hugo Häring, Peter Behrens, Erich Mendelsohn, Hans Poelzig, Bruno Taut, Max Taut, Walter Schilbach, Otto Bartning y Martin Wagner. Su esposa recordaba que fue precisamente Mendelsohn el promotor del grupo: "Después de a Primera Guerra Mundial todos los arquitectos que habían roto con al tradición y defendido nuevas ideas se sentían tremendamente atados. (...) Eric les escribió para reunirse y pensar cosas para lograr juntos lo que no podrían conseguir individualmente". Vid. en "Entrevista a Luise Mendelsohn", en *The drawings of Eric Mendelsohn,* op. cit., p. 34.
35. En 1925, durante una reunión de "Der Zehnerring", deciden crear una sociedad de arquitectura en Berlín con un Comité de Organización formado por Behrens, Bartning y Mendelsohn. Vid. MENDELSOHN, E., "Carta a Luise Mendelsohn, Charlottenburg, 28 de enero de 1925", en *Letters of an Architect,* op. cit., p. 76.
36. MENDELSOHN, E., "Carta a Luise Mendelsohn, Herrlingen, 19 de agosto de 1923", en ibíd., pp. 59-60.
37. MENDELSOHN, E., ibíd.
38. MENDELSOHN, E., ibíd.

ambos se puede entender, pero no se concibe en Holanda". Aunque él si la veía posible, y por eso concluirá aseverando que "el dinamismo funcional es la propuesta". Esa era su propuesta: aunar el funcionalismo de Oud y el dinamismo de Amsterdam; una síntesis que pensaba que no aceptarían los impulsores de las dos corrientes ("en Holanda no se puede entender"); pero que era necesario intentar, porque, dirá, "la función sin añadirle el sentimiento se queda en mera construcción"[39].

Por eso se referirá a su "programa de reconciliación: ambos son necesarios: ambos deben buscarse"; y de ahí que, más que de síntesis, en su obra podemos hablar, como él dice, de reconciliación: de reconocimiento de las virtudes ajenas y de complementariedad.

Y lo que apuntamos de su visión de Holanda es aplicable también a la reconciliación de oriente y occidente que le hemos visto plantear en *Russland/ Europa/Amerika*:

> "La esperanza del nuevo mundo tiene como faro una gran combinación: el poder de sacrificio de los rusos,
> la vehemencia del sentimiento, la intuición,
> la religiosidad instintiva de su naturaleza,
> junto a la inteligencia racional, la practicidad sin complicaciones y el nivel técnico de América!
> Rusia y América... lo colectivo y lo individual...
> América y Rusia... lo terreno y lo divino
> Es el problema del nuevo mundo:
> La finitud de la mecánica *más* la infinitud de la vida"[40].

De algún modo Mendelsohn fue el pionero de la síntesis o, como él decía, de la reconciliación. Se adelantó a la revisión que se dio en los cincuenta del funcionalismo estricto y frío de entreguerras que él había percibido en Rotterdam; pero sus obras no necesitaron esa reformulación, porque desde el principio había procurado aunar en ellas la empatía y la abstracción de Worringer, la lectura de cuyos libros recomendaba a su esposa.

Mendelsohn lo decía claramente: "La piedra de toque de cualquier obra es que el intelecto armonice las cosas, pero que sea la intuición la que cree las formas, al margen de la función a que se destine, las bases desde las que se parta, o la filosofía que la anime"[41].

Así, si defiende el valor de la curva, de lo dinámico, del sentimiento subjetivo no estático y de la intuición como origen del proyecto, eso no le impide comenzar sus conferencias ponderando su admiración ferviente por las máquinas y los mecanismos, por lo exacto e indiscutible. Pero no ya refiriéndose al avión o al barco, que también, sino hablando del horno Bessemer, de las grúas o de un torno en paralelo: "La precisión de la rotación de las máquinas", decía, "su duro sonido, el brillo metálico de sus materiales nos proporciona una nueva claridad, una nueva iluminación. Un nuevo ritmo se apodera del mundo, un nuevo movimiento"[42]. Esa exactitud y precisión ejercían sobre él una verdadera fascinación: "La máquina se convierte así, simultáneamente, en símbolo de decadencia y en parte de un novedoso orden vital"[43].

De donde surgirá aquel modo suyo de hacer arquitectura que ya no necesitaba rótulos para llamar la atención de la gente porque era atractiva de suyo:

39. MENDELSOHN, E., "Carta a Luise Mendelsohn, Herrlingen, 19 de agosto de 1923", en *Letters of an Architect*, op. cit., pp. 59-60.
40. "Die Hoffnung der neuen Welt hat zum Fanal eine Grossartige Kombination:
Russlands Opferkraft
Vehemenz der Gefühls
das Intuitive
das triebhaft Religiöse seiner Natur
vereint mit Amerikas rationeller Klugheit Und unproblematischer Tatkraft eingesetzt auf der technischen Höhe Amerikas!
Russland und Amerika-das Kollektive und das Individuelle
Amerika und Russland-das Irdische und das Göttliche
Es ist das Problem der neuen Welt:
Die Endlichkeit der Mechanik plus der Unendlichkeit des Lebens".
MENDELSOHN, E., "Synthese", en *Russland, Europa, Amerika,* op. cit., p. 117. Traducido desde la versión inglesa recogida en *Letters of an Architect*, op. cit., p. 102.
41. MENDELSOHN, E., "Carta al Dr. Plant, St Moritz, Chantarella, 23 de diciembre de 1927", en *Letters of an Architect,* op. cit., pp. 98-99.
42. MENDELSOHN, E., "El consenso internacional sobre el nuevo concepto arquitectónico, la dinámica o la función", conferencia en "Architectura et Amiticia", Amsterdam, 1923, en *Das Gesamtschaffen der Architekten*, Rudolf Mosse Bucherverlag, Berlín, 1930, pp. 22-34. Traducido por el autor desde la versión inglesa, publicada por Triangle Architectural Publishing (trad. Antje Fritsch), London, 1992.
43. MENDELSOHN, E., "Carta al Dr. Plant, St Moritz, Chantarella, 23 de diciembre de 1927", en *Letters of an Architect,* op. cit., pp. 98-99.

10

11

Fig. 10. Almacenes Wertheim, Leipziger Straße, Berlín 1897, A. Messel.

Fig. 11. Almacenes Leonhard Tietz AG, Düsseldorf 1907-1909, J. M. Olbrich.

tan fascinante como un automóvil o un aeroplano. Y lo materializará de modo magistral en los edificios "para el comercio y la industria imponentes de línea" a los que Oud se refería.

Los grandes almacenes eran uno de los edificios de la nueva sociedad: allí se producía la oferta anónima de los productos elaborados en la industria para la vida de cada día, ya sin la mediación del artesano; unos espacios en los que se ofrecían las novedades y se producía la compra y la venta, convirtiéndose en un nuevo centro social de intercambio, de carácter democrático y abierto. En Alemania quizás más que en otros lugares desde la puesta en marcha del Werkbund, nacido, entre otras cosas, para la producción industrial de utensilios domésticos de calidad.

Pero, curiosamente, mientras se hacían esos esfuerzos en la modernización y perfeccionamiento de los objetos cotidianos y domésticos, los grandes almacenes donde se vendían seguían manteniendo la apariencia de palacios renacentistas. Probablemente, como modo de destacar la solvencia de sus propietarios y la importancia de lo que se ofrecía en ellos (Figs. 10 y 11).

Incluidos, por supuesto, los de Messel, un arquitecto al que Mies, en su discurso de recepción de la medalla de oro del RIBA, incluyó en la corta lista de arquitectos a los que en aquella solemne ocasión quiso señalar como decisivos en el proceso de gestación de su propia arquitectura[44]; como hará también Behne en una aun más restrictiva lista de maestros de la nueva arquitectura en la que solo estaban Wagner, Berlage y Messel[45].

Y según ambos, Messel fue importante por los grandes almacenes que diseñó, a los que supo dotar de gran sentido urbano, y en los que había sabido introducir la función como elemento decisivo del diseño; algo que también caracterizó a los de Mendelsohn; pero de lo que Messel no fue capaz, como Mendelsohn, fue de renunciar a la verticalidad estática propia de los edificios importantes del pasado, ni se atrevió a despojarlos completamente del decorativismo académico; algo que mantendrá igualmente Olbrich, al que tanto admiró Mendelsohn, al menos al inicio[46]; quien, si bien dará un paso adelante en la interpretación global unitaria del edificio en sus almacenes Leonhard Tietz AG en Dusseldorf, buscando mayor coherencia en el diseño y un lenguaje más moderno, ligado a su gusto Secesión, tampoco será capaz de renunciar a la verticalidad monumental solemne del palacio de piedra.

44. Junto a Berlage, Wagner, Van de Velde, Behrens y Olbrich. Vid. MIES VAN DER ROHE, L., "Nota manuscrita del discurso de agradecimiento por la concesión de la medala de oro del RIBA", mayo de 1959, en NEUMEYER, F., *La palabra sin artificio,* op. cit., p. 500.

45. BEHNE, Adolf, *La arquitectura funcional*, Ediciones del Serval, Barcelona, 1994, pp. 25-36.

46. Al que ponía en relación nada menos que con Wright: "(Wright) is the father of the forms of today's life. Olbrich and he. The early Olbrich with premonitions of girders, Wright with the spatial structure of our time". Vid. MENDELSOHN, E., "Carta a Luise Mendelsohn, Chicago, 8 de noviembre de 1924", en *Letters of an Architect*, op. cit., p. 75.

Fig. 12. Columbus Haus, 1931, E. Mendelsohn.

Evidentemente los grandes almacenes de Mendelsohn superan a los de Messel y Olbrich. Él será el primero en dotar de apariencia contemporánea a esos edificios, y ahí radicará buena parte de su éxito comercial, y su importancia para nosotros cuando sean copiados repetidamente; y lo logrará básicamente sustituyendo la verticalidad estática del palacio por la intensidad contundente de la horizontal dinámica, en la que resulta fácil identificar dos influencias claras: la apuntada de Wright, según lo habían interpretado los arquitectos del neoplasticismo holandés; y la de Van de Velde cuyo dicho "la línea es una fuerza" era, según Mendelsohn, "la profecía de las líneas de fuerza en acero"[47] (ver Fig. 3).

Con eso, añadiendo la estética estructural presente en las ensoñaciones de los arquitectos de la vanguardia rusa, Mendelsohn elaboró un lenguaje nuevo, muy eficaz formalmente y de valor universal, en el que el motor y el alma del proyecto era la función, que daba las claves para la organización del espacio, y la construcción, que era el medio para lograr su concreción física; ambas se combinaban admirablemente para lograr el resultado final a partir de una idea formal primera, una intuición inicial, en la que jugaban un papel decisivo las

47. MENDELSOHN, E., "Los primeros pasos hacia las nuevas formas de expresión", intervención en el Congreso de la Institución Internacional por la Colaboración Cultural, Zurich, 1932. Vid. en *Letters of an Architect*, op. cit., pp. 121-122.

implicaciones urbanas del edificio. Indudablemente, Mendelsohn aspiraba a industrializar la arquitectura llevando a ella la precisión y exactitud de la máquina: "cada centímetro es sagrado para mí; me angustia si no recibe lo que se merece"[48].

A él debemos la adaptación de la estética industrial al lenguaje urbano, que fue perfeccionando en sus grandes almacenes, pero que era válido igualmente para el nuevo edificio de oficinas, una de las piezas fundamentales en la configuración de la ciudad contemporánea; el edificio que Mies había soñado en su célebre edificio de oficinas de hormigón, realmente quien fue capaz de llevarlo a cabo fue Mendelsohn cuando levantó el Sindicato de los trabajadores del Metal y, sobre todo, el Columbus Haus, que ya había sido anticipado en los Almacenes Schocken de Chemitz. Donde ofrece una parte sustancial del progreso técnico real y verdadero de la estética nueva, por vía del funcionalismo dinámico, que caracterizó sus obras (Fig. 12).

Y si Mendelsohn, poco antes de abandonar Alemania por la fuerza de los acontecimientos, decía que Wright era "el padre de las formas en piedra que poseían el innato sentido de nuestra era, y autor de excepcionales regalos tridimensionales de una moderna sensibilidad espacial"[49], nosotros podemos afirmar sin duda que él fue el padre de la excepcional dinamicidad de la curva, de la que se sirvió a su vez Wright en diversos proyectos; como escribía Moser[50] a Luise Mendelsohn a la muerte de su esposo, recordando que en 1937 se había encontrado en Paris con Wright, que le mostró el edificio de la Johnson Wax, y "me chocó la similitud con las obras de Mendelsohn"[51] (Fig. 13).

Fig. 13. Fábrica Johnson Wax, Racine 1936-39, Ll. Wright.

Una influencia no solo se aprecia en obras de Wright; así, en 1953, poco antes de su muerte, Mendelsohn publicó un artículo en *Architectural Forum*[52] bajo el titulo "Background to design" en el que se refiere al empleo de la elasticidad en acero y hormigón como base estructural de la nueva arquitectura, y dice[53]:

> "La Fábrica Wax de Wright, Racine (1940 y 1950); el Exhibition Hall de Nervi, Turin (1948); El Teatro Twin de Niemeyer, Rio de Janeiro (1940); el Hipódromo de Torroja, Madrid (1949); y el Laboratorio de Rayos Cósmicos de Candela, México City (1952), muestran en estructura y forma este concepto de la continuidad elástica apuntado en mis primeros bocetos.
> Creo que la arquitectura de la continuidad elástica —en contraste con las construcciones de esqueletos— abre para nuestro arte un nuevo mundo en el que el intelecto y la imaginación vuelven a ser inseparables".

Intelecto e imaginación, empatía y abstracción, pasión y razón.

Las obras imponentes de línea a las que aludía Oud tenían mucho de racionalidad profunda, pero habían nacido muchas veces al amparo del sentimiento; Mendelsohn poseía y había desarrollado un gran sentido musical, posiblemente acentuado por su esposa, excelente violonchelista, con la que acudía frecuentemente a conciertos y audiciones; y para concentrarse en su trabajo e inspirarse se servía de la música, sobre todo de la de Bach.

Como le escribe reiteradamente a su esposa: "El impulso para la Torre de Einstein me llegó durante el Magnífícat —que ambos habían escuchado juntos en Berlín—"[54] o "Es noche avanzada, Bach a mi lado, frente a mí los bocetos para Mosse"[55], o cuando le dice: "el voladizo debe mantenerse a pesar de todo,

48. MENDELSOHN, E., "Carta a Luise Mendelsohn, Charlotemburg, 22 de junio de 1922", en *Letters of an Architect*, op. cit., p. 56.
49. MENDELSOHN, E., "Los primeros pasos hacia las nuevas formas de expresión", op. cit., p. 121-122.
50. Werner Max Moser (1896 Karlsruhe, 1970 Zurich).
51. VON ECKARDT, W., "Growth of an artist", en *Eric Mendelsohn*, op. cit., pp. 15-19.
52. Esto es, que era consciente de que se iba a leer y que podía ser contestado si lo que afirmaba no estaba bien fundamentado.
53. "Wright's Wax Factory, Racine (1940 and 1950); Nervi's Exhibition Hall, Turin (1948); Niemeyer's Twin Theater, Rio de Janeiro (19140); Torroja's Hippodrormo, Madrid (1949); and Candela's Cosmic Ray Laboratory, Mexico City (1952) show in structure and form this concept of elastic continuity envisioned in my early sketches. I believe that the architecture of elastic continuity —in contrast to skeleton constructions— opens for our art a new world in which intellect and imagination are again indivisible". Vid. MENDELSOHN, E., "Background to design", ensayo en inglés para *Architectural Forum*, abril 1953, en *Letters of an Architect*, op. cit., pp. 177-178. A lo que nosotros podemos añadir las colonias obreras de Oud Hoek van Holand (1926-27) y Kiefhoek (1928-30), en cuyos remates curvos no es difícil descubrir una influencia mendelsohniana.
Y qué no podríamos decir de la Opera de Sidney y tantas otras obras posteriores.
54. Vid. MENDELSOHN, E., "Carta a Luise Mendelsohn, De guardia, Illipau, 27 de Mayo de 1917", en *Letters of an Architect*, op. cit., p. 37.
55. Vid. MENDELSOHN, E., "Carta a Luise Mendelsohn, De guardia, Illipau, 27 de Mayo de 1917", en *Letters of an Architect*, op. cit., p. 37.

14

15

Fig. 14. R. Neutra, F. Ll. Wright y E. Mendelsohn en Taliesin, 1924.

Fig. 15. Eric y Luise Mendelsohn hacia 1935.

sino a la *fuga* le faltarán las notas bajas"[56]. Y según afirmaba ella escuchaba: "Siempre música muy estructurada: Bach, Stravinsky, Beethoven, algo de Brahms. Pero Bach le gustaba cada vez más"[57].

No es por tanto nada extraño que, durante su estancia en Taliesin, además de la 'competición' de dibujo en la arena con Wright, ambos arquitectos, en el clima de amistad surgido entre ellos, discutieran de música. Que lo hicieron, y "Mendelsohn defendió a su amado Bach contra la inclinación de Wright por Beethoven"[58].

Y, por lo que relataba Mendelsohn, logró interesar a Wright por Bach: "Por la tarde, escribía, música; fui al tocadiscos y preparé el programa: Whitman —que es jazz extraordinario— Bach-Whitman-Bach. Él (Wright) estaba encantado. Tuve que dibujar. Quería una *visión de Bach*". Y al día siguiente aun añade: "Esta mañana una única música, un concierto de Bach. Lo oí en su escritorio (el de Wright) con todo el desorden de su ser ordenado"[59].

Lo cual fue otra aportación de Mendelsohn a Wright, y también a todos nosotros, si hemos de dar crédito a los recuerdos de César Ortiz-Echagüe; quien, en 1957, en su célebre viaje con ocasión del Premio Reynolds, tuvo la oportunidad de pasar la noche con la familia Kaufmann en la Fallingwater, gracias a la ayuda de Eero Saarinen. Y relataba Ortiz-Echagüe que a la mañana siguiente él, De la Joya y Barbero, quisieron dar un paseo por la finca y[60]:

> "Uno de los Kaufmann que nos acompañó en el paseo, nos contaba que su padre, después de comprar el terreno, quería a toda costa que fuera Frank LIoyd Wright el que proyectase y construyera la casa, pero que encontró mucha resistencia por parte del famoso arquitecto, que vivía y trabajaba en el otro extremo de Estados Unidos, en California. Con mucha insistencia logró que, por lo menos, fuera a ver el terreno, y tanto le gustó, que pasó muchas horas recorriéndolo hasta que, en un momento dado, le dijo al Sr. Kaufmann:
>
> *En mi mente ya veo cómo ha de ser su casa. Será como música de Bach*".

Evidentemente, la visita de Mendelsohn le había dejado una huella duradera.

Mendelsohn fue el adelantado del edificio comercial del s. XX, y el introductor de la dinamicidad arquitectónica. Y posiblemente uno de los más copiados, entonces conscientemente; y después en forma más desdibujada y sin saber a quien se le había ocurrido aquel lenguaje y aquellos volúmenes que copiaban.

Por eso decía antes que el olvido de Mendelsohn era hasta estimulante, porque qué más da que Pevsner y otros muchos nos hayamos olvidado de él. Su obra y su herencia están ahí.

Con todo, es justo que reconozcamos sus méritos, aunque ya sea innecesario e incluso irrelevante que lo hagamos.

56. Vid. MENDELSOHN, E., "Carta a Luise Mendelsohn, Charlotemburg, 6 de agosto de 1922", en *Letters of an Architect*, op. cit., p. 37.
57. "Entrevista a Luise Mendelsohn", en *The drawings of Eric Mendelsohn*, op. cit., p. 28.
58. VON ECKARDT, W., "Growth of an artist", en *Eric Mendelsohn*, op. cit., pp. 15-19.
59. Vid. MENDELSOHN, E., "Carta a Luise Mendelsohn, Chicago, 6 de noviembrede 1924", en *Letters of an Architect*, op. cit., pp. 71-74.
60. ORTIZ-ECHAGÜE, César, "Nuestro viaje a Nueva York", en *Memorias de César Ortiz-Echagüe* (texto inédito); vid en POZO MUNICIO, José Manuel, "Viajar con brújula. A propósito de un viaje de García Mercadal y otro de Ortiz-Echagüe", en *Viajes en la transición de la arquitectura española hacia la modernidad,* T6 Ediciones, Pamplona, 2010, pp. 63-90.

INFLUENCIAS BRITÁNICAS EN LA ARQUITECTURA MODERNA ESPAÑOLA: EL CASO DE LA ESCUELA DE ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE NAVARRA

José Manuel Pozo, Carlos Labarta

La fascinación que los maestros modernos profesaron por las imágenes industriales, los silos o los almacenes agrícolas fue asumida después por muchos arquitectos herederos de la primera modernidad, especialmente por aquellos que, simultáneamente, encontraron en la tecnología la razón de sus intereses. Múltiples han sido las influencias internacionales a este respecto en la arquitectura moderna española. Habitualmente se han buscado esas referencias en los maestros como Mies o Le Corbusier, y en las relaciones entre la producción centroeuropea y nuestro país. Y aún en los viajes de ida y vuelta entre España y Norte América objeto de congresos e investigaciones. Pero, sin embargo, no ha sido tan frecuente tornar la mirada sobre otras latitudes menos exploradas. Y eso es lo que nos proponemos hacer ahora.

El estudio de la arquitectura moderna en el Reino Unido ha podido quedar eclipsado por otros como los apuntados. No obstante, un creciente interés se evidencia en estudios como los de Kenneth Frampton, entre ellos *Apuntes sobre cultura arquitectónica británica 1945-1965*[1], o más recientes como la tesis doctoral *Leslie Martin, Colin St. John Wilson y James Stirling, revisión de la modernidad en la arquitectura británica*[2]. En ellos se abordan, entre otras, aquellas arquitecturas que genéricamente nombradas bajo el término *New Brutalism* incorporaron una nueva sensibilidad constructiva manifestada en la desnuda expresión de una materialidad vinculada, en muchos casos, a referencias fabriles. Las peculiaridades inherentes al eclipse y revisión de la modernidad en la arquitectura británica merecen una reflexión precisamente en el marco propuesto de la influencia de la estética industrial en la evolución de la arquitectura moderna española. Como recuerda Frampton[3] en la citada publicación:

> "A pesar de que James Stirling y los Smithson rivalizaron a lo largo de toda su trayectoria, es de lo más significativo, en lo que respecta al Brutalismo, que ambos cultivaran la estética de la 'chimenea' en sus variadas iteraciones de ladrillo vernáculo independientemente de que el solar fuera urbano o rural".

Tal vez no sea casualidad que el caso de estudio objeto de esta comunicación, el edificio de la Escuela de Arquitectura de la Universidad de Navarra (1976-1979), obra de los arquitectos Eugenio Aguinaga, Rafael Echaide y Carlos Sobrini, contase, en su croquis iniciales, con la figurativa presencia de una chimenea.

1. FRAMPTON, Kenneth, *Notes of british architectural culture 1945-1965/the status of man and the status of his objects, Apuntes sobre cultura arquitectónica británica 1945-1965/el estatus del hombre y el estatus de sus objetos*, T6) Ediciones, Pamplona, 2012.
2. DE ESTEBAN, Javier, *Leslie Martin, Colin St. John Wilson y James Stirling, revisión de la modernidad en la arquitectura británica*, tesis doctoral inédita, defendida en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid, Universidad Politécnica de Madrid, directores Antón González-Capitel y Enrique de Teresa, 2016.
3. FRAMPTON, K., op. cit., p. 58.

AHRENDS, BURTON Y KORALEK: LA HERENCIA DE STIRLING Y EL PROYECTO DE LA ETSAUN

La reivindicación de arquitectos como James Stirling y James Gowan, Alison y Peter Smithson, Colin St. John Wilson, todos nacidos en los años veinte del siglo pasado, y cuyas carreras profesionales se iniciaron en los cincuenta, es necesaria como eslabón de la siguiente generación de arquitectos británicos, de una década posterior, entre los que se encuentran los arquitectos Peter Ahrends, Richard Burton y Paul Koralek. La arquitectura 'grado cero' promulgada por Stirling o los Smithson ya desde la primera mitad de los años cincuenta atrajo el interés de una nueva generación cuya obra vamos a ver que tuvo una influencia decisiva en nuestro país, y más concretamente, en el edificio que nos ocupa. Paralelamente, la trayectoria inicial de Norman Foster y Richard Rogers, quienes a su regreso de Yale fundan el Team 4[4], con una apuesta decidida por las nuevas tecnologías y su aplicación a la arquitectura, inaugurará una actitud cuyos frutos llegan hasta nuestros días.

La revisión de la modernidad en el Reino Unido y la formulación del *new brutalism* encuentra sus precedentes en episodios aparentemente más lejanos como el constructivismo ruso. La aceptación de la exposición directa de los mecanismos constructivos de la forma arquitectónica deriva en unos edificios en los que la unidad se alcanza por la precisa articulación de piezas aparentemente inconexas. La Escuela de Ingeniería de la Universidad de Leicester, diseñado por James Stirling y James Gowan a fines de los años 50 y terminado en 1963, pronto se convierte en el icono de este nuevo discurso arquitectónico, deudor, igualmente, de obras provenientes del ámbito de la industria como la fábrica Van Nelle en Rotterdam, Brinkman y Van der Vlug, 1926-1931 o la fábrica Boots en Neeston, Nottingham, Owen Williams, 1930-1932.

La combinación de una estética fabril, que mantuviese igualmente el uso de materiales tradicionales como el ladrillo, estuvo presente en la confección de la Escuela de Leicester. En el conjunto de las obras del *new brutalism*, predominó el uso de este material, dulcificando la severidad metálica *high-tech*. Por ello tampoco es casual que Frampton concluya su disquisición crítica sobre la arquitectura británica de 1945-1965, con una afirmación explícita sobre la importancia de este material cerámico. En referencia a la obra de Leslie Martin, o St. John Wilson y del propio Stirling argumenta[5]:

> "Seguramente es justo decir que la sensibilidad 'neo-brutalista' británica influenciada en gran parte por Aalto se demuestra en el trabajo de Martin y sus colegas a lo largo de los años 70 en la que sería el esfuerzo para confeccionar un paradigma para la arquitectura moderna de las islas británicas ejecutado principalmente en ladrillo".

Esta nueva mirada pronto atraería la atención de una nueva generación de arquitectos británicos. Ahrends, Burton y Koralek, los tres nacidos en 1933, coincidieron como estudiantes en la Architectural Association de Londres, en los inicios de la década de los cincuenta. Esta circunstancia resultaría decisiva para su formación influida, entre otras, por las corrientes del *new brutalism*, cuya figura más relevante en la escuela en aquel momento era Peter Smithson, responsable, a la sazón, del quinto año, cursado por nuestros protagonistas. La revisión crítica con la primera modernidad que supuso la construcción de la escuela en Hunstanton, Norfolk, por parte de los Smithson, completada en

4. La firma de arquitectura británica fue establecida en 1963 por los arquitectos Su Brumwell, Wendy Cheesman, Norman Foster y Richard Rogers y desarrolló sus trabajos hasta 1967, año en el que se disolvió.
5. FRAMPTON, K., ibíd., p. 64.

1953, tuvo una notable influencia en el Reino Unido. Los tres arquitectos, no obstante, no participaron de una adhesión incondicional a la nueva tendencia brutalista sino que reconocían otras referencias en las arquitecturas de Frank Lloyd Wright o de Louis Kahn.

Pero, entre todas las referencias de su periodo de formación, destaca la influencia del mencionado icono del *new brutalism*. El bloque de la mencionada Escuela de Ingeniería de Leicester, ejerció una atracción magnética sobre los jóvenes arquitectos. Fue algo que les inspiró. Para Peter Ahrends[6]:

> "El edificio Leicester supuso algo más que el leve descanso de una taza de café y cigarrillos. Ese 'objeto', presentando juntos sus diferentes elementos, ofrecía un nuevo modo de ensamblarlos mágicamente bello... fue el impacto de lo nuevo, de un conjunto de ideas bellamente ejecutadas que importaban tanto en Leicester".

Fig. 1. Ahrends, Burton y Koralek, Maidenhead Library, 1967-1973, vista frontal. Tomada de *Architectural Review*, n. 297, May 1974, pp. 256-267.

Para entonces ya habían comenzado su andadura profesional. Tras acabar la carrera en 1956, y tras unos años de diferentes colaboraciones en estudios, fue precisamente el encargo, ganado por concurso, del proyecto de la Berkeley Library en el Trinity College de Dublín, lo que les permitió iniciar su actividad independiente.

Entre las obras de estos arquitectos, acaso la más singular, y sin duda la más influyente sobre nuestro caso de estudio, sea la Maidenhead Library, en Berkshire, diseñada en 1967 y construida entre 1970 y 1973, que se caracteriza por la estructura en malla tridimensional de su cubierta que protege un espacio libre y continuo bajo ella (Fig. 1). La propuesta de una biblioteca que cuestionaba los cánones establecidos pronto encontraría eco en la crítica especializada[7], como las revistas *Architectural Review* o *Architecture d'Aujourd'hui*. La revolución tipológica que esta infraestructura promulgaba atrajo la atención de los arquitectos Aguinaga, Echaide y Sobrini, quienes por aquel entonces habían recibido el encargo para diseñar el edificio de la Escuela de Arquitectura de la Universidad de Navarra, primer exponente de la arquitectura *high-tech* en España y cuyas conexiones con la arquitectura británica de los sesenta y setenta son, a la luz de lo que se expone en esta comunicación, contrastables.

El rectorado de la Universidad de Navarra había encargado a Carlos Sobrini y Eugenio Aguinaga[8] el desarrollo del proyecto, junto con Rafael Echaide en representación de la Universidad, y al que correspondió gran parte del día a día de la obra mientras a los dos primeros debemos atribuir básicamente la autoría casi completa del proyecto[9]. Antes del encargo, César Ortiz-Echagüe e Ignacio Araujo habían viajado por Europa viendo escuelas para elaborar el programa de necesidades[10], antes de que el rectorado hiciese el encargo a Aguinaga y Sobrini, y habían visto como ejemplos interesantes las escuelas de Stuttgart y Zúrich, lo que les sirvió para dar indicaciones de espacios y programa a los arquitectos.

Pero estos, según recuerda Aguinaga, tenían la idea conceptual de lo que deseaban para el edificio: un espacio abierto, donde hubiera una intensa relación alumno-profesor y entre los propios alumnos de los distintos cursos, pero no acababan de encontrar un esquema físico válido. Solo tenían claro que no les servía el modelo de las escuelas de arquitectura de Madrid o Barcelona. El encargo fue hecho en la primavera de 1974.

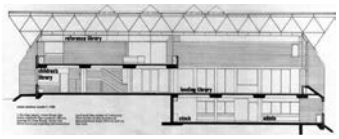
6. POWELL, Kenneth, *Ahrends, Burton and Koralek*, Riba Publishing, London, 2012, p. 1, traducción de los autores.

7. La Maidenhead Library fue publicada en: *Architectural Review*, vol. 155, n. 297, May 1974, pp. 256-267; *Brick Bulletin*, vol. 10, n. 6, September 1974, pp. 4-6; *Architecture d'Aujourd'hui*, n. 175, September/October 1974, pp. 117-120.

8. Según testimonia Aguinaga, el estudio era de Carlos Sobrini, al que se había incorporado Aguinaga: Sobrini tenía muchas obras en marcha, y en muchos de los proyectos descargaba en Aguinaga buena parte de la tarea de desarrollo de los mismos, mientras él se ocupaba más directamente de las direcciones de obra. En el caso de la Escuela, este segundo aspecto se acentuó más dado que Sobrini impartía clases en Pamplona.

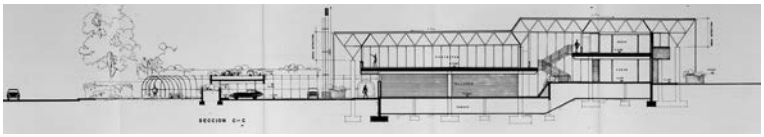
9. Durante un tiempo intervino también en el proyecto Javier Lahuerta, que era a la sazón entonces el director de la Escuela de Arquitectura y quiso incorporarse al equipo redactor; y de hecho su firma aparece en la primera versión del proyecto, pero no quiso seguir adelante cuando Aguinaga y Sobrini (con el beneplácito de Echaide, según testimonio de Aguinaga) introdujeron la cubierta estérea en vez de la cubierta plana de hormigón que deseaba Lahuerta. Y su firma ya no figurará en la propuesta definitiva.

10. "En mayo de 1968 decidió la Junta de Gobierno pedir a la dirección de la Escuela que fuera preparando un primer "plan de necesidades" de superficie y locales de todo tipo para la Escuela, aun cuando entonces no se contaba con terrenos disponibles ni estaba resuelta la financiación. Luego, teniendo ya a la vista la posibilidad jurídica de adquisición de los terrenos y en la confianza en el grupo para la financiación, el Rectorado pidió en 1973 a la Escuela que propusiera ya el plan de necesidades que estimara conveniente con las peculiaridades funcionales que entendiera se debían satisfacer". Testimonio de Francisco Ponz Piedrafita, vicerrector entonces de la Universidad de Navarra (Francisco Ponz, Pamplona 12-VI-2018).



2

Fig. 2. Ahrends, Burton y Koralek, Maidenhead Library, 1967-1973, sección. Tomada de *Architectural Review*, n. 297, May 1974, pp. 256-267.



3

Fig. 3. Aguinaga, Echaide, Sobrini, Escuela de Arquitectura de la Universidad de Navarra, 1974-1978, sección. Archivo General de la Universidad de Navarra.

Fue entonces cuando recibieron en el estudio el número 297 de *Architectural Review*, de Mayo de 1974, en cuya portada aparecía una fotografía de la Maidenhead Library, en Berkshire, obra de Arhens, Burton and Koralek, que después estaba documentada en el interior[11] (Fig. 2). Según Aguinaga[12] nada más ver el número de *AR* pensó que eso era exactamente lo que estaban buscando; y en cuanto tuvo ocasión lo comentó con Sobrini, quien coincidió con él en que ya lo tenían; Aguinaga recuerda que sobre ese esquema de la gran cubierta cubriendo un espacio con volúmenes independientes, a modo de gran mercado, Sobrini aportó la idea del gran boulevard central de la Escuela, con corredores a distintas alturas; el proyecto estaba acabado[13], solo había que desarrollarlo y resolver las cuestiones técnicas, que para la España de entonces no era un reto pequeño (Fig. 3).

Y no solo para España; no olvidemos que el nuevo edificio de la Escuela de arquitectura se pudo ocupar en septiembre de 1978, y el Centro Pompidou —todo un símbolo de la arquitectura *high-tech*— se había inaugurado tan solo dieciséis meses antes, en enero de 1977. Es realmente determinante el cúmulo de inesperadas coincidencias entre el diseño de esta escuela y la herencia del *new brutalism*, identificado en la figura de James Stirling y de sus seguidores entre los que destacan, a nuestros efectos, este trío de arquitectos.

Acaso, con el paso del tiempo, puede entenderse como otra feliz coincidencia el hecho de que, entre la colección de fotografías de arquitectura moderna que el profesor Javier Carvajal —destacadísimo exponente en la trayectoria de la Escuela de Arquitectura de Pamplona— regalase a esta institución, figuraba la Escuela de Ingeniería de la Universidad de Leicester como una de las ocho referencias que él consideraba fundamentales para definir el movimiento moderno. La propia trayectoria del arquitecto Carvajal enlaza con la revisión de una modernidad que matiza la confianza tecnológica y la estética maquinista desde la propia raíz del brutalismo, con la recurrencia al empleo del hormigón armado como material noble.

Antes de analizar los paralelismos con la mencionada biblioteca en Belkshire, recordemos que este trío de jóvenes arquitectos británicos había construido ya otra biblioteca, la Redcar Library[14] (1966-1971), que supuso un punto de inflexión en su trayectoria en términos de la utilización de nuevos materiales como el acero. El abandono de la pesada estructura de hormigón utilizada en otras bibliotecas como la Berkeley Library del Trinity College de Dublin (1967), dio paso al empleo de la estructura metálica con elementos estandarizados que fueron construidos en la propia ciudad, por otra parte de tradición industrial. De ello derivó un edificio de aspecto fabril que, por primera vez, exponía la estructura al interior como único elemento de definición del espacio caracterizado por la ligereza y la luz (Fig. 4). La Redcar Library ensayaba una tipología edificatoria en la que se cuestionaba el carácter mismo del edificio, que oscilaba entre la domesticidad de sus espacios interiores,

11. *Architectural Review*, n. 297, mayo 1974, cubierta y pp. 256-267.
12. POZO, José Manuel, entrevista a Eugenio Aguinaga en su estudio de Madrid (Av. de la Industria, 4, Alcobendas, Madrid; el 9 de mayo de 2018, inédita).
13. De hecho, las distintas versiones del proyecto -hay tres y la construida- varían en el aspecto exterior y en la ubicación de algunos servicios, como la vivienda del conserje, por ejemplo, pero apenas se aprecian cambios ni en la planta ni en la sección, lo cual, al decir de Le Corbusier ("todo está en la planta y en la sección") quiere decir que el proyecto ya no cambió.
14. Como explica Kenneth Powell siguiendo una decisión ministerial por la que se rechazaba la fuerte recomendación de la institución English Heritage de incluir la Redcar Library en su listado de edificios protegidos, esta fue demolida en el otoño de 2011.

Fig. 4. Ahrends, Burton y Koralek, Redcar Library, 1966-1971, vista interior. Tomada de POWELL, Kenneth, *Ahrends, Burton and Koralek*, Riba Publishing, London, 2012, p. 41.

intensificada con la colocación de un suelo continuo de alfombra, y la estética fabril. Kenneth Powell[15] subraya cómo:

> "La revista *Architectural Review* comentaba que el interior de la biblioteca no parece ni una fábrica ni una casa. Es esencialmente un espacio público amplio y abierto que, de no ser por la presencia de los libros en las estanterías, podría ser utilizado para muchos usos".

La advertencia de este carácter híbrido de las edificaciones, y de la flexibilidad de su ocupación y utilización, anticipa una de las claves de todos los edificios, o en algunos casos infraestructuras, que vamos a considerar.

Otra de las claves para la interpretación de este edificio radica en la importancia de la cubierta como elemento conformador no solo de su imagen sino de su contenido espacial. En la Redcar Library, Ahrends, Burton y Koralek enfatizan su presencia exponiendo 'brutalmente' la sección diseñada en dientes de sierra, lo que les permite albergar los lucernarios. Los arquitectos exploran las posibilidades técnicas que ofrece la estructura con sus elementos de cubrimiento metálicos. Este argumento constituirá la base de sus investigaciones posteriores.

La evolución de esta estética fabril desembocó en la propuesta vanguardista de la Maidenhead Library. No es de extrañar que la presencia del edificio fuera, cuanto menos, novedosa. "En términos humanos normales, la nueva biblioteca Maidenhead debe ser contada como un edificio sorprendente"[16]. Así comienza Lance Wright su análisis crítico en la publicación *Architectural Review*. El edificio se encuentra en el límite exterior de la ciudad histórica, en un barrio de edificios oficiales de finales del siglo XIX. Una sorpresa comprensible para los viandantes acostumbrados a edificios 'neo-georgianos' como las Oficinas Municipales (1962), para quienes la nueva edificación de corte industrial no parecería, inicialmente, lo más apropiado. No obstante, la distancia de la nueva edificación era lo suficientemente amplia como para que este diálogo por contraste pudiera ser comprensible. De hecho, la nueva infraestructura de la cubierta establece una relación absolutamente congruente con uno de los elementos existentes en la parcela, un imponente cedro que no

15. BRAWNE, Michael, "ABK Redcar", en *Architectural Review,* julio 1971, p. 48; citado en POWELL, K., op. cit., p. 43.
16. WRIGHT, Lance, "Library, Maidenhead, Berkshire", en *Architectural Review,* vol. 155, n. 297, May 1974, p. 267.

5

6

Fig. 5. Ahrends, Burton y Koralek, Maidenhead Library, 1967-1973, vista lateral. Tomada de *Architectural Review*, n. 297, May 1974, pp. 256-267.

Fig. 6. Aguinaga, Echaide, Sobrini, Escuela de Arquitectura de la Universidad de Navarra, 1974-1978, vista lateral. Fotografía: José Latoba.

pasó inadvertido para los arquitectos (Fig. 5). Esta relación del edificio con un elemento natural enfatiza aún más, si cabe, las semejanzas que pueden establecerse con la Escuela de Arquitectura ubicada elegantemente en el encuentro de la colina sur del campus con el cauce del río.

Ambas propuestas coinciden en la radicalidad de su planteamiento conducente a la realización del sueño moderno, como explica Lance Wright[17]:

> "El edificio es realmente sorprendente porque culmina de una manera categórica y completa uno de los sueños constitutivos del Movimiento Moderno: el sueño de la separación de los muros y el techo, construyendo así 'un edificio dentro de un edificio'; el sueño de colocar una forma esculpida que sea libre de ampliarse o reducirse según lo requiera el uso, dentro de una carcasa traslucida".

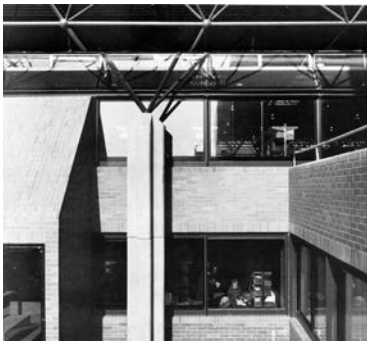
La radicalidad de este sueño moderno, tan anhelado por los arquitectos españoles, encuentra su fruto en la Escuela de Pamplona. Toman del ejemplo británico aquello que en nuestro país no existía: el modelo construido de una cubierta metálica tridimensional (Fig. 6).

Cabe destacar, no obstante, que la propuesta de Pamplona es de una mayor consistencia en cuanto a la claridad de las plantas, derivada del orden del programa, y a su directa correspondencia con los alzados y secciones. El programa se administra funcionalmente en los distintos niveles concebidos coherentemente tanto en planta como en sección y el movimiento longitudinal sugerido por ambos documentos generadores del proyecto es coincidente.

No ocurre lo mismo en el proyecto de la Maidenhead Library en el que sorprende la falta de correspondencia geométrica entre la tensa cubierta rectangular y la fragmentación formal de las plantas en las que, de forma orgánica, se suceden las articulaciones. Las plantas, efectivamente, reconocen las enseñanzas de Wright, y aun de Kahn, en la articulación de los volúmenes de ladrillo en la fachada —tan deudores de obras como los Laboratorios Richards en Philadelphia—, y se contraponen a búsquedas más próximas a las canónicas enseñanzas de Mies recogidas en el espacio bajo la cubierta. Ello provoca una relación incierta entre la organización en planta y la sección que afecta también a la percepción de la cubierta: "vista desde dentro, el entrecruzamiento de barras da una impresión no de orden e interés, sino de mera dislocación y confusión"[18]. Algo que, por lo comentado anteriormente, no ocurre en la Escuela de Pamplona, en la que el orden espacial de la cubierta se infiere al conjunto.

Esta contradicción en el diseño de la biblioteca en Berkshire es advertido igualmente por Alan Coluquhoun en la Library del Trinity College que los arquitectos Ahrends, Burton y Koralek habían concluido en 1967. Y los comentarios que el crítico inglés depara para su primera biblioteca nos sirven como base de análisis del edificio que nos ocupa: "Es interesante que todos los problemas espaciales aparentemente no resueltos parecen derivarse de esta básica dicotomía entre planta y sección"[19]. De ahí que, del mismo modo, concluye el crítico británico, "los alzados, derivados de la expresión de la sección como oposición a la planta muestran la misma incertidumbre de énfasis"[20]. Al margen de estas aparentes debilidades, leídas en contraposición a la consistencia de la ortodoxia moderna, el edificio presenta unas manipulaciones plásticas de extremada habilidad que construyen un edificio rotundo y

17. WRIGHT, L., op. cit., p. 267.
18. WRIGHT, L., ibid., p. 267.
19. COLUQUHOUN, Alan, "Library, Trinity College, Dublin", en *Architectural Review*, octubre 1967, p. 266.
20. COLUQUHOUN, A., op. cit., p. 266.



7

8

9

Fig. 7. Ahrends, Burton y Koralek, Maidenhead Library, 1967-1973, detalle de fachada. Tomada de *Architectural Review*, n. 297, May 1974, pp. 256-267.

Fig. 8. Aguinaga, Echaide, Sobrini, Escuela de Arquitectura de la Universidad de Navarra, 1974-1978, detalle de fachada. Fotografía: José Latoba.

Fig. 9. Ahrends, Burton y Koralek, Maidenhead Library, 1967-1973, vista interior. Tomada de *Architectural Review*, n. 297, May 1974, pp. 256-267.

delicadamente articulado, coronado por la aparente fragilidad de una cubierta ingrávida, lo que conlleva a la general sensación de la solidez del estrato inferior, asociada al ladrillo, frente a la ligereza aérea metálica superior. Este efecto se enfatiza porque el ladrillo, al utilizarse en la construcción de volúmenes articulados en las fachadas otorga un carácter masivo al conjunto, casi de fortaleza, frente a la levedad sugerida por la cubierta, último vestigio, a la postre, de la industrialización (Fig. 7).

Tampoco sucede de este modo en el caso de Pamplona. El empleo del ladrillo en las fachadas no se opone a la ligereza de la cubierta si no que se asocia a la aparente fragilidad del vidrio. Las tensas superficies de ladrillo de las fachadas dialogan con los planos de vidrio conformando unos limpios volúmenes que concilian su imagen con la de la cubierta sin necesidad de establecer una dialéctica de oposición (Fig. 8). Es preciso recordar que la combinación de tensos planos de ladrillo caravista con planos de vidrio conformados con carpinterías verticales de aluminio fue ensayado por Stirling en la Facultad de Historia, Sitio Sidgwick, Universidad de Cambridge, 1968. En algunos episodios de Maidenhead se ha procurado el tratamiento del vidrio, ya no como una superficie, sino como un sólido en clara referencia a Stirling[21], si bien con una fortuna dispar.

Pese a estas diferencias entre ambos edificios lo realmente innovador y aleccionador para los arquitectos de la Escuela de Navarra fue la constatación de la construcción de una cubierta que libera el espacio inferior, al que protege, de toda dependencia física y estructural. En el caso de la Maidenhead Library sustentada mediante ocho pilares cruciformes frente a los veintiuno[22] circulares de la Escuela de Pamplona, en ambos casos de hormigón armado. El logro del sueño del espacio continuo permite desarrollar a los usuarios de los dos edificios un claro sentido de identidad (Fig. 9), de pertenencia a una infraestructura aprehensible[23]:

> "Esta disposición de elementos genera, al menos en la parte pública, un interior con marcado carácter social: se esté donde se esté, siempre hay personas en el campo de visión. Produce ese efecto de estar a 'bordo del barco' que fue un descubrimiento del Movimiento Moderno".

Esta sensación es incluso más intensa en el caso de Pamplona en el que toda la escuela se articula escalonadamente en varios niveles, según un eje lineal que evoca, en su seriada conformación, su posibilidad de extensión (Fig. 10).

21. Cfr. referir a Javier de Esteban para el análisis del tratamiento del vidrio como un sólido, en detrimento de la superficie, en el caso de la Escuela de Ingeniería de la Universidad de Leicester de James Stirling y James Gowan, op. cit., p. 110.
22. La estructura vertical de la Escuela de Arquitectura de Navarra se compone en realidad de veintiocho pilares. Se disponen longitudinalmente tres líneas de pilares con siete pilares por cada una de ellas (fachada principal, crujía interior, fachada posterior). Pero, por cuestión estética, en la fachada principal se duplican.
23. WRIGHT, L., ibíd., p. 267.

Fig. 10. Aguinaga, Echaide, Sobrini, Escuela de Arquitectura de la Universidad de Navarra, 1974-1978, vista interior. Fotografía: José Latoba.

Y todo ello fue posible por el empeño tecnológico de unos arquitectos que no solo emularon el edificio británico sino que se esforzaron por mejorar e intensificar cada uno de los detalles. Así, por ejemplo, el diseño británico incluía la resolución de los nudos con esferas entre los elementos piramidales de la estructura que fueron eliminados en el caso español por soldaduras. El diseño de las carpinterías Technal, en forma de pirámide, permitió, igualmente, su integración en la estructura metálica, a diferencia de lo que ocurre en la Maidenhead Library en la que se dispusieron al exterior. Todos estos argumentos constructivos constituyen valiosos episodios de destilación formal.

La estructura metálica de la cubierta de la Escuela de Pamplona fue calculada en Inglaterra —otra nueva coincidencia— por Ron Taylor, discípulo de Z. S. Makovsky[24]. Se construyó por la empresa Mundus. Este edificio *high-tech*, que superaba con creces las posibilidades técnicas del momento en España, se convierte en una referencia única en el panorama de nuestro país que permanece inalterada hasta nuestros días.

En continuidad con los postulados modernos ambos edificios superan la jerarquización espacial por la clasificación. La búsqueda de un gran espacio diáfano, inundado por la luz, que permitiera un uso flexible fue compartida: "Las grandes cubiertas acristaladas (...) continúan el tema de emplear la luz natural (...) para la creación de espacios públicos democráticos que contrastan con la jerarquización que impone la compartimentación"[25].

Como en cualquier infraestructura fabril la autoría pasa inadvertida. O mejor, diluida entre los miembros de un equipo que, en modo alguno, buscaban el rédito personal. Existe una distancia de los autores respecto del objeto arquitectónico, para que sea este, en su anonimato, el protagonista. Por ello, aún hoy, se nos hace difícil identificar qué arquitecto tuvo más protagonismo en el diseño de la Escuela de Arquitectura. Continuando con la tradición fabril, el resultado provenía de una constante colaboración. Al igual que ocurría con los arquitectos británicos[26]:

24. Zygmunt Stanislaw Makowski, 1922-2005, fue un pionero en el diseño y cálculo de estructuras espaciales. Fue director del Departamento de Ingeniería Civil de la Universidad de Surrey, Reino Unido, desde 1962 hasta 1984.
Referir a PARKE, Gerard A. R.; ALIREZA BEHNEJAD, S., "Z. S. Makowski: A Pioneer of Space Structures", en *International Journal of Space Structures*, vol. 30, n. 3+4, 2015.
25. POWELL, K., op. cit., p. 3.
26. POWELL, K., ibid.

"La idea de asociación y colaboración ha sido fundamental para el trabajo de ABK durante casi cinco décadas. Los tres socios eran todos diseñadores activos y los proyectos que ejecutaron llevan su sello personal. (...) Al mismo tiempo, cada proyecto, desde la Biblioteca de Berkeley en adelante, se ha beneficiado de la participación de los tres socios".

EL TEAM 4: LA IRRUPCIÓN DE LA ESTÉTICA INDUSTRIAL Y EL ARRANQUE DEL HIGH-TECH

La influencia del Team 4, y singularmente de Foster, en la formulación de la arquitectura *high-tech* británica y sus paralelismos con el caso español supone, igualmente, una fértil relación de intereses comunes. En este ámbito la recurrencia a imágenes fabriles y la determinación tecnológica como origen y fin de la arquitectura del Team 4 condujeron a constantes revoluciones tipológicas, como la ya analizada. A la certeza de la directa vinculación de la Escuela de Pamplona con la Maidenhead Library se suma, a su vez, un cúmulo de intereses comunes entre las búsquedas de los arquitectos españoles y las formulaciones de la arquitectura *high-tech* en el Reino Unido asociadas a imágenes y sistemas de producción industriales.

Fig. 11. Team 4, Fábrica Reliance Controls, 1965-1966, vista interior. Tomada de FERNÁNDEZ GALIANO, Luis, *Conversaciones con Norman Foster*, Fundación Arquia, Colección arquia/maestros 13, Madrid, 2018, p. 19.

No en vano el joven Foster, hijo de una familia trabajadora en Manchester, creció atraído por las máquinas y los aviones[27], algo que, sin duda, se ha visto reflejado en la estética de todas sus obras, incluidas las últimas y futuristas propuestas para habitáculos lunares. Este interés de los arquitectos por todos los temas técnicos asociados a las actividades industriales se vería tempranamente satisfecho con el encargo de una fábrica. Entre los proyectos y obras diseñados por el Team 4 durante los escasos cuatro años de su existencia (1963-1967), destaca la fábrica Reliance Controls, Swindon, Reino Unido (1965-1966). Un ejercicio en el que la apuesta por el rigor tecnológico deriva en garante de un espacio flexible. La fábrica anticipa el espacio de trabajo continuo definido estrictamente por los tensos planos del suelo y la cubierta que enfatizan su presencia frente a la buscada desnudez de un interior equipado estrictamente para satisfacer la función (Fig. 11).

Las similitudes entre la fábrica en Swindon y la escuela en Pamplona resultan evidentes. Ello concierne tanto a la actitud constructiva como a la revolución en el concepto germinal de ambos edificios en relación con sus respectivos programas. La fábrica Reliance Controls supuso una auténtica revolución en la concepción del momento. Lo explica el profesor Fernández Galiano[28]:

"En la década de 1960, el modelo comúnmente aceptado en arquitectura industrial consistía en una segregación entre el box del personal de dirección y el galpón de los trabajadores, con sus connotaciones de "nosotros y ellos", "limpio y sucio", "delante y detrás". La fábrica Reliance Controls trató de presentar una aproximación innovadora y contundente a este problema. El resultado, en contraposición a la pesadez e inflexibilidad del tipo fabril, fue un ligero pabellón en el que la dirección y los empleados compartían entrada y restaurante, un ejercicio inédito hasta ese momento".

La novedad tipológica es consecuencia de una reconsideración en la organización del programa que afecta sustancialmente al modo de relación laboral.

También el modelo pedagógico de la Escuela de Arquitectura se encuentra en el origen de la concepción espacial de la misma. La voluntad de una ense-

27. Cfr. FERNÁNDEZ GALIANO, Luis, *Conversaciones con Norman Foster*, Fundación Arquia, Colección arquia/maestros 13, Madrid, 2018, p. 4.
28. FERNÁNDEZ GALIANO, L., op. cit, p. 20.

ñanza integrada en la que el modelo de taller de proyectos aglutinase el aprendizaje, tanto en cursos horizontales como en estructuras verticales, guió a un diseño de un gran espacio diáfano flexible, divisible según las necesidades docentes, sin perder por ello su carácter unitario.

El equipamiento, al igual que en la fábrica Reliance Controls, se reduce estrictamente a las necesidades de uso, sin concesión alguna a lo superfluo. Por ello tampoco puede entenderse como casual la extrema similitud en el diseño de las mesas de trabajo a base de perfiles tubulares metálicos pintados en negro sobre los que se asienta un tablero blanco.

Las similitudes constructivas entre ambas propuestas evidencian la voluntad común de alcanzar un lenguaje directo, sin mediación entre el rigor tecnológico y la expresión final. La fábrica Reliance Controls basa su construcción en componentes metálicos prefabricados. La estructura metálica se manifiesta tanto al exterior como al interior del edificio y delimita un espacio continuo y flexible. En la Escuela de Arquitectura la estructura vertical que soporta la cubierta, en este caso de hormigón armado, se sitúa al exterior liberando de esta forma el espacio diáfano de talleres. Al igual que ocurre en la fábrica, la flexibilidad del mismo permite su adaptación a las demandas cambiantes. Ambos espacios interiores generan un ambiente confortable, deudor de la sencillez y la coherencia con las que fueron concebidos: "Su inflexible sencillez y la coherencia alcanzada entre el concepto y su detallado diseño crean un ambiente no solo omnipresente, sino de un notable confort. Es agradable encontrar algo tan hermosamente directo, casi un lenguaje desaparecido"[29]. Es esta desafección por el lenguaje, en favor de la claridad del planteamiento y de su ejecución física y técnica, la que imprime sinceridad a todo el proceso constructivo. Al usuario, en consecuencia, se le ofrece la posibilidad cierta de comprender, en todo su esplendor, la anatomía y las cualidades espaciales del edificio.

Estas búsquedas de los jóvenes arquitectos del Team 4, especialmente de Foster, se remontan a sus intereses en la época de estudiantes[30]. La fascinación por Paul Rudolph le llevó a cursar en 1961 un Máster en Arquitectura en la Universidad de Yale atraído, precisamente, por la sinceridad estructural y el rigor de su arquitectura. Como recuerda Foster[31]:

> "Sus dibujos ejercían una particular fascinación sobre mí. A diferencia de los de otros arquitectos, no eran únicamente seductores desde un punto de vista gráfico, sino que también eran rigurosos en la forma en la que revelaban la anatomía y las cualidades espaciales de los edificios".

Esta reducción de la arquitectura a la desnuda manifestación de su anatomía estructural y a su capacidad de generación espacial encuentra en la fábrica Reliance Controls la primera expresión en la arquitectura de Foster. La temprana vinculación del Team 4 con los procesos industriales y la prefabricación mostrada en esta fábrica es igualmente deudora de a formación americana de Foster junto a Rudolph quien, como "buen conocedor de las técnicas constructivas navales y de los procesos industriales del acero y pionero de las denominadas 'megaestructuras', transmitía a sus alumnos su fascinación por las nuevas posibilidades materiales ofrecidas por la industria, por la modularidad y por la prefabricación"[32]. Por todo ello, no es de extrañar que, de retorno al Reino Unido, el joven Foster pusiera en práctica las lecciones aprendidas en un país por el que sentía admiración. Una admiración que, a los efectos de las

29. Acta del jurado, Premio de Arquitectura Industrial del *Financial Times* a la fábrica Reliance Controls, Swindon, Reino Unido, 1965-1966, citado por Fernández Galiano, L., op. cit., p. 22.
30. La formación del Team 4 entre Norman Foster y Richard Rogers, con sus respectivas esposas, tiene su origen en el encuentro de los dos arquitectos en Yale en su época de estudiantes. Lo relata el propio Rogers: "Norman y yo nos encontramos en 1961 en una recepción a estudiantes británicos que habían ganado becas para las universidades americanas: el tenía una Harkness, la mejor. Íbamos a ir a Yale a estudiar con Paul Rudolph, aunque los dos dudábamos si no deberíamos haber solicitado Penn University donde enseñaba Louis Kahn", en ROGERS, Richard, *Norman Foster Team 4 and Foster Associates Buildings and Projects 1964-1973*, Watermark Publications, vol. 1, London, 1991, p. 14.
31. FOSTER, Norman, prólogo a Tony Monk, *The art and architecture of Paul Rudolph,* Wiley-Academy, Chichester, 1999, p. 4; citado por SOLÉ BRAVO, Carlos, *Norman y Wendy Foster en Hampstead El sueño de la casa tecnológica,* Textos de Arquitectura y Diseño, Diseño Editorial, Buenos Aires, 2019, p. 37.
32. SOLÉ BRAVO, C., ibíd.

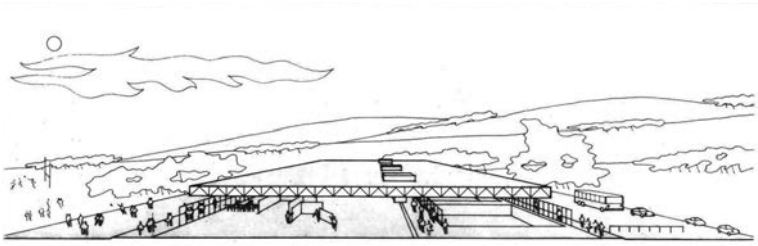


Fig. 12. Foster, Newport School Competition, 1967, perspectiva aérea. Tomada de *Norman Foster. Team 4 and Foster Associates, 1964-1973*, vol. 1, Watermark, London, 1991, p. 92.

influencias que cabe leer en la fábrica Reliance Controls, se extiende a autores de la otra costa norteamericana como los Eames, Soriano o Koenig. Y, sobre todos ellos la clara influencia de Craig Ellwood y las Case Study Houses.

El optimismo tecnológico británico de esta década de los sesenta se manifiesta igualmente en la determinada apuesta por la desinhibida exhibición de las instalaciones, nueva similitud entre los dos edificios objeto de nuestro interés. Es preciso recordar que fueron los Smithson quienes con la escuela en Hunstanton (1954), "pervirtieron el estilizado clasicismo del Instituto de Tecnología de Illinois de Mies van der Rohe, exhibiendo sin pudor los equipamientos e instalaciones del edificio y mostrando la crudeza de su sistema constructivo"[33]. Este "Nuevo Brutalismo", como lo denomina Banham, desarrollado en los sesenta en Inglaterra encuentra ecos directos en nuestra latitud.

El mismo año de la disolución del Team 4, 1967, Foster continuaría explorando las transferencias entre la industria y la arquitectura. Esta vez con su propuesta para la Newport School Competition, Gwent, Wales. La activa participación de la industria en el campo de la arquitectura escolar se había iniciado en el programa SCSD (School Construction Systems Development) iniciado por Ezra Ehrenkrantz en California en 1964. De este programa Foster, al igual que un buen número de arquitectos británicos, tomaría buenas referencias. Este proyecto en Gwent, no construido, finalista de un concurso cuyas bases apostaban por soluciones más tradicionales, es de especial significación en la trayectoria de Foster[34], así como de inesperada coincidencia con el edificio *high-tech* de la Escuela de Pamplona que nos ocupa.

La primera de las reveladoras similitudes refiere a la relación del edificio con el paisaje, desvelada por el delicado dibujo con el que Foster respondió a una petición de Cedric Price, para su inclusión en una edición especial de *AD*, y con el que intentaba capturar la esencia del esquema en una imagen (Fig. 12). La perspectiva del plano continuo de la cubierta, que permite intuir su construcción con cerchas metálicas, frente al paisaje de colinas circundantes, es similar al diálogo que la propia Escuela de Arquitectura de Pamplona establece con el medio natural en el que se inserta.

La condición esencial y característica de ambas propuestas estriba en la revolución espacial y tipológica que persiguen, de manera similar a lo que hemos aludido en el análisis comparado con la Maidenhead Library. Frente a los previsibles diseños de escuelas con clases y pasillos, se propone una ocupación flexible del espacio definido exclusivamente por la malla portante vertical y la cubierta tecnológica. En la Escuela de Pamplona los sucesivos cambios en la administración del programa han dado magníficos resultados a

33. SOLÉ BRAVO, C., op. cit., p. 30.

34. FOSTER, Norman: "Sin el conocimiento que obtuvimos en Newport, hubiera sido imposible hacer IBM Cosham. Posiblemente, Newport también hizo del Olsen Amenity Centre la rápida realidad que resultó ser, y también el IBM Greenford se explica más fácilmente en los términos de lo que aprendimos ahí", en *Norman Foster. Team 4 and Foster Associates*, op. cit., p. 90 (traducción de los autores).

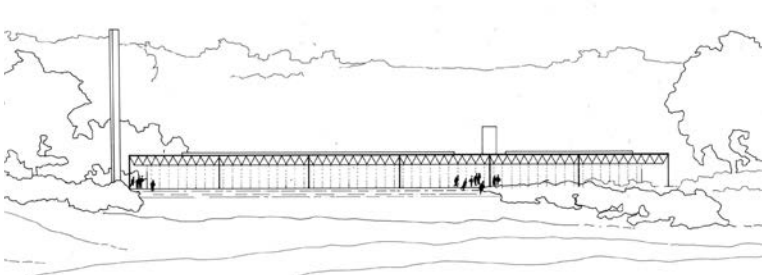


Fig. 13. Foster, Newport School Competition, 1967, alzado. Tomada de *Norman Foster. Team 4 and Foster Associates, 1964-1973,* vol. 1, Watermark, London, 1991, p. 93.

lo largo de los años, permitiendo la creación de espacios de diferentes escalas dependiendo de las circunstancias.

Como analiza Graham Vickers "el conjunto del sistema del edificio fue diseñado para estimular un sentido inmediato de la orientación y de comunidad"[35]. Ciertamente en la raíz de la ordenación espacial se encuentra la claridad con la que el usuario puede reconocer ambas infraestructuras, así como el sentido de pertenencia a una comunidad, experimentada desde la aprehensión visual del conjunto. El hecho de suprimir las particiones interiores en los espacios de talleres facilitaba estas conexiones entre los diferentes espacios.

Si en algo definitivamente coinciden ambos proyectos es en la asunción de la sección como mecanismo germinal y constitutivo del proyecto. El diseño de la sección, y su extrusión, no solo define el espacio sino que permite su expansión más allá de los límites físicos, confundiéndose, en última instancia, con el propio alzado del edificio. Unos alzados que, como decimos, surgen, ineludiblemente, tanto de la mencionada sección como de su construcción (Fig. 13). No es por tanto casualidad que, entre la documentación preparada por Foster para el concurso de la Escuela en Newport, abunden sobremanera las secciones fugadas que se confunden, a su vez, con similares perspectivas.

Estas secciones presentan una particularidad. Como es sabido, el dibujo arquitectónico es selectivo. En este caso la voluntad de expresar exclusivamente la fluidez del espacio bajo la cubierta continua, lleva al arquitecto a perfilar el dibujo entre el plano horizontal del suelo acabado y la chapa de coronación de la cubierta (Fig. 14). A la vez que se omite la solución técnica de la cimentación se detallan, primorosamente, las soluciones estructurales de las cerchas metálicas de la cubierta, las chapas de recubrimiento y los sistemas de ventilación e iluminación. La cubierta, un rectángulo de 137 por 80 metros, se presenta como una estructura abierta que alberga las instalaciones que quedan expuestas en su desnudez, y se convierte en medio para la expresión de las últimas tecnologías aplicadas a las demandas energéticas de los edificios. La cubierta, así, se constituye en el argumento central del proyecto y en el motivo de investigación de mayor intensidad. No en vano es, en sí misma, un espacio de las dimensiones citadas y 1,2 metros de altura. El arquitecto[36] reconoce su determinante importancia cuando afirma:

> "La intención en Newport fue demostrar que una generosa cubierta paraguas podría acomodar, no solo los requerimientos específicos solicitados —que eran absolutamente tradicionales— sino también otras aproximaciones a la educación. Si hubiera habido una voluntad de explorar estas otras aproximaciones —que tenían que ver con nuevas tecnologías y el abandono de los más rígidos modelos educativos asociados con unidades de clases repetitivas— entonces este

35. VICKERS, Graham, "Newport School Competition, Gwent, Wales", en *Norman Foster. Team 4 and Foster Associates*, op. cit., p. 93.
36. FOSTER, N., en conversación con Graham Vickers, 1989, en *Norman Foster. Team 4 and Foster Associates,* ibíd., p. 94.

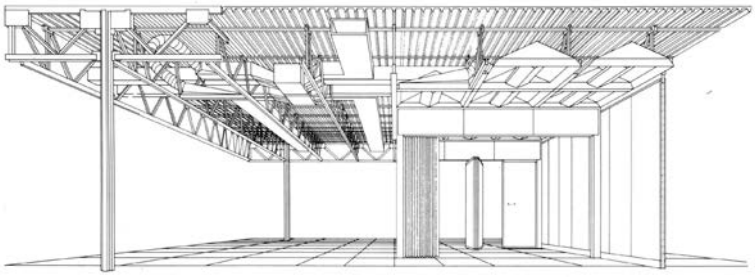


Fig. 14. Foster, Newport School Competition, 1967, sección fugada. Tomada de *Norman Foster. Team 4 and Foster Associates, 1964-1973,* vol. 1, Watermark, London, 1991, p. 94.

esquema hubiera sido muy sensible a esos usos. Era más una herramienta educativa que un edificio fijo".

Estas palabras de Foster ante el sueño de una escuela en Newport que no vio la luz encuentran eco en la formalización de la cubierta paraguas, construida en la Escuela de Arquitectura, que se convierte en su elemento estructurador, espacial y visualmente. La solución técnica de la cubierta se descubre, en efecto, como la más eficaz de las herramientas educativas. La transformación del espacio en una caja abierta flexible que permite su acomodo según las solicitaciones de uso es del todo conveniente para la enseñanza integrada del taller de arquitectura. El idealismo radical y tecnológicamente optimista de la escuela formulada por Foster de 1967 encuentra, paradójicamente, su reverberación construida en nuestro país en la década posterior. No hay constancia de que los arquitectos de la Escuela de Pamplona conocieran la propuesta de Foster para el concurso y sí, en cambio, la de Ahrends, Burton y Koralek. Lo que hace todavía más interesante la influencia del movimiento *high-tech* iniciado en el Reino Unido.

Con el proyecto de Newport la Escuela de Arquitectura comparte, en suma, la concepción más canónica de la modernidad basada en la eficacia, el rigor, el módulo y la repetición generando un sistema de orden que propone una planta libre y una clara distinción entre la estructura y el cerramiento. Esta diferenciación ya había sido explorada igualmente en la fábrica Reliance Controls. Al concepto de flexibilidad se suma el de transparencia. Todas las perspectivas presentadas al concurso diluyen el límite entre el interior y el exterior del artefacto arquitectónico que es presentado más como una infraestructura abierta y transparente que como un edificio. El paisaje continuo, sin distinción entre el dentro y el fuera, solo está limitado por la presencia de una cubierta, que se desmaterializa según las posibilidades de las nuevas tecnologías. La cubierta, en continuidad con la voluntad de disolución de los límites, vuela sobre los pilares exteriores y proyecta las precisas sombras de las cerchas metálicas sobre los planos de vidrio de las fachadas. Dichos planos se parten con repetitivos montantes verticales al igual que se explorara en las particiones interiores de la fábrica Reliance Controls. Las semejanzas conceptuales y de lenguaje son más que evidentes con la Escuela de Pamplona que puede leerse como un edificio *high-tech* de corte industrial, que en España no ha tenido continuidad, pero que conecta con las mismas raíces de la corriente desarrollada sobre todo por Foster, Rogers y Piano.

La mencionada voluntad de concebir el espacio como un contenedor vaciado definido por una cubierta se extendió a los otros tres proyectos industriales

Fig. 15. Aguinaga, Echaide, Sobrini, Escuela de Arquitectura de la Universidad de Navarra, 1974-1978, vista exterior. Fotografía: José Latoba.

desarrollados por Foster en el Reino Unido: el Cincinatti Milacron, Milton Keynes, 1967-1968, el Fred Olsen Amenity Building, Milwall Dock, Londres, 1968-1970, y la fábrica SAPA, Tibshelf, 1972-1973. En todos ellos se evidencia la continuada búsqueda por la depuración de una solución técnica que incorpore las instalaciones en el espacio definido por la cubierta metálica sometida, progresivamente a las exigencias de los programas.

El debate sobre los entornos industriales, las condiciones laborales y la calidad de los diseños de las fábricas alcanzó su cenit en el Reino Unido entre políticos, sociólogos, arquitectos e ingenieros a finales de los años sesenta. Tal fue el interés que la revista *Architectural Review*, dedicó su número de noviembre de 1969 a reflexionar sobre las necesidades funcionales, formales, técnicas y espaciales de la industria. Para ello el editor Tim Rock, invitó como editor asistente a Norman Foster quien, para entonces, ya había diseñado la fábrica Reliance Controls, además de aventurarse en el diseño de múltiples sistemas de fábricas. El centro del debate se atisba desde la primera aseveración de la editorial[37]:

> "Los industriales, si piensan en un arquitecto en absoluto, lo consideran un estilista que se dedica a valorar las partes más llamativas de una estructura diseñada por ingenieros o consultores. La creencia generalizada es que el mejor edificio industrial es la envoltura más económicamente posible para proteger a las plantas de millones de libras del clima y conservar el calor que están obligados a proporcionar a sus empleados".

El concepto del arquitecto ajeno a los intereses de economía y eficacia industriales se desvanecía con la incorporación de Foster.

De este modo los intereses del arquitecto británico por dar respuesta a la calidad de los espacios industriales, activados por su participación como editor invitado en el mencionado número de *Architectural Review*, le condujeron a una investigación recogida genéricamente con el título de "Factory Systems, 1969-1972". En ellos los conceptos recurrentes de flexibilidad y espacio horizontal definido por su cubierta fueron explorados hasta el límite. Hasta tal extremo eran compatibles los intereses entre la arquitectura y la industria que los proyectos en ambos campos participan de una misma estética maquinista y son de difícil diferenciación. De hecho las exploraciones para la escuela de Newport son decisivas en la formulación de los Factory Systems como se demuestra en la perspectiva seccionada dibujada por el propio Foster para evidenciar un espacio de doble altura, que admite entreplantas y multiplicidad de usos, bajo una cubierta técnica.

Las transferencias conceptuales y plásticas entre la industria y la arquitectura que se iniciaron en la década de los sesenta en el Reino Unido contribuyeron, como se ha explicado, a la ejecución de un novedoso, y en cierto modo sorprendente, proyecto en la Universidad de Navarra cuyos planteamientos siguen vigentes hasta nuestros días (Fig. 15). Los criterios de economía, eficacia, modulación y seriación se han convertido en garantes de permanencia y flexibilidad que permiten una adaptación continuada. Además esta temprana relación entre las ambiciones industriales y la evolución de la propia arquitectura anticipó discursos, tan obstinadamente contemporáneos, de fomento del pensamiento interdisciplinar.

37. ROCK, Tim, editorial, en *Architectural Review*, vol. CXLVI, n. 873, November 1969, traducción de los autores.

EL CUERPO-MÁQUINA, LA MÁQUINA-CUERPO: ORGANICISMO E INDUSTRIA EN LAS VANGUARDIAS SOVIÉTICAS

Eduardo Prieto

Foule, crowd, menschenmassen… 'masa': quizá no haya habido otra palabra en la historia de la cultura moderna que haya producido tanta inquietud y al mismo tiempo se haya querido ver como cifra del futuro. 'Masa', de hecho, es un término esencialmente moderno cuya historia merece cierta reseña. Se acuñó en su sentido actual por Edgar Allan Poe en *The Man of the Crowd*, un profético cuento publicado en 1840. Llegó después a Europa merced a dos textos en los que Charles Baudelaire glosó a su manera las percepciones de Poe: el cuento *L'homme des foules* (1857) y el poema *Les foules* (1868), cuyo tema compartido es la entrega fatalista del individuo —ese individuo romántico que creía estar ligado sólo a la naturaleza y a sí mismo— a la multitud informe que se desparrama por las urbes en su inconsciente velocidad de hormiguero delirante. Finalmente, desde la literatura, la noción de masa se introdujo en la filosofía, la antropología y la psicología, para acabar convirtiéndose en un gran tema moderno.

La aceptación de la 'masa' como tema moderno, primero, y su gran popularidad, después, se debe en buena medida a su rápida conversión en un concepto político que daba cuenta de los fenómenos complejos y emergentes de la época. El éxito de la retórica de la masa afectó por igual a los sectores vanguardistas y conservadores de principios del siglo XX, pero sería difícil de explicar sin la influencia de títulos como *La psychologie des foules*, publicado en 1896, donde Gustave Le Bon planteaba, de una tacada, todo el argumentario que harían suyo los fascistas, los nazis y los comunistas: la masa como entidad dotada de un comportamiento propio, de una 'psicología' propia de carácter 'telúrico' o 'primitivo'; la masa como entidad que confiere al individuo apocado el sentimiento de una fuerza invencible y gregaria; la masa como entidad proterva cuya excitabilidad puede manipularse si se utilizan los mecanismos propagandísticos adecuados; la masa, en fin, como entidad poderosa cuya violencia puede dirigirse con el propósito de destruir el marco político y social de la tradición liberal, basado en el equilibrio entre el poder mediado y el poder directo.

No es difícil establecer ciertas concomitancias entre el concepto de masa elaborado a principios del siglo XX y los populismos contemporáneos. Igual que hoy los populistas de uno y otro signo denuncian a las 'castas' dirigentes, y los conservadores de una y otra condición abogan por mantener los sistemas

basados en la excelencia tecnocrática, en torno a 1920 los revolucionarios y los liberales pugnaban con el mismo espíritu de fondo pero con palabras distintas: la 'élite' en lugar de la casta; la 'masa' por el 'pueblo' o la 'gente'.

En los convulsos años que siguieron a la I Guerra Mundial, la terminología de la masa fue especialmente recurrente entre los pensadores liberales que querían contener la revolución con argumentos de distinto peso, pero que, en buena medida, se sostenían en el aristocratismo intelectual. El aristocratismo, por ejemplo, de Ortega y Gasset en *La rebelión de las masas*, donde se defendía la idea de que, a lo largo de la historia, el proceso de civilización tenía siempre por causa última la forma que unos pocos —los intelectuales, los políticos creativos, los científicos y los artistas de verdadero talento— sabían imponer a la delicuescencia de los pueblos. Esta visión un tanto apocalíptica tendía a adobarse, además, con los argumentos de la psicología social de Le Bon, para justificar una imagen nada halagüeña del 'pueblo': el pueblo como conjunto heterogéneo e informe de personas guiadas por el instinto —a efectos culturales, verdaderos salvajes— a los que la élite tenía el deber, si no de educar, sí al menos de guiar hacia un propósito racional y elevado. La idea de fondo era que intelectual estaba llamado a dotar a la masa informe de una condición ordenada y viva: era el único capaz de convertirla en un 'organismo' dócil.

Lo interesante es que esta imagen negativa de la masa, construida en buena medida por las élites intelectuales, en seguida fue frecuentada también —hasta convertirse en un tópico— por las muchas corrientes revolucionarias que, desde principios del siglo XX y, sobre todo, tras 1914, pugnaban por hacerse con el poder en Europa. Fue el caso de los fascistas italianos, para los que el reto del político moderno era conciliar la capacidad de escuchar directamente la voz del pueblo e interpretar el mandato inconsciente de la masa, con el deber de llevar a cabo tal mandato imponiéndole de arriba abajo una forma rigurosa a esa *foule* de quien partía, en último término, la legitimidad. Esto explica, en buena medida, la creatividad con que los fascismos interpretaron los análisis de Le Bon, elaborando con los recursos propagandísticos de éste un verdadero espectáculo donde la masa —signo visible de la voluntad amorfa del pueblo— arropaba unánimemente al líder. Con ello, el protagonismo un tanto ingenuo y admirativo que Poe y Baudelaire habían dado en sus cuentos y poemas a la *crowd* o *foule* dio ese salto cuantitativo y cualitativo que Walter Benjamin, con gran astucia, describiría bajo el concepto de "estetización de la política": la introducción masiva de la estética en el poder que tenía su paralelo en la introducción masiva del poder en la estética, esto es, la "politización del arte".

La estetización de la política y la politización del arte fue un arma de doble filo que supieron esgrimir con singular maestría los propagandistas nazis. Hitler, en su *Mein Kampf*, había demostrado su habilidad para apropiarse las lecciones de la psicología de las masas, acrisolándola, con toques nietzscheanos, en un sustrato ideológico compuesto a partes iguales por xenofobia y eugenesia, dos ingredientes mucho más comunes de los que se cree durante aquella época. Fue sobre esta piedra filosofal que se montó la parafernalia estética del nacismo, cuya expresión más novedosa fueron los espectáculos en el Zeppelinfeld de Núremberg. Interpretando con descaro la idea romántica de la obra de arte total, Albert Speer y Joseph Goebbels, amén del propio Hitler y el resto de estetas del partido, crearon abrumadoras coreografías que escenificaban la esencial unidad entre las *menschenmassen* y su carismático líder

(Fig. 1). Una coreografía filmada con poderosa estética por Leni Riefenstahl, y cuyo propósito era mostrar de un modo inédito hasta entonces cómo las masas, informes e inconscientes se habían convertido en un único cuerpo jerarquizado y dotado de una sola voluntad. Además, el espectáculo visual dibujado por los decenas de miles de cuerpos ordenados con el mismo e impecable orden de una bandada de pájaros en migración, un banco de peces en lo profundo del mar o las células perfectamente encajadas entre sí de un tejido vivo sugería, mediante la analogía biológica, la idea de que la masa, por fin domesticada, había evolucionado desde los estadios iniciales de caos e individualismo hasta el momento de madurez de un organismo perfectamente organizado en el que el todo era, por supuesto, mucho más que las partes. Y esto gracias a la intuición y a la voluntad de poder del líder.

Utilizar para sus propósitos el ensalmo producido por los cuerpos humanos movidos al unísono no era, sin embargo, un invento de los nazis. Siegfried Kracauer, en 1923, había descrito el atractivo de las figuras corales caligrafiadas por las *tiller girls*, esas chicas de piernas desnudas cuyos movimiento sincronizados sugerían la emergencia de un nuevo tipo de ornamento, el "ornamento de las masas" (Fig. 2), aunque fueron, a la postre, los nazis quienes supieron hipostasiar a la categoría de verdadero espectáculo político lo que hasta el momento había sido un divertimento capitalista. Con todo, antes de que las monumentales coreografías como Zeppelinfeld pudieran siquiera concebirse, y antes incluso de que a los empresarios de los Estados Unidos se les ocurriera la idea de quitarles las faldas a las chicas del cancán para ponerlas a levantar las piernas al unísono o bien echarlas a nadar con sorprendente congruencia en una piscina —la otra derivada del ornamento de las masas capitalista—, las vanguardias soviéticas habían ensayado maneras inéditas y más radicales de trabajar con la *foule*. Esa *foule* que era, a fin de cuentas, el material con que se quería construir la sociedad del futuro. Su propósito, evidentemente, no era educativo ni divulgativo. Si para la burguesía de principios del siglo XX el reto era cómo educar o cuando menos domar a las masas para desactivar su potencial revolucionario, para los soviets que se hicieron con el poder en Rusia en 1917 el reto era —a la manera de los fascistas y después los nazis— encauzar su corriente acelerada e inconsciente para dirigirlas en el sentido adecuado del fluir de la historia.

1

2

Fig. 1. La 'catedral de la luz' sobre la Zeppelintribune (1933).

Fig. 2. *Tiller girls* (ca. 1925).

Lo peculiar de la vanguardia soviética fue que este propósito no se tradujo solo en el diseño de escenografías de masas como los que más tarde proliferaron en la plaza Roja de Moscú y más tarde aún perfeccionaron los comunistas chinos y coreanos (Figs. 3 y 4), sino que se hizo depender de la transformación de la propia esencia del ser humano. Fue aquí donde la utopía biomecánica, con su doble metáfora del cuerpo como máquina y de la máquina como cuerpo, desempeñó un inquietante papel protagonista, para acabar dando a la idea tradicional de masa un sesgo no menos inquietante.

UTOPÍAS BIOMECÁNICAS

Con toda su ambición y violencia, la transformación política que los soviets llevaron a la práctica palideció frente a otra transformación, mucho más ambiciosa e irrealizable, que durante un tiempo acompañó a los proyectos de la vanguardia: la transformación de la propia naturaleza del hombre. La realidad de 1918, 1919 o 1920 alentaba el propósito de los soviets, que, des-

Fig. 3. Radio City Rockettes (ca. 1930).

Fig. 4. *El desfile de los deportistas*, Moscú (1919).

3

4

pués de haber asesinado al zar y a decenas de miles de boyardos, de haber aniquilado a los blancos y de haber puesto literalmente el país patas arriba, se sentían capaces de todo. En un estupendo libro sobre la Revolución Rusa interpretada a la luz de los chistes de la época, Ben Lewis recoge una gracia que da cuenta de la sensación que tenían los hombres y mujeres de aquellos convulsos años en Rusia de que no había más límites en la realidad que los impuestos por la imaginación política; una sensación que era a medias de esperanza y a medias de perplejidad. El chiste decía: "Una vieja campesina visita el zoo de Moscú y, al ver un camello por primera vez en la vida, exclama: ¡Dios mío, mira lo que le han hecho los bolcheviques a ese caballo"[1].

Por supuesto, el propósito de los bolcheviques no era tanto transformar a los hombres en camellos, cuanto hacer de ellos instrumentos mucho más poderosos y útiles: verdaderas máquinas. Contra todo pronóstico, en esta ambición *maquinolátrica* había tanto de cálculo productivista como de ideales

1. Vid. LEWIS, Ben, *Hammer and Tickle: A History of Communist Told through Communist* Jokes, Orion Books, Phoenix, 2009 (cit. en FERRÉ, Rosa, *La caballería roja. Creación y poder en la Rusia soviética de 1917 a 1945,* La Casa Encendida, Madrid, 2011, p. 79).

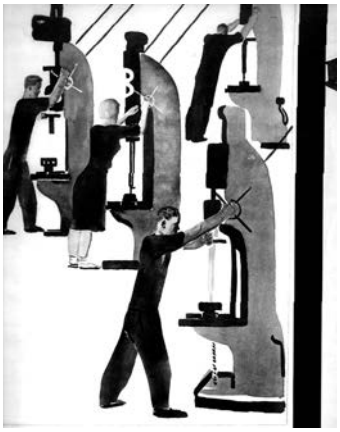
salvíficos y religiosos. Siguiendo los dictados de Marx, los nuevos popes de la Revolución habían estigmatizado a la religión como "opio del pueblo", pero no habían renunciado a los contenidos escatológicos de la doctrina cristiana, que tan interiorizados tenía el hombre común en Rusia. Así, lejos de diluirse, la escatología se adaptó a los tiempos y, en lugar de confiar la redención de los hombres a la gracia divina, comenzó a hacerse depender de los poderes crecientes, inconmensurables, que se esperaba iba a tener la tecnología y la ciencia bolcheviques.

Era la ciencia y la tecnología, en efecto, las que se creía que iban a cubrir los huecos dejados por el cristianismo en retirada, sobre todo los dos fundamentales: la posibilidad de la redención y la vida eterna. Por supuesto, la resurrección no se confiaba a un hipotético juicio final divino, sino a otro juicio más cierto y material: el de la propia Revolución. En este propósito, los soviets del periodo más febril de la Revolución entroncaron con las tesis que unos años antes había presentado el filósofo Nikolái Fiódorov en un libro disparatado pero aun así muy leído, *Filosofía de la tarea común* (publicado en 1902 y 1913), que propugnaba una suerte de escatología a caballo del cristianismo y la tecnocracia cuyo fin último era la mejora de la especie humana y la resurrección de las personas fallecidas a lo largo de la historia. Lo peculiar de las tesis compartidas por Fiódorov y los soviets del primer —y más idealista— momento revolucionario era que la resurrección que podían ofrecer la ciencia y la tecnocracia no era personal, sino genérica: no salvaba el alma de cada uno, sino a la especie en su conjunto.

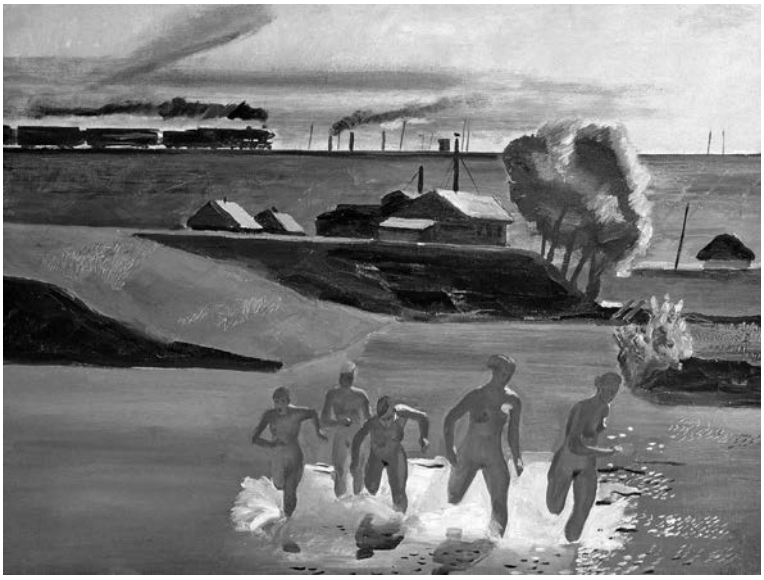
Esta creencia en la inmortalidad de la especie a través de su mantenimiento y mejora continuados no era una invención soviética, como tampoco lo era, en rigor, de Fiódorov. Formulada por la biología del siglo XIX y contenida asimismo en la tesis nietzscheana del 'superhombre', la convicción de que el sujeto moderno no podía acceder a otra inmortalidad que a la procurada por la intercambiabilidad de los cuerpos (cuerpos repuestos y perfeccionados continuamente) era, a principios del siglo XX, un lugar común. Latía bajo los prejuicios eugenésicos extendidos entre la clase media en toda Europa, y latía también bajo la multitud de filosofías que por entonces anticipaban a los atribulados ciudadanos qué cabía esperar a la especie humana tras la Revolución Industrial. Filosofías, por ejemplo, como la presentada en *El trabajador*, de Ernst Jünger, un ensayo publicado en 1932 pero que da cumplida cuenta del espíritu de aquellos años. Jünger creía que, con la industrialización, los sujetos se habían transformado en meros portadores de experiencias impersonales, y que, por tanto, la noción de individuo como tal ya no tenía sentido, de suerte que, para adaptarse al nuevo contexto, al ser humano no le quedaba más remedio que experimentar una mutación radical: convertirse en una nueva especie de máquina[2].

Los bolcheviques hubieran suscrito, sin dudarlo, las tesis de Jünger. Sólo convertido en máquina, es decir, en una eficiente y sustituible amalgama de carne y huesos al servicio del sistema tecnológico, el hombre tenía posibilidades de perdurar como especie. De ahí que su lugar natural fuera la fábrica, con la que debía identificarse sin ningún reparo, y que sus aliados fueran los artefactos mecánicos, con los que debía hibridarse sin temor alguno. Hibridarse con el aeroplano, en el mejor de los casos, pero sobre todo con la fresadora y el martillo neumático, máquinas que el obrero transformado por la revolución

2. JÜNGER, Ernst, *Der Arbeiter. Herschaft und Gestalt*, Klett-Cotta, Stuttgart, 1982 (trad. esp.: *El trabajador. Dominio y figura*, Tusquets, Barcelona, 2003).



6



5

Fig. 5. A. Deineka, *Mediodía* (1932).

Fig. 6. A. Deineka, *En la prensa* (1931).

debía aprender a manejar como un verdadero atleta y que, además, al extender el alcance de su cuerpo, le volvían más poderoso (Figs. 5 y 6).

En el modelo bolchevique, los medios que el ser humano, en conjunción con el sistema productivo, tenía para perfeccionarse y merecer la poco consoladora vida eterna como especie eran dos: el trabajo y el deporte. Mientras que el trabajo haría del cuerpo humano una pieza más del engranaje de producción industrial, el deporte lo convertiría en un engranaje en sí mismo y le ayudaría a salvar las distancias con la máquina. Lo más parecido a la eficacia y la perfección de un mecanismo era, en este sentido, el atleta; el atleta que, en cuanto ejemplo del perfeccionamiento del cuerpo gracias al entrenamiento (la repetición de los gestos en función del cronómetro), simbolizaba además la posibilidad de trascender las limitaciones de la naturaleza, igual que el obrero estajanovista multiplicaba por cien la producción del trabajador medio. El paralelismo atleta/máquina que tan querido fue a la iconografía soviética (el cuerpo vigoroso como mecanismo perfecto) se tradujo así en el paralelismo atleta/obrero; de hecho, la iconografía del trabajador convertido en deportista acabó siendo una de los más fundamentales, y también más eficaces, de la propaganda revolucionaria (Fig. 7).

El perfeccionamiento del cuerpo a través del deporte y el trabajo se quiso ver como un patrimonio de la Revolución, aunque, como tantas cosas en las vanguardias, no constituyera otra cosa que la exacerbación —una vez más— de algunos lugares comunes de principios del siglo XX. En este caso, un lugar común que respondía a otro: la convicción de que el hombre moderno había perdido su vigor (en especial, su vigor sexual) por la influencia nefasta de la vida industrializada, o, como decía un eslogan higienista de aquellos años: "La fábrica y la máquina son los ataúdes de la masculinidad". En un mundo —como el de la Revolución, pero también como el del capitalismo— en el que la actividad incesante, el movimiento indiscriminado, la energía en definitiva,

constituían la virtud más alta, la pérdida de la fuerza suponía casi un pecado. Lo interesante es que la respuesta que dieron los bolcheviques al problema fue un contradictorio salto mortal: buscaron el perfeccionamiento del cuerpo en la misma causa —el trabajo, la fábrica, la relación con la máquina— que, según el tópico de la época, había provocado su debilidad.

Fig. 7. Ilustración de la revista *Spartakiada* (1928).

PREMONICIONES CIBORGS

En 1912, el entonces conocido escritor francés Octave Uzanne publicó *La Locomotion à travers le temps, les moeurs et l'espace*, un libro en el que afirmaba que, "con sus trenes subterráneos", el sujeto moderno "es una mole", mientras que "con sus automóviles es un antílope, un rayo, una bala de cañón; y un águila y un albatros con sus aviones". Por esos mismos años, la revista francesa *Je sais tout* sugería la misma idea a través de esquemas que expresaban el tamaño hipotético que debía tener el ser humano para igualar los poderes de las máquinas: para andar a la velocidad de un bicicleta, el peatón debería medir quince metros de altura; para alcanzar la velocidad de un tren, cincuenta y un metros; y para llegar a la de un automóvil de carreras, la de la catedral de Notre Dame[3]. La conclusión era evidente: las máquinas creadas por la Revolución Industrial no eran una amenaza para el cuerpo humano, sino una posibilidad extraordinaria para dotarlo de capacidades inauditas. La técnica había creado un doble mundo de gigantes: el de las máquinas y el de los hombres potenciados por ellas.

Este mundo de gigantes era precisamente el que el 'héroe' de los futuristas italianos primero, y el de los vanguardistas rusos después, estaba dispuesto a asumir dejando atrás cualquier rémora romántica. Un mundo de gigantes donde el ser humano no era ya su feble cuerpo, sino su cuerpo potenciado por el automóvil, el aeroplano o el teléfono; un mundo al que, por supuesto, no le concernían los vuelos gallináceos del sentimentalismo burgués, sino grandes y siempre mayores hazañas.

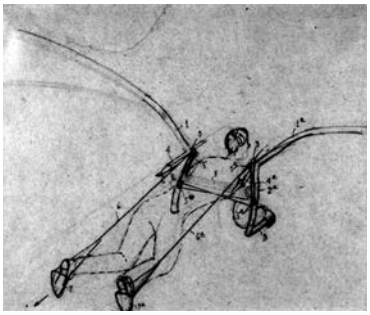
La noción de la máquina como liberadora del hombre fue una de las grandes rupturas de la época respecto a la tradición inmediata, que siempre había tendido a ver en los artefactos modernos una amenaza, a pesar de las muchas loas a la máquina proferidas durante la Revolución Industrial y a pesar también de las tesis anticipadoras, aunque en realidad muy poco influyentes, que habían planteado filósofos más o menos visionarios como Ernst Kapp, para quien toda artefacto era la proyección de un organismo[4], o Samuel Butler, para quien las máquinas eran útiles e inevitables prolongaciones del cuerpo humano[5]. Se trataba, en el fondo, de una vuelta de tuerca a la tradición mecanicista, que desde la noción de *bête machine* del siglo XVII había pasado al *homme machine* en el XVIII, pero que en el siglo XIX había tenido que batirse en retirada ante la idea romántica de que los organismos y las máquinas eran en esencia distintos. Con el héroe de las vanguardias, el héroe maquinista, se superaba esta aporía, y de paso se pasaba de la imagen del hombre castrado por las máquinas a la del hombre vigorizado por ellas; una imagen que sigue dando coletazos en los debates, aún sin cerrar, acerca de la espinosa condición de 'lo cíborg'.

En su pretensión de conceder la inmortalidad al trabajador a través de su cuerpo intercambiable, los popes soviéticos adoptaron el discurso del futurismo

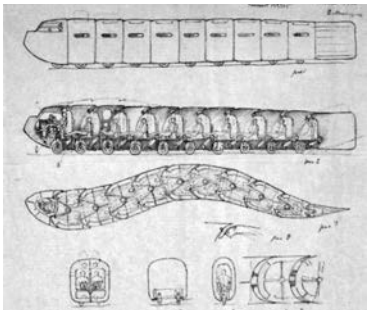
3. Citado en BLOM, Philipp, *Años de vértigo. Cultura y cambio en Occidente, 1900-1914*, Anagrama, Barcelona, 2010, p. 373.
4. "El hombre trasfiere inconscientemente la forma, la relación funcional y la relación normal de la configuración de su cuerpo a las obras de su mano (...). La producción de mecanismos según el modelo orgánico, así como la compresión del organismo por medio de los dispositivos mecánicos, recibe el nombre de proyección del órgano". KAPP, Ernst, *Principes d'une Philosophie de la technique*, Librairie Philosophique Vrin, París, 2007, p. 23.
5. "El hombre depende ahora de muchos miembros extracorporales que son más importantes para él que la mayor parte de su pelo, o al menos de su barba". BUTLER, Samuel, *Erewhon, o al otro lado de las montañas*, Akal, Madrid, 2012, p. 256 y ss.

Fig. 8. V. Tatlin, *Letatlin* (1920).

Fig. 9. P. Mitúrich, *Volkovik* (ca. 1920).



8



9

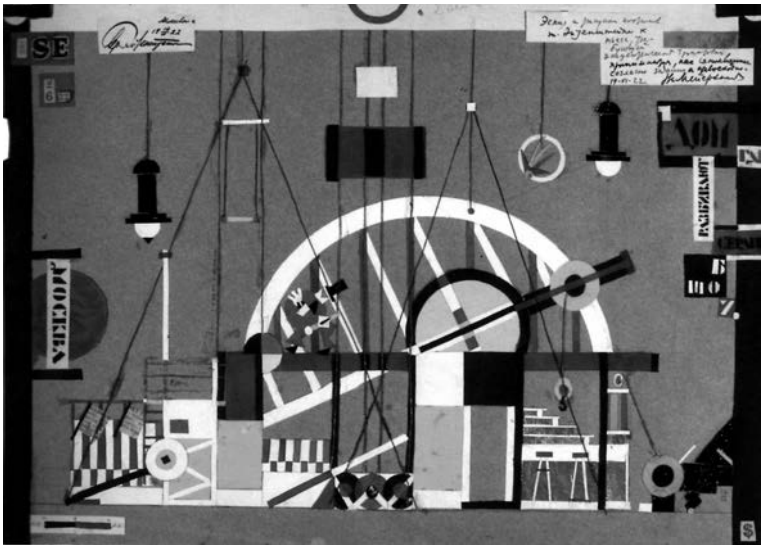
italiano. Pero lo que en éste había sido sólo una cuestión de estética (los maniquíes electrificados o las instalaciones 'motorrumoristas' de Boccioni o Depero), en Rusia tomó formas que, en un primer momento, estuvieron determinadas por una perspectiva muy idealista, incluso lírica. Valga el ejemplo del llamado Letatlin —unas alas semejantes a las de la máquina voladora de Leonardo da Vinci, que concibió el autor del Monumento a la III Internacional para los Ícaros del socialismo y es una de las metáforas visuales más bellas de la emancipación humana (Fig. 8)— o los inverosímiles *volnoviks* de Piotr Mutúrich, aparatos sin motor que seguían los principios del movimiento ondulatorio y que algunos pensaban que podrían ser el transporte público del futuro (Fig. 9).

Sin embargo, esta biomímesis lírica pronto fue arrumbada por una versión del idealismo maquínico mucho más economicista y politizada, la biomecánica, que entroncaba con el taylorismo y el fordismo. La biomecánica iba más allá de la conversión del trabajador en un atleta y de la potenciación del cuerpo a través de los artefactos, para postular la vieja distopía que algunos habían planteado a mediados del siglo XVIII pero que nadie se había atrevido o había podido llevar a cabo hasta los tiempos de la Revolución: hacer del ser humano, literalmente, una máquina.

LAS DISCIPLINAS DE LA MÁQUINA HUMANA

Poner las bases para la creación del hombre-máquina o del "hombre del futuro" había sido uno de los sueños de los poetas y filósofos revolucionarios, pero no fue hasta principios de la década de 1920 cuando la utopía pasó de verdad al programa de los soviets gracias a las primeras colaboraciones entre el Vjutemás (las escuelas estatales de arte y técnica) y el Instituto Central del Trabajo (TsIT). Fue precisamente el fundador del TsIT, Alekséi Gástev, poeta proletario en la estela del futurismo, quien inventó el término 'biomecánica', aplicado primero a la psicología del trabajo, antes de que los artistas Nikritin y Serguéi Luchiskin lo convirtiesen en el fundamento del llamado 'teatro proyeccionista'. El libreto de este teatro presuntamente promisorio eran las llamadas "partituras biomecánicas", donde se inscribían gestos, movimientos y sonidos que se ponían en escena con el máximo rigor mediante la repetición extenuante de ejercicios cotidianos y el abrumador entrenamiento psicológico. La idea era que, modelados con esta disciplina —de esta ortopedia de los gestos, por así decir—, los actores serían capaces de encarnar los modelos de la futura "máquina humana", es decir, encarnar la alianza entre el ser humano y la técnica[6].

6. Vid. SMIRNOV, Andréi; PCHÓLKINA, Liubov, 'Los pioneros rusos del arte del sonido en los años veinte', en FERRÉ, Rosa (ed.), op. cit., p. 206 y ss.



10

11

Fig. 10. V. Meyerhold, escenas biomecánicas (1922).

Fig. 11. S. Eisenstein, escenografía para *La casa de los corazones rotos* (1922).

Fue, no obstante, el dramaturgo Vsévolod Meyerhold quien afinaría este programa tan ambicioso en unas obras donde la mecanización actoral se llevaba al extremo sosteniéndose en dos principios esenciales: 'El cuerpo es una máquina' y 'El trabajador es un maquinista'. En su programa, Meyerhold se apoyaba en el conductismo de Ivan Pavlov (que explicaba los comportamientos como una respuesta mecánica a los reflejos condicionados), pero también sacaba partido a las tesis de Gástev y los tayloristas soviéticos, que predicaban la necesidad del entrenamiento gimnástico del obrero para mejorar su productividad. De ahí que el método de Meyerhold acabase siendo una herramienta para convertir al actor en un cuerpo eficiente y productivo cuya conducta no dependía tanto de su voluntad como de su interacción mecánica con los estímulos de su entorno (Fig. 10). Todo ello traducido en una gestualidad escalofriantemente rígida, como si los trabajadores del futuro hubieran asumido una máscara de la que ya nunca más podrían prescindir.

Más allá de las delirantes obras de teatro y de los no menos delirantes programas intelectuales que las sostenían, la materialización más atractiva del teatro biomecánico resultaron ser las escenografías constructivistas de artistas como Eisenstein y Popova, formidables pseudoarquitecturas compuestas de engranajes, ruedas, pasarelas y rampas enfáticamente inclinadas que obligaban a los actores a moverse por ellos con virtuosismo de acróbatas. Enjaulados en tales trampas mecánicas, los personajes se entregaban, muchas veces, a una especie de absurdo movimiento perpetuo como el que realiza un hámster en una rueda (Fig. 11), aunque, por supuesto, la doctrina revolucionaria no considerara tal caída en el automatismo mecánico-animal una alienación, sino una virtud en toda regla.

Así y todo, las escenografías biomecánicas pronto se demostraron ineficaces, sobre todo si se comparaban con el poder de otro tipo de escenografías mucho más reales: las de la producción industrial, con su escala inmensa y su creciente eficacia. De este modo, la pulsión biomecánica que por un tiempo

Fig. 12. Páginas de *URSS en construcción.*

Fig. 13. Página de *El Ejército Rojo Obrero Campesino* (1934).

12

13

llevó a las vanguardias rusas a las cotas más absurdas de idealismo, acabó disolviéndose en su propio origen productivista para volver a entroncar con el tema que había dado origen a todo el fenómeno: la mecanización de los cuerpos obreros. ¿No eran, a fin de cuentas, los obreros unos actores mejor entrenados que cualquier intelectual del teatro de Meyerhold? ¿No eran sus gestos, ejecutados con precisión y perfectamente engranados, la mejor expresión de esa coreografía perfecta a la que aspiraban los soviets? El idealismo dejaba paso, así, al estajanovismo de la *foule* productiva (Figs. 12 y 13), y se liberaba de cualquier rastro de romanticismo individualista para entregarse a la apabullante y perturbadora imagen de la masa-máquina.

ART AND TECHNIQUE: THE SEARCH FOR A MODERN AESTHETIC

Ana Tostões

The establishment and development of Portuguese modern architecture occurred at the same pace as industrialisation and was directly related to the production of new construction materials. At the start of the nineteen-hundreds, Portuguese culture was torn between a desire for modernisation, based on an optimistic belief in the potential of the machine, and a nostalgia for a threatened past that despised this present in accelerated mutation. To a certain extent, the world of construction and the city reflected the dichotomy at that moment of transition, in which the artistic values of architecture were confronted by the efficiency of engineering and the possibilities of new materials. In other words, engineering was insinuating itself in as the "new architecture"[1]. At a time when "industry was replacing art"[2], the art-technique debate became radicalised.

The Santa Justa elevator, in Lisbon, designed by the engineer Raoul Mesnier du Ponsard in 1900, and inaugurated the next year, constituted a paradigmatic work for the new century. Initially powered by a steam engine, it celebrated the *fin de siecle* urban utopia, materialized through technical innovation. Establishing a link between the Baixa and Carmo districts, it distinguished itself sculpturally, through its verticality, as an innovative element of the city, the height of what was then possible and a symbol of progress. Iron, as a new building material, was used unashamedly, but paradoxically adopted a Gothic revivalist language that sought to adapt it to what was still a nineteenth century era and mentality.

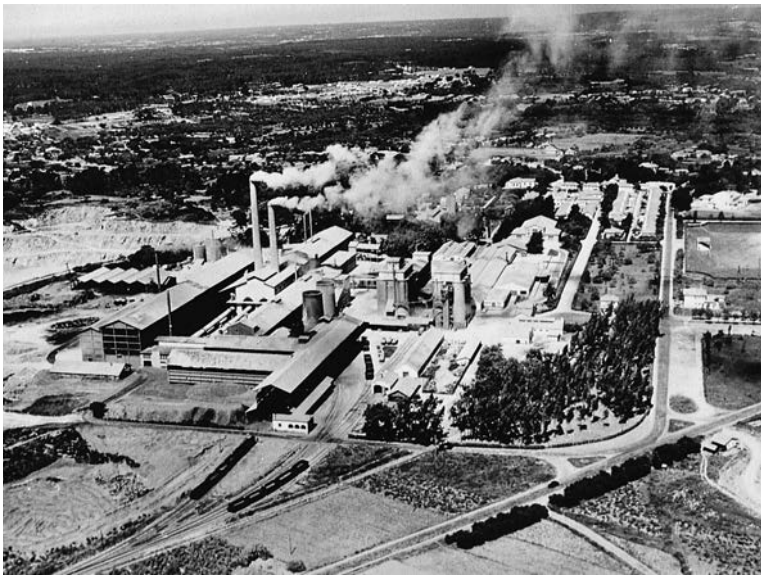
Since the mid-eighteen-hundreds, iron had represented an innovation employed in the construction of new transport infrastructures. Initially used in the context of building railways and used for the first time in Portugal in the Xabregas bridge (1854), the structural possibilities of the material were to become linked two decades later to the D. Maria (1877) and D. Luis (1888) bridges on the Douro, seminal symbols not only for Porto, but on an international scale as models for long, high spans[3].

Various experiments with steel structures, in addition to revealing new technical possibilities, signalled transformations in the social context expressed in the syllogism: new materials-new programmes. However, academicism and the expression of a construction tradition with a compositional grammar that dominated the practice of architecture, culturally prevented the clear adop-

1. On this question, see the debate that ran in the heart of German architectural culture throughout the eighteen-hundreds, most notably the positions of Gottfried Semper. Cf. GEORGIADIS, Sokratis, "Introduction", in GIEDION, Sigfried, *Bauen is Frankreich, Bauen in Eisen, bauen in beton*, Getty Center, Santa Monica, 1995.
2. FRANCASTEL, Pierre, *Arte e Técnica*, Livros do Brasil, Lisbon, 1963 (1956).
3. See FRAMPTON, Keneth, *História Crítica da Arquitectua Moderna*, Gustavo Gili, Barcelona, 1987, p. 35.

1

2



3

Fig. 1. Maceira Liz. Grinding building.

Fig. 2. Maceira Liz. Oven and Cyclone.

Fig. 3. Maceira Liz. Aerial photograph.

tion of structural truth. Firmly rooted in classical principles, architects took the side of those resisting innovation[4]. In fact, adherence to the logic of the machine and to a constructive rationality resulting from the application of new materials, was initially reserved for buildings of an eminently utilitarian character, of which the Carmoujo Wheat Mill (Almada, 1898) constituted a paradigm in Portugal, because it was the first industrial building built in concrete.

The construction of this industrial facility was undertaken between 1897 and 1898, using the Hennebique system, when reinforced concrete was still a novelty in Portugal[5] and even abroad, according to some authors[6]. The system, patented by Hennebique along with his representatives in Portugal, allowed large spaces to be designed, only interrupted by a grid of slender columns that combined with the reinforced slabs capable of supporting significant loads, a solution that clearly satisfied the functional requirements of major industrial operations. In addition, innovative solutions can also be found in it that allied functionality with constructional techniques and the preservation of the building: for example, the roof terrace adopted acted, simultaneously, as a water tank (with a capacity of 20m^3), as thermal insulation[7], and, we might venture to say, also worked to mitigate the expansion caused in the material by temperature differences. Despite the constructional innovations, the composition of the façade, traditionally executed with brick infill panels, ended up presenting a design that was also traditionally "classical" for this large six-storey building and that inside featured uninterrupted 3.00x5.35 metre rectangular bays.

Up to 1910 there were reports of intensive construction in reinforced concrete, particularly by the Hennebique concessionaires, supported by the raw material supplied by the first artificial "Portland" cement factory in Alhandra that operated from 1894[8]. Meanwhile, the Instituto Superior Técnico (on Boavista) was founded, and in Porto the "Material Resistance Laboratory" was created within the framework of the same University, which revealed a

4. Cf. HENRIQUES DA SILVA, Raquel, "Arquitectos e Engenheiros: a função de construir", a text presented in the inaugural session of the Undergraduate Architecture Course of the Instituto Superior Técnico in December 1998.
5. DE CARVALHO QUINTELA, António, "Contribuição para a História do Betão Armado em Portugal: Primeiras Obras", in *Revista Portuguesa de Engenharia de Estruturas,* ano X, n. 30, Lisboa, January 1990, p. 10.
6. DOS SANTOS SEGURADO, E., *Cimento Armado*, Biblioteca de Formação profissional, Lisbon, Aillaud e Bertrand, s/d. António de Carvalho Quintela places the construction of the building at around 1920, based on the fact that it included the reinforced concrete regulations of 1918 and that the example in the IST Library entered in 1923. Cf. DE CARVALHO QUINTELA, António, op. cit., p. 15.
7. See FOLGADO, Deolinda, *A nova ordem industrial no Estado Novo (1933-1968): da fábrica ao território de Lisboa,* Livros Horizonte, Lisboa, 2012; SANTOS, Maria A., "Betão Armado e Indústria", in *Arquitectura e Industria Modernas 1900-1965,* Docomomo Ibérico, Sevilla, 1999, p. 26; "Para o Estudo da Arquitectura Industrial na região de Lisboa (1846-1918)", Dissertation for a Master's in the History of Contemporary Art, Universidade Nova de Lisboa-FCSH, Lisbon, 1996.
8. Cf. VISEU, Joaquim C. S., *História do betão Armado em Portugal*, ATIC, Lisbon, 1993, p. 53.

growing scientific understanding of the issue, which had gone from the sphere of entrepreneur-builders to the scientific universe of engineering. The invention of mathematical formulas, calculations and experimentation on structural failure, allowed reinforced concrete to be introduced in the teaching of construction. Once it had become a system, reinforced concrete could be defined according to legal safety standards. In 1912, the construction began of an industrial facility, totally built in reinforced concrete: the Portugália Brewery in Lisbon by António Rodrigues da Silva Júnior.

The chronology clearly justifies the importance of the year 1918, in the immediate post-war period, with the publication of the first regulations for reinforced concrete, inspired by those of France and Germany, and also by the designs of engineer Osório de Rocha e Mello to create the "Henrique Sommer" Cement Factory, the Cement Company of Leiria, which is known today as *Cimenteira Liz*. Five years later, in 1923, the first modern rotary kiln, with a capacity of 220 tonnes per day, was inaugurated[9] (Figs. 1-3).

REINFORCED CONCRETE AND EPHEMERAL MODERNISM

From the mid-1920s onwards, the first reinforced concrete cycle was established, and coincided with the cycle of modernist architecture, now supported by the structural and sculptural possibilities of reinforced concrete. Supported by the calculations and investigations of daring engineers, such as Bellard da Fonseca, Espregueira Mendes, and Arantes e Oliveira, among others, the new construction system based on reinforced concrete was gradually taken over by architects who started to recognize it as a significant cultural achievement.

A reading of one of the most singular works of early modernism, the Casa da Moeda designed in 1931 by architect Jorge Segurado (1898-1990) and engineer Espregueira Mendes[10], is revealing of the evolution of the 1930s and the issues raised during the work to find a constructional rationalism and a programmatic functionalism. It is a unique building on several levels: because of its mixed programme that incorporated an administrative building with the desired representational character, and a workshop block whose programme approximated to its utilitarian character; because of the constructional commitment that a building of this significance demanded; and finally, because it pioneered an innovative approach that departed from the orthodox framework defined by the International Style Modern Movement, thus more closely resembling Dutch experiments developed in non-radical contexts and little known in Portugal.

The built ensemble redraws the rectangular shape of the block, open in the interior, forming a wide patio. The administrative building forms the northern end connected to the three U-shaped blocks of the workshops via two elevated walkways on pilotis. The terrace roof covering the whole development is occasionally replaced in certain workshop areas by a shed roof allowing the direct entry of northern light, but also by terrace areas paved with the cylindrical glass bricks, so common in modernist buildings of the 1930s.

In defending the project against the detractors of modern architecture[11], the architect invoked the "rational paradigm and the need for the building to respond to interior functionality", and this was eventually accepted, in view of

9. Cf. BRANDÃO DE BRITO, José Maria; HEITOR, Manuel; ROLLO, Maria Fernanda (coord.), *Engenho e Obra*, Dom Quixote, Lisbon, 2002.
10. Who had already caused a stir with the structural designs for the South and South-west Station in Lisbon by architect Cottinelli Telmo. Cf. TOSTÕES, Ana, "Arquitectura da primeira metade do Século XX", in PEREIRA, Paulo (dir.), *História da Arte Portuguesa*, Círculo de Leitores, Lisbon, 1995.
11. On this subject, see, for example, António Ribeiro Colaço when he denounced "the coffins of Moscow, of Munich, of everywhere except Portugal", in *Arquitectura Portuguesa*, n. 38, Lisbon, May 1938.

4

5

Fig. 4. Algarve Exportador. Urban facade.

Fig. 5. Algarve Exportador. Detail.

the programme's industrial character. It was thus conceded that "the large wall panels, the wide proportion of the windows, and the smoothness of the composition are all features suitable for factory buildings"[12].

In the industrial context, still arising from these public commissions, the Alfeite Dockyard designed by the Rebelo de Andrade brothers reveals the importance given to the shipbuilding industry, but with a representational character. The representational character is, moreover, one of the recurring themes in the industrial programme, as in the case of the *Firma Comercial Lusitana*; a huge space for textile production built in Porto with the rawness of industrial architecture to which a thin façade of classical design was affixed. In contrast, in Lisbon, the *Diário de Notícias* building, a printing works erected on the main avenue of the capital, was accepted as an urban paradigm of modernity.

In Porto, it was private commissions that stimulated the emergence of buildings uncompromising by the canon of monumentality that characterized public works. If the garage building of the newspaper *O Comércio do Porto* (1928) by Rogério de Azevedo combined an unprecedented programme of garage and offices, it was precisely in the industrial programme of the Massarelos Fish Market that Januário Godinho developed his first work of great expressive power, condensing multiple influences (from Dutch expressionism to neo-plasticism), in which functional requirements determined the relationship between internal spatiality and the structural system. In Matosinhos, the canning industry, particularly the Algarve exporter António Varela, or the Rainha do Sado group of canning companies, constitute examples of large-scale construction, stripped down, using long shed roofs and referencing a modernist taste in their language (Figs. 4-5).

In addition to these eminently functional industrial programmes, housing was also an area of experimentation. Whether in the surprising Casa de Serralves, designed in 1931 for the Count of Vizela by the veteran Marques da Silva, who introduced *Art Déco* codes, tempering them with a constructive pragmatism that allowed him to go beyond the graphic sense and more decorative aspects of the French movement, through the scale and tectonic robustness adopted. The linguistic reference was also extended to the front of the Vizela Spinning and Textile Factory, commissioned by the same client, which housed an extensive textile industry facility located in the river Ave district.

In the end, what challenge could modernity pose in a country like Portugal, based on a backward society and a markedly reactionary culture that reflected an economic policy based on a powerful but stagnating rural component? Without effective industrial development, the precondition for the rapid transformations of a process of modernisation, the efforts at development of one engineer, Duarte Pacheco, went no further than a few public works and the planning of a capital for the Empire. When Salazar addressed the industrialists gathered at his 1st Congress in Lisbon in 1933: "I have followed the ideas presented with the greatest of interest (…) among them, there are certainly some that could be called ambitious, programmes too vast for the near future, which go beyond the possibilities of the moment…"[13]. In other words, if the country was not modernising, how could architecture? The industrial programme itself adapted to this image of a regime, as is evident, above all, in the large

12. Report by the Central Council of Public Works, December 1938.
13. SALAZAR, Oliveira, "A acção governativa e a produção industrial", in *Discursos*, vol. I 1928-1934, Coimbra, 1961. Cit. ROLLO, Maria Fernanda, "Engenharia e história: percursos cruzados", in BRANDÃO DE BRITO, José Maria; HEITOR, Manuel; ROLLO, Maria Fernanda (coord.), op. cit.

developments in the capital: The Refrigerated Cod Warehouses, *Standard Eléctrica*, *A Nacional*, or in the Diogo de Ávila Electric Cable Factory (Fig. 6).

Fig. 6. A Nacional. Facade.

INDUSTRIALISATION AND MODERNISATION

In the post-war situation there was a tendency to accept the modern rupture, understood as the moment to re-assess modernity, and pay attention to the interrupted modern project. The precepts of the modern movement, clearly related to Le Corbusier and, similarly, to the potential vitality of modern Brazilian architecture[14], were adopted in an ethical and ideologically committed way that incorporated the value of a social function. These were challenging times for the regime, in the context of the heroic Congress of architects, the First National Congress of Architecture held in 1948. At this turning point in the reconquest of freedom of expression for architects, and simultaneously of space to affirm the inevitability of modern architecture, architects called for industrialisation and their participation in solving the housing problem without constraints or obligatory styles. Recognizing that the "industrial equipping of the country is only just beginning", Arménio Losa, who had already built the *Fábrica das Sedas* on the outskirts of Porto, and was faced by the industrial programme, affirmed that "the provision of technical and industrial facilities, necessitates a deep and profound analysis of the entire country to better organise the industries and populations it will relocate or concentrate. It requires that the country's wealth is exploited, and that all its natural resources are used"[15]. The right is claimed to intervene, not at the scale of the isolated building, but at the scale of the entire city. Le Corbusier and the utopia of his *Ville Radieuse* are cited, to establish the urgency of a new urban rationality with the sense of manifesto and orthodoxy that they imply[16].

The post-war period marked the end of the cycle of public works and the beginning of a new stage in the economic policy of the *Estado Novo* related to the image and influence of the engineer Ferreira Dias[17]. This second cycle was characterized by a profound change in the structure of the economy, based on the start of electrification and modern industrialisation in the country from the end of the 1940s[18]. The main objectives of this economic policy were set out in the "development plans" that sought, in line with the general trend of European capitalism and strongly influenced by the process of "Americanization"[19], to create conditions for the growth of the national industrial sector.

In fact, from the post-war period on, the prominent role of Ferreira Dias with the publication of *Linha de Rumo*[20] confirming the ideas already expressed throughout the 1930s, alerted the Portuguese economy to the need for industrialisation. In 1945, Law 2005[21] constituted the legal instrument for the "*fomento*" (development) and "industrial reorganisation", which could be considered "the only true industrialisation project formulated throughout the entire duration of the *Estado Novo*"[22] in which a "neo-physiocratic" vision was clearly set out of transforming the country on the basis of industrialisation. Defending the distribution of electricity as "a development project" contributed to a new strategy for the regime. It was time to promote industrial and electrification works to which public investment was preferentially channelled. In the First Development Plan (1953-1958), the budget allocation clearly revealed the regime's major strategies, with the allocation of 34.6% for infras-

14. Disseminated in *Portugal through the edition: Philip Goodwin, Brazil Builds*, New York, MOMA, 1943.
15. Cf. LOSA, Arménio, "A arquitectura e as novas fábricas", in *1º Congresso Nacional de Arquitectura*, promoted by the National Union of Architects with the support of the Government, May/June 1948.
16. See TOSTÕES, Ana, *Os Verdes Anos na Arquitectura Portuguesa dos Anos 50*, FAUP, Porto, 1997.
17. Cf. PORTAS, Nuno, "O Ciclo do betão em Portugal", in *Arquitectura de Engenheiros seculo XIX e XX*, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 1980.
18. ROLLO, Maria Fernanda, "A Industrialização e os seus impasses", in MATTOSO, José (dir.), *História de Portugal*, Sétimo Volume, Circulo de Leitores, Lisbon, 1994, p. 450.
19. On this matter, see a themed issue dedicated to the post-war period in Europe and the influence of the Marshal Plan in various countries, most notably for an excellent article on the Italian process. Cf. "The Reconstruction in Europe after World War II", in *Rassegna*, ano XV, n. 54/2, Milan, June 1993.
20. FERREIRA DIAS, J. N., *Linha de Rumo, notas de economia portuguesa*, Liv. Clássica Ed., Lisbon, 1945.
21. Law 2005 of 14 March 1945.
22. Cf. BRANDÃO DE BRITO, José Maria, *A Industrialização Portuguesa no pós-guerra (1948-1965)*, op. cit, p. 320.

tructure and 32.1% for transport and communications[23], a situation that continued under the Second Development Plan (1959-1964).

The process of industrialisation thereby set in motion, led to a growing professionalism in the construction sector, of which the creation of the National Civil Engineering Laboratory was the clearest manifestation. Throughout what we might call the second cycle of reinforced concrete[24], the attempt to develop basic sectors began to cede priority to productive infrastructure: from dams to roads, from ports to viaducts, and from airports to silos. The electrification law defined the major projects of the regime, concentrated on *obras de arte*, large-scale structural engineering projects, and initially focused on dams. Architects were called on to devise new layouts for the supporting infrastructure, making "cities for men" and extending modern ideas to Trás-os-Montes in the north-east, as part of the development of hydroelectric power from the Douro International, led by engineer Arsénio Nunes and intermittently by the architects Archer de Carvalho, Nunes de Almeida and Rogério Ramos. Confirming the creative power of a new generation that was then asserting itself, this was where programmatic innovation was tested, the investigation of spatial solutions based on the minimum cellular unit assimilated into the solving of organisational charts like mathematical equations. Repeated blocks, raised on pilotis over level green platforms, confirmed the obsession with modular repeatability, but also with a hygienist concern for the sun and abstract green space.

Years earlier, the *Hidroeléctrica do Cávado* (HICA) had started the process of harnessing hydro-power on the Cávado River and its tributary the Rabagão, with Januário Godinho responsible for the architecture of the entire complex, in close collaboration with HICA's Technical Department. A new cycle of collaboration between complementary disciplines was launched in the wake of the articulation of unity sought by the Modern Movement within the art-technique binomial. To distribute electricity, the National Electricity Company[25] was created, with the objective of managing the national electricity network, and two architects were called upon, Januário Godinho and Keil do Amaral, who created the Company's "architecture" in the north and south, respectively.

The metallurgical and metalworking industry, a key sector of economic and industrial development, also experienced an expansion at that time with the inauguration of the Oliva facilities, starting precision mass production and giving rise to an updated industrial complex designed by the group of architects ARS. In 1957, statements presented at the 2nd Congress of Portuguese Industry acknowledged the situation by including "Technological and Economic Research and Industry" as one of the topics under discussion. "The recognition that the improvement of the living conditions of Man is directly dependent on science and technique" was presented as a prerequisite for development of research. The need to move away from the "idea of the virtue of ignorance" and the need to generalize "the acknowledgement of the virtue of knowledge" was pointed out[26].

A time of breaking with the past, facing the changes in the world through architecture and the mediation of the benefits of the machine. Production referencing international architecture was affirmed, which sought its essence in a technical determinism resulting from systems of industrialisation, based on the

23. The First Development Plan set out the main objectives: the development of agriculture; increased production of hydro-power; completion of basic industries already under way; steel-making facilities; development of modes of communication and means of transport; development of oil refining, fertilizer production and merchant shipping. See ROLLO, Maria Fernanda, op. cit., p. 455.
24. Cf. TOSTÕES, Ana, *Idade Maior*, FAUP, Porto, 2015.
25. The National Electricity Company (*Companhia Nacional de Electricidade*-CNE) was created by public deed on 14 April 1947, with the objective of "the establishment and operation of transmission lines and substations for the supply of electricity to major distribution concessionaires, and consumers whose direct supply is justified under the basic terms of XIII of Law n. 2002, as well as the connection of the Cávado and Zêzere systems, with each other and with existing systems". Cf. ROLLO, Maria Fernanda; BRANDÃO DE BRITO, José Maria, "Ferreira Dias e a constituição da Companhia Nacional de Electricidade", in *Análise Social*, n. 136-137, 1996, p. 343.
26. ROCHA, Manuel, "A Investigação e a Indústria", in *Comunicações apresentadas ao II Congresso da Indústria Portuguesa*, Ministério das Obras Públicas-Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lisbon, 1957, p. 10.

7

8

9

Fig. 7. CUF. Ammonium sulphate installation.

Fig. 8. CUF. Silo.

Fig. 9. CUF. Silo of Enxofre.

virtue of repetition and a belief in the industrial world. The mechanistic matrix of modern ideology fed an architecture of political vocation linked to the economic system on the basis of rationalisation and standardisation. Maximum truth in construction was adopted, on the basis of the "module". The construction system acted as a conceptual inspiration and a regulating motif of architecture. The structure became unified with functional and spatial organisation. The use of concrete throughout the first half of the 1950s became widespread in frame construction, combining vertical supports and slabs made increasingly lighter with the introduction of ceramic elements to define rigid modulations that were viewed sculpturally by architects as a compositional stimulus. A period of great sculptural and graphic richness, in which the development of a renewed expression of the modern under Brazilian influence was combined with the technological universe of the Corbusian proposal.

The rationality of construction operated as a structuring logic for architecture and the city. The scales contaminated each other, fulfilling the modern aspiration for the global project. Projects acquired an increasing level of detail that revealed the intense importance placed on design. Structural and constructional modulation was sculpturally employed in the exterior image of buildings and legitimised as a formal alibi.

In the meantime, tables and charts, such as those of engineer Fernando Vasco Costa, were published in Portugal[27], and in works of an exceptional character, such as the Cávado Hydroelectric Plant (HICA) started in 1947, the computer was already used for calculating[28] complex structures such as vaulted dams and suspension bridges. In architecture, thanks also to the technical efforts of many engineers and builders, reinforced concrete increasingly enabled the construction of ever more daring constructions, of which we can highlight the ammonium sulphate silo erected in the great CUF complex, and the monumental steelworks of the *Siderurgia Nacional* built entirely from precast concrete elements (Figs. 7-9).

The 1960s marked the beginning of the rupture, and of a growing "modernisation" supported by an industrial matrix: the country was transformed by major developments and the scale of intervention was changing. Construction based on advanced technology tended to be tried out first in large service buildings, with the first large high-rise buildings appearing, such as the Sheraton-Imaviz in Lisbon by Fernando Silva. It was also around this time that a large-scale pre-fabrication system was first tried out in a private urban development (St. António dos Cavaleiros, in the suburbs of Lisbon). It was a time of greater professionalism, and the establishment of large design and construc-

27. VASCO COSTA, Fernando, "Tabelas para o Cálculo do betão Armado", in *Técnica*, Lisbon, 1941.
28. According to Joaquim Vizeu, an IBM 704 was used. See CORREIA DE SOUSA, António, *The IBM 704 Scientific Computer*, CATEC (Cávado Centre for Technical Excellence of Hydroelectric Engineers), Porto, 1961.

11

12

10

Fig. 10. Unicer. Unmarked.

Fig. 11. Kodak. Machines House.

Fig. 12. Kodak. Detail.

tion management companies such as Firma Gefel, which attracted commissions for the construction of large breweries: Unicer and Centralcer in the metropolis and Cuca in Angola (Fig. 10). With the end of the decade and the greater openness under Marcelo Caetano to an increasingly liberalized capital, buildings appeared that exceed the chronological reach of our survey and confirmed the opening up of the industrial programme to innovative and skilful solutions, such as JM Fonseca in Azeitão, by Raul Ceregeiro and Gomes da Silva (1968-1969), or Kodak Portugal from an American design adapted by Profabril (Figs. 11-12).

The design of industrial installations as an architecture of the precise relationship between men, machines and spaces was also to be the subject of a larger design conceived as part of the Sines Industrial Complex (1971), the foundation of the new city of Santo André. Conceived as an area concentrating basic industries with petrochemicals, it emerged as a new milestone in the belated industrialisation of Portugal.

COMUNICACIONES

FERNANDA AGOSTINI MARTINI
ENMASA: Empresa Nacional de Motores de Aviación S.A. Reconstrucción y análisis de proyecto

RODRIGO ALMONACID CANSECO, MARÍA PURA MORENO MORENO
De los esqueletos industriales a los domésticos. La contribución de Sigfried Giedion en la divulgación de imágenes de arquitectura moderna "en construcción"

RAQUEL ÁLVAREZ ARCE, NOELIA GALVÁN DESVAUX,
JOSÉ MANUEL MARTÍNEZ RODRÍGUEZ
Habitar la fábrica. La casa-estudio de Ricardo Bofill y Taller de Arquitectura

JAIME APARICIO FRAGA, SAMANTHA GONÇALVES
Miguel Fisac. Lecciones de La Alhambra para la humanización del espacio industrial

ANDREA ARANDA GÓMEZ
La espiritualización de la industria. Utopía industrial expresionista

JULIA BARRUECO ECIJANO, ÁNGEL CORDERO AMPUERO
Una nueva vieja industria: la integración de la conciencia material en la fábrica Loewe de Barcelona (1964)

LAURENS BULCKAEN
Car industry as motor of change (1928-1954). Belgian Ford and GM shaping the Antwerp harbor

AARÓN J. CABALLERO QUIROZ
La internacionalidad de la arquitectura en la modernidad. Una genealogía de su reproductibilidad técnica

GUILLEM CARABÍ-BESCÓS
La modernidad silenciada. Los talleres Mañach (1916) de Josep M. Jujol

NOELIA CERVERO SÁNCHEZ
Rafael Leoz: prefabricación industrial y vivienda

EZEQUIEL COLLANTES GABELLA
Un encuentro productivo: industria y movimiento moderno en Guipúzcoa

SARA COSCARELLI
La arquitectura industrial como fuente de inspiración para el diseño del espacio interior de posguerra del GRUP R en Cataluña

BEATRIZ DE LA PUERTA GANCEDO
Las exposiciones de la industria: el pabellón de Javier Feduchi para la FICOP-67 (Madrid, 1967)

DANILO DI DONATO, MATTEO ABITA, RENATO MORGANTI, ALESSSANDRA TOSONE
The factory for workers. Olivetti in Spain

JAIME J. FERRER FORÉS
Viljo Revell. Arquitectura industrial

MARTA GARCÍA ALONSO
Una arquitectura para el desarrollo: Vázquez Molezún y su labor como arquitecto del INI

RAFAEL GARCÍA GARCÍA, CARMEN TORIBIO MARÍN
La exposición de la industria. Los pabellones del ini como arquitectura experimental

PEDRO GARCÍA MARTÍNEZ, JOSÉ VELA CASTILLO
Contemporaneidad futura en la central térmica de Escombreras de Fernando de Urrutia y Carlos de Jaureguizar

MARISOL GARCÍA TORRENTE, UBALDO GARCÍA TORRENTE
La cara B del movimiento moderno. Territorio, industria y ciudad

CARLOTA GONZÁLEZ PÉREZ, DARÍO NÚÑEZ GONZÁLEZ
La Choricera de Curro Inza. Como la conjunción de artesanía y técnica, sobre una generatriz métricamente poética, se transforma en arte y progreso

DAVID HERNÁNDEZ FALAGÁN
Tous y Fargas: arquitectura industrial como laboratorio

RUBÉN LABIANO NOVOA
La carrera espacial. Notas de ingravidez en la obra de Coello de Portugal

ÁNGELES LAYUNO ROSAS, MARÍA PILAR BIEL IBÁÑEZ
Arquitectura vs ingeniería en la imagen de la industria del franquismo: el parque móvil de Ministerios de Madrid

CATERINA LISINI
Industrial Modernity in an Art City: the FIAT plant in Florence-Novoli

FRANCISCO XABIER LOUZAO MARTÍNEZ
FRIGSA, un destacado ejemplo de la nueva arquitectura industrial en la Galicia de los años cincuenta

CÉSAR MARTÍN-GÓMEZ, JOSÉ MANUEL POZO, LEONARDO DE BRITO ANDRADE
Instalaciones en edificios de carácter industrial del siglo XX

GEMMA MEDINA ESTUPIÑÁN
Fotografía y estructura: lo que el ojo no ve

PATRICIA MÉNDEZ, JULIETA PESTARINO
Espejos transoceánicos. La alemana GEOPÉ adelanta la modernidad en sus reportajes fotográficos rioplatenses

ISAAC MENDOZA RODRÍGUEZ
Las cubiertas de dientes de sierra. Escasos pero representativos ejemplos industriales en la Revista Nacional de Arquitectura 1941-1950

MARÍA PURA MORENO MORENO, RODRIGO ALMONACID CANSECO
La arquitectura industrial como prototipo formal del espacio expositivo. L'Exposition Internationale des Arts et Techniques de París (1937)

VINCENZO MOSCHETTI
Ships on the shore. Taranto: Naval industrialisation as compositional principle

JAVIER ORTIZ-ECHAGÜE, ESPERANZA MARRODÁN CIORDIA, CONRADO CAPILLA FRÍAS
Regreso al futuro de 1900. Tecnología, fotomontaje y anticipación urbana

JUAN M. OTXOTORENA ELIZEGI
Más que una sofisticada caja de vidrio: notas sobre el tipo y sus momentos a propósito del edificio Castelar de Madrid

JUAN M. OTXOTORENA ELIZEGI
De Orbaiceta a Castejón: arqueología industrial y ciudades fantasma en Navarra

JAIME OVANDO CID
Edificio de Investigación de Metales y Minerales. Instituto de Tecnología de Illinois (Mies Van der Rohe 1940-1943). La construcción de un límite

MARTINO PEÑA-FERNÁNDEZ SERRANO, PEDRO MIGUEL JIMÉNEZ VICARIO, MANUEL ALEJANDRO RÓDENAS LÓPEZ, PEDRO GARCÍA MARTÍNEZ, ADOLFO PÉREZ EGEA
La Vidriera Hipercúbica. Transferencias entre Arquitectura e Industria

DÁCIL PERDIGÓN PÉREZ
Un experimento de ingeniería durante la autarquía. El taller de montaje para el Instituto Nacional de Técnica Aeronáutica (INTA)

DIEGO PERIS SÁNCHEZ
Puertollano. La ciudad industrial y la imagen diluida

VALENTINA PIERRI
The power plant as a value icon of modern architecture and technological evolution. The Tejo Power Station in Lisbon and the Montemartini Power Station in Rome

FRANCESCO PAOLO PROTOMASTRO
The notion of type in industrial architecture

DAVID RESANO RESANO
Fábrica Monky. El muro cortina como icono y lenguaje de modernidad

ANTONIO S. RÍO VÁZQUEZ, PATRICIA SABÍN DÍAZ, ENRIQUE M. BLANCO LORENZO
Exponer la industria. La arquitectura de Francisco Bellosillo para el I.N.I.

RAMON RIPOLL, MIQUEL LLORENS, MIQUEL ÁNGEL CHAMORRO, JORDI GOMIS, JOSEP TRESSERRAS, M. MERCÈ PARETA, JORDI SOLER
El grupo R y el racionalismo industrial. La escuela de maestria de Sarrià de Ter de Joaquim Gili y Francesc Bassó (1964)

ALBERTO RUIZ COLMENAR, DAVID GARCÍA-ASENJO LLANA
De Ballot a Citroen. La arquitectura del automóvil en Madrid

RAFFAELLA RUSSO SPENA
The impact of factory buildings on residential architecture in Spain in the early 20th century

PATRICIA SABÍN DÍAZ, ENRIQUE M. BLANCO LORENZO, ANTONIO S. RÍO VÁZQUEZ
El hueco paño en la industria de Galicia. Del taller de maquinaria de Astano a la fábrica de la Coca-Cola

VICTORIANO SAINZ GUTIÉRREZ
Arquitectura moderna e industria en la Sevilla de 1960. La central lechera de Ramón Montserrat

MARÍA DEL PILAR SALAZAR LOZANO
Buscando la productividad. Viajes técnicos a Estados Unidos

PILAR SÁNCHEZ CID
Modernidad e innovación en la arquitectura de las casas de filtros de agua. Los retos de aunar higiene, eficacia y bienestar en los edificios industriales

BRETT TIPPEY
On Lamp Posts and Flagpoles. Beauty and Infrastructure in the Work of Eduardo Torroja

ALESSANDRO TOTI
From the engine to the city. The Großmaschinenfabrik, the AEG and Berlin (1895-1915)

ENMASA: EMPRESA NACIONAL DE MOTORES DE AVIACIÓN S.A.

RECONSTRUCCIÓN Y ANÁLISIS DE PROYECTO

Fernanda Agostini Martini

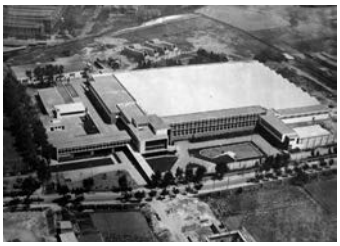


Fig. 1. Imagen aérea de época: el conjunto fabril en su totalidad. La relación de volúmenes construidos con los espacios externos dentro y fuera de la manzana es uno de los aspectos más importantes del proyecto. La ubicación del terreno en la periferia rural de Barcelona permite la disposición libre de los elementos. Fuente: Archivo del Colegio de Arquitectos de Cataluña.

La modernidad en la Barcelona de la década de 1950 se instala en los suburbios a través de la arquitectura industrial[1]. A menudo este período es considerado poco interesante, y por lo tanto, es poco estudiado. Sin embargo, esta época tiene un indudable valor histórico y arquitectónico, que puede ser entendido como un amplio movimiento, que orienta y afianza el rumbo de la arquitectura española hacia la corriente racionalista, y hacia un estilo internacional[2].

El objeto de este estudio es una de las obras más emblemáticas de esta década y que, a ejemplo de las innovaciones formales y tecnológicas de su período, puede ser considerada como una obra que incorpora en su totalidad los principales valores modernistas de los años 50. Es la fábrica ENMASA, o Empresa Nacional de Motores de Aviación S.A., fundada por el Instituto Nacional de Industrias en 1951 y construida bajo el proyecto del arquitecto Robert Terradas (Fig. 1).

El proyecto para ENMASA, infelizmente, es poco publicado y nunca en su totalidad, solamente con informaciones puntuales. Por lo tanto, también es objetivo de este estudio la reunión de toda documentación disponible sobre el proyecto, de forma que éste sea presentado de manera completa.

La investigación de esta obra será llevada a cabo a través de la reconstrucción de los planos originales de Terradas, buscando reconocer los valores de su arquitectura y su contribución para el modernismo industrial de los años 50, hoy considerado como verdadero patrimonio arquitectónico de España.

ANTECEDENTES HISTÓRICOS

La historia de la fábrica ENMASA empieza en el año de 1904, con una empresa de reparación de automóviles. En 1909, la empresa es adquirida por Arturo Elizalde, y en 1914 lanza su primero prototipo de coche y pasa a denominarse Automóviles Elizalde. En 1924, la fábrica, a requerimiento de la Aviación Militar Española, inicia el proyecto de construcción de motores de aviación. Durante la guerra civil española la fábrica Elizalde es colectivizada con el nombre SAF 8 y dedicada a la fabricación de material de guerra. La sede original es bombardeada el 13 de febrero de 1937, lo que ocasiona la diseminación de sus oficinas y de sus talleres por la provincia de Barcelona.

1. SEGURA SORIANO, Isabel, *La modernitat a la Barcelona dels cinquanta: Arquitectura industrial,* Ajuntament de Barcelona, Arxiu Nacional de Catalunya, Barcelona, 2010, p. 35.
2. MONTEYS, Xavier (coord.), *L'arquitectura dels anys cinquanta a Barcelona,* Generalitat de Catalunya | Departament de Política Territorial i Obres Públiques, Direcció General d'Arquitectura i Habitatge, Barcelona, 1987, p. 8.

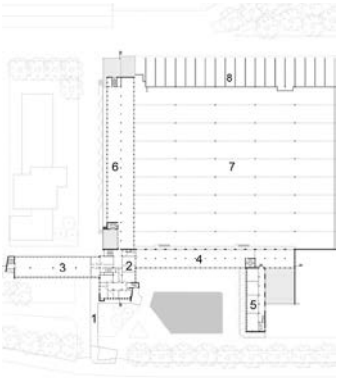


Fig. 2. Planta baja del conjunto fabril ENMASA. Fuente: AGOSTINI MARTINI, Fernanda. Redibujo del plan original disponible en el Archivo del Colegio de Arquitectos de Cataluña.

En 1951, el Instituto Nacional de Industria adquiere la empresa a los herederos de Elizalde y ésta queda vinculada al Ministerio del Aire con la denominación de Empresa Nacional de Motores de Aviación, S.A. En el mismo año, el arquitecto Robert Terradas y Vía recibe el encargo de proyectar la nueva sede industrial de la empresa ENMASA, en la calle de Sant Adrià, 79, distrito de Sant Andreu.

UBICACIÓN Y SITIO

La obra está ubicada en Bon Pastor, barrio del municipio de Sant Andreu, Barcelona. El barrio, al principio del siglo XX, era predominantemente agrícola. Estaba a las márgenes de la ciudad planificada, y se tejía como una ciudad dispersa, fragmentada y desigual.

A partir de los años cincuenta, el barrio vive una trasformación radical del paisaje. Con la venida de nuevas fábricas e inmigrantes en busca de trabajo, el territorio rural fue ampliamente ocupado por nuevas viviendas masivas y nuevos complejos industriales. En las márgenes del río Besòs se instalaban las grandes promociones de vivienda social para la clase obrera, las casas baratas.

La elección de ese barrio como ubicación de la nueva sede de ENMASA es, por lo tanto, estratégica. Por un lado, la disponibilidad de grandes espacios vacíos, que permite la construcción de edificios con una extensión en superficie que pretende posicionarlos como elementos significativos de su entorno urbano; por otro, la proximidad de las casas baratas sitúa la fábrica como el centro de la actividad vital de la población de esa zona.

De esos elementos nace la arquitectura más moderna, una arquitectura fabril y comercial que se ha convertido en referencia obligada tanto por el papel decisivo que tuvo en la configuración de la ciudad como en las construcciones posteriores.

EL PROYECTO ORIGINAL 1951-1957

En el terreno de proyecto se incluye perfectamente al tejido rural de espacio, ocasionando un área de formato irregular de aproximadamente 8 hectáreas de extensión, rodeado de cuatro calles. El programa debería contar con un edificio de oficinas administrativas y un edificio de dirección; almacenes, bar y comedores, servicios para los trabajadores; escuela de aprendices; naves de producción que se dividían en: nave de aeronáutica, de prueba de motores, de prensas, de montaje, de forja y de pintura; y túneles de viento. El complejo industrial contaba también con campo de deportes, estacionamientos, y una casa donde residían el portero y su familia.

El programa se organiza en dos partes claramente diferenciadas: una nave de producción que contiene la maquinaria y unos edificios lineales construidos en hormigón, que rodean los talleres y se extienden en varias direcciones configurando los accesos, calles y plazas de todo el complejo industrial, y que contienen la administración y los servicios para los trabajadores (Fig. 2).

El acceso a la empresa, pasado el pequeño edificio que acogía la portería, se producía por medio de un pasillo cubierto. Terradas crea aquí un espacio

intermedio entre la calle y el acceso al edificio, que contaba también con una lámina de agua en el patio de entrada. En línea de fachada, se situaba el edificio que acogía las oficinas y, sobresaliendo en la horizontalidad, una torre para la dirección de la empresa. El vestíbulo de entrada conducía, a través de una luminosa escalera visible desde el exterior, a los distribuidores de las diferentes plantas.

En continuidad, pero sobresaliendo de la línea de fachada, la escuela de aprendices sirve como límite visual y cerramiento del espacio del patio frente al edificio de oficinas. Al otro lado, el edificio-puente marca otro límite visual, pasando sobre el acceso de automóviles y demarcando la entrada a la parte fabril del conjunto (Fig. 3).

Las naves de producción se sitúan detrás del edificio de oficinas administrativas, invisibles desde la calle, ni siquiera intuidas. Terradas plantea así un proyecto de edificios no-fabriles y más urbanos en línea de fachada, mientras esconde los edificios fabriles del público. Esas naves se desarrollan en horizontal para permitir la disposición lineal de los medios de las cadenas de las diversas fases de producción y de montaje, que debían coincidir con los órdenes consecuenciales de las diversas tareas del proceso (Fig. 4).

La gran extensión de terreno permite la ordenación libre de los volúmenes y la incorporación del espacio exterior en el proyecto[3]. El complejo industrial puede ser entendido como una ciudad dentro de la ciudad, ya que los edificios plantean en su posición urbana una relación que atiende tanto a la resolución de la volumetría, como a una más estrecha relación entre el espacio exterior inmediato y la arquitectura. El proyecto presenta flexibilidad, sus volúmenes dispuestos de forma ordenada y clara permiten ampliaciones y cambios de usos. Hay, aquí, una superación de los convencionalismos del programa, mediante una cuidadosa elaboración que enriquece las posibilidades de uso y denota por parte de Terradas, un creciente interés por la investigación tipológica[4].

3

4

Fig. 3. Foto original de los años 50, edificio-puente y lateral este del edificio de dirección. Fuente: Archivo DOCOMOMO Ibérico.

Fig. 4. Fabricación de automóviles en las naves de producción. Fuente: Archivo ENMASA en: SEGURA SORIANO, Isabel, *La modernitat a la Barcelona dels cinquanta: Arquitectura industrial*, Ajuntament de Barcelona, Arxiu Nacional de Catalunya, Barcelona, 2010, p. 149.

ESTRUCTURA Y MATERIALES

El proyecto cuenta con dos tipos de estructuras portantes, que se complementan. Efectivamente, la resolución de los problemas del funcionamiento interno y la aspiración a lograr la necesaria flexibilidad funcional, condujeron a una estructura formada por dos retículas de pilares, una de hormigón y otra de acero, que se complementan. Los módulos de la estructura metálica de las naves son de 21 metros de ancho por 9,5 metros de profundidad. En el edificio fabril, la profundidad de 9,5 es dividida en dos, creando módulos de fachada de 4,75 metros. Ya en el edificio de oficinas administrativas, el módulo de 21 metros es dividido en 4, creando una retícula de 5,25 metros. El edificio puente y la torre de dirección mantienen retículas de módulos más pequeños que los de la retícula principal. La esbelta retícula de pilares de acero A-52 es pre-moldeada, en contraste con la construcción casi artesanal de las estructuras de hormigón.

La estructura portante en hormigón armado deja aparente esa retícula de pilares que va a crear una fachada modular continua, formada por elementos de cierre opacos alternados con ventanales, poniendo de manifiesto su función estrictamente de cierre. La solución de fachada traduce por sí sola tanto el programa como el sistema estructural del edificio.

3. LLOBET I RIBERO, Xavier, "Fábrica ENMASA", en *La arquitectura de la industria 1925-65: registro DOCOMOMO Ibérico,* Fundación DOCOMOMO Ibérico, Barcelona, 2005, p.156.
4. MONTEYS, Xavier (coord.), op. cit., p. 8.

5

6

Fig. 5. Fachada de las naves de producción con cubierta en dientes de sierra, en fotografía de 1957. Fuente: Archivo ENMASA en: SEGURA SORIANO, Isabel, *La modernitat a la Barcelona dels cinquanta: Arquitectura industrial,* Ajuntament de Barcelona, Arxiu Nacional de Catalunya, Barcelona, 2010, p. 144.

Fig. 6. Fachada de la ampliación del conjunto, en los años 70. El edificio blanco con carpintería pintada de verde es original. Los volúmenes de más altos y de ladrillos aparentes son las ampliaciones posteriores. Fuente: MUGA, Patricia de, *Barcelona: arquitectura moderna: 1929-1979*, Ajuntament de Barcelona, Barcelona, 2006, p. 197.

Las necesidades de una gran iluminación interna y la aspiración a exhibir la racionalidad del edificio, imponen la idea de la ligereza y de transparencia, que aparecen entonces como recursos expresivos de lo moderno, lo que implica un nuevo discurso de la fachada. Terradas hace una composición que utiliza bloques de vidrio en conjunto con largas ventanas, y deja transparente el volumen de la escalera, dando destaque de esa forma a la organización interna del edificio. Ya en las naves de producción, sin fachada al exterior, la continuidad de la cubierta tipo dientes de sierra era interrumpida por entradas de luz natural en los locales destinados a la producción y el montaje (Fig. 5).

La materialidad del proyecto de ENMASA es hecha a través de los materiales modernos por excelencia: hormigón, acero y vidrio. Hay una paleta de colores en la composición constructivista de la fachada: hormigón pintado de blanco y verde y, en contraste, el zócalo unitario de piedra lavada. Terradas aplicó paños de gresite en las escaleras y en el testero. Diseñó ventanas correderas de metal, parasoles construidos con perfiles de acero laminado y lamas interiores de fibra de cemento, y utilizó poliestireno expandido como aislante de la cubierta. En las naves de aeronáutica, pruebas de motores y la de prensas, utilizó por primera vez un forjado de chapa colaborante para resistir cargas de 2000kg/m²[25].

Otro aspecto interesante referente a las innovaciones tecnológicas aplicadas en ese proyecto es que, por primera vez, Terradas diseña muebles de oficina especialmente para la fábrica ENMASA. La idea parte de un catálogo de Knoll, cuando aún no se conocía en España, y cataliza en la producción, encargada a Industrias Muntaner, de muebles de metal de diseño racionalista.

AMPLIACIONES EN LOS AÑOS 60 Y 70

La fábrica estatal de ENMASA tuve una corta vida. En 1959 empieza la fabricación de motores para automóviles con licencia Daimler-Benz. En 1981, como consecuencia del acuerdo formado entre el Instituto Nacional de Industria y Daimler-Benz, pasa a denominarse Mercedes-Benz España, S.A.

El proyecto original, a partir de los años 60, empieza a sufrir modificaciones que, aunque hechas por Terradas, acaban por disminuir la calidad arquitectónica del plano original. Primero, son alargadas las naves de producción, y es construido un taller de pintura nuevo en el perímetro de las naves. Después, son construidas nuevas naves detrás de los edificios originales. En los años 70, ocurre la ampliación del edificio de oficinas, que sigue la línea de fachada de la antigua escuela de aprendices, más la construcción de nuevos talleres.

Las plantas siguen libres en un proyecto conceptualmente más sencillo. Los accesos son distintos, las escaleras pierden su posición de destaque en la volumetría. Los nuevos edificios se comunican con los originales a través de las naves de producción (Fig. 6).

La estructura de ambas ampliaciones es portante, desarrollada en un sistema de retícula de pilares. La construcción del nuevo taller de pinturas, considera la modulación existente de las naves de producción en sentido transversal, ocupando módulos de 9,5 metros de profundidad. Esa estructura metálica está compuesta por anchos pilares, de 60 centímetros de diámetro, y de vigas de altura

5. TERRADAS I MUNTAÑOLA, Robert, *Robert Terradas i Vía*, Collegi Oficial d'Arquitectes de Catalunya, Barcelona, 2000, p. 29.

de 60 centímetros, siendo menos ligera que la original. Eso afecta la composición de fachadas, que también se tornan menos ligeras que las originales.

La estructura de los edificios de la década de 1970, sin embargo, no consideran la modulación existente. Terradas opta por hacer un proyecto independiente del original, sin cooperación o dinámica entre los edificios. El cambio en la modulación y tamaño de las estructuras, hacen que el nuevo edificio se vea más macizo y más pesado que los del proyecto original. Lo mismo que los edificios yuxtapuestos, es perceptible que son de épocas y que poseen tecnologías distintas.

El cambio más aparente es el tratamiento de fachadas; el edificio original busca los valores del modernismo de los años 30; ya el edificio nuevo, perteneciente a la arquitectura de los años 70, busca un cambio. El resultado es una fachada completamente revestida de ladrillos, en la que el hormigón pierde su protagonismo. Contrario a los originales, esos edificios nuevos, ubicados en las márgenes del terreno, se extienden en altura; los procesos de producción de su época, altamente mecanizados, ya permitían una línea de montaje vertical. El volumen final es sólido y pesado, el opuesto de los volúmenes originales, diáfanos.

Fig. 7. Imagen actual, mismo ángulo de la imagen 3: el edificio puente fue demolido, en su lugar, un pabellón moderno de producción de automóviles. Fuente: AGOSTINI MARTINI, Fernanda.

ESTADO ACTUAL

Las últimas intervenciones en el complejo industrial acontecen después de la muerte de Terradas. La organización espacial del conjunto de edificios se pierde con la demolición de partes importantes del proyecto, y subsecuente construcción de galpones de producción. El edificio existente permanece, todavía, en buen estado, aunque se ha derribado la edificación auxiliar que comprendía los comedores, el bar y los locales para educación y descanso de los trabajadores. Esto incluye el edificio puente que demarcaba la entrada a la fábrica. En su lugar, hoy existe un gran pabellón de producción (Fig. 7).

También se han derribado los pabellones de prueba de motores de aviación. El nuevo estacionamiento está ubicado donde antes había espacios verdes. La lámina de agua del patio de acceso al edificio de administración fue cubierta por tierra. Además se han sustituido la mayoría de las carpinterías metálicas por otras de aluminio, aunque esta sustitución no ha alterado demasiado la imagen del edificio. Los daños más aparentes, como vidrios quebrados, vegetación sin cuidados, desgaste de pintura, pueden ser reparados, no ocasionando una gran pérdida del valor arquitectónico de los edificios que allí siguen.

En 2007, las naves fueran abandonadas y la empresa trasladó su producción a un centro ubicado en Esparraguera por motivo de indisponibilidad de suelo para más expansiones. En 2008, había un proyecto de derribo del conjunto y la construcción de viviendas, pero varios colectivos incluyendo la Asociación de Vecinos del Bon Pastor, reclamó la revisión del proyecto, en vistas a mantener la identidad del barrio.

CONCLUSIONES

Las publicaciones acerca de la obra del arquitecto Robert Terradas que incluyen el proyecto original de la sede de ENMASA son pocas comparadas

con las que se dedican a otras obras del mismo período de los años 50. Sin embargo, gracias a la documentación disponible, es posible hacer la reconstrucción del edificio, etapa fundamental para reconocer la calidad arquitectónica y valorar la importancia de la obra en el contexto de su ejecución.

Durante el proceso de redibujo del proyecto, fue posible apreciar varios de los principios modernos utilizados aquí por Terradas, y notar también los procesos racionalistas que fundamentan la organización del programa del edificio; las innovaciones tecnológicas y tipológicas experimentadas por el arquitecto, y la estética y transparencia aplicada a la composición de fachadas.

Además, durante la investigación del proyecto, se torna patente que uno de sus aspectos más importantes es la ordenación libre de los volúmenes y la aproximación al espacio exterior, y que fue necesario el estudio de la zona de ubicación de la obra, en la periferia de Barcelona. El barrio El Bon Pastor se transformó en una ciudad industrial, donde la proximidad de la fábrica con las viviendas de trabajadores y la posibilidad de construir en grandes extensiones territoriales torna la obra un elemento significativo de su entorno urbano.

Como dice Martín Checa Artasu en su artículo *Fábrica y arquitectura en Barcelona: entre lo mimético y lo mastodóntico (1950-1965)*, edificios del porte de ENMASA, "son puntos de referencia de escala considerable y de enorme impacto psicológico y social en los ámbitos donde se ubican (…). Esos atrevidos "elefantes" mantienen una situación en que la fábrica es entendida como el centro de la actividad vital de la población de una zona"[6].

Infelizmente, la situación actual de ENMASA no es la ideal. Abandonado desde 2007, el edificio resiste la prueba del tiempo y cuenta por lo menos con el apoyo de la población del Bon Pastor, ya que constituye un fuerte elemento de identidad de su territorio. El largo periodo en que estuvo en funcionamiento denota la calidad de su arquitectura, que resistió a varios cambios de sociedad y de tecnología.

Finalmente, terminado el proceso de valoración de la obra, queda una cuestión: ¿qué hacer con lo que resta de ENMASA? Tenemos que considerar el patrimonio industrial como un elemento cultural intrínseco de Barcelona, y dentro de este movimiento, la fábrica proyectada por Terradas asume un indudable valor arquitectónico y social, debiendo seguir perteneciendo a la población del territorio que ayudó a crear; además, su arquitectura fabril y racional presenta enormes posibilidades de reutilización y reconversión en elementos urbanos actualmente más oportunos.

Existen en Barcelona, varios proyectos de reconversión de antiguas fábricas en otros elementos urbanos, principalmente en aquéllas que se ubican en el centro de la ciudad. Entonces, el último objetivo de esa investigación es fomentar el interés público en preservar esa obra como un marco patrimonial del modernismo de los años 50.

6. CHECA ARTASU, Martín, "Fábrica y arquitectura en Barcelona: entre lo mimético y lo mastodóntico", en *Arquitectura e industrias modernas: 1900-1965. Actas Segundo Seminario DOCOMOMO Ibérico*, DOCOMOMO Ibérico, Fundación Mies van der Rohe, Barcelona, 2000, p. 111.

DE LOS ESQUELETOS INDUSTRIALES A LOS DOMÉSTICOS

LA CONTRIBUCIÓN DE SIGFRIED GIEDION EN LA DIVULGACIÓN DE IMÁGENES DE ARQUITECTURA MODERNA "EN CONSTRUCCIÓN"

Rodrigo Almonacid Canseco, María Pura Moreno Moreno

En cualquier estudio teórico sobre la génesis y evolución de la Modernidad en Arquitectura la figura de Sigfried Giedion resulta ineludible debido a su enorme relevancia como uno de los portavoces más autorizados del nuevo mensaje asociado a la *Neues Bauen* en el período de entreguerras. No obstante, el trabajo del historiador suizo merece ser analizado con detenimiento no solo por sus contenidos sino por la eficacia de su relato visual en la construcción de ese mensaje, cuestión en la que las construcciones de índole industrial juegan un papel fundamental.

En el marco de este congreso se pretende rescatar a Giedion como "imaginero", es decir, como divulgador (y hasta creador) de imágenes señeras sobre y para la primera modernidad. La investigación se centra en la forma de ilustrar esas primeras aproximaciones a la teoría de la nueva arquitectura que constituyen sus seminales libros *Bauen in Frankreich, Bauen in Eisen, Bauen in Eisenbeton* (1928)[1] y *Befreites Wohnen* (1929)[2]. Interesa acercarse al medio en sí, a la formalización visual del mensaje, pues, como afirmó McLuhan[3], "el medio es el mensaje", y si se quiere profundizar en el análisis de su contribución a la causa moderna no se puede obviar ese "medio", pues se halla inextricablemente ligado al contenido en sí del mensaje. En este discurso puro-visualista —metodología aprendida de su maestro y director de tesis, el historiador Heinrich Wölfflin—, las imágenes sirven para facilitar (no para explicar) la comprensión del mensaje, como él mismo anuncia en las aclaraciones preliminares[4] de *Befreites Wohnen*:

> "Por una vez puede resultar bastante bueno que el autor no pueda emplear sus propias palabras y que se vea obligado a expresarse de forma visual. Lo que en esta ocasión significa: señalar las cuestiones por medio de la composición y yuxtaposición (orientadas a un fin positivo) más que mediante el comentario".

Desde el punto de vista metodológico se ha elegido ese par de libros por varios motivos: uno, por ser los dos primeros en los que Giedion[5] se enfrenta a la arquitectura moderna, usando para ello dos aproximaciones muy distintas; dos, por salir publicados a finales de los años 20, justo en el período de máxima efervescencia de las vanguardias y coincidiendo con la publicación de otros textos semejantes que también tratan de la *Neues Bauen*; tres, por tratarse de dos publicaciones consecutivas que se corresponden con la convocatoria de los dos primeros CIAM, congresos en los que Giedion ocupó el cargo de

1. GIEDION, S., *Bauen in Frankreich, Bauen in Eisen, Bauen in Eisenbeton*, Klinkhardt & Biermann, Leipzig, 1928. (Reeditado en inglés como *Building in France, Building in Iron, Building in Ferro-concrete*, con introducción de Sokratis Georgiadis para la editorial The Getty Center for the History of Art and Humanities, 1995).
2. GIEDION, S., *Befreites Wohnen*, Orell Füssli Verlag, Zurich, 1929. (Reeditado como facsímil en alemán y en versión inglesa como *Liberated Dwelling* por Reto Geiser para la editorial Lars Müller Publishers, 2019).
3. McLUHAN, M., *Understanding Media: The Extensions of Man*, Mentor, Nueva York, 1964.
4. GIEDION, S., *Befreites Wohnen*, op. cit., p. 4.
5. GEORGIADIS, S., *Sigfried Giedion: eine intellektuelle Biographie*, Ammann, Zurich, 1989. (Versión inglesa: *Sigfried Giedion: an Intellectual Biography*, Edimburg University Press, 1993).

secretario general; cuatro, por el atractivo formato visual que su autor despliega en sus páginas, en cuya maquetación final interviene decisivamente; y cinco, por tratarse ambos de valiosos precedentes para su obra más difundida internacionalmente, *Espacio, Tiempo y Arquitectura. El Futuro de una Nueva Tradición* (1941)[6], por lo que su análisis supone adentrarse en las raíces de uno de los libros más importantes en la historiografía y divulgación de lo que hoy entendemos por Arquitectura Moderna.

BAUEN IN FRANKREICH: LA GENEALOGÍA INDUSTRIAL DEL ESQUELETO MODERNO

Aunque el discurso escrito de este libro tiene un gran interés historiográfico, no deja de ser formulado con una estructura académica propia del historiador erudito que es. Sin embargo, ya desde la nota aclaratoria preliminar el autor invita a que el "lector con prisa" haga una lectura puro-visual de las imágenes del libro, como escapatoria más directa y contemporánea.

Si se prescinde del texto principal, el libro entonces se torna en un discurso mucho más subjetivo y personal, sobre todo por la forma de interactuar las breves notas al pie con cada ilustración, mediante un lenguaje directo, sin circunloquios, y orientado a señalar la cualidad moderna de cada imagen arquitectónica.

La maquetación del libro establece un marco dialéctico que enfrenta la página izquierda con la derecha, muy útil para establecer la línea genealógica que une a la Arquitectura Moderna y su origen en la arquitectura industrial del s. XIX. Giedion pretende así señalar la relación entre pasado y presente, emparentando imágenes que permitan construir el relato visual de la "tradición moderna" a la que tanto empeño pone en justificar en el cuerpo del texto y que más adelante será el subtítulo de su libro *Espacio, Tiempo y Arquitectura* ("the growth of a new tradition"). Recurre a una "demostración por contraste", método empleado en multitud de libros de arquitectura[7], pero que en su caso sintetiza la rigurosa metodología comparada de Wölfflin (*Kunstgeschichtliche Grundbegriffe*, 1915) con la seducción más contemporánea de Le Corbusier (*Vers une Architecture*[8], 1923).

Con todo, hay dos contribuciones netamente originales de Giedion en *Bauen in Frankreich* que se hacen patentes a través de su discurso visual: el uso de las imágenes de la arquitectura industrial (francesa) del s. XIX como origen "verdadero" de la tradición moderna; y la predominancia del carácter tecnológico-ingenieril en su selección de imágenes finalmente publicadas, tanto en obras construidas en hierro como en las de hormigón armado.

En cuanto a la primera, y sin entrar en el debate sobre la importancia de las referencias teóricas de los autores germánicos frente a las de los franceses[9], a nivel visual el libro confirma la fe ciega de Giedion en la mayor valía de las obras decimonónicas construidas en Francia. No solo por la omisión deliberada de ejemplos ingleses o alemanes, sino porque incluso enfrenta visualmente la "Construcción Francesa" con la "Construcción Inglesa" en páginas opuestas (figuras 14 y 15 de la edición original) para demostrar lo avanzado de la tecnología gala ya desde los albores de la arquitectura industrial, poniendo como ejemplo la cercha inventada por C. Polonceau. De la misma elocuente forma hace con los pabellones de las Exposiciones Universales, donde de nuevo hace

6. GIEDION, S., *Space, Time and Architecture: the Growth of a new Tradition*, Harvard University Press, Cambridge (Massachusets), 1941. (Reeditado en español por Jorge Sainz como *Espacio, Tiempo y Arquitectura: Origen y Desarrollo de una Nueva Tradición* para la editorial Reverté, Barcelona, 2009).

7. TAVARES, A., *Uma Anatomía do Livro de Arquitectura,* Canadian Centre for Architecture/ Dafne Editora, Porto, 2016, p. 181 y ss. (La expresión entrecomillada se corresponde con la del título de un epígrafe homónimo del capítulo "Superficie. Páginas Pares Conversam com Páginas Impares").

8. B. Colomina afirmó que el interés especial del mensaje de este libro de Le Corbusier se debe precisamente a la tensión no resuelta entre las fotografías y los textos que las acompañan. Cfr. COLOMINA, B., *Privacy and Publicity. Modern Architecture as Mass Media*, MIT Press, Cambridge, 1998, p. 119.

9. Un análisis muy completo de las referencias teóricas que Giedion pudo manejar para redactar este libro lo desarrolló Georgiadis en la reedición inglesa del original (véase nota 1). Y, con una precisión magnífica, Jean-Louis Cohen critica (en una breve reseña de esa versión inglesa publicada en *The Journal of the Society of Architectural Historians*, vol. 57, n. 2, junio de 1998, pp. 209-211) la ausencia de referencias teóricas francesas respecto a las germánicas en la introducción de Georgiadis, reflexión que amplía poco después en el prólogo de la reedición francesa del original: Cfr. GIEDION, S., *Construire en France. Construire en fer. Construire en beton*, Éditions de La Villete, París, 2000, pp. VII-XVII.

ver la primacía de la modernidad espacial y tecnológica del Pabellón de la Industria (París, 1855) frente al famoso Crystal Palace (Londres, 1851).

Respecto a la importancia de las expresiones tecnológicas en la selección de ilustraciones de *Bauen in Frankreich*, es quizá una de las cuestiones de mayor trascendencia para nuestra investigación y apenas analizada.

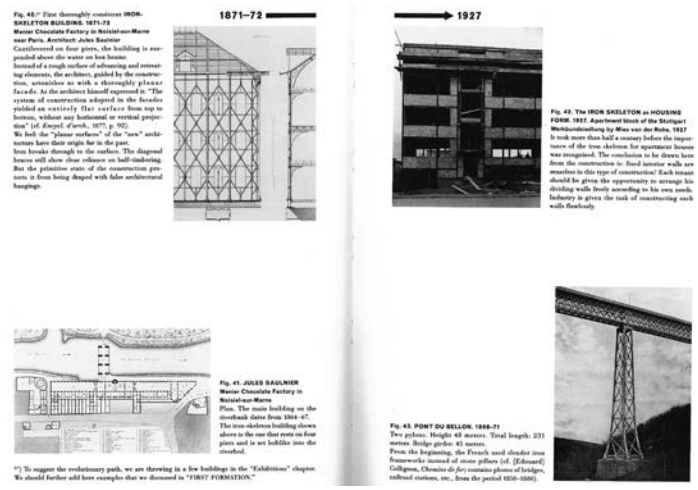
En primer lugar, sostenemos esa idea porque, pese a lo que suele ser habitual en libros publicados por historiadores, éste está repleto de secciones verticales, cuestión que queremos destacar aquí con especial énfasis. El empleo de este tipo de documentación gráfica implica una preocupación excepcional de Giedion por situar al espacio y a la construcción en el centro del debate sobre la modernidad en arquitectura. Este tema resulta obvio en el cuerpo del texto desde la primera página, donde en lugar de comenzar por tratar de *Architektur* lo hace por la *Konstruktion*, aduciendo que la primera (como concepto) adolece de obsolescencia asociada a su herencia formalista dentro de la Escuela de Bellas Artes, mientras que la segunda resulta más sincera por ser "una expresión de un tendencia instintiva como lo es en cualquier símbolo artístico". En todo caso, son numerosos los dibujos de secciones completas de edificios que se muestran en el libro, y con los que el autor parece estar desnudando los complejos y eclécticos envoltorios decimonónicos para radiografiar la presencia latente de un esqueleto metálico que da verdadero sentido al espacio construido.

En este capítulo dedicado a la construcción en hierro (*Bauen in Eisen*) repasa cronológicamente las tipologías arquitectónicas propias de la modernidad en el sentido programático, sin precedentes en la Historia de la Arquitectura —mercados, estaciones de ferrocarril, almacenes comerciales, pabellones expositivos e incluso algún puente— identificando una evolución de los esqueletos de hierro de esa "nueva tradición" desde Labrouste hasta Stam. Es lógico, pues, que concluya este capítulo central con una afirmación a modo de manifiesto final, escrito en mayúsculas y en tipografía regruesada: "KONSTRUKTION WIRD GESTALTUNG", es decir, "La Construcción se convierte en la Forma"[10].

Únicamente tres ejemplos de esqueletos metálicos modernos son señalados por Giedion: el bloque de viviendas de Mies van der Rohe en el Weissenhof Siedlung de Stuttgart, la Bauhaus de Walter Gropius en Dessau y el proyecto de infraestructuras para la presa Rokin de Mart Stam en Rotterdam. En los tres casos emplea el método comparado, pero ahora para destacar la línea de continuidad entre los ejemplos decimonónicos franceses y los contemporáneos. Aunque con limitado énfasis, se vincula el pasado con el presente por medio de parejas de ilustraciones conceptualmente homologables: el esqueleto de hierro de la Fábrica de Chocolates Menier (1871-72) con el de acero del bloque de Mies en Stuttgart (1927) (Fig. 1), los grandes paños acristalados del Palacio del Campo de Marte de la exposición universal de París (1878) con los del bloque de los talleres de la Bauhaus de Gropius (1926), y las escaleras suspendidas bajo la primera plataforma de la parisina Torre Eiffel (1889) con las pasarelas elevadas de la presa de Stam en Rotterdam (1926). La vinculación se hace expresamente remarcada por la inclusión de una flecha negra regruesada que siempre apunta desde el referente francés hacia la obra moderna, señalando así el sentido evolutivo y verificando así su tesis de la "nueva tradición".

10. Esta declaración a modo de manifiesto coincide en forma y fondo con el realizado por Mies van der Rohe en el comienzo del célebre artículo "Bauen" publicado en la revista *G* (n. 2, 1923, p. 1), en el que Mies rechaza los problemas formales y de estilo para devolver a la arquitectura "a ser aquello que únicamente debería ser, es decir, CONSTRUCCIÓN". Nótese el empleo de mayúsculas en la palabra final: "CONSTRUCCIÓN" ("BAUEN" en el original alemán, traducido al español en: NEUMEYER, F., *La palabra sin artificio. Reflexiones sobre arquitectura 1922/1968*, El Croquis, Madrid, 1995, p. 366). Resulta lógico y coherente que para la elección del esqueleto contemporáneo, Giedion eligiera el del bloque residencial de Mies en la *Weissenhof Siedlung* de Stuttgart.

2



1

Fig. 1. Página doble del libro *Bauen in Frankreich* con la evolución entre el esqueleto metálico de la Fábrica de Chocolates Menier y el del bloque residencial de Mies van der Rohe.

Fig. 2. Cubierta original del libro *Bauen in Frankreich* de S. Giedion.

No podemos obviar otro eficaz recurso visual que se irá acentuando en la obra de Giedion: el empleo de fotografías de la obra durante el proceso de construcción. La intención es doble en términos arquitectónicos: una, mostrar el carácter industrial (no artesanal) de la nueva arquitectura, olvidando el debate acerca del "estilo" que había protagonizado el siglo XIX; y dos, desdibujar los límites del espacio arquitectónico, destacando los valores espaciales de la "conexión" y la "interpenetración" como signo de la modernidad. Estos dos argumentos serán clave en todos sus textos desde ese momento, siendo las imágenes de los edificios en fase de estructura repetidamente empleadas en sus publicaciones. A estos dos argumentos se añade uno aún más moderno si cabe: mostrar la obra de arte como "work-in-progress", como obra inacabada que cautiva por su proceso más que por su estado final.

En este punto es preciso advertir que hay también un acercamiento implícito de Giedion a las vanguardias plásticas del momento, si bien en este libro aún no se hacen explícitas en su relato visual (algo que sí ocurrirá en *Espacio, Tiempo y Arquitectura*). Su sensibilidad hacia los artefactos ingenieriles[11] y la fascinación por los esqueletos de hierro franceses —principalmente hacia la Torre Eiffel y la *Galerie des Machines* de la exposición universal de París de 1889, y el Transbordador del puerto de Marsella (1905)— le llevarán a tomar "cámara en mano" y fotografiar la torre parisina y el transbordador marsellés. Giedion, lejos de retratar la obra entera lo hace mediante capturas de fragmentos parciales tomados desde múltiples ángulos, todos ellos con encuadres diagonales en picado o contrapicado, situando a menudo al espectador en el seno del esqueleto metálico y logrando un efecto constructivista que desmaterializa la obra arquitectónica y disuelve los límites entre el exterior y el interior. No solo usa esas tomas para concluir el capítulo *Bauen in Eisen* sino que también es la imagen que preside la cubierta del libro diseñada por László Moholy-Nagy. En ella emplea una fotografía del propio Giedion revelada directamente en negativo (fotograma) ocupando todo el fondo de la portada, sobre el que dispone un juego tipográfico flotante de tamaños y colores de fuentes, semejante a los experimentos foto-tipográficos desarrollados por el húngaro en la Bauhaus (Fig. 2).

11. Recordemos que Giedion empezó su etapa universitaria estudiando Ingeniería Industrial en Viena antes de irse a Múnich a cursar Historia del Arte con Wölfflin.

En cuanto a la construcción en hormigón armado (*Bauen in Eisenbeton*), Giedion insiste en destacar el esqueleto estructural de los edificios, sobre todo tomando como referencia a Perret. No solo utiliza fotografías que revelan la limpieza y racionalidad de la estructura, sino también axonometrías seccionadas que explican el comportamiento de los elementos estructurales en espacios diáfanos como los teatros, las iglesias y los garajes de vehículos. De nuevo se muestran nuevas tipologías modernas habitualmente resueltas con hormigón armado, como los hangares para aeronaves, puentes colgantes, mataderos y estadios deportivos, aunque la selección de ilustraciones del capítulo se orienta mayoritariamente al ámbito residencial. En este punto, el enfoque del libro ya parece anticiparnos su preocupación por el tema de la vivienda, que será el que ocupe a los ponentes del II CIAM de Frankfurt de 1929. En todo caso, Giedion ya advierte al final de la introducción del libro que esa cuestión debe ser el objetivo final de la nueva arquitectura:

> "La tarea de esta generación es traducir en formas habitacionales lo que el siglo XIX solo podía decir con construcciones abstractas y, para nosotros, homogéneas internamente".

Fig. 3. Página del libro *Bauen in Frankreich* dedicada a ilustrar las viviendas de Le Corbusier en Pessac, destacando el esqueleto en axonometría.

En la conclusión, Giedion constata esos primeros logros de las "jóvenes generaciones" de arquitectos principalmente franceses, entre los que la figura de Le Corbusier destaca sobremanera. Sitúa como origen de coordenadas de la arquitectura en hormigón armado a su esqueleto "Dom-ino" (1915), y lo compara con la imagen de la casa en *Huis ter Heide* construida por Robert Van't Hoff ese mismo año, alabando el espacio indivisible que fluye, conecta e interpenetra los diferentes ámbitos domésticos.

La versatilidad compositiva del esquema para las tipologías de vivienda del barrio de Pessac (1925), representada con una axonometría de módulos cúbicos, es destacada por Giedion como ejemplo de flexibilidad para el uso residencial (Fig. 3). Su entramado de pilares y vigas de hormigón armado, en parte macizado y en parte vaciado, permite una cierta combinatoria de piezas componentes que apelan a la estandarización industrial en su construcción, tema que empezará a formar parte del ideario moderno desde entonces.

También las imágenes de los esqueletos de hormigón cobran un especial protagonismo. Se muestran fotos de las viviendas en construcción o inacabadas —villas La Roche y Stein-De Monzie de Le Corbusier, villa Poiret de Mallet Stevens—; o recién terminadas pero tomadas desde interiores diáfanos muy acristalados o desde terrazas al aire libre —villa Miestchaninoff, Maison Cook y Armeé du Salut de Le Corbusier, vivienda de la Weissenhof Siedlung de Mart Stam en Stuttgart, casa Guggenbuhl de André Lurçat—, ofreciendo un repertorio visual con el que Giedion pretende verificar su tesis acerca de la conexión e interpenetración espacial modernas, principios vertebrales de su siguiente libro: *Befreites Wohnen*.

BEFREITES WOHNEN: DEL ESQUELETO INDUSTRIAL AL DOMÉSTICO

Publicado justo al año siguiente del *Bauen in Frankreich*, y menospreciado por su pequeño tamaño y extensión, para nuestra investigación este libro resulta clave pues "define no solo un punto de inflexión en la carrera de Giedion sino también en la consolidación de la arquitectura moderna en Europa", según el experto Reto Geiser[12].

12. Véase la introducción a: GIEDION, S., *Befreites Wohnen/Liberated Dwelling*, edición facsímil con traducción al inglés a cargo de R. Geiser, Lars Müller Publishers, Zurich, 2019, p. 4.

4

5

Fig. 4. Cubierta del libro *Befreites Wohnen* de S. Giedion.

Fig. 5. Comparativa entre la ventana panorámica del vagón-restaurante del Berninabahn (sup.) con la *fenêtre en longueur* de la Maison Cook de Le Corbusier (inf.). GIEDION S., *Befreites Wohnen*, Orell Füssli Verlag, Zurich, 1929.

Se trata de un "foto-libro"[13] —formato editorial novedoso empleado por arquitectos alemanes del momento— con apenas un breve texto introductorio para situar el debate contemporáneo acerca del habitar, y cuya tesis se va a apoyar exclusivamente en el relato visual del resto de páginas del libro. Estas contienen mayoritariamente fotografías de arquitectura moderna, acompañadas de mínimos datos identificativos y, en ciertas ocasiones, con escuetas aclaraciones o declaraciones escritas a máquina en forma de párrafo o a veces como anotaciones del propio puño y letra del autor, o incluso con la apariencia de ser recortes de fragmentos de textos mecanografiados insertados, como si se tratase de un cuaderno de notas más que de un libro bien editado. Este aspecto "informal" del libro —que autores[14] como Tavares han calificado de "desaliñado" con acierto— responde, en palabras de su autor, a "lograr el mejor uso del espacio disponible", cuya presentación de aspecto apresurado sin embargo pueda causar más impacto en el lector. Conviene aclarar que, en este caso, el libro como producto editorial es elaborado y maquetado íntegra y manualmente por el historiador suizo, lo cual le otorga un valor extraordinario para nuestra investigación.

Aunque los dos libros parten de objetivos, formatos y presentaciones muy distintos, hay semejanzas muy claras si nos ceñimos a analizar el relato visual en ambos: la estructura dialéctica por páginas enfrentadas, el lenguaje panfletario de las notas aclaratorias y el tipo de fotografías empleadas —hay varias ilustraciones repetidas, y algunas otras muy similares de las mismas obras—, y hasta el juego tipo-fotográfico empleado en la maquetación de la cubierta nos remiten a ciertas continuidades entre ambos libros. "Luz, aire y apertura (visual)" son las tres cualidades primordiales (junto a la ligereza, como superación de la gravedad) que Giedion menciona al final del epígrafe inicial titulado "Arquitectura" en *Bauen in Frankreich*. Esas tres virtudes modernas son precisamente las palabras que ahora flotan en la cubierta de *Befreites Wohnen*, apelando (mediante sus insistentes repeticiones, cambios de tono y tamaño tipográficos, y posiciones respecto al espacio interior-exterior de la fotografía de portada), a la naturaleza del nuevo espacio moderno, asociado aquí a un interior doméstico (Fig. 4).

Si en el primer libro el hilo conductor era de orden cronológico y tecnológico, en el segundo la secuencia narrativa se construye mediante la elocuente sucesión de imágenes emparejadas que van tratando diversas cuestiones sobre el habitar moderno, libre ya de ataduras de fidelidades geográfico-genealógicas o del rigor objetivo en la sucesión de ejemplos históricos. Las imágenes hablan por sí solas en un tono cuasi cinematográfico, donde los breves textos que van apareciendo funcionan como la "voz en off" de una película.

El empleo de imágenes industriales en *Befreites Wohnen* se limita a dos medios de transporte y, de nuevo, a la torre Eiffel, formando una secuencia de tres dobles páginas consecutivas (figuras 8 a 13 de la edición original). En primer lugar, un transatlántico italiano es utilizado como ejemplo de cómo la estricta funcionalidad es también expresión de belleza moderna al exterior, en contraposición al aspecto aburguesado de sus salones interiores. A continuación se compara el espacio panorámico del vagón-restaurante de los ferrocarriles Bernina y el del salón de la Maison Cook de Le Corbusier, gracias al uso de la ventana horizontal en ambos casos (Fig. 5). Y como cierre de esta serie, se compara la ligereza y resistencia de la Torre Eiffel con un edificio de correos de reciente construcción pero de aspecto pesado y macizo pese a sus franjas acristaladas.

13. Recordemos foto-libros como *Amerika* (1926) de E. Mendelsohn, *Wie Bauen?* de los hermanos Rasch (1927), la serie "Die Blauen Bücher" de K. R. Langewiesche y *Glas im Bau und als Begrauchsgegenstand* de A. Körn (1929), son precedentes tan conocidos como cercanos en el tiempo.

14. André Tavares titula su magnífico análisis editorial de este libro como "Moderno Desajeitado" ("Moderno Desaliñado", en portugués), calificativo que justifica ampliamente en su libro: TAVARES, A., op. cit., pp. 61-105.

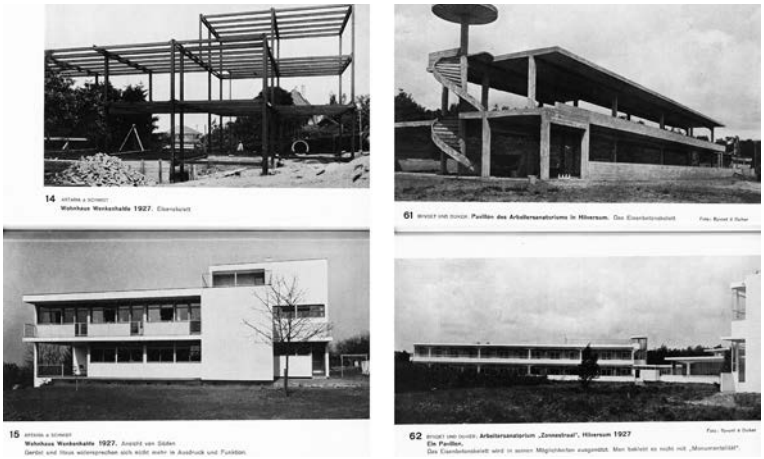


Fig. 6. Ilustraciones de la casa Wenkenhalde (izq.) y del sanatorio Zonnestraal (dcha.) comparando sus esqueletos con los volúmenes definitivos de cada obra. GIEDION S., *Befreites Wohnen*, Orell Füssli Verlag, Zurich, 1929.

No hay más referencias a la arquitectura industrial que estas tres en este segundo libro, pero son suficientes para sostener con elocuencia y solvencia gran parte del discurso teórico y visual que despliega a continuación. La funcionalidad vinculada a la estética moderna, la disolución de los límites entre interior y exterior mediante amplios acristalamientos y los esqueletos estructurales, ligeros pero resistentes, están presentes, de una u otra forma, como principios básicos de la "nueva tradición".

La estética funcionalista es representada con las modernas tipologías del siglo XX: bloques residenciales, escuelas y guarderías, sanatorios y balnearios, y piscinas y lugares de baño. Para mostrar la fluidez espacial se recurre insistentemente a imágenes donde predomine la luz natural, el aire y la apertura visual con espacios interiores proyectados hacia el exterior o con espacios exteriores donde disfrutar de las bondades de luz y aire naturales (terrazas, solarios, porches, verandas, patios, playas…). Y para ilustrar los esqueletos modernos emplea la oposición de dos fotografías de un mismo edificio, una en fase de construcción y otra de la obra terminada, señalando la belleza y racionalidad tanto de los modernos volúmenes como de sus estructuras portantes.

Únicamente en dos casos muy concretos, para ilustrar la vivienda unifamiliar Wenkenhalde de P. Artaria y H. Schmidt y el sanatorio Zonnestraal de J. Duiker y B. Bijvoet, los esqueletos aparecen especialmente desnudos, a modo de provocativos *stripteases* arquitectónicos, uno en acero adaptado al tipo doméstico y otro en hormigón armado para uso y escala públicos (Fig. 6).

El "erotismo arquitectónico" de este tipo de fotografías de edificios vestidos/desnudos va a verse impulsado a partir de su publicación en foto-libros como este de Giedion, que no hace sino insistir en el aspecto más constructivista de la Arquitectura Moderna. Esta sensibilidad vanguardista ya había sido presentida por Erich Mendelsohn al publicar varias imágenes de rascacielos en construcción, fotografiados por Knud Lonberg-Holm en Chicago o Detroit, para su foto-libro *Amerika*[15] en 1926; o, más recientemente, los hermanos Rasch[16] habían hecho algo similar con las imágenes en construcción de algunas de las viviendas de la Weissenhof Siedlung de Stuttgart publicadas en el exitoso *Wie Bauen?* de 1928.

15. MENDELSOHN, E., *Amerika. Bilderbuch eines Architekten*, R. Mosse Buchverlag, Berlín, 1926.
16. RASCH, H. y B., *Wie Bauen? Bau und Einrichtung der Werkbundsiedlung am Weißenhof in Stuttgart 1927*, Wedekind, Stuttgart, 1928.

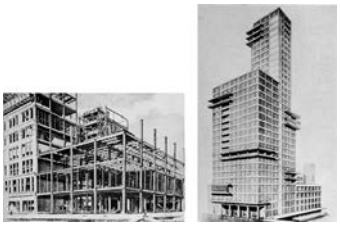


Fig. 7. Edificio *The Fair* de William Le Baron Jenney (1891) y proyecto de torre para el *Chicago Tribune* de Walter Gropius (1923), primer y último esqueleto de la Escuela de Chicago según Giedion. GIEDION, S., *Space, Time and Architecture*, Harvard University Press, Cambridge, 1959, tercera edición revisada y ampliada.

De ese conjunto residencial de Stuttgart resultaron particularmente paradigmáticos los esqueletos de acero de las casas de Gropius, Le Corbusier y, sobre todo, Mies van der Rohe, motivo por el que Giedion decidió seleccionarlo para su libro *Bauen in Frankreich* como el modelo de esqueleto metálico para las nuevas tipologías residenciales, con una elocuente nota adyacente a la figura 42 de la edición original:

> "Ha transcurrido más de medio siglo antes de que el esqueleto de hierro haya sido empleado para bloques residenciales. La conclusión a extraer de la construcción es: ¡Las paredes interiores fijas son inútiles en esta tipología! Cada propietario debería tener la oportunidad de disponer sus particiones interiores libremente, de acuerdo a sus propias necesidades. Es la Industria la que se debe ocuparse de construir tales paredes impecablemente".

CONCLUSIÓN: LA ESTRUCTURA COMO SIGNO DE LA MODERNIDAD

Gracias a las ilustraciones de sus dos libros, a las diapositivas empleadas en sus numerosas conferencias por Europa, y a sus intervenciones en los CIAM —donde, recordemos, ocupa una posición privilegiada como secretario general desde 1928—, la voz y las imágenes seleccionadas por Giedion serán muy conocidas por los arquitectos de vanguardia. Frente a otras referencias visuales más masivas y compactas de origen americano[17], el historiador suizo apuesta por los esqueletos sostenedores de volúmenes ligeros, pues disuelven las formas cerradas y liberan el espacio habitable. Su contribución sirve de tránsito entre el provocativo discurso visual de "mastodontes de hierro" de Werner Lindner[18] en *Die Ingenieurbauten in ihrer guten Gestaltung* (1923) y la ortodoxia depurada y formalista del *International Style* divulgado en el catálogo de la exposición "Modern Architecture" del MoMA (1932)[19].

Enseguida proliferarán imágenes de esqueletos estructurales por las revistas especializadas y foto-libros del momento, pues se entienden como legitimadoras de una modernidad que "cala hasta los huesos". Así ocurre con la película "Die neue Wohnung" dirigida por Hans Richter[20], o con portadas de libros como las de la colección "Neues Bauen in der Welt" editado por Anton Schroll en Viena desde 1930, a la que pertenecen los monográficos *Frankreich* y *Amerika* elaborados por Roger Ginzburger y Richard Neutra respetivamente. E incluso en España llega a convertirse en la portada del n. 17 de la revista más vanguardista del momento: *AC/Documentos de Actividad Contemporánea*[21].

La conclusión de todo ello tendrá su colofón con la publicación del libro más célebre de Giedion: *Space, Time and Architecture. The Growth of a New Tradition* (1941). En él no solo repetirá y ampliará los argumentos y ejemplos de la arquitectura industrial decimonónica europea tratados en *Bauen in Frankreich*, sino que añadirá la evolución de la arquitectura norteamericana, destacando el capítulo dedicado a la Escuela de Chicago con el elocuente título: "Hacia las formas puras". Será a este episodio al que Giedion remita por constituir un momento de síntesis "entre la construcción y la arquitectura, entre los ingenieros y los arquitectos". Desde el "esqueleto puro" (sic) del Leiter Building (1889) hasta la propuesta de rascacielos para el Chicago Tribune de Walter Gropius (1923) realizada con un esqueleto tridimensional en jaula o *cage construction* (Fig. 7), Giedion sostiene la existencia de una evolución, de una auténtica "nueva tradición", en la que el esqueleto estructural es uno de los signos y símbolos *par excellence* de la arquitectura moderna.

17. Estas referencias visuales de 13 silos y fábricas estadounidenses llegan a Europa vía W. Gropius y salen publicadas en el anuario de 1913 del Deutsche Werkbund, siendo algunas de ellas publicadas por Le Corbusier, en su célebre libro *Vers une Architecture* (1923). Luego será E. Mendelsohn quien aportará referencias similares en su foto-libro *Amerika* (1926).

18. Como demostró F. Neumeyer, el libro de W. Lindner fue básico para que Mies construyese su teoría de la arquitectura como resultado de la suma de piel y huesos, y usó las ilustraciones de dicho libro para sus conferencias. NEUMEYER, F., op. cit., pp. 200 y ss.

19. *Bauen in Frankreich* figura como una de las únicas 14 referencias bibliográficas citadas en dicho catálogo.

20. Película encargada al artista dadaísta H. Richter por el Schweizerischer Werkbund para la WOBA, Exposición sobre la Arquitectura y el Diseño Interior (Basilea, 1930). Incluye secuencias visuales en los que aparecen rótulos con palabras escuetas como las incluidas en *Befreites Wohnen: licht* (luz), *luft* (aire), *sonne* (sol)...

21. En ese número se resumen los orígenes históricos de la construcción moderna desarrollados en *Bauen in Frankreich*, ilustrado con varias imágenes de estructuras metálicas tomadas del libro de Giedion. Cfr. "Precursores de la Arquitectura Moderna", en *AC / Documentos de Actividad Contemporánea* n. 17, 1935, pp. 15-20.

HABITAR LA FÁBRICA

LA CASA-ESTUDIO DE RICARDO BOFILL Y TALLER DE ARQUITECTURA

Raquel Álvarez Arce, Noelia Galván Desvaux, José Manuel Martínez Rodríguez

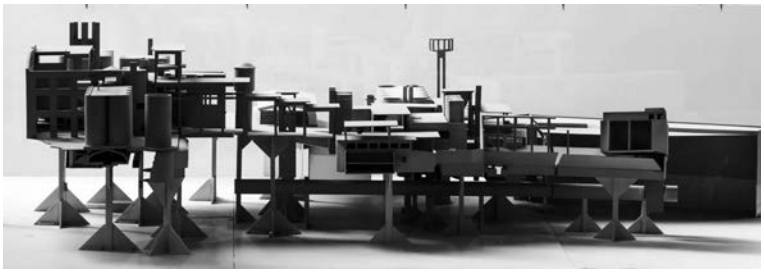


Fig.1. Maqueta del estado original de la fábrica realizada por Taller de Arquitectura.

LA CEMENTERA

En 1920, unos años antes de que el Movimiento Moderno empezase su andadura, en la población de Sant Just Desvern, en los alrededores de Barcelona, inicia su producción una fábrica de la empresa *La auxiliar de la construcción S.A*. Esta pequeña instalación serviría de apoyo a otras fábricas que existían por la provincia, pero en 1924, por su buena comunicación con el puerto y las minas, la empresa decide convertir la fábrica en un centro de producción de Cementos Portland (Fig. 1).

La nueva fábrica se va a registrar bajo el nombre de *Sansón*, y su distribución fue ideada por su director Joaquim Molins, después de viajar por Europa y los Estados Unidos. La ampliación llevó consigo la instalación de una gran chimenea de 102 metros[1], que fue un hito en la provincia y que todavía marca el perfil de la población de Sant Just Desvern.

La expansión económica durante los años 60 en España hizo que la *Sansón* trabajara al máximo de su capacidad. La fábrica provocó residuos, polución y molestias a los vecinos. Las protestas contra la factoría se fueron asentando día tras día, auspiciadas por el Ayuntamiento, lo que hacía que la producción de la cementera viera cercano su fin. Las exigencias de los vecinos y del Ayuntamiento ayudaron a que la cementera, poco a poco, pusiera fin a su andadura hasta que, finalmente, el director de la fábrica le propuso a la administración municipal la recalificación de los terrenos como uso residencial, lo cual supuso el cierre definitivo de la fábrica y el inicio de su demolición en 1970.

1. La fábrica siguió creciendo a medida que se aumentaba su producción. A partir de 1947 comienzan a fabricar prefabricados de hormigón además de distintas clases de cemento.

CAMBIO DE MANOS

En 1970, Ricardo Bofill que se encontraba vinculado al grupo Taller de Arquitectura, y tras el intento fallido de construir la propuesta de *La Ciudad en el Espacio* en Moratalaz, comienza a buscar terrenos en los alrededores de Barcelona en los que poder retomar sus ideas de construir un sistema modular complejo de vivienda colectiva:

> "En lugar de ser Madrid era Barcelona, lo hicimos ponderar, y en vez de ser tan locos dijimos, definiremos el proyecto, lo definiremos nosotros y lo haremos. Fui a buscar un terreno: yo vivía en Barcelona, cojo el coche y digo bien, buscaré en el campo porque Barcelona es un lugar cerrado y no se puede hacer ninguna experiencia. Llego aquí y entonces estaban destruyendo esta fábrica. Voy a hablar con el portero, lo recuerdo muy bien, y le digo *¿Me deja usted entrar?* y me dice *¡NO! Venga déjeme entrar ¿Qué tal una propina?* El universo era fantástico, recordaba las cosas más infantiles, las fábricas, las grutas, los túneles, todo esto. Y a la tarde, voy a firmar con la SANSON, por 108 millones de pelas, y no tenia un duro; además me acababan de pegar un pleito, pagué un millón de pelas, y 107 en letras"[2].

Las palabras de Bofill plantean una doble lectura. Por un lado, el afán megalómano de construir su *Ciudad en el Espacio*, que lo sitúan próximo a sus colegas europeos como Cedric Price y su propuesta del *Potteries Thinkbelt*. Con este proyecto Price pretendía recuperar las antiguas fábricas de alfarería de algunas de las ciudades industriales de la zona inglesa de North Staffordshire, que en ese momento se encontraban en estado de abandono.

Por otro lado, surge la cuestión de la admiración ante la ruina, del arquitecto que descubre en los restos de la antigua fábrica lo que otros no ven. El propio Bofill dice sentirse sobrecogido por la experiencia del descubrimiento inicial del espacio industrial y, tras este, no duda en comprarla "por un puñado de miles de pesetas".

En sus textos nos muestra la visita a la fábrica como una experiencia onírica, a medio camino entre las ruinas de la fábrica, el *allure* del abandono y su propio imaginario personal donde se ve transportado a un universo que le recuerda a su etapa de formación vinculada al Movimiento Moderno. Estas visiones resuenan a las arquitecturas industriales en las que se inspiraron los pioneros modernos: el surrealismo de las escaleras sin fin, la abstracción de los volúmenes puros o el brutalismo escultural de la materia[3]. Sin embargo, la fascinación por aquellas formas que Bofill parece experimentar en esa primera visita a *La Fábrica*, poco tendrá que ver con aquello en lo que finalmente se convirtió.

Las circunstancias que rodean este mágico encuentro entre Bofill y el derribo del complejo industrial se debe, en cierto modo, a la afanosa búsqueda por parte del arquitecto de grandes espacios vacíos donde poder llevar a cabo su propia visión arquitectónica. El cambio previo de calificación del terreno de industrial a residencial colocaba los terrenos de la antigua fábrica a la cabeza de esa lista. Es de esta manera como la *Cementera Sansón* pasa a estar en manos de Ricardo Bofill y su socio Carlos Ruiz de la Prada. Y tras la compra los dos socios comienzan a entablar conversaciones con el Ayuntamiento para llevar a cabo lo que Taller de Arquitectura se proponía: el conjunto residencial de la *Isla Walden* donde poner en práctica sus ideas sobre *La ciudad en el espacio*.

2. Ricardo Bofill en: SOLÉ I UBEDA, J. L.; AMIGÓ, J., *Walden 7 i mig*, Ajuntament de Sant Just Desvern, Barcelona, 1998, p. 17. Traducción de los autores.
3. Ricardo Bofill en: HUART, A., *Ricardo Bofill: Taller de Arquitectura. El dibujo de la ciudad, Industria y Clasicismo*, Gustavo Gili, Barcelona, 1984, p. 81.

REDESCUBRIR LA RUINA

Las instalaciones de la cementera ocupaban prácticamente todos los terrenos que había adquirido Bofill junto a su socio. Por ello el 22 de enero de 1971 se presentaría en el Ayuntamiento de Sant Just Desvern una instancia en la que se solicitaba permiso para realizar una compleja tarea de limpieza y sutura arquitectónica:

> "Licencia para efectuar alguna obra que permita la preparación del terreno para la futura construcción, así como el derribo de las viejas construcciones existentes de la fábrica de cemento y remodelación, limpieza y tratamiento como obra escultórica de los elementos singulares, especialmente los silos, chimenea, etc., que se utilizarán como parte de los servicios comunes de las posteriores edificaciones de nueva planta"[4].

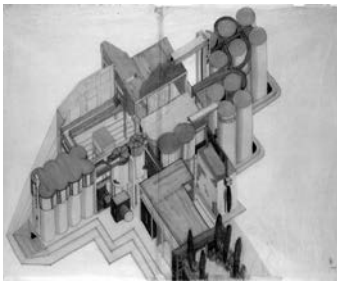
Comenzaba la construcción del edificio Walden, como utopía hecha realidad. En el proyecto de la primera fase entregado al Ayuntamiento en Agosto de 1972[5], se acompaña el edificio tal y como lo conocemos hoy, de una propuesta en planta donde los restos de la fábrica se adecuan como los usos comunes de la Isla Walden. Así, la nueva arquitectura se fundía con la existente mediante el vaciado de cinco estructuras para uso de los vecinos. Las estructuras se mostraban libres de particiones interiores, y los restos de los silos se horadaban para conformar un espacio interior lobulado, donde la cubierta quedaba ocupada por una piscina comunitaria.

El gran espacio de producción de cemento se liberaba para albergar el espacio mayor de la Isla Walden, con un gran centro social, como vemos en una de las axonometrías del proyecto (Fig. 2), con zona de comidas, de música, una hemeroteca y jardines.

La organización del conjunto no respondía a un planeamiento global, sino a la suma de elementos previos cuya disposición surgía de los diferentes elementos y cadenas de fabricación que habían sido añadidas según las necesidades de la producción. El conjunto formal se presentaba como una serie de elementos estratificados, que parecen emular la aleatoriedad de la arquitectura vernacular, pero en este caso aplicado a la industria[6].

Bofill supo entender muy bien esta cuestión del orden frente a lo encontrado, lo casual, y así lo muestra el dibujo de la axonometría del edificio, formado por volúmenes casi puros, algo que no correspondía con la realidad. Se trata, por tanto, de ver lo que puede llegar a ser el edificio tras las transformaciones que Taller de Arquitectura llevaría a cabo sobre la fábrica. Así lo muestran las fotografías en blanco y negro previas a la demolición sobre las que se marcan en rotulador en color aquellas partes que se van a retirar, en un proceso de *collage* duro en el que desaparece todo lo superfluo hasta revelar la verdadera esencia del espacio industrial. Como si de un proceso escultórico se tratara, el Taller nos muestra esas formas puras escondidas, de los silos y talleres que tanto inspiraron a los primeros arquitectos del movimiento moderno, gracias a los trabajos con dinamita y taladradoras (Fig. 3).

Esta forma de trabajar pone en contacto el ideario de los arquitectos catalanes con el de las vanguardias artísticas del momento, en particular con la escena neoyorkina de los años sesenta y la figura de Andy Warhol. La propia



2

3

Fig. 2. Axonometría del conjunto que se convertiría en *La Fábrica*, cuando este iba a ser un centro para los vecinos.

Fig. 3. Fotografía sobre las que trabajaba Taller de Arquitectura marcando con rotuladores rojos y azules las zonas a demoler de la *Sansón*.

4. Documento encontrado en el Archivo Histórico de Sant Just Desvern. Debido al volumen del proyecto los documentos relativos al derribo del solar están archivados aparte.
5. Caja 691 del Archivo Histórico de Sant Just Desvern a fecha 26 de febrero de 2019.
6. Ricardo Bofill en: HUART, A., op. cit., p. 81.

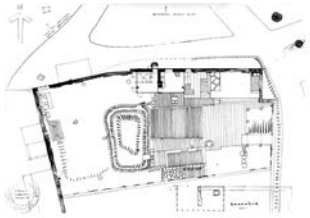


Fig. 4. Plano de la implantación del *Upper Lawn Pavilion* de Alison y Peter Smithson.

fotografía de la fábrica podría ser una variante de las transformaciones de color a las que el artista somete a sus iconos pop. Aquí se trataba de trabajar con fragmentos encontrados, libres de prejuicios, recuperando el valor de lo que ya no sirve, como describía Warhol:

> "Siempre me ha gustado trabajar con las sobras, convertir las sobras en cosas. Siempre creí que las cosas desechadas y que todos saben que no valen para nada, pueden llegar a ser divertidas. Es como un trabajo de reciclaje. Siempre pensé que había mucho humor en las sobras"[7].

Al igual que el artista americano, en la escena europea Alison y Peter Smithson, con sus compañeros del *Independent Group*, van a desarrollar el concepto de *as found,* trabajando con fragmentos encontrados como una forma de manifestar sus inquietudes artísticas. Los Smithson ponen este concepto en práctica de forma experimental con un pequeño proyecto para su casa de verano, el *Upper Lawn Pavilion* construido entre 1959 y 1962. Los arquitectos se encuentran con los restos de un antiguo *cottage* del que recuperan el hastial norte, el muro de piedra perimetral, el antiguo pozo, y el pavimento de piedra de las antiguas edificaciones formando parte del nuevo patio, conservándose tal y como se encontraron.

La nueva arquitectura integra lo encontrado, las preexistencias que se grafían minuciosamente, reflejando el afán por sacar a la luz aquello que puede llegar a ser a través del dibujo (Fig. 4). Pero conceptualmente, la escala a la que trabaja Taller de Arquitectura les acerca más a otro artista plástico de la escena norteamericana, Gordon Matta-Clark. En su trabajo Matta-Clark utilizaba edificaciones en fase de derribo para crear ruinas con las que el artista americano quería revelar las capas ocultas de su significado. El trabajo, a medio camino entre lo arquitectónico y lo antropológico indagaba sobre la idea de familia y las reglas sociales impuestas al modelo habitacional.

A medida que Matta-Clark deshacía las superficies cosméticas de las construcciones, se revelaba información: historias de la construcción, de la estratificación. En lugar de construir, restaurar o añadir elementos a una arquitectura existente, los cortes y aberturas sobre las construcciones quieren atacar el ciclo de producción y consumo que "siempre opera a expensas de la historia recordada de la ciudad"[8]. Matta-Clark trabaja con acciones directas que permitían la abertura y el despliegue, en lugar de la contención y el cierre, más habituales en las tareas del arquitecto, imprimiendo significado a la ruina[9]. Por su parte, Taller de Arquitectura, en lugar de destruir, construye, no quiere imprimar significado a la ruina, quiere darle una nueva función, convirtiéndola en la envolvente del nuevo edificio y colocando al taller en el inicio del pensamiento artístico, filosófico y cultural de la siguiente década, bajo la influencia de figuras como Robert Venturi o Aldo Rossi.

HABITAR LA FÁBRICA

La Fábrica, al igual que la Factory de Warhol, es una nave desechada, de la que el Taller se apropia, reproduciendo la mecánica del *object-trouvé* duchampiano, como defiende Iñaki Ábalos "el reciclado del *objet-trouvé* conllevará una estética acumulativa y heterogénea, ajena a los estereotipos de la modernidad"[10]. Esta idea del espacio basada en la descontextualización de objetos y su recontextualización, hace que estos pasen a tener un significado estético.

7. Andy Warhol en: ÁBALOS, I., *La buena vida. Visita guiada a las casas de la modernidad,* Gustavo Gili, Barcelona, 2019, p. 131.
8. LLEÓ, B., *Sueño de habitar,* Gustavo Gili, Barcelona, 2005, p. 162.
9. Ibíd., p. 155.
10. ÁBALOS, I., op. cit., p. 131.

Fig. 5. Los miembros de Taller de Arquitectura sobre los restos de la *Sansón*.

Se desconoce cuando el conjunto pasó de ser un lugar para los vecinos del Walden 7 a convertirse en *La Fábrica*, la casa-estudio de Ricardo Bofill y Taller de Arquitectura. La primera referencia que tenemos es un plano fechado en 1974 en el que la vieja zona de producción de cemento se define como "Futuras instalaciones de Taller de Arquitectura en Walden 7". El cambio de programa, sin embargo, no hace más que afianzar esa idea de que la forma no tiene porque responder a la función. Es esta idea warholiana de habitar una fábrica la que reafirma su postura frente al racionalismo.

> "Al trasladar su residencia y su taller a edificios y áreas de ciudad abandonados por la dinámica especulativa, el artista, el homo ludens warholiano se apropia de la ciudad, de su centro histórico, y reivindica todos los contravalores que la convención —la convención del positivismo— había rechazado, comenzando precisamente por esa instalación en la memoria urbana frente a la tabula rasa siempre propiciada por la modernidad ortodoxa"[11].

Habitar la Fábrica no solo suponía una declaración contra la arquitectura moderna racionalista, también contra el valor proyectual positivista por excelencia, el metro cuadrado (Fig. 5). La superficie se sustituye por el volumen y este "se establece como una demanda también contra la metodología del arquitecto ortodoxo de la modernidad y todo su aparato pseudocientífico funcionalista"[12]. Según Ábalos en este tipo de espacio, la creatividad desplegada en el habitar es máxima, ya que todas las opciones se abren a la hora de apropiarse del volumen[13].

Tras sacar las formas de la fábrica a la luz y limpiar los silos de cemento, la fase final según Bofill debía de anular la funcionalidad de la construcción, dándole nuevos usos, inventando un programa[14]. De esta manera Taller de Arquitectura empieza a ocupar ese volumen, inspirándose en los espacios y en la luz, disociándose de la idea de forma y programa rompiendo con la modernidad funcionalista. Para Ricardo Bofill este proceso demuestra que "cualquier espacio bello y bien concebido puede prestarse a todo tipo de utilización si el arquitecto es hábil"[15]. Debido a este proceso de inventar un nuevo programa, *La Fábrica* se divide en varios espacios: en los antiguos silos de la fábrica se sitúa el estudio, la zona de elaboración del cemento se transforma en *La*

11. ÁBALOS, I., op. cit., p. 129.
12. Ibíd., p. 130.
13. Ibíd., p. 130.
14. Ricardo Bofill en: JAMES, W. A., *Ricardo Bofill. Taller de Arquitectura. Edificios y proyectos 1960-1985*, Editorial Gustavo Gili, Barcelona, 1988, p. 81.
15. Ricardo Bofill en: HUART, A., op. cit., p. 81.

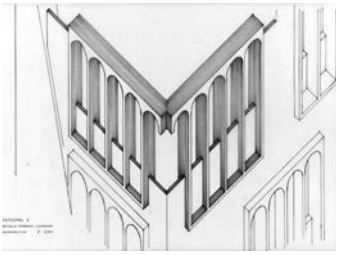


Fig. 6. Dibujo de Taller de Arquitectura en el que se ve el detalle en axonometría de la terraza del comedor.

Catedral, un espacio de conferencias y sala de exposición, los jardines y la zona de la residencia de Bofill completan el conjunto de la ruina.

CORTAR/PEGAR

Y así, comienza un proceso de *coller* arquitectónico que mucho tiene que ver con el trabajo gráfico que durante el final de los años sesenta y principio de los setenta desarrolla Taller de Arquitectura. La utilización del *collage* como una herramienta de trabajo se traslada a La Fábrica a partir de un proceso creativo de cortes y suturas:

> "Imaginamos ventanas, puertas, escaleras, falsas perspectivas y las aplicamos a las fachadas exteriores y a algunos interiores. Lentamente, con la valiosa ayuda de los artesanos catalanes, la Fábrica se transformó, pero siempre será una obra inacabada"[16].

En el espacio que Ricardo Bofill define como La Catedral, parte de los grandes ventanales existentes se ocupan por una sucesión de arcos de medio punto, limpios, que introducen un ritmo constante en la fachada y que se van a extender por toda La Fábrica. El hecho de que Taller de Arquitectura defina un área de la fábrica, que en sus inicios se dedicaba a la producción de cemento como Catedral, demuestra cierta ironía respecto a la idea de la relación entre forma y función y una reflexión sobre la idea de espacio. La Catedral es un espacio con alturas de suelo a techo de 10 metros en la que se ha intervenido mínimamente y en la que aún se conservan las antiguas tolvas. Es este espacio sobre el que el Taller aplica las ventanas con arcos de medio punto, acercando la atmósfera de un espacio catedralicio a la antigua zona de producción. Actuando mínimamente en el espacio, éste se transforma.

Los arcos continúan en la zona residencial. En el detalle de la esquina del comedor (Fig. 6) se ve como estos arcos se "encajan" en la pared, como si fuera un proceso de suturas controladas en el que el Taller pega un elemento a la estructura existente. En la zona del jardín superior, los arcos continúan, y se intersectan con una escalera de hormigón que no lleva a ninguna parte, uno de los restos de la construcción original que a Bofill le recordaban al surrealismo desde el primer momento en que llegó a la antigua factoría:

> "Mientras el ojo en movimiento —como un calidoscopio— ya imaginaba los futuros espacios, yo observaba que las diferentes tendencias estéticas y plásticas que se habían desarrollado desde la primera guerra mundial estaban presentes en esta fábrica. Surrealismo: Paradoja de las escaleras que no conducen a ninguna parte. Absurdidad de ciertos elementos colgados en el vacío, espacios potentes e inútiles a la vez, de extrañas proporciones que su tensión y desproporción convierten en mágicos"[17].

La idea de releer formas vinculadas a la historia de la arquitectura y recuperarlas libres de todo prejuicio pone en contacto a Taller de Arquitectura con las ideas de Louis Kahn, y sus teorías de monumentalidad de las instituciones para crear arquitecturas atemporales capaces de albergar las necesidades del hombre. Según Bofill, Kahn intuye que el estilo internacional "no puede trasladarse de Chicago a Barcelona, de Nueva York a Abidjan, y trata de recuperar una cierta idea del Arte en la Arquitectura: la luz, el espacio, la armonía, el clasicismo"[18]. Pero en la fábrica no solo aparecen elementos arquetípicos; en los silos donde se encuentra el estudio, Taller de Arquitectura "pega" unas ventanas de tipo románico, similares a las que se pueden encontrar en algunas

16. Ricardo Bofill en: HUART, A., op. cit., p. 81.
17. Ibíd., p. 81.
18. Ricardo Bofill en: JAMES, W. A., op. cit., p. 12.

7

8

Fig. 7. Fotografía del proceso de obra de La Fábrica en el que se observa la definición de las ventanas.

Fig. 8. Fotografía desde uno de los jardines de La Fábrica.

construcciones del Barrio Gótico de Barcelona. Este proceso, según Bofill, hace que La Fábrica se presente como "el final de las Vanguardias y el principio del Historicismo"[19]. La Fábrica se convierte por tanto en una carcasa en la que Taller de Arquitectura introduce referencias estéticas a arquitecturas pasadas (Fig. 6), creando un *collage* a gran escala, del mismo modo que sus *collages* gráficos comunicaban sus ideas acerca de la ciudad en el espacio. Este proceso de búsqueda de una imagen del conjunto va marcar un antes y un después en la manera de abordar las proyectos del estudio (Fig. 7).

ABRIR LAS PUERTAS AL POSTMODERNISMO

Previo a la intervención en La Fábrica, Taller de Arquitectura había centrado su trabajo en las agregaciones modulares y en la idea de construir la Ciudad en el Espacio. Pero es con este proyecto con el que el equipo se introduce en un debate que se estaba realizando en la arquitectura internacional y que muestra con claridad la obra de Robert Venturi "Complejidad y contradicción en la arquitectura", vanguardista y revolucionaria en la época y que se introduce en el ideario de los arquitectos del Taller iniciándoles en el posmodernismo.

Esta contradicción posmoderna se ve reflejada en posturas antagónicas, por un lado, la visión de una arquitectura sociológica apoyada en los textos de los arquitectos de posguerra que le habían influido, y las ideas más recientes que vienen de la mano tanto de Venturi como de Aldo Rossi.

Pero a partir de La Fábrica, Taller de Arquitectura empezará a alejarse de las ideas más sociales de la arquitectura y empezará a usar los símbolos y el lenguaje clásico en sus proyectos, introduciendo al Taller a un historicismo, quizás mal entendido, que se refleja en sus proyectos para Espaces d'Abraxas en Noisi Le-Grand, o en las viviendas de el Anfiteatro en Calpe. La Fábrica es quizás, como dice Bofill, un proyecto inacabado, pero es la puerta por la que el postmodernismo llega a Taller de Arquitectura (Fig. 8).

19. Ricardo Bofill en: JAMES, W. A., op. cit., p. 13.

PRÁCTICAS CONTEMPORANEAS

Más allá del punto de inflexión que supone La Fábrica dentro de la evolución de Taller de Arquitectura, es necesario que destaquemos la importancia de este tipo de intervenciones con independencia de las maneras o estilos arquitectónicos. Esta intervención de rehabitar es irremediablemente contemporánea, aunque parta de la base de trabajar con lo que nos encontramos, como ya defendían algunos arquitectos de los 60.

Estas experiencias de fascinación y de ver algo que otros no ven se vienen repitiendo en el panorama arquitectónico contemporáneo. Es el caso de Juan Domingo Santos con la fábrica Azucarera de San Isidro en Granada. Domingo Santos describe como durante sus años de estudiante veía la factoría en sus viajes en tren y fantaseaba con okuparla, como hacían los artistas estadunidenses e ingleses y convertirla en su estudio, como finalmente hizo en 1985[20].

La revista *A+T* también ha mostrado su interés por estos proyectos de recuperación con una serie de publicaciones en 2012 bajo el nombre de *Reclaim*. O los trabajos del grupo de investigación de la UPC "Habitar", bajo la dirección de Xavier Monteys, que tratan sobre la importancia de poner en valor edificios, que sin estar catalogados, presentan el interés de poder, con pocas acciones, alargar su vida útil.

En definitiva, acciones todas encaminadas a la recuperación y la reinterpretación desde una visión moderna y a veces casi lúdica, de la ruina industrial como espacio de ensoñación y referencia formal. Ejercicios de *collage*, donde la limpieza y la sutura sacan a la luz aquello que la arquitectura puede llegar a ser, donde los usos se transforman y los elementos añadidos conviven en armonía gracias al telón de fondo del espacio fabril. Arquitectos visionarios, como lo fue Bofill y su Taller de Arquitectura, capaces de ver la oportunidad paseando entre silos abandonados y catedrales de producción de cemento.

20. Documental "El Encuentro" de Luna Imágenes y Estudio JDS, dirigido por Juan Sebastián Bollaín.

MIGUEL FISAC. LECCIONES DE LA ALHAMBRA PARA LA HUMANIZACIÓN DEL ESPACIO INDUSTRIAL

Jaime Aparicio Fraga, Samantha Gonçalves

"¿En qué laboratorio farmacéutico nos podrían fabricar esos comprimidos de extracto de la Naturaleza, del Cosmos, y de toda la Creación?". Miguel Fisac, 1950.

La presente investigación nace de una suerte de contradicción a la que nos invita a introducirnos Miguel Fisac (1913-2006) como inventor y constructor de paisajes. Se trata de una invitación a viajar al interior de sus arquitecturas para la industria para quizás encontrar, además de las respuestas a procesos pragmáticos, perfectamente sistematizados y engranados donde únicamente cabría esperar la estricta aplicación de criterios de productividad o máximo rendimiento, una singular aportación en lo referente a la humanización del espacio. Y en dicha aportación tiene una especial relevancia el conjunto nazarí de La Alhambra, cuyos espacios de mayor importancia para nuestra hipótesis datan del siglo XIV.

Desde sus inicios profesionales, tuvo el maestro manchego una estrecha vinculación con edificios relacionados con la innovación, la investigación y el desarrollo. A partir de 1942, y gracias a su estrecha amistad con José María Albareda, director del incipiente CSIC, desarrolló no sólo la ordenación del conjunto de la Colina de los Chopos junto con el arquitecto Ricardo Fernández Vallespín —con el que ya había proyectado el Instituto Torres Quevedo un año antes, siendo aún estudiante—, sino una serie de edificios relevantes de dicho conjunto o de sus inmediaciones: el propio edificio central, el Centro de Investigaciones Geológicas y Geográficas, ambos en 1943; el Instituto Nacional de Óptica Daza Valdés en 1948; o el Patronato Juan de la Cierva, en 1949. Dichas actuaciones, junto con otras inmediatamente posteriores y de mayor trascendencia como la realización del conocido como Instituto Cajal (Centro de Investigaciones Biológicas de los Patronatos Cajal y Ferrán, 1949-1956), colocaron al maestro manchego en una situación privilegiada para que una serie de laboratorios farmacéuticos que a partir de esas fechas estaban en posición de desarrollarse en nuevas sedes, contaran con él para su implantación.

Esto hizo que a partir de la segunda mitad de la década de los 50, y hasta principios de los años 70, coincidieran sobre el tablero encargos para laboratorios farmacéuticos, como Farmabión, Alter, Made, o Jorba, u otros proyectos de arquitectura industrial como el Centro de Estudios Hidrográficos, las factorías de Colomer-Munmany en Vic y Montmeló, o las Bodegas Garvey en Jerez.

Inmediatamente antes de que se materializaran dichos encargos, en 1952, la convocatoria de Carlos de Miguel para participar en los debates críticos de Granada que desembocarían en el Manifiesto de La Alhambra[1] hizo que los ejes referenciales del arquitecto daimieleño se desplazaran considerablemente de sus ideas iniciales sobre su concepción de la Arquitectura, sintiéndose totalmente arrebatado por el conjunto nazarí, para quien era "el edificio más bello que conozco"[2]. Y es que si bien es cierto que el comienzo de su madurez profesional se atribuye al conocido viaje a los países nórdicos y la visita a la ampliación del Ayuntamiento de Gotemburgo de Asplund, el propio Fisac reconocía que era la arquitectura de La Alhambra la que más enseñanzas le había proporcionado.

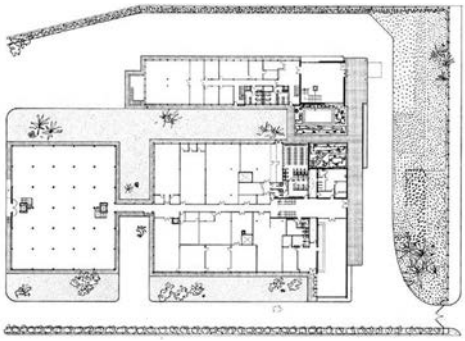
Y es que con anterioridad a este cambio de rumbo de su concepción de la Arquitectura y el desarrollo de una nueva sensibilidad arquitectónica y paisajística, Fisac sentía mayor inclinación hacia una arquitectura tan diametralmente opuesta a La Alhambra como el Palacio de Carlos V. De hecho, cuenta el propio Fisac que en una de sus primeras visitas a Granada en la década de los 40, llamado para la restauración de la casa del Chapiz, le preguntaron que qué le había parecido La Alhambra, a lo que él respondió: "pero La Alhambra, ¿es arquitectura?"[3], frase de la que se arrepentiría años después. Sin embargo, todo cambió tras dichos encuentros; incluso la visita nocturna organizada en esos días fue asimismo revulsivo para la nueva consideración del conjunto granadino por parte de Fisac. Según la crónica: "Una escogida noche de luna llena en la que el grupo fue llevado a medianoche, habiéndose dado la orden de apagar todas las luces del recinto y de los barrios próximos. El recorrido realizado en silencio bajo la luz de la luna permitió experimentar esa arquitectura como estímulo a los cinco sentidos"[4]. Y precisamente la toma de consciencia de esos cinco sentidos creará en Fisac la necesidad de realizar una arquitectura que se encuentre con ellos.

En el grupo de debate sobre los jardines que desembocaría en el citado texto del Manifiesto se profundizó, tomando como referencia La Alhambra, sobre una serie de conceptos que posteriormente tendrían una influencia notable en la obra de Fisac: los elementos intermedios entre arquitectura y jardín, la ambivalencia de "la casa es jardín y el jardín, casa"; los umbrales, patios, límites, accesos, secuencias o tránsitos; la geometrización de los espacios no construidos, etc. Un texto por tanto que estaba lleno de intensas sugerencias proyectuales con una sensualidad que se podría aproximar a la experiencia espacial del jardín de La Alhambra, y que se muestran en su obra posterior. Las intervenciones de Fisac que quedaron recogidas son activadoras de sus intenciones, desvelando aspectos claves de su actitud ante la arquitectura y el paisaje[5]:

> "Yo veo en La Alhambra, como elemento arquitectónico esencial, el aire, el aire quieto. Después, el agua; agua en movimiento, como expresión de vida. Las superficies que limitan este aire quieto son las que dan lugar a las formas espaciales. La vegetación se incorpora a todo este conjunto. El dar el principal papel en arquitectura al aire, al agua, a la naturaleza, exige del arquitecto una posición de humildad amorosa. Los arquitectos de La Alhambra nos dan un gran ejemplo. Han obrado humildemente".

Y es que realmente La Alhambra es la esencia de la definición de arquitectura de Fisac, —que luego entraría en comunión con otra de sus influencias más notables, la arquitectura japonesa, cuando descubra allí la prevalencia de la naturaleza sobre la arquitectura—. Para el arquitecto, humanizar el aire es

1. Miguel Fisac participó en el El Manifiesto de La Alhambra (1953), cuyo texto definitivo fue redactado por Chueca Goitia, con una contribución importante en la parte IV, relativa a Jardines y Fuentes, que realizó junto con Francisco de Asís Cabrero por encargo de Carlos de Miguel.
2. FISAC, M., "Lo que he aprendido en La Alhambra", en *Miguel Fisac. Medalla de Oro de la Arquitectura. Arquitectos,* Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España, Madrid, 1994, pp.10-11.
3. FISAC, M., *Carta a mis sobrinos. 1982*, Fundación Miguel Fisac, Ciudad Real, 2007, p. 21.
4. NAVARRO, M. I., "La crítica italiana y la arquitectura española de los años 50. Pasajes de la arquitectura española en la segunda modernidad", en *Actas del Congreso Internacional Modelos alemanes e italianos para España en los años de la postguerra*, Universidad de Navarra, Pamplona, 2004, p. 99.
5. Cfr. Intervención de Miguel Fisac en el grupo de trabajo sobre Jardines, en VV. AA., *Manifiesto de La Alhambra. 1953,* Edición Fundación Rodríguez Acosta, Granada, 1993, pp. 121-122.



2

1

Fig. 1. Patio de los Arrayanes en La Alhambra. Dibujo de Miguel Fisac.

Fig. 2. Laboratorios Made (1961-1967).

tomar un posicionamiento de humildad ante la naturaleza, no en cuanto a sumisión, sino en el obrar virtuoso de acuerdo con sus limitaciones.

Miguel Fisac recoge en 1994, en las notas de una conferencia impartida en el Colegio de Arquitectos de Granada de 21 de abril de 1994 —y que posteriormente dictaría en el Colegio de Arquitectos de Valencia un año más tarde, el 31 de mayo de 1995—, su aprendizaje de La Alhambra[6], que revisitaremos con el objetivo de hilvanar una suerte de geografía lingüística que nos permita aproximarnos a temas concretos de su arquitectura industrial (Fig. 1).

LA ARQUITECTURA ES ESPACIO, NO VOLUMEN

En este aspecto nos propone Fisac reflexionar sobre el aire que queda dentro de las superficies limitantes, "algo así como contemplar el negativo fotográfico del edificio"[7]. Al revisar La Alhambra desde esta óptica, nos encontramos con espacios de una riqueza sobrecogedora, que evocan a Fisac una manera de hacer que podemos observar, por ejemplo, en el edificio de laboratorios Made (1961-1967). El contraste —desde esta misma óptica— con las arquitecturas que unos años antes habían sido sus referentes, como el Palacio de Carlos V, es total.

Al profundizar sobre la arquitectura de los citados laboratorios, vemos el trabajo realizado en la composición de esa buscada riqueza espacial, donde cuatro edificios distintos se enjardan conectados por galerías, umbrales o pasos elevados de transición entre ellos, generando vacíos que en este caso adquieren gran protagonismo.

El juego de alturas entre los distintos volúmenes también aporta riqueza plástica y compositiva al conjunto. En este caso, un volumen de cinco plantas, que acoge las funciones de fabricación, empaquetado y etiquetado, se enlaza con otro de dos plantas[8], que contiene servicios sociales y cafetería, mediante una gran marquesina de menor altura y vigorosa personalidad, que anuncia el acceso al conjunto de los laboratorios y de la que posteriormente se hablará (Fig. 2). La importancia del espacio no construido y del aire que queda entre ellos puede ser estudiada también en otros arquitecturas industriales como el Centro de Estudios Hidrográficos (1960-1963) de Madrid, o las Bodegas Garvey (1969-1974) de Jerez de la Frontera. En el primer caso, el diálogo entre el edificio de administración —de siete plantas—, y la nave de modelos —de

6. FISAC, M., "Lo que he aprendido en La Alhambra", op. cit.
7. Ibíd.
8. Se trata de uno de los casos conocidos en los que Fisac negocia con la Gerencia de Urbanismo de la ciudad en la que se implantará su arquitectura para conseguir cambios de altura en los diferentes volúmenes del conjunto, mejorando enormemente la riqueza espacial del mismo. En este caso, la normativa urbanística indicaba volúmenes homogéneos de tres plantas. Cfr. FISAC, M., "Laboratorios Farmacéuticos Made", en *AV Monografías*, n. 101, 2003, p. 62.

dos plantas—, genera un potente contraste de alturas en el compás de acceso, que dibuja junto con el cielo, una composición de gran belleza.

En el caso de la bodega gaditana, por su parte, el vacío existente entre los distintos pabellones, en apariencia de gran simpleza, que permitía visiones del paisaje de viñedos en escorzo, pone de manifiesto este interés por la búsqueda de la riqueza de ese *aire que queda entre los edificios*, de la belleza del espacio vacío. Asimismo, estaba previsto que dichos volúmenes hubieran estado hilvanados por un jardín del que únicamente se llegó a ejecutar una pequeña parte y que permite entrever ideas que evocaron a Fisac el estudio de La Alhambra y que definen una actitud ante la arquitectura y el paisaje[9]:

> "Me interesaría que se resolviera la posibilidad de que la arquitectura entrara en colaboración con el entorno agrícola por analogía o por contraste, tomando el jardín precisamente como elemento de unión".

EL ESPACIO PUEDE HUMANIZARSE LIMITÁNDOLO GEOMÉTRICAMENTE

Decía Fisac que los espacios de La Alhambra son un "bellísima obsesión geométrica". Esa obsesión, que en el caso hispanoárabe es tan rica como variada en umbrales, jardines, fuentes, estanques, etc., condujo al maestro manchego a la ensoñación de unos espacios industriales en los que el hombre fuera el protagonista. Asimismo, la pretendida humanización del espacio fue una invariante en la búsqueda de Fisac, que hilvana la práctica totalidad de su obra, y en la que el conjunto nazarí tuvo una notable influencia.

Esta idea tiene asimismo una suerte de resonancia "de ida y vuelta" a través de otras arquitecturas que, como la de Richard Neutra, ejercieron una destacada influencia en Fisac, sobre todo a partir de la visita del arquitecto austriaco a mediados de los años 50, justo después de la estancia en Granada de Fisac para los trabajos del Manifiesto. La invitación a recorrer de su mano estos jardines hispanoárabes supuso un aprendizaje de doble sentido, como a continuación trataremos de explicar. Tanto es así que Neutra llegó a afirmar que "la verdadera esencia espacial de mi trabajo esta extraída de los patrimonios arquitectónicos de España, especialmente la Alhambra de Granada"[10].

En efecto, en 1954 Neutra visitó España, y Fisac lo acompañó en su visita por el país, hasta llegar a La Alhambra. Ortiz-Echagüe, uno de los arquitectos que acompañó también a Neutra, junto a Fisac, dejó constancia de la visita a través de unas reflexiones: "Neutra construye para el hombre, con todas sus circunstancias y su trascendencia, es el centro de su atención"[11].

Ello reafirma como uno de los objetivos centrales de Neutra es humanizar el espacio. En este sentido, profundizando más sobre este tema, es interesante la interpretación que hace Neutra del lugar, y su entendimiento de cómo deben relacionarse el hombre y la Naturaleza; la Arquitectura debe capturar y extraer las más íntimas cualidades del mismo. Así, en la obra de Neutra, la Arquitectura construye el paisaje permitiendo que la totalidad de su espíritu y plenitud penetre en ella para transformarla.

En esta suerte de intercambio entre Fisac y Neutra, conocido el conjunto granadino y extraídas ciertas potencias que trasvasó a su arquitectura, Neutra

9. Cfr. Intervención de Miguel Fisac en el grupo de trabajo sobre Jardines, op. cit.
10. NAVARRO, M. I., "Desde el origen: La arquitectura de Fernando Higueras", en *Basa*, n. 24, 2001, pp. 4-35.
11. ORTIZ-ECHAGÜE, C., "Con Neutra por tierras de Castilla", en *Boletín de Información de la Dirección General de Arquitectura*, n. 8, 1954.

le transfirió a Fisac la actualización de esas valencias a la arquitectura de su tiempo, de las que de alguna manera bebió Fisac para humanizar la suya.

Los citados laboratorios Made son un buen ejemplo de humanización de los espacios mediante su limitación geométrica. En efecto, si nos paramos a contemplar el espacio libre interior, vemos como la diversidad de limitación de esos espacios mediante umbrales, agua, vegetación, luces y sombras, o pasos elevados generan un auténtico paisaje interior que evoca y nos acerca a la sensualidad del conjunto hispanoárabe tanto o más que a un lugar de fabricación de productos farmacéuticos. En este sentido afirmaba el propio Fisac[12]:

> "En La Alhambra son arquitectura no sólo los espacios cerrados, sino que ta arquitectura son también los espacios semiabiertos de sus galerías, y hasta los abiertos en su plano superior, de los patios, en los que uno de los lados de esos paralelepípedos espaciales son el aire, la vegetación, y en otros casos el cielo y el agua, al menos en parte".

Por otra parte, es interesante detenerse en el pabellón de dirección de los laboratorios Alter (Fig. 3), en el que se incide en cómo se limitan los espacios incorporando el exterior al interior, a través de un paño totalmente transparente que, parafraseando a Sota, penetra en ella. De igual modo es interesante estudiar como la marquesina de acceso penetra también en el interior a través de los reflejos en el vidrio y en el muro de piedra pulida. En ella vemos cómo acoge el arquitecto la importancia de la delimitación de espacios y la captura del horizonte, así como la contemplación de la Naturaleza[13]. Haciendo una asimilación de ideas con las realizadas por el profesor Jesús Aparicio sobre la Torre de Comares, se introduce la emoción, e "incorpora el exterior como una forma de hacer cercano lo que es lejano, de hacer particular lo que es universal, de hacer privado lo que es público"[14].

Fig. 3. Laboratorios Alter (1958). Pabellón de Dirección.

TIENE GRANDÍSIMA IMPORTANCIA EL TRATAMIENTO QUE SE DÉ A LAS SUPERFICIES LIMITANTES DE ESE ESPACIOS

De las lecciones del conjunto nazarí cuya esencia recoge Fisac para llevarlas a su arquitectura, una de las más relevantes es la de la sinceridad: en su estructura y construcción, en su composición y en su acabado. Los materiales se muestran tal como son y nos hablan de su naturaleza. Además, ninguno de ellos aparece disfrazado, ni el yeso, ni la madera, ni el mármol. Como afirma el arabista García Gómez[15]:

> "La Alhambra es rabiosamente sincera: esqueleto de muro de tapial; músculo de mármol y madera; traje de yeso. Mármol, para los suelos que han de pisar los pies desnudos y en las columnas; barro vidriado, donde hay roce; en los techos, madera fibrosa que soporta la flexión; y, por adorno, yeso".

Esto llevó a Fisac a un cambio de paradigma en su relación con los materiales de sus arquitecturas, destacando sus investigaciones con el hormigón. Es precisamente en los laboratorios Made donde por primera vez consigue experimentar con el hormigón visto, tanto en la estructura como en su acabado. Como afirma el propio arquitecto, dentro de las argumentaciones que tuvo que dar al cliente para conseguir sus objetivos[16]:

> "Yo les contaba esto a los dueños de los laboratorios Made porque a lo largo de la Historia, lo que más ha costado digerir ha sido la piel de los edificios, y hasta Ictinos y Calícrates estucan la piedra. (…) yo lo que no quería era disfrazar el material".

12. FISAC, M., "Lo que he aprendido en La Alhambra", op. cit.
13. Este recurso será utilizado con frecuencia en otras arquitecturas fisacquianas, como sus casas en Mallorca, o el Centro de Formación del Profesorado en la Ciudad Universitaria de Madrid.
14. APARICIO, J., "La Alhambra. desvanecimiento y presencia", en *El muro,* Universidad de Palermo, Buenos Aires, 2000, p. 37.
15. GARCÍA GÓMEZ, E., "El manifiesto de La Alhambra por 24 arquitectos españoles", en *Al-Andalus,* n. 2, v. XVIII, 1953, pp. 261-269.
16. Cfr. FISAC, M., "Laboratorios Farmacéuticos Made", op. cit.

Fig. 4 Centro de Estudios Hidrográficos (1960-1963). Nave de modelos.

Y este exitoso experimento no sería sino el inicio de una intensa relación de investigación sobre el hormigón, que desembocaría, años después y para mayor veracidad del uso del material, en la invención de sus encofrados flexibles[17].

Asimismo, la sombra es tomada como sustancia activa en varios de los proyectos, ya sea a través de marquesinas, pórticos que hilvanan distintos pabellones, marcando un acceso, o tensando un jardín. Fisac sumerge en la luz los espacios, los materiales, las texturas, los colores, las superficies y las formas: atrapa la luz del paisaje y la refleja, la filtra, la atenúa o la rebaja, para que aparezca en su intensidad certera, como forma de humanizar su arquitectura.

En otro sentido, pero en la línea de esta cuestión del tratamiento de las superficies limitantes, cobran especial relevancia las innovaciones estructurales de Fisac, conocidas como *huesos*[18], que desarrolló en colaboración con el ingeniero Ricardo Barredo y el constructor Vicente Peiró, y que en aquellos primeros tanteos, como en la Nave de Modelos del Centro de Estudios Hidrográficos, llegaron a cubrir 22 metros. Estas soluciones le interesaron tanto que a partir de sus experiencias en arquitecturas industriales las exportó a otro tipo de edificios, incluso edificios residenciales. Sin embargo, concretamente en el aspecto de este estudio cobran interés los intersticios existentes entre las vigas-hueso, creando una suerte de filtros de luz cenital, como ya existieran en el *hammâm* del baño Real del Palacio de Comares en La Alhambra. Este tipo de filtro permite una luz homogénea en la Nave de Modelos del Centro de Estudios Hidrográficos[19], así como en las factorías para Colomer Munmany en Vic y Montmelón, o permite una iluminación —incluso aireación— adecuada para ciertas salas de las Bodegas Garvey (Fig. 4).

LA ALHAMBRA NOS RECUERDA QUE TENEMOS CINCO SENTIDOS

Para Fisac, La Alhambra se puede oír, se puede oler, existe algo más que un espacio que puede ser captado por la vista, lo que nos introduce en un aspecto más interior de la esencia de la Arquitectura. El ejemplo del conjunto hispanoárabe es paradigmático, en tanto que la diversidad de plantas o flores aromáticas, o la propia humedad de las acequias o láminas de agua pueden ser aprehendidas por el olfato. Y asimismo, la propia agua, en sus estadios —apuntados por el propio Fisac— de nacer (fuentes), correr o fluir (canalillos) o estancarse (albercas y estanques); o el murmullo de la naturaleza presentida puede ser captado por el oído.

En cuanto al tacto, las superficies limitantes en paredes, suelos o techos de La Alhambra nos introducen en un mundo de sensualidad propio de la cultura árabe. La variedad y disposición de los diferentes materiales, la textura que conforma la piel de su arquitectura, tersa o áspera, suave, estriada o rugosa, brillante o satinada, que contienen inscripciones en árabe o sugerentes cromatismos es muy evocadora y de gran riqueza.

La activación de estas capacidades, de estos sentidos, es de gran importancia en la obra de Fisac. Su obra está llena de referencias a la investigación sobre jardinería y vegetación, existiendo en una gran cantidad de sus proyectos planos específicos que hacen referencia a las variedades a disponer, en general vinculadas al lugar en el que se desarrolle. En su obra industrial, podemos ver claros ejemplos de ello, como en los parterres diseñados para los Laboratorios

17. Conviene aclarar que si bien este es el punto de partida de la utilización y experimentación del hormigón visto como material, no así es el inicio de las investigaciones de Fisac sobre la expresividad del material. Podríamos decir que los conceptos abstraídos de La Alhambra encontraron tierra fértil en la que arraigar.

18. Para una información completa sobre las invenciones estructurales de Miguel Fisac. GONZÁLEZ BLANCO, F., *Huesos varios*, Fundación COAM, Madrid, 2007.

19. Como afirma Arqués: "la necesidad programática de crear un espacio con iluminación uniforme que perrmitiera la toma de fotografías de las instalaciones de agua en movimiento, se convertirá en el origen de las vigas-hueso". Cfr. ARQUÉS, F., "La casa del agua. El Centro de Estudios Hidrográficos de Miguel Fisac (1960-1963)", en *Arquitectura*, n. 335, 2004, pp. 22-27.

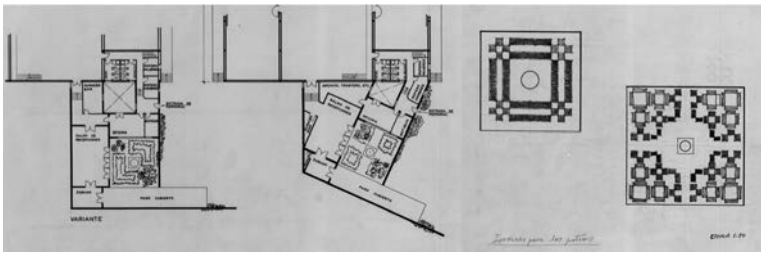


Fig. 5. Propuestas para jardinería en edificio principal de Bodegas San Patricio-Garvey. Fundación Fisac. Inédito.

Made, con una lámina de agua incluida, integrados en un jardín que hilvana y articula los pabellones; o los patios de las Bodegas Garvey (Fig. 5), donde diseña parterres y fuentes; o las diversas fuentes, como la del Centro de Estudios Hidrográficos.

En la obra de Fisac, y en concreto en su producción de arquitectura industrial, destaca la intensa reflexión y aprecio sobre el material, que le llevará a la investigación sobre las cualidades expresivas de los mismos en el sentido sensorial y táctil, ya comentado en el epígrafe anterior. El uso sensual de determinados materiales, una categoría que Pallasmaa[20] denomina *hapticidad*, puede aplicarse a Fisac y está en lo más profundo de su arquitectura. Paradójicamente, la combinación de lo innovador y lo tradicional, de lo moderno y lo vernáculo, que recorre en Fisac desde el concepto espacial hasta la materia que lo delimita y su relación con el contexto que la rodea, lo conecta con La Alhambra. Se entiende pues la Arquitectura creada con el palacio nazarí como telón de fondo como una experiencia multisensiorial, como una extensión de la naturaleza más que como un artefacto aislado.

Esta manera de concebir la arquitectura en sus aportaciones industriales a partir de estas enseñanzas de La Alhambra intensifican la idea, ya explicada de buscar la humanización de la arquitectura. Como afirma Francisco Arqués[21]:

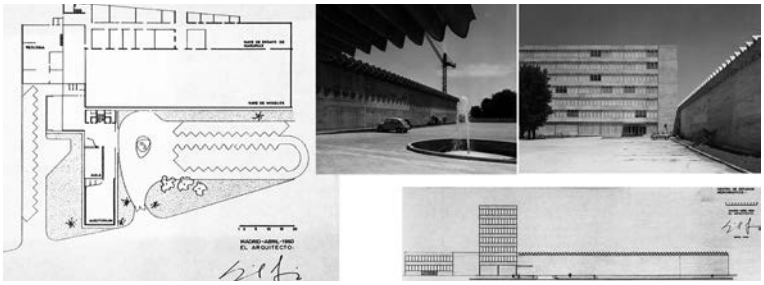
> "En el Centro de Estudios Hidrográficos aparece todo un mundo lleno de sensaciones y de ligazones con lo humano y lo natural: la vibración de los peldaños en ménsula de la escalera cuando subimos por ella, recordándonos el trepar o andar por las ramas de un árbol; su flexibilidad, mostrándonos que es un ser vivo, dejándonos notar su rigidez y a la vez su fragilidad; la sensación plenamente consciente de que estamos actuando sobre el edificio, que lo estamos modificando, haciéndolo vibrar tanto como él a nosotros, que se está estableciendo un vínculo, una reciprocidad... O la visión desde el interior de la Nave de Ensayos de un espacio infinito, de un techo de vigas de hormigón que tanto nos recuerda las cañas de bambú; de una necesidad tan humana como la de protección solar, de la misma sensación que experimentamos cuando nos ponemos la mano encima de los ojos para protegernos de la luz directa del sol y nos permite vislumbrar el horizonte".

TIENE UNA IMPORTANCIA CAPITAL LA FORMA DE ARTICULAR LOS DIFERENTES ESPACIOS DEL EDIFICIO

De forma muy gráfica, define Fisac como "sistema de sorpresa" la admirable capacidad que tienen los espacios del conjunto granadino de articularse entre sí, de cómo pasamos de un espacio a otro con exquisita fluidez, de forma clara, y con una perfecta jerarquización, pero a la vez de manera aparentemente impensada. Se genera así una bella tensión entre los espacios porque existe misterio; un espacio totalmente opuesto a Versalles —utilizado por Fisac como antiejemplo—, donde todo está a la vista de forma casi impúdica.

20. Para una interpretación arquitectónica y un desarrollo de la filosofía de Merleau-Ponty sobre el cuerpo humano como centro del mundo de la experiencia, véase PALLASMAA, J., *Los ojos de la piel. La arquitectura y los sentidos*, Gustavo Gili, Barcelona, 2006.
21. ARQUÉS, F., op. cit.

6



7

Fig. 6. Laboratorios Jorba (1965-1967). Articulación de volúmenes a través de su expresiva torre.

Fig. 7. Centro de Estudios Hidrográficos. Planta, alzado y vistas del patio de acceso, con fuente, umbral de acceso y articulación de volúmenes.

Este "sistema de sorpresa" es asimilado por Fisac, en cuyas arquitecturas industriales se translucen estas articulaciones de edificios o pabellones que integran una suerte de arquitectura no acabada —como en La Alhambra—, fruto de una adición de piezas aparentemente aleatoria pero de un cuidado exquisito, y susceptible de seguir creciendo. Amén de los edificios industriales de los que ahora hablaremos, esta idea es conectora de la totalidad de la obra del arquitecto daimieleño, como puede observarse en el Centro de Formación del Profesorado de Madrid, o en otros proyectos tipológicamente opuestos como su vivienda del Cerro del Aire.

En sus proyecto industriales podemos encontrar vestigios de estos conceptos en los laboratorios Made, donde aparecen "muros habitables" de escasa altura que conectan otros pabellones más prominentes, como en La Alhambra el muro va conectando las distintas torres. Esa suerte de articulación, que evoca de alguna forma las torres del conjunto granadino como rótulas o charnelas en el muro de la fortaleza es un recurso que podemos ver también en las factorías para Colomer Munmany en Vic y Montmeló, donde la jerarquización de espacios juega también un importante papel.

O como en los laboratorios Jorba, donde la jerarquización de espacios es protagonista, generando un remate a los pabellones de laboratorios con una expresiva torre (Fig. 6).

O en el Centro de Estudios Hidrográficos, en el que se puede ver cómo el conjunto es fruto de distintos elementos hábilmente articulados entre sí, de distintas alturas y envergaduras de la Nave de Modelos, el pabellón de oficinas, el volumen de unión entre ambos, etc., con un aparentemente azaroso crecimiento. Incluso los planos de alzados son evocadores del conjunto nazarí, con torres que marcan los distintos giros de los muros y que generan esa bella ambigüedad —de lucha de contrarios—, expresada por el arquitecto Jesús Aparicio, de fortaleza y palacio (Fig. 7).

LA VERTEBRACIÓN DE TODO EL CONJUNTO RESPONDE A UNA CONCEPCIÓN TRASCENDENTE DE LA VIDA HUMANA

Explicaba Fisac cómo en La Alhambra los espacios principales —los ejes— de espacios tan relevantes como el Patio de los Arrayanes o el Patio de los Leones eran inasequibles para el hombre, ya que estaban reservados a la Máxima Autoridad, y cómo esa alusión a lo trascendente en la composición de dicha arquitectura le emocionaba[22].

22. Como afirmaba Fisac: "En la Arquitectura como en la espiritualidad (que también he cogido yo por otro lado) hay dos partes importantísimas: una es la esencia, el porqué de aquello, lo que vale realmente; y otra es unas estructuras que son necesarias en tanto en cuanto sirven para ese espíritu, pero que no sirven para nada como tales". En "Miguel Fisac a los estudiantes de arquitectura". Conferencia inédita dictada en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Valencia como clausura del curso académico, el día 31 de mayo de 1995. Cfr. APARICIO FRAGA, J., *Memoria, Aprendizaje y Experimento. La invención del paisaje en Miguel Fisac*, Tesis Doctoral, UPM, Madrid, 2016, pp. 305-324.

Fig. 8. Laboratorios Made (1961-1967). Pabellón de acceso al conjunto.

La emoción, cuya definición de Zubiri recoge Jesús Aparicio, es "la fruición producida por la belleza". Fisac utiliza esta emoción como materia de su arquitectura para humanizarla.

En la obra industrial de Fisac, que como se ha explicado busca la humanización de la arquitectura, existen elementos que aportan intensidad y ayudan al hombre a encontrarse con la belleza y la espiritualidad. Se trata por tanto de humanizar en dos vertientes, corporal y espiritual, ya que el hombre es ambas cosas. Uno de esos elementos es la existencia de un jardín. El jardín eleva la vida del hombre, puesto que crea un espacio y un tiempo para la contemplación, para el reposo; es la apropiación de un trozo de paisaje que nos invita a sentarnos y utilizarlo como si de una estancia más de la arquitectura se tratara, a ser un lugar de encuentro entre personas, etc.

Barragán entiende los jardines en clave de la materialización de la idea hispanoárabe de un trozo de Paraíso en la Tierra. Es por ello que los jardines de La Alhambra y el Generalife son referencias fundamentales para él; jardines que contienen "lo que debe contener un jardín bien logrado: nada menos que el universo entero"[23]. Destaca asimismo Barragán un valioso ingrediente en la concepción de un jardín que pretenda huir de la vulgaridad: el elemento "misterio", proveer al jardín de la invitación a ser recorrido, que el visitante vaya desvelando, a través de recovecos y esquinas, su totalidad. Lo misterioso y lo poético se deberán aunar con la serenidad y la alegría para conseguir un jardín bien logrado.

Fisac hace rebosar su obra industrial de este tipo de referencias, de vibraciones, de evocaciones de lo sensorial, generando atmósferas que nos conducen a la fortaleza granadina.

Si nos detenemos ante el pabellón de acceso de los laboratorios Made (Fig. 8), veremos un ejemplo claro de materialización de la poética de La Alhambra, haciéndose coincidir una suerte de dualidad fortaleza-palacio. Fortaleza en tanto a la ruptura de lo visual, a la protección lograda con el giro, al uso de un material asimilable a una gran protección; y palacio en tanto a la

23. BARRAGÁN, L., "Discurso de aceptación del premio Pritzker, 1980", en RIGGEN, A., *Luis Barragán. Escritos y conversaciones,* El Croquis editorial, El Escorial, 2000, p. 58.

sensualidad interior de sus jardines, de su alberca, vegetación, sombras o espacios semiabiertos. Asimismo, el uso de la luz y la sombra genera atmósferas que nos acercan a esa trascendencia. Tanto en la Nave de Modelos del Centro de Estudios Hidrográficos, como en las factorías de curtidos de Colomer Munmany en Vic y Montmeló; o en las bodegas Garvey, donde se deja pasar la luz de forma cenital utilizando la estructura desnuda de hormigón como filtros de aire y luz; o en los laboratorios Made y Jorba en los que se utiliza la sombra como generadora de emoción, podemos ver un discurso hilvanado que conduce a la trascendencia.

A través de este camino hemos constatado como el conjunto nazarí genera en Fisac un cierto embelesamiento, el cual destila para obtener los elementos que son configuradores de su arquitectura en la constante búsqueda de su humanización. Extrae así el arquitecto una serie de ideas esenciales de La Alhambra, que filtra y actualiza para elaborar una suerte de gramática; una serie de instrumentos de los que se sirve para activar relaciones entre la arquitectura y el hombre, y que reverberan en la configuración de un paisaje inventado propio. Un paisaje en el que sobre la optimización del trabajo, la producción, o la sistematización de los recursos —esperadas en una arquitectura industrial—, se antepone el hombre, un hombre espiritual. Un paisaje en el que esa alusión a la trascendencia de La Alhambra que emocionaba a Fisac está presente en estos espacios de trabajo y producción a través de su arquitectura. Un paisaje complejo y contradictorio en el que lo industrial se hace humano —dignificando al hombre—, a la vez que lo humano —la arquitectura— se hace industrial. Un paisaje, en fin, en el que se materializa la afirmación de Pallasmaa: “La arquitectura relevante permite experimentarnos a nosotros mismos como seres completamente corpóreos y espirituales”.

LA ESPIRITUALIZACIÓN DE LA INDUSTRIA

UTOPÍA INDUSTRIAL EXPRESIONISTA

Andrea Aranda Gómez

"¡Seamos de manera consciente, arquitectos imaginarios! Pensamos que solo una revolución total puede guiarnos en nuestra tarea. ¡Rompamos y socavemos todos los principios anteriores!"[1].

Acercarse a la arquitectura expresionista no es fácil. Su estudio ha estado condicionado no solo por su complicada naturaleza fenomenológica, sus variantes formales o la dificultad de aglutinar y comprender sus visiones y aportaciones teóricas. Historiográficamente, también se ha llevado a cabo un juicio injusto y deficiente, marcado, además de por la inadvertencia, por otros dos aspectos que no han hecho más que entorpecer su comprensión.

De un lado, la visión lineal y evolutiva de la historia de las construcciones entendida como el camino hacia la modernidad en la que, además, se asimila la funcionalidad a una estética ciertamente descubierta, lo que ha conllevado la percepción de la arquitectura expresionista como un fenómeno marginal. Los edificios expresionistas viven su apogeo durante la década *bauhasiana*, lo que en manos de los grandes teóricos de la arquitectura le ha valido ser juzgada como un parche, un retroceso o un paréntesis. En este sentido, nos referimos a Giedion[2], Zevi[3], Banham[4] o Hitchcock[5]. Otros análisis mucho más completos, como el de Colquhoun, aún siguen eligiendo expresiones como "retorno al orden" para denominar al capítulo posterior al expresionismo arquitectónico[6]. Dentro de la literatura germana, Wolfgang Pehnt continúa siendo el gran libro de referencia[7].

El segundo aspecto que ha dificultado un análisis justo y completo de la arquitectura expresionista ha sido la perspectiva estetizante que ha condicionado con demasiada frecuencia esta arquitectura a sus aspectos formales, estéticos y deficientemente interpretados como "emocionales", al contraponerlos además al racionalismo arquitectónico. Como ciertamente analiza Solà-Morales[8], el expresionismo no puede ser entendido desde su aparato formal ya que no propone un estilo, sino una perspectiva, la dramatización de una realidad descompuesta.

Quizá, precisamente, un cristal a través del que comprender el mundo y la relación del ser humano con este y sus semejantes. Tomando las palabras de Solà-Morales: "en el proceso expresionista hay, (…) además del trabajo de descomposición, un proyecto nuevo de comunicación. No un nuevo repertorio formal, por tanto un nuevo estilo, (…) sino un nuevo método para la definición

1. Fragmento de una carta de Bruno Taut a la *Gläserne Kette* del 24 de noviembre de 1919. Reproducida en: CALATRAVA, Juan, "Cartas de la Gläserne Kette", en *Sileno variaciones sobre arte y pensamiento,* n. 10, 2001, p. 87.
2. GIEDION, Siegfried, *Space, Time and Architecture*, Harvard University Press, Cambridge, 1959.
3. ZEVI, Bruno, *Historia de la arquitectura moderna,* Poseidón, Barcelona, 1980.
4. BANHAM, Reyner, *Theory and Design in the First Machine Age*, Praeger, Nueva York, 1960.
5. HITCHCOCK, Henry-Russell, *Architecture Nineteenth and Twentieth Centuries,* Penguin Books, Baltimore, 1958.
6. COLQUHOUN, Alan, *Arquitectura moderna. Historia desapasionada,* Gustavo Gili, Barcelona, 2005, p. 37.
7. PEHNT, Wolfgang, *Architektur des Expressionismus,* Gerd Hatje, Stuttgart,1973.
8. SOLÀ-MORALES, Ignacio, "La arquitectura del expresionismo", en *Colección Monografía*, n. 7, Escola Tècnica Superior d'Arquitectura, Barcelona, 1982.

de la forma, para su producción"[9]. A esto hay que añadir que la actitud adoptada por los arquitectos del Expresionismo no es pasiva, no se limita a expresar una determinada angustia existencial o una fantasía utópica, sino que toman la arquitectura como una verdadera herramienta para cambiar el mundo. En este sentido, el nuevo papel del artista y la arquitectura, en tanto que configuradora del espacio urbano y con ello determinadora de dinámicas sociales, es imprescindible para comprender este movimiento y su relación intrínseca con la arquitectura industrial.

Para conocer la postura del Expresionismo respecto a la perturbación de la praxis vital provocada por la industrialización se debe acudir a aquellos que experimentaron con algo de anterioridad la misma situación. En el *Arts and Crafts* inglés la respuesta a esta problemática se plantea de la siguiente manera: contra el nuevo mundo hostil, en el que el arte se ha visto enajenado por el círculo del capital y la producción industrial, el hombre ha de reconciliarse consigo mismo y la existencia colectiva a través del arte y el retorno a la naturaleza y la artesanía[10].

La generación de arquitectos vinculados al expresionismo parte de esta perspectiva que arremete contra la industria. Sin embargo, no pretenden acabar con ella, sino reformarla. Hermann Muthesius logró poner en práctica varios de estos principios en la organización que abrazó la primera construcción arquitectónica expresionista. En la *Deutscher Werkbund*, la utopía medieval inglesa evolucionó empujada por los intereses comerciales de la Alemania en expansión económica. Aunque se conservan las ideas en torno a la integración de las artes, la espiritualización del trabajo y la artistificación de la vida, estas debían convivir con la industria para recuperar la armonía perdida y tener un efecto real sobre la masa ciudadana.

Una revisión al discurso pronunciado por Muthesius en 1911 en la IV reunión de la *Werkbund* en Dresde ayuda a comprender hasta qué punto la reforma de la arquitectura (planteada desde presupuestos expresionistas) es inseparable del ideario de las propuestas arquitectónicas más importantes de la época[11]. Además, analizar los pensamientos que nutrieron la primera gran asociación alemana de artistas e industriales, también ayuda a establecer el origen del hilo que conduce hasta la arquitectura racionalista y a explicar la importancia de la propuesta expresionista dentro de la arquitectura industrial.

Para Muthesius, la pérdida de espiritualidad asociada al avance científico había corrompido la armonía propia de épocas anteriores. Este declive encontraría su cara visible en la arquitectura, en la que se ha trabajado sin ninguna convicción, "reproduciendo los estilos de la historia del arte". El movimiento de reforma de la artesanía, que había comenzado en Alemania en 1895, debía reformar toda la cultura de la expresión, al mismo tiempo que la nueva arquitectura debía ampliar su campo de acción e impregnar la ingeniería, la construcción industrial y el urbanismo[12]. Sobre la "espiritualización" de las artes, Muthesius manifiesta[13]:

> "Mucho más importante que lo material es lo espiritual, más que el propósito, lo material y la técnica es la forma (…). Así, nuestra meta se presenta cada vez más claramente como una tarea mucho mayor y mucho más importante ante nuestros ojos: el despertar de la comprensión de la forma y el renacimiento de la percepción arquitectónica. Porque la cultura arquitectónica es y sigue siendo la verdadera vara de medir de la cultura de un pueblo en general".

9. SOLÀ-MORALES, Ignacio, op., cit., pp. 26-27.
10. SELLE, Gert, *Ideología y utopía del diseño*, Gustavo Gili, Barcelona, 1973, pp. 64-72.
11. MUTHESIUS, Hermann, "Wo stehen wir?", en *Die Durchgeistigung der deutschen Arbeit. Jahrbuch des Deutschen Werkbundes 1912. Wege und Ziele im Zusammenhang von Industrie, Handwerk und Kunst*, n. 3, Diederichs, Jena, 1912, pp. 11-27. Se trata del mismo discurso en el que pronunció la icónica frase: "Desde el cojín del sofá a la planificación de ciudades" (*"Vom Sofakissen bis zum Städtebau"*), precisamente como referencia a esa toma de posesión que debía de hacer el arte de todos los campos de la creación.
12. Ibíd., pp. 11-26.
13. Ibíd., p. 19. Traducción del original: *"Weit wichtiger als das Materielle ist das Geistige, höher als Zweck, Material und Technik steht die Form (...). So stellt sich uns als unser Ziel immer deutlicher die weit größere und weit wichtigere Aufgabe vor die Augen: die Wiedererweckung des Verständnisses für die Form und die Neubelebung des architektonischen Empfindens. Denn die architektonische Kultur ist und bleibt der eigentliche Gradmesser für die Kultur eines Volkes überhaupt".*

Las palabras de Muthesius llaman a una nueva arquitectura que recupere los sentimientos y la espiritualidad como principios creadores y vinculan la *Werkbund* con una actitud ciertamente expresionista. Si bajo estos parámetros el arte debe guiar al ser humano en su propia reconversión, en la ciudad industrializada este proceso solo puede darse mediante la transformación de la arquitectura misma, a fin de recuperar la armonía resquebrajada por la revolución industrial.

La arquitectura industrial es bajo esta óptica un interesante campo de acción en el que actuar para poner en práctica la "nueva forma" y reconducir los aspectos que habían afectado negativamente al arte y la sociedad. Su importancia es, por tanto, dentro del discurso transformador del arte y la arquitectura, doble. Por un lado, deben darse dentro de las fábricas cambios estructurales en los métodos de producción industrial que acaben con la fabricación en masa de mala calidad y atajen las condiciones inhumanas de trabajo. Por otro, la arquitectura industrial proporciona, además, edificios potencialmente responsables del cambio estético necesario para transformar la cultura.

Tres años más tarde del discurso de Muthesius se celebró la exposición de la *Werkbund* en Colonia. Allí tuvo lugar la exhibición del *Glaspavilion* de Bruno Taut, considerado el primer edificio en plasmar los principios a los que aspiraba la revolución arquitectónica. Esta construcción fue pensada como escaparate de la industria alemana del vidrio aunque sus productos no se limitaron a ser expuestos en su interior, sino que también se utilizaron en el esqueleto del pabellón. La estructura del edificio se eleva en forma de ovoide sobre una planta circular alzada sobre un zócalo de hormigón (Fig. 1). A la entrada, se encuentra una llamativa cascada escalonada que enfatizaba, aún más, la atmósfera religiosa del lugar (Fig. 2). Durante el día, la luz inunda y colorea todos los rincones del pabellón gracias a la cúpula y los muros realizados en vidrio policromado. Con este edificio, Bruno Taut demostraba el potencial de distintos tipos de vidrio para la arquitectura, mostrando cómo este material podía ser usado para despertar las emociones humanas y llevar a cabo la construcción de la utopía espiritual, aunque de forma funcional y efectiva[14].

En el número 196/197 de la revista *Sturm* de ese mismo año, Taut publicaba una breve columna titulada "Una necesidad" (*Eine Notwendigkeit*), en la que se expresa en los mismos términos que Gropius adoptaría cinco años más tarde en el manifiesto de la *Bauhaus*. Para Taut, la "necesidad" es unir la arquitectura, la pintura y la escultura con el objetivo de producir una arquitectura que se "eleve por encima del marco económico" y lleve la "mera arquitectura material y funcional" más allá, gracias al uso adecuado del vidrio, el hierro y el hormigón. En su discurso, la arquitectura no debe atender tan solo a su aspecto constructivo, sino también al artístico, social y económico. Taut expresa explícitamente las consecuencias deseadas gracias al nuevo modelo arquitectónico en la sociedad industrializada: "el edificio contendrá espacios que absorberán los rasgos característicos del nuevo arte (...). Los empleados no están exhaustos"[15].

También en 1914 se publica *Glasarchitektur*, obra de Paul Scheebart dedicada a Bruno Taut, en la que de nuevo se deja clara la importancia de realizar una arquitectura en la que el uso de los materiales modernos de construcción como el hierro, el cristal o el hormigón no desplacen en absoluto la necesidad

1

2

Fig. 1. Bruno Taut (arquitecto), exterior del *Glaspavilion* en la exposición de la *Deutscher Werkbund* en Colonia, 1914.

Fig. 2. Bruno Taut (arquitecto), primero piso interior del *Glaspavilion*, cascada y muros construidos en vidrio, exposición de la *Deutscher Werkbund* en Colonia, 1914.

14. GUTSCHOW, Kai, "From Object to Installation in Bruno Taut's Exhibit Pavilions", en *Journal of Architectural Education*, 2003, 59, pp. 66-67.
15. TAUT, Bruno, "Eine Notwendigkeit", en *Der Sturm*, 1914,196/197, pp. 174-175.

de crear edificios únicos donde dominen la luz y el color. *Glasarchitektur* es en realidad un manual práctico de la aplicación del cristal a cualquier tipo de construcción. El libro se divide en 111 capítulos en los que se exploran los beneficios y modos de uso del cristal para crear efectos de luz y color en todo tipo de edificaciones. Scheebart también defiende el poder reformador de la arquitectura y alude a ello en la necesidad por transformarla: "Nuestra cultura es, por así decirlo, un producto de nuestra arquitectura. Si queremos llevar nuestra cultura a un nivel superior, nos vemos obligados, para bien o para mal, a transformar nuestra arquitectura"[16].

El hecho de que el pabellón de Bruno Taut emerja en el mismo seno de la *Werkbund* lo convierte en una especie de metáfora de la cuestión, un edificio redondo que entraña una verdadera artistificación de la industria y combina la fantasía del artista con las necesidades prácticas de un edificio industrial. A este respecto, no se puede sino mencionar la paradójica discusión que tuvo lugar entre miembros de la *Werkbund*, tan solo unos meses más tarde. La *Typenstreit* fue desencadenada por Muthesius al defender una tesis a favor de la tipificación de los artículos de diseño. La disputa acabó en una disyuntiva entre la libertad creativa del artista y la necesidad de producir modelos estandarizados. Tras la guerra, y ante las necesidades de un país arruinado, la estandarización de los productos se alzó como el camino a seguir por la organización[17].

En nuestro análisis, la arquitectura expresionista desafía el dilema de la "pelea de tipos" al ofrecer un discurso paralelo en el que funcionalidad y originalidad son vías complementarias y necesarias (ambas) para reformar la cultura. Todo ello, teniendo en cuenta los beneficios de la liberación del arte y la artistificación del entorno en un proyecto de mejora de la sociedad. La clave de la arquitectura expresionista es, en este sentido, su férreo deseo de que el arte no se quede en los salones o las fachadas, sino que se expandiese e inundase del mismo modo a las masas. De ahí la importancia en la adopción de este lenguaje por parte de la industria.

Precisamente, la situación de posguerra ante la que se rindió la *Werkbund* al aceptar la estandarización como modelo económicamente sostenible, tuvo consecuencias "propicias" en el campo de la arquitectura expresionista. Desde el plano espiritual, el conflicto actuó como catalizador de las emociones expresionistas, que, habiendo alcanzando el límite de la angustia existencial, dan paso a ensoñaciones sobre utopías en las que otro orden social lidia con las frustraciones y las injusticias de la guerra[18]. Desde el plano material, la guerra brindó literalmente la posibilidad a los arquitectos de aportar edificaciones que contribuyesen a la construcción de este nuevo mundo, contando además con el amparo de la República de Weimar.

El activismo de los arquitectos asociados a la poética expresionista se materializó en este momento en la fundación de varias organizaciones de corte socialista que perseguían medidas políticas que apoyasen o pusieran en práctica todo su ideario. El propio Taut lideró junto con Walter Gropius, Adolf Behne y Otto Bartning la fundación del *Arbeitsrat für Kunst* ("Consejo de trabajo por el arte"), con cuyo manifiesto pretendieron influir directamente en la regeneración de la arquitectura nacional. El grupo apeló en su panfleto de manera directa a las fuerzas políticas, a las que propusieron una serie de medi-

16. SCHEEBART, Paul, *Glasarchitektur*, Verlag der Sturm, Berlín, 1914, p. 11. Traducción del original: *"Unsre Kultur ist gewissermaßen ein Produkt unsrer Architektur. Wollen wir unsre Kultur auf ein höheres Niveau bringen, so sind wir wohl oder übel gezwungen, unsre Architektur umzuwandeln".*
17. NERDINGER, Winfried (dir.), *100 años de Arquitectura y Diseño en Alemania Deutscher Werkbund 1907-2007*, Prestel, Múnich, 2007, p. 23.
18. Visiones utópicas como las que materializó Bruno Taut en *Alpine Architektur* (1919), *Die Stadtkrone* (1919) , *Der Weltbaumeister* (1920) o *Die Auflösung der Städte* (1920).

das progresistas, como la gestión pública del urbanismo (orientada a la construcción de viviendas concebidas como lugares de encuentro y comunicación), la disolución de las academias de arte y la gratuidad de las exposiciones, la liberación (y una vez más, gestión pública) de la enseñanza artística y arquitectónica o la reconversión de museos en instituciones educativas al servicio de la ciudadanía[19]. De nuevo, el manifiesto se inicia con la siguiente máxima: "Arte y vida deben constituir una unidad. El arte no debe ser nunca más el placer de unos pocos, sino la vida y la felicidad de las masas. El objetivo es lograr la alianza de las artes bajo el ala de una gran arquitectura"[20].

Ante la impasividad de las autoridades, Taut se decantó por continuar con la elaboración de estas ideas en un entorno clandestino a través de la *Gläserne Kette* (Cadena de cristal), un grupo de correspondencia apartado de la vida pública, en el que sus miembros intercambiaban cartas bajo pseudónimos. En sus textos se continuó con propuestas de una arquitectura desligada del medio urbano y del capitalismo industrial, al que se juzgaba responsable de la guerra[21].

De todos modos, más allá de las visiones cristalinas y utópicas de Taut y Scheebart, el expresionismo dentro de la arquitectura industrial hizo uso también de otros materiales y formas en características construcciones funcionales.

El caso de Hans Poelzig resulta especialmente paradigmático debido al gran número de fábricas que diseñó al comenzar su carrera. Algunas de las construcciones industriales de Poelzig se adelantaron al *Glaspavilion*, como su torre de agua en Poznan o la fábrica de químicos de Luban. La torre de agua de Poznan (Fig. 3) fue remodelada a partir de un antiguo pabellón de exposición para la industria del carbón y acero de la alta Silesia. Su planta, aunque es circular, posee un aspecto poligonal debido a que el cuerpo está dividido en dieciséis caras. El tejado abovedado recuerda a las construcciones futuristas con las que Fritz Lang construyó su *Metropolis*, si bien el propio Poelzig fue junto con su compañera Marlene Moeschke-Poelzig responsable de los decorados de varias películas de la época, como "El Golem" o "El gabinete del Doctor Calligari"[22]. Estructuralmente, cada uno de los lados del exterior poligonal se corresponde con uno de los tramos entre columnas de acero que sostienen el edificio.

En contraste con el carácter abierto y etéreo de las construcciones de cristal inspiradas por la filosofía de Scheebart, los edificios industriales de Poelzig tienen un perfil duro y cavernoso, en el que las ventanas se integran casi como pequeñas aberturas en la pared, antes que como vanos dispuestos a iluminar el interior. En el caso de la fábrica de químicos de Luban, la atmósfera romántica y la sensación de extrañamiento se enfatiza gracias a la combinación rítmica, casi ornamental, de los pequeños vanos de medio punto que se suceden intermitentemente a uno y otro lado de la torre principal (Fig. 4)[23].

El abierto contraste entre Poelzig y Taut apunta de forma atrevida a la "bipolaridad" del Expresionismo, concepto propuesto por Muñoz Jiménez. El tono gótico y fantástico de motivos cavernosos y vegetales que impregna el estilo de Poelzig y que recuerda a la escuela expresionista *Die Brücke*, se distinguiría de la utopía cristalina de Taut, más cercana a *Der blaue Reiter*, para asimilarse con la arquitectura de ladrillo[24]. Ambas propuestas o estilos, sin embargo, no dejan de incidir en la caracterización creativa del edificio, a través

3

4

Fig. 3. Hans Poelzig (arquitecto), exterior de la Torre de agua, Poznan (Polonia), 1910.

Fig. 4. Hans Poelzig (arquitecto), exterior de la Fábrica de productos químicos, Luban (Polonia), 1911-12.

19. STENEBERG, Eberhard, *Arbeitsrat für Kunst. Berlín 1918-1921*, Marzona, Berlín, 1987, pp. 4-9.
20. Íbid., p. 4. Tradución del original: *"Kunst und Volk müssen eine Einheit bilden. Die Kunst soll nicht mehr Genuß weniger, sondern Glück und Leben der Masse sein. Zusammenschluß der Künste unter den Flügeln einer großen Baukunst ist das Ziel".*
21. CALATRAVA, Juan, op. cit., pp. 83-97. El artículo de Calatrava incluye varias de estas cartas traducidas íntegramente.
22. NARVAEZ, Daniel, "La arquitectura regeneradora del Expresionismo, de la teoría a la praxis cinematográfica", en *Palapa*, n. 2, 2006, pp. 7-17.
23. PEHNT, Wolfgang, op. cit., pp. 70-71.
24. MUÑOZ JIMENEZ, María Teresa, *El laberinto expresionista,* Molly Editorial, Madrid, 1991, pp. 15-17.

Fig. 5. Fritz Höger (arquitecto), Richard Kuöhl (escultor), exterior de la *Chilehaus* vista desde el ángulo de la fachada, Hamburgo, 1922-1924.

de formas, motivos o colores que susciten emociones y no subordinen la experiencia interior del artista a la funcionalidad.

Fritz Höger podría ser considerado el mejor representante de la arquitectura expresionista de ladrillo. Su obra más conocida, la *Chilehaus*, fue un atípico edificio de oficinas, una tipología fuertemente ligada a la expansión industrial de Hamburgo y que tiene mucho que aportar dentro del debate expresionista. En el caso concreto de esta ciudad, la multiplicación de edificios de oficinas gracias al capital de empresarios privados frenó la construcción de edificios residenciales.

El uso constante del ladrillo en los edificios de oficinas de Hamburgo provoca una embargadora sensación de homogeneidad. Aunque este material se adapta a las condiciones climáticas de la ciudad, al igual que ocurrió con el cristal, en 1917 apareció *Das wesen des neuzeitlichen Brinksteinbaues* (La naturaleza del edificio de ladrillo moderno), una obra del arquitecto Fritz Schumacher en la que se ensalzan no solo las prestaciones de este material, sino la posibilidad, gracias al mismo, de reconducir el giro necesario a la actitud artesanal para recuperar la vida[25]. En sus memorias, escritas 30 años más tarde, Schumacher incluye un primer capítulo titulado "La magia del ladrillo", en el que se reafirma[26]: "Me parece (...) que el ladrillo, como ningún otro material de construcción, libera al arquitecto del papel y en sus acciones y pensamientos lo lleva de vuelta al estado natural de la artesanía".

La *Chilehaus* de Höger llama poderosamente la atención por su planta en forma de barco, enfatizada por el amplio voladizo del tejado en su extremo oriental a modo de proa y su esquina angulosa perfectamente perfilada (Fig.

25. PEHNT, Wolfgang, op. cit., p. 127.
26. SCHUMACHER, Fritz, *Selbstgespräche. Erinnerungen und Betrachtungen*, Axel Springer Verlag, Hamburgo, 1949, p. 11. Traducción del original: *"Mir scheint (...), daß der Backstein, wie kein anderes Baumaterial, den Baukünstler vom Papier erlöst und ihn wieder in seinem Tun und Denken zum natürlichen Zustand des Handwerks hinüberführt".*

6

7

Fig. 6. Peter Behrens, exterior del Edificio de administración técnica de Hoechst AG, Frankfurt am Main, 1920-1924.

Fig. 7. Peter Behrens, nave principal del Edificio de administración técnica de Hoechst AG, Frankfurt am Main, 1920-1924.

5). Su fachada en dirección a la orilla produce una gran sensación de verticalidad, a pesar de la disposición horizontal del edificio. Esto se debe a las dimensiones de los pilares principales y la similitud entre los postes de las ventanas. Al otro lado de la fachada ondulante, el edificio se abre a modo de cueva para refugiar al transeúnte y exhibe esculturas neogóticas talladas por Richard Kuöhl[27].

A pesar de lo determinante que pueda parecer estéticamente la utilización de ladrillo en la arquitectura que nos ocupa, hay un edificio industrial que no solo rompe con las características asociadas a este material, sino que pone en cuestión la bipolaridad del Expresionismo.

En el edificio de la administración técnica de Hoechst AG Peter Behrens concibe una obra de arte total que lleva a término la "necesidad" de Bruno Taut de unir todas las artes con el objetivo de elevar la arquitectura y transformar el entorno. Para romper con la enladrillada fachada monótona, Behrens acudió a distintos recursos, como la utilización de ladrillos en dos tonalidades a través de frisos horizontales (Fig. 6). La sorpresa que prepara Behrens en el interior se va descubriendo poco a poco ya que la bicromía externa perdura en el vestíbulo, hasta alcanzar la sala principal. En este espacio de verticalidad gótica los ladrillos se manifiestan por el contrario en una amplia escala cromática que conduce del azul al amarillo hasta el techo, donde unos grandes ventanales de geometría concéntrica iluminan toda la sala (Fig. 7). Que el arte es el epicentro de esta obra lo demuestra el hecho de que la sede de la administración técnica de una empresa contase con una sala de exposiciones. En los ventanales de esta sala, además, vidrieras con dibujos geométricos al estilo de las obras que Paul Klee o Moholy-Nagy estaban creando en ese mismo momento en la Bauhaus dan fe de los deseos por conectar la realidad industrial con el entorno artístico del momento[28].

La elevación artística de los materiales modernos como el ladrillo o el cristal, la llamada a la necesidad de un arte para las masas haciendo uso de la

27. PEHNT, Wolfgang, op. cit., p. 127.
28. BUCKOW, Constanze, *Architektur - Baukunst - Skulptur - Funktion - Der Behrensbau im Industriepark Höchst,* Infraserv, Frankfurt am Main, 2005.

industria o la realización de una arquitectura concebida como lugar de encuentro y transformación de la realidad humana son las grandes aportaciones del Expresionismo dentro del campo de la arquitectura industrial. Todo ello, en un momento en el que la modernidad juzgaba los edificios industriales como la mayor tarea arquitectónica de su tiempo. Los arquitectos que apostaron por esta perspectiva fueron los primeros en comprender la industria y su papel real en la sociedad como generadora de dinámicas y configuradora de espacios, sin abandonar por ello los esfuerzos por desarrollar un lenguaje moderno.

UNA NUEVA VIEJA INDUSTRIA: LA INTEGRACIÓN DE LA CONCIENCIA MATERIAL EN LA FÁBRICA LOEWE DE BARCELONA (1964)

Julia Barrueco Ecijano, Ángel Cordero Ampuero

La colaboración de Francisco Javier Carvajal en la renovación de la firma Loewe desde finales de los años cincuenta ha sido ya objeto de un buen número de estudios científicos, dada su decisiva aportación a la evolución de la arquitectura española en el siguiente decenio. La labor del arquitecto se ha reconocido así como epílogo de los intentos de integración de las artes acometidos por la generación de 1940 y prólogo del reconocimiento del diseño industrial en España, unido a los esfuerzos comunes de sus compañeros de Barcelona y Madrid.

Se propone a continuación un análisis del contexto y el proyecto de fábrica y *showroom* Loewe en Barcelona, capaz de desglosar las aportaciones del arte, el diseño y la arquitectura en la configuración de los espacios.

LOEWE

La historia de Loewe se remonta al Madrid de 1846. Se trataba de un pequeño taller artesanal de marroquinería en la antigua Calle Lobo (actualmente calle Echegaray) especializado en artículos de piel para caballero. Unos años después surgió la firma tal y como se conoce hoy en día, cuando en 1872, el taller se asoció con Enrique Loewe Roessberg, un artesano alemán enamorado de España y de la forma de trabajar la piel de los artesanos españoles[1]. El artesano alemán impulsó el taller, amplió el negocio y lo trasladó en 1892 a la calle Príncipe, también en Madrid. Por aquel entonces, su clientela eran las personalidades más importantes del país, como políticos y aristócratas, atraídos por los vistosos y modernos escaparates de la que se considera la primera tienda de lujo española.

La popularidad de la firma aumentó y en poco tiempo llegó hasta la Casa Real. A principios del siglo XX, su calidad y excelencia fue premiada con la concesión del título de Proveedor de la Casa Real por el rey Alfonso XIII. Este hecho aumentó aún más la fama de la marca, lo que le permitió crecer aún más y abrir sus primeras tiendas en Barcelona. Con la posguerra mundial, la llegada de las producciones cinematográficas a España contribuyó a la expansión internacional de la marca. Personalidades tan populares como las actrices Ava Gadner, Rita Hayworth, Sophia Loren o el escritor Ernest Hemingway se enamoraron de Loewe.

1. RODRÍGUEZ, Rafael, "Trailer para amantes de lo artístico", en *Vogue España-Modapedia*, https://www.vogue.es/moda/modapedia/marcas/loewe/143 (consulta 14-10-2019).

Ya en el año 1939 la marca inició una expansión que comenzó con la inauguración de la emblemática tienda de Gran Vía de Madrid; diseñada por el arquitecto Francisco Ferrer Bartolomé, sus escaparates curvos fueron una revolución en aquellos años. Al año siguiente se abre en Barcelona la tienda de Paseo de Gracia, en un edificio modernista del arquitecto Doménech i Muntaner, que presenta unas características similares al establecimiento madrileño, lo que permite a Ferrer Bartolomé hacer un diseño de las mismas características[2].

Poco después, en una arriesgada apuesta artística, Enrique Loewe Knappe contrató a José Pérez de Rozas como director creativo para llevar a la marca a su época "de oro"[3], entre 1940 y 1970. Enrique Loewe Lynch le definía como un escaparatista autodidacta, que imprimía a sus creaciones un fuerte carácter teatral. En sus inicios, Pérez de Rozas trabajaba en la tienda "Santa Eulalia", muy próxima a la tienda de Loewe del Paseo de Gracia de Barcelona. Allí se encargaba del diseño de los escaparates y del resto de la decoración de la tienda, en continuidad con el argumento del escaparate.

Para Enrique Loewe Lynch, "Pérez de Rozas tenía la voluntad de hacer una marca a través de los productos"[4]: más allá del diseño de las tiendas, el escaparatista se convirtió en el primer diseñador de bolsos para la marca, tras la Guerra Civil. Enrique Loewe, de hecho, afirma que la marca se fundó "en serio" en 1846, y en 1940 se fundó "en broma", debido al gran cambio que se produjo. Una década después se produciría una segunda transformación, con la llegada a Loewe del arquitecto Francisco Javier Carvajal y su proyecto de una nueva imagen global para los establecimientos. Es importante no perder de vista que la colaboración de Pérez de Rozas con Loewe duró hasta finales de los años 1960, por lo que, a lo largo de todo el periodo de construcción de las tiendas de Carvajal para la marca, ambos convivieron. De hecho, según Enrique Loewe, la tienda de Serrano se fue gestando desde 1943, cuando Pérez de Rozas comenzó a introducir el concepto de diseño. En 1959, casi veinte años después, se inauguró en Madrid la tienda de la calle Serrano esquina con Jorge Juan: "en aquel momento en la calle Serrano no había nada, únicamente las tiendas de Mariquita Pérez, medias Gloria y la perfumería Álvarez Gómez"[5]. Con esta tienda, Carvajal inició la serie de proyectos de tiendas Loewe que se convirtieron en símbolo del lujo moderno.

La expansión internacional de la marca llegó a finales de los años 1960 con la inauguración de su tienda en Londres, la última proyectada por Francisco Javier Carvajal. Allí acudían personalidades tan destacadas como los duques de Windsor. Tras esta etapa, en la década de 1970 vieron un paso adelante en la expansión internacional de Loewe, con la apertura de locales en Tokio, Sidney, Dubai o París. Años más tarde, en 1996, cuando se celebraba el 150° aniversario de la firma, perdió su independencia para subsumirse en la multinacional francesa del lujo LVMH (Louis Vouitton Moët Hennessy), al que también pertenecen otras marcas del universo de la moda como Christian Dior o Givenchy. A pesar de todo, sus valores se trataron de mantener y en su gestión ha primado la confección artesanal[6] y el carácter español de la marca.

FRANCISCO JAVIER CARVAJAL Y LA INTEGRACIÓN DE LAS ARTES

Francisco Javier Carvajal nació el 3 de enero de 1926 en Barcelona. Se graduó como arquitecto en el año 1953 en la Escuela de Madrid, aunque cursó

2. HERNÁNDEZ CAVA, Felipe, "Tiempos de Loewe", en ARGULLOL, R. (ed.), *LOEWE 1846-1996*, Loewe, Madrid, 2005, p. 113.
3. Conversación de Julia Barrueco con Enrique Loewe, sostenida junto a Pedro Mansilla el 25 de septiembre de 2018.
4. Ibíd.
5. Ibíd.
6. Por otra parte, indisoluble en los últimos decenios del concepto de lujo.

los primeros años en la Escuela de Barcelona, donde vivían sus padres. Con el fin de complementar sus conocimientos de arquitectura, durante la carrera estuvo algún tiempo estudiando en la Sorbona de París. En la entrevista que realizó en el año 1973 para la revista *Arquitectura*, afirmaba que en la Escuela de Madrid había tenido "cuatro maestros importantes: Leopoldo Torres Balbás, Modesto López Otero, Luis Moya y Víctor D´Ors"[7].

Más relevante que estas influencias reconocidas resulta su encuadre en la llamada "segunda generación de postguerra"[8], junto a Oriol Bohigas, Rafael de la Hoz, José María García Paredes, Antonio Vázquez de Castro, Francisco Javier Sáenz de Oiza, José Antonio Corrales o Ramón Vázquez Molezún, entre otros. En el año 1955, al poco tiempo de haberse graduado, fue becado en la Academia de Bellas Artes de Roma, donde permaneció hasta 1957:

> "Obtuve el premio de Roma, de la Academia de San Fernando, a los dos años de terminada mi carrera. Gracias a ello puede estar en Roma, y viajar por Italia y por Europa al tiempo preciso y necesario para adquirir una experiencia, que para mí ha sido inapreciable"[9].

Durante su estancia en Roma, Carvajal comenzó a colaborar con José María García Paredes. Allí construyeron el Pabellón de Españoles en el Cementerio de Campo Verano, en 1957. Sin embargo, el binomio que les unió en Roma traspasó las fronteras de la ciudad: Carvajal y Paredes fueron los encargados de diseñar el Pabellón de España en la XI Trienal de Milán, en el mismo año de 1957. Desde sus orígenes, más aún desde la mítica X Trienal de 1954 y su exposición dedicada al *Industrial Design*, las trienales se habían consagrado no sólo a la arquitectura sino a un particular empeño por la integración de las artes.

En España, el debate sobre arquitectura y diseño comenzó en la década de 1920, cuando "un grupo de arquitectos españoles denunciaron a través de las revistas de arquitectura la inadecuada e incoherente situación en la que estaban sumidas las artes y la industria"[10]. En los años 1930 ya se defiende la labor del arquitecto como diseñador industrial: Luis Feduchi, Gutiérrez Soto, Carlos Arniches y Martín Domínguez, al igual que otros colegas catalanes del GATCPAC, como Josep Lluís Sert, Josep Torres Clavé o Antonio Bonet Castellana[11], comenzaron a diseñar mobiliario para sus edificios. Desafortunadamente, la Guerra Civil y el consiguiente exilio de algunos de estos profesionales, así como la crisis económica de la posguerra, provocó una parálisis del diseño español del que apenas se comenzó a salir a principios de la década de 1950.

Un factor determinante en la internacionalización de la arquitectura española de posguerra y su relación con el diseño industrial fue el éxito de su participación en las trienales de 1951, 1954 y 1957. Gracias al apoyo de Gio Ponti[12], entonces director de *Domus*, y a su insistencia en que José Antonio Coderch se hiciera cargo del diseño del pabellón español de 1951[13], se puso en marcha una incesante maquinaria que implicó a las nuevas generaciones de arquitectos y artistas, bien gracias a su participación, al impacto en los medios nacionales o a sus incipientes contactos con el ambiente artístico italiano. Por otra parte, esta etapa creativa coincidió con un importante cambio político al frente del Ministerio de Educación Nacional, ocupado desde 1951 por Joaquín Ruiz Jiménez[14].

7. CASTRO, Carmen, "Javier Carvajal", en *Arquitectura*, n. 176, 1973, pp. 3-4.
8. FLORES, Carlos, *Arquitectura Española Contemporánea I, 1880-1950*, Aguilar, Madrid, 1989, pp. 242, 258.
9. CASTRO, C., op. cit., p. 2.
10. VILLANUEVA, María; GARCÍA-DIEGO, Héctor, "El arquitecto y los inicios del diseño industrial en España", en *Rita (Revista Indexada de Textos Académicos*), n. 6, 2016, pp. 116-123.
11. Autor de la mítica silla BKF o *Butterfly*, diseñada en el exilio argentino junto a sus compañeros del grupo Austral, Jorge Ferrari Hardoy y Juan Kurchan.
12. PIBERNAT, Oriol, "España en las Trienales de 1951, 1954 y 1957: diplomacia cultural e imagen de modernidad", en *II Simposio de la FHD, Diseño y franquismo*, Barcelona, febrero 2008.
13. Correspondencia entre Gio Ponti y José Antonio Coderch, Archivio Triennale di Milano, Unità n. 149-Sezioni straniere, TRN_09_DT_149_CM.
14. Ver JIMÉNEZ-BLANCO CARRILLO DE ALBORNOZ, María Dolores, *Arte y Estado en la España del siglo XX*, Alianza Forma, Madrid, 1989.

El éxito de los pabellones españoles en Milán, sumado al de otros certámenes internacionales y a la propia actividad pública de arquitectos como José Luis Fernández del Amo (director entre 1952 y 1958 y del recién creado Museo Nacional de Arte Contemporáneo), así como el reconocimiento internacional de artistas como Eduardo Chillida, Antoni Tàpies o Antonio Saura, supuso una auténtica eclosión creativa para la España de posguerra. La efervescencia cultural del decenio se orientó en muchos casos, en especial desde la arquitectura, al intento por alcanzar la mítica integración de las artes:

> "En esta aventura nos acompañaron muchos artistas plásticos: Oteiza, Pablo Serrano, José Luis Sánchez, Amadeo Gabino, Cumellas, Paco Farreras, Joaquín Vaquero, José Luis Molezún, José María Labra, Villaseñor, Feito, Vela y tantos y tantos otros con los que unimos nuestras fuerzas en un colectivo esfuerzo"[15].

Con este mismo impulso se intentó crear la primera Asociación Española del Diseño Industrial, coincidiendo con la visita a Barcelona de Gio Ponti en 1957[16]. Finalmente, el núcleo madrileño impulsó la creación de SEDI (Sociedad Española de Diseño Industrial), apoyada por empresas como la propia Loewe, Darro, Plata Meneses, Rolaco o Bidasoa. Además sus fundadores, Carlos de Miguel, Luis Feduchi y Francisco Javier Carvajal, se integraron otros arquitectos y artistas: Francisco Inza, José Antonio Corrales, Ramón Vázquez Molezún, José María Labra, Amadeo Gabino, José Luis Sánchez, etc. El mismo año de 1957, el pabellón español de la XI Trienal, proyectado por Carvajal y García de Paredes, contó con mobiliario diseñado por José Antonio Coderch, Federico Correa, Miguel Milá y Miguel Fisac, además de exponer objetos de la firma Loewe.

A finales de la década de 1950, si bien la idea romántica de integración de las artes comenzaba a quebrarse[17], la colaboración de arquitectos, artistas plásticos y diseñadores comenzaba a tomar forma en torno a la producción industrial y el mundo del consumo. Así, Francisco Javier Carvajal contó con la colaboración de artistas y diseñadores para dar cuerpo a sus espacios Loewe. Uno de aquellos artistas fue Vicente Vela, un joven pintor que se incorporó en 1958 al equipo de Loewe, de la mano de Carvajal, y se convirtió en diseñador gráfico, autor del mítico logotipo de Loewe en que se cruzaban dos "eles", vigente hasta su reciente rediseño. Juntos, Vela y Carvajal, diseñaron incluso una colección de objetos de marroquinería, conocida como "L-60", caracterizada por su pureza formal. Otro artista destacado en la configuración de las nuevas tiendas fue el escultor José Luis Sánchez, autor de tiradores, manillas y bajorrelieves de fachada[18]. En definitiva, la integración artística en la colaboración Carvajal-Loewe tenía como objetivo hacer de los espacios Loewe una síntesis artística.

FÁBRICA Y *SHOWROOM* LOEWE EN BARCELONA

Inaugurados el 2 de octubre de 1964, los talleres de Loewe se proyectaron en 1961, durante una de las etapas creativas más fértiles de Francisco Javier Carvajal, un ciclo definido por su autor como la "búsqueda de un diálogo entre forma y tecnología" en el que apenas se comenzaba a "establecer un diálogo entre el planteamiento racional de la obra y el entorno"[19]. El conjunto, compuesto por dos cuerpos prismáticos de directriz vertical articulados sobre un basamento horizontal que asume el chaflán de las calles Aragó y Viladomat,

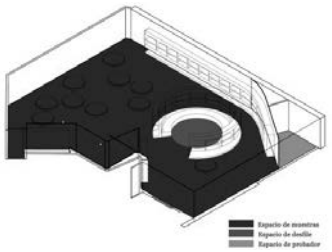
15. DELGADO ORUSCO, Eduardo, "Conversaciones con Javier Carvajal Ferrer", en *Arquitectura*, n. 316, 1999, p. 22.
16. DE MIGUEL, Carlos, "Asociación Española del Diseño Industrial", en R*evista Nacional de Arquitectura,* n. 185, mayo 1957, pp. 33-38.
17. FERNÁNDEZ DEL AMO, José Luis, "¿Una integración de las artes?", en *Palabra y Obra. Escritos reunidos,* Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid, Madrid, 1995.
18. Ver RUIZ TRILLEROS, Mónica, *La escultura construida de José Luis Sánchez,* tesis doctoral inédita, 2012, https://eprints.ucm.es/16497/ (consulta, 14-10-2019).
19. CARVAJAL, Francisco Javier, *J. Carvajal arquitecto*, Fundación Cultural COAM, Madrid, 1996, p. 18.

anticipa, a pequeña escala, alguna de las obras más emblemáticas del arquitecto, como la Torre de Valencia en Madrid. En el edificio para Loewe, el cuerpo horizontal acoge en sus dos plantas pentagonales la zona de dirección[20] y el *showroom*, mientras las seis plantas superiores rectangulares, diáfanas gracias a su estructura perimetral, se disponen para los talleres artesanales de la firma. Una crujía oblonga, al noreste del conjunto, liga los dos prismas mediante un núcleo de comunicaciones.

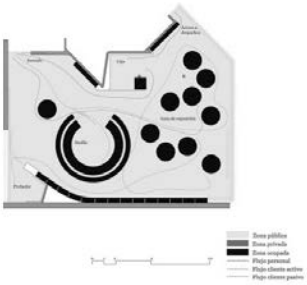
En el conjunto de tiendas diseñadas por Carvajal para Loewe, la fábrica de artículos de piel de Barcelona constituye un hecho singular. En primer lugar, porque no se trata de un local volcado a la calle, que manifieste su vocación comercial con grandes escaparates, como en las tiendas de Madrid o Valencia: la planta baja, de hecho, está ocupada por las oficinas, despacho y archivos de la firma. Ni siquiera se trata de un modelo de tienda interior o *corner*, como la del hotel Alfonso XIII de Sevilla. Se podría decir que, en su contexto histórico, no era en absoluto una tienda; desde una perspectiva contemporánea se puede afirmar que se trató del primer *showroom* de moda[21] español, una tipología ambigua cuya función no era tanto la venta directa como la comunicación de una producción, de una marca, en definitiva, de las sucesivas colecciones de moda. Representante de una firma en plena expansión internacional, con locales de *retail* distribuidas por el mundo, la fábrica Loewe tenía que cumplir una doble función pública: venta —simbólica— de los productos e imagen —auténtica— del consumo de lujo. Así, la planta segunda del edificio debía ser un reflejo de los talleres industriales: materiales, acabados, iluminación (natural y artificial), recorridos e incluso mobiliario entendidos como país de las maravillas, espejo de Alicia de las plantas superiores.

El *showroom* tiene una única planta y la totalidad del espacio es público. Sin embargo, el local se comunica en uno de sus extremos con la zona de dirección. Al encontrase en el interior de la fábrica, no se necesita destinar locales al almacenaje, por lo que la totalidad del espacio se organiza como exhibición del producto. La entrada del público se realiza por el lado opuesto al acceso a los despachos, a través de una zona diáfana que da paso a la singular zona de desfile y a la zona de exposición. Las funciones que no son de exposición, es decir, la caja y el probador, se ocultan de manera que no interrumpan la geometría clara del espacio central (Fig. 1). El acceso del personal de la firma se puede realizar tanto por la entrada pública como desde los despachos, para liberar la circulación en la zona de exposición y el entorno de la zona de pagos. El cliente activo (comprador interesado en la colección de moda) puede recorrer la sala de muestras, pasando por la zona de desfile y exposición hasta llegar al probador, en cuyo paso se disponen los expositores perimetrales. El cliente pasivo (acompañante o con menor interés por los productos concretos), mientras, se puede entretener en el deambulatorio de la zona de exposición (Fig. 2).

A pesar de esta aparente sencillez, el espacio se configura como una articulación compleja de células espaciales. Estas células quedan delimitadas de forma característica mediante sus paramentos verticales: las paredes perimetrales, que delimitan tanto con la fachada de la torre como con otros usos de la fábrica; los tres elementos tridimensionales de mobiliario perimetral, de suelo a techo, y en especial el expositor largo que delimita el lado opuesto a la entrada, con su característica curva cóncava; y por último, el elemento definidor



1



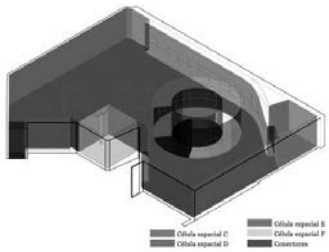
2

Fig. 1. Esquema del *showroom* y zonas funcionales.

Fig. 2. Recorridos interiores del *showroom*.

20. CARVAJAL, Francisco Javier, "Fabrica en Barcelona", en *Arquitectura*, n. 79, 1965, pp. 26-28.

21. Se podría afirmar que históricamente la *haute couture* se ponía a la venta en este tipo de espacios. En este sentido, la aportación de Loewe reside en su conexión a un espacio de producción de dimensiones industriales, más allá de los talleres de costura tradicionales pero, al mismo tiempo, íntimamente ligada a la artesanía. Para el estudio de los espacios de desfile de moda, ver: CAMPS, Marta, *Fashion shows: les desfilades de moda*, Museo textil de la indumentaria, Barcelona, 2007.



3

4

5

6

Fig. 3. Subdivisión del *showroom* en células espaciales.

Fig. 4. Alzados interiores del *showroom.*

Fig. 5. Fotomontaje del *showroom*, desde la entrada.

Fig. 6. Fotomontaje del *showroom*, desde la zona de mesas.

más característico de este local, la estantería circular cuyo cortinaje de fondo alberga el espacio de desfile. Respecto a los paramentos horizontales, el diseño mantiene su neutralidad, tanto en el techo como en el suelo. De acuerdo a estos elementos, el local se puede subdividir en los mismos tres espacios anteriores: la zona de muestras, la zona de desfile y el probador (Fig. 1). A su vez, estos espacios se pueden dividir en células espaciales más pequeñas. Como ya se ha mencionado anteriormente, las células C y F (cuyas funciones son caja y probador), se encuentran en los márgenes de la célula D (zona de exposición), por lo que son independientes. La zona de muestras es una célula espacial en sí misma (célula D), delimitada por paredes perimetrales y vitrinas y unida por conectores espaciales a la célula E, lugar en el que se realizan los desfiles. Este espacio está delimitado perimetralmente por el expositor cilíndrico y su singularidad es obvia, debido a su geometría (Fig. 3).

La textura de los paramentos es otro elemento clave de la configuración espacial. Si se analiza el perímetro como un "alzado interior", se comprueba que las paredes están revestidas con paneles de madera de nogal. Cerca de la entrada hay un gran ventanal de suelo a techo, tamizado por cortinas. La madera de nogal, con su veta singular (asociada como material noble al lujo) aparece de nuevo en los expositores, las mesas y los sillones. En cambio, el fragmento de pared que asoma sobre el expositor curvo está revestido de espejo, para falsear la percepción de espacio y sugerir mayor amplitud. Frente a dicha vitrina, la zona de desfile se delimita por una estantería de nogal cilíndrica, en cuyo remate se extiende un cortinaje que envuelve el espacio del desfile. De nuevo, tras las cortinas se entrevé el gran ventanal situado frente a las mesas de exposición, mientras el acceso a la zona de dirección se cierra con puertas y paneles forrados de cuero negro. Más allá, el nogal vuelve a aparecer en la esquina de la caja registradora. En contraste al color y textura de todos estos materiales que caracterizan el espacio central del *showroom*, la zona de acceso se remata en granito rosa (Fig. 4). Para intentar comprobar cómo las texturas, los elementos de mobiliario y los propios productos expuestos determinan el espacio, se proponen dos fotomontajes sobre fotografías de Català-Roca:

- Desde la entrada, el local aparece como un gran espacio neutro donde se despliega el mobiliario, una secuencia entre las veladuras de las telas de cortinas: en primer plano el cilindro de desfiles, que domina la perspectiva; en segundo plano, las mesas de exposición. Al mismo tiempo, cobran protagonismo las lámparas circulares, que iluminan la tienda (Fig. 5).

- Desde la zona de mesas expositoras, el espacio diáfano se sugiere en el desvanecimiento del quiebro curvo, con su acogedor espacio cóncavo; en el centro, de nuevo el cilindro es protagonista, pero aquí se configura como geometría rotunda, más expansiva que centrípeta. El aire parece fluir sobre las estanterías, entre las telas y el espejo (Fig. 6).

CONCLUSIONES

El diálogo Loewe-Carvajal supuso una experiencia clave en la creación española de posguerra, tanto para la arquitectura como para la moda. Este éxito se manifestó tanto en las tiendas más convencionales como en la nueva fábrica de Barcelona, sintetizada en su innovador *showroom*. Allí, mejor aún que en el resto de locales comerciales, el arquitecto proyectó un compendio de represen-

tación de la marca como emblema de la artesanía española de lujo, tanto en los materiales como en el acabado de los productos. Si en este sentido Loewe representó un ejemplo pionero para la industria española[22], su expresión arquitectónica sigue inspirando a los actuales directores creativos de la marca.

En sentido inverso, para la propia evolución de Francisco Javier Carvajal y su aproximación a la integración de las artes, esta "conciencia material" en la que pudo profundizar a través de los talleres de Loewe, esta forma de comprender la expresión pura de la piel y su confección, maduró como poética propia a través de los materiales arquitectónicos y los modos de construir: incluso en la piedra artificial del hormigón, con sus matices de color, sus múltiples texturas o sus articulaciones. Esa poética que le permitió establecer múltiples puentes con la vanguardia artística, el diseño y la moda, alimentada en una conciencia material heredera de aquella tradición mediterránea que permite al arquitecto ser "también un diseñador y un artista"[23], y de nuevo, finalmente, un artesano[24].

22. Cabe recordar que el propio término "artesanía" había profundizado en su decadencia para el consumo masivo en España y, mientras en otras regiones europeas comenzaba su andadura hacia el territorio del lujo, en nuestro país se reservaba a los estudios folcloristas o a las etnografías, en sus mejores acepciones.
23. BOERI, Stefano, "Prefazione", en PONTI, Lisa Licitra, *Gio Ponti e Milano*, Quodlibet, Macerata, 2018, p. 9.
24. Ver: SENNETT, Richard, *El artesano*, Anagrama, Barcelona, 2009.

CAR INDUSTRY AS MOTOR OF CHANGE (1928-1954)

BELGIAN FORD AND GM SHAPING THE ANTWERP HARBOR

Laurens Bulckaen

INTRODUCTION

This paper is situated within the PhD. research that has started in October 2018 and focusses on collaboration in building. The project wants to investigate how the professionals, namely architect, engineer and contractor worked together on complex modern buildings throughout the 20th century in Belgium.

This paper will investigate the case of the architecture-engineering office of Cols & De Roeck and their work on both the Ford manufacturing plant (1931) and General Motors plant (1951), both located in Antwerp. For both these industrial buildings, the architectural office collaborated with the same contractor and engineer namely Blaton and Constructor respectively. By researching this long lasting collaboration, the influences each actor had on the others becomes apparent. Since the clients were both from the U.S., this case study also proves to be very interesting to analyze the influence of American architecture on construction in Europe, more specifically in Belgium.

Within this paper two arguments will be developed. The first point of discussion will argue that the import of ideas that originated in industrial buildings in the U.S. has its effects on Belgian architectural ideas. Especially for Ford, the architectural representation of the assembly plant will be analyzed keeping in mind the architectural production of Albert Kahn, known as Ford's architect. For the G.M. case the relationship with the U.S. is more explicit as the architectural office of Smith, Hynchman and Grylls was specifically mentioned as consulting architects.

The second argument that will be developed is that industrial buildings were a 'motor' in the development of modernism in architecture in Belgium. However, Belgian architects always had an ambiguous relation with modernism, as history revealed that Belgian modern architects continued "in scattered order"[1] as famous Belgian architectural critic Geert Bekaert called it. It can be argued that building for the industry accelerated the process of modernization. This statement is especially true for the office of Cols & De Roeck where a certain evolution in their oeuvre is noticeable. Their architectural production can be characterized as changing from traditional cottage style, to modern (almost international style), but they always remained sensitive to the (Belgian)

1. BEKAERT, Geert, "Operating instructions for architecture. A century of architecture in Belgium," in *Horta and After. 25 Masters of Modern Architecture in Belgium,* ed. Mil De Kooning, Vlees en Beton University of Ghent, Gent, 2001, p. 18.

context. The two questions that come to the fore by analyzing the oeuvre of Cols & De Roeck are: why was the office of Cols & De Roeck chosen to work on both these factories? The second issue raises the question on what the relationship is between building industrial complexes and modern architecture?

WHEN BUILDING FOR THE INDUSTRIES BECAME AN ARCHITECTURAL CHALLENGE IN THE EARLY 20TH CENTURY IN BELGIUM

From the 19th century onwards, Belgium had all the assets to become a great industrial nation where car manufacturing would occupy a special place. The country's wealth in coal beds and iron ore[2] propelled railway production[3]. The first patent for a petrol engine car dates back to 1860 by Etienne Lenoir. The first real Belgian car brand, Vincke, saw light in 1894. From the beginning of the 20th century, numerous fabricators from all types of metallurgical production started building cars like Snoeck and Metallurgique (both machine builders), FN, Pieper and Nagant (all weapon manufactures)[4].

Car manufacturing was organized based on the 'work-shop' type, resulting in high quality cars (like Minerva and Impéria)[5], making the Belgian brands known as very reliable.

The golden age of new manufacturers only lasted until the atrocities of the First World War put a halt to most of the production. From the 1930s onwards, the personal car became more popular, but a lot of manufacturers still felt the aftermath of the Great Depression in that decade. Again after the Second World War, a rise of 60% in car production was registered[6].

The production of cars in Belgium (mostly by Belgian brands) was done by 'traditional' assembly in place. Baudhuin records that in 1913, 5600 cars were produced and by 1926 this number only rose to a minimum of 6800. The Belgian brands were blind to the new evolutions that would come over from the U.S. such as the assembly line and series-production, and believed that they would still be able to compete with the American mass production. Baudhuin ventilated about this problem:

> "*Mais l'idée était radicalement fausse. L'avenir appartenait non pas aux voitures de prix réservées à quelques privilégiés, mais l'automobile à bon marché, accessible à tous*"[7].

This might be one of the reasons why almost all Belgian car brands disappeared or shifted their activities. Anyhow, the American manufacturers that would set foot on Belgian grounds would carry out their activities for more than 50 years.

It was in this rapidly changing context of the assembly line and an upcoming idea of mass production, and the social idea that industries should provide for everyone (not just the wealthy few) that Ford rolled out a production unit in the harbour of Antwerp as of 1922. Not long after that, however, it became too small to handle the demand in Belgium and its neighboring countries. Because of this, Henry Ford was looking to create a more sustainable stronghold in Europe in order to expand the brand. After considering all the factors like location, labor force, and the beneficial monetary competitive position of the Belgian Frank, Ford chose Antwerp as a base to invest in an assembly plant.

2. KUPÉLIAN, Yvette; KUPÉLIAN, Jacques; SIRTAINE, Jacques, *Histoire de l'automobile belge*, FSA, Brussels, 2011, p. 12.
3. BAUDHUIN, Fernand, *Histoire économique de la Belgique 1914-1939*, établissements Émile Bruylant, Brussels, 1946, p. 62.
4. KUPÉLIAN, Yvette; KUPÉLIAN, Jacques; SIRTAINE, Jacques, op. cit., p. 25.
5. KUPÉLIAN, Yvette; KUPÉLIAN, Jacques; SIRTAINE, Jacques, *De geschiedenis van de Belgische auto: het fabelachtige verhaal van meer dan honderd automobielmerken*, Tielt, Lannoo, 1980, p. 114.
6. DEVOS, Rika; VAN DE MAE YARON, Jen, *Blaton: Une dynasty de constructeurs*, Archives d'architecture moderne, Brussels, 2018, p. 130.
7. BAUDHUIN, Fernand, op. cit., p. 61.

It is still rather unclear how Ford ended up with hiring the office of Cols & De Roeck, since, in order to get this complex project realized, the car company needed professionals in the construction sector to handle it. For the factories that Ford had built in the U.S. he had relied on the expertise of Albert Kahn, for more than 40 years[8]. Although Albert Kahn was directly involved with the Ford factory made in Dagenham (Great Britain), there is no evidence that shows that he was directly involved with the factory in Belgium. On the contrary, in the Kahn archives in Ann Arbor, there are no documents linked to Belgium. Although it might have transferred via other channels or via the executives of Ford, because Kahn his influence is clearly noticeable in the Antwerp factory, which will be explained later on.

The actor that was of most importance in the early phases of the project was the company of Blaton. They already had an international reputation as a contracting company and archival records show that they had American clients who bought their early concrete sculptures. It is likely that because of this contact with the U.S., the Ford company might have sought refuge with a familiar name. In turn, Blaton must have recommended Cols & De Roeck to the Ford company, based on both interpersonal connections and their expertise as an architectural office which will be discussed later on. The company of Blaton (which will be called Blaton, even though the name and structure of the company changed regularly throughout history) is one of the longest, still existing construction companies in Belgium to date. The company dates back to 1865 as they started out as a retailer for construction materials and gardening equipment. In those early days, they were known for selling garden statues in 'cement'. Later on, together with professor Gustave Magnel they would construct the first pre-stressed concrete bridge called Wallnutlane Bridge (1949), in Philadelphia (PA). The company of Blaton built a reputation for themselves as excellent general contractors with an emphasis on construction in reinforced concrete. The company was not concerned with any kind of architectural style and collaborated with all the great Belgian masters like Horta, Eggericx, Bourgeois and many more. Blaton was very progressive at the time as they had their own in-house drawing- and calculating office which gave them a head start compared to other contractors. Their ability to pursue grand and complex commissions gave them the opportunity to work on such a large scale project as the one of Ford in 1928 and later for G.M. in 1951 both with the architectural office of Cols & De Roeck.

COLS AND DE ROECK AND CONSTRUCTOR AS CONSULTANTS FOR THE INDUSTRIES

In order to put the role of the architectural office of Cols & De Roeck, into the right perspective their background needs to be explained. Vincent Cols (1890-1968) was born from a wealthy family in Antwerp, he graduated as an architectural engineer at the catholic university of Leuven in 1911[9]. A year later he would partner up with Jules De Roeck (1887-1966) who was a bit older and studied at the Antwerp Academy of fine arts[10]. Together they would execute a varied oeuvre, from detached houses for wealthy clients in 'traditional' English or Flemish styles[11] over cautious modernism to fully fledged buildings highly influenced by the Modern Movement (like the Imalso Building). Although they left behind a substantial archive, their renown in Belgium has not been validated within architectural or construction history.

8. HILDEBRAND, Grand, *Designing for industry: the architecture of Albert Kahn*, MIT press, Cambridge (Mass.), 1974, pp. 101-110. Albert Kahn designed the first assembly plant for Ford in Detroit and in the 1920s designed the giant 'River Rouge' plant for the Ford Motor company (which is still in use today).

9. LAUREYS, Dirk, "Vincent Cols en Jules De Roeck", in *Repertorium van de architectuur in België: van 1830 tot heden*, Mercatorfonds, Antwerp, 2003, p. 216.

10. "Vincent Cols", accessed August 11th, 2019, https://inventaris.onroerenderfgoed.be/personen/1510

11. WAPPERS, J., *V. Cols and J. De Roeck, architectes: travaux d'architecture*, EDARI Edition d'Architecture d'Industrie et d'Economie Rurale S.AR.L., Strasbourgh, 1933, p. 2.

When they obtained the commission to design the Ford factory, the office of Cols & De Roeck was involved in some projects for the industries like S.A. Biscuits Le Drapeau (1924) and the Merksem power station (1931), still lacking a modern architectural representation while housing modern equipment.

The involvement of Cols & De Roeck with the factories of two of the biggest American can companies can be developed in three arguments. The first argument is that they knew how series production for large scale commissions were to be handled since they designed roughly 800 houses for the social housing company 'De Goedkope Woning'[12]. This is proof they had the capacity to handle large projects. In order to build a factory, the building process needed to be industrialized (or better: rationalized) and repetition of standardized elements became necessary.

Secondly, their involvement in prior industrial buildings gave them knowledge and experience that might have given them the reputation of being competent industrial builders.

Thirdly, referring back to the first argument, they were only able to take on such a workload on the garden cities because their office was already relatively big compared to other offices in the Inter War period. Exact information is not known since administrative data is missing from the archives for the first period although approximately around 12 to 15 employees worked in the office[13]. Still, they were one of the exemptions, offices like the ones of Victor Horta or Huib Hoste were much smaller.

The role of the engineering office of Constructor is harder to evaluate in this study because the only evidence that was found of their collaboration within the project stems from the archives of Blaton and Cols & De Roeck. They started out in 1929[14], so when they got the commission for Ford, they still were a relatively young office. Their contribution to both plants is of great significance however, since they did the constructional calculations. From evidence found in other archives, they showed great competence both in calculating reinforced concrete and the steel frame construction (which would be executed by the company of Enghien Saint-Eloi) as is shown in their calculation notes and their design drawings for technical details.

BUILDING FOR THE INDUSTRIES AS AN ARCHITECTURAL CHALLENGE

Since the background of the main actors is discussed, an analysis will be made on the representational aspects of the Ford and G.M. buildings and how certain design decisions led to the appearance and functioning of the buildings. The first building will be the Ford manufacturing plant and the second part the G.M. plant will be discussed.

The Ford manufacturing plant as a proto-type of the daylight factory

As of 1922 the Ford Motor Company built the Model-T in Belgium in a workshop in the port of Antwerp and by 1924 they moved to a bigger one[15]. In 1925 the company bought a terrain of 5,5 ha in Hoboken where the first automated assembly line was installed. Because of the success of this model Henry Ford himself decided to build a completely new factory to boost production. In

12. LAUREYS, Dirk, *Bouwen in Beeld: de collectie van het Architectuurarchief van de Provincie Antwerpen*, Brepols, Turnhout, 2004, p. 166. This was called: samenwerkende maatschappij De Goedkope Woning van het Arrondissement Antwerpen (this comany still exist today under the name: De Ideale Woning).
13. In a discussion with Dirk Laureys.
14. "Ingenieursbureau Constructor", accessed October 20th, 2019, https://data.be/nl/bedrijf/Ingenieursbureau-Constructor-NV-0404629956#Overzicht
15. S. N., "De nieuwe Fordfabrieken te Antwerpen", in *KMBA*, n. 6, June 1932, p. 98.

1928 the decision was finally made to design a completely new building that would meet the standards of modern day production, with electricity, bathing equipment for the laborers, an assembly line and air-pressure technology that came with it, making it a complex brief.

The factory itself was constructed in record time of one year and one month[16], the design began in 1928, within a few months almost all the drawings were finished and construction started on April 13th 1930 and was delivered on March 20th 1931. The first car rolled of the assembly line on the 30th of April of the same year.

The terrain that Ford bought[17], was 21272m² large, but the underground did not have a lot of bearing strength, therefore, a total of 1018 poles were driven to a depth of 11 meters by the contracting company of Franki[18], Pieux Franki.

The foundation was made in order to support the regular grid of columns (12,5x6,55m) that made up the shop for the assembly line. A shed roof in steel, known under the brand name 'Raikonen' shed, was made for this workshop as well as for the showroom to allow natural light into the building so that, although electrical lighting was installed, it did not need to be switched on all the time.

The challenge of an assembly line means that longer spans are needed between columns. Reaching longer spans and more economical use of materials, reinforced concrete showed to have more advantages than steel construction. Next to reaching longer spans, the issues of fire-protection also pointed towards a choice in reinforced concrete.

Signs of early modern façade treatment: daylight factory aesthetics in elevation

The regularity of the floorplan also had an impact on the elevation of the building. The most representational elevation of the building is the lift-hall, which was used for the unloading of the ships. It is in this part that the principles of the daylight factory as described by Reyner Banham in the book A concrete Atlantis[19], are most present. The façade is made from large glass partitions with buttress-like brick infill. This has a high resemblance to the WELKE FACTORY by Albert Kahn in Detroit.

The treatment of the façade shows that the aspirations of Cols & De Roeck reached further than an anonymous covering. The buttress-like columns show a very complex pattern of brick-laying in plan: an irregular column-shape is created which results in the over accentuation of verticality in the façade. By doubling the rhythm of the façade in respect to the bearing structure of 12,6m the elevation gets a tectonic layer resulting in a better proportion and again enforcing the verticality of the building. Another particularity of the columns is that they are hollow inside which made it possible to run the electrical wiring through them, protecting the cables and hide them from view.

It is in the façade that the sensitivity and hesitation towards a full-blown modernistic architectural expression becomes apparent. Although the function and structure testifies to be a modern way of building, the appearance of the red brick refers to the old warehouses in the old harbour of Antwerp (Fig. 1).

Fig. 1. Cols and De Roeck, Ford Motor Company building, Antwerp 1931. *K.M.B.A. 3*, n. 6, June 1932.

16. DEVOS, Rika, op. cit, p. 131.
17. In the archives of Henry Ford in Detroit (Dearborn) the original sales contracts and notary acts can be found. See mail from their archives.
18. S. N., "De nieuwe Fordfabrieken", op. cit., pp. 99-100. The company of Franki still exists today under the name of Franki Foundations.
19. BANHAM, Reyner, *A Concrete Atlantis: US industrial building and European modern architecture 1900-1925*, MIT press, Cambridge (Mass.), 1986, pp. 27-29.

2

3

Fig. 2. Cols and De Roeck, Manufacturing plant of G.M. Aerial view on offices and behind the production hall, already in the upper right corner of the picture you can see that the construction site of the next building is ongoing. *Bouwen en Wonen 3*, n. 4, April 1956, p. 139.

Fig. 3. Eeno Saarinen, General Motors Technical Center in Warren, 1949. Michigan State Historic Preservation Office file photo.

THE G.M. ASSEMBLY PLANT

The General Motors company set foot in Belgium in 1924 under the name of General Motors Continental. The factory in Antwerp would be the second one outside of Northern America. A year before, in 1923, the Denmark plant had been realized under the name General Motors International A/S. On February 5th 1925, the first CKD[20]-Chevrolet was produced in the first Antwerp plant[21]. When in 1929 the needs for production altered again, they moved to a new assembly factory in the port of Antwerp, where they stayed until the next scale-up in production in 1949[22].

Black-box and daylight factory combined into the new G.M. assembly building

During the Second World War, a new type of factory was 'invented', attributed to none other than Albert Kahn, categorized as the 'black-box' factory, developed under the program of 'arsenal of democracy'[23]. Certain motives were behind this new kind of construction in the U.S., firstly, the fear of an aerial attack on factories which produced machines of war (tanks and airplanes) because of the visibility the factories had during nighttime due to their electric lighting, making them an easy target. Therefore the production buildings needed to be sealed. Next to that, lighting getting cheaper and the invention of more qualitative fluorescent lights meant it was possible to have a non-stop production process without the need for daylight anymore (Fig. 2).

After WWII, Belgium got financial help from the U.S. with the Marshall plan and used it among other things, to rebuild and expand the Antwerp harbour. Therefore, a ten-year plan was directed in 1956 called the 'great expansion' of the Antwerp harbour[24].

The G.M. production facility would be built along the Albert Docks on the Noorderlaan according to the 'black-box' principles, since a considerable area was covered artificial illumination was installed. However, the building showed to be a hybrid between the daylight factory and the black-box type as natural light could enter the functions like offices related to production process.

The overall plan-layout for the first G.M. building that was constructed (as the whole complex would consist of 4 buildings by the end of 1957), shows a remarkable similarity to the buildings on the G.M. Technical Center in Warren (MI). This center was designed by Eero Saarinen in collaboration with the office of Smith, Hynchman and Grylls, which was the consulting office on the Belgian project for G.M. In both buildings in the U.S. as in Belgium, the administrative functions were separated from the production halls and made up the representational front towards the street (Fig. 3).

It is in this office block that the architectural representation became more apparent. The architects, embracing the horizontality that was proclaimed in modernist thinking[25], spoke of the factory in terms of clearly defined lines which should reflect the idea behind the sleek production process of assembling a car:

> "*…; architecture faite de surfaces et de volumes aux lignes nettes et franches, proclamant, peut-on dire l'efficience des activités qu'elle abrite*"[26].

20. Abbreviation of Complete Knock Down (meaning that a car could be assembled from a kit of parts).
21. "De Opelfabriek in Antwerpen," accessed August 28th, 2019, https://www.opelklassiek.be/geschiedenis/de-opelfabriek-in-antwerpen/
22. COLS, Vincent; DE ROECK, Jules and Alphone; FRICKEL, Joseph, "Les nouvelles installations de la Général Motors C°, à Anvers", in *La Technique des Travaux*, n. 27, November-December 1951, p. 357.
23. LESLIE, Stuart W., "Secret Spaces: Southern California's Aerospace "Think Factories", in AITCHISON, Mathew (e.d.), *The Architecture of industry*, Ashgate, Surrey, 2014, p. 61.
24. BEKAERT, Geert, *Hedendaagse architectuur in België*, op. cit., p. 25.
25. BANHAM, Reyner, *Theory and design in the first machine age*, MIT press, Cambridge (Mass.), 1980, p. 183.
26. COLS, Vincent, op. cit., p. 358.

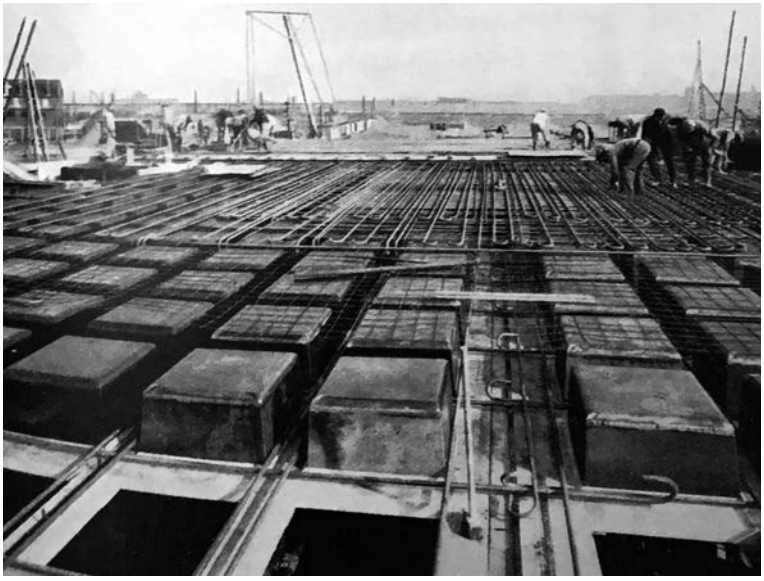


Fig. 4. Cols and De Roeck, General Motors building waffle slab casting process; Antwerp, 1951. *La Techniques des Travaux*, n. 11-12, November-December 1951, p. 361.

In order to reach a span of 11,5x15,5m, which was even larger than the one in the Ford building, in the floorplan, creating as much flexible space as possible. The waffle slab technique was chosen, which was safer in terms of calculating the predictable loads (Fig. 4). Moreover the waffle slab was also a new kind of technique coming from the U.S. With this new floor type, some earlier inconveniences they had encountered with the design of the Ford factory were resolved. First of all, it showed a great reduction in both price and time because the formwork could be re-used several times. A second improvement the waffle slab generates is a uniform thickness of the floor which makes it easier for air-pressure pipes, ventilation, electrical wiring and other technical equipment to be installed to let the assembly line runs smoothly. Not only could the technical installations be placed without interruptions of lower hanging beams, it was also easier to alter the assembly line. This was very helpful, as the business model of G.M. was aimed at producing a different type of car every few years. Therefore the spaces needed a high degree of flexibility to accommodate the small but also large changes to the production process.

A third perk that the waffle slab showed, corresponding to this high degree of flexibility is that the span of the floor could be augmented (compared to the span measurements of the Ford factory) because the load bearing capacity worked in two directions.

EPILOGUE

A particular remark can be made about the future developments on production facilities for the American car production. Both Ford and G.M. resorted to the same architect, namely Hugo Van Kuyck (1902-1975) to design their future plants in respectively Genk and a few kilometers up north (from the old G.M. building) on the Noorderlaan in Antwerp. So two times the same architect was chosen in different time periods, showing that reputation and renown is rather important to work for a certain kind of client[27].

27. RYCKEWAERT, Michael, *Building the economic backbone of the Belgian welfare state: infrastructure, planning and architecture 1945-1973*, 010 Publishers, Rotterdam, 2011, pp. 91, 125.

CONCLUSION

The influence of American architecture, regarded through the two case studies that were subject of this study, is twofold. The first influence that was analyzed is on a technological level, for example the use of reinforced concrete for the structure or the techniques both accommodating the assembly line which was the most pressing requirement for the mass production of cars. Next to that, typological outlay is clearly influenced by typologies imported from the U.S., especially the solutions 'invented' by Albert Kahn such as the daylight factory which reoccurs in the façade treatment of the Ford factory and the black-box typology, which is apparent in the G.M. plant, although a hybrid from, still this shows the importance these American 'inventions' had on the architectural representation in Belgium.

Because of the particular demands on industrial buildings, the 'traditional' roles of the professionals shifted. The idea of 'efficiency' in production had its effect on an 'efficient' or rational layout of the building and to accommodate the high flexibility that came with the assembly line, larger spans were needed. Because of the structural requirements the role of the engineer became much more important. Architects were not trained to calculate reinforced concrete, therefore they had to rely on people with the right knowhow to bring the project to a successful completion. Next to the role of the engineer, especially for this case, the role of the contractor Blaton became important as they already had certain knowledge on the use of reinforced concrete, they also designed the reinforcement which was reflected on the countless execution plans that were found back in the archives. The role of the architect increasingly shifted towards being a mediator, as a person who knew the languages of both engineer, client, contractor, etc. instead of being the comprehensive actor. It is because of the collaboration and interaction of professionals that these kinds of buildings could be realized, especially in a record time.

This case study also shows that modern architecture in Belgium, shows a certain number of sub-movements within modernist architectural thinking. The 'scattered order' that Bekaert described relates to the fact that next to CIAM doctrine, a lot of other architects translated their own interpretation of modern architecture in their buildings. The office of Cols & De Roeck certainly was one of them, taking a hesitant step towards modernistic formal language in the Interwar Period, resulting in embracing modernism after WWII.

Nuance must be made towards, not only on the import of American architecture but also on the influence that these interplays had with the advancement towards modern architecture in Belgium. Although both representational and technical aspects on the industrial buildings found its entry in the architectural practice of Cols & De Roeck and the practices of the contractor, the progress towards modern buildings (or modern living) was generally slow throughout the country in respect to the fast pace advancements for industrialization. Still, because facilities (like electricity) were needed for the industries, these technological evolutions started to be implemented in other building functions as well, making the lives of people better.

LA INTERNACIONALIDAD DE LA ARQUITECTURA EN LA MODERNIDAD

UNA GENEALOGÍA DE SU *REPRODUCTIBILIDAD TÉCNICA*

Aarón J. Caballero Quiroz

En la película *Copia certificada* (*Copie conforme*), producida en 2010, Abbas Kiarostami reflexiona en torno a la discusión que regularmente suscita el original o lo originario, frente a la copia o la reproducción, y en el caso específico de esta cinta, relacionado con el arte.

En la producción franco-italiana-iraní, los protagonistas encarnan la discusión referida en una de las escenas que se desarrolla prácticamente al inicio de la trama, cuestionando la importancia o nimiedad que comporta el que una obra de arte sea original.

En ella, la protagonista se plantea el aparente absurdo que significa exhibir una pintura falsa, como parte de la colección que exhibe el *Museo Comunale* de Lucignano[1], a la que se le conoce incluso como 'copia original', pero que en realidad lleva por título *Musa Polimnia*.

A pesar del oxímoron que encarna su sobrenombre, por la creencia que se tuvo durante mucho tiempo de ser originaria de la época del Imperio Romano, la pintura en cuestión es una pieza realizada entre los siglos XVI y XVIII, por un falsificador de Nápoles, no con la intención de engañar —acaso por ello sigue exhibiéndose a pesar de ser una copia—, sino por tratarse de un testimonio que da fe del original encontrado cerca de Ercolano.

Sea porque hay una explicación documentada que justifica su validez, que no su originalidad, o sea porque en la modernidad el original es tan solo un punto de referencia o modelo para generar condiciones de reflexión/cognitivas, la falsificación original de la *Musa Polimnia* constituye una imagen bajo la que podría pensarse también el debate que ha representado la arquitectura de la modernidad —axiológicamente denominada estilo internacional— entre otras razones porque, al igual que la 'copia original', se revela aséptica, sin arraigo espacio-temporal alguno, consecuencia tan solo de la propia reproducción, por lo que podía emerger de cualquier latitud, tanto geográfica, como social o cultural, incidiendo igualmente en el proceso dialéctico del que resulta la concepción y conformación de la arquitectura.

Pero también, una imagen como la referida ofrece elementos para caracterizar las representaciones que constituyen el imaginario moderno bajo las

1. El *Museo Comunale* es el recinto que aloja la pieza en la historia que cuenta Kiarostami, sin embargo la obra en cuestión se encuentra en el *Museo dell'Accademia Etrusca e della Città de Cortona*, provincia de Arezzo, en Italia.

cuales, el original —como corrientemente se le supone referido a un objeto que sirve de modelo para la generación de objetos semejantes o bien que es originario por un autor en concreto[2]— carece de interés en su materialidad debido a que la naturaleza constitutiva del moderno, en la cual significa su proceder, es precisamente la de legitimarlos en el proceso de racionalización.

En un proceso como ese es donde, a juicio del moderno, se origina el mundo y donde importa menos el objeto material mediante el que se conoce y más al acto razonado de conocer, y que en el caso que tratan estas reflexiones, queda referido al acto racional de hacer arquitectura mediante el cual los arquitectos, a inicios del siglo XX, pretende conocer la situación que esta actividad vive.

Es así que la presente reflexión propone transitar por el concepto de lo original, asociado a la arquitectura y abordándolo desde diversos aspectos que ofrezcan elementos para pensar la producción arquitectónica de la modernidad que obvia en la importancia que pudiera manifestar la originalidad de sus propuestas, entendida como originaria de un contexto específico o bien como consecuencia de modelos precedentes.

Así, el acto de hacer arquitectura, hasta antes de la modernidad, establecía una relación directa con el territorio precedente donde irrumpiría y con el cual se tramaba para así saberse originario de él. Por el contrario, en la modernidad, el aspecto fundamental que conforma una trama como esa está referida principalmente a la reestructuración que la arquitectura debe hacer de sus procesos, por las modificaciones de fondo que ha acarreado la revolución industrial y que principalmente modifica las formas de residir en el mundo, originando una asepsia en la forma no solo de considerar el territorio al cual pertenecerán, sino también en la consideración de referentes que le preceden.

La propuesta de este trabajo es comparar la internacionalidad de la arquitectura en la modernidad con la naturaleza que entraña la fotografía como ámbito connatural a los procesos que experimenta esta actividad, entre otras razones por significar, en lo material, tan solo un proceso de reproducción mecánico que al mismo tiempo, en lo significativo, se muestra como un ejercicio razonado que debe tener la arquitectura de enfocar las condiciones y consideraciones en un momento de transición como el que vive el inicio del siglo XX.

SOBRE LA INTERNACIONALIDAD DE UN ESTILO

Desde el inicio del prólogo que encabeza el catálogo de la exposición *Modern architecture: international exhibition* (Arquitectura moderna. Exposición internacional) de 1932, redactado por Alfred H. Barr Jr., primer director del MoMA, quedan de manifiesto las intenciones que entraña una exposición como esta, señalando que en general las exhibiciones han transformado el carácter de la arquitectura norteamericana y, en el caso específico que refiere Barr, dicho carácter se constituye a partir de reminiscencias historicistas —renacentistas, romanas, góticas— que resultan ejemplares hasta para los propios europeos, de acuerdo con el historiador norteamericano, y de quienes se inspiran las diferentes morfologías manifiestas en sus edificaciones, al punto de resultar ganadora la propuesta gótica que Raymond Hood ofrece para el concurso del Chicago Tribune de 1922.

2. Situación que la producción industrial de materiales y la consecuente reforma en los procedimientos constructivos que implica, así como las transformaciones económicas, políticas y sociales que acarrea, inciden significativamente en la consideración de un original.

Referido este orgullo al refinamiento de un buen gusto para interpretar los estilos mencionados, la precisión que hace Barr más adelante, y relativa ahora a los rascacielos, se dedica a la pericia de los ingenieros "quizás más que de los arquitectos"[3], quienes dejaban claro el dominio que poseían de las novedosas técnicas exigidas por este nuevo género de edificio, pero que, sin embrago, tanto el primero como el segundo lugar del concurso referido seguían siendo el resultado formal de una hábil y novedosa organización de elementos clasicistas que, en el caso incluso de Sarinner —ganador del segundo lugar— "derivan del descuido de Sullivan y que sus ornamentos son menos originales que los de Frank Lloyd Wrigth"[4].

En las referencias hechas sobre las reflexiones que introducen una exhibición tan influyente en la axiología moderna para el estudio de arquitectura de principios del siglo XX, dos son los aspectos que subyacen y que vale la pena recoger para señalar posibles influjos en la caracterización de una tipología arquitectónica de la modernidad.

El primero de ellos se refiere al desarrollo de una arquitectura que, en el caso de la norteamericana, se concibe a partir de imágenes, planos y maquetas, en suma, de modelos, que exhiben las exposiciones y los catálogos que derivan de ellas. Y el segundo, se refiere a las reminiscencias que manifiesta este género de edificio sin referente, que formalmente termina por reproducir incluso morfologías que a su vez son reproducciones.

La concepción y conformación de la arquitectura en esta latitud, y bajo estas dos consideraciones, no es diferente a los resultados que en general obtiene Europa durante ese mismo periodo, como lo confirma el caso del Concurso para el Palacio de la Sociedad de Naciones, convocado en 1926.

La propuesta que designa al húngaro Joseph Vago como ganador del primer lugar en 1927, obedece en gran medida a que el edificio neoclásico presentado por este arquitecto es factible de ser leído —y en ese sentido aceptado— bajo los principios clasicistas que conformaban el proceso de concebir arquitectura —como por ejemplo lo afirma, categórico, Johann Winckelmann en su libro *Historia del arte de la Antigüedad* de 1764, por citar tan solo un ejemplo—, ofreciendo a su vez certezas para resolver en favor de un edificio ganador que, dicho sea de paso, coincide con la estabilidad pretendida por una Sociedad de Naciones, contrarrestando así la vacilación y desencuentro que caracterizó las relaciones entre las naciones involucradas en la Primera Guerra Mundial.

Obviando las reminiscencias que morfológicamente manifiestan los ejemplos apuntados, sean los norteamericanos o los europeos, éstos importan menos a los señalamientos topológicos que se harán a continuación, que por la sintomatología de la que son causa dada la materialidad declarada en ellos, debido a que, en ambos casos, las maneras de concebir arquitectura pasan por la reproducción de un modelo que se confecciona previamente, ya como tipología, ya como principio universal reminiscente, ya como principio ordenador de cualquier propuesta.

Sea mediante fotografías que exhiben los museos al montar exposiciones como la del MoMA de 1932, o sea a través de principios universales que con-

3. *Modern architecture: international exhibition*, Museum of Modern Art, New York, 1932, p. 12.
4. Ibid., p. 13.

ceptualizan el arte y la arquitectura como lo proponen Winckelmann o Wölfflin, la arquitectura de la modernidad es originada lejos del lugar donde residirá, y ello no necesariamente relativo a un territorio geográfico, sino en especial a la consideración que durante la modernidad se hace de la arquitectura como producto de un *juicio sintético a priori*[5] y bajo el que ahora construye su tectónica, pero que originalmente se refería al diálogo estrecho entre el lugar y el edificio.

El origen de la arquitectura de la modernidad es por tanto el lugar donde las ideas se gestan, a saber, la razón; la cual tiene su acto más contestatario en la suspensión mecánica que comporta, por ejemplo, una fotografía[6], delante de unos ojos que la miran como principios absolutos de la evidencia que exhibe y que presumiblemente entrañan verdad, tal como el original lo hace.

La razón, y todo lo que se origine bajo ese mismo principio, será fundamental en la concepción de edificaciones modernas menos con la intención de volverlo verdadero, en su acepción más analítica, o eficiente bajo una consideración eminentemente funcional, que por la significación que el moderno hace ya del mundo bajo un reconocimiento como ese y con el consecuente desapego de un lugar originario, lo que terminará representado como una edificación internacional, entre otras razones, porque es consecuencia de la asepsia de un proceso razonado, donde además, pretendidamente radicará.

UNA DISTANCIA DE SENTIDO

A lo largo de su libro primero, Marco Vitruvio Polión, todavía en el siglo I antes de Cristo, establece condiciones para que toda tentativa de edificación pueda devenir arquitectura, refiriéndose en concreto al sentido trascendental que otorga el ejercicio de edificar, siempre que hacia la arquitectura se dirija.

Así empieza señalando *De la esencia de la arquitectura*, e *instituciones de los Arquitectos* en el capítulo I, hasta llegar al IV y donde, tras especificar *De qué cosas conste la arquitectura* o *De las partes en que se divide la Arquitectura*, precisa no solo que la elección de un paraje es fundamental para el desplante de la arquitectura sino que, en concreto, deberá manifestar la condición de ser sano.

> "En la fundación de una ciudad, será, la primera diligencia la elección del paraje más sano. Lo será siendo elevado, libre de nieblas y escarchas; no expuesto a aspectos calurosos ni fríos, sino templados. Evitarase también la cercanía de lagunas; porque viniendo a la ciudad las auras matutinas al salir el sol, traerán consigo los humores nebulosos que allí nacen, juntamente con, los hálitos de las sabandijas palustres, y esparciendo sobre los cuerpos de los habitantes sus venenosos efluvios mezclados con la niebla, harían pestilente aquel pueblo"[7].

Al margen de las especificaciones funcionales que precisa Vitruvio para considerar sano un paraje, lo que subyace entre todo ello es la presencia que tiene la tierra en el proceso que comporta la arquitectura: su concepción y su previsión. Precisar un paraje es en realidad, para el arquitecto romano, componer ya la arquitectura, comenzar a edificarla porque es de ahí, y hacia ahí se dirige, retomando para ello incluso lo que el paraje otorgue —como el material del que está constituido— con la intención de conformarla y sumarse a él, o bien, oponerse al edicto que el mismo paraje impone pero siempre teniéndolo en cuenta. No en vano el término arquitectura entraña, etimológicamente

5. En el primer apartado de su *Crítica de la razón pura*, Emmanuel Kant advierte que para un verdadero conocimiento del mundo, la percepción sensorial resulta limitada y engañosa, por lo que el establecimiento de conceptos necesarios y universales, es decir, que no se afecten por variaciones que, por ejemplo, propicia la sensorialidad, serán reconocidos como *juicio sintético a priori.*
6. Martín Heidegger, en 1938 dedica una precisión como esa en su escrito "La época de la imagen del mundo", en la que acerca la construcción significativa del mundo, a partir del ejercicio de la ciencia moderna, quien lo representa a través de las ideas, a la construcción que a su vez provoca una imagen.
7. VITRUVIO, M., *De arquitectura*, Imprenta real, Madrid, 1787, pp. 14 y 15.

hablando, y en el origen indoeuropeo del que procede, el prefijo *teks-*, que significa *tejer*, es decir, tramar con la urdimbre que el paraje ofrece.

Pero tales consideraciones ya le son ajenas al moderno quien, a partir de la razón, habita internacionalmente en los parajes que le ofrece una construcción lógica del mundo:

> "Del mismo modo, imaginaba yo que esos pueblos que fueron en otro tiempo salvajes y se han ido civilizando poco a poco, estableciendo leyes a medida que a ello les obligaba el malestar causado por los delitos y querellas, no pueden estar bien construidos como los que han observado las construcciones de un legislador prudente desde el momento en que se reunieron por primera vez"[8].

Así se expresa René Descartes sobre el aparato razonado que debiera ser el lugar del hombre, en el que incluso debiera originarse, cuando comienza a exponer sus inquietudes sobre el *Discurso del método*, valiéndose para ello de la mejor imagen que le permite exponerlo: las edificaciones y las ciudades que conforman.

Estructuras como esas deberán levantarse desde la razón, apunta el filósofo francés, desde ciertas leyes que den lugar a un orden prestablecido precisamente por el ejercicio de la razón, forzando y desconociendo, de manera involuntaria, el paraje originario de Vitruvio. Una tectónica de capas forjadas a base de razón serán las que soporten la arquitectura, esa que refiere el filósofo de Touraine para ejemplificar el fundamento de su pensamiento y que a su vez bien podría ser el principio de toda regulación urbana moderna sin proponérselo.

En este entendido, a Le Corbusier lo cartesiano pareciera que le viene menos de la lengua francesa que comparte con Descartes y con la cual ambos construyen sus ideas, que precisamente por el rigor normativo bajo el que ambos conciben el mundo.

Les Lois (Las leyes) es título que en coautoría le dan Charles-Édouard Jeannerte (Le Corbusier) y Amédée Ozenfant al capítulo III del libro *Après le Cubisme*[9], en donde ambos reflexionan sobre la dinámica que desatan las leyes y por la cual éstos las procuran.

Por un lado, las leyes son ante todo, para estos artistas, un ejercicio que gestiona la mesura aunque no con la intención de censurar o restringir, sino más bien de enfocar los esfuerzos en un acto de abstracción. Y por otro lado, las leyes son el cerco que establecen con la intención de focalizar dichos esfuerzos sobre algún aspecto en que se pretenda profundizar.

La ley, dicen Le Corbusier y Ozenfant, potencia las posibilidades de reflexión, de encontrar sentido en aquello que se emprende: "No se puede pintar innumerables objetos; lo singular es una mejor elección"[10], porque ante todo, objetos y mirada se afinan.

Tales son las reflexiones que prácticamente y de manera simultánea, darían pie al Purismo que ambos artistas ejercerán pictóricamente, y que al parecer llevaron en concreto a Le Corbusier a buscar en estructuras atemporales y apátridas los efectos que provocan las leyes. Estas son las prácticas que constante-

8. DESCARTES, R., *El discurso del método*, Alianza Editorial, Madrid, 2012, p. 100.
9. JEANNERET, Charles Edouard, (Le Corbusier); OZENTFANT, Amédée, *Après le Cubisme*, Edition des Comentaires Paris, Octubre 1918.
10. JEANNERET, C. E.; OZENTFANT, A., op. cit., p. 45.

mente procura Le Corbusier para conseguir aprehender y, en consecuencia, prever una arquitectura nueva. Es en esa epifanía que la visión anticipada de la razón comporta, que vuelve a subrayarse la asepsia y desarraigo que caracteriza a la arquitectura de la modernidad, bajo la categoría de lo internacional.

Sin que una determine a la otra en franca transitividad, fotografías y visión moderna de mundo discurren de mutuo acuerdo para que el arquitecto de la Chaux-de-Fonds desentrañe las leyes que potenciarán una arquitectura. Acaso este es el momento en que deja descansar las imágenes de ruinas griegas para obsesionarse con estructuras incorruptas que tan solo manifiestan, de manera científica, los esfuerzos fisicos que realizan para contener la gravedad.

En la primera de *Tres advertencias a los señores arquitectos* (*Trois rappels à MM. Les architectes*) que Le Corbusier les hace, dentro del número 1 de la revista *L'Esprit Nouveau*, publicada en 1920, queda de manifiesto el discurso visual bajo el que se regirá para idear su nueva arquitectura. Encabezando el artículo en cuestión, el arquitecto suizo decide desatar la reflexión de forma rotunda con una sola imagen para situar, de inmediato, a quien se sienta interpelado por estas advertencias, en el propósito de los señalamientos que hará a continuación.

La fotografía, que refiere un par de silos para granos, es presentada de manera terminante en medio de la primera hoja, sin mayor referencia que la imagen misma y con la intención acaso de agravar la tensión que provoca un objeto como ese, precisamente por la contundencia de las formas que exhibe. Sin información alguna, sea de los edificios que circundan a los silos o a manera de relación escrita a pie de imagen, una fotografía como esa establece las condiciones reguladas bajo las que pensar la arquitectura de la modernidad.

Posteriormente, aunque una primera idea resuena en el resto de cuestiones que plantea: "Sometidos a las estrictas obligaciones de un programa imperativo, los ingenieros emplean las generatrices y las acusatrices de las formas. Crean realidades plásticas, límpidas e impresionantes"[11], las imágenes que en apariencia dialogan con lo escrito, en realidad repiten una y otra vez para sí mismas que la arquitectura empieza en la mirada y ya no en el terreno sobre el que se desplantarán. Que la arquitectura se imagina en la imagen que la cámara replica[12], mostrando ante los ojos toda alternativa que pudiera ser contemplada para dar solución al requerimiento que se le exija por la suspensión de la realidad que comporta.

Y no podía ser de otra manera puesto que la imagen, en definitiva la fotografía, representa aquel esfuerzo por enfocar lo que se busca en un acto de abstracción. La fotografía entraña aquellas leyes que Le Corbusier, junto con Ozentfan, procuraban y que ahora pasan delante de sus ojos, reveladas sobre papel de forma permanente para ser escudriñadas con la intención de afinar la mirada y comprender mejor aquello sobre lo que se posan, lejos de cualquier referente que los afecte y al cual deban su origen.

UN ORIGINAL REPRODUCIDO

Una arquitectura que se trama junto con el paraje, acaso en respuesta y como provocación a él, es la que corrientemente se considera originaria de un

11. LE CORBUSIER, *Hacia una arquitectura*, Ediciones Apóstrofe, Barcelona, 2004, p. 23.
12. Tales son las afirmaciones que Juan José Lahuerta hace en su escrito *El año de Sttutgart*, publicado en 1997, justificando la presencia del automóvil, objeto de naturaleza igualmente aséptica, en fotografías que Le Corbusier toma para declarar la modernidad de las casas que construyó en 1927, dentro de la Weissenhofsiedlung en Stuttgart.

lugar, entre otras razones porque reproduce la alegoría de una geografía que la viste con sus texturas, sus colores, sus morfologías y sus consistencias, de ahí la correcta elección que deba hacerse del lugar con que discurrirá.

Apoyados en esto, y contrastado con las reflexiones que Walter Benjamin hace respecto del origen, una taciturna imagen extraída de su libro *La obra de arte en la época de reproducción mecánica* sirve de modelo para pensar una idea como esa, en la lejanía de sentido que la materialidad del paraje representa ya para el moderno:

> "Contemplar en una tarde de verano el perfil de unas montañas o una rama que arroja su sombra, significa, para el que contempla, respirar el aura de esas montañas, de esa rama"[13].

La escena, contemplada a la distancia, figura el sentido que perfil y sombra tienen para quien los presencia, y que se traduce en la experiencia que ambos significan: el aura[14].

La relación que se estable ya no es con las montañas o la rama, quienes ahora son entendidas como originarias del perfil que recortan las primeras o la sombra que proyecta la segunda, y con las cuales ningún sentido es posible construir, dada su materialidad; de ahí que lo contemplado sea para Benjamin, el perfil y la sombra, los reflejos de un sentido que será el lugar donde yacerá el moderno.

Tales son los efectos que comporta la fotografía para el arquitecto moderno y que tan solo pulimenta el proceso que significa 'respirar el aura' del paraje, entre otras razones porque en lo material, dice Benjamin, se trata tan solo de una reproducción mecánica que reduce el efecto que provoca a la síntesis que se puede hacer del lugar, acaso mediante la interpelación de las exigencias que manifiesta pero que nunca representarán su transposición en un objeto arquitectural, y sí en cambio podrían significar la deriva de sentido si la arquitectura resulta del establecimiento de una relación directa con el sitio.

La fotografía, de acuerdo a lo señalado por Benjamin, afina la mirada dirigiéndola no solo a aquello que retrata sino en especial, al igual que las intenciones primeras de la razón, a multiplicar las posibilidades de análisis por la condición sedimentaria de los objetos que aparece en ella, tal como Le Corbusier y Ozenfant lo pretendían de las leyes.

> "Haciendo primeros planos sobre el inventario de realidades, señalando detalles de los familiar normalmente ocultos, indagando en contextos corrientes bajo la inspirada guía de un objetivo, el cine, por un lado, nos permite conocer mejor las necesidades que rigen nuestra existencia y, por otro, nos abre un campo de acción inmenso e insospechado"[15].

Sea fija o en movimiento, la imagen que una cámara captura desliza en su contenido gráfico las pretensiones que tiene la razón, como distintivo propio de la modernidad. Al igual que Johannes Vermeer ve en la *cámara oscura* las posibilidades de proyectar razonadamente un inventario infinito de elementos aún por pensar en su pintura, las impresiones que más tarde se harán en papel fotosensible de ello ofrecen a la arquitectura un proceder que de cualquier forma ya se practicaba en los principios universales que Winkelmann o Wolflin postulaban y que capitalizaban las posibilidades de pensar la arquitectura.

13. BENJAMIN, Walter, *La obra de arte en la época de su reproducción mecánica,* Casimiro Libros, Madrid, 2010, p. 18.
14. A este respecto Benjamin señala que el concepto de aura puede definirse como la unidad significativa bajo la que queda representada el objeto natural, es decir, lo que importa y trasciende de significativamente de las cosas.
15. BENJAMIN, W., op. cit., p. 47.

Por otro lado, acaso es por ello que la arquitectura de la modernidad no parte de referentes que le preceden porque a su vez tampoco lo hizo la arquitectura neoclásica en su momento ya que, al igual que lo pretende estos señalamientos, en el fondo de tales prácticas subyacía una visión de mundo que representa lo clásico menos como una forma y más como un concepto que, como tal, surge de las condiciones que la propia razón establezca para ello, al margen de las circunstancias materiales que le anteceden.

Y la mirada que se ve a sí misma en la fotografía que objetiva al mundo es a su vez la práctica que se corresponde en espejo con las intenciones de derivarlo en categorías, en conceptos, en juicios; ya que la mirada es el punto de partida de toda ciencia que legitima sus prácticas en tal acción.

Tomar distancia es el verdadero proyecto de la mirada que comporta la fotografía, la misma que contempla a lo lejos el perfil de las montañas de Benjamin, y en la que Le Corbusier ve asomarse *una nueva arquitectura*.

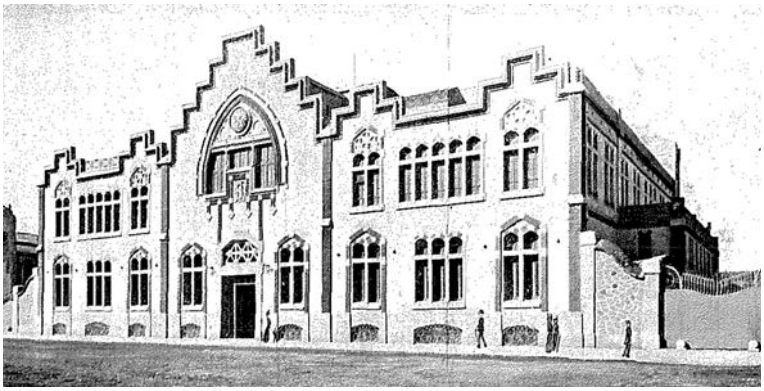
El arquitecto moderno que mira con estos ojos, y el reflejo revelado de su intención que mecánicamente reproduce el mundo con la fotografía, lo hace en esencia y no en sustancia, desterrando de un origen verificable en la tierra, pero ofreciéndole un nuevo orden que le permite edificar la arquitectura que empieza y termina en los límites de la razón.

Lo que reproduce la fotografía en el arquitecto de la modernidad es la impresión de una síntesis que antiguamente ocurría de manera transitiva entre el paisaje y quien lo notaba, como en el caso de Vitruvio, como paraje sobre el cual edificar, pero que en el caso del moderno se desarrolla en la fotografía y que solo asomado a través del ‘objetivo’ que acota para potenciar sentido, podrá notar habitando en la tierra y bajo un gesto como ese, mecánico, distante, abstraído del paraje.

LA MODERNIDAD SILENCIADA

LOS TALLERES MAÑACH (1916) DE JOSEP M. JUJOL

Guillem Carabí-Bescós



1

2

Fig. 1. Casa editorial P. Salvat. Arquitecto: D. Pablo Salvat Espasa. Fuente: Asociación de Arquitectos de Cataluña, *Anuario para 1918*, p. 88.

Fig. 2. Talleres Mañach, 1916. Fuente: AHCOAC, fotografía tomada hacia 1974.

Mientras el *Concurso de edificios y establecimientos urbanos* de Barcelona premiaba edificios industriales como la Casa Editorial P. Salvat (1916) del arquitecto Pablo Salvat y Espasa, ejemplo en España de "moderno edificio industrial"[1] (Fig. 1), en un pequeño solar de 39x50m del barrio de Gracia de la ciudad condal se proyectan unos nuevos talleres para la Casa Mañach, negocio de cerraduras, cajas fuertes y otros elementos metálicos.

En la reseña de la citada Casa Editorial P. Salvat se destaca, como edificio ejemplar, su sobriedad, su respuesta a las necesidades higiénicas, de viabilidad, de fuerza industrial y de calefacción —como corresponde a su condición de edificio moderno e industrial—, y su imagen de mansión palaciega del trabajo. Sirvan estas líneas como referencia del *gusto* de una burguesía empresarial urbana, en la que aún perviven la confianza en grandilocuentes gestos modernistas como la monumentalidad, o la obsesión por teatralizar la fachada señalando con ladrillo visto esquinas, huecos y líneas de cornisa.

En la línea opuesta, los talleres Mañach (Fig. 2), de Josep M. Jujol, son una muestra de que determinadas piezas arquitectónicas, ligadas a la industria de principios del siglo XX, escapan tanto a la incorporación acrítica del desarrollo técnico y de la tecnología, como al sentimiento del trabajo como fuente de todo valor. La simultaneidad de la respuesta de Jujol ante los últimos estertores

1. "Concurso de edificios y establecimientos urbanos terminados durante el año 1916", en *Anuario para 1918*, Asociación de Arquitectos de Cataluña, Barcelona, 1918, pp. 81-93.

del trabajo individual como fuente de producción y el avance inexorable de un mundo basado en la eficacia técnica, la repetición y la rápida amortización del esfuerzo colectivo da, como resultado, un procedimiento proyectual que le permite construir, sin abordar una semántica anclada a tiempos remotos, una sintaxis basada en la experimentación y la búsqueda de un nuevo lenguaje.

La presente investigación aborda la existencia de esta arquitectura al límite de lo ortodoxo, lo estructural, lo constructivo y lo formal, presentes en los talleres Mañach, y que supuso una derivada —perdida— en el desarrollo de los nuevos espacios para la industria de la arquitectura moderna.

OBJETIVO: LA MODERNIDAD[2]

El tránsito del siglo XIX al XX estuvo marcado, en buena medida, por los cambios tecnocientíficos a la vez que por una conciencia de clase. El empuje técnico de la segunda industrialización, los descubrimientos de la física, el progresivo abandono de la mímesis, los estertores del academicismo, el incremento de población de las principales ciudades europeas, el final de los imperios o la aparición de las vanguardias artísticas se suceden de manera casi simultánea y sin apenas tiempo de reflexión. Ante tal complejidad, habilitar una mirada 'conscientemente contaminada' por los distintos aspectos que atraviesan el periodo —del presente, del pasado y del futuro— quizá sea, en consecuencia, la más honesta de las posiciones. Posición que deberá arrancar su andadura eliminando uno de los prejuicios aún más extendidos, el estilo, en la acepción que ya había advertido Worringer: "aquello que eleva la producción del modelo natural a una esfera más alta, es decir, aquel arreglo que el modelo debe sufrir para ser traspuesto al lenguaje del arte"[3]. A principios del siglo XX arquitectura es aún sinónimo de arte, una cuestión que se alargará hasta bien entrado el nuevo siglo. Un apunte: adviértase que tras la inauguración de la Bauhaus de Gropius, en 1919, todavía deberán pasar algunos años hasta que los objetos, producto de la escuela, se emancipen de la tradición y el artesanado volcándose definitivamente en la producción industrial[4].

En medio de todo ello, Josep M. Jujol. Un arquitecto local, original de Tarragona, licenciado en Barcelona en 1906 cuyos maestros más próximos habrán sido dos arquitectos modernistas de la primera generación[5], Antoni Maria Gallissà —renovador e impulsor de las artes aplicadas— y Josep Font i Gumà —conocedor exhaustivo y coleccionista de baldosas de cerámica—, y un genio con suficiente talento como para permitir albergar una obra propia dentro de la suya durante sus años de colaboración: Antoni Gaudí.

No cabe duda que sus herramientas de proyecto, el uso exhaustivo de los oficios tradicionales o la mirada a la naturaleza como parte del espejo figurativo en sus obras son trazas que recomiendan —preventivamente— adscribir buena parte de la obra de Jujol al modernismo catalán[6]. Pero también lo es que esas dos primeras décadas del siglo XX configuran un episodio histórico en el que los límites de las categorías historiográficas son muy difusos, y las adscripciones de los edificios a algunas tendencias y movimientos igualmente confusas. A modo de ejemplo: 1916 es el año en que Jujol presenta al ayuntamiento los planos para los nuevos talleres de la empresa de Pere Mañach, el mismo año en que las Galerías Dalmau de Barcelona exponen a Kees Van Dongen y a Albert Gleizes, autor junto a Jean Metzinger de *Du Cubisme* en

2. Por 'modernidad' nos referimos aquí, de forma amplia, a la percepción artística que vuelve anacrónico todo lo realizado con anterioridad a partir de las vanguardias de principios del siglo XX.
3. WORRINGER, W., *Abstracción y naturaleza,* Fondo de Cultura Económica Mexico - Buenos Aires, Buenos Aires, 1953 (1908), p. 46.
4. ARGAN, G. C., *Walter Gropius y la Bauhaus,* Abada Editores, Madrid, 2006 (1951), p. 60.
5. Según la clasificación propuesta por Carlos Flores. Véase "El modernismo catalán: tendencias y personalidades", en FLORES, C., *Gaudí, Jujol y el modernismo catalán,* pp. 57-106.
6. Para entender el fenómeno que ultrapasa el ámbito estrictamente arquitectónico, véase FREIXA, M., *El Modernisme a Catalunya,* Barcanova, Barcelona, 1991.

1912; en paralelo exponen también dos uruguayos, Rafael Barradas y Joaquín Torres García; y a lo largo del año irán llegando Picabia, Canudo, Marie Laurencin y Arthur Cravan a la ciudad condal, algunos de los cuales acabarán editando la subversiva revista de vanguardia *391*. Junto a unas experiencias que trataban de convulsionar al mundo a través de las nuevas propuestas artísticas Jujol, declaradamente de espaldas a esa realidad, continuaba aferrado a unos intereses que basculaban entre la plástica visual, como motor artístico, y la manifestación católico-religiosa como inspiración[7].

Unas primeras décadas también en las que la arquitectura de la segunda Revolución Industrial se soluciona con estructura metálica roblonada. Ejemplos diversos los encontramos en La Unión Cerrajera de Mondragón de Guipúzcoa (1905), los talleres de La Maquinista Terrestre y Marítima de Sant Andreu en Barcelona (1918), los tinglados del Puerto de Valencia (1916) o los talleres que la sociedad Babcock & Wilcox construye en hormigón armado[8]. En Catalunya, en plena eclosión del modernismo de la segunda generación[9], la mayoría de veces la estructura se oculta al exterior a través de un lenguaje tradicional de fábrica de ladrillo. Un caso paradigmático es la editorial Montaner y Simón (1885), de Domènech i Montaner[10].

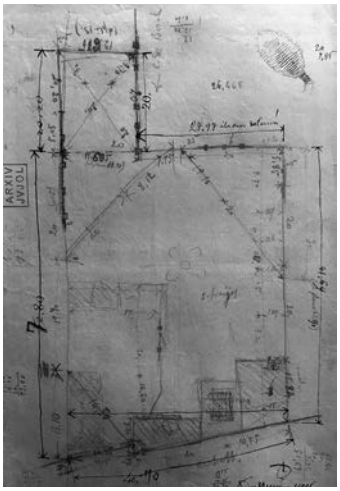


Fig. 3. Emplazamiento talleres Mañach. Fuente: Arxiu Jujol.

EL PROYECTO DE LOS TALLERES MAÑACH

Pere Mañach Jordi, hijo de Salvador Mañach, hereda un negocio de cerraduras y cajas fuertes de su padre, quien ostentaba la virtud de ser el primer cerrajero en España en fabricar llaves planas aserradas. Mañach, interesado en las tendencias artísticas *modernas*, conoce al arquitecto Jujol a través de Gaudí en una visita a la Casa Milà. Jujol le hace de guía y Mañach se siente fascinado por las barandas y los falsos techos de escayola de los pisos de la Casa Milá[11], obra de Jujol. De ese encuentro nace el encargo, en 1911, para realizar la tienda Mañach —hoy desaparecida— en el número 57 de la calle de Fernando VII en Barcelona. Más tarde, y a consecuencia de la expansión comercial del negocio, Mañach le encarga una ampliación del taller situado en la calle Barbará, que Jujol estudia durante ese mismo año, más una segunda propuesta en 1915 que finalmente no prospera. Un año después Jujol está tomando las medidas del nuevo solar (Fig. 3) que Pere Mañach compra en el barrio de Gracia, y proyecta el estudio de los nuevos talleres cuyos documentos —ahora sí— presenta al Ayuntamiento de Barcelona el 12 de agosto de 1916[12].

Los nuevos Talleres Mañach se emplazan en la *Riera de Sant Miquel*. Una antigua riera situada en paralelo a la calle principal que prolonga el Paseo de Gracia hacia el norte, conectando los barrios del Ensanche y de Gracia. La configuración de la calle, antes y tras el ensanche Cerdá, no varía substancialmente. El barrio conserva una vida independiente respecto del municipio de Barcelona: agrupa en su territorio cercano el médico, el carpintero, la modista, el zapatero, el pintor, el afinador de pianos, el casino, etcétera[13]. Suficiente como para seguir haciendo vida sin tener que "bajar a ciudad"[14]. Una calle de estrechas dimensiones y un programa que aparentemente no admite demasiadas fantasías son los condicionantes del encargo. El proyecto de Jujol va a conocer dos momentos diferenciados. El primero, desbordante, con un uso protagonista de la escultórica en el conjunto del volumen; el segundo, relegando la expresión a un espacio más contenido y allí donde únicamente podrá construir fachada: la cubierta.

7. Véase CARABÍ-BESCÓS, G., *La transformació com a procediment*, Dux, Barcelona, 2016, pp. 103-104.
8. Véase SOBRINO, J., *Arquitectura industrial en España, 1830-1990*, Cátedra, Madrid, 1996, pp. 221-224.
9. Nos referimos a autores como Enric Sagnier (1858-1931), Jeroni Ferran Granell (1867-1931), Andrés Audet Puig (1868-1938), Alexandre Soler i March (1873-1949), Lluís Muncunill (1868-1931) o César Martinell (1888-1973) entre otros. Véase FLORES, C., *Gaudí, Jujol y el modernismo catalán*, vol. I, Aguilar, Madrid, 1982, pp. 57-106.
10. CIRICI, A., "El edificio de la editorial Montaner y Simón", en *Cuadernos de arquitectura*, 1963, pp. 52-53.
11. Así lo describe su hijo y biógrafo en JUJOL Jr., J. M., *Jujol en Barcelona*, Arxiu Jujol, Tarragona, 2017, p. 45.
12. Ibíd., pp. 49, 63-65.
13. NADAL, J. M. de; AGULLÓ I VIDAL, F., *Aquella Barcelona: siluetes i croquis barcelonins*, Llibreria Catalònia, Barcelona, 1933, p. 124.
14. Hoy en día aun se conserva esta expresión en la mayoría de antiguas poblaciones de Barcelona que se anexionaron, como barrios, al *Eixample*.

Fig. 4. Perpectiva de los talleres Mañach. Fuente: Arxiu Jujol.

PROYECTO Y ESCULTURA

Para entender ese primer momento debemos remitirnos a una perspectiva en la que Jujol sintetiza toda la solución arquitectónica (Fig. 4). Elaborada desde un punto de vista elevado, pero sin sobrepasar la altura máxima del edificio, en la perspectiva a dos fugas se definen la entrada —con un pequeño volumen cuya proximidad a la verja de entrada permite intuir que se trata de la vivienda del portero de la finca—, y el edificio principal. Entre ambos, un coche cuya sombra arrojada da a entender su movimiento.

Tanto el edificio de entrada como las naves disponen, en sus fachadas, de rótulos que anuncian ostentosamente el nombre de su propietario que en Barcelona ya disponía de cierto prestigio: Casa Mañach[15]. Las naves, con su característico perfil en diente de sierra, llevan adosado un volumen que bien podrían ser las oficinas, y sobre la primera nave un cuerpo vidriado, rematado por una figura de grandes dimensiones. Un detalle de esa pieza, elaborado durante el mismo año, nos descubre la figura: se trata de un caballero medieval armado con lanza y escudo que somete al ser que tiene bajo sus pies. Las alas y la corona evidencian que se trata de un príncipe de los ángeles. Rematar los edificios con una figura religiosa o alegórica a ella es algo que Jujol realiza habitualmente: lo encontramos en la cubierta del Teatro del Patronato Obrero (1908-09) —hoy Metropol— donde sitúa una garrafa esférica azulada con una corona de rosas en alusión a la Virgen María, en la Casa Bofarull (1913-33) que remata con un ángel Custodio[16], en la Casa Negre (1914-30) en la que unos vitrales incorporan a la tribuna de la fachada principal la figura de la Virgen, en la Torre Gibert (1913) en forma de una cruz que remata la cubierta más alta, en el proyecto inicial de la Casa Planells (1922-23) en la que la figura de una Inmaculada Concepción debía presidir desde la cubierta todo el edificio y, especialmente, aquellos edificios que ya contienen en sí mismos un programa religioso.

Jujol utiliza con frecuencia las alusiones a la memoria del lugar. El edificio de los talleres Mañach se emplaza en la Riera de Sant Miquel, allí donde antiguamente existió una ermita que dio lugar al nombre de la calle; en consecuencia, la figura que el arquitecto proyecta para que presida la nave de los talleres es el arcángel San Miguel. Pero más allá de sus evocaciones religiosas nos interesa ver cómo esa figura templa y recompone el alzado general. Jujol lo utiliza como mecanismo de contrapunto a la suma de cubiertas direccionadas que equilibra con la mayor altura de la nave inicial, la pieza mirador de vidrio, y la figura que remata el conjunto. Una fachada que Jujol parece imaginar desde la esquina, eliminando así el encuentro en arista del paralelepípedo originado por la *caja* de las naves. Romper la esquina a partir de la figura, el mirador, el rótulo y el cuerpo adosado. Y ¿no es acaso ese el *mantra* que, desde Wright, Mondrian, los neplasticistas, también Gaudí, está ensayando el arte y la arquitectura desde principios del siglo XX[17]?

EL PROYECTO CONSTRUIDO

La realidad, ya fuera a consecuencia de las restricciones económicas o de la negativa del cliente a que su fábrica estuviera presidida por un arcángel, impone un proyecto —aparentemente— más austero. El edificio definitivo elimina la parte escultórica y la torre mirador de la esquina para centrarse en

15. Entre las distintas notas de prensa, puede leerse la siguiente: "El Sr. Mañach es de los pocos, por no decir el único industrial de Barcelona que se afana de continuo en dar a sus trabajos el carácter moderno y artístico que les imprima una distinción personal, contribuyendo eficazmente al glorioso nombre de nuestra industria, renovando sus modelos de fundición y los sistemas mecánicos, el último de ellos recientemente patentado". En *La Vanguardia*, 18 de enero de 1911, p. 3.

16. Para un desarrollo exhaustivo de esta figura véase CARABÍ-BESCÓS, G., "L'àngel penell que corona la Casa Bofarull: algunes consideracions a l'entorn de l'escultura", en *Matèria. Revista Internacional d'Art*, n. 8, 2014, pp. 109-140.

17. Algunos ejemplos muy conocidos: en la arquitectura, la Casa Robie (1908-09), de Wright, o más tempranamente la Casa Vicenç (1883), de Gaudí; en la pintura, *Composition* (1916), de Mondrian, o *Composition XI* (1918), de Theo van Doesburg.

lo estrictamente funcional: una nave prácticamente cuadrada, de 35x42m, situada al fondo del solar, de manera que las dependencias colindantes a la calle —preexistentes— funcionen como portería y vivienda auxiliar. A ellas anexiona unos lavaderos para los trabajadores. La nave principal consta de 35 pilares de hierro[18] —7 hileras de 5 pilares—, ordenados según una cuadrícula de 7m por 4,24m y cerrados por muros de fábrica en los extremos. Sobre cada línea de pilares discurren unas jácenas metálicas en celosía donde apoya el arranque y el final de cada diente de sierra, elaborado a partir de una bóveda muy rebajada. Para rigidizar cada bóveda, Jujol utiliza unos tirantes metálicos de 5,10m situados en la dirección de su curvatura, cada 2,65m. En uno de los laterales, el arquitecto añade una crujía más para ubicar las oficinas que ilumina cenitalmente a través de lucernarios. Son precisamente esos lucernarios de hormigón los que le obligan a situar unos contrafuertes —en este caso de ladrillo— que compensen las fuerzas que éstos ejercen sobre las bóvedas.

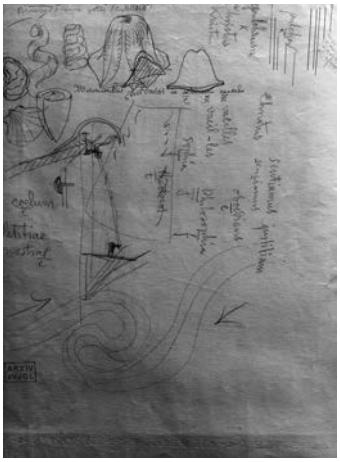
Pilares y jácenas metálicos para la estructura, muros de obra de cerramiento, y lucernarios de hormigón y contrafuertes de obra vista que forman, estos dos últimos, un universo propio dentro del conjunto arquitectónico de la nave industrial. Son, finalmente, los elementos que manifiestan su condición más expresiva. Sin embargo, tal esfuerzo figurativo no aparece desvinculado del proyecto como un aditamento *modernista* que ponga en valor la habilidad del oficio, o la alusión histórico-cultural del lugar, sino que se acompaña del equivalente esfuerzo constructivo. Robert Brufau ha explicado con detalle el equilibrio estructural que ejercen los contrafuertes para contrarrestar los esfuerzos fruto del peso que soportan las bóvedas rebajadas, al implementar los lucernarios[19]. Esos pináculos de ladrillo le permiten estabilizar el conjunto y, en consecuencia, le dan libertad para resolver cada elemento de manera más intuitiva como, por ejemplo, la unión de los esbeltos pilares con las jácenas en celosía desdobladas en dos niveles, o las finas bóvedas formadas por sólo tres gruesos de rasilla.

LA CUBIERTA ES UNA FACHADA

Si las condiciones del solar son tales que no permiten el desarrollo de una fachada que anuncie —signifique— su contenido, tal esfuerzo deberá desplazarse a otro lugar: ese lugar es la cubierta. Una superficie conformada por una nave de ocho cubiertas en diente de sierra, más una novena que contiene los despachos iluminados por once lucernarios y enfrentados a nueve pináculos —dos se eliminan por la presencia del cuerpo de cierre con almacenes, lavaderos, etc.— por un lado, y siete más por el otro, situados en este caso sólo sobre los puntos que coinciden con cada pilar.

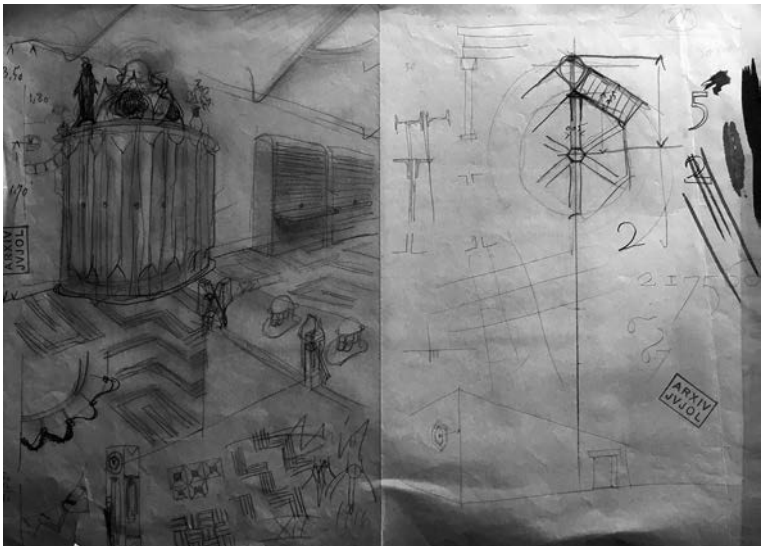
La solución figurativa que contrapone pináculos o contrafuertes, a lucernarios, no es una novedad. Es habitual, en los proyectos de Jujol, el juego de opuestos como manera de enfatizar la plasticidad de los mismos. En el caso que nos ocupa las confrontaciones son varias: geométricas —paralelepípedos *versus* esferas—, materiales —hormigón *versus* ladrillo visto—, o de sentido en la dirección —entre los mismos pináculos. Son, en cierto modo, objetos que reaccionan entre sí. Podemos encontrar este recurso tanto en elementos como en situaciones proyectuales, de nuevo en la Casa Bofarull —triángulos en el muro de los lavaderos *versus* los arcos de los mismos; figura del ángel custodio *versus* la torre del campanario—, en Vistabella, —planta central *versus*

18. En realidad se trata de "4 L 60.40.6 unidas entre sí por una alma continua definida por una pletina 150.7 milímetros". BRUFAU, R.; OBIOL, A., "Las naves Manyach como solución estructural", en *Quaderns d'Arquitectura i Urbanisme*, n. 179-180, oct-dic 1988, ene-mar 1989, p. 154.
19. Ibíd.



5

Fig. 5. Croquis de Jujol de animales marinos. Fuente: Arxiu Jujol.



6

Fig. 6. Croquis de Jujol de cofia y lucernarios. Fuente: Arxiu Jujol.

planta cruz griega, pinturas horizontales *versus* vertical iglesia, volumen en piedra *versus* baranda lineal—, en el desván de la Casa Negre —cubierta escalera y cubierta capilla—, en la Casa Planells —la caja replegada de la escalera respecto al voladizo de las terrazas—, finca Sansalvador —geometría ventanas—, y así podríamos continuar a lo largo de su arquitectura.

Por otra parte quienes se han ocupado de su arquitectura han señalado posibles significados figurativos tanto a los lucernarios como a los pináculos: desde cascos guerreros medievales[20], escafandras de buzo[21] o cascos de motorista[22], hasta cápsula submarina[23], etc. Podría ser cierto, si atendemos al interés que las novelas de Julio Verne suscitaban en su época, cuyo ejemplar de *20.000 leguas de viaje submarino* —traducido al castellano desde 1869 en una tirada escasa, y de manera más extensa a partir del 1871— también se hallaba en la biblioteca familiar, seguramente adquirida por su padre, y que conformaba una de las lecturas preferidas del arquitecto[24]. Sin embargo se trata de una referencia quizás muy genérica. Podemos afinar un poco más si atendemos a dos de los croquis, fechados en 1916, que Jujol realiza durante el proyecto de las naves.

En el primero (Fig. 5) coexisten una serie de dibujos alusivos a animales marinos, como conchas, medusas, y calamares, con la voluntad de estudiarlos como caparazón. Un esquema de una posible cubierta encima del diente de sierra así lo confirma. La referencia al mundo submarino provendría, quizá, de esta primera imagen. En el segundo croquis (Fig. 6), cuya mitad izquierda es la que nos ocupa, se dibuja claramente un fragmento de la nave donde se situarían las claraboyas junto a los pináculos y una especie de armario circular sobre el que se apoyan dos elementos: una figura religiosa, seguramente un santo, y una especie de conopeo, umbráculo o cofia. Es en la mezcla de ambas referencias —natural y religiosa— donde se halla el origen de los lucernarios de los talleres Mañach. De nuevo el par de contrarios como origen que escenifica la construcción de la cubierta: el mundo natural y el mundo religioso unificados en la geometría del lucernario. Y a su vez los pináculos de ladrillo

20. RÀFOLS, J. F. et al., *La Arquitectura de J. M. Jujol*, COACiB, Barcelona, 1974, p. 84.
21. LLINÀS CARMONA, J.; SARRÀ, J., *Josep Maria Jujol,* Taschen, Köln, 1996, p. 67.
22. JUJOL Jr., op. cit., p. 64.
23. PEREJAUME, *Ludwig Jujol: Lluís II de Baviera, Josep Maria Jujol: què és el collage, sinó acostar soledats?,* La Magrana, Barcelona, 1989, p. 59.
24. Según nos explica su hijo, Josep M. Jujol Jr., en una entrevista realizada durante la elaboración de la tesis doctoral por el autor, en 2010, y ratificada en consulta al mismo, el 26 de julio de 2019.

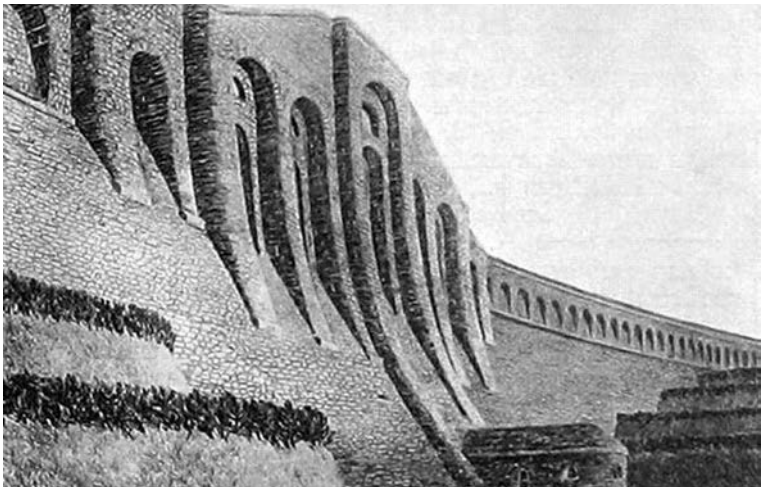


Fig. 7. Hans Poelzig, Presa de Klingerberg, 1908-14. Fuente: imagen extraída de HEUSS, Theodor, *Hans Poelzig 1869-1936*, Electa, 1991.

que, aquí, aluden directamente al uso de los talleres: la fabricación de llaves y cerraduras. Los pináculos de ladrillo forman un conjunto de elementos fácilmente inspirados en las *guardas*, o quizá las *tijas* de llaves y cerraduras.

¿Qué es la cubierta? Jujol construye lo que no tiene: fachada[25]. El edificio se convierte así en un gran aparador, en una escenografía plástica que permite significar —popularizar, comunicar— su contenido a través de la cubierta.

¿Y LOS EXPRESIONISTAS? A MODO DE CONCLUSIÓN

Si incorporamos la arquitectura de Jujol al panorama europeo es, sin duda, muy tentador trazar un fino hilo que enlace las cubiertas de los talleres Mañach con algunas de las obras del expresionismo alemán. Tanto en la cronología como en las soluciones formales es posible, y no sería difícil, acudir a Hans Poelzig como aquel arquitecto cuyos efectos de expresión nacían de un calculado efecto constructivo, material. Wolfgang Pehnt nos pone sobre la pista. Sin el grado de elevada habilidad de los oficios relacionados con la construcción, ni la capacidad creativa —técnica— alcanzada en Catalunya, aquello que manifestaba *expresión* no hubiera sido entendido como un avance arquitectónico sino como una regresión al pasado[26]. Esta condición, que se da especialmente en Gaudí y en Jujol, permite situar —al menos preventivamente— a este último al lado de Poelzig.

Hans Poelzig, cuya arquitectura industrial ha sido alabada como uno de los ejemplos que mejor ilustran la capacidad de yuxtaponer elementos de carácter diverso desde técnicas tradicionales, en edificios considerados en su conjunto modernos[27], muestra la suficiente indiferencia ante la idea de modernidad técnica y constructiva como para que buena parte de su obra industrial pueda leerse en clave material. Dicho de otra forma, los edificios industriales, como programas en plena evolución y menos sometidos al *apriorismo* de los condicionantes programáticos o de uso, podían constituirse en ejemplos de la expresión de la época. Ejemplos los hallamos en el proyecto para la fábrica Werder (1906), la presa de Klingerberg (1908-14) (Fig. 7), o el depósito de agua en Poznan (1911).

25. No es gratuito recordar que pocos años más tarde Erich Mendelsohn incorpora la rotulación de grandes dimensiones en sus edificios, como por ejemplo en la Fábrica de sombreros Steinberg, Hermann Et Co. (1921), la fábrica de seda Weichmann (1922), la Peletería C. A. Herpich (1924) o los almacenes Schocken (1926).
26. PEHNT, W., *La Arquitectura expresionista,* G. Gili, Barcelona, 1975, p. 60.
27. MUÑOZ, M. T.; FULLAONDO, J. D., *El laberinto expresionista,* Molly, Madrid, 1991, p. 53.

Igualmente, Jujol utiliza la cubierta como escaparate de expresión, como fachada que mezcla sin complejos obra vista y hormigón, luz y tensión estructural, a partir de un uso desinhibido de los materiales y de las formas que nada contiene ya de la nostalgia modernista. Si Poelzig:

> "establece una progresión continua sin rupturas, desde la masividad de las construcciones murales hasta la ligereza de la arquitectura construida con estructuras reticulares de acero u hormigón, desde las formas redondeadas —arquerías y bóvedas— hasta las modernas formas adinteladas"[28],

Jujol responde asimismo con el contraste entre una estructura ligera en sus elementos, ligera en su construcción —los esbeltos pilares y jácenas metálicos de los talleres—, y la tectónica más masiva de lucernarios y pináculos contrafuertes —por cierto, unos pináculos de obra vista que sólo hay que situar al lado del monumento a la Revolución de Noviembre, de Mies van der Rohe (1926), para establecer algunas similitudes plásticas en clave de modernidad: deslizamientos, corporeidad del material, encajes o superposiciones.

Sin embargo, los talleres Mañach de Josep M. Jujol siguen siendo leídos —al igual que algunos edificios de Poelzig— como una arquitectura fuera de su tiempo. Una vez más, las concomitancias entre ambos autores por cuanto entendían la arquitectura como un arte, y por cuanto rechazaban las innovaciones más características de la modernidad oficial, hace que debamos referirnos a ellos como esos extraños del siglo XX. Si la modernidad más ortodoxa llevaba hacia una expresión limitada a la técnica industrial, Jujol hacía de la técnica del oficio su vía más amplia de reconocimiento de la arquitectura. Símbolo o expresión, la arquitectura de Jujol exploraba *su* modernidad desde la clara convicción de que la arquitectura podía compatibilizar racionalidad técnica y expresión plástica a partes iguales.

28. MUÑOZ, M. T.; FULLAONDO, J. D., op. cit., p. 56.

RAFAEL LEOZ: PREFABRICACIÓN INDUSTRIAL Y VIVIENDA

Noelia Cervero Sánchez

INTRODUCCIÓN

El principal propósito que Rafael Leoz (1921-1976) persiguió a lo largo de su vida fue dar solución a uno de los grandes problemas sociales de su tiempo, la necesidad de vivienda, a través de la prefabricación y la industrialización. El arquitecto fue, en palabras de Luis Moya[1], "un investigador científico que no podía olvidar su condición de arquitecto", un científico que buscaba la ordenación rigurosa del espacio abstracto y un arquitecto que trataba de concretar el espacio en el que ha de vivir el hombre.

Su trabajo fue seguido con interés en Latinoamérica desde la Bienal de São Paulo de 1961 y ensalzado por Le Corbusier y Jean Prouvé, que promovieron su presentación en París en 1962 dentro del llamado *Cercle d'Études Architecturales*. En España, sin embargo, la falta de comprensión por parte de sus compañeros de profesión quedó patente en la conferencia que impartió en 1962 en el Colegio de Arquitectos de Madrid[2]. Tachado de mantenerse en el ámbito de la especulación y de las teorías abstractas, careció, como afirmaba Prouvé, de apoyo industrial y financiero para llevar a la práctica la industrialización de sus proyectos y con ello la materialización y confirmación de sus teorías[3]. Tras una exposición homenaje en el Palacio Velázquez del Retiro de Madrid en 1978, su investigación se fue relegando al olvido, a pesar de que la Fundación creada por él en el año 1969, *Fundación Rafael Leoz para la Investigación y Promoción de la Arquitectura Social*, continuó desarrollándola con notables avances a mediados de los años ochenta.

Su gran objetivo, guiado por una importante conciencia social[4], fue elevar al nivel de la ciencia y la técnica, el planteamiento y la construcción de vivienda, constante que le acompañó desde el comienzo de su trayectoria en la década de los años cincuenta, cuando participó en la política de poblados madrileña al frente del Poblado Dirigido de Orcasitas junto a Joaquín Ruiz Hervás. Esta primera experiencia compartida, un ejercicio abstracto ideológicamente enlazado con el Movimiento Moderno[5], ayudó a Leoz a tomar conciencia del gran desfase entre la técnica de la construcción y los avances que incorporaba la ingeniería[6]. Llegó al convencimiento de que la arquitectura necesitaba soluciones más eficaces, mediante la superación de las prácticas arquitectónicas tradicionales y la confianza en la sistematización científica e industrial.

1. MOYA BLANCO, L., *Rafael Leoz,* Ministerio de Educación y Ciencia, Madrid, 1978, p. 25.
2. *ABC*, 27 de abril de 1962, pp. 62-63; LEOZ, R., "División y ordenación del espacio arquitectónico", en *TA: Temas de Arquitectura y Urbanismo*, n. 39, 1962, pp. 15-21.
3. FUNDACIÓN RAFAEL LEOZ, *Arquitectura e industrialización de la construcción*, Fundación Rafael Leoz para la Investigación y Promoción de la Arquitectura Social, Madrid, 1981.
4. MOYA BLANCO, L., op. cit., p. 7.
5. FERNÁNDEZ DE ISASI, J., "Los poblados en el urbanismo y la vivienda de posguerra", en FERNÁNDEZ GALIANO, L.; FERNÁNDEZ DE ISASI, J.; LOPERA ARAZOLA, A., *La Quimera moderna*, Hermann Blume, Madrid, 1989, p. 108.
6. LEOZ, R., "¿Vamos por buen camino?", en *TA: Temas de Arquitectura y Urbanismo*, n. 18, 1960, pp. 705-708.

Su visión genérica del problema le llevó en 1960 a cambiar el estudio profesional por un laboratorio de investigación en arquitectura social producida industrialmente, en favor de la eficiencia y la economía de la construcción. Se apoyaba en razonamientos de carácter teórico, para alcanzar los principios de organización general del espacio abstracto, y deducir las reglas de ordenación de los espacios arquitectónicos habitables.

Como Christopher Alexander[7], partía de las matemáticas para la formulación de *patterns*, o series de componentes relacionados para la conformación de un lenguaje adaptado a las necesidades del momento. La superación en los años sesenta de las limitaciones de la arquitectura moderna, en la que las matemáticas funcionaban como un orden artificial o medio para elaborar un lenguaje de formas simbólicas, esencialmente en el terreno de la vivienda y la ciudad, alejó los principios defendidos en las reuniones internacionales de los CIAM[8]. Rafael Leoz sin embargo, se vinculó teóricamente a esta vía en extinción del lenguaje moderno, volviendo a las investigaciones que los arquitectos centroeuropeos desarrollaron en el periodo anterior a la II Guerra Mundial sobre el funcionalismo habitacional y su importancia en la política urbana, con constantes referencias a Walter Gropius y Le Corbusier, como reflejó en su libro *Redes y ritmos espaciales* (1969).

El proceso evolutivo iniciado por el movimiento *Arts & Crafts* en Inglaterra a mediados del siglo XIX, que Gropius trasladó a Alemania para conseguir una racionalización de la construcción, se hizo patente en sus proyectos de vivienda. Se basó en el trabajo de Hermann Muthesius, que desde la *Deutsche Werkbund* defendía el equilibrio entre arte e industria y las enormes posibilidades de la tipificación industrial y la producción en serie de la vivienda moderna. Esta postura también fue defendida por Le Corbusier en *Hacia una nueva arquitectura* (1923) con sus *maisons en serie* destinadas a las clases trabajadoras y su traslación al proyecto urbano en nuevos desarrollos como la *Ville Contemporaine* de1922, el *Plan Voisin* en París de 1925 o el proyecto *Fort l'Empereur* en Argel de 1931, reconocido como precursor mega estructural[9].

Leoz retomó estos fundamentos modernos, que consideraba renovadores para la arquitectura y en concreto la vivienda social, que unidos al gran avance tecnológico de las últimas décadas, le permitirían profundizar en sus principios teóricos, encaminados a determinar la menor cantidad de tipos de componentes de origen industrial, cuya utilización aportase la mayor variedad de respuestas, mediante la sistematización geométrica y proyectiva del espacio arquitectónico[10].

La materialización de sus ideas partía de un método que consistía en el desarrollo de tres etapas:

- Investigación pura, o estudio de la organización del espacio.
- Investigación aplicada, o determinación métrica de la red espacial.
- Investigación de producto, o realización material en colaboración con la industria de los elementos fabricados que habían de componer los espacios antes generados y medidos.

El temprano fallecimiento de Rafael Leoz, a la edad de cincuenta y cinco años, y la escasa capacidad técnica del sector de la construcción español, con-

7. ALEXANDER, C., *Notes on the synthesis of form*, Harvard University, Cambridge, 1964, p. 14.
8. DREW, P., *Third Generation. The changing meaning of architecture*, Pall Mall Press, Londres, 1972, pp. 27-31.
9. BANHAM, R., *Megaestructuras*, Gustavo Gili, Barcelona, 2001 (1978), p. 8.
10. FUNDACIÓN RAFAEL LEOZ, op. cit., pp. 23-28.

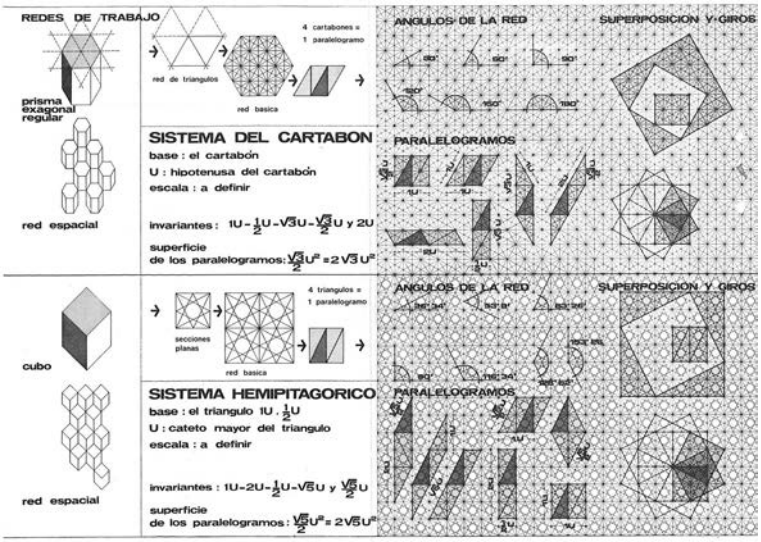


Fig. 1. Redes espaciales. Sistemas del cartabón y hemipitagórico. Fuente: MOYA BLANCO, L., *Rafael Leoz*, op. cit.

tribuyeron a que esta última fase quedara inacabada. Sin embargo, el camino hacia la industrialización de la arquitectura que con este método se recorrió, merece ser analizado para desentrañar la novedad de sus aportaciones.

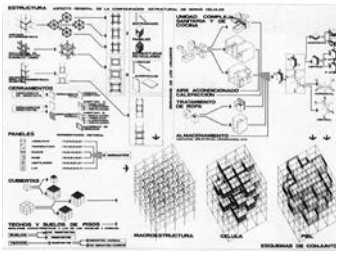
INVESTIGACIÓN PURA Y APLICADA

En su primera etapa de investigación pura, Rafael Leoz tomaba lo originario, es decir la sistematización armónica del espacio a través de su estructura, para llegar a la producción industrial de unidades estandarizadas capaces de alcanzar la armonía y la belleza, y caracterizadas por su economía y rápida ejecución. Necesitaba para ello superar la ordenación espacial exclusiva de cada proyecto y trabajar con una modulación constante, mediante leyes generales aplicables a un sistema de prefabricación abierto[11] o, citando a Christopher Alexander, crear sistemas que creen sistemas.

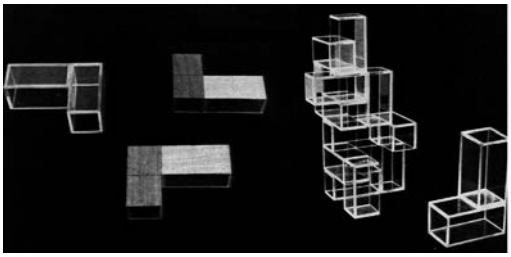
En esta búsqueda de orden, Leoz se sirvió de la matemática pura y la topología combinatoria espacial, para estructurar el espacio tridimensional cartesiano de forma poliédrica. Su estudio geométrico partía de redes regulares compuestas de poliedros con simetría central, por su capacidad de macizar el espacio, es decir, de llenarlo sin dejar intersticios para formar redes espaciales a partir de sus aristas[12]. Consideró tres redes espaciales en función de su polígono base (Fig. 1) —cuadrícula o sistema de la escuadra, de triángulos rectángulos de catetos iguales; red hexagonal o sistema del cartabón, de triángulos rectángulos con catetos formando ángulos de 30° y 60° con la hipotenusa; y red del doble cuadrado o sistema hemipitagórico, de triángulos rectángulos cuyos catetos miden uno la mitad del otro, pudiendo la primera y la tercera superponerse en una sola retícula—[13], que podían ser sometidas a deformaciones geométricas en una o varias direcciones, dando lugar a nuevas retículas espaciales.

Cada una de las infinitas escalas y formas de ordenación del espacio que permitían las redes espaciales, llevaban consigo infinitos ritmos con capacidad

11. FERNÁNDEZ ORDOÑEZ, J. A., "Conversación con Rafael Leoz de la Fuente", en *Arquitectura y represión. Seminario de prefabricación*, Editorial Cuadernos para el Diálogo, Madrid, 1973, p. 210.
12. LEOZ, R., "División y organización del espacio arquitectónico", en *Arquitectura*, n. 89, 1966, pp. 1-26.
13. LEOZ, R., *Redes y ritmos espaciales*, op. cit., p. 150.



3



2

Fig. 2. Módulo HELE. Fuente: *Arquitectura*, n. 15, 1960; *Revista Boden*, n. 17, 1978.

Fig. 3. Estructura de la configuración y sistema constructivo de las células. Fuente: *Revista Boden*, n. 17, 1978.

numérica y combinatoria para combatir la repetición monótona y caer en una deshumanización en la industrialización de la vivienda[14]. El Módulo HELE, acróstico de los apellidos Hervás y Leoz, es la primera y más sencilla composición rítmica, que actuó como intuición materializada en una tipología del proyecto del Poblado Dirigido de Orcasitas y como desencadenante de todo el proceso de investigación teórica posterior[15]. Se trata de un poliedro múltiple asimétrico compuesto por el mínimo número de poliedros iguales —tres cubos alineados y otro en ángulo recto con los primeros en forma de L—, cuyas proporciones relacionadas con la sucesión de Fibonacci (1-1-2-3), consideraba armónicas (Fig. 2). Su interés residía en el máximo de posibilidades combinatorias y la facilidad de prefabricación que su único módulo permitía[16].

La segunda etapa de investigación aplicada, derivada de estos elementos teóricos, daba comienzo cuando Leoz proponía que estos poliedros espaciales estuvieran contenidos en otros de servicio, que reproducían su forma o aportaban una nueva. Llegaba así a los hiperpoliedros, verdaderos componentes de la arquitectura, formados por un poliedro habitable con el espacio para el hombre, envuelto por otro registrable con instalaciones[17]. Para optimizar su comportamiento distinguía y estudiaba separadamente la célula habitable, con su equipamiento y confort interior; la macroestructura, con sustentación e instalaciones de la célula; y la piel, como protección y vinculación con el medio externo (Fig. 3). Diferenciaba asimismo las unidades estáticas destinadas a vivienda, de otras unidades que denominaba mecánicas, destinadas a circulaciones y núcleos de instalaciones[18].

La introducción de un programa en los hiperpoliedros permitió que, a la combinación de los módulos con redes espaciales y planas, se sumara su dimensionamiento material, es decir, la determinación métrica del módulo base, para lo que partía de la experimentación con el módulo HELE. En 1968, Leoz inició el proyecto de unos prototipos de viviendas de fabricación industrial, realizando una serie de simplificaciones sobre la unidad modular formada por la agrupación de cuatro prismas rectos de base cuadrada, que equivalía a una vivienda media. Realizó estudios de tipo sociológico de los comportamientos domésticos, para determinar las combinaciones funcionales más adecuadas, y definió cuatro tipos de unidades —de vida, trabajo, reposo y servicio— sin perder de vista su libertad proyectual y posibilidad de crecimiento. Estas agrupaciones de hiperpoliedros de base cuadrada fueron variando en superficie y volumen hasta obtener un importante catálogo de plantas, con el que proponía aportar un rápido servicio por la industria (Fig. 4). La experimentación con redes de base cuadrada o sistema de la escuadra, fue asimismo trasladada a redes de base hexagonal o sistema del cartabón, que

14. LEOZ, R., *Redes y ritmos espaciales*, op. cit., pp. 94-99.
15. LÓPEZ DÍAZ, J., "El Módulo HELE de Rafael Leoz, una historia de contradicciones: del éxito internacional a la difícil relación con la arquitectura española", en *RA: Revista de Arquitectura*, n. 14, 2012, p. 42.
16. LEOZ, R.; RUIZ HERVÁS, J., "Un nuevo Módulo volumétrico", en *Arquitectura*, n. 15, 1960, p. 41.
17. FERNÁNDEZ ORDOÑEZ, J. A., op. cit., pp. 205-212.
18. "Arquitectura, geometría, industria", en *Revista Boden*, n. 17, 1978, p. 12.

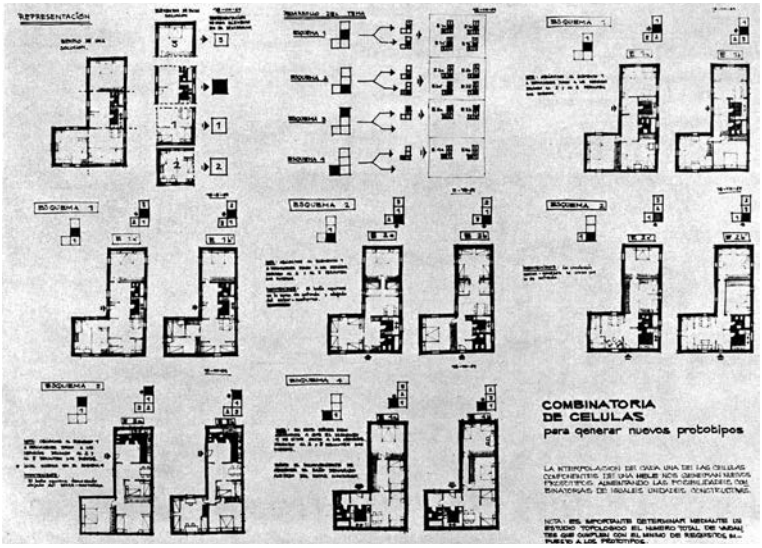


Fig. 4. Combinatoria de células para generar prototipos de vivienda. Fuente: LEOZ, R., *Redes y ritmos espaciales*, op. cit.

también le aportaron soluciones y le permitieron buscar analogías[19]. Se generaron tal cantidad de formas que la inicial inquietud por eliminar la monotonía del sistema, acabó derivado en un problema de selección[20]. El hiperpoliedro además, aportaba a Leoz una solución evolutiva, para que la vivienda pudiera adaptarse a diferentes circunstancias programáticas, económicas o medioambientales vinculadas a la prefabricación de sus componentes[21].

INVESTIGACIÓN DE PRODUCTO

La tercera etapa, que Leoz denominó investigación de producto, estaba enfocada a la fabricación de los hiperpoliedros tratados como unidades habitacionales completas y a la vez elementales. La investigación se completaba con una evolución gradual de la experimentación, en una primera fase con métodos tradicionales normalizados; en una segunda fase con métodos industrializados y técnicas existentes; y en una tercera fase, que consideraba prescindible, con nuevas técnicas y sistemas constructivos.

Observaba los resultados de esta última etapa práctica de la investigación en las megaestructuras de Louis I. Kahn, como el proyecto de Ayuntamiento del Mañana o de Ciudad Central para Filadelfia de 1952, y de su discípulo Moshe Safdie, como el proyecto Habitat de Montreal de 1967, que analizaba al año siguiente en la revista *Arquitectura* destacando las formas de agrupación de su sistema compositivo y el alto coste de su sistema constructivo[22]. Solo con esta "arquitectura total" proyectada para una sociedad moderna, altamente tecnológica y homogéneamente diseñada por la que abogaba Gropius[23], podría encontrar una solución para el "problema de la vivienda y su ambiente".

La atención a cuestiones vinculadas a las necesidades y la percepción humanas desde la escala urbana a la doméstica, propias de la arquitectura, se unía la atención a cuestiones técnicas y económicas propias de la industria, en un camino hacia el proyecto modular y la construcción prefabricada en el que la ingeniería se ponía al servicio de la arquitectura. Las posibilidades de sus

19. LÓPEZ DÍAZ, J., "Rafael Leoz: el arquitecto y su legado", en VV. AA., *Rafael Leoz, arquitecto de la Embajada de España en Brasil*, Briquet de Lemos, Brasilia, 2012, pp. 65-66.
20. FERNÁNDEZ ORDÓÑEZ, J. A., op. cit., p. 206.
21. Ibíd., p. 212.
22. LEOZ, R., "Hábitat '67", en *Arquitectura*, n. 109, 1968, pp. 21-27.
23. BANHAM, R., op. cit., p. 8.

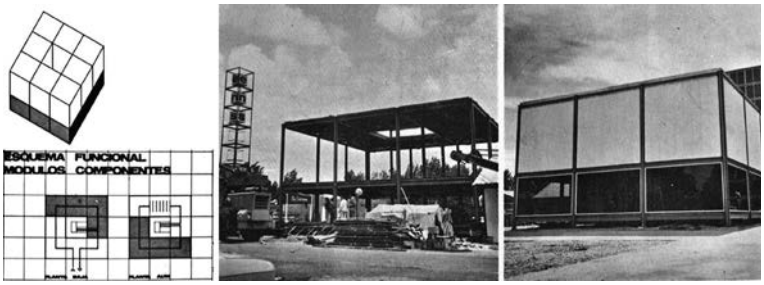


Fig. 5. Pabellón desmontable para Ensidesa en la VIII Feria del Campo (Madrid, 1970). Fuente: *Arquitectura*, n. 13, 1970.

composiciones, incluidas en un sistema geométrico general y riguroso, permitían vislumbrar al final del proceso un sector arquitectónico-industrial coordinado y acorde con los medios del momento[24].

Al mantener fija la modulación y dimensiones de todos los elementos constructivos que funcionaban por agregación, variando sólo el material, Leoz ofrecía notables ventajas porque simplificaba y abaratata el proceso. Sin embargo, consideraba necesaria la descomposición de estos elementos para establecer su comportamiento individual y referido a la totalidad de la obra, durante el proceso constructivo y también durante su vida útil, y el desarrollo de actuaciones metodológicas paralelas e interconectadas que atendieran a los siguientes factores[25]:

- Los requerimientos de los usuarios derivados de sus exigencias o necesidades.
- Los procesos de diseño, desde productos industriales hasta trazados urbanísticos.
- La organización del trabajo en formas especializadas y sectorizadas.
- Los métodos de producción de elementos y componentes constructivos en serie.
- La coordinación de los sistemas de transporte, acopio y elevación.
- La programación de los procesos de montaje y organización en obra.
- El apoyo oficial, que debería verificarse a través de unos sistemas adecuados de financiación.

En su empeño por realizar prototipos que permitieran su sucesivo perfeccionamiento, la Fundación Leoz —arquitectos Rafael Leoz, Fernán Bravo y Ricardo Novarro— en colaboración con la Empresa Nacional Siderúrgica construyeron un pabellón desmontable para Ensidesa en la VIII Feria del Campo (Madrid, 1970), que se mostraba la revista *Arquitectura* en 1970[26] y posteriormente fue presentado en la edición de Construmat de 1981[27] (Fig. 5). Esta obra, ejecutada por la empresa Huarte en 30 días, incluidos 7 de montaje, supuso el primer acercamiento entre el diseño y la materialización de las teorías de Leoz, y el nivel más avanzado en la investigación del producto que alcanzaría en su trayectoria, al trabajar con métodos industrializados aplicados a componentes siderúrgicos.

Partiendo de los infinitos recursos que ofrecían las tres redes fundamentales, realizó un ejercicio de síntesis al elegir como célula básica un cuerpo geométrico elemental, el cubo. El pabellón se configuraba con dos HELEs compuestas en planta por módulos de 4,80x4,80 m. unidas formando un cuadrado. Esta geometría se llevaba a dos plantas, la baja de 2,96 m. de altura con

24. "Método de diseño", en *Revista Boden*, n. 17, 1978, p. 15.
25. FUNDACIÓN RAFAEL LEOZ, op. cit., pp. 17-18.
26. LEOZ, R., "Pabellón desmontable para Ensidesa en la Feria del Campo", en *Arquitectura*, n. 139, 1970, pp. 28-30.
27. "Pabellón de Construmat 81", en *Revista ON*, n. extra enero-febrero, 1983, p. 43.

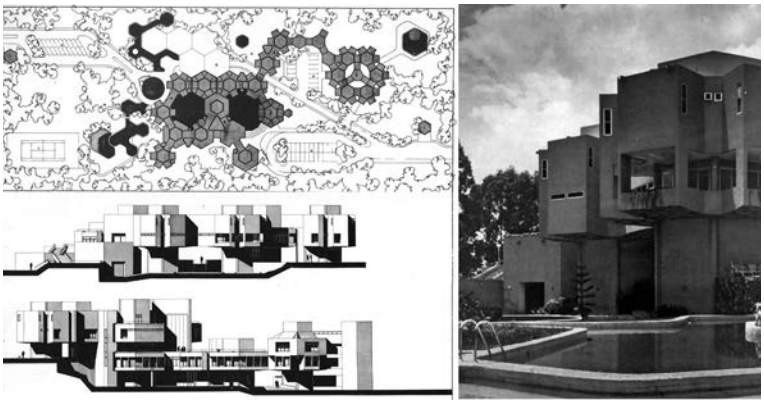


Fig. 6. Embajada de España en Brasil (Brasilia, 1973-1976). Fuente: *Revista Boden*, n. 17, 1978.

cerramiento de vidrio y la primera de 4,80 m. con cerramiento de panel metálico. El hecho de que las células estuvieran fabricadas con diferente altura y material, unido a las propiedades combinatorias del ritmo HELE, permitía una gran variedad de configuraciones. Además, la versatilidad de los componentes, que respondían a un único modelo y montaje tipo "mecano", venía dada por el concepto constructivo de resolución industrial individual, de la célula y del conjunto. La modulación se llevó asimismo a la circulación vertical, permitiendo todas las variables con escalera exenta y acoplable en interior y exterior, al mobiliario y a los soportes expositivos. Todo ello contribuía a satisfacer el programa variable que se demandaba, con diversidad de resultados por agrupamiento, que superaban el envejecimiento del material y la amortización de su costo.

El desarrollo en profundidad de las teorías de Leoz en este prototipo reafirmaba la universalidad de la filosofía de la Fundación. Tras este primer paso, Leoz aplicó la sistematización del espacio arquitectónico mediante unos ritmos altamente experimentados volumétricamente, cuyos sistemas estructurales aplicó en dos obras residenciales, que fueron finalizadas desde la Fundación tras su muerte: la Embajada de España en Brasil —arquitectos Rafael Leoz, Fernán Bravo, Ricardo Novarro y Juan A. Boix— (Brasilia, 1973-1976), con módulo de base hexagonal, y las Viviendas experimentales en el barrio de Las Fronteras en Torrejón de Ardoz —arquitectos Rafael Leoz, Fernán Bravo, Ricardo Novarro, Juan A. Boix y Juan M. Escudero— (Madrid, 1973-1977), con módulo de base cuadrada.

Embajada de España en Brasil (Brasilia, 1973-1976)

Se trata de un encargo que surgió como consecuencia del prestigio de Leoz en Latinoamérica, pero también del reconocimiento de su espíritu de innovación[28]. Los requisitos que se demandaban para el edificio eran: características de representatividad y buena técnica arquitectónica; relación con la singularidad de la ciudad de Brasilia; referencias o invariantes de la tradición española; y representación del saber hacer del momento (Fig. 6).

El proyecto se rige por un sistema basado en la retícula del cartabón y la familia topológica del hiperprisma hexagonal, compuesto de prismas hexagonales de 4,00m de lado superpuestos unidos por paralelepípedos de base rec-

28. LÓPEZ DÍAZ, J., "Rafael Leoz: el arquitecto y su legado", op. cit., p. 66.

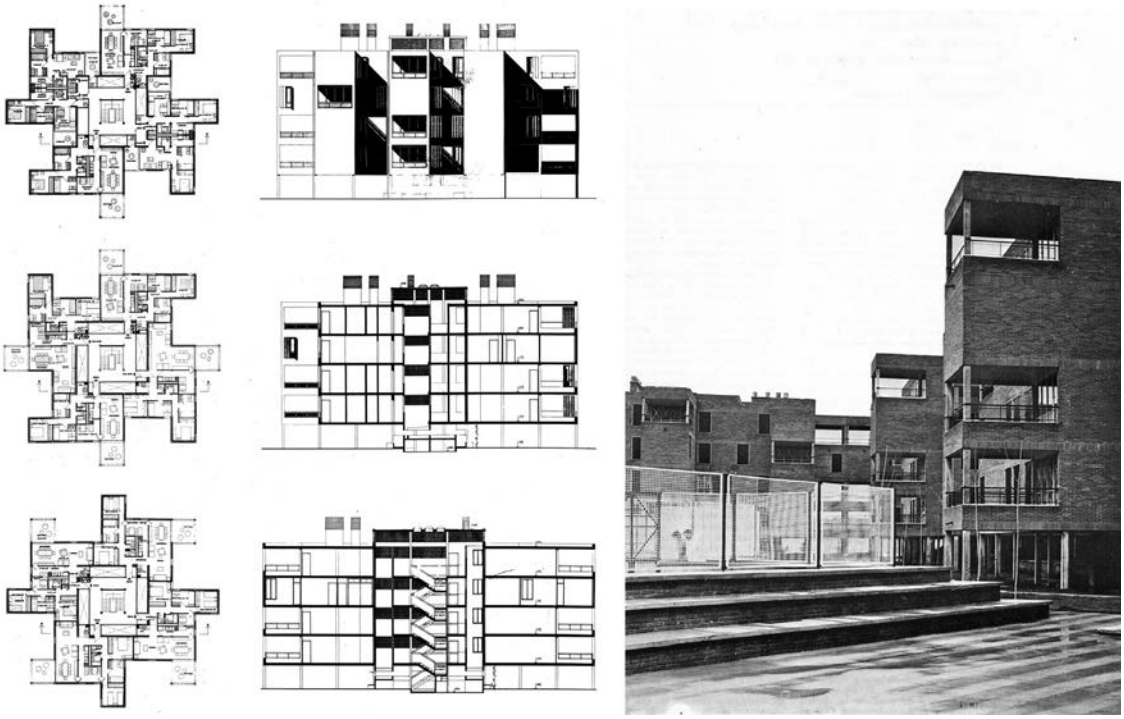


Fig. 7. Viviendas experimentales en el barrio de Las Fronteras, Torrejón de Ardoz (Madrid, 1973-1977). Fuente: *Arquitectura*, n. 213, 1978.

tangular de 4,00x3,50m y 3,5m de altura. Este orden se plasma sobre el plano con libertad de las unidades básicas, que se combinan imprimiendo al conjunto la organización funcional que demandaba el programa de necesidades, facilitando la zonificación de las tres áreas principales del proyecto: Embajada, Cancillería y zona residencial[29].

El conjunto funciona con un juego de volúmenes edificados y patios, en el que las células de base hexagonal contienen los usos principales y las de base rectangular funcionan como elementos de conexión o servicio, y se proyectan al exterior como miradores o terrazas. Los espacios intersticiales constituyen espacios de conexión o separación visual entre diversas áreas del programa y facilitan un control lumínico y climático de los interiores, adecuado para Brasilia y propio de la arquitectura tradicional del sur de España. En la repetición se generó diversidad e integración paisajística de los volúmenes en el entorno[30], adaptados a la topografía y a los límites de la parcela, generando zonas exteriores de distinto carácter.

El sistema constructivo se planteó desde una fase inicial en la investigación de producto, con métodos tradicionales que convivían con otros industriales, buscando una normalización que redujera costes y enfatizara la multidireccionalidad y geometría subyacentes. La clara modulación está presente en la estructura de hormigón armado, con nervaduras vistas en los forjados siguiendo la retícula, y en la normalización de los huecos abiertos en el cerramiento tradicional de fábrica de ladrillo con acabado de mortero de tono rojizo, según Leoz "similar a las Torres Bermejas de la Alhambra, pero que también va muy bien con el terreno de Brasilia"[31].

29. "Embajada de España en Brasilia", en *Revista Boden*, n. 17, 1978, p. 19.
30. GIL GIMÉNEZ, P., "La arquitectura blanca de Rafael Leoz", en GARCÍA, I.; MARTÍN, C.; POZO, J.M. (Dir.), *Los brillantes 50: 35 proyectos*, T6 Ediciones, Pamplona, 2004, pp. 216-230.
31. AGRASAR, F., "La arquitectura de la Embajada", en VV. AA., *Rafael Leoz, arquitecto de la Embajada de España en Brasil*, Briquet de Lemos, Brasilia, 2012, p. 82.

Viviendas experimentales en el barrio de Las Fronteras, Torrejón de Ardoz (Madrid, 1973-1977)

El encargo para la construcción de 218 viviendas en Torrejón correspondió al Instituto Nacional de la Vivienda, que aportó el calificativo de experimental, debido a que la experimentación era el fin primordial en todos los aspectos asociados al proyecto: espacial, estético, técnico, constructivo, económico, y sociológico[32] (Fig. 7).

El sistema de trabajo partía de la retícula de la escuadra con módulo de 3,40x3,40m y 2,75m de altura, con los que se trataban de obtener células básicas producidas industrializadamente, agrupadas de forma adecuada a los diferentes programas. Una misma modulación se llevó a todos los tipos de vivienda, que se resolvieron como un problema de combinatoria, y al sistema constructivo, para facilitar su normalización[33].

Los bloques, agrupados en dos grandes subgrupos —ocho con viviendas 2x2 módulos, y al otro lado de viario, cinco con viviendas 3x3 módulos—, constan de cuatro alturas con cuatro viviendas por planta en composición centrípeta en torno a un núcleo central de circulación, y planta baja diáfana. Como resultado de un análisis minucioso llevado a cabo desde 1969, que puede consultarse en *Redes y ritmos espaciales*, se obtuvieron once tipologías de vivienda, que variaban entre dos y cinco dormitorios. El elemento central del tipo es un panel de servicios y ventilación, que lleva asociado el núcleo húmedo cocina-baño y separa las zonas de día y noche. En todos los tipos, a los módulos contenedores de espacios interiores —2x2 o 3x3—, se incorpora uno exterior con uso de terraza, inusual en los estándares propios de la vivienda social. La variedad en la agrupación de módulos aporta una gran diversidad de orientaciones —tres por vivienda— y condiciona la volumetría del bloque con una rica complejidad, que continúa en planta baja con la misma trama de la escuadra en dirección a 45° para desdibujar los límites con un tratamiento vegetal.

El sistema constructivo que se planteaba en proyecto, partía de la adopción de elementos de origen industrializado con un único tipo de pilar, viga, forjado y panel de fachada. Sin embargo, por cuestiones prácticas y económicas, hubo de ser construido mayoritariamente con sistemas tradicionales, con la ventaja de que la normalización de elementos permitió un relativo abaratamiento, ya que facilitaba la ejecución y el control de la obra[34]. El cambio del material de fachada a fábrica de ladrillo anuló la pretendida estética industrializada, visibilizando para algunos la imposibilidad de materializar la investigación de Rafael Leoz. Pese a ello, no debe pasar desapercibida la radical unificación de soluciones, desde la estructura de hormigón armado, combinado en la escalera con zunchos de acero empresillados a los pilares, hasta el único tipo de hueco con el que se resuelve todo el proyecto, decisiones que sin duda apostaron por buscar nuevos caminos hacia una auténtica industrialización constructiva.

CONCLUSIONES

Esta comunicación recupera la contribución del arquitecto español Rafael Leoz, que con un sentido de la responsabilidad fundamentalmente social, eligió el camino de la investigación en la sistematización e industrialización de la arquitectura.

32. "218 viviendas experimentales en Torrejón de Ardoz (Madrid) para el INV", en *Revista Boden*, n. 17, 1978, p. 28.
33. "218 Viviendas experimentales en Torrejón de Ardoz. Madrid", en *Arquitectura*, n. 213, 1978, pp. 32-35.
34. "Sesión crítica de arquitectura", en *Arquitectura*, n. 213, 1978, pp. 10-11.

Las carencias que detectó en Orcasitas motivaron que en los años siguientes desarrollara un estudio geométrico-modular del espacio, como vía previa para llegar a la prefabricación de la vivienda. Recurría a la definición clásica de prefabricación como una fabricación previa, no solo al montaje sino al proyecto, lo que le llevaba a plantear un sistema abierto en soluciones, materiales e industrias. Partía de un análisis del espacio arquitectónico que permitiera establecer una geometría común entre los elementos constructivos que lo componían y el espacio que generaban, para satisfacer las auténticas necesidades humanas en relación con la vivienda y el hábitat. Además, incorporaba conocimientos tecnológicos de producción y montaje, que posibilitaran su interrelación coherente y evolución paulatina coordinada.

En sus proyectos, Rafael Leoz, con el apoyo prácticamente exclusivo de su Fundación, trasladó los principios de modulación e industrialización enunciados en sus propuestas teóricas durante la década de los años sesenta. A la avanzada experimentación con métodos industrializados aplicados a componentes siderúrgicos que llevó a cabo en el proyecto del pabellón desmontable para Ensidesa en la Feria del Campo, siguió la convivencia de medios tradicionales y normalizados en sus dos proyectos residenciales, la Embajada de España en Brasil y las viviendas experimentales en Torrejón. En ambos casos, la sistematización del proyecto no es seguida por una industrialización completa del proceso de obra, pero constituye una importante apuesta por la modulación. Su construcción hace patente la utopía de estos planteamientos a comienzos de los años setenta, con la crisis energética global y unas posibilidades técnicas y económicas como las españolas. Sin embargo, el espíritu innovador que Rafael Leoz muestra con esta investigación en tres fases —pura, aplicada y de producto—, constituye un referente para avanzar hacia sistemas racionalmente industrializados en la construcción de viviendas, que tienen en cuenta el bienestar del usuario.

UN ENCUENTRO PRODUCTIVO: INDUSTRIA Y MOVIMIENTO MODERNO EN GUIPÚZCOA

Ezequiel Collantes Gabella

INTRODUCCIÓN

Los edificios industriales del Movimiento Moderno de Guipúzcoa no despertaron un gran interés en el momento de su construcción, razón por la que no existen fuentes bibliográficas de la época, ni publicaciones o revistas que recopilen estos proyectos, más allá de los catálogos editados por las propias empresas.

A pesar de que la arquitectura industrial del Movimiento Moderno es una etapa subrayable dentro de la evolución arquitectónica de Guipúzcoa, no han sido demasiados los estudios realizados en torno a ella y sus autores. Hasta la tesis "Permanencias transformadas: Arquitectura Industrial del Movimiento Moderno en Gipuzkoa (1928-1959)", redactada por este autor[1], tan sólo existían algunos trabajos, que de manera parcial recogían esta arquitectura desde el enfoque de los historiadores[2].

No obstante, el Docomomo Ibérico ha registrado un gran número de edificios industriales modernos de la región, un total de 11, lo cual lleva a preguntarnos el porqué de esta producción tan significativa de arquitectura moderna industrial en Guipúzcoa[3]. Este artículo trata de desgranar las razones de esta inusitada producción arquitectónica moderna en el ámbito de la industria en una región tan pequeña como Guipúzcoa. Lo cierto es que la proliferación de las ideas del Movimiento Moderno coincide en el tiempo con un gran desarrollo industrial y territorial en Guipúzcoa. Los cambios producidos en la segunda revolución industrial generan un nuevo tipo de empresa en la región, la cual tiene unas necesidades concretas en lo constructivo, lo espacial y lo comunicativo. La irrupción del Movimiento Moderno satisface la mayoría de estas necesidades del empresariado local, lo cual no hubiera sido posible sin la gran labor de los arquitectos y empresarios guipuzcoanos.

LA EXPANSIÓN DE LA INDUSTRIA GUIPUZCOANA EN LA 2ª REVOLUCIÓN INDUSTRIAL

La conocida como segunda revolución industrial, dio el espaldarazo definitivo a Guipúzcoa en su proceso de industrialización y consolidación de la red urbano-industrial[4]. Guipúzcoa se venía desarrollando como foco industrial

1. COLLANTES, E., *Permanencias transformadas. Arquitectura industrial del movimiento moderno en Gipuzkoa (1928-1959)*, Tesis Doctoral Universidad del País Vasco, Donostia-San Sebastián, 2015.

2. Entre la bibliografía especializada sobre arquitectura industrial del Movimiento Moderno de Guipúzcoa cabría destacar el trabajo *Arquitectura industrial en Gipuzkoa* realizado por Amaia Sahagún y Ainara Martínez, el capítulo dedicado a la arquitectura industrial de la *Guía de arquitectura de Gipuzkoa, 1850-1960* publicada por el Colegio Oficial de Arquitectos Vasco-Navarro y la Diputación de Gipuzkoa, y los dos volúmenes de *Patrimonio industrial en el País Vasco* editados por el Gobierno Vasco. También destacar diversas publicaciones referentes a las empresas y edificios industriales de Guipúzcoa como la revista *Leiçaur* de Andoain, *Arkitektura industriala Andoainen (1928-1942)* de Marta Trutxuelo y J. J. Fernández, *Laborde Hermanos: trayectoria histórica de una empresa* de Marta Trutxuelo, y *Andoain industrializazio prozesu berrian sartzea. Bilakaera bati buruzko oharrak: 1850-1925* de Javier Bengoechea), la colección Sorgiñarri sobre la historia y arqueología industrial de Pasaia (*Patrimonio industrial en Pasaia: Defensa y difusión*, o *Pasaia: desarrollo urbano*), y las publicaciones de Egoibarra sobre la historia industrial de Eibar (*Alfa, S.A. motor social y económico de la vida eibarresa*, o *Eibar argipean*), entre otros. El único trabajo monográfico dedicado a los autores de la arquitectura industrial moderna guipuzcoana es *La arquitectura de Luis Tolosa*, coordinado por la historiadora Ana Azpiri. No se ha editado hasta el momento una monografía completa sobre la arquitectura industrial moderna de Guipúzcoa, siendo el reportaje fotográfico *Atlas de una arquitectura industrial racionalista de Gipuzkoa* realizado por Giuliano Mezzacasa lo que más se acerca. MEZZACASA, G., "Atlas de una arquitectura industrial racionalista en Gipuzkoa", en *Photo berriak*, n. 4, Zarautz, 2007.

3. GARCÍA BRAÑA, C., *La arquitectura de la industria, 1925-1965: registro DOCOMOMO Ibérico*, Actar, Barcelona, 2005.

4. JUARISTI, J., "La red urbana de Gipuzkoa", en *Ibaiak eta aranak*, n. 1, Etor, Donostia-San Sebastián, 1989.

desde mediados del siglo XIX, debido a diversas razones. Por un lado, el traslado de las aduanas a la costa con la consecuente protección y entrada al mercado español, tras la pérdida de España de sus colonias; y el capital acumulado gracias al comercio colonial, posibilitó el establecimiento de las primeras industrias. Por otro lado, estaban también cuestiones socioeconómicas como la indivisibilidad de la herencia en los caseríos que proporcionó mano de obra y capitales modestos mediante los hermanos segundones; la experiencia adquirida a través de la producción manufacturera pre-capitalista; el papel de ciertos fabricantes, técnicos y operarios foráneos; y el emprendurismo local generador de la mayoría de empresas de la región fueron fundamentales. Existían además factores geográficos como la abundancia de agua como recurso natural de importancia estratégica para la industria; una magnífica localización dentro de España respecto a Europa; y condiciones geográficas que dificultaban enormemente la explotación agropecuaria. Todo ello facilitó el desarrollo industrial de Guipúzcoa y por tanto el despegue de una región económicamente modesta hasta entonces[5].

La segunda revolución industrial estuvo caracterizada por grandes cambios en las infraestructuras tecnológicas, energéticas y de comunicaciones[6], en la que cabría destacar la implantación de la electricidad en todos los ámbitos de la sociedad, también en la industria. Esta nueva fuente energética supuso un cambio importante para la industria: por un lado generó un nuevo sistema organizativo en la producción, ya que con la electricidad comenzó a proliferar un tipo de maquinaria de pequeño formato y de gran versatilidad; y por el otro, la no dependencia de la energía hidráulica para activar la maquinaria, y en consecuencia una mayor libertad a la hora de implantar las fábricas que ya no estaban supeditadas a los cauces fluviales.

Estos cambios dieron la oportunidad de generar un nuevo tipo de industria en la región. Las nuevas empresas de la primera mitad del siglo XX, a diferencia de las que se venían desarrollando en el XIX, se caracterizarían por ser pequeñas y medianas en su mayoría, promovidas por capital local y comandado por unos pocos socios o familias, muchos de ellos provenientes del ámbito rural. Inicialmente solían contar con unos pocos trabajadores y con los años iban creciendo, por lo que la inmensa mayoría de las fábricas de este periodo eran de dimensiones reducidas en un inicio, hecho que condicionó las características tipológicas y morfológicas de la arquitectura industrial guipuzcoana en las décadas de 1920, 1930 y 1940[7].

Este tipo de empresas pequeñas y medianas, se implantaron de manera bastante homogénea en la red de núcleos urbano-industriales de Guipúzcoa, favorecidas por las aglomeraciones urbanas de la región, ya que dispusieron de un amplio mercado de trabajo y de los servicios disponibles en los núcleos, así como por las buenas infraestructuras de transporte[8]. Es así como paulatinamente se fue generando una producción inusitada de pequeños establecimientos industriales por todo Guipúzcoa, promovidos por emprendedores locales.

LA NECESIDAD DE UNA NUEVA ARQUITECTURA INDUSTRIAL EN GUIPÚZCOA

Una de las claves del éxito de estas pequeñas y medianas empresas guipuzcoanas de la primera mitad del siglo XX, dedicadas en su mayoría al sector

5. CATALÁN, J., "Capitales modernos y dinamismo industrial: orígenes del sistema de fábricas en los valles guipuzcoanos (1841-1918)", en *Pautas regionales de la industrialización española (siglos XIX y XX)*, Ariel, Barcelona, 1990. CATALÁN, J., "La madurez de una economía industrial, 1936-1999", en *Historia del País Vasco y Navarra en el siglo XX*, Biblioteca Nueva, Madrid, 2002. AGUIRRE, J. A.; TAMAMES, R., *Estructura económica de Gipuzkoa*, Diputación Foral de Gipuzkoa, Donostia-San Sebastián, 2000.

6. RIFKIN, J., *La tercera revolución industrial*, Paidós, Barcelona, 2011.

7. Un ejemplo muy interesante de implantación y evolución de tipos arquitectónicos industriales locales se puede encontrar en Eibar. Los talleres inicialmente, eran pequeños establecimientos de un par de plantas, hibridados a menudo con el uso habitacional, que posteriormente iban creciendo, hasta convertirse a menudo en grandes factorías, como Alfa, B.H. u Orbea. Ver COLLANTES, E., "Evolución y transformación de la arquitectura industrial del Movimiento Moderno de Eibar", en *Actas del II Congreso Internacional sobre permanencia y transformación en conjuntos históricos*, Valencia, 2012.

8. TORRES ENJUTO, M. D., "Industria y territorio de Gipuzkoa", en *Ibaiak eta Aranak*, n. 1, Etor, Donostia-San Sebastián, 1989, p. 1.

siderometalúrgico, era el tipo de maquinaria empleada, alimentada mediante energía eléctrica. La mayoría de ellas utilizaba maquinaria pequeña, pero muy versátil, que daba la opción de producir diversos productos intermedios con pequeños cambios. La versatilidad de las máquinas fue fundamental para que las empresas pudieran diversificar su producción dependiendo de las circunstancias económicas de cada momento. Además, estas máquinas ofrecían a los empresarios una gran versatilidad organizativa, ya que eran objetos que no requerían de un espacio específico, sino de espacios neutros con el mínimo de interrupciones (pilares) en su interior, donde pudieran situar con libertad su maquinaria. Tanto el proceso productivo como la maquinaria iban cambiando a lo largo de los años, con el propósito de hacer cada vez más eficiente la producción. Por ello, los edificios debían ser adaptables a cualquier cambio y además debían ser fácilmente ampliables en caso de que la empresa prosperara. Otra de las exigencias espaciales de los empresarios era la necesidad de espacios bien iluminados y ventilados, algo común en toda la industria, para lo que eran obligatorios grandes ventanales o sistemas de iluminación cenital.

En cuanto a las cuestiones constructivas, los empresarios necesitaban estructuras lo suficientemente estables y resistentes como para sustentar la sobrecarga de uso (peso de la maquinaria, del material y de los productos acabados), y absorber los esfuerzos dinámicos generados por las máquinas o los mecanismos de transporte. Los edificios previos al Movimiento Moderno, raramente superaban los 5 metros de luz, lo cual impedía tener espacios amplios para organizar la fábrica con mayor libertad y contar con maquinaria de grandes dimensiones. Otra de las grandes preocupaciones de los empresarios en lo que se refiere a la estructura era la resistencia ante el fuego, algo que las estructuras de madera empleadas hasta ese momento no solucionaban adecuadamente.

La tercera exigencia, quizá menos evidente que las dos anteriores, está relacionada con cuestiones comunicativas. Desde los inicios de la revolución industrial hasta la aparición de las técnicas de publicidad moderna (gráficas y/o audiovisuales) la imagen de la fábrica era utilizada como medio de venta. Como afirma Gillian Darley, la fábrica era el escaparate más eficaz de sí misma, pues transmitía una imagen de modernidad o tradición, según se quisiera[9]. Antes de la aparición de las técnicas de publicidad actuales y la generalización de los anuncios comerciales, una imagen impresionante de la fábrica, habitualmente en forma de una idealizada perspectiva a vista de pájaro de las instalaciones, solía aparecer en el membrete de la papelería, en los envoltorios y en el material publicitario de la compañía, lo que indica la importancia otorgada a la imagen de la fábrica. Fuera pequeño, mediano o grande el negocio, los empresarios de Guipúzcoa necesitaban proyectar una imagen novedosa mediante sus fábricas, una imagen que mostrara su negocio como algo "moderno".

LA EXPANSIÓN DEL MOVIMIENTO MODERNO EN LA INDUSTRIA GUIPUZCOANA

Mientras que para otras arquitecturas como la doméstica o la institucional a menudo se empleaba un lenguaje ecléctico, la industria guipuzcoana apostó decididamente por el Movimiento Moderno para proyectar sus nuevas fábricas y talleres a partir de la segunda revolución industrial. El Movimiento Moderno se adecuó perfectamente a la industria por dos razones fundamentalmente: por

9. DARLEY, G., *La fábrica como arquitectura: facetas de la construcción industrial*, Editorial Reverté, Barcelona, 2010, p. 155.

un lado, ofrecía las cualidades técnicas y estéticas que la industria requería (estructuras resistentes, espacios bien iluminados, ampliabilidad, espacios flexibles, etc.); por otro lado, los industriales no la concebían como algo ajeno a su mundo, ya que el lenguaje del Movimiento Moderno se basaba en gran medida en la racionalidad y el imaginario industrial. La abstracción de principios del siglo XX conectaba con la idea de simplificación o esquematismo de la industria, cualidades formales que se percibieron como ventajosas de cara a la producción industrial[10].

La industria: génesis del Movimiento Moderno

El Movimiento Moderno no era algo ajeno a la industria y por ello se adaptó con mucha facilidad a la arquitectura industrial. El Movimiento Moderno tiene en su génesis el mismo pensamiento racional analítico que el conocimiento técnico-científico y la industria. La arquitectura fundamentada en la razón dio pie a un proceso de desmitificación de los valores de la cultura arquitectónica heredada, dando absoluto protagonismo al pensamiento técnico y científico. En palabras de José Ignacio Linazasoro, el pensamiento cartesiano de la Ilustración inició la crisis del sentido y la memoria de la arquitectura del Orden, "despojándola de su esencia más profunda" y "reduciéndola a pura *techné*"[11]. La primacía de la razón y la técnica frente a otros valores arquitectónicos heredados dio inicio a un enfoque racionalista o estructural de la arquitectura.

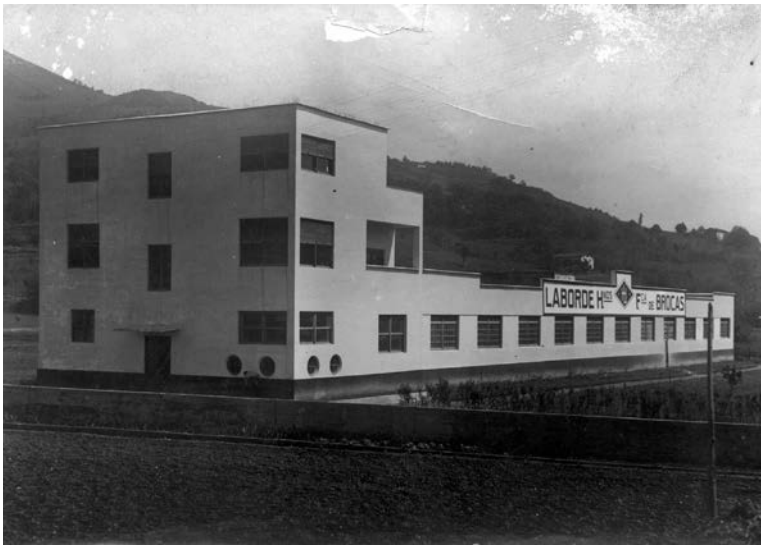
La lógica de la racionalidad industrial, basada en ideas como la invención, la conceptualización, la simplificación o la repetitividad, fue calando progresivamente en el pensamiento arquitectónico de finales del siglo XIX y principios del XX. Las prácticas arquitectónicas de vanguardia comenzaron a buscar en la realidad oculta aspectos puramente estructurales, formales y compositivos[12]. De la mano de las diferentes corrientes de la vanguardia arquitectónica de las décadas de 1920 y 1930, la arquitectura de forma pura, la basada en la composición elemental impartida en la *École des Beaux-Arts*, fue evolucionando hacia el racionalismo abstracto[13].

Los arquitectos del Movimiento Moderno en su obsesión por crear un nuevo lenguaje, basándose en un enfoque racionalista y estructural, convirtieron los prototipos industriales americanos de principios del siglo XX en modelos literales para su arquitectura[14]. Estas arquitecturas ofrecían casi todas las virtudes arquitectónicas que buscaban, como la amplitud espacial, los espacios bien iluminados y ventilados, la claridad compositiva o la ausencia de decoración, pero sobre todo coincidían "con las imágenes estructurales básicas a las que la denominada tradición racionalista había recurrido desde su fundación"[15]. La admiración que los arquitectos del Movimiento Moderno tenían por los edificios industriales americanos iba más allá de la pura racionalidad; no solo percibían virtudes técnicas en las fábricas americanas, también las veían como los nuevos monumentos de la modernidad, veían en ellas las virtudes vitrubianas de firmeza, comodidad y belleza[16].

La aportación del Movimiento Moderno a la industria guipuzcoana

El Movimiento Moderno ofrecía todas las soluciones espaciales, organizativas, constructivas y comunicativas que exigía la industria guipuzcoana en

10. GRACIA, F. de, *Construir en lo construido: la arquitectura como modificación,* Nerea, Madrid, 2001, p. 115.
11. LINAZASORO, J. I., *La memoria del orden. Paradojas del sentido de la arquitectura moderna,* Abada Editores, Madrid, 2013, p. 166.
12. MONTANER, J. M., *La modernidad superada: ensayos sobre arquitectura contemporánea,* Gustavo Gili, Barcelona, 2001, p. 15.
13. BANHAM, R., T*eoría y diseño en la primera era de la máquina,* Ediciones Paidós, Barcelona, 1985, p. 27.
14. VENTURI, R., *Aprendiendo de Las Vegas,* Gustavo Gili, Barcelona, 1998, p. 92.
15. BANHAM, R., *La Atlántida de Hormigón: edificios industriales de los EE.UU. y arquitectura moderna europea, 1900-1925*, Nerea, Madrid, 1989, p. 34.
16. Banham llega a afirmar que la arquitectura del Movimiento Moderno "fue una imitación de modelos y prototipos industriales americanos". BANHAM, R., *La Atlántida*..., op. cit., p. 34.



1

2

Fig. 1. Laborde Hermanos (Andoain, 1928) ejemplariza el tipo de empresa que se extenderá por todo Guipúzcoa: industria pequeña de capital familiar, que con los años se haría importante. Fuente: Archivo Municipal de Andoain.

Fig. 2. Interior de Laborde Hermanos (Andoain, 1928). Las estructuras de hormigón armado posibilitan generar espacios neutros y bien iluminados, donde se sitúa la versátil maquinaria eléctrica. Fuente: Archivo Municipal de Andoain.

aquel momento. Mediante el uso del hormigón armado, el Movimiento Moderno ofrecía a los empresarios estructuras mucho más resistentes desde un punto de vista mecánico y de incendios, y posibilitaba construir luces mucho mayores a las habituales realizadas hasta el momento en madera, siendo además más económico que el acero. A pesar de que el hormigón estructural comenzó a utilizarse a comienzos del siglo XX en la región, no se hizo común en los edificios industriales hasta las décadas de 1920 y 1930, coincidiendo con la llegada del Movimiento Moderno a Guipúzcoa. Para entonces, ya había cierta experiencia con el hormigón armado en la región, y por tanto estaba garantizado el buen funcionamiento del nuevo material[17].

Con la reducción de la masa estructural, se abría la posibilidad de tener espacios con muy pocas interrupciones y con grandes aberturas de luz en las fachadas. Los edificios industriales del Movimiento Moderno guipuzcoano destacan sobre todo por su carácter utilitarista más radical; son ante todo, dispositivos posibilitadores que proveen al usuario (en este caso a la empresa) del máximo de utilidad y uso. Su forma no sigue una función específica, sino que deja abierta la posibilidad de cambios que la producción industrial exige (Figs. 1 y 2). La inmensa mayoría de edificios industriales del Movimiento Moderno guipuzcoano están basados en una matriz operativa que genera un espacio específico y neutro. El propósito de este tipo de espacio es incrementar las posibilidades operativas de la actividad industrial, más que controlarlas. La sobredimensión de los espacios (sobre todo la altura entre forjados), la posición estratégica de los servicios, los sistemas de accesos múltiple y una estructura y fachada adecuada para acoger diferentes programas son las claves[18] que dotan de neutralidad a los edificios industriales del Movimiento Moderno guipuzcoano.

El Movimiento Moderno además, proyectaba una imagen renovadora, o por lo menos un aspecto novedoso. Los viejos talleres y naves de muros de carga y entramados de madera no congeniaban con las modernas máquinas y

17. El hormigón armado se comenzó a utilizar en Guipúzcoa a principios del siglo XX, relativamente pronto. La difusión de este material se debe a la gran labor de José Eugenio Ribera y también a la existencia de industrias cementeras en la región desde principios del siglo XX, ya que existían tres empresas importantes del sector cementero en Guipúzcoa (las fábricas de Zumaia, Iraeta y Añorga). ROSELL, J., *Los orígenes del hormigón armado y su introducción en Bizkaia. La fábrica Céres de Bilbao,* Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Bizkaia, Bilbao, 1994, p. 21.
18. LEUPEN, B. et al., *Time-based architecture*, 010 Publishers, Rotterdam, 2005.

3

4

5

Fig. 3. La fábrica SACEM de (Billabona, 1942) proyectada por Luís Astiazarán, manifiesta el empleo de recursos formales clásicos y modernos. Fuente: imagen del autor.

Fig. 4. Edificio de comedores de Laborde Hermanos (Andoain, 1939), proyectado por Luis Tolosa, muestra una gran escalera helicoidal, la cual nos recuerda a uno de los productos estrella de la empresa, la broca. Fuente: Archivo Municipal de Andoain.

Fig. 5. El Movimiento Moderno de Guipúzcoa hace uso de la iconografía e imaginario propio de la industria, con el uso de torres del reloj y grandes rótulos integrados en la composición de la fachada, como es el caso de Manufacturas Olaran (Beasain, 1939) proyectado por Florencio Mocoroa. Fuente: imagen del autor.

los eficientes sistemas de producción que acogían, la arquitectura del Movimiento Moderno, en cambio, transmitía al exterior la moderna empresa que había en el interior. A diferencia de muchas arquitecturas de vanguardia, criticadas por Robert Venturi[19] por suponer una ruptura con los mecanismos de comunicación clásicos, en el caso de la arquitectura industrial guipuzcoana esta ruptura no fue total. Los edificios industriales del Movimiento Moderno guipuzcoano siguieron utilizando recursos comunicativos empleados a lo largo de la historia, recurriendo a formas clásicas para resolver ciertos elementos arquitectónicos singulares (Fig. 3), sugiriendo significados más o menos concretos mediante la asociación (Fig. 4), e incluso en algunos casos recurriendo a la simbología explícita. La iconografía propia de la industria tampoco llegará a ser abandonada totalmente en la arquitectura industrial guipuzcoana, siendo muy recurrentes los elementos que expresan "significados más o menos concretos vía la asociación y la experiencia pasada" (chimeneas y torres de reloj, por ejemplo), o como denominaría Venturi, mediante "significado denotativo" (Fig. 5). La arquitectura industrial guipuzcoana, también seguirá utilizando los elementos comunicativos más explícitos, utilizados comúnmente en la arquitectura comercial, como los grandes rótulos anunciadores, integrados en la composición de las fachadas.

LA LABOR DE ARQUITECTOS Y EMPRESARIOS GUIPUZCOANOS

La Exposición Arquitectura y Pintura Modernas, celebrada en 1930 en el Ateneo Guipuzcoano de San Sebastián, tuvo un gran impacto entre los arquitectos locales, convirtiéndose en un acontecimiento muy relevante en el devenir de la arquitectura moderna tanto local como estatal. A nivel local, la exposición del Ateneo dio la oportunidad a los arquitectos guipuzcoanos de conocer de primera mano algunas obras significativas de la vanguardia artística europea, y también diferentes ejemplos de la denominada arquitectura del Movimiento Moderno. A nivel estatal, la exposición sirvió para que un puñado de jóvenes arquitectos titulados por las Escuelas de Madrid y Barcelona se conocieran y se agruparan en el conocido como "Grupo de Arquitectos y Técnicos Españoles para el Progreso de la Arquitectura Contemporánea (GATEPAC)", colectivo que abanderó las tesis del Movimiento Moderno a nivel estatal. La revista *AC* publicada por el GATEPAC, que tenía como objetivo la difusión de la arquitectura moderna en España, tuvo una importante influencia entre los arquitectos guipuzcoanos[20].

El Movimiento Moderno no floreció en la arquitectura industrial hasta los años de posguerra, aunque a finales de los años 20 y primeros de los 30

19. VENTURI, R., op. cit.
20. La revista llegó a contar con veinticuatro suscriptores en Guipúzcoa, siendo treinta y ocho los arquitectos colegiados en 1936. SANZ ESQUIDE, J. A., "La arquitectura en el País Vasco durante los años treinta", en *Arte y artistas vascos de los años treinta. Entre lo individual y lo colectivo*, Diputación Foral de Guipúzcoa, Donostia-San Sebastián, 1986, p. 137.

comenzó a proyectarse alguna fábrica relevante, como Laborde Hermanos de Andoain o Aguirre y Aranzabal de Eibar. Por diferentes razones, la Guerra Civil mermó significativamente aquel movimiento de vanguardia que comenzó a finales de la década de 1920 con José Manuel Aizpurua a la cabeza. No fueron aquellos pioneros los que llevaron a cabo las obras más representativas de la arquitectura industrial del Movimiento Moderno de Gipuzkoa, sino otros que habían permanecido hasta entonces en una discreta segunda fila, alejados del glamour de las revistas y de los encuentros internacionales. Por la calidad y cantidad de sus obras habría que destacar a tres autores en las décadas de 1930 y 1940: Raimundo Alberdi, Luis Astiazarán y Luis Tolosa.

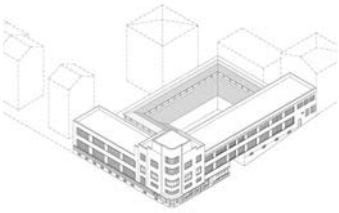


Fig. 6. El chaflán redondeado y elevado es uno de los recursos formales más recurrentes de la arquitectura del Movimiento Moderno guipuzcoana; la Fundición Aurrera (Eibar, 1946) proyectada por Raimundo Alberdi es un ejemplo de ello. Fuente: imagen del autor.

Al igual que ocurriera en otros lugares, no fueron las teorías y manifiestos de vanguardia los que incidieron en el espíritu de los arquitectos modernos guipuzcoanos de la industria, sino la influencia formal de las obras que se realizaron partiendo de estos nuevos principios[21]. Estos arquitectos no seguían con ortodoxia los principios racionalistas promulgados por ciertos autores de vanguardia, más bien tenían una visión utilitarista de los preceptos modernos. Es por ello que no se les puede considerar militantes de un movimiento vanguardista como pudiera ser José Manuel Aizpurua, sino arquitectos que se vieron seducidos por el repertorio formal del Movimiento Moderno y trataban de aplicarlo en ciertas obras; en este sentido, podríamos afirmar que eran arquitectos más eclécticos que modernos. Los arquitectos guipuzcoanos, por estar a caballo entre lo aprendido en la escuela (educación clásica) y las influencias europeas (de la arquitectura moderna), tomaron una tercera vía, la que a veces se ha denominado como "racionalidad al margen"[22], una vía que suponía un alejamiento de la teoría, sentido pragmático y orientación a la acción. La postura de estos arquitectos guipuzcoanos tuvo que ver más con una corriente pragmática, como la comandada por Albert Kahn en Estados Unidos, que con posturas más ideológicas seguidas por arquitectos europeos como Gropius o Le Corbusier[23]. El camino emprendido por arquitectos como Alberdi, Astiazarán, Mocoroa o Tolosa en las décadas de 1930 y 1940, tuvo continuidad en los 50 con otros como Joaquín Domínguez o Ramón Martiarena.

Sin embargo, no sería justo atribuir el mérito de la proliferación de la arquitectura del Movimiento Moderno en la industria a los arquitectos exclusivamente, ya que el papel del empresariado guipuzcoano fue también muy relevante. Al igual que ocurriera con los empresarios Carl y Karl Benscheidt (padre e hijo) en el caso de la fábrica Fagus[24] o Kees van der Leew en la Van Nelle[25], parece que algunos industriales locales también contribuyeron a difundir la arquitectura moderna en la región. Los viajes empresariales a otros países de Europa (incluso Estados Unidos) y a las diferentes ferias internacionales eran muy habituales desde principios del siglo XX, lo cual sirvió para que los empresarios conocieran otras empresas, sus productos y modos de producción, pero también su arquitectura. El conocimiento adquirido por los empresarios era transmitido a los arquitectos que proyectaban sus fábricas. En algunas ocasiones incluso los empresarios tenían un papel activo en el diseño de los conjuntos fabriles, como en el caso de Laborde Hermanos de Andoain, donde Manuel Laborde tuvo un papel fundamental en el proyecto de la primera fábrica[26]. Como vemos, muchos empresarios ya conocían a través de sus viajes el nuevo lenguaje arquitectónico, lo que nos hace replantear la hipótesis de que el Movimiento Moderno llegó a la industria a través de los arquitectos exclusivamente (Fig. 6).

21. CAMPO BAEZA, A., *La arquitectura racionalista en Madrid*, Tesis Doctoral Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, 1982, p. 49.
22. BOHIGAS, O., *Modernidad en la arquitectura de la España republicana*, Tusquets Editores, Barcelona, 1998, p. 137.
23. BUCCI, F., *L'architetto di Ford: Albert Kahn e il progetto della fabbrica moderna*, CittáStudi, Milán, 1991, p. 51.
24. DARLEY, G., op. cit., p. 164.
25. MOLENAAR, J. et al., *Van Nelle: monument in progress*, De Hef, Rotterdam, 2005.
26. El proyecto del primer edificio de Laborde Hermanos (Andoain, 1928) lo firmó el propio Manuel Laborde. Diversos vídeos muestran alguno de los viajes realizados por la familia Laborde por Europa. Fondo Laborde Hermanos–Archivo Municipal de Andoain.

Fig. 7. El edificio industrial híbrido, que integra uso productivo y habitacional, es un rasgo tipólogico característico de la arquitectura industrial guipuzcoana. El edificio Ziako (Andoain, 1940) proyectado por Luis Tolosa, es un buen ejemplo de cómo la arquitectura industrial moderna guipuzcoana aglutina axiomas modernos-universalistas y consideraciones tipológicas locales. Fuente: Archivo Municipal de Andoain.

CONCLUSIONES

No existe un solo factor, sino una serie de acontecimientos, para que la producción de arquitectura industrial moderna fuera tan prolífica en Guipúzcoa. Estos acontecimientos y circunstancias, dieron como resultado una arquitectura específica. Como afirma Ignasi de Solá-Morales, "la arquitectura en la época moderna ya no podrá ser la historia seleccionada de los pioneros del movimiento moderno, ni siquiera la historia de la vanguardia, su desarrollo, expansión y fracaso, sino que deberá introducirse una mayor complejidad a la hora de entender el conjunto de la evolución"[27]. Tal y como afirma Víctor Pérez Escolano, observar con mayor complejidad el Movimiento Moderno no es analizar únicamente a los grandes nombres, sino indagar el desarrollo que tuvo en contextos concretos como es el caso de la arquitectura industrial de Guipúzcoa. Según este autor, se trata de discernir los valores urbanos y las cualidades arquitectónicas del Movimiento Moderno "en términos específicos, respecto a la propia naturaleza del espacio y el tiempo localizados, a fin de establecer adecuadamente, sin cortapisas preconcebidas, el capítulo de la modernidad tanto en la historia local como en la regional, y en los casos debidos, si los hubiera, en la nacional o internacional"[28].

Hablar de la arquitectura del Movimiento Moderno en un espacio y tiempo localizados, es hablar de una "modernidad específica" (Fig. 7). Para Josep María Montaner, la "modernidad específica" es aquella que alcanza paulatinamente su valor arquitectónico "a partir de su síntesis entre modernidad y cultura del lugar"[29]. Esto es, la modernidad específica hace referencia a la integración de los postulados de carácter universalista, y la especificidad del lugar y el uso. La arquitectura industrial del Movimiento Moderno guipuzcoano, como modernidad específica, aglutina ciertos axiomas modernos-universalistas, pero también parámetros ligados a la cultura industrial y urbana de la región.

27. SOLÁ MORALES, I., *Crítica a la historiografía del Movimiento Moderno*, Gustavo Gilli, Barcelona, 2004, p. 16.
28. PÉREZ ESCOLANO, V., "Arquitectura moderna como patrimonio", en *La arquitectura moderna en Andalucía: un patrimonio por documentar y conservar. La Experiencia DOCOMOMO,* Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico/Comares Editorial, Granada, 1999, p. 15.
29. MONTANER, J. M., op. cit., p. 25.

LA ARQUITECTURA INDUSTRIAL COMO FUENTE DE INSPIRACIÓN PARA EL DISEÑO DEL ESPACIO INTERIOR DE POSGUERRA DEL GRUP R EN CATALUÑA

Sara Coscarelli

INTRODUCCIÓN

Muchos son los espacios interiores construidos durante el oscuro periodo de la posguerra española que presentan semejanzas formales y procedimentales con la arquitectura industrial catalana.

En dicho contexto, los arquitectos adheridos al Grupo R (1951-1961) logran transmitir en el diseño de sus espacios interiores la pureza y sobriedad de ciertos recursos propios de la arquitectura industrial. La reapertura de España a la arquitectura del Movimiento Moderno, después de los primeros años de encierro y penumbra, lleva a estos arquitectos catalanes a buscar nuevas maneras de concebir el espacio. La dispersión de la segunda generación de arquitectos respecto de los maestros había dejado un vacío donde hubiera podido haber una tradición continuista. Serán, sin embargo, estos arquitectos jóvenes y pertenecientes ya a la "tercera generación" quienes, con su nueva interpretación de la arquitectura moderna, desviarán el diseño del Estilo Internacional durante los años cincuenta y comenzarán a obtener nuevas formas y lenguajes. De este periodo son los arquitectos catalanes Francesc Mitjans (1909-2006); Manuel Valls (1912-2000) y José Antonio Coderch (1913-1984); Antoni de Moragas (1913-1985); Josep Pratmarsó (1913-1985); Federico Correa (1924) y Alfonso Milán (1924 a 2009); Oriol Bohigas (1925) y Josep Maria Martorell (1925), entre otros.

Los postulados emancipadores y progresistas del Estilo Internacional serán empoderados y adaptados en mayor o menor medida a las vicisitudes específicas de la realidad económica, material y contextual del lugar de acción. Son ya bien sabidos los referentes propios de que estos arquitectos disponían: la herencia dejada por el CATCPAC antes de la Guerra Civil, el patrimonio arquitectónico de la arquitectura vernácula y las escasas pinceladas que iban llegando de Europa sobre lo que era el Movimiento Moderno. Sin embargo, cabe mencionar la recepción de una influencia del edificio industrial preexistente, entendida como consecuencia de la necesidad de buscar referentes nuevos que ratificasen las ventajas que sus recursos *diseñísticos* y *modus operandi* podían aportar a la renovación conceptual del espacio interior doméstico y a la mejora de su confort, humanidad, salubridad y acondicionamiento; teniendo en cuenta la realidad económica y social del momento.

"No son genios lo que necesitamos ahora (…)", decía Coderch, "(…) no es un fin en sí, sino una consecuencia. (...) Creo que para conseguir estas cosas hay que desprenderse antes de muchas falsas ideas claras, de muchas palabras e ideas huecas y trabajar de uno en uno. (…) Hay que enfrentar la dedicación, el oficio, la buena voluntad, el tiempo, el pan de cada día (…)"[1]. Bien podría tratarse del método a partir del cual proyectar un espacio industrial, en el que por su propia razón de ser, especificidad y concreción deben ir siempre de la mano.

Esta conocida cita de Coderch explica hasta qué punto concebía la arquitectura como una excepcionalidad que se insiere en la continuidad de los procesos industriales, productivos, económicos y sociales específicos de cada caso. Según él, el acto arquitectónico implicaba entender la ocasión proyectual como un evento excepcional, único. Por eso defendía la necesidad de diseñar pensando en cada una de sus pequeñas partes que forman el proyecto sin tener en cuenta el resultado final. Es sin duda el método con el cual se construyeron fábricas, naves industriales, almacenes y demás a finales del siglo XIX y principios del XX en todo el territorio catalán, en que cada edificio era único y se proyectaba según las necesidades específicas de la actividad que en su interior se realizara.

INFLUENCIA DE LA ARQUITECTURA INDUSTRIAL CATALANA COMO REFERENTE PARA LA NUEVA CONCEPCIÓN DEL ESPACIO DOMÉSTICO

El precoz inicio del desarrollo industrial de Cataluña había generado la necesidad de construir varios edificios para la realización de dicha actividad, en especial, las industrias textiles, manufactureras y en menor medida también las siderurgias. La especialización agraria, el desarrollo de las manufacturas tradicionales, la aparición de una nueva industria algodonera y la consolidación de una economía de mercado orientada a la exportación fueron los condicionantes de esta modernización. De este modo, a mediados de la segunda década del siglo XX existía en todo el territorio catalán una amplia red de industria que satisfacía las necesidades del mercado.

La arquitectura industrial tuvo un papel clave en la formalización de la arquitectura residencial plurifamiliar que se construyó en la Barcelona de los cincuenta de la mano de algunos arquitectos del Grupo R, pero también de otros profesionales que trabajaban de forma individualizada. Estaba formada en su mayoría por grandes espacios abiertos, con una buena circulación, bien comunicados entre sí y con un buen acondicionamiento lumínico. Además, las exigencias de eficiencia económica y espacial implicaban el desarrollo de técnicas constructivas que, ya fueran tradicionales o modernas, permitieran el máximo aprovechamiento de los recursos existentes. Cabe añadir que muchos de estos edificios se construyeron durante el auge tanto del *Modernisme* como del *Noucentisme* o el *Art Decó*, con las implicaciones estéticas y funcionales que estos conllevaban. Es así como muchos de estos edificios están concebidos como espacios dignos también de ser acabados u ornamentados, y merecen ser considerados como si su destino fuera residencial, en tanto que habitados, a diferencia de muchos otros construidos en el entorno del Estilo Internacional, desnudos y faltados de humanidad. Ejemplos de estos edificios son, entre muchos otros, la Unión Metalúrgica (Barcelona, 1914), La Fábrica (Artesa de Segre, 1906) o el Taller de Fotograbadores (Barcelona, 1912-1913).

1. Cita de CODERCH, J. A., en ARMESTO, A., *José Antonio Coderch*, Santa & Cole, Barcelona, 2008, p. 58.

Este factor añadió sin duda el contenido que le faltaba al espíritu renovador de este periodo para encontrar un verdadero equilibrio entre tecnología, materialidad, espacialidad, ambientación y eficiencia en la proyección y construcción de nuevos espacios domésticos. Se puede afirmar, por tanto, la reinterpretación que realizan los arquitectos de la década de los años cincuenta de los recursos *diseñísticos* llevados a cabo en la construcción de edificios para la arquitectura industrial de finales del siglo XIX y principios del XX. Las estructuras vistas, entendidas como formas estéticas, dignas de ser contempladas; la organización espacial, diáfana y estructurada, y creada a partir de circulaciones muy específicas y no cruzadas; la materialidad y la ambientación espacial, procedentes claramente del pasado arquitectónico regional; o el acondicionamiento general, en que la búsqueda de la iluminación natural y la ventilación tienen un papel predominante, siguiendo el *modus operandi* de las grandes naves de la Revolución Industrial, son algunas de las adaptaciones que se llevarán a cabo durante este periodo.

Esta influencia queda ejemplificada a continuación a través del análisis de cinco parámetros aplicados a edificios de viviendas construidos en la Barcelona de los cincuenta que permiten poner en común los recursos arquitectónicos y llevados a cabo por los proyectistas de los edificios industriales y que posteriormente recuperarán los arquitectos del tema que aquí procede: estructuras, volúmenes, organización espacial, materialidad y ambientación, y acondicionamiento.

PARÁMETROS DEFINITORIOS

Las estructuras

Las estructuras de la mayoría de los edificios de viviendas realizados durante la década de los cincuenta en Barcelona son de muros de carga de ladrillo; y siguiendo la tradición fabril catalana se detectan ciertos edificios donde estas estructuras tienen un acabado visto, evitando de este modo tener que rebozarlas y pintarlas o estucarlas.

En un ejercicio de aproximación a la modernidad, destacan algunas obras en las que, tal y como había sucedido en las fábricas con más recursos económicos, comienzan a proyectarse siguiendo los postulados del Estilo Internacional de un modo algo amanerado, y por poner un ejemplo, se proyectan estructuras vistas de pilares de hormigón armado, como en la planta baja del edificio de viviendas de la calle Johan Sebastian Bach (1957-1961) de Coderch o en la Casa de los Toros (1959-1962) de Antonio de Moragas, en que la estructura del edificio es de hormigón armado y el revestimiento exterior de las fachadas es de ladrillo visto que ejerce de muro portante. En el Edificio Tokio (1953-1957) de Francesc Mitjans, en cambio, directamente toda la estructura está hecha de pilares de hierro; y si bien es obvia la asunción de los valores de la arquitectura moderna en la aplicación que hace de los cinco puntos de Le Corbusier, también es cierto que los pilares de hierro ya llevaban tiempo usándose en edificios industriales, como es el caso del Vapor Aymerich Amat i Jover (1907-1908) de Terrassa (Fig. 1).

Retomando la obra de Coderch, la planta baja está definida por un pórtico que toma gran parte de la longitud de la fachada y que deja a la vista los pilares

Fig. 1. Vapor Aymerich Amat i Jover (1907-1908), Terrassa.

Fig. 2. Izquierda, edificio de viviendas en la calle Johan Sebastian Bach (1957-1961). Derecha, Casa de los Toros (1959-1962).

1

de hormigón armado, si bien todavía se usan los muros de carga en el resto de plantas, en consonancia con la realidad económica del país. Coderch opta, además, por dejar los forjados vistos, pero en su estado natural, rugoso, crudo y sin revestimiento, con la voluntad de aumentar el grado de lenguaje moderno, y que también se había utilizado en los edificios industriales de principio de siglo para separar las distintas plantas y enfatizar de este modo el progreso y avance tecnológico de su actividad. Se trata de un recurso que también llevará a cabo Bohigas en el edificio de viviendas de la Ronda del Guinardó (1961-1964) y Moragas en su Casa de los Toros, si bien en este caso dejará vistas y sobresaliendo del perímetro de la fachada las estructuras tanto horizontales como verticales. El criterio de aprovechar al máximo los sistemas constructivos tradicionales, en este caso la construcción de las fachadas de ladrillo portante, constituye un recurso muy usado en la obra de Moragas, quien considera, en el momento del diseño de esta obra que "(…) en nuestro país la edificación no ha salido todavía de la época artesana. Por lo tanto, querer implantar de repente unos métodos sin disponer del complejo industrial adecuado que haga posible su uso, es tirar el dinero o querer hacer el *esnob*"[2] (Fig. 2).

2

2. TEIXIDOR, P., "Antoni de Moragas: entrevista realitzada per Pepita Teixidor", en *Quaderns d'Arquitectura i Urbanisme*, n. 157, Barcelona, 1983, p. 104.

Fig. 3. Izquierda, fábrica textil Rase (1914), Cardedeu. Derecha, edificio de viviendas en la calle Pallars (1958-1959) de Oriol Bohigas.

Los volúmenes

Prácticamente todos los edificios industriales construidos entre finales del siglo XIX y principios del XX están formados por volúmenes sencillos con grandes ventanales verticales de doble hoja dispuestos longitudinalmente uno al lado del otro resiguiendo el perímetro del edificio. En algunos de ellos, además, ya se usa el recurso de llevar dicho ventanal a toda la altura hasta la línea del forjado para permitir la obtención de una continuidad visual que, de haberse mantenido el dintel, desaparecería bajo su propia sombra. El ejemplo del Edificio del reloj de Can Batlló (1868-1870) en Barcelona, que constituía uno de los edificios de la fábrica de hilaturas de algodón que llevaba el mismo nombre, es relevante por su precocidad al llevar a cabo este recurso, pues es anterior a 1900; y lo mismo sucede con la Fábrica textil Tecla de L'Hospitalet de Llobregat (1892) en la que se toma como modelo la pionera arquitectura industrial *manchesteriana*. Posteriormente, tanto Mitjans en el Edificio Tokio como Coderch en el de la calle Bach, o Moragas en su Casa de los Toros —entre otros—, recuperarán esta característica que será considerada una novedad en el ámbito doméstico.

Merece la pena tratar la curiosa volumetría del edificio de viviendas de la calle Pallars (1958-1959), obra también de Bohigas. La monótona continuidad de la isla Cerdà, que aparece sobre todo cuando no se altera por la división de la parcela, intenta en estas viviendas ser superada gracias a la individualización de los diferentes cuerpos, separados por la escalera y los tendederos, y que se enfatiza aún más por la forma sesgada de la fachada[3]. Cada uno de estos cuerpos bien se asemeja con los pabellones de la fábrica Textil Rase (1914) de Cardedeu, cerca de Barcelona (Fig. 3).

En las viviendas de la Ronda del Guinardó se realiza un cuerpo volado de fábrica de ladrillo visto sobre unas grandes ménsulas y soportes de hormigón armado que siguen las direcciones del viario, obviando la inclinación a 45 grados de la esquina, todo ello con el objetivo de obtener un máximo aprovechamiento del solar. La disposición de las diferentes viviendas privadas acaba configurando la fachada retranqueada, donde explora los efectos de claroscuro, y un patio central. Este tratamiento ondulado angular y mixtilíneo de los muros confiere al edificio una gran ligereza, que se enfatiza aún más por el ritmo vertical de las ventanas, de suelo a techo. Este retranqueo responde también al cambio de plano de vertical a horizontal de la cubierta dentada típica de las fábricas de planta baja, como la de la fábrica de seda natural Can Vilumara (1906) de l'Hospitalet de Llobregat, y que Coderch también usará en las viviendas de la calle Bach, si bien de manera mucho más refinada, depurada y reinterpretada.

3. BOHIGAS, O., "Cap a una arquitectura realista", en *Serra d'Or*, any IV, n. 5, Montserrat, maig 1962, p. 20.

Organización espacial

Tres son las características primordiales de la arquitectura industrial en cuanto a organización del espacio interior se refiere: diafanidad, zonificación y circulación. Sin ellas la actividad industrial de ningún modo hubiera podido llevarse a cabo. Y justamente estos mismos tres parámetros serán definitorios del diseño interior de las viviendas objeto de esta investigación.

Independientemente de si se trata de viviendas para la burguesía, como las del edifico Tokio o las de la calle Bach, o de viviendas populares, como la Casa de los Toros o las de la calle Pallars, todas reajustan el método a partir del cual se desarrollan las distintas estancias. Tanto en las zonas comunitarias del edificio —porterías, rellano…—, como en las de cada vivienda —recibidor, salón, comedor, cocina, terraza…—, los espacios son diáfanos para facilitar el encuentro social. Se evitan los largos pasillos tan habituales en los pisos del Ensanche de Barcelona y se recupera la idea del distribuidor, típica de la edificación industrial tipo colonia, en que este espacio servía de previo al ingreso a los distintos pabellones o naves.

Retomando el caso del edificio Tokio, Mitjans proyecta la planta baja con la idea de crear un gran pórtico corrido que abarca toda su longitud y que comprende la entrada, la portería y la vivienda del portero. Una galería corrida atraviesa longitudinalmente el edificio para comunicarse con el cuerpo escalera. Además, el uso de la planta libre le permite disponer de una distribución interior mucho más articulada, y así obtener libertad absoluta a la hora de establecer el lenguaje del volumen exterior respecto del espacio interior. Por ello, Mitjans diseña una planta tipo organizada a partir de los usos: zona de día, zona de noche, y zona de servicios; pensada desde dentro hacia fuera: "Hay que ir del interior al exterior, no del exterior al interior. (…) Siempre he enfocado la vivienda de la misma manera. Y casi siempre pude evitar la gran profundidad de una edificación facilitando así que las casas se pudieran abrir más a las fachadas interiores y exteriores"[4]. Resulta un gran ejemplo de encadenamiento de piezas de medida similar que no interfieren en sus respectivas circulaciones, y que atribuyen a éstas coherencia, orden y funcionalidad.

En el caso del edificio de viviendas de Coderch, la distribución interior está resuelta de manera similar, tanto desde el punto de vista de su uso como de la situación de las zonas principales y de su relación con el exterior. Al aumentar de manera exagerada las comunicaciones verticales logra una vez más evitar el cruce de circulaciones entre el servicio y los propietarios y entre zona de día y zona de noche. De este modo, la disposición estratégica de los ascensores, que permiten el acceso individual a cada vivienda, posibilita la organización a su alrededor de unas circulaciones especialmente atentas a las necesidades de una vivienda actual.

En el edificio de la Meridiana, de Bohigas, se detecta también una cuidadosa atención a las conexiones entre el exterior y el espacio interior, entre abierto y cerrado, y entre público, semi-púbico y privado. Aquí, los recorridos van siempre de fuera hacia dentro y ejercen una función semi-pública a los pasillos y rellanos del edificio, mientras que en el interior de cada vivienda o piso ejercen una función de privacidad. En esta voluntad de optimizar recursos, Bohigas intenta agrupar en cada vivienda, servicios e instalaciones y, al mismo

4. JIMENO, A., "60 anys d'arquitectura catalana", en JIMENO, A., et. al., *Francesc Mitjans, arquitecte*, Col·legi d'Arquitectes de Catalunya, Barcelona, 1996, p. 19.

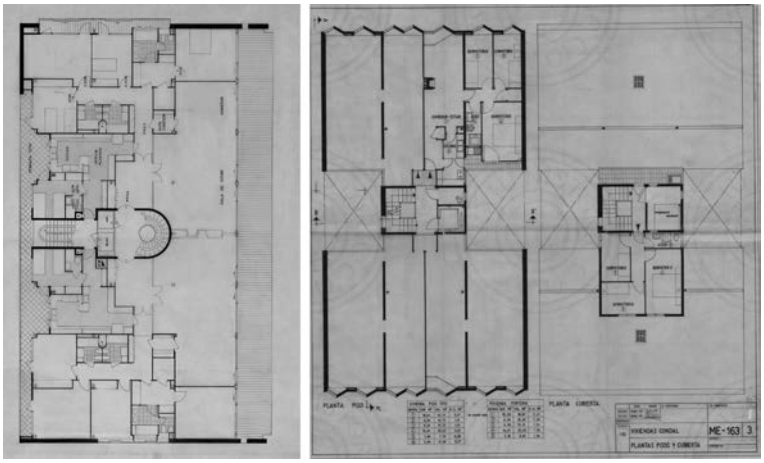


Fig. 4. Izquierda, planta tipo del Edificio Tokyo (1953-1957) de Francesc Mitjans. Derecha, planta tipo del edificio de viviendas de la Avenida Meridiana (1959-1965) de Oriol Bohigas.

tiempo, mantiene una cierta independencia de las circulaciones dormitorio-baño y cocina-comedor.

Finalmente, destaca el proceso compositivo que se articula con gran complejidad en la configuración distributiva de los ambientes interiores de las viviendas de la calle Pallars. Si bien a diferencia de los otros casos estas viviendas son muy concentradas, también disponen de una zonificación por ámbitos: el diurno, formado por un único espacio entrada-cocina-comedor; y el nocturno, con tres habitaciones y un pequeño baño. El recibidor no tiene ninguna separación con la cocina, a pesar de que el lugar de paso permanece perceptiblemente fuera de su ámbito mediante una pared baja que no llega a encontrarse con el techo. Si bien esta descomposición de las tres estancias básicas del ámbito diurno responde a la falta de dimensiones, al tratarse de viviendas populares, es bien cierto que la innovación tipológica llevada a cabo coincide con la que se produjo en la arquitectura industrial medio siglo antes para optimizar los recursos preexistentes y disponer de espacios abiertos, con el objetivo de solventar los problemas que llevaban implícitos los pequeños talleres artesanales (Fig. 4).

Materialidad y ambientación

Los acabados y revestimientos proceden básicamente de una materialidad ligada hasta el momento a la construcción más tradicional y austera, realizada a partir de muros de ladrillo portantes. No obstante, el ladrillo pasa a ser un elemento bifuncional al cual le atribuyen valores estéticos. Si bien esto no es ninguna novedad en la Historia de la Arquitectura sí lo es en el ámbito de la arquitectura residencial del periodo que se trata aquí y en el contexto de la ciudad condal. Su bajo coste, sus propiedades técnicas y su riqueza compositiva harán de él el protagonista de muchas fachadas y paredes interiores de viviendas proyectadas por dichos arquitectos.

Es bien sabido que este recurso se utiliza ya desde el siglo XIX en fachadas de fábricas, destilerías, almacenes, etc., siguiendo el modelo británico de la arquitectura industrial. No obstante, resulta una novedad en el ámbito doméstico; y buen ejemplo de ello es el edificio para el ISM de Coderch

Fig. 5. Izquierda, interior de una vivienda del edificio para el ISM (1951-1953) de José Antonio Coderch. Derecha, zonas comunes de la Casa de los Toros (1959-1962) de Antonio de Moragas.

Fig. 6. Izquierda, hoguera de la Colonia Güell (1980), Santa Coloma de Cervelló. Derecha, edificio de viviendas en la Ronda del Guinardó (1961-1964) de Bohigas.

5

(1951-1953), pero también buena parte de los casos de estudio que en este texto se tratan, en que las paredes tanto de algunos exteriores como interiores son de ladrillo visto, ejerciendo de este modo la doble función de ser portante y revestimiento al mismo tiempo. Del mismo modo se llevó a cabo tiempo ha en los interiores de la Fábrica Joan Lucena (1877-1908), más conocida como Ca l'Alier (Fig. 5).

Otro uso muy interesante del ladrillo es el que hace Bohigas en las viviendas de la Ronda del Guinardó con el objetivo de evitar la ventilación de las cocinas a través del patio central; opta por ventilarlas en fachada, introduciendo una galería con acceso independiente desde la propia cocina, pero que desde la fachada sólo se intuye ya que permanece escondida por una retícula de ladrillo que había usado previamente en el edificio de la calle Pallars y que Moragas y también Mitjans, entre otros, usarán en varios de sus edificios. Se trata de un recursos que ya aparecía en la Hoguera de la colonia Güell (Fig. 6).

La cerámica es otro de los materiales de la tradición constructiva catalana que se usaba asiduamente en las fábricas, sobre todo en el periodo Modernista, ejerciendo de revestimiento en paredes más allá de las habituales zonas húmedas. En esos grandes edificios aparece en fachadas y coronaciones de edifi-

6

cios, pero también en interiores, tanto en revestimientos verticales como en pavimentos, gracias a su alta resistencia y durabilidad, generando al mismo tiempo composiciones estéticas que enriquecen su presencia, como en el Vapor Aymerich, donde el cuerpo central del edificio principal, en el que se encontraba la máquina de vapor, está revestido con cerámica vidriada blanca y rosada. Otro ejemplo es la destilería Can Regàs (1908) de Girona, en cuyo caso las salas se revisten formando un escamado de azulejos blancos y verdes.

Por su parte, Coderch utilizará la cerámica vidriada en las fachadas del edificio para el ISM, mientras que Moragas optará por el mosaico en la Casa de los Toros, como revestimiento de las placas que ejercen de barandillas de los balcones enrasados a la fachada y en los interiores, como puede verse en los pilares de la portería. Bohigas llevará a cabo la misma solución años más tarde en varias de sus obras de aquel periodo, como en las zonas comunes del edificio de la Ronda del Guinardó (Fig. 7).

Acondicionamiento

Iluminación y ventilación son otras dos máximas de la arquitectura industrial, condición *sine quanon* para poder desarrollar su actividad de forma eficiente y salubre. Por ello estos edificios disponen de grandes ventanales a una o dos alturas, dependiendo de las dimensiones, y practicables en distintas opciones.

Fig. 7. Arriba, Vapor Aymerich Amat i Jover (1907-1908), Terrassa. Abajo, viviendas en la Ronda del Guinardó (1961-1964) de Oriol Bohigas.

Mitjans continúa con su investigación tipológica y recupera la iluminación natural del espacio doméstico a través de grandes aperturas, siguiendo el *modus operandi* de las grandes naves de la Revolución Industrial. Genera un tratamiento unitario de las fachadas a partir de una doble piel que filtra el exterior desde el interior y ejerce de control lumínico y de ventilación. Es el mismo recurso que usa Coderch en las viviendas de la calle Bach. En su caso, utiliza la horizontalidad y reinterpretación de los dientes de sierra típicos de las cubiertas de las fábricas para optimizar la orientación y filtración de la luz en las terrazas. Por su parte Bohigas tomará ejemplo y también llevará a cabo este recurso en el edificio de la Ronda del Guinardó, escalonando su planimetría, y en el de la Meridiana, cuyo soleamiento es mejorado a partir de la proyección de las ventanas en tribuna volada, con la apertura orientada hacia el sur y el cierre macizo hacia el norte. Esta solución permite dar una mayor zona de soleada a igualdad de superficie de ventana; permite la obtención de un reflejo de Sol sobre la pared opaca sobresaliendo en ciertas horas que, de otro modo, no penetraría; protege la vivienda de las inclemencias climatológicas del norte durante el invierno y del Sol poniente durante el verano; aísla las vistas mutuas entre viviendas; y consigue en las pequeñas habitaciones que componen cada vivienda una cierta ruptura espacial que las hace visualmente más holgadas.

Sin embargo, es en la Casa de los Toros donde la preocupación por los factores climáticos sobrepasa cualquier meta de sus coetáneos. Moragas la proyecta con una especial atención hacia el eje heliotérmico y con gran preocupación por la buena orientación y la visión del exterior. Estos factores son determinantes a la hora de decidir colocar la mitad de las viviendas orientadas a sur (en el patio de manzana), y la otra a norte (en Gran vía), debido a la mala orientación del solar, con el objetivo de que todos los pisos reciban por un sitio

u otro la luz de Sol. De hecho, la idónea ubicación de la terraza es uno de los elementos que más se tiene en cuenta durante la realización del proyecto: "Si la terraza se sitúa al final del comedor junto a la fachada, durante los meses de invierno se imposibilita la vista directa del exterior. (...) Por otra parte, la entrada y salida de la terraza restan intimidad a la estancia y priva de aquello tan agradable que es estar sentado junto a la ventana, mirando a fuera"[5]. Para evitar este inconveniente se acaba situando la terraza entre la fachada y el dormitorio principal, a través de un acceso lateral desde el comedor, que permite un ventanal a toda anchura y enrasado en fachada. Esto permite la visión de la calle desde el interior sin tener que salir a la terraza.

A MODO DE CONCLUSIÓN

Más allá de constatar que las semejanzas entre ambas tipologías arquitectónicas sean fruto de la propia herencia patrimonial, o ejerzan una influencia no consciente gravada en el imaginario colectivo de aquel grupo, o incluso constituyan un referente claro y conciso por ser ejemplo de modernidad y progreso, no puede descartarse su existencia. Y es que los paralelismos son evidentes.

Este grupo de arquitectos no hacía otra cosa que optimizar los recursos que tenía a su alcance para proyectar espacios domésticos, humanizados y modernos, emancipados de la arquitectura folclórica, pero tecnológicamente realistas y respetuosos con las preexistencias ambientales, ya fueran vernáculas o industriales. De hecho, la arquitectura industrial catalana de finales del siglo XIX y principios del XX, no deja de ser un caso más de reinterpretación progresista de su arquitectura tradicional.

5. RED., "Las Casas de los Toros", en *Cuadernos de arquitectura*, n. 44, Barcelona, 1961, p. 13.

LAS EXPOSICIONES DE LA INDUSTRIA: EL PABELLÓN DE JAVIER FEDUCHI PARA LA FICOP/67 (MADRID, 1967)

Beatriz de la Puerta Gancedo

LA FICOP: EL ESCAPARATE NACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN

En febrero de 1967, se celebró una reunión en la que se asentaron las bases para que el equipo formado por Carlos de Miguel y Javier Feduchi realizara el Pabellón del Ministerio de la Vivienda dentro de la Feria Internacional de la Construcción y Obras públicas (FICOP), que tendría lugar en el periodo del 13 al 28 de mayo, de ese mismo año.

Este proyecto, que se llevaría a cabo en el interior del Pabellón de Francia, de la Feria del Campo, y que contaría con una superficie de unos 2500m², tenía como objetivo acoger una exposición, de carácter popular, basada en un programa relacionado con las realizaciones pasadas, inmediatas y futuras ejecutadas por este Organismo.

> "Una mención especial corresponde a los Ministerios que nos ofrecen aquí una visión plástica de su tarea de estos años y los proyectos que irán cambiando el aspecto de España en fechas muy próximas. El Ministerio de la Vivienda con su ingente labor de promoción, financiación y orientación de esta industria tan antigua como el hombre, que crea la residencia, el hogar y con él la aglomeración urbana que es el exponente más directo de la cultura de los pueblos"[1].

Con estas palabras José Solís Ruíz (1913-1990), Ministro-secretario general del Movimiento y Presidente de la FICOP/67, hacía alusión a la significativa presencia del Ministerio de la Vivienda en la II Feria Internacional de la Construcción y Obras Públicas, como un fiel reflejo de la preocupación progresiva, por parte de este Organismo, hacia la especialización y promoción de sus funciones, así como de sus resultados.

Pero, de esta reflexión emergía también el interés hacia esta feria por parte de otros organismos de carácter institucional, entre los que se encontraban el Ministerio de Obras Públicas, Agricultura y Aire, los Ayuntamientos de Madrid y Barcelona, el Gobierno de Venezuela y centros de investigación de materiales, como el Instituto Eduardo Torroja[2].

El origen de esta Feria Internacional se remonta al año 1962; momento en el que se celebró su primera edición, patrocinada por el Sindicato Nacional[3] y la Asamblea Nacional de la Construcción[4]. Así pues, esta primera manifesta-

1. *II Feria Internacional de la Construcción y las Obras Públicas*, Catálogo Oficial, Madrid, 1967, pp. 9-11.
2. "El Ministerio de Obras Públicas y sus instalaciones en la II Feria Internacional de la Construcción", en *ABC*, 26/05/1967, p. 63.
3. El Sindicato Nacional de la Construcción de Falange Española Tradicionalista y de las Juntas de Ofensiva Nacional Sindicalista (J.O.N.S) fue creado a partir del Decreto de 14 de marzo de 1942, en el que se reconocía, a todos los efectos, una Corporación de Derecho Público. Más tarde, por la Orden del 31 de octubre de 1962 se sustituyó la denominación de Sindicato Nacional de la Construcción por la de Sindicato Nacional de la Construcción, el Vidrio y la Cerámica en la relación de los Sindicatos incorporados a la Mutualidad Laboral de Trabajadores Autónomos de la Industria.
4. La primera Asamblea Nacional de la Construcción fue llevada a cabo en 1962 como posible solución ante las dificultades del sector de la construcción, en el periodo de 1955 a 1962, por la liquidación del sistema económico autárquico e intervencionista, adoptado tras la guerra civil. En: AZPILICUETA ASTARLOA, E., *La construcción de la arquitectura de posguerra en España (1939-1962)*, Tesis Doctoral, Escuela Técnica Superior de Arquitectura, Madrid, 2004, p. 14.

ción se reafirmó como un ensayo de lo que posteriormente sería, dentro de su género, un referente en las actividades relacionadas con la introducción de los avances técnicos industrializados, en el sector de la construcción[5].

Por consiguiente, esta exhibición se convertiría, a mediados de la década de los sesenta, en un ejemplo que representaba un fenómeno global con respecto al desarrollo de un procedimiento técnico, en dirección a un grado de claridad metodológica y de productividad, solamente alcanzado a partir de la aplicación de técnicas industriales[6].

Además este periodo de desarrollo, quedó marcado por un primer momento de expansión, que duró alrededor de ocho años (1960-1968), en los que su productividad pasó de tener un volumen total de 58.000 a 200.000 millones. Y, posteriormente, a partir de 1969 se vio favorecido por la aplicación del II Plan de Desarrollo Socioeconómico[7], momento a partir del cual esta industria de la construcción se convertiría en una cuestión significativa, tras tener que realizar toda la infraestructura venidera.

Asimismo, a este crecimiento acelerado se le añadió la progresiva divulgación de su actividad en esta edición de la FICOP. De tal manera que esta consolidación, cada vez más firme, reveló un funcionamiento equiparable al de otras ferias, generando la suficiente implicación para ser convertida en un instrumento más de promoción comercial y desarrollo de nuevos proyectos, dentro del país y en el extranjero[8].

En definitiva, esta feria, desde su creación en 1962 hasta su disolución en 1977 ofreció, a través de sus siete ediciones, una síntesis del desarrollo de la industria en el ámbito de la construcción, justificando además, de manera complementaria, su importancia en relación a su aportación económica en el país.

> "Afirmamos pues que esta celebración servirá para garantizar a los españoles constructores o no, la seguridad de nuestro futuro"[9].

JAVIER FEDUCHI: ARQUITECTO DE EXPOSICIONES

Desde que en 1960 Javier Martínez Feduchi Benlliure (1929-2005), más conocido como Javier Feduchi, pasara a formar parte del equipo de diseño del departamento de exposiciones temporales, dirigidas por Carlos de Miguel, en el Centro de Información Permanente de la Construcción (EXCO), su participación en las intervenciones sobre arquitectura efímera para exposiciones comenzó a ampliarse más allá del área comprendida dentro de este organismo.

Pero, hasta la fecha, no fueron pocos los ejemplos relacionados con esta disciplina que dejan constancia de la importancia de su persona como arquitecto aventajado en el diseño industrial y de interior, cualidad que favoreció en su consagración como pionero en la aplicación de nuevas técnicas expositivas, aplicadas en montajes de exposición.

Arquitecto por la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid, en 1959, esta inicial especialización —afianzada considerablemente en Madrid, por el elevado número de proyectos ejecutados— le situó en primera línea como director artístico de las firmas ROLACO (1953-1964) y DARRO (1965-

5. BILBAO, L., "Algunas consideraciones sobre la historia de la industrialización de la construcción de viviendas durante el Desarrollismo (1960-1975): la aportación bilbaína al debate de la industrialización de la vivienda", en *Informes de la Construcción*, vol. 58, 2006, p. 55.
6. RUÍZ DUERTO, A., "Un nuevo procedimiento de construcción industrializada", en *Monografías del Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del cemento (i. e. t.)*, Patronato de investigación científica y técnica "Juan de la Cierva" del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, 1975, pp. 5-7.
7. Ley 1/1969, de 11 de febrero por la que se aprobaba el II Plan de Desarrollo Económico y Social.
8. "III Feria Internacional de la construcción y obras públicas. FICOP/69", en *ABC*, 09/09/1969, p. 36.
9. Afirmación de Pedro García Ormaechea y Casanovas (Presidente Nacional del Sindicato de la Construcción, el Vidrio y la Cerámica). En *II Feria Internacional de la Construcción y las Obras Públicas*, op. cit., pp. 23-24.

1970), cofundador de la Sociedad de Estudios de Diseño Industrial (SEDI) (1957-1967) y como coeditor de revistas sobre mobiliario[10].

De hecho, su vinculación con la realización de proyectos expositivos, temporales y permanentes, así como la configuración de los primeros planes director en museos le permitieron consagrarse como figura paradigmática de la praxis de "la nueva museología"[11], ejecutada en España durante sus más de cincuenta años en activo (1953-2005).

Con respecto al balance de su labor, cada uno de los ejemplos realizados permite extraer que estos proyectos expositivos, además de interpretar los valores culturales, fueron, en su mayor parte, una suerte de laboratorios capaces de probar las nuevas posibilidades ofrecidas por las vanguardias arquitectónicas europeas. Por consiguiente, esta confluencia de valores asentaba las bases para la creación de ejemplos de carácter singular, basados en la representación de una trama expositiva única, en la que, su imagen final, revelaba el sello del autor.

A lo largo de su trayectoria, Javier Feduchi realizó intervenciones de diferente magnitud que, según sus características, pueden estructurarse de la siguiente manera:

- la realización de proyectos de rehabilitación y restauración histórica, arquitectura comercial, proyectos hospitalarios y asistenciales[12]
- actuaciones expositivas puntuales, de carácter histórico artístico, como la exposición "Santiago en el Arte Español" (1964), la exposición permanente del Instituto Nacional de Industria, INI (1974). Exposición "La Habana Vieja" (1984), celebrada en la capital cubana, "Carlos III, alcalde de Madrid" (1988-1989) o la muestra "América y España. Del descubrimiento a la independencia" (1991), entre otras
- su intervención como diseñador de espacios expositivos de las muestras temporales celebradas en EXCO, las cuales iban de la mano de un importante valor cultural y patrimonial[13]
- realización del planeamiento del Museo de Arquitectura del Escorial (1961) y posterior creación de planes directores para el Museo de Cádiz (1981), el Museo Arqueológico de Alcoy (1983), el Museo de Bellas Artes de Sevilla (1984) y el estudio director para la planificación y renovación total del Museo de Santa Cruz, Toledo (1995-2000)
- y, como colofón, realizó el diseño y planeamiento de La Casa de la Moneda, en Segovia (1990), el Pabellón de los Descubrimientos para la Expo´92 y el proyecto para el Parque Arqueológico "Cueva Pintada" en Gáldar, Gran Canaria (1994-2000)[14]

De entre sus proyectos de arquitecturas efímeras se distinguen exposiciones vanguardistas, interpretadas desde su principio más documental y con la intención de perfeccionarlas desde una mejora de las instalaciones, así como una adecuada adaptación de los ambientes construidos.

Es, por tanto, bajo este enfoque donde cobra sentido su labor como creador de espacios, formando parte de su discurso arquitectónico, al que dotó de solidez intelectual e instrumental desde el perfeccionamiento de una museografía aplicada.

10. Coeditor del libro *La Historia del Mueble*, escrito por su padre Luis Martínez-Feduchi, de 1970 a 1973 y de *Itinerarios de Arquitectura Popular Española*, de nuevo con su padre, desde 1976 a 1985.

11. Corriente surgida a finales de la década de los sesenta y principios de los setenta en la que se revelaron cambios en la misión y visión de los museos, rompiendo con el modelo de museo tradicional. Ésta promovía una adecuación museográfica a las nuevas demandas sociales, a los progresos técnicos y a las profundas transformaciones culturales. En: DÍAZ BALERDI, I., "¿Qué fue de la nueva museología?. El caso de Québec", en *Artigrama*, n. 17, 2002, p. 494.

12. Con respecto a la rehabilitación e intervención en edificios histórico-artísticos protegidos destacan: la restauración de la Real Basílica de San Francisco el Grande (1985–1996) y la restauración de la fachada a la Gran Vía del Oratorio de Caballero de Gracia, (1986–1990), en colaboración con sus hermanos Ignacio y Luz Feduchi. Además de la rehabilitación y reforma del edificio de viviendas en la Plaza de Santa Ana, en Madrid (2001), todo en la ciudad de Madrid.
Las sucursales de Galerías Preciados en: Plaza de Callao (Madrid), Zaragoza, Las Palmas, Calle de Goya (Madrid), Palma de Mallorca, Oviedo, Granada, Alicante, Vitoria y Valencia, en el periodo de 1965 a 1977.
Arquitectura hospitalaria: Plan Director de un Hospital de Ciudad Real (1972), Hospital Psiquiátrico de Cuenca (1975–1980), Hospital Traumatológico y de Rehabilitación para ASEPEYO en Coslada (1976-1982), Hospital Psiquiátrico de Guadalajara (1977), proyecto de ampliación y reforma del Hospital central de la Cruz Roja, Madrid (1981), Centro de la tercera edad, San Francisco el Grande, Madrid (1985–1989) y el proyecto de reforma del Antiguo Hospital de "La Alcaldesa", para centro de salud de San Lorenzo de El Escorial. Madrid (1997-2001).

13. Exposiciones realizadas en EXCO: *Los Ambientes del Hogar y equipo doméstico* (1960), *Concurso Elviria* (1961), *El Peregrino en el Camino de Santiago* (1963), *Arte Sacro* (1964), *Gaudí* (1964), *América actual* (1965) y *AZCA* (1966).

14. Extraído del legado de Javier Feduchi, COAM: JFB/D079.

Fig. 1. Plano General de la Feria Internacional de la Construcción y Obras Públicas (1967), en la Feria del Campo. Imagen extraída del catálogo oficial de la Feria Internacional de Muestras de la Construcción y las Obras Públicas (FICOP/67).

EL PABELLÓN DEL MINISTERIO DE LA VIVIENDA EN LA FICOP/67

La consolidación de esta Feria Internacional de la Construcción y las Obras Públicas (FICOP) tuvo lugar con la celebración de su segunda edición bajo el mandato, del ya citado, José Solís Ruíz, Pedro García Ormaechea y Casanovas, Presidente Nacional del Sindicato de la Construcción, el Vidrio y la Cerámica, y Diego Aparicio López, Comisario general de la feria.

Esta exhibición, que fue organizada dentro del recinto de la Feria del Campo de Madrid, se llevó a cabo en el periodo del 13 al 28 de mayo de 1967. Allí, alrededor de 2000 fabricantes, repartidos en 5000 stands, se dieron cita en una extensión de 500.000 m^2, que quedaba organizada en torno al siguiente campo de actuación: proyectos, maquinaria (industrial y de construcción), materiales, ejecución de obras, instalaciones y otras exposiciones complementarias, relacionadas con la vivienda moderna y social[15].

Así pues, convencidos de que era preciso formar parte de esta exposición, en febrero de 1967, José Mª Sánchez Arjona (1905-1977), Ministro de la Vivienda, encargó a Javier Feduchi, en colaboración con Carlos de Miguel, la creación de un pabellón, que cumpliera con los plazos establecidos y fuera capaz de representar al organismo[16].

Tras un primer análisis esta noción de exposición planteaba en sí misma una problemática desde el punto de vista conceptual. Los responsables del diseño pronto pudieron comprobar que un pabellón dedicado al Ministerio de la Vivienda podía llevar consigo reminiscencias políticas y, por ende, carecer de interés para el visitante. Pero, a pesar de este inconveniente, se propuso la realización de un espacio que se tratara desde dos enfoques análogos:

- que fuera capaz de cubrir el vacío existente en el conocimiento de las funciones desarrolladas por el organismo
- llevar a cabo un programa monográfico sobre la construcción, a través de sus actividades

De este modo, Javier Feduchi abordó un planteamiento inicial desde una perspectiva neutral, lo cual no deja ser una apreciación interesante desde el punto de vista creativo, indicando que podía cumplirse el objetivo de presentar un organismo oficial desde la imparcialidad, sin reminiscencias políticas y arropado por formas, y caracteres, propios de una feria comercial[17].

Finalmente, la evolución de este propósito llevó a que el Pabellón de Internacional (n. IV), obra de Francisco Cabrero y Jaime Ruíz (1953), y situado en el recinto de la Feria del Campo de Madrid, fuera el lugar elegido para albergar esta presentación[18]. En sus más de 2400m^2, de superficie, se resumió el argumento de esta actividad expositiva sobre la transcendencia de los valores funcionales del Ministerio, así como de sus proyectos de construcción realizados en el periodo de 1962 a 1967[19] (Fig. 1).

La relación entre Javier Feduchi y este Ministerio se remonta al año 1960 cuando éste pasó a formar parte del equipo de diseño de exposiciones del Centro de Exposición Permanente de la Construcción (EXCO), uno de los organismos dependientes de esta entidad. Esta participación en intervenciones

15. Ejemplos como el stand Viroterm, concebido de acuerdo a las más avanzadas tendencias del arte y la arquitectura. Los stands del Instituto Eduardo Torroja, del Ministerio de la Vivienda y de las firmas Calvo y Munar (diseño de Vidal y de la Cruz). Roca radiadores, Uralita, Perfrisa (obra del arquitecto Uslé) y Pirelli, entre otros. SÁIZ, A., "La II Feria Internacional de la Construcción", en *Forma Nueva. El inmueble*, n. 17, 1967, p. 79.
16. "Exposición FICOP/67. Del 13 al 28 de mayo–Feria del Campo". Legado de Javier Feduchi, COAM: JFB/D041/C27_09.
17. Información extraída del legado de Javier Feduchi, COAM: JFB/D041/C27_09/012.
18. Extraído del legado de Javier Feduchi, COAM: JFB/D041/C27-09/001-004.
19. MARTINEZ FEDUCHI, J., "Pabellón del Ministerio de la Vivienda en la FICOP 67, Feria del Campo, Madrid", en *Arquitectura*, n. 103, 1967, p. 10.

sobre arquitectura efímera permite extraer conclusiones que demuestran la expansiva capacidad de maniobra que desplegó en algunos ejemplos realizados en los años cincuenta y sesenta. La sistematización de sus obras realizadas, según la naturaleza de los proyectos, atendió a la necesidad de aplicar nuevos retos técnicos, que cambiarían la estética y fisonomía de sus creaciones.

La propuesta para este pabellón, enmarcado dentro de la FICOP/67, justificaba la revitalización global del conjunto, profundizando en cada uno de los elementos que configuraron el espacio construido. Así, el énfasis por sobrepasar los límites de lo efímero dieron lugar a una mayor atención al espectador, centrándose en suscitar impresiones, a través de nuevas formas de exposición.

Fig. 2. Entrada al pabellón. Imagen extraída del legado de Javier Feduchi, COAM: JFB/F0387/FD008.

Los cambios efectuados a partir del anteproyecto se hicieron presentes en la memoria constructiva definitiva y, posteriormente, en la ejecución final. Estas variaciones fueron resultado de la elaboración de una idea que tuvo que adaptarse a un espacio de acogida, al argumento y una apreciación hacia el visitante. Así pues, el espacio propiamente expositivo quedó estructurado en torno a una gran sala zonificada dividida en 4 sectores para los que se crearon las siguientes denominaciones: la "Anteexposición", el "Exposorium", "Exposición estática" y "Exposición dinámica"[20].

Para empezar, en la entrada se instaló una pasarela metálica, con acabado en madera, con una doble función: la primera, resolver el paso por encima del jardín, que obstaculizaba el acceso frontal. Y, la segunda, elevar al espectador a una planta superior, a 2,50m sobre la cota 0, provocando un recorrido descendente ya en el interior. Partiendo de esta solución se originó una intención añadida basada en generar una experiencia y enunciando el comienzo de un "viaje" hacia el relato creado sobre la institución (Fig. 2).

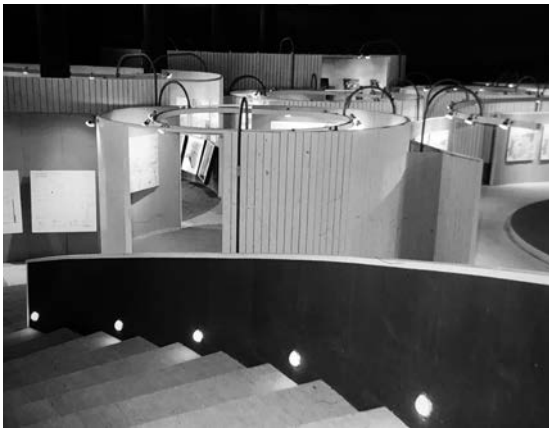
A continuación, el efecto de este elemento de conexión se acentuaba al llegar al acceso al que se le proporcionaba una percepción figurada, en favor de una ambientación al otro lado de la plataforma. Un amplio fotomontaje, de 37x6m, en el que se reproducía la fachada del Ministerio daba la bienvenida, de tal modo que producía en el público las primeras impresiones, capaces de trazar una asociación entre lo creado y el organismo real.

Ya en el interior, daba comienzo el recorrido con la "Anteexposición" (n. 3), manteniendo esa cota a 2,50m; de esta manera, este primer ámbito se convertía en un mirador desde el que contemplar el montaje como una pieza de interés en sí misma. Esta sala, diseñada como un moderno gabinete, fue destinada como zona de recepción e información previa, en el que se mostraron fotografías y documentos que daban a entender el argumento e interés de la muestra, así como un organigrama con todos los facultativos y técnicos que componían su estructura[21].

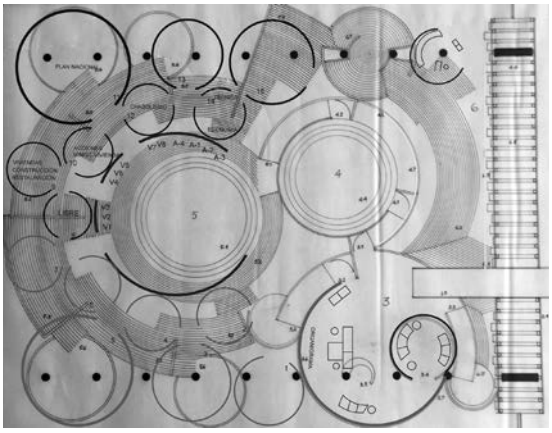
> "En efecto, esta permite tener al llegar a la exposición una visión total de conjunto y de su ordenamiento y, otra vez a pesar de su vastedad, se resuelve todo con un mismo sistema, sin monotonía y con gran riqueza formal (…)"[22].

Así pues, el mensaje que pretendían trasladar no sólo estaba compuesto por de los documentos y objetos presentados sino, también, en el propio modo en el que fueron expuestos, presentando cada una de las partes como instru-

20. *Memoria constructiva para la exposición del Ministerio de la Vivienda en la FICOP-67*. Extraído del legado de Javier Feduchi, COAM: JFB/D041/C27-09/015.
21. "Pabellón del Ministerio de la Vivienda de la Exposición FICOP 67". AGA, 4(64) LEGAJO 42414 TOP. 46/24.609-26.206.
22. BALIERO, H., "Tres exposiciones", en *Arquitectura*, op. cit., p. 9.



3



4

Fig. 3. Vista General desde la Anteexposición. Imagen extraída del legado de Javier Feduchi, COAM: JFB/F0387/FD008.

Fig. 4. Plano de distribución final sobre plano de distribución inicial. Imagen extraída del legado de Javier Feduchi, COAM: JFB/P044.

mentos de comunicación visual, textual y, sobre todo, ambiental. De tal manera que, mediante la reformulación de los principios expositivos aplicados se producía una mezcla de lenguajes que evocaban hacia una reflexión.

A continuación, una escalera circular desembocaba en una gran estancia central, denominada "Exposorium" (n. 4), en ella se colocó un gran mapa de España sobre una plataforma cóncava y elevada del suelo, representando el mar, sobre la que se contabilizaban las actuaciones del Ministerio en sus distintas localizaciones. Desde este espacio partían los diferentes itinerarios hacia la "Exposición Estática" (n. 5), la cual estaba compuesta por múltiples células de exposición, conformadas a partir de una adición de unidades circulares que generaban un recorrido libre y sin restricciones (Fig. 3).

Si se establece una comparación entre la memoria constructiva, presentada un mes antes de la celebración de esta feria y las soluciones aplicadas se manifiesta un cambio sustancial en la zona denominada "estática". La documentación conservada confirma, a través de los planos presentados, la intención primigenia por realizar un sector formado por siete ambientes diferenciados y constituidos por ángulos diedros, que intercalaban un lado curvo concéntrico y otro recto radial, junto a un conjunto independiente de cuatro cubículos cilíndricos (Fig. 4).

Finalmente, se apostó por la creación de un espacio más expresivo y abstracto a partir de un diseño autorreferenciado basado en una reducción del lenguaje, el cual quedaba justificado mediante el empleo de una sucesión de círculos. Esta solución, resultante de la investigación y aplicación de creaciones prototípicas y modelos prefabricados, tuvo su efecto en esta ocasión ya que, esta exposición, era un reflejo de la sistematización llevada a los montajes expositivos, tan recurrentes en los proyectos efímeros de Javier Feduchi.

Este ámbito, formado a partir por 15 cilindros independientes, de diferentes tamaños, en función del contenido a exponer, creaba una secuencia no demasiado repetitiva destinada a presentar la información más específica, a partir de elementos audiovisuales (documentos, fotografías, proyecciones cinematográficas y diapositivas).

5

6

Así pues, el grupo de cilindros numerados del 1 al 7 estuvieron destinados para acoger la información relacionada con el departamento de Urbanismo, desde el 8 al 12 para todo lo relacionado con el Ministerio de la Vivienda y, los últimos, del 13 al 15 acogieron todo lo asociado con la Dirección General de Arquitectura. De esta manera, se establecía un orden que partía desde una idea general, en el centro, hacia los detalles particulares, presentados en la periferia[23].

Por último, cerraba la exposición el espacio denominado "Exposición Dinámica", con el que quiso manifestarse un aspecto activo a partir del uso de una estructura de prismas de madera, a diferentes alturas y salientes, en los que se estimó colocar espejos y pantallas de televisión.

Pero, esta zona, finalmente quedó resuelta por un gran cilindro vacío destinado para proyectar imágenes y películas sobre la historia del Ministerio y, en el exterior, se colocó un conjunto de paneles que sostenían imágenes e información sobre las futuras actuaciones del Ministerio (Figs. 5 y 6). En definitiva, una vez terminado el recorrido el visitante, desde la cota 0, podía elegir si dirigirse a la salida, por debajo de la pasarela o realizar una nueva visita, que volvía a dar comienzo desde un espacio previo a la citada "Antexposición".

Con respecto a los materiales utilizados se confirma una asociación con la temática de la muestra, ya que se justifica una intención por realizar un proyecto constructivamente temporal a partir del empleo de medios auxiliares de construcción; como los andamios, usados como elementos de sujeción de la plataforma exterior. Además la aplicación de materiales sencillos para las pasarelas y escaleras, realizadas con estructuras metálicas tubulares, así como los paramentos verticales de madera con los que se realizaron los cilindros, forrados por la cara interior con telas de diferentes colores y esmaltadas en blanco por el exterior.

Esta correspondencia con el carácter fundamental de esta feria de la construcción se prolongó hasta los trabajos de pavimentación ya que, toda la superficie, estuvo cubierta por grava y sobre ésta se permitió delimitar recorridos peatonales, realizados con plataformas de madera.

En este caso, se reafirma un programa completo de exposición en el que se establecieron unas pautas basadas en una renovación formal y en la atención

Fig. 5. Detalle del interior de la Exposición. Imagen extraída del legado de Javier Feduchi, COAM: JFB/F0387/FD008.

Fig. 6. Detalle del interior de la Exposición. Imagen extraída del legado de Javier Feduchi, COAM: JFB/F0387/FD008.

23. MARTINEZ FEDUCHI, J., "Pabellón del Ministerio...", op. cit., p. 10.

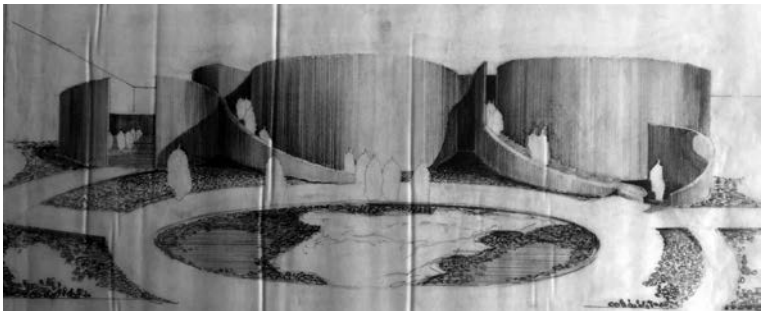


Fig. 7. Dibujo exposición del Pabellón de Javier Feduchi para la FICOP/67. Imagen extraída del legado de Javier Feduchi, COAM: JFB/P045/B2-06_05.

de los detalles. El depurado de las líneas alcanzó elevadas cotas de actuación desde el correcto uso de una iluminación puntual, que aumentaba el efecto expresivo del conjunto, hasta el diseño de mobiliario, para el que se realizaron sillas, butacas, mesas y lámparas. Así, esta exposición ofrecía una apariencia cuidada y ambientada en la uniformidad.

En definitiva, este proyecto de exposición sobre el Ministerio de la Vivienda alcanzó el objetivo de dar a conocer la importancia de sus funciones y actividades pero, paralelamente, a través de su montaje expositivo, incorporó una cualidad añadida que tenía que ver con la creación de una imagen renovada del mismo, que acentuaba además sus valores intrínsecos (Fig. 7).

THE FACTORY FOR WORKERS. OLIVETTI IN SPAIN

Danilo Di Donato, Matteo Abita, Renato Morganti, Alesssandra Tosone

Fig. 1. Adriano Olivetti (1901-1960) in the second half of the Fifties in front of Ivrea's factories. Source: www.storiaolivetti.it

ADRIANO OLIVETTI AND THE FACTORY

"He was shy and silent; but when he spoke, then he spoke at length and in a very low voice, and he said confused and obscure things, staring at the void with the small blue eyes, which were both cold and dreamy"[1]. The cold gaze, anchored to reality and yet visionary, is that of Adriano Olivetti (Fig. 1), remembered by Natalia Ginzburg in the book *Lessico Famigliare*, in one of the less rhetorical and stereotyped descriptions of the figure of the great entrepreneur coming from Ivrea[2].

When the young engineer meets the future writer for the first time, he is not yet the head of the family business, directed at the time by his father Camillo, a socialist, convinced Israelite and enlightened entrepreneur[3], trained at the Polytechnic of Turin under the guidance of Galileo Ferraris, thanks to which he came into contact with the British and then American production environment[4]. Later Adriano himself will make a study tour in the "new world" and these "American lessons" are source of inspiration to transform "a patriarchal and artisan factory into a modern mechanical industry based on the assembly line"[5].

Adriano returns from America in 1926 and he immediately supports his father in the management of the company. The industry in those years is still

1. GINZBURG, Natalia, *Lessico famigliare*, Einaudi editore, Torino, 1963, pp. 84-85.
2. Adriano was the brother in law of Natalia Ginzburg, indeed he married her sister Paola. Ibid., pp. 99-100.
3. Ibid., pp. 86-87.
4. BONIFAZIO, Patrizia; SCRIVANO, Paolo, *Olivetti costruisce. Architettura moderna a Ivrea*, Skira, Milano, 2001, p. 11.
5. The Fordist and Taylorist principles are studied in the US, indeed "In America Adriano almost memorizes My Life and my work by Henry Ford and he studies the principles of scientific organization of the work by Frederick Winslow Taylor, a book known in Olivetti's house since 1917". ASTARITA, Rossano, *Gli architetti di Olivetti. Una storia di committenza industriale*, Franco Angeli Ed., Milano, p. 47.

Fig. 2. Aerial view of Ivrea's industries and their services with completion dates. Source: www.storiaolivetti.it

placed in the legendary red-brick building overlooking Via Castellamonte, today's Via Jervis[6]. The domestic dimension of this first industrial settlement clashes with the cyclopean scale of the production complexes that Olivetti has visited in the US. The efficiency of American assembly lines and the admiration for the work of Henry Ford led him to experiment, in the family production context, the new forms of Taylorist work organization. However, the first great difficulty that must be faced for the modernization of the company is the lack of spaces available to insert inline production sequences.

The ancient buildings, designed by the elderly founder, were no longer functional to improve the production processes and this acknowledgement leads the Olivetti family to plan a substantial extension of the factory. In the early 1930s, however, Adriano couldn't rely on expert Italian architects, as those he will later know. For this reason the meeting with Luigi Figini and Gino Pollini seems to be fortuitous, but it triggers a rich exchange of ideas between the customer and the designers that is evident in the construction of a the new industry.

The town of Ivrea is transformed in a singular design laboratory, a "reborn Bauhaus"[7], a place where the contribution of the *engagés* architects affects also the participation in the construction of Olivetti's community, the *"Comunità"*. Adriano thinks that this innovative and social model represents an "economically self-sufficient and culturally homogeneous entity, in which conflicts between society and industry find an ideal reunion"[8]. The cornerstone of this process is the design of the factory, the place that should favour the integration of workers and the participation in the community life. This sensitivity is evident in the design of the first enlargements commissioned to Figini and Pollini. These experiments identify a new idea of the factory and embracing the opportunities offered by the technological progress, a turning point in the history of construction industry (Fig. 2).

THE ARCHITECTURE FOR PRODUCTION LOCATED IN IVREA

In the 1930s Adriano lives in Milan and here he visits the Fifth Triennial of Architecture, in which he is favourably impressed by the project of the "Villa and studio for an artist" designed by Figini and Pollini. This occasion is perhaps the origin of the choice of the two designers for the enlargement of Ivrea's factory[9]. This will seems to be very courageous not only for the young age of the two designers[10], but also because it goes in the opposite direction than the Italian architecture of the time. Indeed in the early years of Fascism the designers linked to the Modern Movement, like Group7 and MIAR in particular[11], met the favour of Mussolini and some of his hierarchs, but in the following decade the governmental guidelines enshrine a definite "withdrawn" from the principles of rationalist architecture, supporting the nationalist monumentalism and the academicism as it is happened in Germany[12].

The choice of Adriano seems to be partially detached from the model of Henry Ford, who was also a reference of popular industrial architectures at the time, and it seems to move on a double register: the spaces for production marked by an essential functionalism, the spaces of representation shaped instead in a contemporary and monumental language[13]. The thinks of Adriano about industrial architecture are close to the figure of the "enlightened" entre-

6. The first factory is built by Figini and Pollini before 1935; it is followed by many other interventions until the building of the New ICO, completed in 1958. BOLTRI, Daniele; MAGGIA, Giovanni; PAPA, Enrico; VIDARI, Pier Paride, *Architetture olivettiane a Ivrea*, Gangemi Editore, Ivrea, 1998, pp. 18-53.
7. ASTARITA, R., op. cit., p. 57; dello stesso autore si veda anche: ASTARITA, Rossano, "Architettura, città e organizzazione scientifica del lavoro in Italia. Il caso Olivetti", in AA. VV. (CIUFFETTI, Augusto; PARISI, Roberto, eds.), *L'archeologia industriale in Italia. Storie e storiografia (1978-2008),* Franco Angeli Ed., Milano, 2012, pp. 323-331.
8. BONIFAZIO, P.; SCRIVANO, P., op. cit., p. 25.
9. A first extension of the famous red brick building was designed by Camillo himself and it was built in 1908. ASTARITA, R., op. cit., p. 105.
10. Both Figini and Pollini were at the time thirty years old and their only experience in the field of industrial architecture was the collaboration with Luigi Baldessari for the offices of the company De Angeli-Frua, built in Milan in 1930.
11. MIAR, the Italian Movement for Rational Architecture, was an evolution of the Group7 supported also by Figini and Pollini. It was initially tolered by the fascist regime, but no more since 1931, when an exhibition in Rome signed its opposition to the official academic architecture. ZEVI, Bruno, *Storia dell'architettura moderna*, Einaudi editore, Torino, 1950, p. 182.
12. BOLTRI, D.; MAGGIA, G.; PAPA, E.; VIDARI, P.P., op. cit., p. 27.
13. BUCCI, Federico, *L'architetto di Ford. Albert Kahn e il progetto della fabbrica moderna,* CittàStudi, Milano, 1991.
14. Rossano Astarita identifies a close relationship between the two figures, calling Olivetti as "an Italian Rathenau". ASTARITA, Rossano., op. cit., p. 52.

preneur Walter Rathenau, head of the Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft (AEG)[14]. As a proof of Adriano's willing to establish industrial architecture as a topic of research, which was treated before as an "utilitarian" problem addressed only to engineers, he publishes a review *Tecnica e Organizzazione*[15], in which are illustrated the most interesting national and international developments of industrial architecture of the XX century[16].

The first enlargement of the Ivrea's factory is completed before 1934 and it concerns the construction of a building organized with two wings, each one two floors high, the shortest overlooking Via Castellamonte and the other parallel to the old industrial block, from which it is separated by a large hall with a saw-toothed roof[17]. The new intervention is linked to the previous factory through two glazed footbridges that are supported by trusses made of reinforced concrete. The new volumes are marked by the structural square grid with a side of 4m, by a depth of 13m and by athwart beams placed every 2m. The pillars have a T-shaped section, with the narrow side facing the façade, so as to allow a perfect integration with the large perforated surfaces completed with the iron-window surfaces. The integration between the old complex and the new one is solved on the front with a volume entirely covered of glass-bricks that includes the stairs.

This first experience shows an operational mode that will be recurrent in the successive extensions: the project must be coherent with "a forecast and a consequent predisposition of the constructions for future developments"[18]; furthermore the internal technical office of Olivetti must play a pivotal role in the realization, as it is stated by Pollini[19].

The strategy of the plant's flexibility for future expansions is immediately successful: indeed just a few years after the completion of the first enlargement, another intervention concerns the raise of a further third level and the doubling of the two wings[20]. The façade solutions are changed through the usage of double windows, as it was suggested by Le Corbusier's patent of the *mur neutralisant*. A new independent staircase is built, with a large glass surface that reveals the diagonal development of the ramps and it is modulated on the design of square frames.

In 1939 Figini and Pollini were entrusted with a further extension that will be completed in 1942: the construction of a building that is 100 m long and four floors high. It fits to the uneven level of the ground, moving closer to the previous enlargement, obtaining the space that accommodates a new entrance system. The structure, in reinforced concrete, is set back from the edge of the facades, supported by shelves and resolved by a fully glazed and double-skin curtain wall.

In 1947 also this intervention was further extended, with the enlargement of the main building, the construction of two transversal wings, connected to a body of the building parallel to the first, to constitute a new courtyard[21]. If the extension along Via Castellamonte displays the same architectural solutions adopted in 1939, instead the new wings provide an original façade design, the result of a study about solar radiation studied by Figini and Pollini with the collaboration of Fiocchi, solved using shelves, walls and sloping slats built of reinforced concrete shielding the double-skin façade (Fig. 3).

Fig. 3. The enlargement of ICO building completed between 1939 and 1949. Source: www.storiaolivetti.it

15. The magazine was founded in 1937.
16. RED, "Architettura industriale", in *Tecnica ed Organizzazione*, n. 1, 1937, pp. 49-55.
17. ROTHSCHILD, Riccardo, "L'ampliamento di un fabbricato industriale", in *Tecnica ed Organizzazione*, n. 4, 1937, pp. 66-72.
18. Ibid., p. 66.
19. BOLTRI, D.; MAGGIA, G.; PAPA, E.; VIDARI, P.P., op. cit., p. 25.
20. Ibid., pp. 50-51.
21. The final volume that encloses the perimeter of the courtyard will be realized by the architect Annibale Fiocchi, head of the Olivetti internal technical office.

In all the previous buildings services for the workers were integrated into the buildings, indeed they were not only equipped with refectories, clinics and also spaces addressed to the care of children, but sometimes some spaces are directly named with reference to the workers, as in the case of "The hall of the two thousand", a large hall with a saw-toothed roof connecting the buildings expressly dedicated to the labourers. In the Fifties the spaces for education and leisure of the workers and their family, are gradually inserted in specific architectures: the Centre of Social Services, the Centre of Studies and Experiences, the Company Canteen and the Community Centre, all buildings that shape Ivrea as an organic urban district and that highlight the importance given to the construction of a social community.

With the third enlargement of 1955 the area was completely saturated. This intervention is integrated with an already existing building, the old O.M.O. (Officine Meccaniche Olivetti) and it regards the construction of three volumes around a courtyard. The building has the same height as the previous one but it is organized with a different plan arrangement and it is closed on the roof with eaves, never used for the previous buildings. The staircases are in fact enclosed within triangular-shaped protrusions that emerge from the façade's edge, whereas inside the courtyard and on the opposite side to via Castellamonte stand out service towers, which host the systems, covered of yellow clinker. In this intervention, the structural spans of the reinforced concrete frames are much wider than previous extensions.

THE FOUNDATION AND THE DEVELOPMENT OF HISPANO OLIVETTI

In the mid-1920s, Olivetti launch an intense internalisation policy with a dual purpose: to export to the foreign market the new M20 typewriter, presented at the Brussels Fair with the aim of making it a competitive product over and outside Europe[22], and to overcome the difficulties of the Italian market, worn out by the continuous revaluations of the Lira currency and by a policy of progressive protectionism. Spain is the country where Olivetti achieves the most successful experience in the years between the 1930s and the immediate post-war period thanks to the complete export of the production process, which seems to be an exceptional case in the company's industrial policy, and to its commercial role for the conquest of the South American market[23].

The company S.A. Hispano Olivetti, is founded on January 22nd of 1929 with the participation of Camillo Olivetti and two local entrepreneurs: the Catalan engineer Julio Caparà i Marqués and Luís Bettonica Turati, who acquire the most of the stocks in order to prevail Spanish representation in the company headquartered in Via Laietana 37[24]. Olivetti's industrial policy consists of exporting the entire production process of the model M20 to Barcelona, so as to be able to declare each product as *"fabricado por manos españolas"*[25], a fundamental mark for a country that is also affected by the economic nationalism. Indeed the production in the first production plant of Carrer de Pallars 107, located in existing industrial buildings, starts thanks to the *nihil obstat* granted on 12th July of 1930 by the Spanish authorities which, after a careful technical and economic evaluation, release the certificate of national producer and they allow the company to participate in public tenders announced by government agencies[26]. The Barcelona factory initially produces the heavier components of the M20 model, minimizing imports of the lightest pieces

22. The model M20, designed by the engineer Camillo Olivetti and the technical director Domenico Burzio, inaugurates the second generation of the company's products, competitors of American products for their speed of writing and lightness of keys pressure. Its innovation of the "fixed platen" will be applied also by other international manufacturers. VENTURINI, Maria, "Olivetti: una macchina da scrivere veloce", in AA. VV., *L'economia italiana tra le due guerre: 1919-1939*, IPSOA, Milano, 1984, pp. 282-292.

23. "Olivetti's most important experience of internationalization between the two wars was made in Spain... Olivetti had extended its commercial and production network in Europe and South America (Spain, Switzerland, Belgium, France, Holland, Austria-Hungary, Denmark, Czechoslovakia, Brazil and Argentina). In particular, the success of Olivetti products in the Subcontinent was also recognized by US competitors". CASTAGNOLI, Adriana, "Da Camillo ad Adriano: un'impresa all'avanguardia dell'internazionalizzazione", in AA. VV., *Adriano Olivetti. L'impresa, la comunità e il territorio,* Fondazione Adriano Olivetti, Roma-Ivrea, 2014, pp. 30-45.

24. The information are taken by the Arxiu Nacional de Catalunya and are published in the book: GONZÁLEZ I VILALTA, Arnau, *Cataluña bajo vigilancia: el consulado italiano y el fascio de Barcelona (1930-1943)*, Publicacions de la Universitat de València, València, 2009, pp. 25-34.

25. Advertising of Hispano Olivetti of 1930s.

26. ARCHIVI DIGITALI OLIVETTI, Cronistoria Olivetti dal 1908, p. 11.

coming from Ivrea, but it gradually acquires a total autonomy in the production chain, also for the subsequent models of the company as the M40 and the MP1. The production capacity of Hispano Olivetti rapidly increases not only due to the great success of new products, but also thanks to an effective advertising that strengthen the concept of national product, a strategy well organized by the corporate structure dedicated to visual marketing created in 1928 with the decisive contribution of Adriano Olivetti.

In the early 1930s the Hispano Olivetti manages 15 branches in Spain[27], for which the Barcelona factory provides for production and design needs. Another important strategy of the company consists of training new professional figures: mechanization and typing courses are organized close to the fabrication rooms, considering that the greater diffusion of knowledge related to calculation and fast typing directly leads to an increase in sales.

THE NEW FACTORY IN BARCELONA

The rapid development of the company pushes the management to move the manufacture into larger and more comfortable spaces, also in the Poblenou district where most of the city's industrial facilities are located, furthermore Adriano Olivetti wants to experiment an organization similar to the American factories, aware that architecture and design of work spaces are fundamental tools to improve productivity and workers wellness. The need to find new spaces also stems from the increase in human and technological resources managed by Hispano Olivetti that, after the Civil War, buys in 1939 the Spanish company Rapida S.A., specialised in typewriters and sewing machines[28].

A large area available for a new production plant is bought in 1940, with the collaboration of Catalan authorities that want to restart the building activity after the war difficulties. The management of Hispano Olivetti puchases an area of 10000 square meters located in a relevant position for the development of the city: the triangular field, bordered by the Avenida Diagonal, the Gran Via de les Corts Catalanes and the Carrer de Llacuna, indeed faces Glóries square that, according to the plan of Ildefons Cerdà, would have represented the node of the main communication roads of the *ensanche*. The purchase is coordinated by Adriano Olivetti and company director Lucas Peiretti, who wants to build *"una nueva factoría dotata de los adelantos de la técnica moderna, que en desmereciera a las existentes instalaciones industriales de la Olivetti en Italia, recabando de la casa central los asesòramientos necessarios"*[29].

Two designers are chosen for the development of the architectural project: the Italian engineer Italo Lauro and the Catalan architect José Soteras Mauri. Lauro is an experienced professional grown up in the Olivetti technical office in Ivrea with the main designers of the company such as Figini and Pollini, furthermore he has personally designed the Invicta plant of Turin and he is author of several articles in the magazine *"Tecnica ed Organizzazione"* about industrial architecture and comfort of workers space[30]. José Soteras Mauri is instead a young architect who despite his few interventions, collaborates with more experienced designers in the project of urban development, becoming in 1953 one of the authors of the plan known as *"Plan Comarcal"* and covering in the same year the position of chief architect of the municipal council of Barcelona[31]. Therefore the choice of the two designers is useful to import the

27. SÁNCHEZ HERNÁNDEZ, Pilar, "Historia de la marca Olivetti", Investigación de Mercados y Sociología del Consumo, Escuelas Pías, Madrid, http://www.olivetianos.es/pilarsanchez.htm

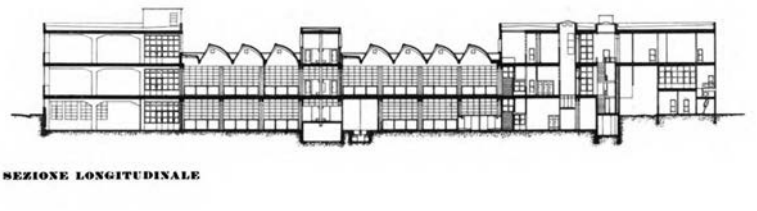
28. The company Rapida S.A., founded in 1920, manufactures components for Wertheim sewing machines and industrial packaging machines. A local foundry fosters its autonomous production chain, but its financial stability is spoiled by the Spanish civil war. LLONCH CASANOVAS, Monserrat, *Teijendo en red: la industria del género de punto en Cataluna (1891-1936)*, Universitat de Barcelona, Barcelona, 2007, p. 100.

29. PEIRETTI, Lucas, in SOTERAS MAURI, José, "Talleres Hispano-Olivetti en Barcelona", in *Cuadernos de Arquitectura*, n. 17, 1954, pp. 195.

30. For a professional profile of the engineer Italo Lauro Lauro, author also of some Olivetti's patents, it is possible to consult consult the list of his works and contributions in the Archivio Storico Olivetti. Among his publications: LAURO, Italo, "Progetto di villaggio operaio", in *Tecnica ed Organizzazione*, n. 8, 1938, pp. 59-64.

31. José Soteras Mauri is one of the most influential designers in the urban and architectural development of the city under the government of José María de Porcioles. In Barcelona he designs the Congrés district, the Camp Nou stadium and several industrial complexes, such as the Fábrica Lámparas Z. SOTERAS MAURI, José, "El Plan de Ordenación de Barcelona y su zona de influencia en la Exposición del Día del Urbanismo", in *Cuadernos de Arquitectura*, n. 14, 1950, pp. 2-11; SOTERAS MAURI, José, "Nuevo estadio C.F. Barcelona", in *Cuadernos de Arquitectura,* n. 31, 1958, pp. 11-15; SOTERAS MAURI, José, "Fábrica Lámparas Z", in *Cuadernos de Arquitectura,* n. 41, 1960, pp. 16-19.

5



4

Fig. 4. A section of the first factory built in Glóries area by Hispano Olivetti. Source: LAURO, Italo, "Il nuovo stabilimento della Hispano Olivetti", in *Tecnica ed Organizzazione*, n. 23, 1942.

Fig. 5. An intermediate stage of Hispano Olivetti in the late Forties. Source: Juan Martí, Arxiu Nacional de Catalunya.

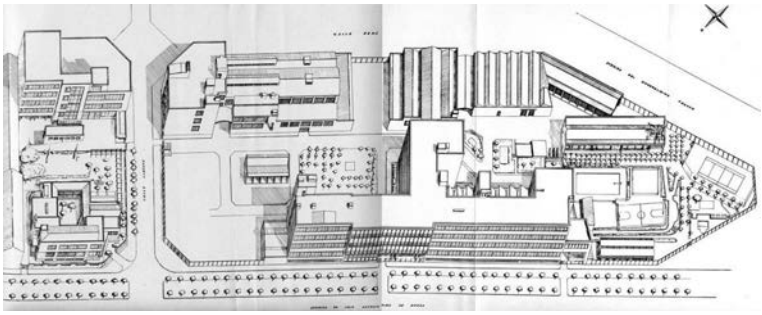
architectural knowledge experienced in Ivrea and to rely on an effective dialogue with the urban authorities of the city.

The new Olivetti's factory is mainly built in two phases in the period between 1941 and 1955. In 1942, the first plant was completed, a building that is 100m long and 28m wide, nestled on Gran Via and including a basement and only two floors, against the five planned floors that will be reached in 1944. The building has a rectangular shape in which stands out the removal of a corner solved with a diagonal façade joining the two sides of the volume at the intersection of Gran Via and Calle de Luchana. This particular highlights the main architectural strategy addressed to define a continuous and compact front along the Gran Via and to organize a more fragmented inner front, subject to possible extensions arranged in a comb structure. The first and the second correspond to the production and assembly rooms of the machines, treated as open spaces that do not require partitions in order to be flexibly organized according to production needs, whereas the third, closer to Glóries square, includes offices and several services dedicated to workers like changing rooms, a refectory, clinics and rooms for their babies. These services represent only a limited sample of the future amount of equipment dedicated to the workers wellness, indeed it is clear the management willing to "conciliate the rules of the contemporary aesthetics with moral and social rules, according to which the numerousness of services, hygiene and luminosity, must lead to a harmonious result, meaningfully different from the principle of simple utility thought in the past"[32] (Fig. 4).

The spaces inside the factory are signed by the rhythm of the reinforced concrete pillars, spaced according to a rectangular module that measures 6x7m and generates a regular grid, only broken in the assembly room in which a row of pillars is eliminated thanks to the long beams of the saw-toothed roof. The reinforced concrete frame allows "freedom of growth and flexibility in future developments"[33], but this choice is quite forced in a country just left from a war with scarce availability of steel, indeed the parsimony of metal is clarified in the structural design for which the iron/concrete ratio is one to four[34]. The pillars are H-shaped to provide cavities that are useful to insert systems tubes, whereas the beams are designed with reinforcements in the ends and they are concealed in the slab at the top of the windows so as to guarantee the maximum brightness. The well-lit spaces is a point of pride for the designers, who not only project continuous windows in the façades, but they also use glass partitions inside the factory to enhance the inner transparency of the space[35] (Fig. 5).

The subsequent enlargement of the Barcelona factory is consequential to the agreement reached with the municipal authorities: on the 14th of May 1946

32. LAURO, Italo, "Il nuovo stabilimento della Hispano Olivetti", in *Tecnica ed Organizzazione*, n. 23, 1942, p. 64.
33. Ibid., p. 65
34. CRISPI BRILLAS, Albert, "La modernidad de la arquitectura para la industria durante la posguerra. Nuevos problemas, Nuevas soluciones", in *Primer simposio de la FHD Modernos a pesar de todo, 12-13/2/2016 Barcelona,* Barcelona, 2016, pp. 1-15.
35. "It is possible, from any point, to see the whole fabrication shop... and with this solution we reach the union and the feeling of solidarity between the different human factors that realize the work, fostering a new and always praiseworthy spirit of brotherhood". LAURO, Italo, "Il nuovo stabilimento della Hispano Olivetti", op. cit., p. 69.



6

7

Fig. 6. An aerial map of the whole settlement of Hispano Olivetti completed in the late Fifties. Source: AA. VV., *25 anos Hispano Olivetti: 1929-1954*, Olivetti, Barcelona, 1954.

Fig. 7. The buildings along the Gran Via under construction in the late Forties. Source: anonymous, Archivio Fotográfico Poble Nou.

the Excelentísimo Ayuntamento de Barcelona enshrines the area owned by Hispano Olivetti as an "industrial block" allowing the company to extend the factory and also to suppress Calle de Luchana, in order to occupy the area including two *manzanas* without the road interruption[36].

In addition to the completion of the five floors of the first plant and its extension along the Gran Via, in the second phase are added new buildings along the edges, but, above all, several equipment for workers are built between them. A large outdoor pool with sports fields is inserted in the southern part of the area together with the long canteen building, characterized by a double-height glazed space closed on the short side by a wall with a big fireplace that recalls the *masías* located in Catalonia. The sports facilities and the canteen, completed in 1947, are also accompanied by a park with trees, rest areas and kiosks (Fig. 6). The company also takes care of the workers' children with the construction of a nursery school and the organization of summer camps in Teiá. Instead the adult education including typing and mechanization courses is concentrated in the buildings of Calle de la Lacuna which become the didactic pole of the plant and it highlights the conception of the factory as a school centre from which "education will derive, in the hierarchy of the factory, from the greatest manager to the humblest worker, creating the harmonic union that is the base of organic solidarity of the productive entity that will be able to brightly demonstrate its industrial capacity within the orbit of the great national realizations to which the New Spain aims"[37].

In the construction of the long building placed on the Gran Via, the buildings are definitely welded in 1954 and the angled façade of the first building is moved to the new end of Calle de la Llacuna, a large surface marked by four lines of continuous windows on which the name of the company stands out (Fig. 7).

In 1963 the Barcelona factory relies on a workforce of 3200 workers who produce 600000 typewriters per year, most of which is addressed to be exported overseas[38], an industrial vitality that also fosters the construction of a representative building in the Ronda de la Universitat[39].

After the described fortunate decades, Hispano Olivetti knew a period of decline starting from the Eighties, mainly caused by the digital revolution and the unsustainable competition with computer companies. Furthermore the area of Glóries is subject to a urban improvement for Barcelona Olympics of 1992 that definitely pushes the transfer of the remaining production in the Parc

36. SOTERAS MAURI, José, "Talleres Hispano-Olivetti en Barcelona", in *Cuadernos de Arquitectura*, n. 17, 1954, pp. 194-198.
37. LAURO, Italo, "Il nuovo stabilimento della Hispano Olivetti", op. cit., p. 64.
38. This goal would have made proud Adriano Olivetti that wanted to reach the production standard of the American company Underwood which produced 2300 machines per year in 1924. The American company was also acquired at 35% by Olivetti in 1959. RENZI, Emilio, "Gli anni dell'insuccesso e del successo", in *Comunità concreta. Le opere e il pensiero di Adriano Olivetti*, Alfredo Guida Editore, Napoli, 2008, pp. 123-136.
39. The building is designed by the Italian architects BBPR and José Soteras Mauri. AA. VV., "Edificio Hispano Olivetti, Barcelona", in *Cuadernos de Arquitectura*, n. 57, 1964, pp. 20-26.

Tecnológic de Cerdanyola del Vallès and the demolition of several buildings of the factory to insert a commercial mall and offices, without care for the historic and architectural memory of the site[40].

CONCLUSION

The possibility to attempt a comparison between Ivrea and Barcelona is difficult or perhaps impossible, indeed there are many diversities in their social, political, economic and cultural contexts, furthermore the territorial scales have different sizes. However the events of Olivetti seem to outline a *file rouge* that allows to make a pertinent comparison between what happened in the town of Piedmont and the city of Catalonia. In both cases we find in fact modalities and practices that are proper of Olivetti's action and that derive from Adriano's firm conviction: the factory is a space not only addressed to the prerogative of production instances, but designed to meet the needs of workers. In this vision central is the role that Olivetti recognizes for the working class.

The will to guarantee spaces that are more and more adequate for workers and the need to indulge and sometimes to anticipate, dynamics of the company's development, are keywords of the building programs that show numerous points of contact. In particular, the evolutionary phases that accompany the growth of the Ivrea production site appear to be consistent with those linked to the events of Hispano-Olivetti in Barcelona. Consistent with the models of growth of the time, not yet marked by the theories of decentralization that Olivetti will later accept, the expansion of the two complexes follows ways and times of development in many ways similar, in close symbiosis with the economic dynamics of the company. The inevitable consequence of the drastic decline of the company in the early 1990s therefore is the substantial abandonment of these assets. However, several successive developments have occurred. If the factories of Ivrea are immediately perceived as a patrimony of the entire *"comunità"* that recognizes an identity value to be transferred to future generations, this does not happen for Hispano-Olivetti. If the extensions of Figini and Pollini become an experimental laboratory for the restoration of the Modern, the Barcelona complex is the object of heavy and radical urban transformations that tend to cancel its consistency. The outcomes of the different evolutionary process are now struck by the distance: Ivrea can boast the recognition of Unesco site, in Barcelona only the regret remains.

40. Information about the refurbishment of the area of Hispano Olivetti now occupied by Glories shopping centre and Barcelona Activa offices, can be found in several documents, between them: AJUNTAMENT DE BARCELONA, Consorci de la Zona Franca de Barcelona, Modificació del Pla General Metropolitá a l'illa Hispano Olivetti, octubre 1987–març 1990; BERENGUÉ, Mercè; ROLDÁN, José Miguel, "Barcelona Activa", in *Quaderns d'arquitectura i urbanisme*, n. 240, 2004, pp. 96-100; BAQUER SISTACH, "Josep, Historia de un Regreso", in *Cerchia*, n. 134, 2017, pp. 70-77.

VILJO REVELL. ARQUITECTURA INDUSTRIAL

Jaime J. Ferrer Forés

En el libro titulado *Industrial architecture in Finland* (1952), el arquitecto finlandés Viljo Revell (1910-1964) y Kyösti Ålander (1917-1975) recopilan la arquitectura de fábricas y centrales eléctricas construidas en Finlandia. La publicación se convierte en un manifiesto en la década de los cincuenta que reivindica la rotunda y coherente modernidad de las grandes instalaciones industriales desarrolladas en el territorio finlandés por Erkki Huttunen, Alvar Aalto, Erik Bryggman o Aarne Ervi, entre otros. La contención formal, la eficacia técnica, el rigor funcional y la precisión constructiva caracterizan a este conjunto de obras que ilustran las nuevas posibilidades expresivas acordes a los principios modernos. La lógica técnica, objetiva y esencial de la arquitectura industrial se convierte así en vehículo de la renovación formal de la arquitectura finlandesa. En el contexto de la incipiente voluntad de industrialización del país, de planificación nacional y reconstrucción tras la Guerra de Invierno, la trayectoria de Viljo Revell se inicia, tras titularse en 1936 y construir la modernidad ortodoxa del Glass Palace en Helsinki (1936), colaborando en los años cuarenta en la Oficina de Estandarización de la Asociación de Arquitectos de Finlandia. La sede de la Confederación de Industrias Finlandesas que construye en Helsinki (1948-1953), en colaboración de Keijo Petäja y los ingenieros Magnus Malmberg y Väinö J. Hintikka, representa un símbolo del potencial tecnológico de la pujante industria finlandesa. La necesaria flexibilidad funcional caracteriza las grandes luces estructurales de la estructura del hormigón de la fábrica Kudeneule construida en Hanko (1953-1955) en colaboración con el ingeniero Paavo Simula y en la escala doméstica de Tapiola, los proyectos de vivienda de Viljo Revell desarrollan la prefabricación industrial mediante la estandarización de los elementos, combinando el rigor formal con la eficaz producción industrial. La cooperación entre Viljo Revell y el ingeniero Paavo Simula en el desarrollo de estructuras de hormigón se extiende en la audaz lámina parabólica de hormigón armado de la capilla de Vatiala (1962) y en su obra maestra del Ayuntamiento de Toronto (1958-1964) que condensa racionalidad, eficacia técnica, rigor y flexibilidad funcional.

HACIA UNA NUEVA ARQUITECTURA

Nacido en la ciudad de Vaasa, Viljo Revell ingresa en 1928 en la Escuela de Arquitectura de la Helsinki University of Technology y se titula en 1937 con el proyecto para un edificio industrial que ilustra su anhelo por la modernidad

Fig. 1. Viljo Revell, Niilo Kokko y Heimo Riihimäki. Lasipalatsi, Helsinki, 1935-1937.

formal y tecnológica. Su interés por la tecnología, los procesos de producción y la arquitectura industrial se convertirán en elementos distintivos de su trayectoria profesional[1]. Formado en el rigor formal de J. S. Sirén y en el planteamiento funcional de la ortodoxia moderna, Revell demuestra su talento precoz cuando, siendo aún estudiante, desarrolla en colaboración con Niilo Kokko y Heimo Riihimäki, la construcción del Lasipalatsi, Palacio de Cristal (1935-1937), en el centro de Helsinki que ilustra el rigor y el dominio de la fuerza expresiva del lenguaje abstracto.

Concebido como un edificio comercial temporal, el Lasipalatsi supuso la reordenación de una zona por entonces sin consolidar. La volumetría del Lasipalatsi atiende especialmente a su inserción en el lugar, diversificando a través de distintos cuerpos articulados, las conexiones con los diferentes ámbitos urbanos. Revell recurre a la composición articulada de partes diversas como método compositivo, enlazando rítmicamente los bloques dispuestos ortogonalmente que alojan el programa comercial y el restaurante con la forma convergente y autónoma del cine. Los frentes acristalados, las superficies blancas y las cubiertas planas se adscriben a la revolución plástica del Estilo Internacional y evocan la sobria articulación volumétrica ensayada en el proyecto académico para un restaurante (1932). La moderna estructura porticada de hormigón armado propicia las grandes superficies acristaladas y la transparencia de los espacios comerciales. La ingeniería Hannelius & Oksanen, en la que trabaja el joven ingeniero civil Paavo Simula construye este manifiesto estético de la vanguardia. Viljo Revell y Paavo Simula iniciaron un largo período de intensa colaboración (Fig. 1).

En su ciudad natal construye el riguroso edificio de oficinas para la compañía Kesko (1937) de una latente racionalidad y el céntrico edificio comercial y residencial Halli (1939) que enfatiza los ideales modernos de Revell mediante el lenguaje y el sistema abstracto del Estilo Internacional.

Tras titularse como arquitecto colabora en el estudio de Alvar Aalto en el proyecto del Pabellón Finlandés en la Exposición de París de 1937. Esta experiencia deja una huella legible en proyectos tempranos como en la Villa Simo Kuntsi en Mustasaari (1936-1938) que se aproximan a la vertiente orgánica y romántica de sensibilidad naturalista de Aalto.

En 1939, tras el inicio de la Segunda Guerra Mundial y el ataque de la Unión Soviética a Finlandia que desencadenó la Guerra de Invierno, Viljo Revell es movilizado. Su servicio como soldado durante la Guerra de Invierno y la posterior Guerra de Continuación en 1941 abre un paréntesis en su trayectoria profesional. La devastación de la Guerra suscita la necesidad de reconstrucción del país y en 1941, la Asociación Finlandesa de Arquitectos SAFA funda la Oficina de Reconstrucción dividida en la sección de Construcción presidida por Aulis Blomstedt y la oficina de estandarización dirigida por Aarne Ervi. La escasez de los nuevos materiales de construcción supuso el abandono del funcionalismo y la necesidad de utilizar la madera como material primordial de los componentes estandarizados de las edificaciones. Para atender a la población desplazada y sin alojamiento se recurre a soluciones locales y tradicionales para la construcción de viviendas unifamiliares, desarrollando la idea de la estandarización flexible de Alvar Aalto. La urgente necesidad de construir un gran número de viviendas propicia una sistemática

1. MIKKONEN, Tuija, "Viljo Revell. Master of urban order", en *Arkkitehti*, n. 2, 2005, pp. 22-35.

respuesta desde el rigor y la coherencia constructiva. La estandarización de los elementos de la construcción y la sistematización de la ejecución promueve la racionalización de la construcción mediante las fichas del RAKENNUSTIETO-kortisto publicadas en un número especial dedicado a la estandarización de la construcción en la revista finlandesa *Arkkitehti*[2].

Con la construcción del Instituto para veteranos de guerra y discapacitados en Liperi (1946-49), se produce el resurgimiento de los materiales y recursos de la construcción tradicional que armonizan con los planteamientos modernos. El proyecto constituye una modesta síntesis entre la lógica constructiva, los medios disponibles y la realidad del programa. Revell organiza una articulada composición de cuerpos que se adaptan al desnivel del terreno caracterizados por las cubiertas inclinadas de amplios aleros. La habilidad artesanal y el ingenio constructivo suplen la carencia de medios económicos y materiales. La escasez de los modernos materiales de construcción y la valoración explícita del contexto y la identidad determinan el uso de piedra natural y madera en el edificio. Este edificio ilustra el empirismo nórdico de la posguerra y la influencia de la arquitectura de Wright.

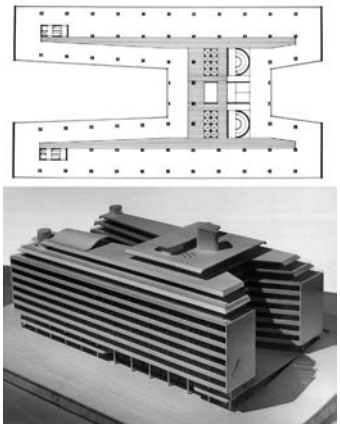


Fig. 2. Viljo Revell y Keijo Petäjä. Palace, Helsinki, 1948-1953.

INNOVACIONES MATERIALES

Viljo Revell y Keijo Petäjä ganan el concurso para construir las oficinas de la Confederación de Industrias Finlandesas en Eteläranta, en el frente portuario de Helsinki (1948-1953)[3]. El edificio, denominado el Palace, que alberga locales comerciales, oficinas para las industrias y un hotel con sesenta habitaciones, refleja la pujante industria finlandesa y se inaugura en ocasión de los Juegos Olímpicos celebrados en Helsinki en 1952. La abstracta modernidad vanguardista que desplegó en los años treinta es sometida a una autocrítica. Revell trasciende los apriorismos formales del Estilo Internacional para abrir con el Palace una etapa de madurez con obras de gran riqueza y diversidad.

Frente a la estética de vanguardia, Revell condensa en un lenguaje moderno la intensa relación entre el programa, la estructura y la construcción, reivindicando la coherencia interna de la arquitectura y asociándose al lenguaje de la modernidad internacional que conoce de primera mano en el viaje que realiza en 1949, junto a Aarne Ervi, por Alemania, Suiza e Italia. La imagen formal atiende a la pretendida representatividad y monumentalidad como emblema de la capacidad de la industria finlandesa en el contexto de la posguerra. El rigor funcional del edificio en forma de "H" reconoce el complejo funcionamiento interior del programa, minimizando las circulaciones y concentrando el núcleo vertical de comunicaciones y servicios, proporcionando una gran flexibilidad distributiva. La ajustada respuesta al lugar mediante el tratamiento de la planta baja desarrollada en dos niveles que asume el desnivel del terreno o el retranqueo progresivo de las plantas del hotel tratan de ajustar la escala del edificio al contexto, en el frente portuario de Helsinki (Fig. 2).

La estructura del edificio, realizada en colaboración con los ingenieros Magnus Malmberg y Väinö J. Hintikka, está formada por una serie de pórticos paralelos de hormigón armado compuestos por pilares dobles, que canalizan las instalaciones y minimizan su presencia, y orgánicas jácenas que expresan la distribución de cargas[4]. La pauta modular establece el orden de la estructura que se independiza del cerramiento y permite la diafanidad de fachadas con

2. REVELL, Viljo, "Rakennustieto-kortisto (RT card index)", en *Arkkitehti*, n. 5/6, 1943, pp. 42-43.
3. REVELL, Viljo; PETÄJÄ, Keijo, "Oy Teollisuuskeskus Ab. Office and Hotel building, Eteläranta 10 Helsinki", en *Arkkitehti*, n. 3/4, 1954, pp. 33-50.
4. NISKANEN, Aino, *A Time of Experimentation. The Use of Concrete in Architecture of the 1940s and 1950s in Concrete in Finnish Architecture*, Association of the Concrete Industry of Finland, Helsinki, 1989.

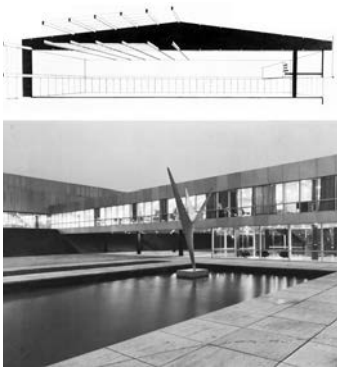


Fig. 3. Viljo Revell. Fábrica Kudeneule, Hanko, 1953-1955.

amplios frentes acristalados y testeros ciegos. En los antepechos y testeros se recurre a paneles prefabricados de cemento blanco y áridos.

En el diseño interior, el romanticismo material de Olli Borg, Styrbjörn Andersin, Antti Nurmesniemi y Olavi Hänninen contrasta con los avances de la tecnología constructiva del edificio. La disposición del mobiliario y el tratamiento material con la textura empírica de los paramentos y revestimientos define la calidez de los espacios interiores.

Viljo Revell fue consciente de la importancia del encargo y definirá las coordenadas formales y tecnológicas de una nueva sensibilidad sobre la que se construirá la modernidad en Finlandia. En el contexto internacional, la historiografía sitúa el Palace en un ejemplo convencional de la modernidad aunque destaca el refinamiento de su ejecución[5].

Su confianza en la tecnología constructiva le lleva a editar con Kyösti Ålander el libro titulado *Industrial architecture in Finland* (1952) en el que reúne un conjunto de fábricas y centrales eléctricas construidas en Finlandia[6]. La publicación reivindica la coherente modernidad de las grandes instalaciones industriales desarrolladas en el territorio finlandés por Erkki Huttunen, Alvar Aalto, Erik Bryggman o Aarne Ervi, entre otros, y subraya el vínculo entre los conjuntos industriales y los fundamentos del Movimiento Moderno. La racionalidad de la arquitectura industrial refleja la lógica de la técnica y el pragmatismo funcional derivado de las estrictas necesidades funcionales de los procesos de producción industriales. La lógica técnica, objetiva y esencial de la arquitectura industrial se convierte así en vehículo de la renovación formal de la arquitectura finlandesa y sus rasgos más característicos: contención formal, eficacia técnica, rigor funcional y precisión constructiva ilustran las nuevas posibilidades expresivas acordes a los principios modernos.

La eclosión de la modernidad cristaliza en los edificios para la industria como expresión material de los avances tecnológicos. La fábrica textil Kudeneule en Hanko (1953-1955) combina planteamientos modernos con nuevos métodos y sistemas constructivos industrializados[7]. La atención de Revell a los avances tecnológicos y a los modernos materiales de la construcción le lleva a realizar, con la beca Fulbright, una estancia en 1954 en el Illinois Institute of Technology en Chicago donde conoce a Mies van der Rohe y Eero Saarinen. Revell analiza la estricta eficiencia funcional de la arquitectura industrial de los Estados Unidos y los nuevos materiales y técnicas de construcción. El edificio para General Motors (1949-1956) diseñado por Eero Saarinen influirá en la fábrica Kudeneule de Viljo Revell[8] (Fig. 3).

La fábrica es un contenedor definido formalmente a partir de una estructura de grandes luces estructurales que libera la planta de producción. En colaboración con el ingeniero Paavo Simula, Revell traza una rigurosa modulación que combina estructuras prefabricadas de hormigón y estructuras ejecutadas *in situ*. Dos módulos transversales porticados asumen el desnivel del terreno y alojan la administración de la fábrica y las zonas comunes de los trabajadores, caracterizando la secuencia de acceso. Un núcleo formalmente diferenciado contiene la sala de calderas y de este modo cada parte del proceso industrial tiene su propia identidad formal. El revestimiento corrugado de aluminio del área de producción contrasta con el acabado liso de las alas des-

5. Para Henry-Russell Hitchcock el Palace *"is a conventional example of late International Style design. (...) you should note the rather individual character of the materials. The sheathing is of prefabricated concrete elements of cream color with a polished surface, and various other materials introduced in the lower levels. In spite of its mid-twentieth-century conventionality in scale, color and proportion, it is not disharmonious with the older buildings, yet not entirely without individual expression in detail"*. HITCHCOCK, Henry-Russell; KIDDER SMITH, G. E., "Aalto versus Aalto: The Other Finland", en *Perspecta*, n. 9/10, 1965, pp. 131-166.

6. REVELL, Viljo; ÅLANDER, Kyösti, *Industrial architecture in Finland*, Suomen Arkkitehtiliitto, Helsinki, 1952.

7. REVELL, Viljo, "Kudeneule Oy, Hanko", en *Arkkitehti*, n. 11-12, 1956, pp. 181-189.

8. ÅLANDER, Kyösti, *Viljo Revell. Works and Projects. Bauten und Projekte*, Otava, Helsinki, 1966, pp. 58-67.

tinadas a la administración y a los trabajadores. Con la ausencia de remates en los diferentes volúmenes, Revell dota al edificio de un abstracción en el tratamiento de los cerramientos en una arquitectura funcional, luminosa, tecnológica y moderna[9]. Para Viljo Revell: "no es el objetivo de la arquitectura moderna simplemente proporcionar a la industria autoridad y publicidad, si no más bien otorgar una transparencia lógica al trabajo en sí mismo, y proporcionar un lugar de trabajo digno del trabajador, un entorno adecuado para un hombre libre"[10].

VIVIENDA COLECTIVA Y CONSTRUCCIÓN INDUSTRIALIZADA

La vivienda colectiva es una de las facetas fundamentales de su desarrollo profesional a la que se dedica intensamente en las décadas de 1940 y 1950. La necesidad de construir un gran número de viviendas suscita la incipiente industrialización del país. Centrado en la reconstrucción de la posguerra, sus primeros conjuntos de viviendas de madera en Maunula, Helsinki (1945-1947)[11], responden con eficacia a la escasez de medios materiales y a las estrictas limitaciones dimensionales de la normativa. Con planteamientos racionalistas construye los conjuntos de residenciales Sato en Vaasa (1948)[12] y Maunula en Helsinki (1949-1953)[13] en el que destaca la sauna colectiva y la escuela infantil. La construcción se resuelve inicialmente con crujías de muros de carga y posteriormente introduce estructuras porticadas de hormigón. Con el ingeniero Paavo Simula construye el bloque Rantakatu 14 en Vaasa (1950-1952) donde introduce innovaciones tecnológicas como los frentes prefabricados de los balcones y los sistemas mecánicos de ventilación[14].

La confianza en los avances tecnológicos y la optimización de la construcción suscita un cambio de escala de las actuaciones. En el concurso para la Reforma de la Vivienda[15] celebrado en 1953, Viljo Revell y Eero Eerikäinen presentan la propuesta "Blue Ribbon" que propone crear desde la industria nuevos mecanismos para construir masiva y eficazmente. Con rigor, coherencia y modernidad plantean un gran edificio ondulado de unos 700 metros de longitud y tres pisos, levantado sobre *pilotis,* que evoca las propuestas de los viaductos habitados de Le Corbusier. Esta modernidad a gran escala se completa con una torre cilíndrica de 15 plantas de apartamentos que actúa como contrapunto entre los dos edificios curvilíneos. El trazo curvo se amolda a las características topográficas del emplazamiento y permite además modular los efectos de la repetición. La galería de acceso y la flexibilidad de los tipos completan una propuesta que pretende incorporar los avances tecnológicos de la industria. En un intento por modernizar el proceso constructivo, plantean la prefabricación de los componentes constructivos y estructurales que requieren una producción a gran escala.

En la ciudad jardín de Tapiola se promueve la experimentación de la industria de la construcción con la implantación de procedimientos industriales y elementos prefabricados en la construcción de viviendas económicas. Con estrictas limitaciones económicas y normativas Revell construye en colaboración con el ingeniero Paavo Simula los bloques de viviendas Mäntyviita Sufika (1954), que representan un temprano experimento en la construcción prefabricada, que se extenderá en los bloques residenciales construidos en las postrimerías de la década de 1950 en la parte occidental de Tapiola[16]. Las tipologías planteadas en Mäntyviita Sufika recogen la investigación en materia

9. MIKKONEN, Tuija, *Industry and commerce shaping architecture. Local applications of Viljo Revell's international ideas in Universal versus individual. The architecture of the 1960s*, Alvar Aalto Academy, Helsinki, 2001, pp. 68-71.
10. REVELL, Viljo; ÅLANDER, Kyösti, op. cit., p. 7.
11. REVELL, Viljo, "Maunulan Puutalot", en *Arkkitehti*, 1948, pp. 110-112.
12. REVELL, Viljo, "Vaasan Sato Oy", en Arkkitehti, n. 9, 1948, pp. 118-120.
13. REVELL, Viljo, "Maunulan kansanasunnot Oy, Helsinki", en *Arkkitehti*, n. 1, 1953, pp. 3-14.
14. REVELL, Viljo, "Asunto Oy Rantakatu 14", en *Arkkitehti*, n. 1, 1953, pp. 15-16.
15. SIREN, Heikki; EERIKÄINEN, Eero; REVELL, Viljo, "Asuntoreformikilpailu", en *Arkkitehti*, n. 7-8, 1954, pp. 116-126.
16. REVELL, Viljo, "Asunto Oy Mäntyviita ja kiinteistö Oy Sufika", en *Arkkitehti*, n. 1-2, 1956, pp. 20-21.

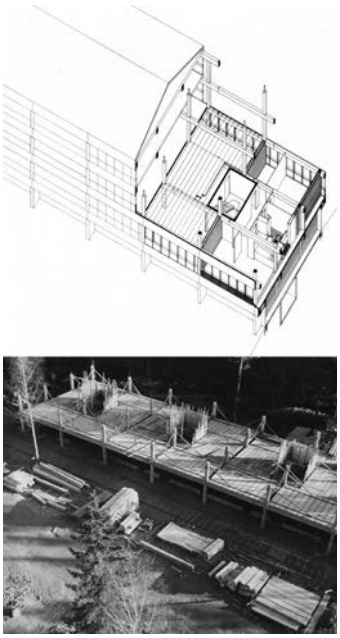


Fig. 4. Viljo Revell. Viviendas Mäntyviita Sufika, Tapiola, 1954.

de vivienda que venía desarrollando y la vivienda tipo consigue articular el espacio interior con la mínima compartimentación distributiva. El balcón se incorpora en el plano de la fachada y contribuye a enriquecer la relación de la estancia con el exterior. Los elementos de hormigón, vigas y pilares de la estructura y los paneles de la fachada se prefabrican en el sitio y determinan la forma coherente del bloque residencial. Además de atender el desafío tecnológico planteado con la industrialización de la construcción, Revell pretende dar una respuesta humana, social y económica mediante un lenguaje moderno, consiguiendo el máximo tratamiento plástico de los materiales para enriquecer la imagen formal del bloque residencial. Con elementos estructurales prefabricados construye las 18 viviendas en hilera Koulukallio (1954) que adoptan una imagen más próxima al lenguaje de cubiertas inclinadas y paramentos de fábrica de ladrillo de la escuela infantil (1952). Esta actitud experimental se refleja en el interior de las viviendas de aire orgánico donde conviven los paños de ladrillo visto con la plasticidad de las cubiertas inclinadas y la optimización de los núcleos de servicios y las circulaciones. Su incesante búsqueda en la ortodoxia moderna le lleva en el conjunto Otsontornit (1955) a desarrollar un programa mínimo de vivienda y a resolver con ingenio las tres torres de 7 plantas, combinando una estructura portante de hormigón *in situ* con paneles prefabricados de hormigón y un revestimiento de placas de fibrocemento ondulado[17] (Fig. 4).

La industrialización de la construcción no resultó económicamente ventajosa y en el conjunto Kaskenkaatajantie (1957-1959) se adopta la construcción *in situ*[18]. Revell resuelve con oficio las tipologías planteadas, que responden con precisión a las limitaciones dimensionales. Como evolución de las tipologías ensayadas, desplaza el núcleo de servicios y la cocina a una franja perpendicular a la fachada favoreciendo la ventilación e iluminación natural de la cocina. En su aspiración a reflejar la racionalidad, el marco estructural define una amplia terraza, situada en un nivel ligeramente inferior a la estancia, que contrasta con la fachada posterior formalizada mediante ventanas corridas y un revestimiento ligero de placas de aluminio ondulado.

En el área occidental de Tapiola, erige el conjunto de torres Taskumatit (1959-1962), de perfil poligonal que alojan 8 viviendas mínimas por planta. En la convexidad de los frentes de la torre combina la ventana corrida con el revestimiento ligero de paneles de aluminio y en los testeros cóncavos introduce un revestimiento de placas de aluminio ondulado. Los apartamentos Taskumatit retoman el bloque aislado en altura planteado desde el primer racionalismo, significándose por el remate escultórico de la losa de la cubierta que aloja las zonas comunes y se convierte en un mirador sobre la ciudad jardín de Tapiola.

INTEGRIDAD FORMAL

Con rigor formal Viljo Revell concibe volúmenes puros y contundentes destinados a una dinámica sociedad que estaba construyendo el estado de bienestar y anhelaba una imagen arquitectónica acorde a los ideales modernos. El edificio del Lasipalatsi, Palacio de Cristal (1935-1937), puede verse como el inicio de los ambiciosos proyectos a gran escala en los que trabajó Revell a fines de la década de 1950[19]. El bloque central de Vaasa (1954-1963), se emplaza en el centro histórico de la ciudad junto al mercado y el Ayuntamiento

17. REVELL, Viljo, "Asunto Oy Otsontornit ja Otsonkulma", en *Arkkitehti*, n. 1-2, 1956, pp. 17.
18. REVELL, Viljo, "Kiinteistö Oy Kaskenkaatajantie, Tapiola", en *Arkkitehti*, n. 39, 1959, pp. 11-12.
19. PUTKONEN, Lauri, "Viljo Revell and the new building technology", en *Viljo Revell. It was teamwork, you see*, Didrichsen, Helsinki, 2010, pp. 55-116.

y aloja un amplio programa comercial, residencial y de oficinas organizados en torno a una plaza interior pública. Revell concibe una manzana abierta configurada a través de dos bloques apoyados en una planta basamental que asume el desnivel topográfico y organiza la actividad comercial en varios niveles. La condición abierta de la plaza interior refuerza la función comercial y de relación social como lugar de encuentro ciudadano. La plaza actúa como plataforma pública, canalizando los accesos y generando una red comercial en varios niveles que une las principales arterias de la ciudad favoreciendo la continuidad urbana. Revell, en colaboración con el ingeniero Paavo Simula, desarrolla la estructura porticada de hormigón del edificio y produce los paneles prefabricados de hormigón de color blanco que ordenan las fachadas y logran unificar la diversidad del programa.

El resurgimiento económico y el optimismo tecnológico de la década de los sesenta se refleja en el proyecto del edificio Makkaratalo en el centro de Helsinki (1959-1967) realizado en colaboración con Heikki Castren[20]. Combinando un programa comercial y de oficinas, el proyecto contempla la reordenación en fases de una céntrica manzana urbana mediante un expresivo bloque que se apoya en un zócalo comercial y dispone un aparcamiento elevado que se expresa mediante un amplio voladizo. El estacionamiento de automóviles se sitúa en el segundo piso, en un área exterior definida por una curvilínea balaustrada de hormigón y las expresivas y brutalistas rampas de hormigón armado realizadas en colaboración con el ingeniero Magnus Malmberg. El basamento vacío del aparcamiento actúa como una arquitectura de conexión, un lugar de encuentro entre el edificio y las áreas libres de la planta baja.

Las posibilidades del hormigón armado y los modernos avances constructivos se desarrollaron en un edificio triangular comercial y de oficinas del Banco KOP en Turku (1960-1963). En la esquina de la Plaza del Mercado de Turku, Revell erige un escultórico volumen compuesto por la superposición de estratos horizontales subrayando el valor del voladizo como aportación formal moderna. Las ventanas corridas y los frentes continuos resueltos con paneles prefabricados de hormigón con un estriado vertical definen la pureza volumétrica del edificio de traza triangular y enfatizan la imagen ligera y transparente del edificio.

En el edificio comercial y de oficinas del Banco KOP en Lahti (1961-1964) construye en una parcela en esquina un refinado volumen formado por la alternancia de bandas acristaladas y losas con amplios voladizos[21]. La sala de operaciones del banco se sitúa en la planta noble y se caracteriza por la espacialidad y la iluminación cenital que se filtra entre los forjados escalonados de la construcción. La condición estructural define la tectonicidad de la obra y los planteamientos modernos de la apertura espacial y la fluidez y expansión modernas determinan la madurez de su trayectoria profesional.

DOBLE VOLADIZO

A través de los concursos explora nuevas soluciones y métodos constructivos ampliando su vocabulario formal. A partir de las posibilidades del hormigón armado, reduce la estructura resistente a la mínima expresión y concibe una audaz estructura en doble voladizo en el concurso para la sede de la OMS

20. JÄÄSKELÄINEN, Lauri, "Makkaratalo. A monument to the remaking of an urban quarter", en *Viljo Revell. It was teamwork, you see*, op. cit., pp. 117-150.
21. REVELL, Viljo, "Kansallis-Osake-Pankki, Lahti", en *Arkkitehti*, n. 46, 1966, pp. 88-91.

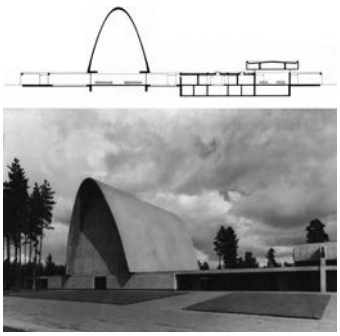


Fig. 5. Viljo Revell. Capilla Vatiala, Tampere, 1962.

en Ginebra (1960)[22]. El proyecto, que obtiene una mención especial, plantea un edificio organizado en alas especializadas en torno a un gran atrio central. Las tres alas que alojan el programa administrativo se levantan sobre *pilotis*, favoreciendo la creación de espacios de reunión y encuentro en la planta baja. Revell organiza una estructura central de pórticos transversales en doble ménsula que liberan la planta y también la fachada del cometido portante.

El audaz planteamiento estructural en doble voladizo lo desarrollará en el proyecto de los cuarteles de Helsinki (1956-1962)[23]. A través del refinamiento riguroso y esencial de la solución estructural, Revell logra con la doble ménsula la máxima eficacia mecánica y las máximas prestaciones estructurales. La estructura en doble voladizo se despliega desde el corredor central y se caracteriza por la sección acartelada de los forjados. Este tipo estructural concentra la estructura portante y libera la planta y el cerramiento de la estructura resistente. La solución estructural del bloque lineal de cuatro plantas, levantado sobre una planta basamental, propicia la continuidad espacial del programa y la compartimentación flexible. La abstracta envolvente del muro cortina, ejecutado con carpintería de madera, subraya la levedad y transparencia del edificio.

INNOVACIONES TECNOLÓGICAS

La intensa colaboración con el ingeniero Paavo Simula le lleva a desarrollar una innovadora estructura para la fábrica Slev (1958), compuesta por una lámina cilíndrica de hormigón armado que descansa sobre vigas pretensadas[24], o la audaz bóveda parabólica de hormigón armado en el proyecto de la capilla del cementerio de Vatiala en Tampere (1962)[25] (Fig. 5). En la capilla de Vatiala, el programa está reunido en un recinto articulado en torno a patios y orientado tangencialmente hacia el entorno paisajístico del cementerio[26]. Las dos capillas comparten un núcleo de acceso y de servicios. La arqueada estructura parabólica y la apertura visual hacia los patios caracteriza la capilla mayor. El recogimiento y la estructura de pórticos define la capilla menor. La rotundidad formal se refleja en el énfasis estructural de las capillas y en la unidad material de los austeros paramentos construidos con bloques prefabricados de hormigón.

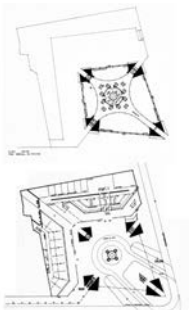
AYUNTAMIENTO DE TORONTO

Viljo Revell obtiene el primer premio en el concurso internacional para la construcción del Ayuntamiento de Toronto (1958-1966)[27]. Entre las 531 propuestas presentadas, el proyecto realizado en colaboración con Heikki Castrén, Bengt Lundsten, Seppo Valjus y con Paavo Simula como ingeniero estructural plantea un edificio formado por una plataforma, con la parte pública del programa, sobre la que emerge el cuerpo representativo de la cámara del consistorio flanqueado por las dos esbeltas torres asimétricas de traza curvilínea concebidas para albergar el programa administrativo. Una rampa da acceso al podio monumental y se extiende en un porche perimetral que delimita el recinto público y establece una pasarela elevada a modo de mirador. La plaza cívica se completa con un estanque con tres grandes arcos de hormigón y la escultura *The Archer* de Henry Moore.

La construcción de la monumental cúpula de planta circular y sección lenticular de la cámara del consistorio supone el mayor reto estructural. En la propuesta del concurso la rotunda estructura descansa sobre tres soportes de

22. REVELL, Viljo, "Maailman Terveysjärjestön Toimitalo", en *Arkkitehti*, n. 1, 1960.
23. REVELL, Viljo; CASTREN, Heikki, "Kaartin kasarmi", en *Arkkitehti*, n. 41, 1961, pp. 200-209.
24. REVELL, Viljo, "Oy Slev Ab, Kauklahti", en Arkkitehti, n. 39, 1959, pp. 77-80.
25. ÅLANDER, Kyösti, *Viljo Revell. Works and Projects. Bauten und Projekte*, Otava, Helsinki, 1966, pp. 102-109.
26. REVELL, Viljo, "Vatialan Siunauskappeli Tampere", en *Arkkitehti*, n. 5, 1962, pp. 78-87.
27. REVELL, Viljo, "Toronton kapungintalon kilpailu", en *Arkkitehti*, n. 9, 1958, pp. 160-165.

6



7

Fig. 6. Viljo Revell. Ayuntamiento de Toronto, 1958-1966.

Fig. 7. Viljo Revell y Heikki Castrén. Torre Peugeot, Buenos Aires, 1962.

hormigón armado que se condensan en un único soporte central en la solución estructural definitiva. Las esbeltas torres se resuelven con una estructura porticada de losas prefabricadas de hormigón armado y en las fachadas cóncavas la apertura espacial del programa administrativo se materializa mediante un muro cortina. En la convexidad de la torre implanta los núcleos de comunicaciones y servicios y en la fachada convexa recurre a paneles prefabricados de hormigón armado cuyas acanaladuras dotan al conjunto de una imagen abstracta y plástica (Fig. 6).

El Ayuntamiento con la rotundidad formal de la cámara del consistorio se convierte en un logro estético extraordinario, y en el resultado de un enorme esfuerzo para combinar todos los aspectos técnicos y formales del edificio. Para la ejecución de las obras se asocia con el estudio canadiense John B. Parkin Associates y el Ayuntamiento se inaugura en 1966 tras el fallecimiento, en julio de 1964, del ingeniero Paavo Simula y en noviembre del mismo año, del arquitecto Viljo Revell[28].

TECTONICIDAD

Durante la construcción del Ayuntamiento de Toronto, Revell con Heikki Castrén se presentan al concurso de la Torre Peugeot en Buenos Aires (1962) mostrando así el inagotable deseo de afrontar nuevos desafíos[29]. En una parcela de reducidas dimensiones situada en el distrito de Retiro, Revell plantea una singular torre de oficinas y locales comerciales de sesenta plantas.

El proyecto para la Torre Peugeot ilustra el papel de la técnica en el proceso de proyecto. En la solución estructural contribuye el ingeniero Erkki Juva, socio de Paavo Simula, y Kalevi Sassi. La estructura define la forma y se desplaza al exterior. Los dobles pilares decrecientes enfáticamente situados en las esquinas representan la estructura resistente y liberan la planta. Los dobles pilares quedan articulados por vigas de tres pisos de altura que subdividen la torre verticalmente en cuatro secciones. Las plantas de oficinas quedan suspendidas de estas vigas con cables pretensados y el perímetro está suspendido directamente de los núcleos por cables diagonales. Esta red de cables permite asumir las cargas del viento. Los niveles intermedios con las vigas principales contienen todos los servicios del edificio y los espacios comunes servidos a través de los núcleos de comunicaciones. En el sótano, los 1500 estacionamientos están organizados en 20 niveles subterráneos y servidos mediante un ascensor de automóviles (Fig. 7).

28. REVELL, Viljo; PARKIN, John, "Toronton kaupungintalo", en *Arkkitehti*, n. 46, 1966, pp. 76-82.
29. NOUSJOKI, Antti, "Revell without Revell", en *Arkkitehti*, n. 6, 2010, pp. 14-16.

Para Viljo Revell la estructura es un instrumento para concebir, no una técnica para resolver. La investigación no pretende encontrar una manera fácil de resolver la estructura del edificio. La torre se concibe como una oportunidad para desarrollar soluciones estructurales para lograr nuevas posibilidades de forma arquitectónica. Al situar los núcleos técnicos en las esquinas, el proyecto proporciona plantas transparentes, rompiendo así radicalmente con la tradición central de los rascacielos. Sin embargo, la propuesta de Revell no recibió ningún premio y el jurado otorgó el primer premio a los arquitectos brasileños Plinio Croce, Roberto Aflalo, Gian Carlo Gasperini y Eduardo Patricio.

CONCLUSIÓN

El análisis de su obra permite reivindicar el papel determinante de la técnica en el proceso de formalización del proyecto[30]. En la década de 1940, los valores formales quedan determinados por la escasez de los modernos materiales de construcción aproximándose a las corrientes orgánicas del empirismo nórdico. Desde la Oficina de Reconstrucción y Estandarización suple las carencias materiales con ingenio y sensibilidad, construyendo soluciones técnicas adaptadas a la entonces escasa industrialización del país, que propiciaron el paulatino desarrollo de las fuerzas productivas de la industria de la construcción, impulsando las posibilidades formales de la construcción prefabricada en la década de 1950. La confianza en los avances tecnológicos determina la obra de Viljo Revell que concilia la versatilidad funcional con el rigor constructivo, en una arquitectura apoyada en la técnica y en la búsqueda de la racionalización y de la industrialización de la construcción. Los desafíos técnicos planteados en las audaces soluciones constructivas y estructurales se desarrollan en colaboración con ingenieros como Paavo Simula y culminan en obras como la expresiva Capilla Vatiala en Tampere (1962) o la monumental propuesta para el Ayuntamiento de Toronto (1958-1966), símbolo de la modernización de la ciudad. En su obstinada búsqueda de la esencia tectónica adopta el hormigón armado como instrumento para la expresión arquitectónica. Para Viljo Revell, la conciencia técnica constituye un referente primordial en la concepción arquitectónica, al servicio de un ideal abstracto.

30. LUNDSTEN, Bengt, "Viljo Revell 25.1.1910-8.11.1964", en *Arkkitehti*, n. 45, 1965, p. 110.

UNA ARQUITECTURA PARA EL DESARROLLO: VÁZQUEZ MOLEZÚN Y SU LABOR COMO ARQUITECTO DEL INI

Marta García Alonso

Ramón Vázquez Molezún ocupó desde el año 1956 y de forma paralela a la labor en su estudio profesional, el puesto de arquitecto dentro del Departamento de Construcción del Instituto Nacional de Industria, institución creada en 1941 por iniciativa de Juan Antonio Suances y que tuvo un papel fundamental en la promoción de la industria en nuestro país y en el estímulo de su economía[1]. Ramón fue, en su origen, el único en ejercer la arquitectura entre el numeroso personal del Departamento, formado por ingenieros de caminos, de minas y de montes, licenciados en Química, ayudantes de Obras Públicas, aparejadores, y demás técnicos.

A pesar de su interés, se trata de una obra que ha permanecido silenciada en el historial del conocido arquitecto. Las propias características del trabajo que allí realizó, están acompañadas de un cierto aire anónimo. La comunicación busca dar luz a estos proyectos y a la labor del Instituto como ente gestor de la información, del desarrollo y de una arquitectura capaz de generar los espacios para que ello fuera posible.

DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIÓN DEL INI

Dentro del Instituto Nacional de Industria, el Departamento de Construcción fue creado dentro de su Dirección Técnica con el fin de prestar su servicio al propio Instituto en colaboración con las empresas, con el objetivo de servir de apoyo en la actividad constructiva que precedía el inicio de la actividad. Desde la dirección se vio el interés de disponer de un instrumento especializado que ayudara a la empresa en la etapa inicial, con el desarrollo de proyectos de construcción tanto en la fase de estudios como en el desarrollo de las obras, en un grado de colaboración voluntario y definido por cada una de las empresas.

El departamento cumplió con el objetivo de redactar informes y estudios para el propio Instituto Nacional de Industria, de realizar estudios y proyectos dentro del campo de la edificación para auxiliar a otras empresas del Instituto y de incluso, llegar a la ejecución y dirección de las obras. Para realizar todas estas labores el departamento estaba dividido en tres secciones técnicas diferenciadas: la Sección de Proyectos de la que dependía el servicio de Delineación, la Sección de Estudios Hidráulicos dirigida a la elaboración de proyectos

1. "El Instituto Nacional de Industria fue creado en el año 1941 por fecunda iniciativa de Don Juan Antonio Suances, a quién se debe su organización y desarrollo", siendo la labor del Instituto "decisiva para el desenvolvimiento industrial, estimulando además la iniciativa privada como medio de elevar la renta nacional y determinando una mejora evidente en el nivel general de vida de nuestra población". En INI, *Instituto Nacional de Industria. Departamento de Construcción 1945/1960. Resumen de la labor realizada por el Departamento en sus quince años de actividad,* Instituto Nacional de Industria, Madrid, mayo 1960, p. 1.

Fig. 1. Carnet Ramón Vázquez Molezún, Club Deportivo INI, Archivo personal RVM.

hidroeléctricos y la Sección de Obras, dedicada a la inspección, control y dirección de las obras.

A partir de 1959 la actividad de este Departamento, así como la mayoría de su personal, incluido Ramón Vázquez Molezún —único arquitecto en plantilla—, fueron transferidos a la empresa Auxiliar de la Industria (AUXINI), no variando en lo fundamental su labor. Después en 1972, Molezún pasará a trabajar como técnico facultativo de EDES y en 1976 de INITEC, empresas siempre vinculadas al INI[2]. Un aspecto que obviaremos en la comunicación, refiriéndonos al trabajo como del INI, tal y como a él se refería el arquitecto coruñés.

EL TRABAJO DE RAMÓN VÁZQUEZ MOLEZÚN EN EL INI ALGUNOS PROYECTOS

Vinculado al Instituto Nacional de Industria, el arquitecto desarrolló una de sus facetas menos conocidas. Resulta sorprendente que en el repaso de su bibliografía en vida solo exista una referencia de esta actividad: se trata de las imágenes que Fullaondo publicó de las centrales Térmicas de Compostilla y Alcudia, en la revista *Nueva Forma*[3]. Más sorprendente aun cuando podemos fechar su actividad dentro del Instituto Nacional de Industria desde 1956 y hasta 1980[4]: un total de casi veinticinco años de dedicación a media jornada en la sede de la institución en la Plaza de Salamanca, en un despacho repleto de tecnígrafos y donde también trabajaba un grupo de delineación de más de cincuenta personas.

Se trata además de una labor poco documentada: son escasos el número de planos que aparecieron dentro de la documentación del arquitecto que hoy constituye su Legado y todo intento realizado en el pasado, buscando el posible archivo del departamento, resultó en vano. Podemos pensar que, además de aquella de la que tenemos noticia, Vázquez Molezún pudo colaborar en muchos otros proyectos (Fig. 1).

Por otro lado, es difícil explicar cómo pudo dar tanto de sí el arquitecto en esos años dentro de su vida como profesional liberal, trabajando únicamente a media jornada en su estudio. Una razón que haría imperiosa la necesidad de colaboración con otros arquitectos, como el propio José Antonio Corrales con el que su nombre ha sido finalmente ligado de por vida. Parece que la actividad del estudio, y la inseguridad propia de los encargos, le hicieron buscar siempre un apoyo de media jornada que le asegurara un sueldo fijo. Todo a pesar de la insistente voz de Corrales que le planteaba el abandono del trabajo en el INI y la total dedicación al trabajo en Bretón de los Herreros.

> "Ramón trabajó en el INI porque él sostenía que, para pagar el estudio tenía que trabajar en el INI. Entonces yo siempre le decía: pero Ramón; ¡déjate de INI y vamos a trabajar aquí de verdad! Y el no quería dejar el INI nunca porque no se fiaba de lo que iba a conseguir aquí. Bueno... él era gallego, y claro... Estuvo muchos años trabajando en el INI. No recuerdo hasta cuando, pero muchos, muchos años... Hacía sus cosas allí y después trabajaba por la tarde aquí en el estudio. Allí tuvo la oportunidad de trabajar mucho con materiales como el hormigón, que quizás en proyectos residenciales, no tienen tanta cabida... siempre estaba inventado cosas... materiales, bloques de cemento, y cosas nuevas..."[5].

En aquella decisión de prolongar este trabajo hasta el final de sus días como profesional, tuvieron sin duda que ver la creación de una familia y la

2. Datos obtenidos en el archivo del INI, en la actualidad organizado y controlado por la Sociedad Estatal de Participación Industrial (SEPI) con sede en la c/ Velázquez de Madrid.
3. FULLAONDO, J. D., "Corrales y Molezún", en *Nueva Forma*, octubre 1967. Ni siquiera aparece mencionada la actividad de Ramón Vázquez Molezún dentro de Instituto Nacional de Industria en el currículo que recoge la publicación de Xarait de 1983, pp. 130-131, ni tampoco ninguna de las obras realizadas dentro de esta actividad en el elenco de proyectos que recoge la Monografía del Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España en 1993.
4. En el Archivo del INI el nombre de Ramón Vázquez Molezún aparece vinculado a 7 contratos: Técnico facultativo, fecha: 3.3.56, destino: CETO (Centro de Estudios Técnicos de Obras); Técnico facultativo, fecha: 1.7.56, destino: CETO (Centro de Estudios Técnicos de Obras); Técnico facultativo, fecha: 1.1.58, destino: CETO (Centro de Estudios Técnicos de Obras); técnico facultativo, fecha: 1.4.60, destino: AUXINI –construcción; Técnico facultativo, fecha: 2.11.72, destino: EDES; Contrato Técnico, fecha: 1.8.72, destino: EDES; Contrato Técnico, fecha: 10.11.76, destino: INITEC. La última noticia que vincula a Molezún con el INI es su participación, confirmada por José de la Mata, en el concurso del centro islámico en Madrid, en 1979.
6. En conversaciones de la autora con José Antonio Corrales Gutiérrez, 7 de julio de 2005.

aparición de una enfermedad crónica pocos años después. No era, por lo demás, una situación infrecuente: el simultanear la profesión liberal y el empleo por cuenta ajena, era una situación que Molezún compartía con otros arquitectos de su tiempo. Como ejemplo tan sólo nombrar a Rafael Aburto y Alejandro de la Sota, arquitectos de la Organización Sindical del Hogar y de la Dirección General de Correos respectivamente[6].

Pero además de la seguridad económica, la actividad de Molezún en el INI aportó más al arquitecto desde el punto de vista profesional. El Departamento de Construcción se convirtió para él en un lugar de aprendizaje, de estudio de los materiales y en el que constantemente oía hablar de los diseños conforme a cálculos ingenieriles. Aquel fue un mundo apasionante donde pudo alimentar sus ansias de conocimientos ajenos a la arquitectura y en el que su sentido común debía ser despertado a cada momento.

Para alguien que supo de mecánica, de barcos, de motos y que se mostró profundamente interesado por cada uno de los aparatos y nuevas técnicas creadas por el hombre, está claro que su trabajo en el Instituto Nacional de Industria pudo ser un verdadero campo de experimentación comparable al del pequeño, pero completísimo, taller que poseía en su estudio de arquitectura. En ambos lugares la arquitectura quedaba ligada al *invento* y a la solución de problemas.

> "El INI era un sitio, un lugar, muy bueno para trabajar porque el cliente no existía. Era un ente abstracto. No influía nada en el proyecto. Sólo era proyectar. Y eso a Ramón le encantaba. Estuvo muchos años. Era cuando estaba haciendo Bruselas. Yo entré en el año 62. E hicimos un Departamento. Yo le espoleaba también, como José Antonio: Venga, vamos a hacer, vamos a hacer... con la ilusión de la juventud y él se dejaba llevar por cariño. Hicimos muchas cosas. Se fue ganando ante los ingenieros —porque el INI estaba formado por setenta ingenieros y dos arquitectos— y al principio los proyectos llegaban de las empresas y nuestra función era simplemente de ejecución de algún aspecto. Los proyectos venían ya casi dados. Pero poco a poco, y gracias al trabajo de Molezún, conseguimos que nos dieran únicamente las necesidades más industriales, y hasta conseguimos que nos encargaran el diseño de una presa, en el río Narcea. El diseño es nuestro, los cálculos, de los ingenieros"[7].

Como recordaba De la Mata, el trabajo dentro del Departamento de Construcción del INI ofreció a Molezún el atractivo de participar en obras en las que el cliente, tantas veces decisivo en el buen desarrollo de un proyecto, apenas existía y donde no hubo quien aconsejara ni opinara sobre el estilo que debía adoptar el edificio. Todo estaba supeditado, en principio, a la funcionalidad, la buena resolución del programa de necesidades y la economía tanto de los costes como del mantenimiento del edificio. Los tiempos de ejecución, por otro lado, debían ser rápidos y por tanto la elección de los materiales de construcción estar supeditada al contexto de la obra.

Desde estas premisas su labor se desarrolló en una continua experimentación en el trabajo con materiales como el hormigón *in situ*, los bloques de hormigón, las celosías metálicas, etc. Al mismo tiempo otorgó a Molezún la oportunidad de trabajar en proyectos de gran escala donde la decisión acerca de la forma y material de construcción de la estructura eran claves esenciales del proyecto y parte fundamental en la construcción de los espacios y de su luz interior.

Además de a estos aspectos, ligados directamente a las decisiones estructurales de la obra, Molezún se enfrentó en muchos de los proyectos del INI con

6. Alejandro de la Sota gana por oposición la plaza en la Dirección General de Correos en 1960, y pedirá la excedencia algunos años después, una vez que mejora la situación económica del país y comienza la lluvia permanente de encargos en el estudio. Por su parte, Aburto fue arquitecto de la Organización Sindical del Hogar desde 1942. En la misma organización trabajarían Coderch y Cabrero.

7. Entrevista de la autora con José de la Mata Gorostizaga, Madrid 19 de noviembre de 2004.

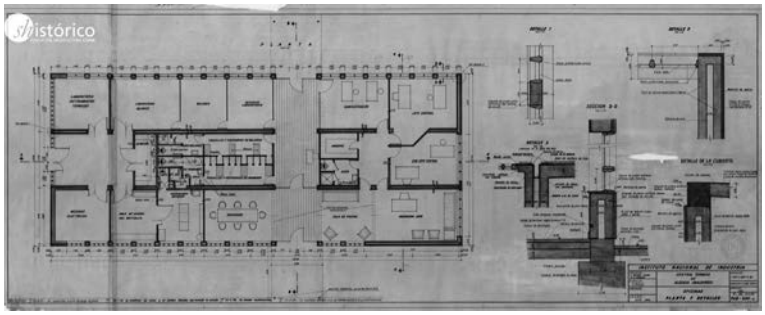


Fig. 2. R. Vázquez Molezún (INI), Central Térmica en Alcudia, 1958. Servicio Histórico COAM, Legado Vázquez Molezún, VM_ P177_01.

el problema de su aspecto externo, de cómo contextualizar la imagen fabril en el contexto de una España todavía mayoritariamente rural. Como relató en una entrevista su compañero en el Instituto José de la Mata, la distribución interior, la disposición óptima de la maquinaria y las necesidades del programa, eran cuestiones que venían determinadas y que, en pocas ocasiones, podían variarse.

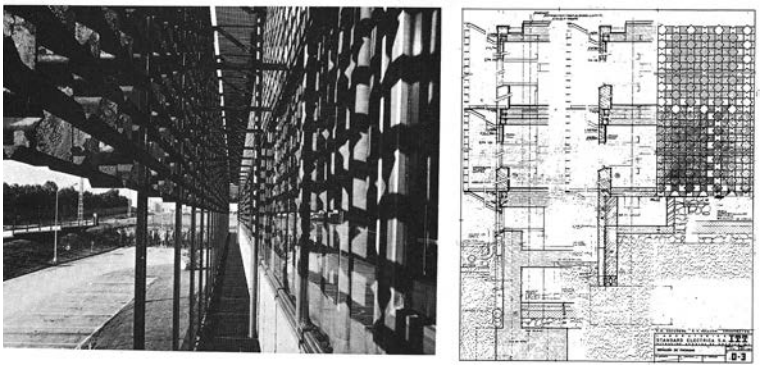
Desde estas premisas, Ramón Vázquez Molezún planteó el problema de la apariencia de los edificios. Un aspecto en el que, hasta el momento que llegaba el proyecto a sus manos, nadie había pensado y donde sintió que podía aportar algo más. ¿Por qué debía atenerse el edificio industrial a una imagen estereotipada? ¿Por qué no buscar una imagen unitaria a la gran diversidad de huecos que resultaban de los cálculos de ventilación e iluminación realizados por los ingenieros?

De estas reflexiones y mediante la utilización más imaginativa del material de construcción de que dispuso, Molezún resolvió las fachadas de las Centrales Térmicas de Alcudia[8] y Compostilla[9] en 1958, dos de sus obras más significativas en el Departamento. En ambos proyectos, compuestos de variados volúmenes de diversas dimensiones, como son la chimenea y el edificio de oficinas, el arquitecto utilizó un hormigón que personalizó mediante la utilización de paneles prefabricados *in situ* en un encofrado diseñado por él mismo y que le daba al hormigón una apariencia estriada. Mediante esta táctica, Molezún envolvió los edificios, pasando por delante de huecos y macizos. Como resultado, el conjunto de volúmenes quedó detrás de una trama continua de hormigón (Fig. 2).

En aquella ocasión el revestimiento era pesado, de hormigón, pero no cabe duda de que en la mente de Ramón fue un vestido, un ornamento para el edificio a la manera más abstracta. Una estrategia, la de la piel continua envolviendo al edificio, que Molezún utilizó años después en una de sus obras más importantes realizadas fuera de la trayectoria común con José Antonio Corrales. Nos referimos al edificio de Laboratorios de Investigación para Standard Eléctrica S.A. (Edificio ITT) con el que consiguió el Premio Mundial *Industrial Building Design* como "Laboratorio del Año", que recibió en Chicago en 1971, y el primer premio del Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid de 1972. El propio Ramón Vázquez Molezún describió la propuesta:

> "El edificio responde a un programa clásico de oficinas y centro de investigación. El principal interés reside en el tratamiento de los cerramientos exteriores, en los cuales a la fachada de fábrica de ladrillo con huecos normales se le ha sobrepuesto una celosía metálica, con un diseño mudéjar. Los objetivos de esta solución son: producir un mayor aislamiento del exterior, dada la

8. La central térmica de Alcudia está recogida dentro del libro editado por el Docomomo. VV. AA., *La arquitectura de la Industria, 1925-1965. Registro del Docomomo Ibérico,* Fundación Docomomo Ibérico, Barcelona, 2005, p. 193.
9. Respecto a la Central de Compostilla, encontramos información en el libro publicado por el INI, op. cit.



3

Fig. 3. R. Vázquez Molezún, F. Escudero, ITT, 1969. Celosía de fachada fotografía y plano.

Fig. 4. R. Vázquez Molezún, J. A. Corrales y F.J. Sáenz de Oíza, Fábrica de motores Enmasa. Perspectiva interior. Servicio Histórico del COAM, Legado Vázquez Molezún VM_P083_31.

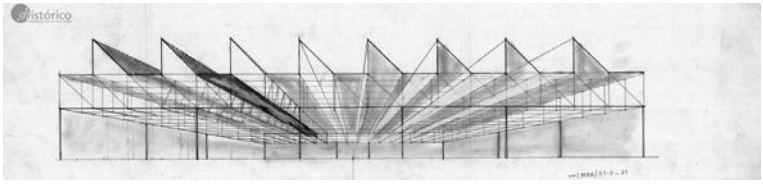
necesaria concentración en el trabajo y la proximidad con la autopista; simplificar el mantenimiento de la fachada interior al proyectarse una serie de pasarelas horizontales"[10].

Poco de lo que explica el arquitecto está a la altura del resultado final del proyecto. Y de las sensaciones que fue capaz de evocar a los que, en aquellos años, se encontraron en las páginas de la revista *Arquitectura* con la fotografía del espacio intermedio, entre la piel metálica y la de ladrillo[11]. Incluso el diseño de la malla mudéjar resultó un verdadero acierto tanto en el diseño propio de su dibujo, como en su justa profundidad (Fig. 3).

Por otro lado, la participación en proyectos industriales aportó a Molezún experiencia en el empleo de estructura metálica y de hormigón prefabricado. Así, Molezún resolvió mediante la utilización de un ligero entramado de cerchas el diseño de la fábrica de Industrias Textiles Extremeñas S.A. (ITESA) que después convirtió en hormigón en el proyecto de la nave central de Intelhorce (Industrias Textiles del Guadalhorce)[12]. En estos proyectos aplicó un diseño que Molezún había comenzado a investigar en el proyecto de la Fábrica para la revisión de Motores ENMASA[13] (Fig. 4).

Si bien la labor en el INI dio a Molezún, desde mediados de los cincuenta, la oportunidad de participar en el desarrollo industrial del país, una década después los proyectos de oficinas y laboratorios de investigación llegarán a su estudio y al de su colaborador José Antonio Corrales. Es evidente que la situación del país había mejorado después de la autarquía, y que comenzó a ser un lugar atractivo tanto para la implantación de industria extranjera como para la creación de otras nuevas nacionales.

Como ya hemos comentado, y volviendo a lo expuesto al inicio de este apartado, a pesar del valor que, como campo de ensayos, pudo tener la expe-



4

10. CORRALES GUTIÉRREZ, J. A.; VÁZQUEZ MOLEZÚN, R., *Corrales y Molezún, arquitectura,* Xarait, Madrid, 1983, p. 153.
11. "Laboratorios I.T.T. de Standard Eléctrica S. A.", en *Arquitectura*, n. 172, abril 1973, pp. 2-4.
12. La nave de acabados fue incluida en el registro docomomo de "La arquitectura de la industria, 1925-1965" y puede ser consultada en http://www.docomomoiberico.com/index.php?option=com_k2&view=item&id=87:industrias-textiles-del-guadalhorce-intelhorce-hoy-hitemasa-hilados-y-tejidos-malaga-sa-1a-fase-2a-fase-ampliacion-de-las-oficinas-3a-fase-nave-para-tejidos-4a-fase-nave-de-acabados&Itemid=11&vista=1&lang=es
13. El anteproyecto de la fábrica de Revisión de Motores data de 1957 y está firmada por Ramón Vázquez Molezún, José Antonio Corrales y Francisco Javier Sáenz de Oíza.

riencia en el INI dentro de la obra de Molezún, se trata de una obra que ha permanecido silenciada en el historial del arquitecto. Las propias características del trabajo que allí realizó, están acompañadas de un cierto aire anónimo por quedar referidas sólo a ciertos aspectos de la arquitectura industrial y civil que realizó el Departamento de Construcción y tener el peligro de quedar ocultas entre la labor de tantos técnicos. Se entiende que no encontremos rastro de la mano de Molezún que tantas veces hemos alabado en los planos técnicos de estas obras, que fueron íntegramente dibujados por el equipo de delineantes.

POBLADOS PARA LA INDUSTRIA. UN EJEMPLO: EL POBLADO DE EL GRADO

Además de la relacionada con la edificación propiamente industrial, su labor como arquitecto del Instituto le llevó a encargarse de poblados, grupos de viviendas y demás dotaciones que en ocasiones surgían alrededor de las nuevas Centrales Térmicas o Hidroeléctricas, o de las fábricas que se levantaban alejadas de los núcleos de población. Se trata de aquellos que fueron destinados a albergar las viviendas para los trabajadores de las nuevas industrias y que nacieron, en general, alrededor de los nuevos puestos de trabajo y en los extrarradios de la ciudad. En este contexto, y como arquitecto del Instituto Nacional de Industria, Molezún diseñó nuevos asentamientos junto a centrales Térmicas, como las viviendas de Compostilla, o hidroeléctricas, como la de El Grado, además de viviendas junto a fábricas de nueva implantación, como la de Puertollano o la depuradora de Sevilla[14].

En concreto, el arquitecto coruñés proyectó entre 1958 y 1961 las edificaciones auxiliares de las obras del Salto de El Grado en la provincia de Huesca y el nuevo poblado que surgió junto a la presa. Además del proyecto del poblado en El Grado, encontramos dentro de su elenco de obras el grupo escolar, gimnasio y viviendas para maestros en el poblado de Compostilla[15], y el albergue en el poblado de la Robla[16], ambos situados en las inmediaciones de dos nuevas Centrales Térmicas en León. Estas construcciones fueron, junto a las fábricas y las oficinas, parte de esa arquitectura que nació para impulsar el desarrollo de un país que debía alcanzar a Europa.

El poblado de Nuestra Señora del Perpetuo Socorro es un asentamiento que nació con la función de albergar, durante el período de su construcción, a los trabajadores de la presa de El Grado. Para ello contaba con tres albergues, cocina, comedor, y hostería además de ochenta viviendas de diferentes tipos[17] y una situación tangencial a la carretera que, después de la construcción de la presa, habría de unir las poblaciones de Barbastro y Benasque. A diferencia de lo que sucede en los poblados de colonización que surgieron estos mismos años en las regiones agrarias, y que se asientan en terrenos llanos, el propio origen programático del poblado de Nuestra Señora imperó su situación en un lugar de orografía pronunciada en las faldas del valle que se había decidido inundar para la creación del embalse. Lo que en aquellos propiciaba un trazado interno libre y que únicamente tenía como referencia la red de comunicaciones de su entorno más próximo, parecía estar en este caso más supeditado a los condicionantes físicos del entorno.

Sin embargo, frente a otro tipo de soluciones posibles, el arquitecto impuso en el trazado del poblado una malla ortogonal de edificaciones en hilera

14. Sobre este tema, véase GARCÍA ALONSO, M., "Otros poblados de colonización. La aportación de Váquez Molezún en la transformación del territorio", comunicación seleccionada para el *Simposio Nacional Pueblos de Colonización durante el Franquismo. La Arquitectura en la modernización del territorio rural,* Sevilla, abril 2005.

15. Grupos escolares, gimnasio y viviendas para maestros en Compostilla, León, 1956, VM/P274/L2-2 y VM/P275/L2-2 en el Legado Vázquez Molezún, servicio histórico del COAM.

16. Albergue en el poblado de la Virgen. Central Térmica de la Robla, León, 1969, VM/P188/J9-2 en el Legado Vázquez Molezún, servicio histórico del COAM.

17. "Por parte del Departamento se ha proyectado y construido el poblado denominado Virgen del Perpetuo Socorro, para albergar a sus productores. Este poblado está formado por tres albergues, cocina y comedor, hostería para técnicos, especialista y administrativos y 80 viviendas de diferentes tipos". Dentro del apartado de "Regadíos del Cinca", en VV. AA., *Instituto Nacional de Industria. Departamento de Construcción 1945/1960. Resumen de la labor realizada por el Departamento en sus quince años de actividad,* Instituto Nacional de Industria, Madrid, mayo 1960, pp. 252-256.

colocadas en contra de la pendiente, de manera escalonada y en perpendicular al eje central que lo comunicaba con la carretera de acceso[18] (Fig. 5). Este hecho, aparentemente forzado, dio como resultado la menor pendiente posible en la calle principal, trasladando el problema del desnivel a las vías secundarias donde se resuelve a base de la utilización de numerosos elementos de jardinería, que van sorteando los desniveles y que hace que la urbanización tome un mayor interés que las edificaciones, de menor valor arquitectónico.

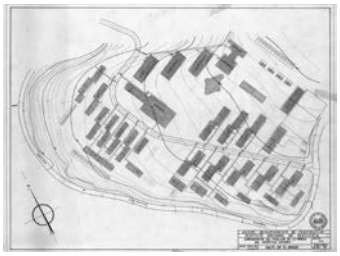


Fig. 5. R. Vázquez Molezún (INI), Poblado de Nuestra Señora del Perpetuo Socorro, 1958. Servicio Histórico COAM, Legado Vázquez Molezún, VM_P178_01.

Los espacios públicos no aparecen diseñados como tal, sino como vacíos entre la trama residencial; en el poblado de Nuestra Señora del Perpetuo Socorro no existe plaza alguna, a diferencia de los poblados agrarios. Aparece sin embargo un amplio eje público perpendicular al viario que divide el poblado en dos partes diferenciadas, un espacio libre longitudinal y enfrentado a la entrada de la capilla. El equipamiento religioso toma un peso importante en la trama, convirtiéndose en un punto central y esencial organizador de la misma.

La capilla, que fue proyectada por Molezún en el año 1961, es un ejercicio de arquitectura de mínimos que logra la máxima expresividad. Construida con un ínfimo presupuesto, es un ejemplo de la arquitectura más inventiva de su autor, que consiguió, mediante la utilización del bloque de hormigón como único elemento constructivo, dotar a la capilla, de poco más de 250 m^2, de una gran fuerza formal. Es un hecho a señalar que, un arquitecto versado en la construcción de arquitectura religiosa como es Ignacio Vicens y Hualde, la haya descrito como vibrante en un repaso de la arquitectura religiosa de esos años[19].

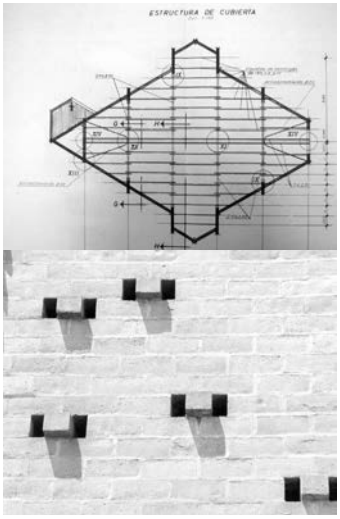
Frente al resto de edificaciones del Poblado, la Capilla nace de una malla triangular. José de la Mata, nos recordaba en una reciente entrevista como Molezún explicaba la sencilla idea que dio origen a la solución de su espacio. Cómo el arquitecto coruñés partió de una planta y su natural cubierta a dos aguas, para luego proceder a girarla 45 grados[20]. El giro aparece como decisión importante de un espacio que, a la vez de acoger al feligrés hacia el centro de su planta, consigue marcar, con el diseño de la cubierta, un eje desde la entrada hacia el altar. El resultado, en el interior de la capilla, es un espacio sorprendente por su pequeña escala y su peculiar volumetría espacial, mientras que en el exterior del edificio, las cubiertas de uralita descienden prácticamente hasta el suelo, siendo fáciles de alcanzar con tus propias manos.

Estructuralmente la planta se resuelve mediante pórticos triangulares distanciados entre sí cuatro metros y que se apoyan en muretes de hormigón armado que, a modo de contrafuertes, se asoman tanto al interior como al exterior de la capilla, mostrando el orden interno de su estructura. Paralelo a la cumbrera y colgando de estas vigas, aparece un elemento longitudinal que desde la entrada, apunta hacia el altar y contiene en su interior la fluorescencia que ilumina indirectamente el espacio. Queriendo evocar las cualidades del material con que fue construida la presa de El Grado, la capilla se resuelve mediante la utilización del bloque de hormigón. Un elemento que, si en principio, podía plantear dudas sobre su capacidad estética, quedaron resueltas en las manos de Vázquez Molezún, convirtiéndose en uno de los mayores aciertos del proyecto. Además de su color, su textura y su austeridad, el arquitecto, mediante un hábil juego de aparejo, hace del bloque el material capaz de resolver función, forma, y sobre todo la carga de capacidad simbólica del espacio sacro.

18. Dentro de la documentación del Legado Vázquez Molezún, encontramos diversos planos del proyecto del Poblado. VM/P179/J9-2 (poblado); VM/P180/J9-2 (hostería) VM/P181/J9-2 (ambulatorio); VM/P182/J9-2 (viviendas para obreros); VM/P178/J9-2 (plano de urbanización), servicio histórico del COAM.

19. "Ramón Vázquez Molezún merece especial recuerdo por sus colaboraciones con otros actores de esta aventura y por su vibrante capilla del Poblado de El Grado, construida para la atención de los trabajadores de la presa". VICENS Y HUALDE, I., "El panteón de los españoles en Roma. Roma, 1957", en VV. AA., *De Roma a Nueva York: itinerarios de la nueva arquitectura española, 1950-1965. Actas del congreso Internacional celebrado en Pamplona, octubre de 1998,* T6 ediciones S.L., Pamplona, octubre de 1998, pp. 113-123.

20. Entrevista de la autora con José de la Mata Gorostizaga, Madrid 19 de noviembre de 2004.



6

7

Fig. 6. R. Vázquez Molezún (INI), Capilla en el poblado de Nuestra Señora del Perpetuo Socorro, El Grado,1961. Planta y detalle exterior.

Fig. 7. R. Vázquez Molezún y M. María Valdés (INI), 1963, Industrias textiles Guadalhorce (Intelhorce) Málaga. Fotografía reciente de Fernando Alda publicada en https://www.metalocus.es/es/noticias/system-arquitectura-recupera-la-fabrica-intelhorce-de-malaga

Las fachadas aparecen salpicados de puntos de sombras: allí donde en el exterior se prescinde de una de las piezas de hormigón, aparece un mosaico de vacíos llenos de sombras. En el interior, éste se llena de las luces de colores de los pequeños vidrios de colores que los ocupan. Los paños no ortogonales del edificio se encuentran entre sí de manera natural, sin recortar los bloques, volviendo a dibujar mediante líneas de sombra los planos de fachada (Fig. 6).

Por encima de todo ello, la Torre de la Capilla: un enigmático campanario que se eleva triangular desde su base, y que se secciona también triangularmente en su punto más alto. Parece que se estirara, perdiendo sección, apuntando al cielo. Hito del poblado, se encuentra también sembrado de puntos de sombras, que Molezún provoca con el diseño del giro de algunos de los bloques de hormigón de manera perpendicular a la fachada.

Cualquier duda sobre su labor como arquitecto del INI, y su implicación en obras tan distantes, tan lejanas y diversas, queda aclarada al ver el detalle con el que se hayan dibujados los planos de esta Capilla. A los planos de arquitectura que definen alzados, plantas y secciones generales se unen otros que detallan cómo resolver los encuentros no ortogonales de los muros de bloque de hormigón, la iluminación interior, la ejecución del altar y de los bancos de oración[21]. Hoy, más de cuarenta años después de su construcción, la capilla continúa ofreciendo su campanario como hito en el paisaje, y como una muestra de la mejor arquitectura religiosa de aquellos años.

CONCLUSIONES

Como ya hemos comentado, la ejercida en el Instituto Nacional de Industria fue una parte obviada y pretendidamente silenciada por Vázquez Molezún en su bibliografía más conocida. En el olvido seguramente está, además del carácter del arquitecto, el de la propia obra producida: su realización en grupo, el trabajo multidisciplinar, el dibujo relegado al equipo de delineantes, el poco seguimiento de las obras de construcción de la oficina técnica… Todo ello pudo conseguir apagar la conciencia de autoría de los proyectos allí realizados y verla diluida en el proceso, reconociendo el mérito más al conjunto y al trabajo coral. Lo que nos puede llevar a pensar que, en aquellos espacios en los que se gestó el inicio de la industria en España, lo hizo también el trabajo del arquitecto en España en grandes oficinas, en grandes despachos, menos ligada a la profesión liberal unipersonal que a la de la eficiencia, con más y mejores medios técnicos, con un ritmo de trabajo más constante y homogéneo. Como la mano de Molezún en el INI, la firma en este tipo de trabajos debemos buscarla en las primeras decisiones del proyecto, en la mirada y en la estrategia en la resolución del problema.

Recientemente ha sido publicada la rehabilitación del complejo Intelhorce[22], en el que destaca la calidad del espacio interior y la bellísima estructura de hormigón prefabricado proyecto de Ramón Vázquez Molezún y del ingeniero de caminos Manuel María Valdés Carracedo del año 1963, dentro del Instituto Nacional de Industria (Fig. 7). Muchos de los primeros espacios industriales ya han desaparecido; otros como éste, han sobrevivido gracias a su indudable interés y deberán ser rehabilitados para su adecuación a las exigencias actuales. Esperemos poder estar a la altura.

21. Legado Vázquez Molezún. Servicio Histórico COAM.
22. System Arquitectura, "Centro Logístico Mayoral, Málaga", en *AV monografías*, n. 213-214, 2019, pp. 160-165.

LA EXPOSICIÓN DE LA INDUSTRIA

LOS PABELLONES DEL INI COMO ARQUITECTURA EXPERIMENTAL

Rafael García García, Carmen Toribio Marín

INTRODUCCIÓN[1]

El Instituto Nacional de Industria (INI), creado en 1941 con la misión explícita de "definir y realizar los grandes programas de resurgimiento industrial de nuestra Patria"[2], tuvo como objetivo la promoción y desarrollo industrial de los principales sectores estratégicos de la economía española tras la Guerra Civil. Con inspiración fundacional en el italiano IRI en cuanto a su concepción estatalista, planteó su actividad en seis grandes grupos que incluyeron desde la minería y la producción de materias básicas como combustibles y fertilizantes, hasta las industrias de transformación y transporte pasando por las actuaciones en el campo de la energía.

Bajo una primera etapa de carácter autárquico, aspectos como la defensa y la producción agrícola tuvieron un carácter prioritario. No obstante, el devenir temporal fue modificando los objetivos, pasando por una segunda etapa desarrollista y su progresiva conversión en un gran *holding* estatal con hasta 165 empresas participadas. En su fase final hasta su clausura en 1995 su papel promotor fue menos importante creciendo su protagonismo como agente de la reconversión industrial.

El Instituto desarrolló, sobre todos en sus dos primeras etapas, una destacada labor de propaganda y divulgación de actividades, parte de la cual nos proponemos analizar. Responsable de ello fue el Centro de Estudios Económicos y Sociales (CEEYS) —después Centro de Estudios Económicos, Información y Síntesis (CEEIS)— a través de sus publicaciones y especialmente de la revista del INI (1947-1970). Con él colaboraron también la Sección de Información y el Departamento de Exposiciones Exteriores. La actividad divulgativa tuvo lugar, además, a través de múltiples exposiciones en España y el extranjero[3]. Entre las españolas merece mención especial la Exposición Permanente en la sede del INI en Madrid.

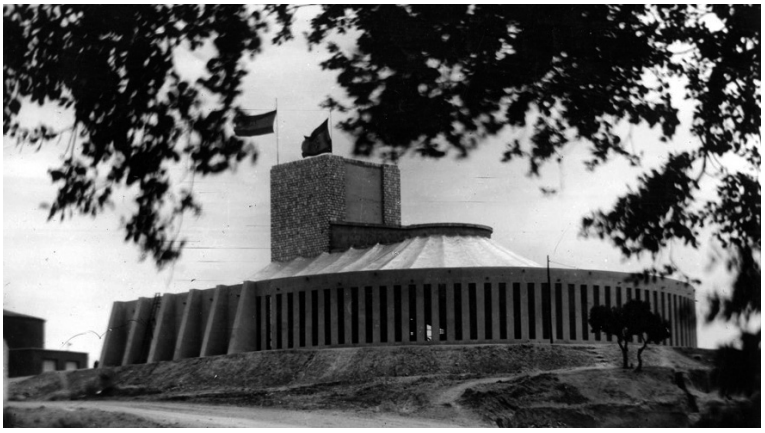
A lo anterior ha de sumarse la construcción de los pabellones permanentes de información y difusión, aspecto este último en el que centraremos nuestro artículo. Dichos pabellones tienen por característica el realizarse en diversos periodos de la vida del Instituto y son por tanto valiosos testimonios del propio devenir e intencionalidades del INI. Ligado a lo anterior es además resaltable

1. Este artículo forma parte del proyecto de investigación "La imagen del Instituto Nacional de Industria (1941-1975). Difusión, Territorio y Arquitectura en el periodo del franquismo" (ref. PGC2018-095261-B-C21) aprobado en convocatoria 2018 del Programa Estatal I+D de Generación de Conocimiento. Los autores son miembros del equipo coordinador (subproyecto 1) y profesores de la UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID.

2. S. A., "El Instituto Nacional de Industria", en *Revista de Información del Instituto Nacional de Industria*, n. 1, 1947, p.3.

3. Además de las celebradas en los pabellones propios y en otras muchas ferias de España, se contó con la especial participación del INI en la feria de Bogotá (1961) y Teherán (1969) en el extranjero.

2



1

Fig. 1. Pabellón de 1953. Archivo CEHOPU I-FC076-001.

Fig. 2. Pabellón de 1953, interior. Archivo CEHOPU I-FC076-008.

el carácter visiblemente experimental que tuvo su arquitectura, lo que se manifestó en su concepción y ejecución técnica, pero también en su carácter expresivo con connotaciones simbólicas que nos proponemos explorar. Esta visión de conjunto es, por otro lado, inédita hasta ahora y será realizada a partir de las principales fuentes disponibles de archivo y publicaciones.

PABELLÓN 1953

El INI realizó para la segunda edición de la Feria del Campo de Madrid, ya entonces denominada internacional, el primero de sus pabellones permanentes. Con su erección se sumó al plan de renovación y ampliación de construcciones de dicha segunda edición. Su diseño fue obra de los arquitectos Francisco Bellosillo y Juan B. Esquer con la intervención estructural de los ingenieros Carlos Fernández Casado e Ignacio Vivanco[4]. Se ubicó en el extremo oriental de la nueva y ampliada ordenación urbanística del recinto, constituyendo por su forma una especie de remate absidal del conjunto. Así lo sugiere al menos su planta de perímetro mixto rectangular terminado en semicírculo (Fig. 1). Sus dimensiones exteriores eran 34,20x38m. De él es resaltable sobre todo su solución de cubierta, una de las primeras de tipo colgante de España y terminada casi a la par que la más importante de este tipo en aquel momento: la Arena de Raleigh, de Novicki, Severud y Deitrick también inaugurada en la primavera de 1953[5].

La configuración básica se componía de una torre de planta rectangular de 6,50x8m y 15m de altura, situada en el interior y enrasada con la fachada plana, y un amplio espacio diáfano delimitado por el perímetro mixtilíneo antes descrito. De dicha torre, que actuaba como vestíbulo de entrada, surgía a la altura de 9m una gran viga ménsula de hormigón con cantos de hasta 3m formada por dos tramos rectos laterales unidos por un segmento semicircular. Con ello la viga, cuyo vuelo era de 12,7m, repetía en su forma en planta el tipo de perímetro mixtilíneo del edificio. Su función era la de anclaje de los cables que, desde ella hasta el muro del perímetro, situado a cota 5m inferior, conformaban la cubierta. Con gran ingenio se resolvió el relleno de cubierta, de 6cm de espesor, mediante una trama de finos redondos de 5m y tela metálica de gallinero. El resultado fue el de un novedoso toldo de hormigón, a modo de

4. ESQUER, J. B.; BELLOSILLO, F.; FERNÁNDEZ CASADO, C., "Feria internacional del campo-Madrid", en *Informes de la Construcción*, vol. 11, n. 106, 1958, (no paginado).
5. Ibid.

carpa, con abombamientos también entre los cables y acabado inferior rugoso del propio hormigón simplemente pintado (Fig. 2).

Estructuralmente, aunque no constituyó un récord registrable, ya que la luz de cables era de 15m, fue un ejemplo de sensata atención a los detalles que este nuevo sistema requería. En especial el equilibrio de empujes, que se solventaba en la parte superior recta simplemente por la compensación entre las dos vertientes y en el muro curvo exterior mediante una viga de contorno comprimida uniformemente. En las partes rectas del muro exterior la solución fue en cambio por contrafuertes. Pero con todo, la cuestión del vuelco de la torre por la acción excéntrica de las fuerzas transmitidas por la ménsula requirió medidas especiales. Aparte de un macizo de cimentación excéntrico de 2,5m de canto, la torre estaba rellena de tierra, a modo de contrapeso, desde la cota de 9m hasta su coronación, dentro de una cámara interior con losa inferior de hormigón a esa misma altura de 9m.

Con los datos disponibles no es posible hacer una atribución segura de la autoría de la idea de solución colgante final. En todo caso, permitió una ligereza y diafanidad admirables haciendo innecesario además el uso de apeos inferiores durante la construcción. A este respecto, todo el vertido se realizó con un segundo sistema de cables situado por encima de la cubierta y del que se suspendían los tablones de suelo de trabajo de los operarios, que no tocaban, por tanto, la superficie a hormigonar.

Como elemento representativo la torre suponía un hito visible en el extremo del recinto y también el lugar apropiado para disponer el rótulo y un bajo relieve sobre ladrillo de dos figuras alegóricas. En sus manos sostenían signos inequívocos alusivos a la agricultura, la ganadería, la industria y la energía. En el artículo de presentación, sus autores hicieron referencia al carácter primitivo de las formas asociadas al nomadismo con el círculo como elemento invariante. Así pues, el proyecto reflejaría "un rastro de nomadismo, que corresponde a todo pabellón de exposiciones, en los que, por lo menos, su utilización esporádica está regida por un ritmo casi estacional"[6].

Exteriormente, el sistema elegido permitió una gran diafanidad en la fachada principal que se cerró con un ligero entramado abundantemente acristalado bajo las líneas catenarias. En el resto del perímetro, combinando "las dos formas tradicionales" es decir rectángulo y círculo, las aberturas verticales entre machones y contrafuertes, conseguían conservar nada más entrar, "la visión de conjunto inicial de más de medio horizonte"[7]. Intencionada o no, en todo caso, la forma abombada hacia abajo de la cubierta sugería una respuesta por oposición a todo el sistema de abovedados cerámicos que protagonizó las edificaciones de la primera feria celebrada tres años antes[8].

ALUMINIO

Posteriormente, dos representaciones del INI en sucesivas ferias merecen aquí comentarse por la común tecnología de sus pabellones. Aunque no se trató de pabellones específicamente diseñados para el Instituto en ambos casos, el material de sus estructuras sí estuvo ligado íntimamente al mismo. Se trataba del aluminio, metal cuya producción fue fuertemente impulsada por el INI y cuya manufacturación se realizó, al menos en el segundo de ellos, por la

6. ESQUER, J. B.; BELLOSILLO, F.; FERNÁNDEZ CASADO, C., op. cit. Cabe incluso conjeturar que la forma de tienda del pabellón, aparte de su contribución estructural, pudo quizás leerse también como indirecta evocación castrense. Se ha de notar que miembros del Consejo de Administración del INI, como José Sirvent o Joaquín Planell, habían sido destacados militares africanistas. Si bien es solo una sugerencia, no debe olvidarse el marcado carácter militar del espíritu inicial del INI y de sus fundadores.
7. Ibíd.
8. Según el proyecto de Francisco A. Cabrero y Jaime Ruiz iniciado en 1948.

Fig. 3. Pabellones en Feria del Mar 1961. *in*, n. 2, 1961, p. 106.

empresa Construcciones Aeronáuticas, CASA, altamente participada, así mismo, por el INI.

En la primera, la Feria del Mar celebrada en El Ferrol en 1961, al menos los pabellones del INI eran de aluminio en estructura, cubiertas y fachadas[9]. Estos eran tres volúmenes prismáticos destinados a exposición volante, exposición de empresas navales y sala de proyecciones cinematográficas respectivamente. Rodeados de jardines, su rasgo más llamativo, sin embargo, eran sus cubiertas con lucernarios rasgados sobresalientes tipo diente de sierra, aunque alternando sus direcciones (Fig. 3). La forma de celosía de sus vigas indicaba probablemente técnicas compartidas con los célebres comedores de la SEAT finalizados en 1956.

Algo más tarde, en 1966 y para la Primera Feria Española del Atlántico, celebrada en Las Palmas de Gran Canaria, el INI participó bajo el lema "XXV Años de Industrialización en la Paz de España" con "un magnífico pabellón que puso de relieve su extraordinaria (portación) sic. al proceso de desarrollo industrial de España"[10]. Este pabellón, definido fundamentalmente por la estructura de retícula espacial de cubierta, era en realidad un nuevo montaje de algunos módulos de la estructura de Pérez Piñero para la exposición XXV años de Paz instalada el año anterior en la lonja de los Nuevos Ministerios de Madrid. Es significativo no obstante que no se dejara pasar la oportunidad de indicar que "el Pabellón del I.N.I. llamó poderosamente la atención, por la moderna estructura de aluminio con que fue realizada por una de sus Empresas, Construcciones Aeronáuticas, S.A."[11].

FERIA DEL CAMPO 1965

No deja de ser llamativo que el INI decidiera construir un segundo pabellón en 1965 en la misma feria en que ya existía como permanente el de 1953. En todo caso y sin conocer con exactitud la fecha en que se produjo, el primero abandonó su primer uso y pasó a funcionar, con algunos cambios, como el teatro-auditorio que aún mantiene su uso en la actualidad. Situado también en el borde exterior de la ronda de perímetro y no lejos del primero, el nuevo pabellón siguió en este caso una disposición alargada paralela a dicha calle por su lado exterior. Su autor fue así mismo Francisco Bellosillo, arquitecto ligado estrechamente al Instituto en diversos otros encargos.

Como intencionalidad básica, se estimó que: "Por la índole nacional del Organismo y la importancia de su aportación… este Pabellón destacara en el conjunto, con personalidad propia", ya que: "Es de hacer notar que el Pabellón de la Obra Sindical, va situado enfrente, y es de gran volumen transparente"[12]. Por otra parte "Ha de tener también el atractivo exterior y la abertura suficiente que inviten al visitante que transcurre por la calle". Sin embargo, la idea principal debía estar regida por el equilibrio: "Debe, por tanto, encajar en el conjunto urbanístico, sin competir con los demás edificios, pero destacando sin exageración. Se ha proyectado un volumen de poca altura y de longitud importante"[13].

En su configuración fueron fundamentales las orientaciones norte y sur de sus fachadas principales; la sur, del lado de la calle, y la norte hacia la pendiente decreciente de esa zona y hacia las lejanas vistas de la sierra madrileña. Ello

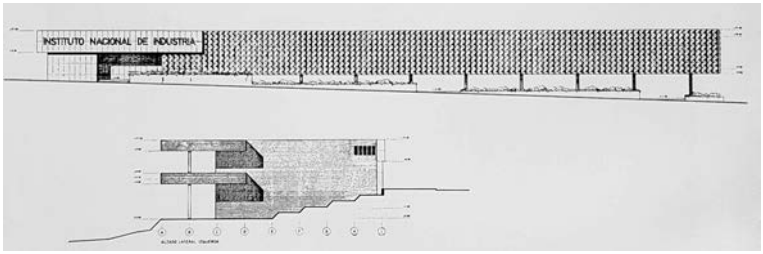
9. S. A., "Los pabellones del I.N.I. en la Feria del Mar de El Ferrol del Caudillo", en *in*, n. 2, pp. 106-7. De las pocas fotografías disponibles parece sugerirse que toda la feria se realizó con pabellones modulares como los del INI, aunque no podemos asegurarlo.

10. S. A., "El I.N.I. en la Feria Española del Atlántico de Las Palmas de Gran Canaria", en *in*, n. 29, 1966, p. 79.

11. S. A. "El I.N.I. en la Feria Española del Atlántico…", op. cit., 1966, p. 79. La estructura de Nuevos Ministerios tuvo que desarrollarse y construirse en C.A.S.A. al ser la única empresa capaz de llevarla a cabo en los plazos establecidos según el proyecto de Pérez Piñero. La experiencia de C.A.S.A. con el aluminio como material estructural aeronáutico eliminaba cualquier competidor en aquellos años. La estructura cubrió de nuevo la exposición INI al menos en la edición de la misma Feria en 1970. Por otra parte, es llamativo que el montaje en esta feria no figure entre las realizaciones de Pérez Piñero reseñadas en la página web de su fundación.

12. Aunque le denomina pabellón de la Obra Sindical, debe referirse al futuro pabellón de Cristal de Francisco A. Cabrero inaugurado en 1965 y entonces aún no construido. A situar al otro lado de la calle, del mismo ya se prevén sus características.

13. BELLOSILLO, F., "Instituto Nacional de Industria. Proyecto de Pabellón de Exposiciones en la Feria del Campo. Madrid.", en *Temas de Arquitectura*, n. 82, 1966, p. 38.



4

5

Fig. 4. Pabellón Feria del Campo 1963. *Temas de Arquitectura*, n. 82, 1965, p. 44.

Fig. 5. Pabellón Feria del Campo 1963, fachada norte. *Temas de Arquitectura*, anuncio, n. 82, 1965.

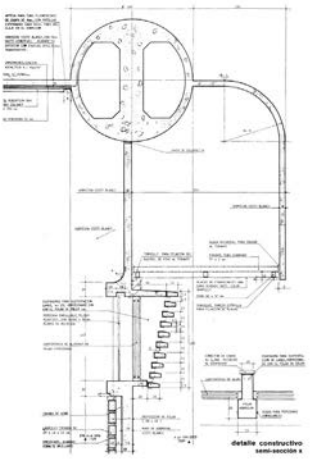
determinó el carácter contrapuestamente cerrado de la primera y acristalado de la segunda. La composición marcadamente de rectángulo alargado del pabellón incluía como elemento fundamental un espacio prismático de exposiciones elevado sobre pilares y una planta baja diáfana para exposición de elementos pesados y maquinaria (Fig. 4). Esta área expositiva diáfana podía extenderse hacia la parte no cubierta en la zona norte parcialmente ocupada por jardines. El extremo oeste se complementaba con un cuerpo rectangular "sólido y ciego" para sala de proyecciones con 250 plantas que incluía también oficinas, y entre este y el espacio cerrado de exposiciones, el vestíbulo de entrada con la escalera hacia la planta baja diáfana.

Por causa de la pendiente descendente oeste-este de la calle la entrada se situó hacia el extremo oeste, dando acceso directamente a la planta superior. Al descender por la acera hacia el este se iba percibiendo la planta diáfana inferior que contaba con una rampa interna en paralelo a la calle y de igual pendiente que esta, lo que invitaba a entrar directamente a esa zona. En la parte noroeste se ubicó una amplia terraza en vuelo (Fig. 5).

Los aspectos estructurales y constructivos del pabellón hacían pensar también en un edificio "avanzado", quizás no exageradamente, pero con algunos rasgos dignos de mención. La estructura, de soportes de acero sobre módulo de 8x12m y sendos vuelos laterales de 4m, cubría un ancho transversal de 20m y se forjaba con "placas rectangulares planas, de hormigón armado, que flexionan en direcciones ortogonales". Se trataba por tanto de un forjado muy poco usual para el momento en España, que además enfatizaba su doble direccionalidad mediante casetones cuadrados ligeramente rehundidos y aún no estandarizados. Se conseguía así: "un sistema estructural que permite una gran diafanidad en las plantas"[14].

El otro aspecto de interés estaba en las fachadas, en las que se empleó nuevamente el aluminio, con lo que se enlazaba, en cierto modo, con las experiencias de los pabellones del Mar y Atlántico anteriormente descritos. Aquí, sin embargo, dicho metal fue solo de revestimiento, "constituido por elementos paneles de perfiles de chapa de aluminio, anclados a una estructura de acero, que va sujeta a los forjados. Forman una cuadrícula con nervios anodizados en negro y paneles en punta de diamante dorados"[15]. Aunque ya no se trataba de un uso pionero y estructural, sino una expresión de los nuevos tratamientos superficiales del aluminio, el llamativo cromatismo del anodizado bicolor debió de ser una novedad bastante resaltable, adecuada, por tanto, al fin perseguido de "destacar del conjunto". En el interior y como trasdós de la fachada se usaron paneles de madera actuando también como aislante. En la

14. BELLOSILLO, F., op. cit.
15. Ibíd.



7

6

Fig. 6. Pabellón INI, Barcelona. *Informes de la Construcción*, vol. 27, n. 267, 1975, p. 49.

Fig. 7. Pabellón INI, Barcelona, sección por fachada. *Informes de la Construcción*, vol. 27, n. 267, 1975, p. 57.

fachada norte, los paneles de altura intermedia se sustituyeron por un gran ventanal a todo lo largo.

BARCELONA 1973

Ocho años después del anterior se construyó en Barcelona el siguiente y último de los pabellones permanentes del INI. Este sería por su forma y construcción de nuevo totalmente diferenciado de los anteriores. Se ubicó en la Feria Internacional de Muestras al nivel de la plataforma de la Plaza del Gran Surtidor y en el brazo suroeste. En forma semejante al anterior debía albergar un área de exposición permanente en la parte superior y otra situada debajo, tanto para grandes muestras como para almacenaje, aunque ya no diáfana sino cerrada. A ello debía sumar una zona menor para exposiciones monográficas, una sala de proyección para 100 personas y espacios de servicios incluido un pequeño bar. El proyecto se convocó esta vez por concurso nacional que fue ganado por los arquitectos Juan Paradinas Riestra, Luis García Germán e Ignacio Casanova Fernández (Fig. 6).

Entre los requisitos estaba también que "el edificio debía reunir unas condiciones de flexibilidad y adaptación a un programa de necesidades que podía variar sustancialmente con el transcurso del tiempo, a la vez que unos valores estéticos y funcionales que fueran transcendentes a través de generaciones"[16]. Para ello sus autores buscaron dentro de una concepción "clara y serena", diáfana en su interior, económica y adaptable, "que exteriormente reflejara, con sus volúmenes y formas, los caminos de la técnica actual, envueltos en unos verdaderos fundamentos estéticos que permanezcan con el tiempo al no ser fruto de una moda pasajera"[17].

Su apuesta para ello fue una construcción integral de hormigón visto en todos sus elementos. Su imagen fue, por tanto, cercana al aún vigente brutalismo, pero muy matizado con aspectos estéticos de resonancia orgánica e incluso con la presencia de lo que parecen ecos algo tardíos del estilo Streamline y quizás del mismo Wright. Como perteneciente a un tiempo en que el hormigón aún representaba modernidad y audacia fue destacable en él el empleo decisivo de la técnica del postensado, también por entonces de actualidad y aún con un

16. PARADINAS, J; GARCÍA GERMÁN, L.; CASANOVA FERNÁNDEZ, J. I. "Pabellón de exposiciones del INI, Barcelona", en *Informes de la Construcción*, vol. 27, n. 267, 1975, p. 51.
17. Ibíd.

relativo carácter innovador. Su construcción se basó en siete grandes pórticos tubulares de hormigón de 1,60m de diámetro que cubrían los 40m de luz de la planta separados 6m entre ejes. Estos se convertían así en los elementos conformadores de primer orden quedando la cubierta y los cerramientos como ligeras losas y pantallas de solo 10cm de espesor rellenando los espacios entre pórticos. En coherencia con la imagen global los cerramientos se redondearon en sus ángulos y esquinas suavizando así la posible pesadez de volumen. Estéticamente era también decisiva la "hendidura horizontal con diez lamas horizontales que van festoneando las paredes frente a la misma, rodeando, asimismo los pilares de pórticos tubulares" y a la cual y como complemento, "en la parte inferior de las paredes, también en el exterior, una jardinera continua rodea todo el edificio"[18]. Dicha hendidura o ventanal rasgado era la única fuente de luz natural que, filtrada por la celosía, entraba en el interior (Fig. 7).

La organización interior del pabellón, de planta sensiblemente cuadrada y totalmente libre de soportes interiores en el nivel principal, constaba de un área de acceso situada junto a la entrada, ubicada en una esquina, y otras dos áreas correspondientes a la exposición permanente y a las monográficas. Aunque básicamente situadas en una misma altura, existía un ligero desnivel entre ellas, con dos peldaños por debajo del acceso en la permanente y cuatro por encima en la monográfica. Según sus autores: "esta diferencia de niveles permite al visitante, cuando penetra en el edificio, percibir de una manera global el conjunto de las exposiciones, y a la vez crear un muelle de descarga entre el nivel principal y la exposición monográfica"[19]. Esto último se justifica por la existencia de una entrada de camiones al nivel de la zona de exposición permanente o principal, que coincidía con el nivel exterior. Tanto desde el área de entrada como desde la zona más baja se dispusieron amplias escaleras para bajada al sótano.

La planta de sótano, que ocupaba la misma superficie que la superior, incluía el área de almacenamiento y posible exposición de maquinaria, aseos, oficinas, un reducido bar y la sala circular de proyecciones. En esta planta sí existían soportes intermedios según un módulo estructural de 6x5m. Se dotó también de un acceso de camiones mediante un túnel con entrada a cierta distancia de la fachada.

La luz de 40m de su estructura principal y el uso del postensado lo acercaban a una escala y métodos constructivos industriales —o generalmente reservados para esos cometidos— aunque en su exterior se suavizaba algo la masividad del hormigón haciendo pensar en unos laboratorios o quizás en un avanzado centro de investigación. No obstante, la construcción efectiva de las vigas era en el fondo algo más convencional al constar de un núcleo vertical en I por el que discurrían los cables de postesado. A este núcleo estructural se le adosaban las paredes de hormigón que formaban la sección de tubo sin ser ya realmente estructurales. Esta aparente falsedad se atenuaba sin embargo por el hecho de que los huecos longitudinales así obtenidos servían de conductos de aire acondicionado.

CONCLUSIONES

Los pabellones permanentes del INI constituyeron una parte destacada de la actividad propagandística del Instituto compartida con la exposición fija de

18. S. A., "El pabellón permanente del INI en la Feria de Muestras de Barcelona", en *Cemento y Hormigón*, n. 477, 1973 p. 1287.
19. PARADINAS, J.; GARCÍA GERMÁN, L., CASANOVA FERNÁNDEZ, J. I., op. cit., p. 56.

la sede central y las itinerantes. Parece también claro que con sus diseños singulares querían mostrar el espíritu asimismo avanzado de la institución y su apuesta de futuro. Los tres principales analizados en este trabajo reflejan también tres momentos diferentes del desarrollo arquitectónico de la modernidad española a través de sus distintas soluciones. En conjunto abarcan el fructífero periodo 1953-1973 que tanta inventiva arquitectónica produjo en nuestro país. Los diferentes materiales y técnicas empleados en los pabellones son reflejo de lo anterior, cubriendo buena parte de los repertorios tecnológicos de dicha modernidad. Asimismo, son destacables las aproximaciones formales e intencionales de cada uno, desde el estructuralismo más directo del primero, la mayor ortodoxia funcional del segundo y la búsqueda de expresividad del tercero.

Los dos primeros existen aún, si bien con alteraciones y cambios de uso, en cambio, el pabellón de Barcelona fue demolido en 1993 por su incómoda situación excesivamente cercana al reconstruido en 1986 Pabellón de Barcelona de Mies van der Rohe[20]. Igual suerte corrieron los pabellones de la Feria del Mar y la Atlántica, estos últimos por su condición de temporales. Del pabellón del INI en Barcelona queda sin embargo su sótano, único superviviente de la demolición.

20. "El pabellón del INI será derribado el día 10", en *El País*, jueves 30 de julio de 1992, p. 19

REDESCUBRIENDO LA "PARED FUNCIONAL"

CONTEMPORANEIDAD FUTURA EN LA CENTRAL TÉRMICA DE ESCOMBRERAS DE FERNANDO DE URRUTIA Y CARLOS DE JAUREGUIZAR

Pedro García Martínez, José Vela Castillo

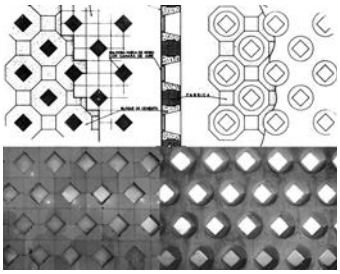


Fig. 1. Arriba: dibujo de detalle de la celosía de la fachada empleada en la Central Térmica Escombreras I y otros edificios del complejo. Fuente: *RNA*, n. 201, septiembre 1958, p. 6. Debajo: vista nocturna del exterior (izquierda) y vista diurna del interior (derecha) de las fachadas del edificio de la casa de bombas en el complejo de la Central Térmica de Escombreras. Fuente: los autores.

UNA PARED FUNCIONAL

Tanto el lema 'una pared funcional' como las imágenes que acompañan a estas líneas (Fig. 1) parecieran referirse al resultado construido de un reciente concurso. Pero, sin embargo, no es así.

'Una pared funcional' es el título de un artículo publicado, en 1958, en la *Revista Nacional de Arquitectura (RNA)* que presenta el 'auténtico' muro funcional de un edificio tan relevante como poco conocido: la Central Térmica de Escombreras (Cartagena)[1]. Finalizada en 1957, es fruto de la colaboración entre Fernando de Urrutia y Usaola (arquitecto) y Carlos de Jaureguízar García (ingeniero de caminos). Ciertamente estas dos imágenes no pertenecen a la Central propiamente dicha que, como se explicará más adelante, ha sido, tristemente, demolida sino a un edificio auxiliar, la casa de bombas, que sin embargo tiene un patrón de fachada muy similar, y que con toda probabilidad es de la misma autoría.

Este texto, en consecuencia, se plantea como objetivo, en primer lugar, ubicar esta obra en el contexto de la época, incidiendo en los aspectos técnicos y económicos que favorecieron o permitieron su aparición en relación con el desarrollo de la energía eléctrica en España y la evolución de Hidroeléctrica Española en relación a las políticas energéticas del franquismo. En segundo lugar se analizará el edificio principal y alguna de las construcciones auxiliares que le acompañan. Finalmente se estudiará con algo más de detalle la configuración de la citada fachada, con dibujos de los autores, y se ofrecerá un primer análisis interpretativo.

LOS ALBORES DE LA ELECTRIFICACIÓN DE ESPAÑA. UN ESPACIO DE COEXISTENCIA PARA ARQUITECTOS E INGENIEROS

La historia de la electrificación de España, de la producción, transporte y distribución de energía eléctrica, se remonta a principios del siglo XX. Especialmente en esos primeros compases, la iniciativa privada llevó la batuta de un proceso complejo, difícil de resumir sin hablar de cuatro entidades con trayectorias y objetivos diferenciados que, hacia 1991, confluyeron en lo que hoy conocemos como Iberdrola: Hidroeléctrica Ibérica (1901/1944), Sociedad

1. El lema da título al artículo publicado en 1958 en la *Revista Nacional de Arquitectura (RNA*) presentando la obra. *RNA*, n. 201, septiembre 1958, pp. 6-8. Además, es el único edificio ubicado en la Región de Murcia que ocupó la portada de *RNA* y al que no es difícil encontrar cercanos parientes en la arquitectura, no solo industrial, sino contemporánea. Ver GARCÍA MARTÍNEZ, Pedro; SANZ ALARCÓN, Juan Pedro; CENTELLAS SOLER, Miguel, "En portada. Arquitectura vs. Quaderns. Las revistas de Madrid y Barcelona", en *Las revistas de arquitectura (1900-1975): crónicas, manifiestos, propaganda: actas preliminares*, Pamplona, 3-4 mayo 2012, pp. 511-520.

Hispano Portuguesa de Transportes Eléctricos-Saltos del Duero (1918/1944), Iberduero (1944/1991) e Hidroeléctrica Española (1907/1991).

Hidroeléctrica Ibérica se funda sobre explotaciones ubicadas en el alto Ebro por empresarios vascos, que entraron en contacto en 1901 con Juan de Urrutia Zulueta, ingeniero de Minas, nacido en Amurrio en 1866, pero formado en Madrid. Por aquel entonces, Urrutia contaba con la experiencia de haber gestionado la Compañía Eléctrica de San Sebastián y haber proyectado la Sociedad Eléctrica del Gorbea. El objetivo principal de esta nueva empresa sería el de abastecer la creciente demanda de electricidad que generaban las industrias ubicadas en la zona norte. Poco después, la empresa adquirirá concesiones en ríos de la vertiente cantábrica y mediterránea (Júcar y Segre) y también en el Tajo. Estas últimas, que persiguen la finalidad de suministrar electricidad a Valencia y Madrid respectivamente, serán el origen de Hidroeléctrica Española[2].

Hidroeléctrica Española (también conocida simplemente como 'la Hidrola'), surgió hacia 1907, apoyándose en el capital proporcionado por inversores de Madrid y del País Vasco. El primer grupo de inversores estaba encabezado por Lucas de Urquijo Urrutia, mientras que el segundo contaba con el apoyo del Banco de Vizcaya y las ya mencionadas concesiones aportadas por Hidroeléctrica Ibérica gracias a Juan de Urrutia. Al igual que el resto de compañías de la época, la Hidrola obtiene su electricidad exclusivamente de explotaciones fluviales. Pero dado que las regiones que se plantea abastecer presentan un clima más seco (también más sujeto a variaciones estacionales) y una orografía menos propicia, se verá paulatinamente obligada a explorar nuevas formas de producir electricidad para abastecer no solo la demanda que dichas regiones registraron tras la Guerra Civil (el conflicto bélico supuso una reducción del 25% de la potencia instalada), sino también para amortiguar los importantes periodos de sequías que se observaron en la posguerra.

Hacia 1944, el gobierno de la autarquía funda la Empresa Nacional Calvo Sotelo (ENCASO) y la Empresa Nacional de Electricidad (ENESA y poco después ENDESA), dependientes del Instituto Nacional de Industria (INI). Dado que la obtención de energía eléctrica por medios fluviales estaba llegando a su tope, estas empresas plantean construir centrales térmicas para luchar contra los obstáculos ya mencionados. Para paliar las necesidades más urgentes se comienza empleando instalaciones térmicas móviles adquiridas en el extranjero, transportadas bien por ferrocarril, modularmente, como si fueran vagones de tren, o bien por mar, adaptando diversas embarcaciones para que actuaran como generadores. Seguidamente se abordó un programa de implantación de grandes instalaciones térmicas. Dada la falta de incentivos que la empresa privada encontró inicialmente para desarrollar este tipo de instalaciones, ésta fue una tarea que el Estado hubo de abordar por sí mismo[3].

La política seguida por el Ministerio de Industria cambiará en la década de los cincuenta y es entonces cuando Hidroeléctrica Española se planteó la posibilidad de construir una Central Térmica en Escombreras, próxima a Cartagena donde ya había habido una pequeña central móvil de 5.000kW. La nueva central sería capaz de producir 749 millones de kWh anuales el año de su definitiva puesta en servicio, 1957, con picos de hasta 4.000 millones (tras su ampliación en 1966). La Térmica de Escombreras permitiría no solo abastecer

2. Un recorrido más detallado en la historia de estas compañías se ofrece en GARCÍA ADÁN, Juan Carlos; DIEGO MARTÍN, Yolanda, "El archivo histórico de Iberdrola y la industria eléctrica en España: fondos para la investigación histórica", en *Congreso de Historia Económica*, Santiago de Compostela, septiembre 2005.

3. Véase GARCÍA GARCÍA, Rafael, "Energías extinguidas. Centrales térmicas del periodo de la Autarquía", en *Actas del Seminario Internacional G+I_PAI*, vol. I, 2016, pp. 163-186.

a toda la provincia de Murcia, sino que sus excedentes se distribuirán a las regiones limítrofes. Los datos anteriores hablan de que estamos ante un hito en la historia no solo de la electrificación, sino también de la industrialización, en España y en Europa[4].

Como se ha indicado, las eléctricas obtenían principalmente el suministro de los saltos hidráulicos. Esta política, asimismo afianzada por las directrices del INI, llevará a una, cada vez mayor, regulación de caudales fluviales y a la construcción de presas y saltos de cada vez más potencia a lo largo de la década de los años cincuenta y posteriores. En paralelo a la realización de estas gigantescas infraestructuras, y en sus proximidades, se hizo necesaria la construcción de poblados de mayor o menor entidad cuya finalidad era alojar a los obreros, empleados de diverso rango y a sus familias que habrían de trabajar en la ejecución y posterior explotación de las instalaciones. A menudo ubicadas en lugares difícilmente accesibles y a cierta distancia de los núcleos urbanos más próximos, los poblados de las presas serían, de una parte, un instrumento vertebrador del territorio y de otra un espacio en que ingenieros y arquitectos trabajaron conjuntamente, generando un entorno que permitió especialmente a los segundos, observar y en ocasiones emplear, recursos, técnicas y materiales que, dadas las circunstancias que atravesaba el país, no estaban disponibles en las obras de arquitectura propiamente dichas.

Esta misma situación se dará en la Central Térmica de Escombreras, donde Fernando Urrutia colaboró estrechamente junto con el ingeniero de caminos Carlos Jaureguizar.

FERNANDO DE URRUTIA, ARQUITECTO DE HIDROELÉCTRICA

Fernando de Urrutia Usaola, a la sazón hijo de Juan de Urrutia Zulueta, nace en Amurrio (Álava) en 1908 y fallecerá en Madrid en el año de 1960[5]. Graduado como arquitecto por la Escuela de Arquitectura de Madrid en 1936, comenzará enseguida su carrera profesional, aun en las difíciles circunstancias del momento. Es destacable que, desde su inicio, esta carrera tomará una doble dimensión, quedando ligada de una especial manera a la ingeniería, y no solo por los vínculos familiares (además de su padre, su hermano Víctor será ingeniero, de caminos en este caso, y posteriormente vicepresidente de Hidrola). De forma prácticamente simultánea, Urrutia, todavía en el periodo la Guerra Civil, colaborará como arquitecto en la oficina técnica que dirige el ingeniero de caminos José Entrecanales y el arquitecto Manuel Galíndez en la reconstrucción de los puentes destruidos durante la contienda en Bilbao[6], y proyectará, por otra parte, junto a Gonzalo de Cárdenas, el Museo de Bellas Artes de Bilbao (1939, obra 1945), una espléndida obra de sobrio neoclasicismo y delicada construcción, alejada del estilo nacionalcatolicista imperante.

En 1940 trabaja brevemente para Regiones Devastadas en la reconstrucción del pueblo adoptado de Guernica[7], se traslada a Madrid, y abre su estudio profesional. En Madrid colaborará más adelante con Julián Laguna y Diego Méndez en el proyecto para la Nueva Ciudad de Puerta de Hierro (1947), para la inmobiliaria de Laguna, El Alcázar, contribuyendo además con varios elegantes hotelitos a la propia colonia. El estudio, sito en la calle Alcalá 45, en el sexto piso del edificio del Banco de Vizcaya (proyectado en 1930 precisamente por Manuel Galíndez), será posteriormente compartido, además de con

4. Ver ESPEJO MARÍN, Cayetano, "La electricidad térmica en la región de Murcia. Medio siglo de contribución al desarrollo", en *Estudios sobre desarrollo regional,* Servicio de Publicaciones de la Universidad de Murcia, Murcia, 2008, pp. 95-130.
5. Para gran parte de los datos biográficos de Urrutia debe de consultarse PÉREZ RODRÍGUEZ-URRUTIA, Fernando, "Las nuevas formas de colonización de la arquitectura de postguerra en la obra de Fernando de Urrutia Usaola: arquitectura para regiones devastadas, los poblados hidroeléctricos y ciudades-jardín en la periferia" en *Arquitectura, ciudad e ideología antiurbana: Actas del Congreso Internacional,* Pamplona, 14-15 marzo 2002, pp. 159-167; PÉREZ RODRÍGUEZ-URRUTIA, Fernando, "El poblado de Valdecañas. Modelo de integración en un paisaje fluvial o hidrocolonización", en LOZANO BARTOLOZZI, María del Mar; MÉNDEZ HERNÁN, Vicente; ASENJO RUBIO, Eduardo (coord.), *Paisajes modelados por el agua: entre el arte y la ingeniería,* Editora Regional de Extremadura, Cáceres, 2012, pp. 167-186.
6. CÁRCAMO MARTÍNEZ, Joaquín, "Los técnicos en la reconstrucción de los puentes fijos de Bilbao, 1937-1939", en *Caer y levantarse: la reconstrucción del patrimonio después de una guerra,* Gernika-Lumoko Historia Bilduma, X, Gernikako Bakearen Museoa Fundazioa–Fundación Museo de la Paz de Gernika, 2016, pp.71-84.
7. Aparte de los artículos de Fernando Pérez Rodríguez-Urrutia citados ver MUÑOZ FERNÁNDEZ, Francisco Javier, "Tiempo de silencio para la arquitectura. La destrucción y la reconstrucción de Guernica", en las *Actas del congreso internacional La Guerra Civil española 1936-1939,* Madrid, 27, 28 y 29 noviembre de 2006.

Julián Laguna, con Eduardo Chávarri, Miguel Ángel Ruiz Larrea y Federico Faci, lo que coloca a Urrutia en el centro de la vida profesional del Madrid de la época.

Entre 1940 y su fallecimiento en 1960, es decir, durante prácticamente toda su vida profesional, Urrutia trabaja como arquitecto para Hidroeléctrica Española[8]. En este intenso periodo el arquitecto proyectará y construirá para la compañía desde magníficos edificios de oficinas, como la sede institucional de la Hidroeléctrica en la calle de Hermosilla en Madrid (1951)[9] a diversos poblados para técnicos y trabajadores en las instalaciones de la compañía dispersas por toda España. Son muy notables, por ejemplo, los que acompañan a los saltos hidroeléctricos de Cofrentes (1955) o Valdecañas (1958) e igualmente el que, para dar servicio a la Central Térmica de Escombreras, proyecta y construye a partir de 1955[10]. Se trata, especialmente en aquellos poblados ligados a saltos eléctricos ubicados en zonas remotas y agrestes de la geografía española, de auténticas unidades de vida, para las que Urrutia diseña delicadas urbanizaciones ligadas al terreno, en las que, además de viviendas, se incluyen por una parte construcciones funcionales vinculadas a las instalaciones eléctricas y por otra aquellas edificaciones como escuelas o iglesias necesarias para conformar una auténtica vida comunitaria. No son, obviamente, poblados de colonización en la línea de aquellos que contemporáneamente está proponiendo el INC, y entroncan más bien con la tradición de las *Company towns* decimonónicas inglesas, pero ciertamente son también elementos colonizadores o, por mejor decir, de desarrollo del territorio, al que ayudan en su vertebración.

Ya se ha comentado que en la central de Escombreras Urrutia trabajará con el ingeniero de caminos Carlos de Jaureguízar García (1918-2000), quien estuvo también ligado a Hidroeléctrica Española a lo largo de su trayectoria profesional, trabajando en las obras de, por ejemplo, las mencionadas presas de Cofrentes y Valdecañas[11], en las que coincidió con Urrutia. Jaureguizar, no obstante, era aún un joven titulado aún en los años cincuenta (acorde a la política de contratación de Hidroeléctrica Española que trataba de fomentar el empleo de jóvenes ingenieros que creasen sólidos equipos de trabajo en las distintas obras, muchas de ellas de enorme envergadura y que duraban años), mientras que Urrutia ya era un arquitecto consolidado. Como apunta Fernando Pérez Rodríguez-Urrutia en conversación con estos autores, el arquitecto pudo beneficiarse en estas grandes obras no solo de la cercana colaboración con ingenieros y otros técnicos, sino de la disponibilidad de unos medios asociados a las grandes obras de ingeniería, imposibles de gestionar en la España del momento para las obras comunes de edificación.

LA CENTRAL DE HIDROELÉCTRICA ESPAÑOLA EN ESCOMBRERAS

La bahía de Escombreras en Cartagena tenía ya un importante desarrollo industrial cuando en 1954 se inician las obras de la moderna Central Térmica. Hidroeléctrica Española había comenzado poco antes el proyecto con la idea de abastecer la región de Murcia con energía eléctrica que, como se ha mencionado era imposible de obtener mediante aprovechamientos hidráulicos. Anteriormente, hacia 1949 el Instituto Nacional de Industria y la compañía estadounidense Caltex acordaban, junto con CEPSA, la constitución de la empresa Refinería de Petróleos de Escombreras, S.A. (REPESA). Ya en 1942 el INI había elegido la zona de Escombreras, bien protegida por la base naval

8. Fernando Pérez Rodríguez-Urrutia aporta este dato en PÉREZ RODRÍGUEZ-URRUTIA, Fernando, "Las nuevas formas de colonización de la arquitectura de postguerra en la obra de Fernando de Urrutia Usaola: arquitectura para regiones devastadas, los poblados hidroeléctricos y ciudades-jardín en la periferia", p. 162.

9. Edificio admirado por Richard Neutra durante su estancia en Madrid en 1956, según recuerda Fernando Pérez Rodríguez-Urrutia, sobrino-nieto de Fernando de Urrutia en conversación con los autores. Neutra había venido para participar en el concurso para alojamientos para la Fuerza Aérea estadounidense y permaneció algo más de un mes entre enero y febrero de 1956 alojado en el hotel Sanvy (actual NH Madrid Colón), desde cuyas ventanas podía ver la moderna retícula de piedra de colmenar que conforma la fachada del edificio de Urrutia. Intrigado, inquirió por el responsable del magnífico edificio moderno, y comentó apreciativamente su gran calidad. No deja de ser curioso que Neutra hubiese sido invitado para participar en este concurso por Julián Laguna, quien, como sabemos, era amigo y compartía estudio con Urrutia. Ver VELA CASTILLO, José, "1956: Iluminación de Federico Faci" en *I Congreso de la asociación de Historiadores de la Arquitectura y el Urbanismo. Los años CIAM en España: la otra modernidad*, Madrid, 2017. Lamentablemente el edificio ha sido recientemente renovado con, cuando menos, escaso acierto para ser sede corporativa de un conocido bufete de abogados.

10. El poblado fue demolido casi en su totalidad en 2002, pero aún quedan algunos edificios entre ellos una torre residencial, la capilla, la escuela y algún edificio más. Sobre los poblados de Urrutia con más detalle ver los textos citados de Fernando Pérez Rodríguez-Urrutia.

11. Ver periódico *ABC*, 20 noviembre de 2000, p. 79.

existente, para ubicar una refinería de petróleo, que contará también con su correspondiente poblado asociado, iniciándose el proyecto y obra por la Empresa Nacional Calvo Sotelo de Combustibles Líquidos y Lubricantes (ENCASO). Hacia 1948, para poder terminar las instalaciones, se hace necesaria la incorporación de capital y técnicos extranjeros, y como consecuencia se creará la citada REPESA. Con el nuevo capital y la aportación de la constructora americana Foster Wheeler Co. se retoman las obras a gran ritmo, de forma que para finales de 1949 la refinería se encuentra a gran rendimiento. A partir de ahí la capacidad de refino de la instalación se incrementa notablemente, llegando, en 1951, a 30.000 barriles de petróleo al día.

En este marco, la decisión por parte de Hidroeléctrica Española de construir la Central Térmica en Escombreras, adyacente a la refinería, es casi evidente. Por una parte se trataba de un lugar privilegiado para garantizar el suministro constante de combustible para la que iba a ser, en el momento de su puesta en marcha, la mayor térmica de fueloil de Europa. Por otra, se disponía tanto de abundante agua (salada) para refrigeración que se bombeará desde la bahía, como de un suficiente aporte de agua dulce, para la generación de vapor, que provenía de la Mancomunidad de los Canales del Taibilla. Finalmente, se reforzaba el polo industrial tan querido por el INI. Baste decir que a la inauguración oficial de la Térmica, el 9 de octubre de 1957, acude el propio Franco, quien pronunciará un sonoro discurso acerca de la urgente necesidad de organizar la técnica española[12].

Las obras avanzaron a buen ritmo durante 1955 y 1956, y las tres turbinas previstas (dos de 70.000kW y una tercera de 140.000kW) entraron en funcionamiento hacia finales de 1956 y en septiembre de 1957 respectivamente. Los transformadores fueron fabricados en España por General Eléctrica pero bajo licencia de la matriz estadounidense, y supusieron un hito al ser los mayores elaborados en el país hasta la fecha, contando para su instalación con la consultoría americana Gibbs and Hill Inc. El plazo total de la obra fue de 34 meses, cumpliéndose las previsiones iniciales, para un coste total de 1.500 millones de pesetas[13].

La Central Térmica se sitúa en el muelle sur de la dársena de Escombreras, en la bahía de Cartagena, al sureste de la ciudad, separada por una importante loma. En concreto en la llamada Punta de Parales, frente el muelle hoy llamado Príncipe Felipe, justo al otro lado de la refinería de REPESA (hoy Repsol). Como se ha comentado, tras la decisión de su construcción las obras avanzaron muy rápido en tres frentes principales. Por una parte, el constituido por las viviendas para el personal, que posteriormente se completaría con lo que podemos llamar su centro cívico (iglesia, escuela) más una torre de viviendas; por otra el de la central propiamente dicha y finalmente con el integrado por las instalaciones de transformación y distribución eléctrica, depósitos de fueloil, conducciones de suministro de agua dulce, planta de tratamiento y otras construcciones como almacenes o la casa de bombas.

La gran nave de la central propiamente dicha, que es en la que nos vamos a centrar, se encuentra prácticamente terminada hacia comienzos de 1956, y es la que firman Fernando de Urrutia como arquitecto y Carlos Jaureguizar como ingeniero. Se trata de una volumen paralelepipédico, que se extiende en dirección noreste-suroeste, de aproximadamente 113 metros de largo por 38 de

12. Hay cierta discrepancia de fechas, que no hemos podido resolver. La memoria de 1957 de Hidroeléctrica Española da como fecha el 7 de octubre, el periódico *ABC* el 8 de octubre, y otras fuentes la mañana del 9 de octubre (esa misma tarde Franco llegaba en barco a Barcelona, donde era obsequiado, por cierto, con un 'grandioso recibimiento' según *ABC*).
13. Ver ESPEJO MARÍN, Cayetano, "La electricidad térmica en la región de Murcia. Medio siglo de contribución al desarrollo", en *Estudios sobre desarrollo regional,* Servicio de Publicaciones de la Universidad de Murcia, Murcia, 2008, p. 103.

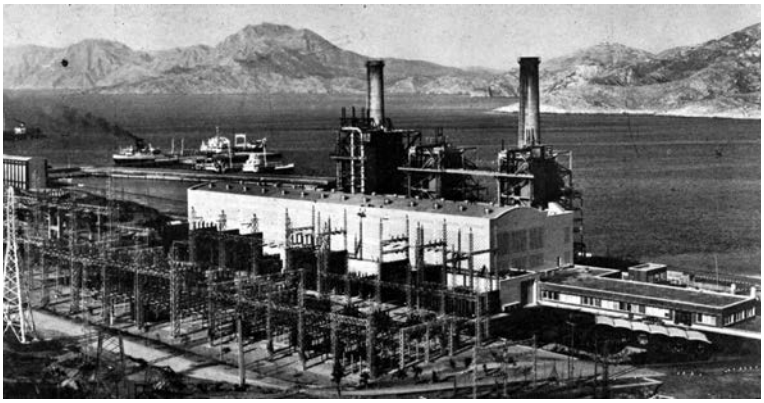


Fig. 2. Vista de la Central Térmica Escombreras I hacia 1957. A la izquierda de la imagen se observa el edificio de la casa de bombas, aún sin su posterior ampliación. Fuente: *RNA*, n. 201, septiembre 1958, p. 6.

ancho, con una altura de unos 30 metros, dividido en tres bandas. La primera (la más cercana a la dársena) alberga, en tres pisos, el ciclo de precalentamiento, la segunda, en dos alturas, las tres turbinas (que emergen de la planta baja para dejar un gran vano en lo que corresponde a las tres plantas superiores del bloque adyacente), y la tercera, de una sola altura y menor desarrollo en planta, que aloja las conexiones con los transformadores al exterior. Esta es una estructura compositiva común a la mayoría de las centrales térmicas que se construyeron en España desde finales de los años cuarenta, pero que aquí se actualiza convenientemente[14]. La estructura es de pilares de hormigón armado de alta resistencia con un ritmo de 7,5m de vano en su lado largo, con vigas en fachada de hormigón en la nave central y unas cerchas curvas metálicas en cubierta (que se pintan al interior de un amarillo pálido), que le dan un perfil exterior muy significativo. El gran puente grúa, necesario para montaje, desmontaje y mantenimiento de los generadores justifica la altura de la nave central y su disposición espacial. A esta estructura base se adosan el cuerpo menor de oficinas y laboratorio al noreste, de una sola altura, con acabado de ladrillo visto, ventanas rasgadas horizontales a lo largo de todo sus perímetro y cubierta plana (que con los años se transformará en inclinada), y, entre el muelle y la gran nave, las calderas, soportadas por estructuras metálicas y vistas, servidas por sendos ascensores más las dos chimeneas circulares de hormigón armado. Las dos primeras turbinas, de 70kW cada una, comparten una chimenea, y la tercera, del doble de potencia, emplea la segunda (Fig. 2).

El elemento más interesante, desde luego, es la envolvente de la nave, la 'pared funcional' a la que alude el título de este artículo, que rodea, en diferentes configuraciones, las fachadas de la gran estructura. Esta celosía se articula con distintos ritmos, permitiendo componer los distintos alzados, especialmente los dos cortos y el largo que da al sureste, plegándose a las condiciones estructurales y funcionales y, a la vez, ofreciendo un acabado terso y abstracto que parece seguir su propia lógica. La cuarta fachada, que es a la que se adosan las grandes estructuras de calderas y chimeneas, desaparece en gran medida detrás de estos elementos funcionales, y, aunque en un extremo se emplea la misma celosía, se resuelve en su mayor parte simplemente acristalando con elementos traslúcidos los paños que quedan entre la retícula de vigas y pilares.

Básicamente se trata de un cerramiento de tipo prefabricado que alterna baldosas de vidrio con cámara Primalit encastradas en bloques de hormigón

14. GARCÍA GARCÍA, Rafael, "Energías extinguidas. Centrales térmicas del periodo de la Autarquía", en las *Actas del Seminario Internacional G+I_PAI*, vol. I, 2016, pp. 157-8.

Fig. 3. Vista del estado del poblado de la Térmica en 2019. De izquierda a derecha: nave de Escombreras II (en desuso), nave de la actual central de ciclo combinado, residencia (con cubierta de teja), torre de viviendas (con celosía similar a la de las naves en caja de escalera), otro de los edificios del poblado que conformaban el centro cívico. Fuente: los autores.

vibrado, con un acabado exterior de azulejo celeste de formato cuadrado enrasado al vidrio. Esto permite tanto una iluminación correcta como un cierto aislamiento térmico y la creación sencilla de una superficie prácticamente uniforme que evita que el hollín que proviene de la combustión del fueloil se acumule, cosa que al arquitecto preocupaba especialmente. En su intradós, las piezas prefabricadas de hormigón permiten una interesante transición geométrica desde el cuadrado exterior, que impone la baldosa de vidrio, a un círculo interior. Esta transición, de geometría nada fácil, crea unos 'óculos', que se pintan de blanco al igual que el resto del enlucido paramento interior. La conjunción de estos aspectos condensados en el detalle de la fachada, producen exteriormente la imagen ya comentada, al tiempo que conceden al espacio interior un carácter místico, propio de un moderno templo. Un templo, industrial, en el que la materia terrenal se transforma en energía inmaterial. Esta asimilación evoca lo que ya hicieran otros maestros de la modernidad.

Desde luego la contribución del arquitecto Urrutia ha sido aquí decisiva, y podría entroncarse con alguna de sus obras posteriores o contemporáneas. Como la torre de viviendas que se implanta en el poblado de la propia central (Fig. 3), o la Capilla que diseña poco después para el salto de Valdecañas, también para Hidrola, la cual se resuelve con una lámina parabólica de hormigón, de gran esbeltez, en la que se encastran unos bloques de vidrio siguiendo aquí un patrón aleatorio, para conseguir un efecto de iluminación de gran belleza plástica que, ahora sí, está definitivamente ligado a lo divino[15].

Como se ha apuntado, el ritmo creado por esta retícula de baldosas de vidrio al tresbolillo varía en función de la ubicación en las fachadas. Y así en la larga fachada sureste se esponja, mientras que en las fachadas cortas se contrae, haciéndose más porosa la superficie, este mismo patrón, más denso es el que adoptará en la casa de bombas, como veremos más adelante. La celosía, al situarse entre los vanos de pórticos, sigue de una parte la composición en tres alturas de la estructura de la gran nave, pero a la vez la dota de una escala propia, más abstracta, donde se hace difícil determinar con precisión su propia dimensión, de modo que leemos tres alturas donde en realidad hay una, creándose así una intermediación entre las dimensiones, brutales, de la industria, y las más íntimas de la percepción humana. Es entonces el cuidado trabajo de diseño del arquitecto el que eleva una mera obra funcional a, y los referentes son conocidos, un templo moderno de la industria. Y lo hace sin perder una escala, que, al final, no puede ser sino humana. En un entorno, el de Escombreras, donde la escala del hombre parece haber desaparecido abrumada por la escala de las máquinas[16]. Todo ello entronca especialmente bien con el discurso que Franco pronunciará el día de su inauguración, como hemos apuntado centrado en la necesidad de la técnica, que, en un inesperado giro de la trama, conecta con el Sputnik soviético y su admirable desarrollo técnico, a quienes dedica,

15. Ver PÉREZ RODRÍGUEZ-URRUTIA, Fernando, "El poblado de Valdecañas. Modelo de integración en un paisaje fluvial o hidrocolonización" en LOZANO BARTOLOZZI, María del Mar; MÉNDEZ HERNÁN, Vicente; ASENJO RUBIO, Eduardo (coord.), op. cit., pp. 167-186.

16. La visita aun hoy es en este sentido reveladora, más en un año y un mes como este en que escribimos, noviembre de 2019, en que se situaba el distópico futuro de *Blade Runner*.

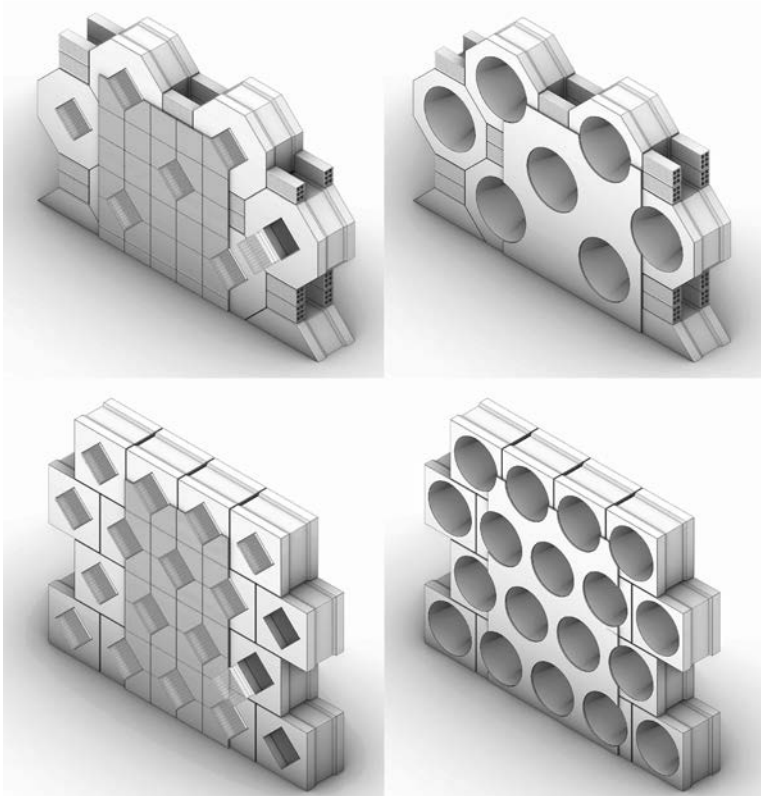


Fig. 4. Arriba: vistas axonométricas de la celosía prefabricada con el patrón empleado en las fachadas largas de Escombreras I y en el edificio de Escombreras II. A la izquierda desde el exterior y a la derecha desde el interior. Debajo, vistas axonométricas de la celosía prefabricada en las fachadas cortas de Escombreras I y en el edificio de la casa de bombas. A la izquierda desde el exterior y a la derecha desde el interior. Fuente: los autores.

incluido el pueblo soviético, unas palabras tan elogiosas como, en su contexto, paradójicas (tanto que el discurso no fue difundido a la prensa, como era costumbre, en un hilarante ejercicio de autocensura a posteriori del Régimen[17]).

La celosía se realiza mediante prefabricación local, usándose unos bloques de hormigón vibrado sin armaduras (así los describe Urrutia) en los que se encastra, en una de sus caras, el vidrio Primalit. Se ha realizado un dibujo tridimensional (Fig. 4) siguiendo el detalle constructivo que el arquitecto publica en el mencionado número de *RNA*. Este detalle muestra la disposición de las celosías de mayores dimensiones de la fachada larga; los autores proponen a continuación una hipótesis tanto de su acabado constructivo como de la posible formalización de la versión que se emplea en las fachadas cortas y la nave de bombas, más tupida de vidrio.

No lejos de la estructura principal, pero más cercana a la dársena, a unos 300 metros, se encuentra una segunda estructura importante, que es la casa de bombas, y que bombeaba el agua de refrigeración necesaria, captada (y tratada) de la bahía. Si bien no hemos podido comprobar documentalmente la autoría, parece claro que debe de atribuirse al tándem Urrutia/Jaureguizar, pues sigue de cerca las formas, materiales, y ritmos compositivos de la nave principal. La estructura, también de hormigón armado, queda algo más acentuada al exterior puesto que los pilares se dejan vistos forrados de delicado gresite negro. La nave se remata con una cubierta igualmente curva. Por sus

17. Ver "Franco y el extraño viaje a Cartagena", por Francisco José Franco Fernández, Cronista Oficial de Cartagena (Murcia), consultado el 3 de noviembre de 2019. http://www.cronistasoficiales.com/?p=62167
Para el discurso de Franco ver *ABC* de 9 de octubre de 1957, edición Madrid, pp. 31-32 y 'Discurso en la central térmica de Escombreras' en la web Generalísimo Francisco Franco, consultado el 3 de noviembre de 2019. http://www.generalisimofranco.com/Discursos/discursos/1957/00014.htm

Fig. 5. Imagen que presenta Escombreras II en la 2019, en la que se puede observar la celosía descrita. Fuente: los autores.

necesidades funcionales la nave de bombas es una pieza mucho más esbelta, de aproximadamente 16 metros de alto por 11 de ancho y unos 40 metros de largo. De nuevo el espacio entre pilares en fachada se resuelve con la conocida celosía de baldosa de vidrio, hormigón vibrado y azulejo enrasado al exterior, aquí de un llamativo color amarillo, lo que hace que la nave adquiera una presencia cromática en el paisaje muy destacable (Fig. 1). La celosía, en este caso, es la más densa, y se remata en la cota superior con una tira horizontal de ventanas de acero. La nave de bombas se mantiene en la actualidad, en un estado de mantenimiento al menos correcto. Esta nave fue ampliada con posterioridad, siguiendo el mismo esquema y ritmo, para albergar el sistema de bombeo de la segunda fase de la Central.

En 1962 se toma la decisión de ampliar la central, y en 1963 comienzan las obras de la ampliación, que para 1966 se haya ya operativa. Esta consiste en una nueva nave, ubicada al suroeste de la primera ya desaparecida, también de estructura de hormigón armado, pero más simple volumétricamente. Sus fachadas se resuelven con una celosía análoga, menos la noroeste, que cuenta con unas ventanas horizontales, similar en esto también a la primera nave. No hemos podido constatar la autoría de este segundo proyecto, que como decimos sigue patrones similares al primero, aunque en una versión más simplificada. No pudo contar, desde luego, con la colaboración de Urrutia, que como sabemos falleció en 1960, pero sí podría deberse al ingeniero Jaureguizar. Esta segunda central, que aumentaría la potencia conjunta del complejo con 570MW y se acopla a la red en 1968, también ha sido desmantelada, aunque la estructura del edificio aún existe, y sus celosías, el elemento más significativo, pueden aún contemplarse, aunque es de difícil acceso (Fig. 5).

Como se ha indicado, la nave principal, la de Urrutia y Jaureguizar fue tristemente demolida en 2013, tras dejar de estar operativa algunos años antes, dejando sitio a una nueva estructura que alberga una moderna central de ciclo combinado alimentada por gas. La nueva nave se ubica en la misma zona, pero

Fig. 6. Aspecto que en 2019 presenta la casa de bombas. Fuente: los autores.

desplazada hacia el sur, y, forrada en panel convencional de chapa metálica, dista de tener la elegancia, sofisticación, adecuación e ingenio constructivo de que hacía gala la nave de Urrutia y Jaureguizar.

CONCLUSIONES

No querríamos concluir este texto sin insistir una vez más en la sorprendente factura, por poco habitual pero sobre todo por su gran calidad, que destilan estos edificios. Fruto de la perfecta coordinación entre la audacia técnica y la sensibilidad artística de un arquitecto y un ingeniero, sus cualidades le hacen destacar en la oscuridad de un caótico contexto en el que toda referencia a la escala humana queda desdibujada a favor de la descomunal escala que impone la industria, y que un Burke moderno no dudaría en adjetivar como sublime.

Esta realización, que invoca a nombres como Behrens, Melnikov, Chareau o Le Corbusier, revela, además, que tras ella se situaron figuras con un buen conocimiento de la historia de la arquitectura moderna internacional. Un equipo, a su vez, capaz de utilizar este conocimiento como herramienta fecunda, ya que cuando el contexto lo permitió, encontramos diversos ecos de estas celosías que son uno de los rasgos principales de esta obra.

Los procedimientos burocráticos, laxos cuando menos, propios del contexto histórico en el que se produjeron estas obras, dificultan hoy responder a parte de las incógnitas que aún hoy plantean estos edificios, lo que si bien contribuye a resaltar aún más su enigmática belleza, también es posible que haya favorecido, o que al menos no haya contribuido a impedir, la lamentable desaparición de una de las piezas más destacadas. Así, por ejemplo, no ha sido posible aún hallar los planos originales de la obra, que no están custodiados en ninguna de las instituciones públicas en que, en la actualidad, estarían, y que tampoco ha sido posible localizar (hasta ahora: no perdemos la esperanza) en el archivo histórico de Iberdrola (desaparecido en gran medida, por otra parte, el del arquitecto). Por tanto también desearíamos que este texto, humildemente, pueda constituir un primer paso para la puesta en valor de unos edificios que, como otros, están pendientes de que nuestra sociedad asuma la imperiosa necesidad de tomar conciencia de que la excelencia del patrimonio arquitectónico del siglo XX queda encarnada en obras como ésta (Fig. 6).

LA CARA B DEL MOVIMIENTO MODERNO. TERRITORIO, INDUSTRIA Y CIUDAD

Marisol García Torrente, Ubaldo García Torrente

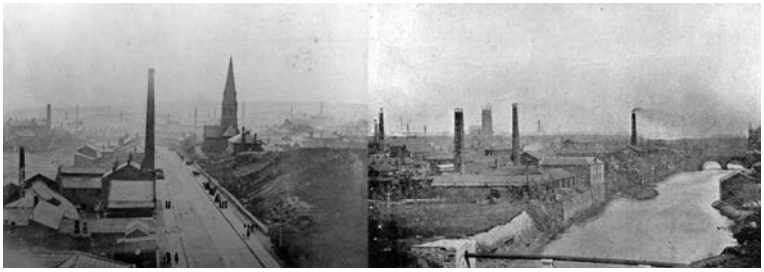


Fig. 1. Imágenes de la vía que une Radcliffe con Manchester de 1902, mirando hacia el norte y hacia el este desde el contaminado río Irwell de Manchester. Radcliffe es un municipio situado en el área metropolitana de Manchester que surgió aguas arriba del río Irwell para instalar un complejo fabril-molino de hilado de algodón utilizando la fuerza motriz del agua al igual que lo hiciera Richard Arkwrigt en el pueblo de Cromford Derbyshire en 1771 (https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Stand_Lane_Radcliffe_looking_north_1902.jpg).

Desde que la Revolución industrial acabara con la dualidad campo-ciudad como medios absolutamente diferenciados y antagónicos, hablar hoy de territorio implica hablar del hecho urbano en sí y de los procesos históricos que le han dado forma. Se sabe qué fue la ciudad, pero resulta compleja su definición actual y mucho más adivinar su futuro. Hasta que a finales del s. XVIII comienzan las primeras demoliciones de los muros defensivos que confinaban sus históricos límites urbanos, las ciudades se fueron generando mediante dilatadas y extensas secuencias espacio-temporales de ampliación y contracción, siempre en función de las demandas reales demográficas. Lo que hace quebrar esa continuidad histórica que transcurrió de manera relativamente equilibrada hasta ese momento, tiene mucho que ver con el auge y desarrollo exponencial de la industria que se fundamenta en el nacimiento de una nueva era económica y social que recibió el nombre de Primera Revolución Industrial, la cual se fue extendiendo desde Inglaterra y casi al unísono, por gran parte de Europa y los Estados Unidos de Norteamérica (Fig. 1).

Aunque en un principio la industria estaba más vinculada a las áreas rurales[1], los avances tecnológicos consolidaron de inmediato la reunificación de los grandes complejos industriales en zonas próximas a las ciudades, pues aunque éstas todavía manifestaban sus trazas medievales, continuaban siendo el lugar de las oportunidades. Los nuevos medios de transporte y las nuevas redes de comunicación que se trazaron al respecto contribuyeron a que en determinadas ciudades pudieran emerger grandes núcleos fabriles, gracias a la aparición de infraestructuras en el seno de la urbe, la concentración de la mano de obra y la proximidad al área de consumo. Lo que al principio parecía una situación aceptable, poco a poco, el desplazamiento multitudinario y constante

1. BENÉVOLO, Leonardo, *Historia de la Arquitectura Moderna*, Gustavo Gili, Barcelona, 1977, p. 71. No debemos olvidar que la industria textil y del hierro, emergentes en esos momentos, requerían de altas concentraciones de calor y energía para la fabricación de tejidos y para la fundición del hierro, los cuales sólo podían ser generados mediante la ignición de combustibles fósiles vegetales que se obtenían en las zonas boscosas. Así, tanto herrerías como telares se ubicaban en pleno campo, en pequeños hangares e incluso en las casas de los propios campesinos, los cuales intercambiaban a diario las labores propias del campo con trabajos complementarios en y para las industrias próximas a sus fincas. La invención en 1768 del bastidor por Richard Arkwright, obligó a trasladar la industria textil y del hierro, de los bosques a las zonas próximas a los ríos. Se necesitó, entonces, traer a familias enteras a las zonas fluviales donde sólo podían ser construidos estos molinos hidráulicos. Un ejemplo notable es la fábrica-molino de algodón fundada por el propio Richard Arkwright de 1771, en el pueblo de Cromford (Derbyshire) en el valle del río Derwent (www.cottontown.org).

Fig. 2. Izquierda, imagen aérea de 1957 de la Gran Vía de Colón de Granada, Archivo Histórico Municipal de Granada (www.granada.es/inet/archivomunpal.nsf). Derecha, plano de la Ciudad de Granada de 1796 con los edificios de interés artístico derribados en la actuación de apertura de la Gran Vía de Granada, realizado por el arquitecto Leopoldo Torres Balbás en 1923 que acompañaba a su artículo Granada "La ciudad que desaparece", Archivo Digital de UPM (http://oa.upm.es), y del Patronato de la Alhambra y Generalife (http://www.alhambra-patronato.es).

de la población rural a la ciudad en busca de nuevas oportunidades y un futuro más próspero, convirtió la situación urbana en insostenible, llegando a situaciones graves de contaminación, hacinamiento e insalubridad, provocando graves epidemias que, diezmaron considerablemente la población, en aquellos momentos mano de obra de la industria.

Después de muchas pruebas de ensayo y error, hechas a partir de planteamientos basados en la apertura de ejes viarios principales con la intención de introducir orden y racionalidad a la tugurizada y caótica ciudad histórica (Fig. 2), un ejercicio que, dicho sea de paso, generó escasos resultados y la destrucción sin precedentes de la trama urbana medieval preexistente[2], pronto surgieron, nuevas posibilidades urbanísticas tendentes al abandono por obsolescencia de la ciudad tradicional y la proposición de nuevas ciudades independientes y relativamente cercanas a ésta, creadas en exclusiva al servicio de la industria.

Teniendo como germen de un lado, los planteamientos filosóficos, científicos, legislativos y económicos que emergieron transformando radicalmente las formas de pensamiento y conocimiento hasta entonces vigentes y, de otro, los transcendentes cambios en los modelos económico-productivos, se plantearon propuestas urbanas, denominadas Utópicas[3], de marcado carácter disidente con respecto a la ciudad seudo-industrial del momento y las formas de vida que planteaba. Utopías socialistas urbanas, todas ellas concebidas como ciudades positivistas surgidas de la puesta en práctica de los principios teóricos filosóficos, científicos y económicos, del racionalismo y el empirismo, que abogaban por conceptos como verdad, homogeneidad, orden, razón y geometría, como los instrumentos más adecuados para generar formas de vida igualitarias en lo social y espacios urbanos altamente tecnologizados y eficientes (Fig. 3).

Para poder trasladar al mundo real estos nuevos planteamientos, fue necesario consolidar una buena y estricta reglamentación, normalización y adoctrinamiento tanto del comportamiento a seguir por todos los miembros de la comunidad como del diseño urbanístico territorial del ámbito seleccionado en el que ubicar la ciudad. Ese lugar, topográficamente plano, debía estar cercano a ríos y áreas boscosas, ser rico e ilimitado en recursos básicos como el agua, la madera y minerales y a la vez de fácil sometimiento a una estricta geometría, pura y simple, definitoria del espacio matematizado, materializada a partir de círculos concéntricos, entramados cartesianos o líneas sin fin. Una geometría que se erigió, definitivamente, como la herramienta formal urbanística más apropiada para controlar las inconsistencias, indefiniciones y rebeldías de las áreas rurales y para incorporar sin dificultad los grandes complejos industriales, sus inventos y tecnologías, así como las infraestructuras de comunicación

2. El tema de la apertura de grandes ejes lineales en la ciudad histórica de París realizadas durante el Segundo Imperio, desde 1851 hasta 1870, por el Barón de Haussmann en la Avenida de la Ópera, con representación del trazado de la nueva avenida y las parcelas que serían expropiadas hasta 1876, está tratado con amplitud en: BENÉVOLO, Leonardo, *Diseño de la Ciudad 5,* Gustavo Gili, Barcelona, 1979, p. 56; GRAVAGNUOLO, Benedetto, *Historia del Urbanismo en Europa 1750-1960,* Ediciones Akal S.A., Madrid, 1998, p. 39. Situaciones similares acontecidas por ejemplo en el Centro Histórico de Granada: TORRES BALBÁS, Leonardo, "Granada: la ciudad que desaparece", en *Arquitectura,* n. 157-181, vol. V, Granada, 1923, p.158.

3. Entre las cuales están: Comunidad Ideal de Robert Owen (1779), Falansterio Rural y la Ciudad del Garantismo de Charles Fourier (1822), Icaria de Etienne Cabet (1839), Familisterio de Jane Baptiste Godin (1877), Ciudad Lineal de Arturo Soria y Mata (1882), Ciudad Industrial de Tony Garnier (1917) y Ciudad-Jardín de Ebenezer Howard (1898).Aunque todas partían de un mismo nexo común que fluctuaba entre la ruptura y desconsideración de la ciudad medieval y la esperanza de lo no urbano o rural-natural como motor del cambio hacia otros modelos sociales y culturales, las hay que utopizaban preferentemente con la vuelta al campo y la instauración de un modelo campestre de autosuficiencia rural que incorporaba sin prejuicios el progreso tecnológico: New Harmony y Falansterio; y las que abogaban por la continuidad de la cultura urbana a partir de la transformación radical de los modelos urbanos preexistentes: Ciudad del Garantismo, Familisterio, Ciudad Industrial, Ciudad Lineal y Ciudad-Jardín.

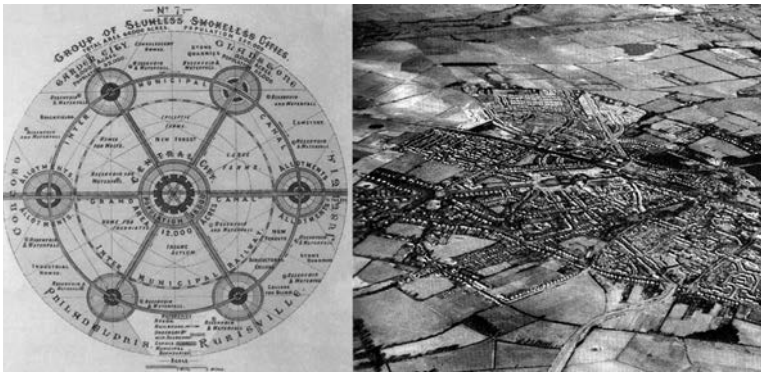


Fig. 3. Izquierda, dibujo del Diagrama 7 propuesto por Howard para representar el Esquema de Implantación Territorial, en forma de corona circular, del conjunto de nuevas Garden-Cities, que se podrían llegar a construir a partir de la Town (Ciudad Principal). En este esquema se especifica la dimensión (26.400 hectáreas) que ocuparía el conjunto propuesto, en el libro de HOWARD, Ebenezer, *Garden Cities of Tomorow*, 1920. (https://architecturehereandthere.com/2013). Derecha, plano de 1910 del proyecto redactado por Unwin y Parker para la construcción de la primera Ciudad Jardín Lethworth, de Londres, según las directrices de Ebenezer Howard (http://gallery.nen.gov.uk/).

y abastecimiento, territoriales y urbanas, huertos, jardines, plazas, edificios públicos y sobre todo, el importante número de viviendas necesarias para alojar a la población trabajadora, las cuales debían localizarse, alejadas de la hacinada y tugurizada ciudad histórica, cerca de los núcleos industriales y dentro de un entorno saludable[4].

Aunque estas propuestas utópicas han estado históricamente argumentadas desde las escuelas de arquitectura como muestras urbanísticas del reconocimiento del valor ambiental de la naturaleza y como forma de vida que prodigaba la vuelta a ésta, es necesario poner de manifiesto que dieron carta de naturaleza a la urbanización de extensas áreas naturales y a la construcción del marco teórico legislativo y jurídico que reglamentaría y controlaría a partir de entonces todo modelo de vida urbano, propiciando el surgimiento de la urbanística como disciplina especializada en la ordenación del territorio, que al tiempo se convertiría en el marco predominante instructor de toda dinámica territorial, quedando relegados otros dominios territoriales (zonas agrícolas, ganaderas, silvícolas, costeras…) al marco gerencial de la ciudad. Por eso también es necesario pensar que estas propuestas de Ciudades Utópicas sirvieron de inspiración relevante en la conformación de los principios fundacionales de la urbanística y la arquitectura moderna, los cuales se pusieron en práctica años más tarde, con los nuevos modelos de ciudad planteados por el movimiento moderno en la primera mitad del siglo XX.

> "...cundió el amor a la línea recta y llegó el momento de que los hombres no pudiesen dormir tranquilos mientras su calle no estuviera tirada a cordel"[5].

Si la primera Revolución Industrial se había consolidado sobre la base de los avances en las tecnologías del transporte y las infraestructuras de comunicación, la segunda, desde 1850 a el 28 de julio de 1914 en que estalla la Primera Guerra Mundial, lo haría a partir de la confianza absoluta en la ciencia, entendida ésta como fuente de conocimiento superior capaz de generar tecnología altamente avanzada en todos los campos del saber. Durante este periodo se produjeron todo tipo de productos químicos, de energías elaboradas o sintetizadas en laboratorio y máquinas más eficientes, revolucionando el panorama tecnológico del momento. Todas estas invenciones que aún hoy forman parte del modelo de vida actual, contribuyeron a realizar las grandes obras ingenieriles[6] que caracterizaron la segunda mitad del siglo XIX, y desde luego a cambiar el modo de pensar el territorio, la ciudad, la industria y la vivienda[7].

4. La referencia a los modelos de ciudades utópicas propuestos podemos encontrarla entre otros en: BENÉVOLO, Leonardo, *Historia de la arquitectura moderna*, Gustavo Gili, Barcelona, 1977; BENÉVOLO, Leonardo, *Diseño de la ciudad 5*, op. cit.; FRAMPTON, Kenneth, H*istoria crítica de la arquitectura moderna*, Gustavo Gili Barcelona, 2005; GORDON, Peter, "Robert Owen (1771-1858)", en *Perspectivas: revista trimestral de educación comparada*, Unesco, XXIV (1.2), París, 1993, pp. 279-297; GRAVAGNUOLO, Benedetto, op. cit.; HALL, Peter, *Ciudades del mañana. Historia del urbanismo del siglo XX*, Ediciones del Serbal, Barcelona, 1996; MONTANER, Josep María, "Tony Garnier: la anticipación de la ciudad industrial", en *Annals d'arquitectura*, n. 4, Issue 4, 1987, pp. 81-92; GIEDION, Sigfried, *Espacio, tiempo y arquitectura*, Editorial Dossat, Madrid, 1980; SAMBRICIO, Carlos, "Arturo Soria y la ciudad lineal", en *Q*, Issue 58, 1982, pp. 22-30; SICA, Pablo, *Historia del Urbanismo. El siglo XIX*, I.E.A.P, Madrid, 1981.

5. GANIVET, Ángel, *Granada La Bella*, Círculo de Bellas Artes, Granada, 2011, p. 76.

6. BENÉVOLO, Leonardo, *Diseño de la ciudad 4. El arte y la ciudad moderna del siglo XV al XVIII*, Gustavo Gili, México D. F.,1979, p. 417. Entre ellas los grandes trazados eléctricos de apoyo a las líneas férreas que ya traspasaban el ámbito de lo local para unir países muy distanciados, como la primera línea transcontinental americana terminada en 1872 o la transiberiana en 1902, u obras tan complejas como la apertura del Canal de Suez en 1869, el túnel ferroviario de Gotardo, de 15 km de longitud, proyectado para atravesar los Alpes Suizos en 1881, el puente de Brooklyn construido en 1873 de 488 metros de longitud o la famosa Torre Eiffel para la exposición universal parisina de 1889 de 300 metros de altura, sin duda unos grandes logros de la ingeniería

7. BENÉVOLO, Leonardo, *Historia de la Arquitectura Moderna*, op. cit., p. 418. Para empezar, el procedimiento Bessemer permitió el uso del acero laminado como estructura portante en los edificios, contribuyendo a diseños más esbeltos y de más plantas de altura, algo similar a lo que ocurriría con un nuevo material, el hormigón armado, que en un breve espacio de tiempo se convertiría en un producto esencial para la construcción de viviendas plurifamiliares y, cómo no, el vidrio o la bombilla eléctrica, grandes avances para la industria y la ciudad. El alumbrado público o la incorporación de agua corriente, saneamiento, electricidad, teléfono o ascensores, serían factores determinantes que transformaron formal y funcionalmente los edificios y la manera en que éstos debían pensarse y proyectarse.

Los escasos veinte años de paz transcurridos entre la primera y segunda Guerra Mundial entre 1918 y 1939, transcurrieron intentando volver a reanudar la actividad industrial y la productividad perdida. De nuevo, la afluencia masiva de población desde el medio rural hacia la ciudad y de emigrantes de todas las partes del mundo en busca de nuevas oportunidades, fueron agentes determinantes para el empeoramiento de las condiciones de vida de los obreros. La escasez de viviendas para los trabajadores de la industria así como de suelo urbano público y financiación asequible para construirlas, se convirtió, en este periodo de entreguerras, en uno de los principales problemas de los Estados, y para la disciplina, en un revulsivo para pensar en formas de habitar y de agrupación social. Para el CIAM_2 (1929): muchos arquitectos prepararon estudios personales acerca de lo que debía de ser la vivienda racional mínima, El CIAM_3 (1930) estuvo dedicado al fomento del espacio y la vivienda desde la perspectiva del uso racional y el CIAM_4 (1933) a la ciudad funcional, proporcionando años más tarde, en plena segunda G.M., uno de los documentos más importantes del siglo XX para la arquitectura y el urbanismo moderno: La Carta de Atenas del Urbanismo (1942), un documento anónimo de conclusiones, que con toda seguridad fue redactado por Le Corbusier y quizás por José Luis Sert, con prefacio de Jean Giraudoux[8].

Aunque la mayoría de las propuestas formuladas en el periodo de entreguerras no se llegaron a realizar, del estudio de algunas de las obras que han llegado a ser grandes referentes contemporáneos, de las propuestas de modelos de ciudad de los principales arquitectos de la época, de los concursos, congresos y manifiestos de los CIAM, se constata que lograron conformar todo un corpus teórico-práctico arquitectónico de calado mundial a partir del cual se construyó una forma de pensar, sentir y hacer la arquitectura y la ciudad que aún hoy continúa vigente y extendida a nivel mundial. La Carta de Atenas del Urbanismo constituye, a nuestro entender, un elemento esencial para comprender la problemática de la ciudad de hoy y requeriría, con perspectiva histórica suficiente, una nueva supervisión, pues en ella se fijaron las directrices a seguir por la arquitectura, en lo que atañe a todas las escalas en las que ésta tiene presencia: el territorio, la ciudad, la vivienda y la industria como catalizador de todos los niveles, definiendo lo que hoy es la disciplina y lo que hacemos los arquitectos al respecto. Si las utopías urbanas dieron alas a la ciudad para traspasar sus límites sin consideración alguna a lo que estas acciones desencadenarían, un siglo más tarde aproximadamente, el Movimiento Moderno, siguiendo criterios similares, logro calar convirtiendo al hecho urbano en el lenguaje globalizador del territorio. En cómo se plantearon las respuestas arquitectónicas a la industrialización y el trabajo en esos momentos, y sus influencias en los modelos de ciudad y habitacionales propuestos y llevados a la práctica después del periodo de entreguerras, reside la clave de lo que hoy somos y el modo en el que vivimos. De ahí su importancia y la trascendencia.

No se obvia que fue una época difícil. Las dos guerras mundiales causaron muchos conflictos políticos y sociales, pérdidas humanas, significativas destrucciones de las configuraciones históricas territoriales, infraestructuras y viviendas fundamentalmente, que había rápidamente que reconstruir. Los arquitectos más influenciados por el Movimiento Moderno, se vieron abocados a definir nuevos modelos urbanos que permitieran, además de altas concentraciones de viviendas para la clase trabajadora, respuestas concretas a los problemas de insalubridad y densidad de ocupación de la ciudad histórica[9].

8. MUNFORD, Erik, "El discurso del CIAM sobre el urbanismo, 1920-1960", en *Bitácora. Urbano-Territorial,* vol. 1, n. 11, 2007, pp. 96-115.
9. Walter Gropius dijo al respecto: "...Después de aquella violenta sacudida, todo ser pensante tuvo la necesidad de un cambio de frente intelectual. Cada uno, en su campo particular de actividad, deseaba contribuir para llenar el abismo desastroso que se abrió entre la realidad y el ideal". GROPIUS, Walter, *La nueva arquitectura y la Bauhaus*, Lumen, Barcelona, 1966, p. 52.

Fig. 4. Los grandes descampados que conformaban los espacios públicos planificados por el urbanismo de la época. Izquierda, imagen del barrio de Bellvitge en Hospitalet en 1965 (http://blocs.xtec.cat/bellvitgedidactic). Derecha, la Periferia de Madrid, Barrio de la Concepción 1966, Archivo Paco Gómez, Fundación Foto Colectania Francisco Gómez.

Las claves para hacer frente a estos grandes retos se encontraron en los grandes polos de desarrollo industrial y en sus viviendas asociadas. En estas propuestas quedó de manifiesto como la distintas funciones que debían conformar la estructura social de la urbe, se valoraban según dos escalas diferenciadas: en el escalafón más alto de la planificación territorial, el sector industrial y comercial, junto a las infraestructuras de comunicación y, supeditados a estos, el residencial y los sistemas de espacios libres, que a pesar de ser vendidos como una muestra de reconciliación entre hombre urbano y naturaleza, no eran más que espacios signados con una elevadísima densidad de ocupación camuflada entre las mentiras de un dibujado e inexistente manto verde imaginario, al que años más tarde se llamaría espacio público, que aun hoy los arquitectos no sabemos definir (Fig. 4). El sueño urbano de Le Corbusier y del resto de miembros del CIAM que tan propositivo, eficaz y funcional se planteaba sobre el papel, cuando finalmente se pudo realizar, resultó ser nuevamente un recurrente entramado cartesiano, utópicamente plano e infinito, sobre el que localizar personas, infraestructuras, edificios, parques o industrias, según ciertas leyes compositivas geométricas y analíticas, enormemente simplistas y extranaturales, siempre sometidas al estricto control del uso del suelo mediante un invento, absolutamente elemental, que a pesar de ello consiguió arraigar y continuar vigente hasta nuestros días: "la zonificación". El Movimiento Moderno, en la misma medida que lo hizo la industria, desarrolló con estos recursos, los instrumentos para la esquilmación del territorio, proporcionando a la arquitectura conceptos trampa como: soleamiento, parques, ocio, descanso o relajación, para camuflar la verdad de lo que estaba por venir. El tiempo ha demostrado, que cada zona libre u ocupada planteada en la ciudad moderna, no era más que un espacio planificado y urbanizado, con césped o asfalto, que implicaba el retroceso de la superficie natural de la tierra y una nueva ampliación del sistema urbano global.

No bastó con extender lo urbano hasta límites nunca traspasados, sino que además con este instrumento, se fundamentó como lógico, la urbanización de playas, lagos, ríos, montañas y bosques, desplegando por todo el territorio ciudades de vacaciones con miles de segundas viviendas de fines de semana y kilómetros de vías rápidas de comunicación que las enlazaban a las principales ciudades dormitorio. Modelos de ocio, propuestos por los principales arquitectos de la época que resultaron ser el germen de lo que hoy es la vigente y prospera industria turística del siglo XXI[10]. En igual medida se fundamentó la necesidad de infundir aires renovados a las obsoletas e ineficaces zonas propiamente agrícolas y ganaderas; lugares, que a pesar de su cercanía histórica a la ciudad tradicional nunca con anterioridad habían manifestado pérdida alguna de su independencia e identidad, hasta que el M.M. las convirtió en hechos

10. En la *Carta de Atenas del Urbanismo*, en el punto n. 38, se exponía: "Las horas libres semanales, deben pasarse en lugares favorablemente preparados: parques, bosques, terrenos deportivos, playas, etc. Todavía no se ha previsto nada o casi nada para el tiempo libre semanal. En la región que rodea a la ciudad se reservarán amplios espacios, que serán arreglados y cuyo acceso se facilitará con medios de transporte, suficientemente abundantes y cómodos. Aquí no se trata ya de simples céspedes, más o menos arbolados, en torno a la casa, sino de auténticas praderas, de bosques, de playas naturales o artificiales que constituyan una reserva inmensa, cuidadosamente protegida, que ofrecerá al habitante de la ciudad mil ocasiones de actividad sana o de útil esparcimiento. Cada ciudad posee en su periferia lugares capaces de responder a este programa, los cuales, mediante una organización bien estudiada de los medios de comunicación, pasarán a ser fácilmente accesibles".

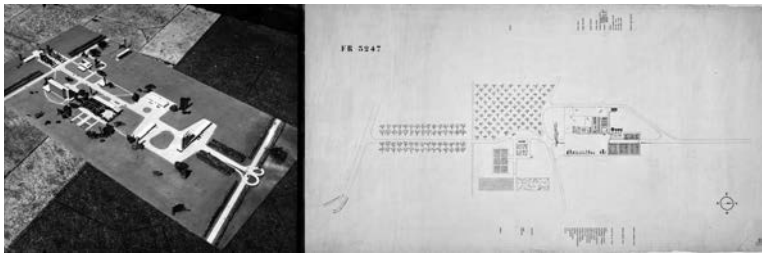


Fig. 5. Plano de planta y maquetas del proyecto Reorganisation Agrarie, Ferme et Village Radieux de Le Corbusier 1930. Fotografía: Albín Salloún© FLC/ADAGP (http://www.fondationlecorbusier.fr).

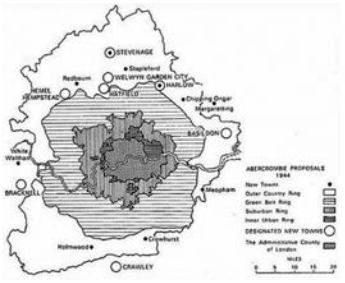
urbanos necesarios de planificación (Fig. 5). Desde principios del siglo XX ya no es posible hablar de agricultura, de cultura, sino de urbanismo agrícola. Tampoco la ciudad histórica se libró de su influencia, pues su base ideológica se fundamentó en la crítica desmedida, soez y perversa hacia esta, incitando a su despoblamiento y alentando a la falta de sensibilidad hacia su valor histórico, cultural y patrimonial. Algo que aún cuesta justificar y superar en muchos lugares del planeta.

Los CIAM propusieron como alternativa a la ciudad tradicional, un modelo finalista de ciudad que determinaría todo: cómo debía gestionarse la relación ciudad-territorio, la estructura formal y funcional de la ciudad, los bloques de pisos, las viviendas, el mobiliario e incluso los objetos de consumo, en definitiva el estilo de vida del hombre urbano occidental. Y todo ello en la creencia por todos compartida, que el planeamiento urbanístico en manos del arquitecto y al servicio del Estado era un instrumento de regulación conductual que bien empleado por manos expertas haría avanzar y progresar económica y socialmente a la humanidad. "Arquitectura o revolución. Podemos evitar la revolución" escribió Le Corbusier al final de su libro *Vers une Architecture*[11], para constatar que ésta era la herramienta idónea para acallar a las masas en lucha por sus derechos inalienables. Por eso en contra de lo que muchos argumentan: no hubo inocencia, sino premeditación.

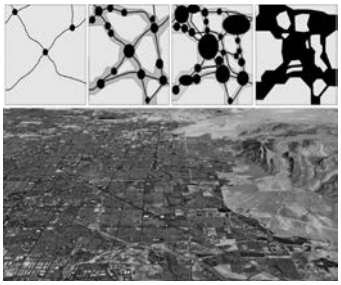
Mirando con perspectiva histórica, el M.M. aportó propuestas de ciudad fundamentadas desde las lógicas de la industria, con una gran capacidad de internacionalización, producto de la más elemental abstracción y sectorización, poniendo en bandeja a la sociedad del siglo XX, modelos urbanos que fomentaban una forma de vida periférica, deslocalizada y desnaturalizada que no paró de extenderse por la superficie terrestre, dando carta de naturaleza a los procesos extractivos que la cartesiana ciudad ilimitada conllevaba, así como el reduccionismo y la aniquilación de la diversidad de modelos culturales de habitar a unas contadas tipologías homogéneas de vivienda mínima, que a pesar de su rechazo inicial, lograron imponerse hasta nuestros días. En definitiva el haber puesto al alcance del individuo del siglo XX un "continuum" modelo socio-urbano sistémico, fundamentando en las lógicas de la extensión y homogeneización.

Si la ciudad puso un pie en el campo por primera vez en la historia de la humanidad mediante las Utopías del siglo XIX, y el M.M. institucionalizó una manera de pensar y hacer la ciudad extensiva y global, a mediados del XX las ciudades satélite (Fig. 6)[12], fuertemente inspiradas en los principios de la Carta de Atenas del Urbanismo, resultaron ser la célula cancerígena para la metástasis urbanizadora de las áreas metropolitanas que proliferaron conformando la

11. LE CORBUSIER, *Vers une Architecture*, Les Editions G. Cres Et Cie., París, 1923, p. 243.
12. New Towns londinenses, las Villes Nouvelles francesas, las ABC-Stadt suecas o la Finger Town danesa, entre otras.



6



7

corona de ciudades satélite en los alrededores de la ciudad histórica. Lo que en un inicio fue identificado como un estado de subtopía[13], ni campo ni ciudad, en apenas tres décadas, el territorio supuestamente protegido por los planes urbanísticos que sustentaban las lógicas de la ciudad funcional, fue presa fácil de especuladores que al amparo de las normas urbanísticas ya fijadas, explotaron el recurso de la Ciudad-Jardín para vender una utópica sociedad urbana saludable a tan sólo "cinco minutos en coche de la ciudad principal", un principio que ha sido uno de los efectos urbanos y territoriales más destructivos del siglo XX. El amasijo de edificios y redes de comunicación construidos por todo el territorio, evidenció en pocos años que estas primeras acciones nacidas como propuestas urbanísticas modernas de calado, lejos de contribuir a poner límites al crecimiento exponencial urbano de la sociedad industrial, lo potenciaron, traspasando reiteradamente los difusos márgenes nunca firmemente fijados ni de la ciudad histórica ni de las ciudades satélites que la circundaban.

Todas estas propuestas sirvieron en bandeja al territorio, a la nueva ciencia arquitectónica emergente de la época, la urbanística, para que, argumentadamente, urbanizara, no sólo las nuevas ciudades propuestas, sino también las zonas rurales y costeras, atrapándolas a partir de entonces bajo las mismas lógicas de desarrollo económico y crecimiento urbano. El campo y la costa, hecho insólito hasta entonces, se racionalizaron, se ordenaron y regularon, se simplificaron, intensificaron e instrumentalizaron, como se hizo con la nueva ciudad. De manera soterrada lo que se inoculó en la sociedad moderna, fue la inconsciencia e intranscendencia territorial y social del campo y su deslegitimación como hecho territorial con derecho a identidad propia, planteamientos que, al igual que en el caso de las ciudades históricas, condujeron en muchos casos, a su aniquilación y exterminio. Desprovistos de sus propias y diferenciadoras Culturas del Territorio, las áreas rurales, costeras y los centros históricos, quedaron al mismo tiempo heridos de muerte.

Al constatar a finales de los años ochenta del siglo XX que los planteamientos teóricos del M.M., inspiradores de todas estas propuestas de modelos de ciudad, no es que estuviesen obsoletos como se vendió en un principio, sino que eran destructivos, en vez de dar un paso a atrás, la sociedad, y desde luego la arquitectura, se vendó los ojos subiéndose a la ola del progreso y del crecimiento mundial. Lógicamente, todavía no se era consciente de lo que estaba por venir, ¿o sí?

El resultado final de todos estos procesos que brevemente se han descrito, ha quedado de manifiesto en el revelador y decisivo esquema (Fig. 7) que el

Fig. 6. Izquierda, plano del The Greater London Plan de Abercrombie, 1944, (http://urban-networks.blogspot.com.es). Abercombrie propuso para solucionar los problemas de inoperatividad de la City, la creación de un gran sistema urbano deslocalizado de New Towns que dispuestas alrededores de Londres y a una distancia de unos cincuenta kilómetros, permitiría a medida que se construían, la despoblación continuada del centro histórico. Derecha, esquema de situación de las 5 Nouvelle Villes de París (https://observatoiregrandparis.files.wordpress.com).

Fig. 7. Arriba, esquema del proceso de deglución-exquilmación del campo por la ciudad territorio por la ciudad proceso de esquilmación-deglución del campo por la ciudad y el futuro que hacia el año 2050 le espera a la humanidad de seguir instalados en estas dinámicas territoriales contemporáneas. En GARCÍA BELLIDO, Javier, "La Ciudad del Futuro. ¿Hacia una Pantápolis Universal?", en *Ciudad y Territorio. Estudios Territoriales*, n. 141-142, 2004, p. 647. Abajo, imagen del efecto del sprawl en la Ciudad de las Vegas, *Sprawl over the Las Vegas desert* , Google Maps 2019.05.09.

13. Término acuñado, acerca de las New Towns londinense, por J. M. Richards en la publicación en Architectural Review de su artículo The Failure of New Towns. Con el término se hacía hincapié al aspecto de provisionalidad y de falta de identidad urbana -ni campo ni ciudad- que tenían en esos incipientes momentos las nuevas ciudades. GRAVAGNUOLO, Benedetto, op. cit., p.164.

arquitecto Javier García Bellido realizó en su artículo, la Ciudad del Futuro. Hacia una Pantápolis Universal[14], para expresar el proceso de esquilmación-deglución del campo por la ciudad y el futuro cercano que le espera a la humanidad de seguir instalada en estas dinámicas territoriales contemporáneas[15]. De igual forma los datos estadísticos actuales lo confirman.

En el año 1950 el 30% de los habitantes del planeta vivía en las ciudades, en 2015 el 54%, se pronostica que para el 2050 se llegue al 80%[16]. Las llamadas Megaciudades, aquellas que superan los 10 millones de habitantes ya ascienden a 34, las encabezan Tokio-Yokojama con 38 millones de habitantes; Jakarta con 30,5; Delhi con 25; New York con 20,6; y entre las europeas París con 11 y Londres con 10,2. La superficie de suelo urbanizado se ha triplicado mundialmente desde el año 2.000 hasta ahora. ONU-HABITAT estima que aproximadamente 1.000 millones de todos estos habitantes viven hoy en los slums, chabolas, favelas, bidonvilles, etc. Aunque realmente esta cifra es compleja de precisar la FAO advierte que las consecuencias de los excesos de la sociedad contemporánea muestran una tendencia irrevocable hacia un planeta Tierra menos verde, más contaminada y con más asfalto, hormigón y desiertos[17].

14. GARCÍA BELLIDO, Javier, "La Ciudad del Futuro. ¿Hacia una Pantápolis Universal?", en *Ciudad y Territorio. Estudios Territoriales*, XXXVI, n. 141-142, 2004, pp. 607-657.

15. Advierte que para el 2050, estaremos seguro, en el cuarto recuadro empezando por la izquierda, en una situación social y ambiental que él define como de Pantápolis Universal. La Pantápolis Universal se manifestará en forma de una inmensa ciudad-red-virtual, donde las polarizaciones, asimetrías y desigualdades entre lo global y lo local serán tan profundas que o el individuo está situado en los cruces de los flujos informacionales y de conocimiento, o acaba subsumido en la marginación y el olvido. Un único y continuo sistema urbano global, con islas o fragmentos de territorio localizados en el interior de las infraestructuras físicas y virtuales, en raras ocasiones convertidas en campos, parques naturales o de ocio urbano confinados, mantenidos inestablemente como zonas verdes protegidas, la mayoría de las veces espacios convertidos en grandes vertederos o suelos altamente contaminados. Sostenibilidad ambiental mantenida en un equilibrio altamente inestable, que no permitirá seguir manteniendo los gravosos consumos energéticos y materiales que la sociedad contemporánea requiere. GARCÍA BELLIDO, Javier, "La Ciudad del Futuro. ¿Hacia una Pantápolis Universal?", op. cit., p. 631.

16. 7.800 millones de habitantes de 9.800 millones que habrá en el mundo vivirán en las megaciudades.

17. Datos obtenidos del Banco Mundial (http://datos.bancomundial.org/indicador); de FAO. (www.fao.org/news) y de ONU-HABITAT (https://es.unhabitat.org).

LA CHORICERA DE CURRO INZA

COMO LA CONJUNCIÓN DE ARTESANÍA Y TÉCNICA, SOBRE UNA GENERATRIZ MÉTRICAMENTE POÉTICA, SE TRANSFORMA EN ARTE Y PROGRESO

Carlota González Pérez, Darío Núñez González

Fig. 1. Mobiliario diseñado por Curro Inza en 1963 para el edificio de oficinas de la Choricera y fabricado artesanalmente. Al trabajo artesanal del mobiliario; que incluía sillas (de las que en el edificio se conservan 16), mesas de diferentes tamaños, escritorios, estanterías, remate de chimeneas, barandillas y pasamanos de escaleras, todo diseñado por el arquitecto con la misma intención expresiva y orgánica que el edificio; se suma la pintura al fresco de su misma autoría que aún se conserva el *hall*, representando el proceso de producción que se iba a dar en la fábrica, y que se carga de simbolismo a través de los niños que se representan como espectadores libres del progreso social. Montaje de los autores de esbozo obtenido de VERDASCO, A., *El archivo de Curro Inza*, Mairea Libros, Madrid, p. 121; y fotografía de los autores.

"Una misma corteza —un mismo barro cocido— la recubre por fuera y por dentro. Con los mismos colores además" (Inza, 1959). Extracto de la memoria que presenta para su proyecto fin de carrera.

HACIA LA ESCISIÓN ENTRE LO APOLÍNEO Y LO DIONISÍACO

En 1871 Nietzsche publica "El nacimiento de la tragedia": "Bajo la magia de lo dionisíaco no solo se renueva la alianza entre los seres humanos: también la naturaleza enajenada, hostil y subyugada celebra su reconciliación con su hijo perdido, el hombre"[1].

Nietzsche muestra la dualidad entre la razón y los sentidos a través de la metáfora de lo apolíneo y lo dionisíaco. En la conjunción de estos dos significantes basamos el discurso en torno a la formalización de la fábrica de embutidos levantada por Francisco de Inza en Segovia, en base a un proyecto que redacta en colaboración con Heliodoro Dols.

En un entorno que se transforma, industrializa y mecaniza a una velocidad sin precedentes, que provoca una crisis de valores, surgen imaginarios que informan acerca de la proyección que se tenía del hombre moderno y de la búsqueda de las nuevas formas para la nueva arquitectura que emerge al servicio de esta industria. Ideas coherentes con el proceso creativo de ciertos artistas y arquitectos contemporáneos[2], y con la formación de corrientes como el *Art and Crafts* o el *Werkbund*.

En la década de 1890 comienza la búsqueda de nuevas formas coherentes con la realidad moderna "Todas las formas estaban tapadas. En esa época, la revuelta contra las mentiras de las formas y el pasado era una revuelta moral" (Van de Velde en conversación con Sigfried Giedion, hacia 1890)[3].

En este sentido, los avances tecnológicos se convirtieron en aliados, y también en escusa, para los experimentos con nuevas formas (Fig. 1).

"(…) yo considero que no he descubierto nada, salvo que se considere un descubrimiento ser una persona sensata, para diferenciarse de todo el enjambre de los artistas industriales, de hoy. El carácter de todos mis trabajos industriales y ornamentales surge de una sola fuente: la razón, lo razonable en el ser y en la apariencia (…)"[4].

1. NIETZSCHE, F., *El nacimiento de la tragedia*, Alianza, Madrid, 1995, p. 44.
2. "Estas ideas (acerca de lo apolíneo y dionisíaco de "el nacimiento de la tragedia") levemente relacionadas –que inspiraron vagamente la obra de Van de Velde a partir de 1896- encontraron su síntesis en el libro de Wilhelm Worring (...)" FRAMPTON, K., *Historia crítica de la arquitectura moderna*, Editorial Gustavo Gili S.A., Barcelona, 1998, p. 100.
3. GIEDION, S., *Espacio, tiempo y arquitectura*, Editorial Reverté, Barcelona, 2009, p. 305. Reflexión de Van de Velde en conversación con Sigfried Giedion refiriéndose a la situación en 1890.
4. Van de Velde, 1897. Citado en FERNÁNDEZ ALBA, A., "Valores humanos y estéticos en el diseño finlandés", en *Arquitectura*, n. 43, 1962, p. 27.

Fig. 2. Fotografía de conjunto de la Choricera, en la que se percibe la expresividad de los volúmenes y la homogeneidad conseguida a través del manejo de los materiales. Aparece en el número 95 de 1966 de la revista *Arquitectura*, p.18.

En 1908 se publica *Abstracción y naturaleza. Una contribución a la psicología del estilo*, de Woringer.

> "Mientras que el afán de Einfülhung (proyección sentimental) como supuesto de la vivencia estética encuentra su satisfacción en la belleza de lo orgánico, el afán de abstracción halla la belleza en lo inorgánico y negador de la vida, en lo cristalino o, expresándolo en forma general, en toda sujeción a la ley y necesidad abstractas"[5].

Worringer muestra la dualidad entre la abstracción, de nuevo la razón, y la empatía, los sentidos, referido a la obra de arte.

En 1912 Poelzing construye la fábrica de productos químicos en Luban, compitiendo en estilo con la fábrica de turbinas de Behrens construida tres años antes. Poelzing muestra una gran expresividad en su obra, que contrasta con la composición conservadora de Behrens. Un contraste que no está reñido con la voluntad artística de ambos.

En 1913 Gropius publica el artículo "Jahrbuch des Deutschen Werkbundes" donde recopila imágenes de silos americanos como referencias formales para una arquitectura industrial.

Behrens, Gropius y Poelzing experimentan con nuevas formas para la nueva arquitectura; el primero continúa el camino del bello arte, a través de su reinterpretación y abstracción, apoyándose en la nueva tecnología emergente; el segundo investiga formas en usos similares al industrial; y el último experimenta con la proyección sentimental de una arquitectura técnicamente avanzada, como haría Curro Inza, medio siglo después, al esculpir los volúmenes de la Choricera (Fig. 2).

En 1914 se celebra la exposición del *Werkbund* en Colonia mostrando una "escisión ideológica (…) entre (…) Typisierung, tipificación (…) y la voluntad artística (Kunstwollen)"[6].

En 1927 se estrena la película *Metrópolis*. La cinta advierte acerca de la proyección que se tenía de la sociedad a través de un desenlace en el que la obsolescencia del nuevo sistema se produce por la fractura social, sin referir a problemas económicos ni medioambientales. Una fractura reflejada en la dualidad entre el *Einfülhung* (proyección sentimental) de los aspectos formales de los escenarios expresivos de la ciudad burguesa, frente a la tipificación como forma de desproveer de humanidad al proletariado. Un año después, en 1928, nace Francisco de Inza.

Entre estos imaginarios y la realidad en la que Inza levanta (casi esculpe), cerca de un siglo después de "El nacimiento de la tragedia" el edificio para la Choricera, han sucedido una o dos guerras mundiales industrializadas, y una Guerra Civil en su ámbito nacional. Con un ínterin de teorías precursoras de la arquitectura genérica tipificada; de celdas habitacionales y contenedores de producción; generadora de ciudades racionalmente planeadas para una población proletaria con cuya coreografía engrana y mueve las operaciones productivas, todo ello difundido, digamos por sintetizar, a través de los resultados de los primeros CIAM y las revistas de arquitectura en las que ya se incorporaban fotografías.

5. WORRINGER, W., A*bstracción y naturaleza. Una contribución a la psicología del estilo,* FCE, México, 2008, pp. 78-79.
6. FRAMPTON, K., op. cit., p. 118.

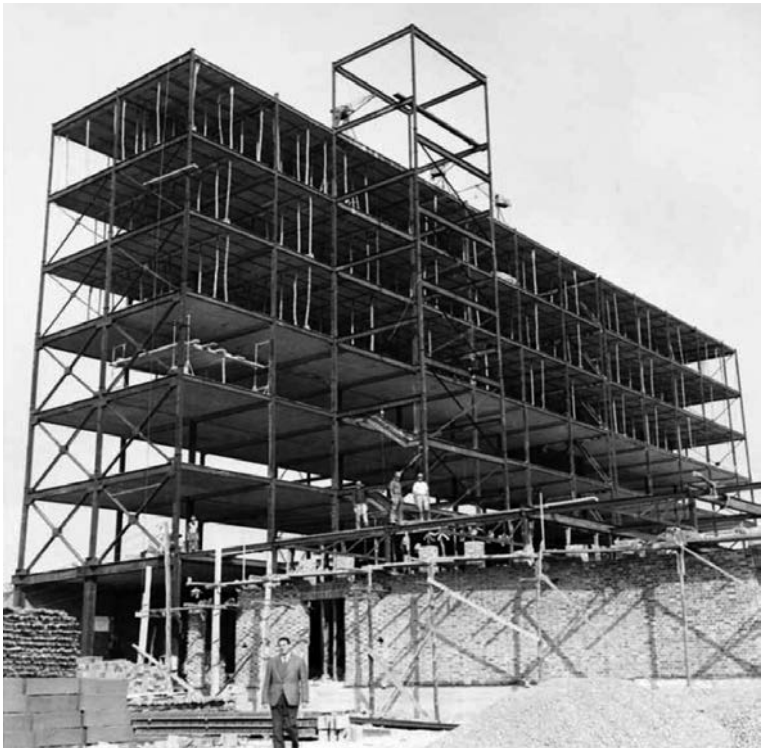


Fig. 3. Fotografía del montaje de la estructura para la Choricera. Nótese la modulación de la estructura y su desarrollo en planta y altura. Aparece en VERDASCO, A., *El archivo de Curro Inza*, Mairea Libros, Madrid, p. 111.

En España se produce la entrada de la nueva arquitectura a través de revistas como *Arquitectura* y *AC*. Durante la Segunda República empiezan a aparecer artículos referidos a la arquitectura moderna en el extranjero[7], y los primeros experimentos que se hacen con ella en el territorio nacional a través de concursos como aquel para "albergues automovilistas", por ejemplo, donde empiezan a apreciarse nuevas formas ligadas al estilo internacional[8], o la influencia del GATEPAC.

HACIA LA INTEGRACIÓN DE LO APOLÍNEO Y LO DIONISÍACO

En un entorno hostil, en el que la tipificación deshumanizante ganaba la batalla a la voluntad artística, tras ese período que se extendió entre las dos Guerras, empiezan a destacar experiencias que, sin abandonar el camino abierto por la técnica y la racionalización del programa arquitectónico, muestran una nueva arquitectura con capacidad expresiva, como hubo logrado Poelzing décadas atrás.

En 1940 Alvar Aalto publica "The humanizing of architecture" en el número de noviembre de 1940 de *The Technological Review*. En 1941 Sigfried Giedion publica *Espacio, Tiempo y Arquitectura. Origen y Desarrollo de una nueva tradición* (Fig. 3).

> "La Revolución Industrial (…) cambió por completo el aspecto del mundo, (…). Su efecto sobre el pensamiento y la sensibilidad fue tan importante que incluso hoy en día no podemos calcular lo profundo que ha penetrado en la naturaleza misma del hombre y los grandes cambios que ha producido en ella. (…) la Revolución Industrial (…) se apropió de todo el ser humano y de todo

7. En el número 52 de Agosto de 1923 de la revista *Arquitectura* aparece un artículo de Leopoldo Torres Balbás titulado "Tras una nueva arquitectura" referido a "la corriente arquitectónica más avanzada", haciendo una valoración, fundamentalmente, a la obra de Le Corbusier, pp. 263-268.

8. En el número 117 de Enero de 1929 de la revista *Arquitectura* se recogen los proyectos premiados del concurso de albergues automovilistas convocado por el Patronato Nacional del Turismo, pp. 23-30.

> su mundo. (…) el equilibrio que se perdió en la vida humana con la llegada de la Revolución Industrial todavía no se ha recuperado. La destrucción de la tranquilidad y la seguridad internas del hombre ha quedado como el efecto más llamativo de la Revolución Industrial. El individuo sucumbió ante el avance de la producción; fue devorado por ella"[9].

En 1947 se celebre el sexto CIAM, el primero tras la devastación provocada por la Segunda Guerra Mundial. El hombre genérico, objeto de debate en anteriores CIAM, pasa a ser el hombre común, empieza a producirse un cambio de rumbo de la línea editorial del Congreso.

En 1949 Aalto construye el Ayuntamiento de Säynätsalo, mostrando la serenidad de una arquitectura funcional en la que se alcanza una gran expresividad a través de la integración con el lugar; ya no se trata de un lugar genérico, en base al cuidado de los materiales y la composición volumétrica. El ladrillo de convierte en el elemento unificador de la obra, componiéndose fábricas en las que la simple colocación del ladrillo advierte de la especialización del artesano que lo ha trabajado, y en la confianza depositada por el arquitecto en él. Nótese la analogía con las imágenes de las figuras 2 y 4 referidas a la Choricera.

En 1954 el mediático Le Corbusier construye Ronchamp, dejando de lado al hombre genérico y construyendo un edificio para una Mujer.

LA SOCIEDAD ARTESANA COMO POTENCIAL

Tras la Guerra Civil, un poder nacional y autoritario más interesado, para sus ciudades, en formas nacionales, una clase obrera ligada a la tierra, a la artesanía, a la tradición y lo vernáculo, al lento metabolismo, una industria que se desarrolla muy tímidamente, hizo que la línea editorial de España derivara en una dirección diferente a lo que ocurría fuera de sus fronteras.

En este contexto, 1959 supondrá un punto de inflexión en el desarrollo político, económico y social del país, lo que parece producir sensación de libertad en materia de arquitectura, en la que se vivirá el aperturismo como oportunidad para la experimentación.

Es en ese año cuando parece hacerse oficial preocupaciones que hubieran sido planteadas en otros países del entorno europeo más de medio siglo atrás.

> "En materia de artesanía se dice y se pide la urgencia de dar vida a la gloriosa tradición artesana española, (…) dar vida a esta gloriosa tradición no es repetir lo antiguo, sino dotar a la artesanía española de la sabia y el jugo nuevos, para que sin perder sus admirables condiciones se ponga al tenor y al gusto de las gentes de estos tiempos"[10].

Es en ese año, como si fuera premonitorio de la apertura y progreso que se iba a vivir en materia de arquitectura desde ese momento, cuando se titulan los miembros de la promoción CX. Una promoción que parece saberse impulsora de los progresos en torno a la nueva arquitectura, y de la que destacan varios miembros con obra personalísima, como es el caso de Curro Inza y Heliodoro Dols, entre otros. Una promoción que aprende de un entorno internacional en el que la nueva arquitectura se sume en una crisis de valores, y en un entorno nacional de gran realismo, cuyos maestros arquitectos habían levantado viviendas, y poblados para una población humilde y campesina, para una clase

9. GIEDION, S., op. cit., p. 186.
10. Palabras pronunciadas por el Ministro de Comercio en la inauguración de la exposición de diseño industrial en 1959, "Diseño Industrial", en *Arquitectura*, n. 6, 1959, p. 31.

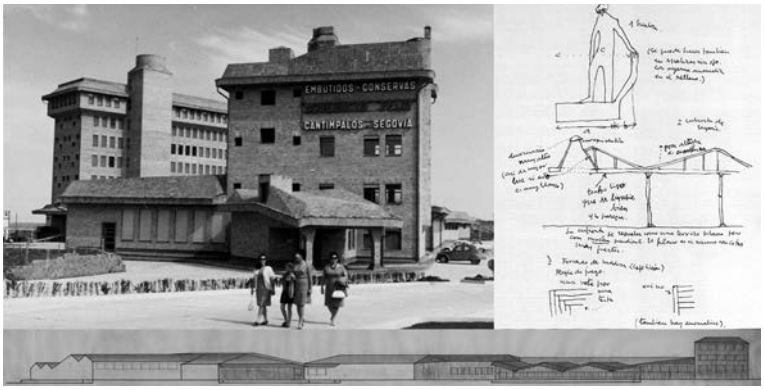


Fig. 4. Fotografía en color de conjunto del edificio de la Choricera. Nótese como un mismo barro cocido, del color de la piel de las castañas, lo recubre, y como la torre, hincada en la topografía de las cubiertas (véase el boceto de obra con las indicaciones de la solución para la cubierta), alza el cuello al aire de los vientos. Y nunca mejor dicho, ya que la función de la torre en la Choricera es la de secado de embutidos aprovechando los vientos dominantes, hacia los que se orienta el lado mayor del rectángulo. En la Choricera Inza recupera el simbolismo de la capilla de su final de carrera y lo convierte en arte con su materialización madura, ¿Puede haber mayor sentido en la obra de un arquitecto que aquel que se consigue madurando las ideas inocentes con las que afronta el que puede ser su trabajo más personal y libre? Existen analogías entre los dibujos presentados por Inza como final de carrera y el edifico de la Choricera. Montaje de autores con foto y boceto que aparecen en VERDASCO, A., *El archivo de Curro Inza*, op. cit.

obrera artesana. Una promoción que aprende lo que llega de fuera, con espíritu crítico, y metaboliza el potencial de lo próximo.

Es en ese año cuando la revista *Arquitectura* reanuda su publicación como órgano colegiado; tras la interrupción que se había producido tras la Guerra cuando su edición pasó al estado; publicándose en su número de septiembre de ese mismo año una serie de proyectos fin de carrera presentados por los egresados de la promoción CX, entre los que podemos encontrar los de Inza y Dols.

> "Medio hincada en la tierra y alzando el cuello al aire de los cielos. Del color de la piel de las castañas también de barro. Igual que las colmenas. Es así como son los picos de la cubierta —bien sorda de por sí y bastante agobiada de silencio (…). Una misma corteza —un mismo barro cocido— la recubre por fuera y por dentro. Con los mismos colores además"[11].

En esta memoria cargada de simbolismo que presenta Curro para su proyecto no hay descripción de formas, hay sentimientos, en un intento de convertir en palabras la proyección sentimental que quiere alcanzar con su obra, más allá de su forma, y lo consigue (Fig. 4).

Poco después de este número de septiembre, en febrero de 1960, Inza entrará a formar parte del equipo editor de la revista *Arquitectura* como secretario. Será en esos primeros números de 1960 en los que se empieza a notar la influencia que adquiere la arquitectura y el diseño finlandés, como modelo de nuevas formas más ligadas a la tierra. Varios números de la revista contendrán artículos relativos a la arquitectura y diseño industrial de ese país, con especial mención a Alvar Aalto en un artículo que incorpora un apunte del aserradero de Varkaus dibujado por Alejandro de la Sota[12].

En estos primeros números en los que aparece la figura de Inza son de destacar los de febrero y junio de 1961, en los que aparece un repositorio de arquitectura internacional a lo largo de la década de los 50 en el caso del primero, y a lo largo de 1960 en el caso del segundo. De este repositorio se destaca la aparición del orfanato de Eyck[13], por la singularidad de la modulación de la planta, recurso que emplearían Inza y Dols para el desarrollo de la Choricera.

Para entender el contexto de sensatez en el que Inza se introduce en su carrera profesional, recuérdense el escrito de Coderch para la revista *Domus* en noviembre de 1961:

11. VV. AA., "Proyecto fin de carrera de la promoción CX de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid, Julio de 1959", en *Arquitectura*, n. 9, 1959, p. 18. En las reproducciones que aparecen del trabajo de Inza puede comprobarse la semejanza con el edificio de la Choricera: La torre prismática sobre una topografía artificial.
12. En el número 13 de *Arquitectura*, de enero de 1960, será un monográfico de Alvar Aalto. En el número 14, de febrero de 1960, aparecerán artículos sobre arquitectura y artesanía finlandesas, y en el número 17, de mayo de 1960, aparece una convocatoria para un viaje para conocer la arquitectura de ese país.
13. VV. AA., "Panorama de la arquitectura en 1960", en *Arquitectura*, n. 30, 1961, p. 8 (publicado, primero, en la revista *Domus*).

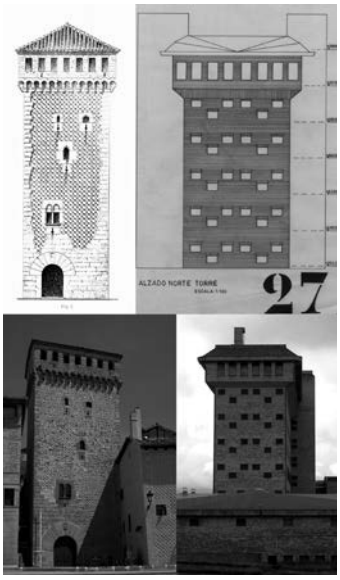


Fig. 5. Analogía entre la torre de secado de la Choricera y el torreón de Lozoya en Segovia. Nótese como ambas torres compartían función, servir para el secado, la torre de la Choricera para embutidos y la galería superior del Torreón para paños. Obsérvese el alero hiperexpresado a través del vuelo de la planta superior, con lo que se consigue una ruptura de la forma prismática inexpresiva que hubiera resultado del tratamiento homogéneo de la planta superior. Un gesto que Inza utiliza con cada uno de los volúmenes que proyecta para la Choricera, lo que se hace grotesco en las garitas de vigilancia, dotadas de un alero desproporcionado, así como en el tratamiento de las piezas de mobiliario. Montaje de autores con fotografías de los autores y alzados obtenidos de VERDASCO, A., *El archivo de Curro Inza,* op. cit, y de UHDE, C., *Baudenkmäler in Spanien und Portugal,* Berlín, 1892.

> "(…) Necesitamos que miles y miles de arquitectos que andan por el mundo piensen menos en Arquitectura (con mayúscula), en dinero o en las ciudades del año 2000, y más en su oficio de arquitecto. Que trabajen con una cuerda atada al pie, para que no puedan ir demasiado lejos de la tierra en la que tienen raíces, y de los hombres que mejor conocen, siempre apoyándose en una base firme de dedicación, de buena voluntad y de honradez (honor). (…)"[14].

El debate respecto a esa inmoralidad de la arquitectura se extiende hasta ¿hoy?, siendo el edificio de la Choricera una suerte de ejemplo de arquitectura sincera, madura, aglutinadora de experiencias, una obra integradora de las distintas artes, en la que lo dionisíaco y apolíneo tienen cabida sin excepción y se integran con el lugar.

LA CONJUNCIÓN ENTRE ARTESANÍA Y TÉCNICA

En este estado de cosas; un recorrido histórico internacional que ha mostrado las luces y las sombras de la nueva arquitectura, en un país campesino y artesano que quiere progresar, y en una localización concreta, Segovia, que ha sufrido duramente las condiciones del período autárquico, la familia Postigo; industriales de productos cárnicos, encarga una fábrica de embutidos a Heliodoro Dols en la que hubo sido una gran ciudad industrial, pero a la que la tecnología del transporte llegó demasiado tarde y mutilada: "(…) desde los remotos días de su definitiva repoblación, la Ciudad de Segovia, (…) tuvo fábricas de (…) todas las industrias que tienen por objeto el laboreo y transformación de las lanas: (…) ya en el siglo XI se fabricaban en ella sus nombrados paños" (Marqués de Lozoya, 1921)[15].

La industria pañera fue soporte económico de la ciudad durante siglos, y se extendió hasta mediados del siglo XIX. Vestigios de esta industria han quedado impresos en la imagen de la ciudad a través de las galerías de secado de paños que aparecen en decenas de casas señoriales (Fig. 5).

La experiencia de la familia Postigo en la fabricación de estos productos, regentes de una fábrica en pleno funcionamiento en Cantimpalos, y el compromiso adquirido por el arquitecto, hizo de los comienzos de este encargo un trabajo de investigación basado en los procesos de la producción y en estudios de campo derivados de visitas realizadas a fábricas a lo largo de Europa, con especial atención a Alemania de donde se tomó como ejemplo la normativa relativa a este tipo de construcción. Este bagaje fue un apoyo para resolver el problema de la función de forma brillante, y de lo que resultaron complejos organigramas que se convertirían en la generatriz de la forma del edificio.

> "Mi amigo y compañero Dols llevaba casi un año reuniendo datos en colaboración con Carlos Postigo. Ambos habían recorrido Inglaterra, Dinamarca, Alemania, Holanda, Francia, Italia y Estados Unidos y tenían una cantidad de notas y especificaciones muy concretas"[16].

Aunque el encargo inicial hubiera sido para Dols, este pide a Inza su colaboración y ya desde los primeros planos del anteproyecto aparecía la firma de ambos. Se trataba de un encargo de proporciones colosales, y no solo por el edificio que resultaría para albergar el programa complejo de la fábrica, sino por el sentido y responsabilidad social que tendría. Se trataba de una fábrica programada para emplear a 800 trabajadores, un volumen de trabajo muy superior al de otras industrias de la ciudad, distanciada del núcleo poblacional, para

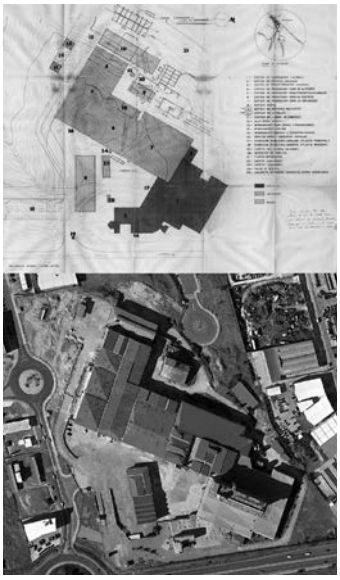
14. CODERCH, J. A., "No son genios lo que necesitamos ahora", en *Arquitectura*, n. 38, 1962, p. 21 (publicado en *Domus* en noviembre de 1961).
15. Citado en RUIZ HERNANDO, J. A., *Historia del Urbanismo en la ciudad de Segovia del s. XII al XIX,* J. Antonio Ruiz Hernando, 1982, p. 75.
16. Entrevista a INZA, F., "Los arquitectos critican sus obras. Francisco de Inza-Fábrica de Chorizos en Segovia", en *Arquitectura*, n. 153, 1971, p. 53.

lo que se prepararon áreas de aparcamiento de bicicletas, y en cuyas proximidades se produciría un crecimiento urbano de vivienda obrera[17]. El edificio se programa como un organismo vivo, ya que se toma como premisa que uno de los factores de la función de una fábrica es la adaptación constante a los cambios, al progreso. Por otro lado, este concepto permite que el edificio se empiece por la última fase de la producción, que era la que la propiedad necesitaba con mayor urgencia, y que es la parte del edificio que contiene la torre de secado, las oficinas, y el nivel inferior de cubierta resuelta como una topografía.

> "Lo que sucede ahora es que uno de los problemas graves que tienen las fábricas, la arquitectura industrial toda, es que corren mucho más deprisa los cambios que se realizan en la tecnología, en la industria y en los procesos comerciales, que en las instalaciones. (…) La fábrica sigue siendo un elemento vivo. Y esta es una de las cosas que más nos preocupó para el planteamiento y para la modulación de la fábrica"[18].

Este aspecto queda garantizado a través de la modulación que se hace de la estructura del edificio, empleándose un módulo de 5x5m que se repite en planta y altura, salvo una zona de secaderos artificial en la que se emplea un módulo de 8x8 por exigencia de la instalación. Estas pequeñas dimensiones de módulo contradicen, en parte, las fábricas que los arquitectos habían visitado en Europa, pero con esto se conseguían crujías pequeñas que permitían una buena iluminación y ventilación, y techos planos que pudieran limpiarse, cualidades higiénicas muy valoradas por Inza, y, además, se abarataban costes.

Una vez programada la forma de la función, (Fig. 6) que quedó plasmada en el proyecto de Dols e Inza, este último queda a cargo, en solitario, de la dirección de las obras, las cuales se convierten en un taller de artesanía y un laboratorio de ensayo. El proyecto solo le servirá a Inza por sus líneas maestra. Estas líneas maestras producen una forma que responde a la función, lo cual hubiera sido suficiente para conseguir una forma justificada, pero Inza levanta una obra de arte, al incorporar como premisa de la función la de servir a las emociones, algo que se logra a través de su aspecto (Fig. 7).



6

Fig. 6. Fotomontaje de plano de proyecto obtenido de VERDASCO, A., *El archivo de Curro Inza*, op. cit., y vista aérea del conjunto facilitado por el Ayto. de Segovia. Aparece en oscuro la primera fase que se levanta, declarada BIC, y que correspondía a la última fase de la producción, edificio administrativo, secadero natural y zonas de empaquetado y expediciones.

Fig. 7. Montaje de autores con fotografías propias y fotografía antigua de VERDASCO, A., *El archivo de Curro Inza,* op. cit.

7

17. Con la fábrica en funcionamiento, empieza el desarrollo urbano de la Carretera de Villacastín en Segovia, en las proximidades de la fábrica. Destacando las viviendas de la calle Malangosto, en las que se emplea el mismo ladrillo que en la Choricera, conformando con ella cierta unidad.
18. Entrevista a INZA, F., op. cit., p. 54.

> "(…) a mí se me dijese que no solamente interesaba que quedasen resueltas las exigencias fabriles que ellos (la propiedad) podían controlar, (…), sino que había un aspecto de la fábrica, que ellos no podían controlar, en el cual tenían un interés marcadísimo: el que la fábrica fuese muy bonita (…) ¿No es cosa verdaderamente sorprendente"[19].

Una vez levantado el esqueleto, en base a soportes y vigas metálicas, el resto del edificio se levanta de forma artesanal bajo las directrices de Curro, quien pondrá a prueba sistemas constructivos en base a elementos cerámicos levantados artesanalmente, y fabricados en las proximidades de la fábrica, lo que da un aspecto de brutalismo cerámico a la corteza del "color de la piel de las castañas y de barro", que permanece respetando la función de su belleza, en un diálogo eterno con la sierra[20].

19. Entrevista a INZA, F., op. cit., p. 56.
20. Curro convierte la obra en un taller artesano, en la que se habilitó un lugar para pasar las noches, algo que se conoce a través de entrevistas con arquitectos locales coetáneos y amigos de Curro, como Leopoldo Moreno y Alberto García Gil. Entre sus experimentos fue muy conocido el que llevó a cabo en las marquesinas de la zona de expediciones, en las que plantea una serie de bóvedas tabicadas sobre ménsulas metálicas, las cuales se desplomaron varias veces hasta encontrar la curvatura adecuada. Levantó la fábrica con ladrillos que se fabricaban casi a pie de obra, en una fábrica a escasos metros, de donde se terminaron produciendo los ladrillos de alguna de las viviendas construidas con posterioridad, lo que imprime cierta homogeneidad a las construcciones entre sí. Otro experimento fue el uso de unas baldosas de terrazo de color castaño, una novedad en el mercado, que utilizó en todas las superficies horizontales, alfeizares, área urbanizada y cubiertas. El desconocimiento acerca del comportamiento de este material provocó fisuras, lo que obligó a impermeabilizar la cubierta con pintura. Todo esto patrocinado por la familia Postigo.

TOUS Y FARGAS: ARQUITECTURA INDUSTRIAL COMO LABORATORIO

David Hernández Falagán

Fig. 1. Doble página acerca de los Construccionismos. *Sinergia* , n. 17, 1962.

INTRODUCCIÓN

La experimentación en la arquitectura de los arquitectos catalanes Enric Tous (1925-2017) y Josep Maria Fargas (1926-2011) estuvo relacionada principalmente con la implantación industrial en nuestro país de toda una serie de sistemas constructivos. No se trataba únicamente de una mirada específica a las soluciones estructurales, como podría ser el caso de algunos de sus contemporáneos— sino de una visión de la construcción como suma de sistemas, muchos de ellos con capacidad para ser seriados e industrializados.

Una circunstancia que facilitó la actividad experimental de Tous y Fargas en el sector de la construcción fue el hecho de contar con varios clientes procedentes del ámbito de la industria, quienes requirieron de sus servicios para el diseño y definición de sus instalaciones. Algunos de estos encargos catalizaron la experimentación de soluciones constructivas facilitando, por una parte, la definición de piezas arquitectónicas singulares, y por otra, la promoción de una imagen de modernidad cercana a la de los referentes internacionales de la vanguardia tecnológica que contaban entre sus influencias.

Su trabajo en el ámbito de la arquitectura industrial puede considerarse un campo de pruebas inmejorable para la exportación de los modelos constructivos a soluciones industrializables que serán repetidas en proyectos posteriores. Puede considerarse que la arquitectura de la industria, en manos de Tous y Fargas, desempeñó un papel significativo para la industrialización y modernización de la arquitectura española a través de nuevos sistemas constructivos.

INFLUENCIAS

Tous y Fargas mostraron desde el inicio de su carrera un interés especial por aquellos trabajos que abordaban la investigación de las posibilidades técnicas de las estructuras a partir de un trabajo científico. Tomando como referencia un artículo de Josep Maria Fargas de 1961[1], (Fig. 1) podemos detectar cómo la tendencia arquitectónica que llamaba primordialmente su atención era la que él denominaba Construccionismo. El término aludía a aquellas arquitecturas en las que la construcción tenía un papel preponderante. Fargas cita textualmente la opinión del ingeniero italiano Pier Luigi Nervi (1891-1979), a

1. FARGAS FALP, Josep María, "Arquitectura moderna", en *Sinergia*, n. 17, 1961, p. 22.

quien considera uno de sus representantes[2]. Mostraba su interés por lo que Nervi calificaba como sensibilidad estática, una capacidad fruto de la comprensión y de la asimilación de las leyes del mundo físico por parte del arquitecto[3]. También eran conscientes de que el proceso de creación no podía olvidar las condiciones físicas de los materiales, las formas o los condicionantes constructivos[4]. Nervi lo hacía identificando la sensibilidad estática como la capacidad intrínseca del individuo para incorporar esta conciencia en el proceso de diseño. Fargas se preguntaba en qué medida la arquitectura podía ser considerada exclusivamente un hecho científico. Nervi llegaba a una conclusión inequívoca: "El construir es arte, también en los aspectos técnicos que se refieren a la estabilidad estructural"[5].

De una manera resumida, podemos considerar al menos tres características comunes al ejercicio de la profesión por parte de Nervi y Tous y Fargas. En primer lugar, la confianza en la intuición estática. La crítica Ada Louise Huxtable definió la posición de Nervi en cuanto a la intuición relacionándola con la mística estética, el dominio intuitivo de un vocabulario técnico[6]. Por tanto, se refiere a una intuición en cierta manera contaminada por el conocimiento científico o técnico subconsciente, valga la contradicción. En todo caso, opinión compartida por Tous y Fargas[7]. Para ambos, la fuerza expresiva se manifiesta en "la visión intuitiva de los sistemas estático-constructivos", y será más intensa en tanto que sea mayor el esfuerzo intelectual para alcanzar ese conocimiento técnico. En palabras de Rogers, la intuición es leída como "la capacidad para leer las cualidades esenciales de los cuerpos, el secreto de sus leyes vitales, más allá de las formas sensibles"[8].

En segundo lugar, tanto Nervi como Tous y Fargas comparten la implicación en el proceso constructivo, más allá del papel de proyectistas o diseñadores de construcciones o estructuras. El ejemplo más nítido de esta implicación por parte de Nervi fue la fundación de la empresa constructora Nervi y Bartoli, junto al ingeniero Giovanni Bartoli, y que podríamos comparar con la empresa Hypar, de la que Tous y Fargas fueron titulares. A Nervi, la constitución de su propia compañía de construcción le permitió hacer uso de sus propios métodos y competir con la ventaja de un conocimiento técnico muy superior al de los contratistas tradicionales. El caso de Hypar es distinto, dado que solo desarrolló un determinado tipo de elementos constructivos, pero el valor que supone para Tous y Fargas es similar en cuanto a su inmersión pragmática en las circunstancias de la construcción.

En tercer lugar, tanto Nervi como Tous y Fargas conducen estas inquietudes técnicas a través de la experimentación material y constructiva. En el caso de Nervi, la experimentación viene motivada por las limitaciones materiales que había observado al utilizar hormigón armado convencional en sus obras iniciales[9]. En el caso de Tous y Fargas la experimentación estuvo relacionada principalmente con la implantación industrial en nuestro país de una serie de sistemas constructivos (muros cortina, fachadas ligeras, estructuras modulares…) que podemos ver en los casos que se explican a continuación.

FÁBRICA DALLANT (1962-1963)

Daniel Hausmann Montaner, fundador de "Especialidades Dallant" junto a Mario Rotllant, encargó a Tous y Fargas la fábrica que decidió construir en

2. NERVI, Pier Luigi, *Pier Luigi Nervi. Bauten und Projekte*, Verlag Gerd Hatje, Stuttgart, 1957. Versión en castellano: NERVI, Pier Luigi, *Pier Luigi Nervi. Construcciones y proyectos,* Gustavo Gili, Barcelona, 1958. Texto reproducido por el artículo de Fargas en la página V de este libro.
3. NERVI, Pier Luigi, *Scienza o arte del costruire?,* Edizione della Bussola, Roma, 1945. Versión más reciente: NERVI, Pier Luigi, *Scienza o arte del costruire?: caratteristiche e possibilità del cemento armato,* Città Studi, Milán, 1997. Citado en DESIDERI, Paolo; NERVI, Pier Luigi Jr.; POSITANO, Giuseppe, *Pier Luigi Nervi,* Gustavo Gili, Barcelona, 1981, p. 12.
4. DESIDERI, Paolo; NERVI, Pier Luigi Jr.; POSITANO, Giuseppe, op. cit., p. 9.
5. NERVI, Pier Luigi, op. cit. Citado en PERRONE, Raffaela, "Poética, diseño e ingeniería industrial", en *Temas de Diseño. Memoria, comunicación, economía y diseño*, n. 21, 2004.
6. HUXTABLE, Ada Louise, *Pier Luigi Nervi,* Editorial Bruguera, Barcelona, 1961, p. 17.
7. FARGAS FALP, Josep María, op. cit., p. 21.
8. ROGERS, Ernesto Nathan, "Personalidad de Pier Luigi Nervi", en P*ier Luigi Nervi. Construcciones y proyectos,* Gustavo Gili, Barcelona, 1958, p. IX.
9. HUXTABLE, Ada Louise, op. cit., pp. 18-19.

las afueras de Barcelona. Aunque en 1962 el polígono industrial que conectaba los núcleos barceloneses de Sant Feliu de Llobregat y Molins de Rei aun estaba prácticamente desierto, el elevado precio del suelo era ya un factor determinante para la ocupación industrial que afectaba a los nuevos emprendedores. Por este motivo, Hausmann y Rotllant decidieron establecer su espacio industrial en un edificio de varias plantas, pero mínima ocupación de terreno, con la posibilidad de crecer verticalmente en el futuro[10].

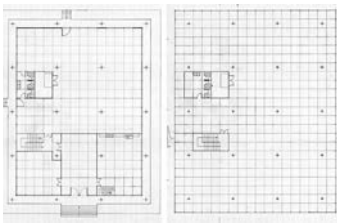


Fig. 2. Plantas Fábrica Dallant, Tous y Fargas (1962-1963). Archivo Fargas Associats.

Tous y Fargas debían desarrollar su propuesta con la condición del crecimiento, lo que motivó la adopción de un modelo tipológico determinado por la consecución de la máxima flexibilidad arquitectónica. El programa que se planteaba no revestía gran dificultad en cuanto a la distribución, pero sí existían importantes condicionantes dimensionales y estructurales. Se planteó un complejo formado inicialmente por dos edificaciones, que delimitaban claramente las actividades en función de su compatibilidad[11].

La planta baja del edificio principal se destinaba fundamentalmente a oficinas (con espacio de recepción y cocina-comedor para los empleados) y un almacén de productos listos para ser distribuidos (junto al almacén, en la fachada trasera, se disponía un muelle de carga). Las plantas primera y segunda estaban ocupadas por las instalaciones necesarias para el tratamiento de las materias primas y la producción de sustancias. Se trataba básicamente de un único espacio de fabricación dividido en dos niveles (el superior destinado a laboratorio y con grandes ámbitos vacíos, aunque estructuralmente arriostrados) (Fig. 2).

La posible variabilidad de los sistemas de producción conducía a una distribución diáfana y claramente ambigua, que admitía múltiples posibilidades de configuración, incluso en sentido vertical, dada la amplia comunicación propuesta entre las plantas primera y segunda. Con vistas a una posible ampliación, el forjado de cubierta (que sería de la planta tercera) proponía la protección de la estructura de conexión mediante una serie de casetones, mientras que el resto se impermeabilizaba y protegía cubriéndose con una lámina de agua (que evitaba construir pendiente). Tanto la estructura como la cimentación preveían la futura ocupación de cuatro niveles adicionales (hasta una hipotética planta sexta).

Toda la construcción, incluso el replanteo de la misma sobre la parcela, respondía a una modulación previa, que los arquitectos justificaban para favorecer la prefabricación y la rapidez y facilidad de ejecución[12]. Existía una trama reguladora de 6,25x6,25 metros que abarcaba 9 módulos en profundidad y 3 en anchura, dentro de los límites de la parcela, sin incluir los retranqueos preceptivos a la calle y a las parcelas colindantes. El edificio principal ocupaba los 12 módulos delanteros (3x4). La estructura se disponía ocupando los nodos de esta trama, mientras que sobre ella se superponía otra cuadrícula de 1,20x1,20 metros. Se situaba de tal manera que los nudos de la estructura quedaban situados en los ejes de los cuadrados de 1,20m. El ajuste matemático entre las dos retículas se conseguía mediante juntas de 5cm para la trama de 1,20m.

Sobre esta disposición tan determinada, Tous y Fargas plantearon un doble ejercicio de experimentación constructiva, dirigiendo su atención a las soluciones de la estructura y de la envolvente. En el caso de la estructura de la Fábrica

10. Así se lo hicieron saber a Tous y Fargas, quienes asumieron los condicionantes planteados por sus clientes, que ellos resumieron así: "Obra condicionada por características comunes a múltiples realizaciones del momento industrial del país y en especial de nuestra región: escasez de espacio debido al elevado coste del terreno, premura de tiempo para proyectar y construir con presupuestos ajustados e indeterminación en los procesos de fabricación e incluso productos a elaborar, debido a la constante ampliación y perfeccionamiento de relaciones con la industria extranjera". Lo cuentan en: "Edificio industrial para Dallant S.A.", en *Cuadernos de arquitectura*, n. 55, 1964, p. 5.

11. Ellos explican: "La empresa Dallant S.A. se dedica a la fabricación de esencias solubles, aceites esenciales, concentrados, etc. para alimentación y bebidas (...). El proyecto consta de un edificio principal donde tienen lugar la mayoría de actividades de la empresa que pueden desarrollarse en altura y sin peligro para el personal, y de otro secundario para tratamientos especiales, calderas, cisternas de líquidos inflamables, etc. Ambos edificios están unidos entre sí mediante una galería de servicios, subterránea y visitable, para conducciones de líquidos, vapor, electricidad, aguas limpias y sucias, teléfono, etc." "Edificio industrial para Dallant S.A.", op. cit., p. 5.

12. Ibíd.

Fig. 3. Fábrica Dallant, Tous y Fargas (1962-1963). Archivo Fargas Associats.

Dallant, sorprende la propuesta mixta de hormigón armado y acero laminado. Hay que tener en cuenta los conocimientos de cálculo estructural de Enric Tous, que amplió en gran medida gracias a su padre, Manuel Tous Bertran, ingeniero industrial y calculista[13]. Y explica el hecho de que la estructura estuviera calculada siguiendo las normas del Ts NIPS[14] (Instituto central para la investigación de construcciones industriales de la URSS)[15].

La solución de la envolvente también buscaba la máxima versatilidad y adaptabilidad a las necesidades interiores. Por eso en este momento Tous y Fargas avanzan su primera propuesta de cerramiento continuo a modo de muro cortina. Generalmente se entiende por muro cortina un cerramiento ligero, predominantemente de vidrio, que se ancla y cuelga —de ahí su nombre— a los sucesivos forjados de un edificio de pisos. El caso más característico es una fachada con elementos de altura equivalente a una planta, con una retícula autoportante metálica vinculada a los forjados, que se cierra con diferentes tipos de paneles ligeros de relleno, predominando los de vidrio[16] (Fig. 3).

En la Fábrica Dallant, la solución propuesta puede pecar de "artesanal" o de no resolver correctamente las demandas que hoy día haríamos de un sistema constructivo similar, especialmente la estanqueidad. Con todo, destacaba la sencillez constructiva que realmente facilitaba y hacía factible su aplicación[17], y la versatilidad de la fachada para soportar diferentes tipos de cerramiento (vidrio armado y placas de fibrocemento) con el mismo perfil omega[18]. La propuesta conceptual era clara, como lo era la documentación facilitada para su ejecución, mucho más cercana a unas instrucciones de montaje que no a un alarde gráfico de la tecnología empleada. No hay que olvidar que este tipo de sistemas no eran ni mucho menos habituales en nuestro país —tardarían aun una década en comercializarse. Sin embargo, la inquietud de Tous y Fargas les permitió trazar una solución de muro cortina sencilla e imaginativa que a posteriori facilitaría el desarrollo industrial del sistema en el contexto local (así lo hizo la empresa catalana Folcrá, que evolucionó desde un pequeño taller de cerrajería hasta convertirse en una de las empresas de carpinterías metálicas más importantes del estado)[19].

FÁBRICA KAS (1961-1964)

El otro gran edificio industrial que dio fama a la pareja de arquitectos fue la Fábrica Kas de Vitoria. Había una clara conexión entre ambos clientes, puesto que Daniel Hausmann había trabajado para la familia Knörr en el desarrollo del Bitter Kas. De hecho, durante más de 10 años Dallant S.A. formó parte del grupo Kas hasta que ambas empresas dirigieron sus "refundaciones" por caminos diferentes a finales de la década de 1980[20].

La Fábrica Kas suponía el proyecto más grande al que Tous y Fargas se habían enfrentado hasta la fecha, además del primero que habían de construir fuera de Catalunya. El encargo, de 1961, requería de una amplia superficie construida para la ubicación de las funciones de administración, fabricación y almacenaje de los productos de la marca[21].

El proyecto adoptó una organización constructiva muy singular para la definición de las áreas productivas. Se construyeron 16 módulos de cubierta tipo paraguas, de planta cuadrada, distribuidos en forma de L, modulados y

13. MUÑOZ, Josep M., "Enric Tous. L'altra modernitat", en *L'Avenç*, n. 392, 2013, p. 14.
14. "Edificio industrial para Dallant S.A.", op. cit., p. 7.
15. Joan Lluís Zamora aporta una explicación detallada de la propuesta estructural de Dallant en "Edificio industrial para Dallant S.A.", en *Quaderns d'arquitectura i urbanisme*, n. 172 (II), 1987, p. 48. "La estructura horizontal está formada por techos planos que vuelan respecto de los pilares perimetrales, permitiendo así que el plano de cerramiento se sitúe separado de la estructura, según los principios más puros de la construcción moderna. El techo tipo se resuelve mediante una losa maciza de hormigón, armada con enrejados metálicos prefabricados. La unión con los pilares metálicos se resuelve mediante unos elaborados capiteles metálicos, destinados a evitar el riesgo de punzonamiento, los cuales quedan ocultos dentro de la losa. Para facilitar la colocación de máquinas, el trazado de conductos y la construcción de un altillo, se construyó a media altura del espacio doble una retícula de perfiles metálicos que traban los pilares y reducen así su esbeltez de cálculo". Curiosamente, esta trama estructural del altillo continuaba la modulación de 1,20m, no los ejes de los pilares, lo que motivó una vistosa solución de capiteles intermedios metálicos para abrazar a los soportes verticales.
16. ARAUJO, Ramón; FERRÉS, Xavier, "Muro cortina", en *Tectónica*, n. 4, 2003, p. 4.
17. PARICIO ANSUATEGUI, Ignacio, *La piel ligera. Maduración de una técnica constructiva*, Grupo Folcrá Edificación, Barcelona, 2010, p. 28.
18. "Reposición de la polémica sobre el realismo", en *Annals*, n. 3, 1984, p. 45.
19. Sobre la evolución de la empresa Folcrá: PARICIO ANSUATEGUI, Ignacio, op. cit.
20. Para más información sobre el grupo empresarial Kas: GONZÁLEZ INCHAURRAGA, Iñigo, "Kas Sociedad Anónima", en *Auñamendi Eusko Entziklopedia*, voz "Kas", 2008. http://www.eusko-media.org/aunamendi/54748 (Consultado 24/07/2019).
21. "Edificio industrial para Knörr Elorza S.A. de bebidas carbónicas", en *Cuadernos de arquitectura*, n. 59, 1965, p. 14.

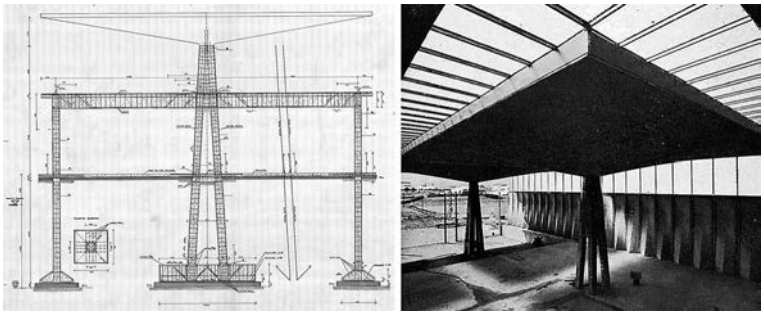


Fig. 4. Paraguas Fábrica Kas, Tous y Fargas (1961-1964). Archivo Fargas Associats.

ordenados de tal forma que, sin tocarse, las cubiertas estuvieran separadas por una serie de lucernarios lineales. Se cubría así una superficie ocupada por tres plantas (semisótano, baja y altillo) parcialmente escalonadas en la misma forma de L.

Los paraguas estaban definidos mediante superficies laminares de hormigón armado, con la cara inferior en forma de paraboloide hiperbólico. Cada uno de ellos contaba con un soporte de hormigón armado construido como pequeño torreón piramidal ramificado en cuatro pilares en su base. La luz cubierta por cada uno de estos elementos se aproximaba a los 14x14m, separándose los soportes a una distancia aproximada de 15m en ambas direcciones. Ello permitía una disposición absolutamente diáfana y versátil del espacio industrial[22] (Fig. 4).

Tous y Fargas estaban reproduciendo en este proyecto un modelo estructural que tuvo gran éxito durante algunos años de la mitad del siglo XX, precisamente entre aquellos arquitectos que habían considerado *construccionistas*, como los hypars de Félix Candela y los elementos fungiformes de Pier Luigi Nervi.

En relación a las fachadas, la propuesta que se planteó significó el origen de un modelo de cerramiento que repetirían en múltiples proyectos posteriores. Tous y Fargas conocían las superficies regladas puesto que casi simultáneamente las estaban experimentando en proyectos domésticos como la Casa Solanas. Allí habían probado la capacidad estructural de las bóvedas tabicadas dispuestas como láminas regladas de doble curvatura, buscando secciones transversales catenarias que minimizaban las solicitaciones a flexión, tal y como ilustraba el experto uruguayo en el ámbito de las estructuras cerámicas Eladio Dieste[23].

El conocimiento de las condiciones mecánicas del modelo estructural llevó a Tous y Fargas a su experimentación como solución para las cubiertas de la Fábrica Kas, en este caso utilizando un material con una plasticidad incluso mayor, como era el hormigón armado. Pero el interés por extender el sistema a otros ámbitos de la construcción les condujo a diseñar paneles industrializados de hormigón armado en láminas alabeadas para su utilización como cerramiento vertical. Las paneles ocupaban un marco rectangular vertical de 1,25x4,00m en el que se encajaba una lámina de hormigón de 5cm de grosor, aunque alcanzaba una envergadura de 80cm (por motivos de su inercia y sujeción). Utilizando dos ejes ortogonales como directrices, la superficie de los

22. PÉREZ DE LA PEÑA OLEAGA, Gorka, "Kas", en *La arquitectura de la industria, 1925-1965. Registro Docomomo Ibérico,* Fundación Docomomo, Barcelona, 2005, p. 235.
23. DIESTE, Eladio, "Las tecnologías apropiadas y la creatividad", en *Arquitectura latinoamericana en el siglo XX,* Lunwerg Editores, Barcelona, 1998, p. 48.

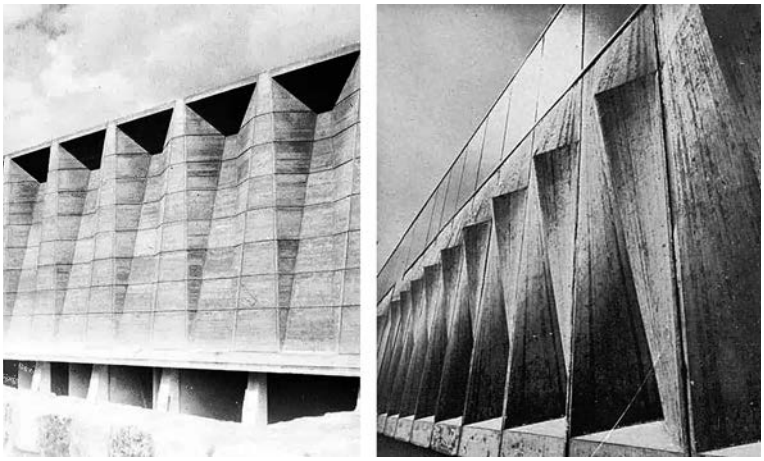


Fig. 5. Comparación entre la Sala de Conferencias de la Sede de la UNESCO en París, Marcel Breuer, Bernard Zehrfuss, Pier Luigi Nervi (1953-1958) y la Fábrica Kas, Tous y Fargas (1961-1964).

paneles se alabeaba en forma de paraboloide hacia el exterior en la parte superior y hacia el interior en la parte inferior.

La utilización de elementos de estas características para la solución de la envolvente no es un recurso original de Tous y Fargas, pero sí lo es el hecho de utilizarlos como elementos modulados preindustrializables. La referencia a Nervi es obligada, por la utilización que éste había hecho de superficies regladas para la construcción de envolventes de hormigón. Sin embargo, la diferencia es significativa, y se puede resumir en dos aspectos: en primer lugar, la utilización de superficies alabeadas en envolventes por parte de Nervi viene determinada por la necesidad de transmisión de solicitaciones procedentes de las cubiertas, (normalmente al tratarse de cubiertas de grandes luces). En segundo lugar, la disposición de las superficies regladas se realiza de manera continua, utilizando los pliegues como nervaduras de absorción y transmisión superficial de tensiones puntuales.

Por tanto, en los proyectos de Nervi la plástica formal de los cerramientos se justifica por motivos estructurales. En el caso de Tous y Fargas, aun siendo conscientes del origen estructural de este referente, la envolvente no aporta estrictamente una función resistente, más allá de su propia capacidad autoportante. Por eso podemos decir que en la Fábrica Kas lo que destaca es la importación de la plástica construccionista aplicada a un modelo de producción diferente. Un modelo basado en la prefabricación y en la definición de soluciones modulables y aplicables a múltiples proyectos. En todo caso, la experimentación incluía una carga importante de especulación formal como parte del proceso (aunque con referencias reconocibles, como la Sala de Conferencias de la Unesco en París (1953-1958), de Nervi, Bernard Zehrfuss y Marcel Breuer)[24] (Fig. 5).

En cualquier caso, se demuestra la capacidad de seriación de los paneles, que también fueron reproducidos (en su formato original) en los cerramientos de las plantas embotelladoras Kas de Palma de Mallorca y Zaragoza. También se utilizaron con ligeras variaciones en el proyecto de Ediciones Ariel (1963-1964) en Esplugues de Llobregat. La definición de un modelo repetible podía considerarse en este momento todo un logro de los arquitectos catalanes.

24. DESIDERI, Paolo; NERVI, Pier Luigi Jr.; POSITANO, Giuseppe, op. cit., p. 64.

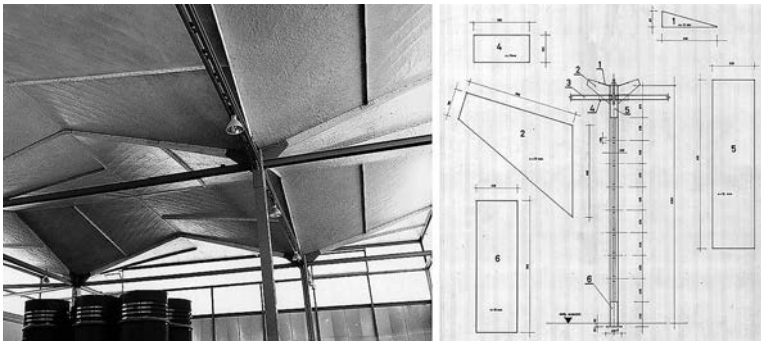


Fig. 6. Paraguas Siliconas Hispania, Tous y Fargas (1965-1968). Archivo Fargas Associats.

SILICONAS HISPANIA (1965-1968)

Siliconas Hispania era el nombre original de una fábrica de siliconas barcelonesa para la que Tous y Fargas no solo rediseñaron el modelo de estructura tipo paraguas, sino que experimentaron la aplicación de un nuevo material para el cerramiento de la envolvente vertical de su nueva sede central de producción en Santa Perpètua de Mogoda.

En este caso se propuso una edificación de carácter industrial dividida en 3 ámbitos principales: un pequeño bloque prismático de fabricación, de 5 plantas, esbelto y alargado; una nave central de almacenaje y producción, de altura libre superior a los 5 metros, y una nave lateral de oficinas de control, laboratorios y usos auxiliares, de 2 plantas. Las oficinas y el bloque se articulaban en forma de L, delimitando el recinto destinado a la nave central de producción. Todo el complejo se distribuía en torno a una retícula que respondía a una modulación estructural de 2,5x2,5m, definiendo luces de 2,5m para la fabricación, 5,0m para las oficinas, y 10,0m para el espacio central. El módulo implícito en el proyecto era el mismo utilizado en proyectos anteriores, 1,20m + 0,05m de junta. Como en el caso de la Fábrica Kas, la investigación arquitectónica se centró de nuevo en los ámbitos de la estructura y la envolvente, repitiendo relativamente las soluciones de aquel proyecto, desde el punto de vista morfológico, pero proponiendo nuevos sistemas y materiales.

En el caso de la estructura, estaba constituida por perfiles de acero laminado, aunque el espacio central de producción y almacenaje concentraba la mayor complejidad. Para la solución de los soportes y la cubierta se recuperó la idea de los paraguas, utilizando también paraboloides hiperbólicos como superficies regladas de cubierta, pero resolviendo la transmisión de cargas mediante elementos metálicos y no de hormigón armado. Así se definió un tipo de pilar metálico formado por perfiles UPN empresillados. Los pilares se coronaban mediante un capitel, formado por una serie de cartelas metálicas que recibían, por una parte, pares de perfiles horizontales UPN de arriostramiento, y por otra, perfiles U conformados en frío que acompañaban y soportaban los paneles de cubrición. El conjunto reproducía el esquema estructural de los paraguas, que en este caso quedaban unidos perimetralmente. Con el cambio de material se aportaba una mayor ligereza estructural, una percepción más lineal, nervada, y menos masiva de la cubierta y, fundamentalmente, la capacidad de reproducir la solución en otros proyectos, dado que todos los componentes estaban estandarizados (Fig. 6).

Fig. 7. Fábrica de Siliconas Hispania, Tous y Fargas (1965-1968). Archivo Fargas Associats.

Esta definición fragmentada del soporte —el pilar junto con el capitel por una parte y la superficie alabeada por otra— está motivada explícitamente por la posibilidad de utilizar un material diferente, más ligero y maleable, para los elementos superficiales. De esta manera, el comportamiento estructural de cada parte se adecua a las características mecánicas de cada material, obteniendo una solución estructuralmente más eficiente —aunque constructivamente más compleja. La idea tenía un referente directo en el proyecto que José Antonio Corrales y Ramón Vázquez Molezún habían desarrollado para el Pabellón de España de la Exposición Universal de Bruselas de 1958. Para esta obra, Corrales y Molezún diseñaron un sistema modular que resolvía la estructura mediante paraguas metálicos de base hexagonal. Tanto la definición constructiva de estos elementos, como un comentario del propio Tous mostrando su admiración por este proyecto[25], demuestran la influencia del mismo en la definición de la fábrica de Siliconas Hispania.

Por otra parte, la opción de experimentar un material más ligero venía dada también por la propia naturaleza del cliente, que como ya sabemos era una empresa química especializada en la fabricación de diferentes productos plásticos. De aquí surge la oportunidad de investigar el uso del poliéster armado con fibra de vidrio (GRP). En la fábrica de Siliconas Hispania, el material se aplicó en grandes paneles de doble laminado de poliéster armado con fibra de vidrio y aislamiento interior de espuma de poliuretano[26]. Esta primera experiencia con este material debió resultar muy convincente, tanto para los arquitectos como para el cliente, no solo porque también se utilizó en el mismo proyecto para la construcción de los paneles de la fachada, sino que permitió a Tous y Fargas plantearse su uso en otros proyectos e incluso fundar la pequeña industria Hypar para la fabricación de este tipo de elementos[27].

Los paneles planteados para la fachada de Siliconas Hispania se definieron, por tanto, con una forma que resulta familiar a la utilizada en hormigón en los proyectos de Kas y Ariel. Nuevamente, se trataba de una superficie reglada con doble directriz ortogonal que dibujaba superficies paraboloides en los 4 cuadrantes —en este caso, con las directrices siempre orientadas hacia el exterior de la fachada. Las dimensiones de los elementos correspondían, como no podía ser de otra manera, con la modulación del conjunto del edificio: 1,25x2,50m. Las imágenes de la construcción original muestran una fachada de extraordinaria simplicidad, pero atractiva combinación entre los paneles de GRP y las superficies vidriadas (Fig. 7).

25. "Arquitectos premiados, llegó la hora de las declaraciones comprometedoras", en *Destino*, n. 1161, 1959, p. 33.
26. "Magatzem Spar", en *Quaderns d'arquitectura i urbanisme*, n. 172 (II), 1987, p. 54.
27. "Reposición de la polémica sobre el realismo", en *Annals*, n. 3, 1983, p. 46.

De alguna manera, en la solución estaba implícito un cierto carácter efímero del modelo constructivo, que el tiempo ha confirmado. Tras sucesivas ampliaciones y modificaciones de las funciones de la fábrica, actualmente no queda rastro de la envolvente original y solo se conserva la estructura metálica. Sin embargo, con la colaboración de Siliconas Hispania, Tous y Fargas iniciaron la experimentación constructiva con el poliéster armado con fibra de vidrio, con resultados desiguales a lo largo de su carrera. Podemos mencionar una obra prácticamente contemporánea de la fábrica de Siliconas Hispania en la que se reprodujeron con exactitud algunas de las soluciones constructivas, como son los Almacenes Spar en Granollers (1965-1968). Ello demuestra nuevamente la capacidad de seriación del sistema.

CONCLUSIÓN

La experimentación plástica y científica pueden considerarse dos características del proceso creativo llevado a cabo por Tous y Fargas. Citemos dos aspectos para la reflexión.

Por una parte, puede llamar nuestra atención las referencias que Fargas utiliza para trazar el estado de cuestión de la arquitectura en los inicios de 1960. En su texto "Arquitectura moderna"[28] solo se hace referencia explícita a dos autores: Pier Luigi Nervi y Bertrand Russell. Sobre Russell expresa su afinidad con respecto a un pensamiento científico optimista. Podríamos pensar que la referencia a Nervi se situaría en un estatus similar, en relación a las capacidades técnicas de la arquitectura contemporánea. Sin embargo, lo que Fargas distingue de la arquitectura de Nervi es su carácter plástico, conseguido desde planteamientos técnicos. Hay una referencia implícita a la elocuencia, como cualidad entre la intuición estética y la razón científica. En definitiva, se afirma la capacidad de elocuencia de la arquitectura, que no puede interpretarse de manera independiente de sus medios de producción. No es casual que precisamente la elocuencia haya sido analizada por algunos autores como lugar de encuentro entre arte e industria en relación a creadores tan significativos como el propio Antoni Gaudí[29]. Y, por supuesto, la elocuencia está presente en el propio discurso de Nervi[30].

El segundo elemento de reflexión tiene relación con el carácter científico integrado en el propio discurso metodológico de Tous y Fargas. Una muestra de la exploración científica de su arquitectura, más allá incluso de consideraciones relacionadas con la técnica, es su propia metodología de trabajo. Fargas tuvo ocasión de reflexionar sobre la misma con motivo del XII Congreso Mundial de la UIA[31], celebrado en España en 1975. En él, Fargas fue invitado por el comisario general, Rafael de la Hoz, para participar en una consulta realizada a nivel internacional sobre la metodología de proyecto de 100 arquitectos. Su punto de vista apareció reflejado en la publicación *Así proyectan*, uno de los volúmenes de las actas. En ella podemos leer un método racional, sistemático y aparentemente lógico de resolución de un proyecto de arquitectura, expuesto de una manera tan abstracta que casi dificulta la comprensión del proyecto como un trabajo creativo[32]. En su relato, podemos interpretar algunas fases que Fargas define y que se repiten en diferentes proyectos. En primer lugar, una etapa de información, en la que se asimilan los problemas planteados por el cliente. En segundo lugar, una fase de estudio de propuestas, que tienen en cuenta simultáneamente los usos, la tecnología y la estética.

28. FARGAS FALP, Josep María, op cit., 1962.
29. LAHUERTA ALSINA, Juan José, *Humaredas. Arquitectura, ornamentación, medios impresos,* Lampreave, Madrid, 2010, pp. 15-16.
30. NERVI, Pier Luigi, op. cit., p. VII.
31. La Unión Internacional de Arquitectos había nacido en 1948, cuando celebró su primer congreso, aunque los CIAM se habían seguido celebrando hasta 1959 en Otterlo. Desde el principio, se plantearon objetivos más pragmáticos y operativos para la profesión arquitectónica, en vista de la especulación de los CIAM. Para más información sobre el XII Congreso Mundial de la UIA pueden consultarse los nueve volúmenes de las actas: AA. VV., *XII Congreso Mundial de la Unión Internacional de Arquitectos*, UIA, Departamento de Publicaciones, Madrid, 1975. Un resumen crítico del congreso se publicó en *Jano Arquitectura,* n. 29, julio-agosto 1975, pp. 11-84.
32. FARGAS FALP, Josep María, "Así proyectan", en *XII Congreso Mundial de la Unión Internacional de Arquitectos*, op. cit., p. 55.

De acuerdo con Fargas, precisamente la introducción de algún suceso no racional durante este proceso es lo que define el proceso creativo: la arquitectura traspasa las fronteras del hecho técnico por su capacidad para emocionar y transmitir mensajes, es decir, por su propia capacidad comunicativa, que es visible a través de un lenguaje. Y precisamente "la tecnología —la utilización de la tecnología— es uno de los elementos de ruptura creadora de un lenguaje"[33]. Es decir, Fargas reconoce una interpretación de la técnica como medio de expresión de la arquitectura, un elemento creativo que permite trazar diferentes caminos en el proceso constructivo. Y para recorrerlos, la arquitectura industrial fue sin duda su mejor laboratorio.

33. FARGAS FALP, Josep María, op. cit., p. 56.

LA CARRERA ESPACIAL

NOTAS DE INGRAVIDEZ EN LA OBRA DE COELLO DE PORTUGAL

Rubén Labiano Novoa

"Arquitectura: ¿Sin embargo, la tecnología puede ser un vehículo esencial para hacer expresiva la arquitectura que debería estar presente en toda búsqueda de evolución y futuro ...?
AS.: La tecnología son los nuevos materiales y lo que con ellos puede hacerse y cómo. Los materiales son algo muy importante. Con ellos se construirá y a ellos se confía buena parte del resultado de la obra. Nuestra labor es explorar nuevos caminos, es algo obligado, casi inevitable...
AS.: Inventar es avanzar, en todos los órdenes de la vida, en la medicina, en bioquímica, la música. Así progresa el mundo. El riesgo es inevitable, pero sin él no hay apuesta, no hay savia... "Nuevos errores enriquecerán al mundo"... La belleza de la arquitectura está ligada a las leyes físicas que permiten hallar nuevas emociones, someter las piezas a comportamientos diferentes. Siempre pensé que no sentir la necesidad de una nueva técnica a nuestro lado es no empezar bien"[1].

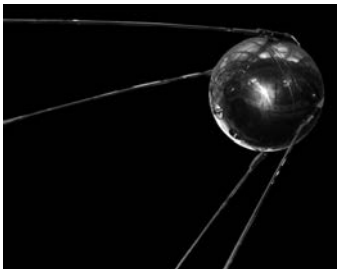


Fig. 1. Sputnik.

El 4 de octubre de 1957 la Unión Soviética lanzó al espacio el primer satélite artificial de la historia, el Sputnik (Fig. 1). Comenzaba así una carrera espacial entre Estados Unidos y la Unión Soviética que duraría aproximadamente hasta el año 1975.

La "tecnología de la era espacial" llegó y se convirtió en protagonista estelar de un conflicto cultural y político que aportó algunas de las imágenes más icónicas del siglo XX e influyó en campos tan diversos como la economía familiar o los hábitos de consumo.

Los efectos psicológicos sobre la cultura visual y sobre la moral de una población presionada por el esfuerzo de ganar la carrera fueron notables. Las imágenes del despliegue de artefactos industriales en estático movimiento sobre el fondo negro de la galaxia se incorporaron al acervo común americano y desde allí se propagaron por todo el mundo.

En el caso de la arquitectura considero que esa influencia se deja sentir, y más en concreto en la arquitectura sacra de muchos de los arquitectos de la época, especialmente en los interiores y en el diseño de mobiliario. Me interesa en esta comunicación de modo particular el impacto visual asociado a las imágenes del espacio sideral en sentido amplio, incluyendo ideas tales como las de constelación o la de artefacto y su influencia en las intenciones reflejadas en los interiores y en el mobiliario presente, ya sea por diseño propio o de otros, en la obra de Coello de Portugal[2]. No es una influencia directamente cuantificable en el sentido de que no estamos ante un caso de incorporación directa de una técnica o de un trasvase de tecnología. En todo caso, no es este

1. VV. AA., "Entrevista a Alejandro de la Sota", en *Arquitectura*, n. 283-284, Madrid, 1990, pp. 154-156.
2. Francisco Coello de Portugal (1926-2013). Arquitecto (1953) y dominico (1954) es autor de una vasta producción arquitectónica por todo el mundo, fundamentalmente conventos, monasterios, colegios e iglesias.

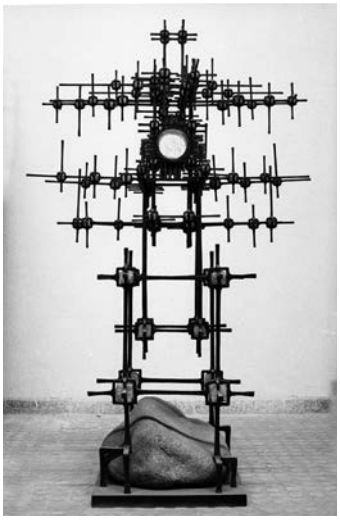


Fig. 2. Ostensorio Coomonte.

un trasvase fácil. Como nos recuerda Prouvé, "si l'on construisait des avions comme l'on construit des maisons, ils ne voleraient pas !"[3]. Estamos más bien ante la certificación por la técnica de que sueños como el de la ingravidez son posibles y traducibles al vocabulario del arquitecto.

La obra de arte, como decía Ortega y Gasset en sus trabajos varios sobre el arte, es una intimidad expresada. Es la expresión de la intimidad personal y singular, en este caso del artista. Toda obra de arte, pues, es una comunicación íntima del artista que interpreta una realidad, la que él vive. En este proceso comunicativo, nos ofrece una visión personal de los objetos o situaciones sociales de las que es testigo excepcional o común, a la vez que también hace una manifestación de sus íntimas creencias, ideas u opiniones. Y lo hace a través de un lenguaje propio que es el lenguaje artístico[4].

A lo largo de su vida profesional, Coello se ha ocupado del diseño global de cada edificio incluyendo el diseño de muchos de los elementos de mobiliario necesarios para su funcionamiento, con una especial atención al diseño del mobiliario litúrgico que acompaña a sus iglesias y capillas. En ese mobiliario nos ha manifestado su intimidad de una manera incluso más preciosa que en su arquitectura. Coello ha abordado el diseño de esa "otra arquitectura" que acompaña y ocupa su arquitectura construida con la misma afinidad conceptual y el mismo lenguaje que emplea en aquélla. La imitación y la contaminación de soluciones formales empleadas en la Arquitectura con mayúsculas aparece en el diseño de la pequeña escala validando, con independencia de la disciplina, como idóneas o acertadas unas soluciones, derivadas de la creación arquitectónica.

En Coello se dan simultáneamente dos aproximaciones al diseño: una primera, planteada desde una cierta abstracción formal centrada en la forma del objeto, en el poder y la fuerza plástica de determinadas imágenes asociadas a su uso; y la segunda, planteada desde la fascinación por el artefacto, por su condición de invento y muy preocupada por el proceso de su construcción y por las razones de eficacia que justifican al aparato mecánico en la resolución de una determinada función. Es una cuestión de acentos y de equilibrios. Equilibrios y acentos en este caso entre el papel de arquitecto y el de diseñador que, en el caso de Coello, siempre se inclinan del lado del arquitecto; queda claro que no es un diseñador, es un arquitecto que hace diseños. Sus aproximaciones al diseño se encuentran en una posición a medio camino del diseño industrial. Tienen algo del diseño naif en clave autodidacta, abundan los planteamientos propios de la performance, de la instalación de objetos en clave de mínimos sobre fondo neutro, como cuando coloca los sagrarios 'enredados' en el centro de la verja de una capilla.

En sus diseños vuelven a aparecer las pastillas y los paralelepípedos de su arquitectura. La diferencia de escala provoca singulares parecidos entre sus maquetas de edificios y sus muebles. Las posibilidades del cambio de escala permiten soluciones imposibles en la escala arquitectónica. Así, el gusto por los muebles 'volados' adosados a los muros y sin soportes vistos, que encontramos frecuentemente en el diseño de muebles para las sacristías, como en el caso de la del Santuario de la Virgen del Camino (muebles que requieren mucho fondo y más longitud para contener los ornamentos litúrgicos) o en el de estanterías para libros, suponen la consecución de un anhelo de ingravidez

3. DAMISCH, Hubert, "Le parti du détail", en BURKHARDT, François (dir.), *Jean Prouvé "constructeur"*, Éditions du Centre Pompidou, Paris, 1990, p. 41.
4. Cfr. BONEU FARRÉ, Jaume, *Coomonte*, Madrid, 1975.

imposible en la gran escala. Cuando el mueble es exento, como puede ocurrir con los altares de iglesias y el vuelo resulta imposible, Coello oscilará entre la mínima estructura metálica de soporte que quisiera desaparecer y ceder todo el protagonismo al objeto soportado y el soporte central único que muestra la mesa del altar afirmando su identidad unitaria. Son muebles que, como afirma Moneo cuando se refiere a los suyos propios, aclaran las intenciones en términos atmosféricos de su arquitectura[5].

El diseño del mobiliario litúrgico está íntimamente ligado a otros trabajos y disciplinas artísticos como la orfebrería, la escultura o la pintura. Es un diseño que por su especificidad requiere de la colaboración de artistas expertos en estos campos y, con conocimientos y habilidades que frecuentemente exceden las del propio arquitecto. Una tarea, en suma, de integración de las artes, de diálogo entre pintura, escultura y arquitectura, muy en boga en la época. Coello buscará en sus obras esa integración y ese diálogo trabajando con distintos artistas, sobre todo en sus primeros años de profesión. Con el tiempo, y debido fundamentalmente a su temperamento inclinado a la actividad permanente, acabará ocupándose personalmente del diseño de muchas de estas piezas, convirtiendo el diálogo en diálogo interior, convirtiéndose en director y al mismo tiempo actor. Han sido muchos los artistas que han colaborado con él[6].

> "Conmigo han trabajado siempre muy buenos artistas. (...) Aunque para mí, el gran monstruo ha sido José María Subirachs; (…). Trabajé también mucho con José Luis Alonso Coomonte para la orfebrería: los sagrarios, candeleros y demás. Nos llevábamos bien; pero él tenía mucho trabajo y me retrasaba las entregas. Por eso me lancé a diseñarlos yo mismo y ahora tengo asumido ese cometido, aunque la influencia de Coomonte en ese aspecto de mi obra es muy clara. Dicen que me repito mucho: mi pieza favorita es el Sagrario-Custodia; y he incorporado a ese conjunto una reja tomada de la tradición oriental, que ellos usan para incorporar reliquias..."

La relación entre Coello de Portugal y Coomonte[7] surgió tempranamente en el Convento dominico de Atocha en el que el propio Coello vivió unos años y que era el lugar de reunión de los artistas del denominado grupo de Atocha liderado por el Padre Aguilar[8]. De ahí surgió una fuente de inspiración, un universo de relaciones y una atmósfera favorable al trabajo artístico de Coello.

Como leemos en la citada entrevista a Coello, su incursión en el terreno del diseño de piezas de arte sacro, en campos de inicio más alejados de su labor como arquitecto, tiene que ver con la impaciencia, con la necesidad de contar cuanto antes con soluciones adecuadas, con la cultura del 'hágaselo usted mismo'. Las soluciones así logradas no responden de inicio a la búsqueda o a la experimentación de Coello como artista, sino que responden a una necesidad perentoria de contar con soluciones. La premura de tiempo, un débil dominio de las técnicas específicas y un discurso propio no muy elaborado, unidos a una conciencia eminentemente práctica a la hora de agilizar la resolución de los proyectos empujan a Coello a un cierto seguidismo de las obras de otros y así, sus obras serán deudoras del trabajo de artistas como Subirachs y muy especialmente de Coomonte.

El escultor Coomonte, como se cuenta en la nota al pie, había ganado con su "ostensorio" (Fig. 2) la medalla de oro en la Bienal de Arte Sacro de Salzburgo en 1960, distinción que le abrió las puertas de numerosos encargos en el ámbito del arte sacro en España. Su ostensorio, una "constelación" de hierro forjado y engarces de piedra de cuarzo, causó una verdadera conmo-

5. Cfr. CAPELLA, Juli, "El diseño subsidiario de la arquitectura", en *Rafael Moneo: diseñador,* UPC: Santa & Cole: Escola Tècnica Superior d'Arquitectura de Barcelona, Barcelona, 2003, p. 84.
6. DELGADO ORUSCO, Eduardo, "La Orden dominicana y las artes. Conversaciones con el Padre Coello de Portugal, O. P.", en *Arquitectura*, n. 311, Madrid, 1997, p. 33.
7. El escultor José Luis Alonso Coomonte nace en Benavente (Zamora) en 1932, en un ambiente artesano. Su padre es ebanista y tiene un taller en Benavente. En 1950 inicia los estudios de escultura en la Escuela de Bellas Artes de San Fernando. En 1953, durante sus estudios, recibe su primer encargo: una Flagelación para sus paisanos de la Cofradía del Silencio. Al acabar sus estudios viaja a París, etapa decisiva en su formación, en la que estudia en profundidad la obra de Rodin, Maillol y Zadkine. De vuelta a Madrid seguirá con especial interés la obra de Ferrant y las esculturas móviles de Calder, sintiéndose también muy influenciado por la obra de Henry Moore. El año 1960 es trascendental en su vida, con el encargo de una pila bautismal y dos panteones excepcionales que le abrirán las puertas para recibir el encargo, definitivo en su vida, de representar a España en la Bienal de Arte Sacro de Salzburgo. La medalla de Oro obtenida le situará en el panorama artístico en el que ha seguido una trayectoria marcada por sus aportaciones tanto en el arte sacro como en la escultura monumental, combinando la tarea profesional de escultor y la docente.
8. "El P. José Manuel de Aguilar, hombre profundamente preocupado por el desarrollo y el afianzamiento del arte religioso en España, al ver las obras conseguidas por Coomonte y las posibilidades futuras que éste tenía en este campo, le visita en Benavente, en el estudio, y le propone una vuelta a Madrid. Pero, esta vuelta no será a la ventura, sino una vuelta de un artista ya consagrado. Le ofrece la dirección de la Galería Templo y Altar, en la calle Jorge Juan, esquina a Velázquez. Coomonte acepta, por muchas razones evidentes, y durante la dirección de la Galería organiza exposiciones de artistas españoles y extranjeros y coloquios artísticos (...). Regresa más tarde a Madrid para desempeñar la cátedra de dibujo en el Instituto Laboral de Atocha. Asimismo, en un taller habilitado temporalmente, participa en el movimiento de arte Sacro que el P. Aguilar ha creado con la colaboración de varios artistas". BONEU FARRÉ, Jaume, op. cit., pp. 40-42.

ción. A la hora de describirlo, el propio Coomonte habla de *una impresión de explosión en el espacio* y de *sentido flotante*[9].

La colaboración con Coomonte se plasmó en el diseño y elaboración de varios sagrarios. A este respecto, el escultor reconocía que a la hora de diseñarlos, trabajaba a mano alzada sobre papel y a escala 1:1. Con estos planos, elaboraba él personalmente en su forja-taller el sagrario y no necesariamente se preocupaba de archivar los planos[10].

Una de las consecuencias de esta situación, aparte de la falta de los planos, es que precisamente por ello, en muchos casos no es fácil dilucidar la autoría intelectual de las obras. Además, el hecho de que Coello se ocupe en persona del diseño de piezas litúrgicas siguiendo el estilo y los modos de hacer de artistas, como el citado Coomonte, dificulta la determinación de la autoría, de la que en muchos casos ni siquiera los propios artistas autores saben dar razón con seguridad.

Se cumple aquí al pie de la letra el axioma de que el artista proyecta mejor lo que puede construir y con las técnicas que maneja. La posesión de una técnica genera la posibilidad de construir una arquitectura. Los arquitectos manejan más a su gusto las técnicas y materiales conocidos y experimentados; con ellos producen sus obras más bellas. El empleo de las mismas técnicas, unido muchas veces al empleo de los mismos materiales (cada material permite y se predispone a unas técnicas de manipulación), y la aplicación de criterios de eficiencia en el diseño de piezas, explica como, de aquí a la repetición de modelos, no hay más que un paso fácilmente dable, e intelectualmente defendible.

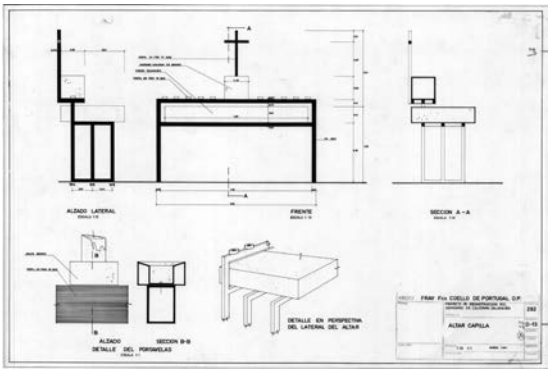
Con esta técnica poseída Coello se lanza al diseño de altares, sagrarios y otras piezas de mobiliario.

ALTARES

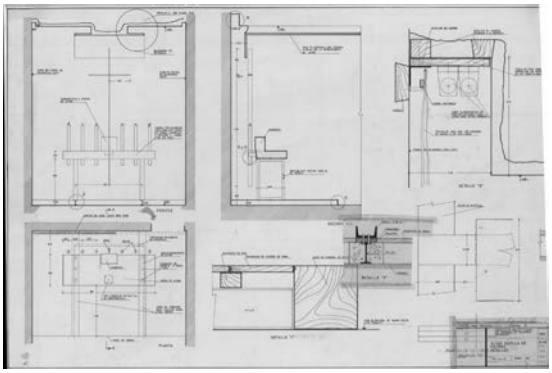
"La pregunta por la posición correcta del altar (se sitúa) en el centro de las controversias postconciliares"[11] que acompañan a las relaciones mutuas entre la liturgia católica y la arquitectura durante el siglo XX. La iglesia, puede entenderse como el lugar para la representación de un misterio, y un misterio que es el del sacrificio del altar. Toda evolución o variación en la interpretación y en los sentidos dados a esta sacrificio, central y radical en la fe cristiana, tiene una traslación al soporte físico de ese sacrificio. El sujeto físico del altar entra en profunda relación con la concepción, acentos y atribuciones que quieran darse al valor y sentido sacrificial. *Mesa* o *ara*, comensalidad o sacrificio. Y será su posición, más que su propia condición o diseño, la que se convertirá en el centro de las controversias.

Otra tendencia creciente en el diseño de los altares a lo largo del pasado siglo XX ha sido también la de desembarazar al altar de los objetos movibles, como flores, candelabros e, incluso, la cruz, que se desplazan a posiciones independientes en el entorno del altar. Con esto se quiere potenciar y clarificar la función de la mesa del altar, esto es, de la parte horizontal que sirve para colocar los objetos empleados en el rito sacrificial, y que ha sido desde el inicio de la era cristiana el elemento fundamental del altar. La mesa del altar no es un

9. La verticalidad del gótico va desde la base hasta pasar el viril, donde se efectúa con las horizontales del románico una impresión de explosión en el espacio. El banco de las piedras de cuarzo engarzadas al hierro, le dan un sentido flotante. En toda la obra, excepto en el viril y la piedra de la base, domina la recta en formas de estructuras de cubos y con una desigualdad regulada. Cfr. COOMONTE, José Luis Alonso, "Ostensorio", en *Arquitectura*, n. 41, Madrid, 1962, p. 12.
10. Conversaciones del autor con José Luis Alonso Coomonte. Textos inéditos.
11. RATZINGER, Joseph, *El espíritu de la liturgia. Una introducción*, Ediciones Cristiandad, Madrid, 2002, p. 93.



3



4

Fig. 3. Altar Seminario de Calatrava (Salamanca, 1961).

Fig. 4. Altar Seminario de Calatrava (Salamanca, 1961).

soporte genérico de objetos, sino el soporte material de un sacrificio único y sólo han de apoyarse sobre ella los objetos directamente implicados en él.

A la hora de construir los altares, Coello oscilará entre la mínima estructura metálica de soporte que cede todo el protagonismo a la mesa del altar y el soporte central único que muestra la mesa del altar afirmando su identidad unitaria. La mesa del altar suele ser mayoritariamente un paralelepípedo con poca o ninguna ornamentación. No responde necesariamente sólo a las cuestiones teológico-litúrgicas a las que hacíamos referencia anteriormente, en el caso de Coello serán razones más de tipo artístico o plástico las que le lleven a optar por un diseño específico. Pueden observarse en Coello dos modos o dos acentos a la hora de diseñar los altares, según se potencie el carácter de *mesa*, marcado fundamentalmente por la presencia de un acusado e ingrávido plano horizontal o el carácter de *ara*, que tendría su reflejo en concepciones más masivas a la hora de diseñar el altar.

La cara superior del altar siempre es lisa y el resto de caras pueden serlo también o, en ocasiones, se permite diversos tratamientos de la superficie como el apiconado para lograr una labra más basta. En alguna ocasión incluye elementos decorativos como medallones en relieve en las esquinas. En otros casos, la cara inferior de la mesa del altar es en V muy tendida, enfatizando así la horizontalidad del plano superior.

En los dos altares diseñados en 1961 para el proyecto de reconstrucción de la iglesia del Seminario de Calatrava en Salamanca (Figs. 3 y 4), Coello logra unos de sus más felices diseños. Su opción por la sublimación de la mesa del altar, identificada con un ingrávido plano horizontal envuelto por una constelación de elementos móviles agrupados en torno al altar, resulta especialmente lograda. Son dos los altares; en el primero, un entramado tubular de perfiles en frío engloba y sirve de soporte a la mesa del altar, el sagrario, los cirios y la cruz. Son de nuevo los volúmenes barajados de su arquitectura, las pastillas perfectas, la claridad de líneas. Un paralelepípedo de piedra de Salamanca define el altar y otro cubo prismático, chapado en bronce, el sagrario. Entre los dos volúmenes una separación marcada por el color negro de los soportes metálicos, es la ilusión de la ingravidez siempre presente, son las piedras engarzadas sobre perfiles de Coomonte. En el segundo de los altares, proyectado para otra de las capillas del seminario, se reproduce la

búsqueda de la sensación de ingravidez. La estructura metálica pierde presencia. En esta ocasión la mesa de altar en piedra de Colmenar, pulida en la cara superior y con labra basta en el resto de caras se rodea de los cirios que, por su fijación oculta en la cara posterior, al igual que la cruz y su extensión más allá de los límites de la mesa, se perciben como elementos sueltos 'flotando' en torno al altar. El sagrario se adosa a la piedra del altar como si quisiera ser parte de él. Podría aplicarse a estos altares y a su deseo de 'flotar' lo que De la Sota escribió en la revista *Arquitectura* con ocasión del premio para la custodia de Coomonte[12]:

> "Lo más importante en cualquier obra de arte y en la misma vida es separar lo fundamental de lo accesorio; y en un problema como el de una custodia, para mí, al gran milagro de la Sagrada Forma, me gustaría añadir un pequeño milagro más, y es que se pudiera sostener en el espacio. La mejor custodia, y realmente la más emocionante, es cuando el sacerdote levanta la Sagrada Forma; si se pudiera sostener allí, ésta sería la custodia actual. Esta cosa que todos sentimos de luchar contra el arte, es decir, que la desaparición del arte creemos que es el arte más puro, quedaría flotando en el aire la Sagrada Forma".

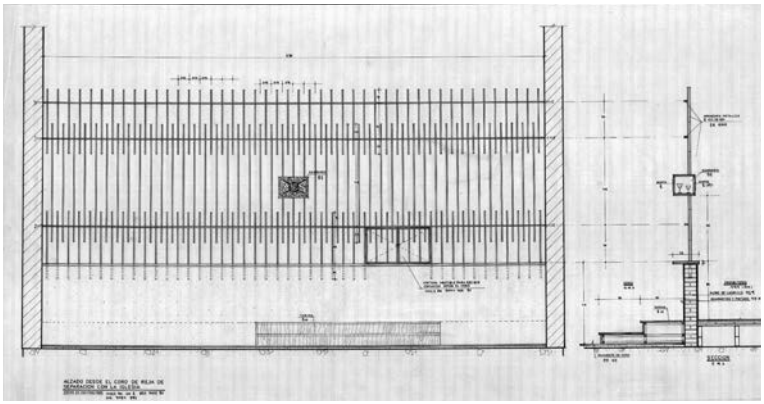
SAGRARIOS

Hemos hecho referencia antes a las controversias, discusiones y reflexiones conciliares acerca de la posición del sagrario dentro de la iglesia y de su relación con el altar principal. Históricamente, la posición del sagrario también ha ido variando en un recorrido por diversos lugares del templo que lo ha llevado a estar dentro de la sacristía, en un hueco en el muro norte de las iglesias orientadas o en una posición central, en el eje de la iglesia dentro del retablo, como las más habituales; y siendo, en el caso de las catedrales y grandes iglesias, su posición más habitual sobre un altar en una capilla secundaria lateral conocida como Capilla del Santísimo.

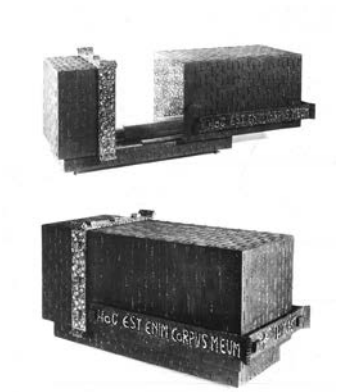
Cada una de estas opciones de ubicación es suficientemente genérica, y permite diversas posibilidades. En el eje de la iglesia la situación con respecto del altar era la de suspendido sobre él sin llegar a tocarlo, la de colocado apoyado sobre él, en contacto con la cara superior del altar, o la de colocado 'incrustado' en el retablo y accesible desde el presbiterio de diferentes maneras. Tras el Concilio Vaticano II y la generalización del altar 'cara al pueblo', la inclusión del sagrario sobre el altar ya no es físicamente posible y, tampoco es deseable colocarlo en el muro posterior tras el altar, para evitar que el sacerdote le dé la espalda.

Como no podía ser de otra manera, Coello persigue el protagonismo adecuado del sagrario en sus espacios sacros, protagonismo compartido con el altar, la sede y el ambón y en el que Fray Curro se dejará llevar por las costumbres litúrgicas propias de cada tiempo y lugar, acentuando o mitigando el protagonismo del sagrario. Fascinado por la idea de ingravidez y por los ingenios mecánicos, pretende dotar al sagrario de una espacialidad propia. Más allá de un mero lugar para la reserva del sacramento eucarístico, los sagrarios de Coello incorporan nuevos papeles, se convierten en protagonistas, en puntos de interés en la vida de la comunidad. Cual modernos *transformers*, las cajas sagrario de Coello se despliegan cuasi escenográficamente en su espacio inmediato para asumir un papel relevante ya sea como custodia, o como fondo cualificado para la adoración eucarística. Desarrollará dos modelos en esta línea: el sagrario deslizable con un sistema similar a las puertas correderas que

12. DE LA SOTA, Alejandro, "Coloquio", en *Arquitectura*, n. 41, Madrid, 1962, p. 16.



6



5

Fig. 5. Sagrario corredera.

Fig. 6. Reja de coro Monasterio Madre de Dios (Korea,1990).

permite desplazar en dos partes hacia los lados la totalidad del sagrario (Fig. 5), para acceder y/o exponer su interior; y el segundo modelo el del sagrario-custodia, su pieza favorita, que desliza y pivota verticalmente hasta configurar el marco propio de las custodias sacramentales. Junto a estas dos soluciones, el sagrario flotante, incrustado en la reja de separación comunidad-pueblo fiel (Fig. 6), engarzado sobre las piezas de fundición que conforman los barrotes de la reja, evocando a un moderno cordero enredado en las zarzas del sacrificio de Isaac. Solución particular, que permite el doble acceso al sagrario desde las dos zonas de la capilla y que otorga una deseada posición de ingravidez en la línea marcada por la premiada custodia de Coomonte.

Ya hemos dicho al principio del capítulo que las piezas de orfebrería como los sagrarios y candelabros eran normalmente encargados a artistas especializados que gozaban de bastante libertad y margen de acción a la hora de afrontar el encargo dentro de las líneas generales establecidas por Coello para el proyecto. Dependiendo de la personalidad del artista esta integración entre el proyecto y el mobiliario sacro era más o menos intensa y, con la dedicación personal de Coello al diseño de los sagrarios esta sintonía se hizo, en principio, total.

Con respecto a su materialidad, Coello ha trabajado fundamentalmente con el hierro en fundición, según los citados modelos de Coomonte y frecuentemente lo combina con chapados de latón dorado al interior. También ha empleado chapados de bronce para la cara exterior. Sigue así la máxima de la época, centrada en la sencillez y verdad de los materiales, primando la calidad de su acabado frente a una riqueza de los mismos. No hay ordinariamente metales ni piedras preciosas. El dorado se reserva para el acabado del latón. En el proyecto del Monasterio de Santa Catalina de Siena en Alcobendas, el sagrario, obra de Coomonte en 1966 se resuelve enteramente en aluminio, un material novedoso para la época, un material *espacial*, el mismo con el que se hizo la esfera del Sputnik.

SEDES

Los tres elementos icónicos en torno a los que se establece la configuración de un templo cristiano son el altar, el ambón y la sede. Las tres funciones

Fig. 7. *On a marché sur la lune.*

de sacerdote, profeta y rey; o dicho de otra manera el pan, la palabra y la autoridad, conforman el tríptico organizador de un templo. Con ellos el templo está formado. La aparición del sagrario será muy posterior en la historia de la iglesia católica.

Con respecto a las sedes de los templos ocurre algo parecido: los tipos se repiten. Confluyen dos grandes familias de sedes, las monolíticas y pesadas y las gráciles y ligeras. Frente a diseños más pesados y monolíticos que conforman otra familia de objetos, conviven otros que optan por una pretendida ingravidez basada en la ligereza de los soportes. Estamos de nuevo ante piezas netas de madera maciza tablonada que en la práctica suponen una evolución de los anteriores. Se conserva la parte superior del asiento, se prescinde del resto inferior macizo y aparecen unas estructuras tubulares pintadas en negro que aspiran a fundirse con la penumbra del templo.

Sorprende este 'minimalismo' en la concepción de las sedes al compararlo con la exagerada presencia de los 'menhires' de madera que constituyen los respaldos de los asientos de los coros. De nuevo se prima el diseño de la colectividad, del grupo frente al elemento singular. El énfasis por la repetición ensalza al elemento a repetir. La búsqueda del coro como unidad exige la suma de presencias individuales.

Para el diseño de los bancos de iglesia recupera el tipo habitual empleado en las iglesias, a base de banqueta y respaldo de madera maciza barnizadas montados sobre una estructura tubular, también en este caso pintada de negro, con el fin de aportar ligereza a los planos horizontales y verticales de la bancada. Un uso habitual de suelos oscuros favorece la pretendida 'fusión' de la estructura de soporte con su fondo. De nuevo el empotramiento en el plano horizontal es la forma regular de apoyo de los bancos.

Hasta aquí las notas sobre la ingravidez en la obra de Coello. No son desde luego todas las posibles, pero pueden ser suficientes para constituir un todo coherente. Su origen en las imágenes de la "carrera espacial" puede considerarse un tanto forzada, y probablemente lo sea. Pero en los arquitectos de una época ansiosa de modernidad la "tecnología de la era espacial" era sin duda la "madre de todas las tecnologías". Coello acabó sus estudios de arquitectura en 1953, el mismo año en el que Hergé acabó su álbum de Tintín en la luna. Quizás sean meras casualidades, pero la ilusión de "flotar" en el espacio, como la bola de whisky del capitán Haddock en *On a marché sur la Lune*, era una realidad (Fig. 7).

ARQUITECTURA VS INGENIERÍA EN LA IMAGEN DE LA INDUSTRIA DEL FRANQUISMO: EL PARQUE MÓVIL DE MINISTERIOS DE MADRID[1]

Ángeles Layuno Rosas, María Pilar Biel Ibáñez

MODELOS INDUSTRIALES Y ARQUITECTURA MODERNA

La genealogía del Movimiento Moderno se cimentó en parte sobre el paradigma del progreso de la tecnología y la industria, y lo hizo no sólo a nivel historiográfico, sino también estético y técnico-constructivo[2]. Reyner Banham, siguiendo la estela de la historiografía canónica de la modernidad, en su obra *La Atlántida de Hormigón* (1986), contribuía a la valoración de determinados edificios y tipologías, cuyo material de construcción —el hormigón armado— se asociaba a los rasgos funcionales, tipológicos y formales ligados a la arquitectura industrial del s. XX. En este sentido, Banham incide en la importancia de las innovaciones introducidas por los ingenieros americanos, como Ernst Ransome o Albert Kahn vinculados a la industria automovilística norteamericana de las plantas de Ford en Detroit[3]. Las imágenes de silos y elevadores de grano así como de las fábricas de pisos construidas en hormigón armado constituirían una iconografía trasladable a la arquitectura moderna por parte de arquitectos como Le Corbusier, Eric Mendelsohn, Moisei Ginzburg o Walter Gropius, quienes destacaron la importancia de estos edificios industriales como inspiradores de un lenguaje puramente maquinista apto para configurar los principios de la modernidad[4].

En fecha relativamente temprana, en España, el arquitecto Teodoro de Anasagasti publicaba en *La Construcción Moderna* en 1915 un artículo con el título "El arte en las construcciones industriales"[5], en el que divulgaba los ejemplos de arquitectura industrial moderna que se habían construido en Alemania por parte de arquitectos como Peter Behrens, en concreto la fábrica AEG de Berlín y los gasógenos de Frankfurt.

El arquitecto vasco, que utilizó las cuestiones más formales del debate, entendía con espíritu crítico que la presencia en la ciudad de los complejos fabriles determinaba esa necesidad de atribuirles un "carácter", al tiempo que contraponía la situación alemana a los prejuicios existentes en el contexto de la cultura arquitectónica española, sumida aún en los historicismos académicos, en la escasa asimilación de la belleza del maquinismo y de la construcción moderna funcional, resucitando de este modo un viejo debate entre arte y técnica como términos discordantes, que también tendría su correlato en los edificios industriales construidos por entonces.

1. Este trabajo es fruto del proyecto de investigación: *La imagen del Instituto Nacional de Industria en el territorio: cartografía y paisaje de la industria.* Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades. Programa Estatal de Generación de Conocimiento y Fortalecimiento Científico i+ D+ i. Convocatoria 2018. Ref. PGC2018-095261-B. Investigador Principal: Ángeles Layuno Rosas (como parte del coordinado La imagen del Instituto Nacional de Industria (1941-1975). Difusión, Territorio y Arquitectura en el tiempo histórico del Franquismo. I. P.: Rafael García).
2. RICHARDS, J. M., *The Functional Traditional in Early Industrial Buildings*, Architectural Press, London, 1958. Este autor reconocía el papel jugado por la arquitectura industrial de los ingenieros del siglo XIX como pionera del gusto moderno. Véase LAYUNO, Á., "Paisajes urbanos de la industria. Apropiaciones estéticas y conservación patrimonial", en *Arte y Ciudad-Revista de Investigación,* n. 3 (I) Extraordinario, 2013, pp. 641-678.
3. BANHAM, R., *La Atlántida de Hormigón: edificios industriales en los Estados Unidos y arquitectura moderna europea, 1900-1925,* Nerea, Madrid, 1989.
4. GUILLÉN, M., *La disciplinada belleza de lo mecánico. El taylorismo y el nacimiento de la arquitectura modernista*, Modus Laorandi, Madrid, 2009.
5. ANASAGASTI, T. de, "El arte en las construcciones industriales", en *La Construcción Moderna*, n. 11, Madrid, 1915, pp. 166-169.

Que el antiguo debate seguía vigente, lo prueba que, tras la Guerra Civil, en el año 1943, casi contemporáneamente a la planificación del Parque Móvil, el arquitecto alemán Paul Bonatz, en la conferencia pronunciada en Madrid "La colaboración de ingenieros y arquitectos en la construcción de puentes"[6], ofrecía un visión racional y objetiva de obras de ingeniería, que también fueron incluidas en el libro *La nueva arquitectura alemana/Neue deutsche baukunst* (1941)[7], producto de la flamante exposición itinerante inaugurada en Madrid en 1942 por el propio Francisco Franco, acompañado por el arquitecto Albert Speer y otras autoridades del gobierno alemán. En la muestra y consiguiente publicación se enfrentaba la arquitectura monumentalista del Reich con los avances en las obras públicas, ambas, tareas de la construcción de la nueva imagen del nacionalsocialismo. Dualismo que encontrará su eco en el primer franquismo, como ejemplifica la labor constructiva del Instituto Nacional de Industria desde el año 1941, o la propia arquitectura del Parque Móvil.

EL PARQUE MÓVIL DE MINISTERIOS CIVILES: CONSTRUCCIÓN Y DIFUSIÓN

El Parque Móvil de Ministerios Civiles, Vigilancia y Seguridad, fue creado por el Gobierno de la II República, por Decreto de 28 de septiembre de 1935[8], si bien, su planificación se remonta a 1931, cuando un Decreto del Gobierno de la República[9], seguido por otro Decreto de 1932 con la misma intencionalidad[10], anunciaba los requisitos del programa de usos de un edificio o locales a arrendar[11]:

> "...un garaje capaz para 300 vehículos dependientes del Parque Móvil de la Policía Gubernativa, con estaciones de engrase y lavado a presión; que tenga instalados elevadores para coches, estación de aprovisionamiento con dos fuentes de gasolina accionada eléctricamente y fuente de aceite suministrado por aire a presión; locales para conductores, sala de espera, dormitorios, lavabos, guardarropa y W.C.; locales para instalar almacén y otras dependencias. El garaje ha de estar compuesto de grandes naves, de trazado rectilíneo, con puertas de acceso en cada una, y porterías para el control de entrada y salida de coches, señalando el plazo de diez días, por la reconocida urgencia, a partir que aparezca inserta la presente en la Gaceta de Madrid, para la presentación de proposiciones, con arreglo a las siguientes bases...".

Esta convocatoria suscita muchos interrogantes por la evidente premura con que se plantea, tan sólo diez días de plazo, en relación a la complejidad de su programa, que obviamente parecía empujar a un segundo plano la posibilidad de una ocupación de un edificio preexistente, al tratarse de un proyecto ideado con gran ambición y una notable presencia urbana. Constituye también una incógnita el hecho de que el único documento que ha subsistido del proyecto o anteproyecto republicano, sean dos fotografías de la propuesta "Nuevo Parque Móvil. Madrid", firmadas por los arquitectos Romualdo de Madariaga y Antonio Sala en abril de 1936, es decir, cuatro años después de la convocatoria y a punto de estallar la Guerra Civil. Estas circunstancias, especialmente la ausencia de documentación sobre este primer proyecto, suscitan las hipótesis de que se trate de una propuesta de carácter teórico, de un proyecto preparado anteriormente, o bien ideado tras el fracaso de la búsqueda de un local existente adecuado.

Las dos fotografías, una vista aérea del complejo y una perspectiva del alzado principal, revelan una pensada organización funcional del conjunto en varios bloques de edificación, y en su conjunto se adscriben a la iconografía

6. BONATZ, P., "Tradición y Modernismo", "Sobre la Construcción de Puentes", en *Revista Nacional de Arquitectura*, n. 23, 1943, pp. 390-400.
7. SPEER, A.; WOLTERS, R., *Neue deutsche baukunst / La nueva arquitectura alemana*, Volk und Reich Verlag, Berlín, 1941.
8. Englobaba los de Guerra y Marina, y Guardia Civil. NAVASCUÉS, P., *Informe sobre la solicitud de la Real Academia de Bellas Artes de Asan Fernando de incoación de expediente de BIC en la categoría de monumento del Parque Móvil del Estado,* Real Academia de Bellas Artes de San Fernando, Comisión de Monumentos y Patrimonio Histórico, 2018.
9. *Gaceta de Madrid,* n. 253, 10/09/1931, p. 1746.
10. *Gaceta de Madrid,* n. 341, 06/12/1932, pp. 1660-1661.
11. *Gaceta de Madrid,* n. 342, 07/12/1932, p. 1698. Véase "Antecedentes del Parque Móvil del Estado", en HENAR, D.; PONS, M., *Parque Móvil. 80 años de servicio público a través de la movilidad*, Parque Móvil del Estado, Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas, Madrid, 2015, pp. 21-26.

Fig. 1. Nuevo Parque Móvil de Madrid. 1936. Vista general. Romualdo de Madariaga y Antonio Sala. Fototeca del IPCE, Archivo Moreno, 05891-C.

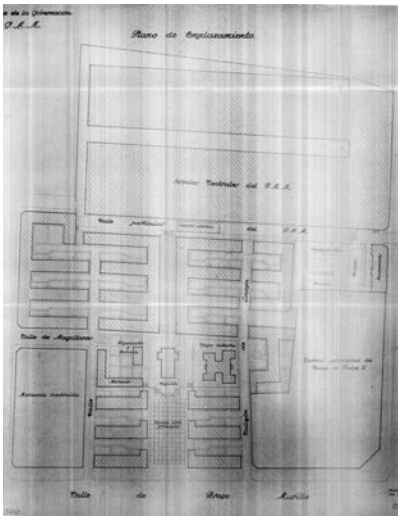
de la modernidad promovida por los arquitectos del GATEPAC (Fig. 1). Próxima a algunos enunciados del proyecto, la temática de las estaciones de transportes o surtidores de combustible había sido objeto de propuestas como la elaborada por el propio Fernando García Mercadal para la estación de autobuses de Burgos, o las de Esteban de la Mora y Tejero de la Torre y Sedano para las estaciones de Valencia y Alicante, siendo en cualquier caso tipos modernos adecuados a una investigación técnica y funcional innovadora[12], como pone de manifiesto el hito de la estación de servicio Petróleos Porto Pi en Madrid, obra de Casto Fernández Shaw (1927).

Finalizada la Guerra Civil, el 9 de marzo de 1940 se publica un Decreto por el que se reorganiza el Parque Móvil de Ministerios Civiles, siendo construida su sede definitiva entre 1941 y 1957 según el proyecto dirigido por el arquitecto Ambrosio Arroyo Alonso[13], en colaboración con los ingenieros militares José Prieto Rincón y Félix Arroyo García. La aportación conceptual y técnica de los ingenieros militares en el proyecto no fue desdeñable, especialmente la del comandante del Servicio del Parque Automovilístico del Ejército, José Prieto Rincón, un hombre de confianza del Régimen, comandante de ingenieros desde 1930, y nombrado en 1939 Director Técnico del Parque Automovilístico y de Radio del Servicio Nacional de Seguridad, futuro Parque Móvil Ministerial[14]. Prieto Rincón fue el responsable de la organización del Parque Móvil con el objetivo de recuperar y arreglar los vehículos oficiales abandonados o en uso tras la Guerra, un plan que se adscribe al contexto de reconstrucción nacional, uno de cuyos pilares fue la automoción y el control de la movilidad oficial. A su vez, la responsabilidad del ingeniero Félix Arroyo en las soluciones estructurales de los edificios destinados al garaje y a los talleres[15], confirma la importante influencia de los ingenieros militares en parte del resultado constructivo del conjunto.

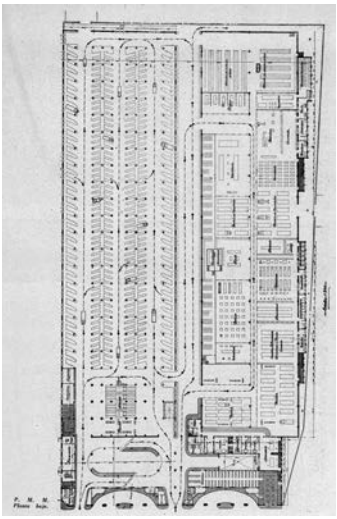
En 1940 el Parque Móvil se comienza a construir sobre los terrenos del antiguo cementerio de la Patriarcal, pertenecientes al Patrimonio Nacional, los cuales, contando con una extensión aproximada de 50.592m^2, fueron enajenados por el Régimen y reparcelados justificando la obstaculización del desarrollo urbano en esta zona[16]. Ahora en el marco del Plan Bidagor (1941), emplazamiento y programa buscaban la complementariedad con la construcción de los Nuevos Ministerios y del Ministerio del Aire en la Moncloa, formando con estas nuevas edificaciones una triangulación simbólica sobre la zona del ensache —Argüelles, Chamberí—, y prolongación de la ciudad, Castellana, destinada a potenciar la idea de la capital como centro neurálgico de los órganos de control estatal[17].

12. *AC/GATEPAC*, n. 3, 1931, pp. 26-27.
13. Formó parte del grupo de arquitectos al servicio del diseño de hospitales y ambulatorios del Patronato Nacional Antituberculoso y del Instituto Nacional de Previsión.
14. Prieto Rincón trazó un entramado de vínculos con los arquitectos e ingenieros que trabajaron en el Parque Móvil desde las instancias oficiales y su puesto de poder atendiendo a relaciones personales, de paisanaje, o ideológicas de fidelidad a la causa del Régimen.
15. NAVASCUÉS, P., op. cit.
16. Actualmente ocupa casi toda la manzana comprendida entre las calles Cea Bermúdez, Bravo Murillo, Donoso Cortés y Vallehermoso.
17. SAMBRICIO, C., *Plan Bidagor 1941-1946. Plan General de Ordenación de Madrid*, Comunidad de Madrid, Consejería de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes, Madrid, 2003.

2



3



4

Fig. 2. Ambrosio Arroyo. Parque Móvil de Nuevos Ministerios. *Revista Nacional de Arquitectura*, n. 113, 1951.

Fig. 3. Ambrosio Arroyo. Plano de emplazamiento del Parque Móvil de Ministerios. Septiembre 1945. Archivo General del Ministerio de Fomento.

Fig. 4. Parque Móvil de Ministerios. Planta baja. *Revista Nacional de Arquitectura*, n. 113, 1951.

El conjunto del taller, garaje y servicios administrativos, se organizan de manera sensiblemente compacta ajustándose a la forma de los solares preexistentes, siendo construidos desde 1941 en diversas fases. Posteriormente, se levantarían las promociones de viviendas para los trabajadores del Parque, empezando por la colonia obrera de San Cristóbal, inaugurada en 1944, que contaba con diversos equipamientos y servicios, siendo arquitecto-director del proyecto Ambrosio Arroyo, paulatinamente ampliada con otras promociones residenciales (Fig. 2)[18]. El Parque Móvil, materializó las directrices del paternalismo estatal basado en la idea de una subciudad como gran familia de dirigentes, técnicos y trabajadores, de hecho la dotación de viviendas, economato, grupo escolar, gimnasio, iglesia, responde plenamente al concepto aplicado en las ciudades y poblados de fábrica.

El proyecto del conjunto inicial del Parque Móvil formado por los edificios de garaje y reparación de vehículos, objeto de nuestro estudio, fue publicado en la *Revista Nacional de Arquitectura* en el año 1951 (Fig. 3)[19]. El texto de la memoria, firmado únicamente por el arquitecto Ambrosio Arroyo, incluía un análisis técnico-funcional basado en el análisis del programa, las circulaciones y los aspectos técnico-constructivos, mostrándose ausentes aspectos de tipo formal, estilístico o cultural, habituales en los años en que el complejo fue proyectado, lo que revela la necesidad de divulgar una concepción *a priori* de un edificio esencialmente racional y funcional. El nuevo programa para el Parque Móvil incluía[20]:

> "…un garaje con capacidad aproximada para mil coches y los que eventualmente puedan hallarse en esta capital, con capacidad de ampliación según necesidades; un taller de reparación general, pintura y carrocería y guarnecido, no sólo para las necesidades de este garaje sino también para centralizar las grandes reparaciones de los servicios provinciales y los servicios de la Administración y Dirección así como los de enseñanza y preparación cultural del personal y los reportajes y aprovisionamiento de los vehículos".

Como se observa en la planta general, estos servicios encajan rígidamente dentro de la forma rectangular del solar, que discurre perpendiculamente a la

18. Para ampliar información sobre la tipología y construcción de las diversas promociones véase NAVASCUÉS, P., op. cit.
19. "Parque Móvil de Ministerios, en Madrid. Ambrosio Arroyo Arquitecto", en *Revista Nacional de Arquitectura*, n. 113, 1951, pp. 5-10.
20. Ibíd., p. 5.

5

6

Fig. 5. Vista interior y exterior del taller del Parque Móvil en la actualidad. https://www.indafer.com/galeria/parque_movil.html. Antonio Jiménez Ferrer y Colectivo Somos Chamberí.

Fig. 6. Detalles de la rampa en construcción y acabada. *Revista Nacional de Arquitectura,* n. 113, 1951.

calle Cea Bermúdez. Un bloque de fachada dedicado a la administración, de cinco plantas, se apoya en la fachada mencionada, y distribuye en su parte posterior, separados por el eje marcado por una calle interior que discurre perpendicularmente a la fachada, el garaje de tres plantas, y el taller de una sola planta, lo que deriva en una composición volumétrica escalonada según los usos de cada espacio.

En la memoria incluida en el artículo, la racionalización de la circulación de vehículos, obreros, empleados, o visitas ocupa un lugar prioritario, describiéndose de manera pormenorizada los accesos y movimientos según un sencillo modelo de circulación en sentido directo y único en planta baja y a través de una rampa hacia las plantas superiores, donde se marcan los bordillos de estacionamiento de los vehículos (Fig. 4).

El modelo de garaje urbano de pisos y estructura de hormigón armado con gran capacidad de estacionamiento, incluyendo en ocasiones estaciones de servicio, talleres, oficinas, locales comerciales y viviendas, fue una tipología habitual en las áreas de expansión de las ciudades en las décadas en que se construye el Parque Móvil de Madrid, y permitió la aplicación innovadora de sistemas de fabricación en hormigón armado, en ocasiones prefabricados[21]. Los espacios del garaje y el taller reflejan modelos de referencia a la arquitectura industrial junto a modelos más o menos tipificados de garajes urbanos, con los cuales comparten recursos constructivos y formales. El taller del Parque Móvil sigue la tipología de nave modular de una sola planta con cubierta en dientes de sierra apoyada en cerchas metálicas formadas por perfiles laminados que cubren grandes luces y responde a los conceptos de flexibilidad y diafanidad espacial requeridos para estas funciones. La ligereza de su estructura remite a la necesidad de ahorro de material por las circunstancias económicas de suministro del momento (Fig. 5).

El garaje, otra de las piezas más significativas del conjunto, se construyó en hormigón armado con capacidad para 1.500 vehículos y un sótano para 100 vehículos más, con una estructura formada por pórticos superpuestos, forjados con losas nervadas. El concepto de movilidad asociado a la automoción se encarna en la rampa helicoidal de doble circulación rematada en las imágenes antiguas por una cubierta traslúcida, posteriormente sustituida por la actual, y constituye el eje central del garaje, prolongándose hasta la cubierta practicable para pruebas y exposición de vehículos (Fig. 6). Especialmente relevantes son las fotografías que acompañan al texto, las cuales muestran su intención de potenciar las formas plástico-constructivas del garaje y su rampa, imágenes

21. *Informes de la Construcción,* órgano oficial del Instituto Técnico de la construcción y el Cemento, publicaba en el número 48 de febrero de 1953 una interesante aportación de normas de construcción y ejemplos, traducidos de la revista *l´Architecture d´Aujourd´hui,* destacando el texto de los arquitectos Paul Branche y Paul Vacher sobre "La construcción de garajes en la ciudad".

que contrastan con el rigor técnico-funcional del discurso textual. Por otra parte, resulta inevitable la intención de potenciar la asociación de esta estructura a iconos de la industria modernidad internacional como la fábrica Fiat Lingotto (Turín, 1924-1927), del ingeniero Giacomo Mattè-Trucco, publicada en la revista *Arquitectura* por Fernando García Mercadal en 1927[22].

Si la rampa y los aspectos estructurales del Parque Móvil son susceptibles de representar la categoría de la arquitectura funcional moderna, no obstante, la fachada de cerramiento, basada en un esquema clásico simplificado y en el revestimiento bícromo de piedra y ladrillo, propios de la arquitectura del Régimen, contradice y oculta el racionalismo constructivo interno, el enmascaramiento de la técnica hacia el espacio urbano como rasgo del conservadurismo del pensamiento arquitectónico del primer franquismo. Este aspecto aparece representado con claridad en una de las escenas del mural *Los oficios del automóvil* (1951), firmado por el artista palentino Germán Calvo y situado en el muro divisorio de los espacios de talleres, el cual destaca por el realismo de su concepción y el heroísmo con que se plantea la representación del trabajo en la Oficina Técnica, donde el propio autor del proyecto, Ambrosio Arroyo, ofrenda la maqueta del edificio que muestra precisamente la fachada principal de los Servicios Generales.

En suma, sobresale el esfuerzo por la ejecución de un proyecto basado en la racionalidad y funcionalidad que el programa requería, sobre todo considerando el contexto en que se construyen estas primeras fases, marcado constantemente por la carestía de materiales y de mano de obra cualificada.

LA ARQUITECTURA DE LA INDUSTRIA EN LA MODERNIZACIÓN DE LA ARQUITECTURA ESPAÑOLA DE LOS AÑOS CINCUENTA

Si en la década autárquica la presencia de arquitectura de la industria en las publicaciones españolas fue prácticamente inexistente, es más, como expresaba Fernando Chueca Goitia se estaba "liquidando una época de fantasías industriales-arquitectónicas"[23], la publicación del Parque Móvil en la *Revista Nacional de Arquitectura* anunciaba el comienzo de una etapa en que se percibe un claro giro cualitativo hacia este campo disciplinar. Como se verá a continuación, la reflexión sobre estas tipologías tendría un enfoque al menos dual, por un lado, avalar la política de ensalzamiento de la obra pública y de la industria como uno de los pilares básicos de la reconstrucción nacional; y, por otro lado, la reapertura de la antigua discusión disciplinar sobre la armonización de la "belleza" tecnológica con los contenidos estéticos y espirituales de la arquitectura, lo que era susceptible de posibilitar un análisis sobre la aportación de las edificaciones industriales a la renovada arquitectura.

En los medios de difusión disciplinar, la década de los años cincuenta abrió las puertas a la presencia cotidiana en sus páginas de una moderna y cualificada arquitectura industrial. Uno de los primeros signos de esta tendencia fue el artículo del arquitecto francés Albert Laprade "Arquitectura industrial", publicado en la *Revista Nacional de Arquitectura* en 1951. Autor de varias construcciones industriales en Francia cuyas fotografías ilustran su texto, Laprade reflexiona sobre la calidad estética de estas tipologías por sí mismas, y defiende la monumentalidad de la obra pública como la mejor expresión del desarrollo tecnológico de un país[24]. El arquitecto francés, como

22. NAVASCUÉS, P., op. cit., pp. 23-24.
23. CHUECA, F., "Consecuencias de tiempos remotos. La arquitectura de la postguerra", en *Journal of the Royal Institute of British Architects*, mayo 1943, extraído de la sección "Bibliografía y Noticiario", en *Revista Nacional de Arquitectura*, n. 20, 1943, p. 320.
24. LAPRADE, M., "Arquitectura industrial", en *Revista Nacional de Arquitectura*, n. 110-111, 1951, pp. 9-15.

ya había planteado Paul Bonatz, apuesta por la colaboración entre ingenieros y arquitectos para alcanzar la belleza de las obras públicas y de las fábricas, pues, la belleza es "publicitaria y rentable" y la cooperación entre ambas profesiones "ofrece un interés patriótico", discurso que encajaba a la perfección en estos momentos con la exaltación tecnológica del Régimen.

Las Sesiones Críticas de Arquitectura organizadas por Carlos de Miguel y patrocinadas por la *Revista Nacional de Arquitectura* se harían eco también en estos años de algunas discusiones acerca de la estética industrial en la arquitectura. En ellas, siguiendo la estela de arquitectos de la primera modernidad como Walter Gropius quien adjetivó la arquitectura industrial norteamericana con una *monumentalidad* comparable a los edificios del Antiguo Egipto, destaca la conferencia pronunciada en 1952 por el arquitecto Francisco Javier Sáez de Oíza con motivo de la presentación a la I Bienal Hispanoamericana de Arte del "Proyecto de Catedral en Madrid", obra de los arquitectos Rafael de Aburto y Francisco A. Cabrero[25]. Retomando algunas de las consignas ya anunciadas por los arquitectos del Movimiento Moderno, Oíza plantea una doble cuestión: la oportunidad de una arquitectura que recuperara la imagen de la modernidad inspirándose en la estética maquinista y su expresionismo estructural, como el proyecto de Cabrero y Aburto planteaba; y, por otro lado, la reivindicación de los edificios industriales como proyectos dignos de ser comparados con otras categorías proyectuales. Oíza se pregunta respecto al proyecto de Cabrero y Aburto, "¿se pueden negar las posibilidades plásticas de la arquitectura industrial? Sus formas desnudas ¿no pueden llegar ser pura emoción estética?", comparando a través de imágenes fotográficas un monumento funerario persa con una torre de refrigeración de una mina de hulla (Fig. 7)[26]. Aunque este enfoque crítico estaba ya muy trillado, resultaba novedoso en el contexto y momento en que se planteaba, anunciando una suerte de refundación de la modernidad en nuestro país sobre la base de la genética industrial, y defendiendo las posibilidades expresivas de las nuevas formas para transmitir *contenidos espirituales*.

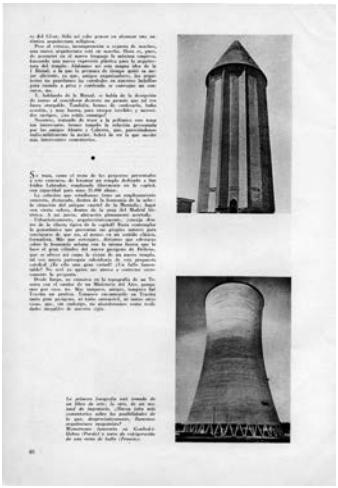


Fig. 7. F. J. Sáenz de Oíza. Monumento funerario en Gunbed-i-Qabus (Persia), y torre de refrigeración en una mina de hulla (Francia). "Sesiones Críticas de Arquitectura", en *RNA*, n. 123, 1952, p. 40.

Esta opinión sería de nuevo retomada con rigor por el arquitecto Fernando Moreno Barberá, formado con Paul Bonatz en Berlín, en un artículo profusamente ilustrado sobre el Centro de Investigación Calvo Sotelo en Madrid[27], edificio de su autoría. Para Moreno Barberá, quien supera el tradicional enfoque formalista de la contraposición entre arte y técnica, el proyecto arquitectónico debe dotar al edificio industrial de una dimensión humana en equilibrio con las necesidades del proceso de fabricación y los aspectos técnico-constructivos. Pero lo más trascendente es que Moreno Barberá se alinea con la crítica a la ausencia de valores estéticos en las construcciones proyectadas únicamente por ingenieros por suponer éstas un atentado contra las leyes de la armonía, y la disposición orgánica de las construcciones en el paisaje. Aboga pues por la participación directa del arquitecto en este tipo de proyectos, y opina que "La influencia del arquitecto en la fisonomía de nuestras ciudades y de nuestro paisaje se notará más a través de las fábricas que de otras construciones"[28].

En paralelo, los avances en las estructuras de hormigón armado serían el centro de las investigaciones posteriores, entre otros, del Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento dirigido por Eduardo Torroja, convirtiéndose en el material más empleado en la arquitectura industrial española, como evidencia la revista *Informes de la Construcción*, editada desde el año 1948. El

25. SÁENZ DE OÍZA, F., "Proyecto de catedral en Madrid", en *Revista Nacional de Arquitectura*, n. 123, 1952, pp. 36-46.
26. Ibíd., p. 41.
27. "Centro de investigación Calvo Sotelo", en *Revista Nacional de Arquitectura,* n. 143, 1953, pp. 1-14.
28. Ibíd., p. 2.

Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento impulsó la investigación de la prefabricación como parte del proyecto industrializador de España. Los laboratorios (conocidos como Costillares, 1953)[29] del ITCC fueron diseñados por el propio Torroja, en colaboración con los arquitectos Gonzalo Echegaray y Manuel Barbero, y expresaban, a través de sus formas geométricas y limpias, la imagen del proyecto industrializador al que el laboratorio servía. En definitiva, y según las palabras de Lino Camprubí "Costillares representaba todo un programa moral, social, económico e incluso religioso"[30].

En la década de los años cincuenta, la *Revista Nacional de Arquitectura* publicó numerosos edificios industriales y obras públicas proyectados por arquitectos, con o sin la colaboración de ingenieros, que expresaban el nivel tecnológico perseguido por el Régimen, y en los que se subrayaba el valor de representación nacional, la necesidad de una calidad técnica y estética y la colaboración entre arquitectos e ingenieros[31]. La arquitectura de la industria, tanto la arquitectura estatalista promovida por el Instituto Nacional de Industria, como la promovida por la empresa privada, fue un canal de derivación que permitió el desarrollo de una modernidad no incómoda asociada a la técnica y al progreso industrial. Los grandes complejos de la industria como ENSIDESA estaban aportando innovaciones al campo de la técnica constructiva con claras consecuencias espaciales y formales valoradas entonces por su funcionalidad, simplicidad decorativa, y su valor arquitectónico[32]. La pionera obra de Carlos Flores, *Arquitectura Española Contemporánea* (1961), incluía entre sus páginas ejemplos de estas aportaciones de arquitecturas para la industria como la escuela para aprendices de la fábrica SEAT en Barcelona (1956), de Manuel Barbero y Rafael de la Joya, el edificio de talleres TABSA (1957-58) en Barajas de Alejandro de la Sota; los comedores para los obreros de SEAT (1957) de Manuel Barbero, Rafel de la Joya y César Ortiz-Echagüe; o la fábrica de productos electrónicos en Barcelona (1953-59) de Oriol Bohigas y José María Martorell, entre otras instalaciones. La estética industrial de este modo tuvo un protagonismo creciente en el franquismo post-autárquico, debido tanto al propio desarrollo industrial del país como a la necesidad de aplicar los principios técnicos y funcionales que habían regido la construcción industrial a otras tipologías proyectuales.

A través del análisis del Parque Móvil de Ministerios se ha tratado de profundizar en el papel que tuvieron las construcciones industriales y los servicios asociados a las mismas en el contexto tanto del período autárquico, momento de su construcción, como en el aperturismo disciplinar de los años cincuenta, momento de la divulgación del proyecto en la *Revista Nacional de Arquitectura*, en un ámbito en que paulatinamente la dispobilidad de la técnica pasa a ser uno de los acicates para el relanzamiento de la arquitectura moderna. El viejo conflicto arquitectos-ingenieros queda replanteado, en un momento en que paulatinamente se canalizará hacia la reivindicación del carácter de las edificaciones productivas proyectadas por arquitectos, como imagen de marca, propaganda empresarial, y como signo de la humanización de los ambientes laborales.

29. NADAL, J.,"El Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento", en *Informes de la Construcción,* n. 462, 1999, s.p.
30. CAMPRUBÍ, L., *Los ingenieros de Franco. Ciencia, catolicismo y Guerra Fría en el Estado franquista*, Crítica, Barcelona, 2017, p. 80.
31. "Planta industrial de aluminio ibérico, S.A. en Alicante", Arquitecto Julio Cano Lasso, en *Revista Nacional de Arquitectura*, n. 128, 1952, pp. 21-25; número especial dedicado al vidrio en *Revista Nacional de Arquitectura*, n. 131, 1952; "Fábrica de fibras textiles superpoliamidas, Perlofil, S.A.", arquitecto José A. Domínguez Salazar, en *Revista Nacional de Arquitectura*, n. 146, 1954, pp. 1-8; "Edificio para industria electrónica, S.A.", arquitectos José María Bringas y José L. Arresse, pp. 20-23; el número 147 de la *Revista Nacional de Arquitectura*, 1954, fue dedicado íntegramente a aprovechamientos hidroeléctricos; "Fábrica en Madrid", arquitecto Julio Cano Lasso, en *Revista Nacional de Arquitectura*, n. 171, 1956, pp. 23-28; "Fábrica Metacal en Bilbao", arquitecto José M. Aguinaga, ingeniero Antonio Quesada, en *Revista Nacional de Arquitectura*, n. 190, 1957.
32. "Factoría Siderúrgica en Avilés", en *Informes de la Construcción,* n. 117, 1960, s.p.

INDUSTRIAL MODERNITY IN AN ART CITY: THE FIAT PLANT IN FLORENCE-NOVOLI

Caterina Lisini

A very narrow and foreshortened panoramic sequence taken from below shows the stage on which the action takes place in the visionary film *Touche pas à la femme blanche!* (1974) by Marco Ferreri: a huge crater in the ancient centre of Paris during the demolition of the district of Les Halles with its 19th century architectures in iron and glass designed by Victor Baltard for the roof of the historic market. The film, an iconoclastic and sarcastic parody of the events of the battle of Little Big Horn, in evoking once again the clash of civilisations between whites and Indians, yet transposed to an improbable European Far West, metaphorically proposes as possible "lands to be conquered" those districts which housed the ancient tertiary and industrial structures belonging to modern cities in transformation.

An exceptional document, unreal and theatrical, of a city in the process of disappearing, the film is the emblem of the heated debate that has surrounded since the Sixties (the demolition of Les Halles took place in 1971) the reconversion and re-use of vast urban areas within many European capitals which had become obsolete. This brought about as a consequence the disappearance of many magnificent architectures, mostly industrial, that had marked not only the landscape of the city, but also the progress of building technique and of modern architectural representation.

This process took place also in Florence, albeit at a different scale. Due in part to its conventional aura as an "art city", during the last decades of the past century and under the general lack of attention of the public opinion and of most of the related cultural fields as well, those remains, few yet for this reason even more significant, that constituted the major examples of a different, "anomalous" industrial vocation of the city, were cancelled in an almost systematic manner. This is both the consequence and confirmation of a local culture that is historically connected to the land and traditionally anti-industrial, even when involved in manufacture-related entrepreneurial endeavours, on occasion even on a mid to large scale, as in the case of the plant at Novoli.

In January of 1938 the local press published the news of a crucial event for the "economic future of Florence"[1], and celebrated the dynamism of the Fascist economic policies: "By the will of the Duce, Fiat will built a large plant in Rifredi"[2], is the title of an article on *Il Telegrafo*, a daily newspaper from

1. "Un grande stabilimento industriale sta per sorgere a Novoli", in *La Nazione*, n. 20, January 1938.
2. "Per volere del Duce la Fiat costruirà a Rifredi un grande stabilimento", in *Il Telegrafo*, n. 20, January 1938.

Fig. 1. Fiat Plant, aerial view, ca. 1950.

Livorno owned by the Ciano family, which was followed by other articles on *La Nazione* and other similar newspapers. The regime's rhetoric, in describing with great enthusiasm the vast extension of the area envisaged for the industrial plant and the potential for future employment, resulting from the "loving attention of the Duce"[3], reveals a truth about the origin of the factory which has been historiographically ascertained. Mussolini was not favourably impressed by Giovanni Agnelli's project to build a new large factory on the suburbs to the south of Turin, along the Stupinigi road —the future Mirafiori plan—, since it was contrary to policies for preventing the concentration of large complexes in a single place.

It was only thanks to Agnelli's commitment to increase the investments of the Fiat company in Tuscany and in other areas of the south of Italy that the ambitious project of the Turinese entrepreneur was approved. It was thus that through the direct intervention of the central power, specifically of the Supreme Defence Commission[4], the construction of the Tuscan plant took place with surprising speed between 1939 and 1940. The establishment of the plant brought to Florence, a city of art and tradition, the explosive novelty —economic, social and formal— of large industry, and what is more in an avant-garde sector such as that of the automobile.

The area chosen for the location is the vast plain of Novoli, to the northwest of the city, still intensively cultivated and scattered with farmhouses and large agricultural estates owned by the landowning nobility, such as the sumptuous one belonging to the Demidoff family, which included the neoclassical Villa San Donato designed by the architect Giovan Battista Silvestri. In this area, within the "Piano Regolatore di Ampliamento" (Expansion Town Plan) drafted by engineer Giovanni Bellincioni in 1917, the Municipality of Florence envisaged the "New Industrial District" of the city, where the most prestigious Florentine industries, such as Galileo and Pignone, were moving their old work plants (Fig. 1).

Vittorio Bonadé Bottino recalls in his memoirs:

> "Florence had in the suburbs at its disposal a vast flat area of land easily connected by railway and roads. The surveys carried out by me personally as well as by my collaborators confirmed the possibility of building a covered plant with an extension of at least fifty to sixty thousand square metres, suitable for the production of automobiles and trucks. I established an office in Florence and recruited some surveyors and two engineers. The construction of the buildings and installations proceeded quite swiftly"[5].

Bottino's precious evidence underlines the major role played by the Turinese engineer in the construction of the extraordinary work plant: he was surely the author, although perhaps it was not he who directly designed all of its parts, yet he certainly was the formidable organiser of the construction of the large plant, as was the consolidated practice for someone appointed to the position of technician-designer, typical of the industrial culture at the time. He also had the absolute trust of the Agnelli family, he was a man they could rely on for all commercial verifications related to their investments, as well as to carry out all the necessary negotiations[6].

In 1940, when it began to be in operation, the large factory consisted of an elongated rectangular 140 x 400 m structure along the whole of via Forlanini,

3. "Un grande stabilimento industriale sta per sorgere a Novoli", op. cit.
4. "One of the conclusions of the meeting of May 14th 1937. XV of the Supreme Defense Commission in reaction to the project for the new regrouping of the Fiat plants in Turin referred to the acceptance by the Fiat representatives of the need predicted by the Military Authority to establish as soon as possible in the area of Florence a plant for the repair of vehicles that may be further expanded and transformed into a production plant. With respect to the above the Fiat Company has established agreements with the Municipality of Florence as to the choosing of the area and the resulting procedures", in *Stabilimento ausiliario di Firenze,* memorandum kept in the records of the Board of Directors concerning the plant in Florence, undated (but 1937), Archivio Storico Fiat.
5. BONADÉ BOTTINO, Vittorio, *Memorie di un borghese del Novecento,* Bompiani, Milano, 2001, p. 330.
6. See "Procura a ing. Bonadè Bottino per acquisto terreni Firenze Convenzione col Comune di Firenze", 19/5/1939, *Delibera*, n. 11974, v. 839, Archivio Storico Fiat. On Vittorio Bonadè Bottino see BANFO, Cristina, *Vittorio Bonadè Bottino. Un intellettuale-tecnico nella Torino tra le due guerre*, Doctorate Dissertation, Politecnico di Torino, 1990-1993.

2

3

4

Fig. 2. Internal view of the production area, 1998, © Stefano Topuntoli.

Fig. 3. Internal view of the production area, 1998, © Stefano Topuntoli.

Fig. 4. The roof with the large skylights and the vaults of central nave, 1998, © Stefano Topuntoli.

with a covered surface of approximately 5 hectares, next to which stood garages, a thermal plant equipped with a coal house and storehouses from where the tracks began that connected the plant to the railhead at Rifredi[7].

The production area proper, designed on a Taylorist-Fordist model, was a vast structure built entirely in reinforced concrete, on a single level, laid out on a large square grid (20 x 20 m) with a rhythmical series of sober pillars that support the stretch of glazed ceilings. Although the structural layout seems to be determined essentially by technical issues related to the rationalisation of production, so as to permit a maximum flexibility as well as the least possible hindrance to the deployment of machinery and the assembly lines, its architectural character is centred on the invention of the large skylights that flood with light the work hall, underlining the suspension and de-materialisation of space. Placed orthogonally to the largest side of the building, each skylight occupies two adjacent spans and is supported by a dense succession of narrow reticular beams in reinforced concrete (one every 5 m), with a zenithal section masterfully shaped as an M that supports a roof that includes an interior *compluvium* which permits the passage of light along the entire length of the four sides. Actual "lanterns of light" of imposing dimensions (25 x 12 m), with a maximum height of 6.90 m from the underside of the beam, which stands at a height of 7.50 m from the floor, to the highest point of the skylight, they confer a loose rhythm which alternates light and shadow to the regular layout of the interior space (Figs. 2-3).

A large double aisle (40 x 140 m), with a height that varies between 10.85 and 18 m and exceptional in its proportion, runs transversally between the fourth and fifth span. Destined to the assembly of large sections of airplanes and aviation motors, it interrupts the uniformity of the layout that the project would permit to extend indefinitely according to need. This aisle, a sort of large central nave that divides and "orders" the entire composition, includes a spectacular system of vaulted ceilings with an alternation of flat and barrel sections, interrupted at the farthermost ends which house, in the space left between the sections, large full-height window panes that allow, also in this case, lighting from above on all four sides (Fig. 4).

It is easy to imagine that Bonadè Bottino would have followed for the design of the Florentine plant the same criteria used for the construction of the more important factory at Mirafiori, in construction since 1937, as it is a safe assumption to consider that the fact of belonging to an entrepreneurial and professional culture linked to the industrial world, where modernisation was conceived in terms of technique and economy, had induced him to replicate its

7. The original project documents for the plant are not kept at the Archivio Storico Fiat. Heliographic copies of planimetries, plans and sections of the configuration of the factory during the first years after the war, with notes concerning production, repair interventions, investments, etc., can be found in the volumes of *Stabilimento di Firenze. Esercizi degli anni 1946-53 e 1956-63*, Archivio Storico Fiat, n. 32 and 47.

5

6

Fig. 5. Internal view of the large central nave, 1998, © Stefano Topuntoli.

Fig. 6. External view, 1998, © Stefano Topuntoli.

general layout, to the point that the similarities between the two factories are many indeed, especially in their modular parts (Fig. 5).

> "The interest attributed by large and mid-sized business to the value of the project, as work that in some way embodied the will of those who commissioned it, and which in some way were the free and authentic expression of the architect (...), resulted from the new systems of organisation of work substituted by specific aims of the company in question (…). The attention of industrial commissions was thus transferred onto the construction processes (…) rather than onto the appearance of the finished architectural structure. In this sense, among the main modern industries a certain tendency to the repetition developed, with few variations, of examples which had already been tested, thus generating its own internal typology that facilitated expansion, substitution and maintenance (…)"[8].

Yet, even considering the adoption of similar formal and structural principles, the Fiat plant in Florence is characterised by its own peculiar architectural features. The vast workspace of the factory, although characterised by the same system of pillars and trusses as used in Turin, is regulated here by a dimensional ratio between free space and glazed roof that is essentially equal, almost 1:1, formally balanced so that, also thanks to its lesser dimensions, the interior spatial articulation is harmonic and conclusive, in terms of perspective, rather than indefinitely repeated, and thus intrinsically anti-perspectival, as in the case of the factory in Mirafiori. Not the huge and endless spaces of "les vastes bâtiments de la Fiat-Mirafiori, (…) les immeubles géomètriques qui abritent des milliers d'ouvriers"[9], nor a sense of being lost caused by "the huge extension of the ceilings, the sequence of hundreds of trusses, almost a rough sea of fibre cement grey"[10], but rather, as at Lingotto, the perception of "an incomparable construction of clear forms, that in the simplicity of their appearance express the principle of order", where the architectural image of the factory seems to sum itself up in "a new economy regulation, from which arises an impression of beauty that derives from the identity of the thing with its function"[11] (Fig. 6).

During the years of assiduous participation in the industrial endeavours of the Agnelli family, Bonadè Bottino worked as director of a complex organisation, the Fiat Construction Service (Servizio Costruzioni della Fiat), which was de facto established in 1937 during the construction of the Mirafiori plant, and definitely structured only in 1944: "a large technical design, operative management and control office"[12], which Bottino had strongly pushed for, and which brought together different competencies and included not only engineers and architects, industrial experts, surveyors and designers, but also

8. GABETTI, Roberto, *Architettura Industria Piemonte negli ultimi cinquant'anni*, Cassa di Risparmio di Torino, Turin, 1977, p. 153.
9. GABERT, Pierre, *Turin ville industrielle. Étude de géographie économique et humaine*, Presses Universitaires de France, Paris, 1964, p. 2.
10. GROMO, Mario, article for *La Stampa*, partially reproduced in UFFICIO STAMPA FIAT (ed.), *Fiat-Mirafiori, s.e.*, Turin, 1939, pp. unnumbered. Concerning the architecture and the events surrounding Mirafiori see OLMO, Carlo (ed.), *Mirafiori*, Allemandi, Turin, 1997.
11. PERSICO, Edoardo, "La Fiat: operai", in VERONESI, Giulia (ed.), *Edoardo Persico. Tutte le opere (1923-1935)*, v. II, Edizioni di Comunità, Milan, 1964, p. 3.
12. BONADÈ BOTTINO, Vittorio, "Criteri di impostazione delle costruzioni industriali", in *Atti e Rassegna Tecnica*, n. 10, October 1951, p. 290.

installation and construction site technicians. A structure in which, especially during the first years of activity, it was difficult to establish hierarchies and determine with precision the authorship of individual formal choices or the moments of figurative definition of the most demanding elements of each architectural project. Bonadè Bottino, however, singed the drawings and participated in all the various phases that determined the project, and this is true probably both in the case of Mirafiori and of the Florentine plant. His belonging to the milieu of the technical culture in Turin relates him to an essentially practical approach to design, attentive to technological innovation, yet mostly indifferent to the aesthetic and symbolic aspects of architectural composition (Fig. 7).

Fig. 7. Detail of the main façade, 1998, © Stefano Topuntoli.

> "Industrial construction —writes Bonadè Bottino— allows but little liberty to the subordination of concrete realisation to necessity bound by forms; the project for the plant is based exclusively on premises related to the organisation of the production cycle and to the technical features of the elements that constitute the plant; the construction process must coordinate and complete the methods of operation necessary for fixing the plant to the ground, clad it, cover it, and adapt it to weather-related necessities, (…) plan its implementation with the available materials in accordance with their technological features and taking into consideration static and dynamic requirements (…). Industrial architecture should be considered as the whole and as the almost exclusive application of construction technique"[13].

The flat-roofed building, on two levels, which runs along the entire perimeter of the Fiat factory in Florence is a result of this concept, although it represents a solution which in terms of language is updated to the figurative repertoire which had been experimented with by the most original representatives of Italian rationalism, first among them Giuseppe Pagano, with whom Bottino had attempted to collaborate at the time of the construction of the Cinema Corso in Turin[14]. Two long rows of large glazed ribbon windows along the entire length of the building on Viale Forlanini, resolving the composition in a measured relationship of solids and voids, favoured by the uniformity of the clear tint; few architectural emphases that frame the entrances to the lesser headers or the change of size at the intersection with the great barrel nave, while slightly protruding cornices enclose the upper outline of the building and mark the window sills, thus accentuating its horizontal nature. As a whole a clear and coherent design, of ordinary modernity, lacking in any compositive intentionality.

On the other hand, the design of the elements in reinforced concrete that stand in the space of the workshops present a more intense degree of expressiveness, in particular the figures of the slender trusses and of the elegant structural bonds and ties used for the lanterns. It can be supposed that their formal success was due at least in part to the participation of engineers of undisputed value with great sensibility and competencies, among which probably Angelo Frisa, who it is certain carried out the building specification calculations. These are not complex or original structural inventions, but ordinary elements in a serial composition, yet undertaken with masterful formal levity that does not seek the spectacular but rather an extreme material economy. An "unintentional beauty"[15], common to many pioneers in the use of reinforced concrete, where the material is not used for its plastic effects but rather treated in such a way as to test the limits of the subtle harmony between the simplicity of form and structural resistance capacity. The resulting architectural effect is a sort of filigree de-materialisation of the structure, almost to the point of abstraction,

13. BONADÈ BOTTINO, Vittorio, "Criteri di impostazione delle costruzioni industriali", op. cit., p. 289.
14. See BONADÉ BOTTINO, Vittorio, *Memorie di un borghese del Novecento,* op. cit., pp. 252-253.
15. See PICON, Antoine, *Unintentional beauty,* intervention at the round table on the occasion of the inauguration of *Angelo Frisa ingegnere tra progetto e calcolo*, photographic exhibition of Angelo Frisa's works on his one hundredth anniversary of his birth, Fondazione Sandretto Re Rebaudengo, Turin, 5 December 2004 - 6 January 2005.

where it is possible to catch sight of "ideal affinities and direct influences, not at all coincidental, between engineering and modern poetry, between utilitarian construction as standardised by industry and functional architecture, rhythmically felt as pure expression of spacial relations"[16].

Even more significant is the case of the large central vaulted nave that constitutes the compositive *unicum* of the great Florentine factory, central fulcrum of the entire composition that determines the fundamental difference vis-à-vis the indefinite reproducibility of the Mirafiori plant.

Defined by a compact and powerful frame, given its large dimensions, and swiftly de-materialised by the appealing weft of the fragmentation of the large windows that is rhythmically repeated through the soft recurring lights, it represents the exceptional element that celebrates the power of great Turinese industry, strongly symbolical and comparable to the helicoidal ramps of the Lingotto industrial complex. Rather than the invention of the structural fabric, which resorts to recurring figures —the barrel vault segments— already in use in the language of industrial construction, it is the balance of the large structures and the monumental scope, as of a sacred nave, that is of the greatest interest in architectural terms. Given the scarce documentation concerning it kept at the Servizio Costruzioni of the Fiat company, it is possible to hypothesise that the linguistic and proportional definition of this vast hall was perfected through the connection with the Florentine enterprise and engineers, following a common practice regarding the Fiat construction projects outside Turin. Precious few information exists regarding the organisation of the office established by Bonadè Bottino in Florence, whereas it is certain that the construction of the plant was undertaken by one of the leading Tuscan building companies, the Società Anonima Costruzioni Ingegnere Poggi (SACIP)[17], a direct derivation of the Florentine branch of the well-known Società per Costruzioni Cementizie, founded in the early 20th century by the Bolognese Attilio Muggia, one of the Italian masters of reinforced concrete. The director and also one of the shareholders of SACIP was Enrico Bianchini, a leading structural engineer who was experimenting, precisely during these years, with complex structures in reinforced concrete, in professional collaboration with the architect Raffaello Fagnoni. Le Corbusier's impressions after his first visit to the Lingotto in 1925 seem to adapt perfectly to the great nave at Novoli, probably the result of the combination of Turinese efficiency and Tuscan controlled monumentality: "Le tout d'un blanc lumineux dans l'atmosphère. Certainement l'un des plus impressionants spectacles de l'industrie: (…) une oeuvre florentine, ponctuelle, limpide et nette. L'usine esprit nouveau, utile dans la précision et la clarté, l'élégance et l'économie la plus aiguë"[18].

The Novoli plant is an extraordinary architecture which may not have made the list of the industrial icons of modern Tuscan architecture, but that thanks to its structural solutions, formal choices and austere poetics as a whole constitutes a unique example of the "(…) tendency of modern architecture to possess all the formal privileges of monumental composition. The *rhythm* may be a consequence of serial work, its great *dimension* may be a result of economic concerns, the new scale of strongly contrasting relationships between large masses and small shapes may even be the consequence of utilitarian considerations, yet it should not be forgotten that all of these features are preceded by a specific taste of the modern era which is both art and *style*"[19].

16. PAGANO, Giuseppe, "Civiltà industriale", in *Costruzioni-Casabella*, n. 175, July 1942.
17. For the works built by SACIP see CARAPELLI, Gabriella, *L'archivio di Enrico Bianchini, ingegnere e impresario*, Mandragora, Florence, 2006.
18. Le Corbusier's words are quoted in POZZETTO, Marco, *La Fiat-Lingotto. Un'architettura torinese d'avanguardia,* Centro Studi Piemontesi, Turin, 1975, p. 68.
19. PAGANO, Giuseppe, "Del 'monumentale' nell'architettura moderna", in *La Casa Bella*, n. 40, April 1931.

FRIGSA, UN DESTACADO EJEMPLO DE LA NUEVA ARQUITECTURA INDUSTRIAL EN LA GALICIA DE LOS AÑOS CINCUENTA

Francisco Xabier Louzao Martínez

INTRODUCCIÓN

Entre los escasos ejemplos de establecimientos industriales localizados en Lugo en la primera mitad del siglo XX destacará la complementariedad entre las actividades agropecuarias y las industrias de transformación agraria, dando lugar a la instalación de mataderos de referencia en la comunidad gallega y aun en la España del momento. El avance que se dará en este sector estará apoyado por el estímulo dado por el nuevo estado franquista a la producción de harina, pan, carne, lácteos o embutidos, productos declarados de primera necesidad. Dada la riqueza en ganado vacuno de la provincia, el hecho de enviar en vivo un enorme número de reses por ferrocarril resultaba una práctica ruinosa para su economía, al perder éstas peso en el trayecto, además de aprovechar los subproductos en destino[1].

La política económica del nuevo régimen apostará por el desarrollo de este sector, destacando en la ciudad Industrias Abella, fundada en 1944, de carácter privado, en la que se llevaba a cabo un aprovechamiento casi total del producto. Pero sin duda la iniciativa más destacada la constituirá la construcción del Matadero Industrial de Galicia, anunciado en un primer momento en Monforte de Lemos, para ser finalmente instalado en Lugo. La noticia será muy bien recibida por las autoridades locales, que se propondrán realizar las oportunas gestiones, convocando a las fuerzas vivas y designando una comisión pro-matadero[2]. El 12 de abril de 1950 el consejo de administración de FRIGSA (Frigoríficos Industriales de Galicia) anunciaba que Lugo era la ciudad elegida, estableciéndose una empresa mixta con capital público y privado. El ayuntamiento debería comprometerse a proporcionar el terreno[3] y dotarlo de suministro de agua y alcantarillado, mientras que la Diputación construiría los accesos necesarios[4].

De esta forma, el Instituto Nacional de Industria (INI), por decreto del 17 de noviembre de 1950 recibirá el encargo de crear una empresa para la construcción y explotación de un matadero frigorífico en el noroeste español. Sus áreas de influencia no se limitarían exclusivamente a las provincias gallegas, ya que tanto Asturias como León y Zamora reclamarían este centro. Finalmente FRIGSA se instalará en Lugo, con un capital social repartido entre el INI (86%) y personas y entidades privadas el restante.

1. SANTOS BLANCO, María Jesús, "Historia Contemporánea", en VV. AA., *Historia de Lugo*, Editorial Vía Láctea, Perillo-Oleiros, A Coruña, 2001, p. 203.
2. Archivo Histórico Provincial de Lugo (en adelante AHPLu), Actas del consistorio, libro que va del 30 de octubre de 1948 al 27 de junio de 1951, consistorio del 15 de julio de 1950, fol. 59.
3. Uno de los problemas a los que habrán de enfrentarse estos complejos fabriles, necesitados de gran cantidad de espacio, originando uno de los grandes problemas inherentes a los mismos, el de escala. LÓPEZ, Mercedes, "La arquitectura industrial", en VV. AA., *A Coruña: arquitectura desaparecida,* COAG, A Coruña, 2004, pp. 101-102.
4. BARREIRO FERNÁNDEZ, X. R. (coordinador), *Lugo XX. Historia de un siglo*, tomo II, editorial El Progreso, Lugo, 1999, p. 837.

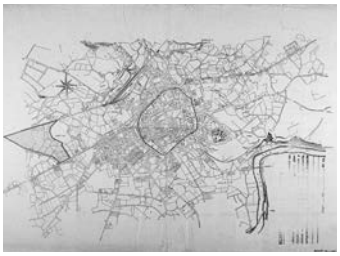


Fig. 1. Plano de situación del complejo ocupado por FRIGSA. A.H.P.Lu, Concello, sig. 1426-61, n. 01.

Esta empresa se convertirá durante años en la más importante de la provincia, tanto por su volumen de facturación como por el número de trabajadores, que llegaron a ser 600. Diseñada esta factoría para acoger todas las especies cárnicas, solo en los comienzos se explotará el ganado ovino y avícola, siendo el vacuno y el porcino sus principales materias primas. Además del sacrificio y despiece de reses, contaba con instalaciones destinadas a la manipulación de desperdicios, producción de embutidos e incluso la preparación de platos precocinados y conservas cárnicas. Del aprovechamiento de huesos y cartílagos se obtenían harinas, colas y gelatinas, consiguiéndose de esta forma productos muy demandados en el mercado por su contrastada calidad.

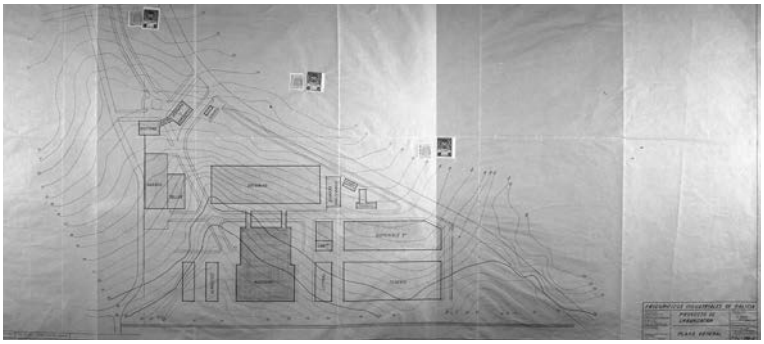
Su capacidad frigorífica se manifestará especialmente en momentos en los que España realizó masivas importaciones de carne congelada, de la que una parte importante fue a parar a las cámaras de este matadero. Sabemos que en determinados años este centro proporcionará al mercado nacional más del 25% de las carnes consumidas[5]. Este gran proyecto industrial, al estilo de los grandes establecimientos del Chicago de comienzos del XX, llegaba demasiado tarde, aunque mantendrá su liderazgo en España por espacio de veinte años, contribuyendo a la modernización de los sistemas de venta de carne y en el desarrollo de la avicultura y la ganadería porcina en su entorno[6].

LA FACTORÍA

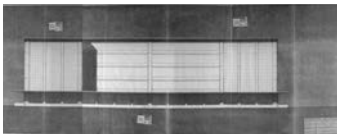
Afortunadamente conservamos amplia documentación en los fondos del archivo municipal, permitiéndonos conocer el proceso de gestación y construcción de este complejo. Así, en los primeros días de mayo de 1955 se solicita licencia para la construcción de la factoría, en el solar señalado en el plano (Fig. 1), comprendiendo oficinas, comedor y vestuario, garaje y taller, establos, almacén, central térmica, matadero sanitario y cámaras zimotérmicas[7], conforme al proyecto que se acompañaba. Se estimaba su coste en 13.611.637,58 pesetas.

Eduardo Rodríguez Paradinas, ingeniero de Caminos y aparejador, junto con Modesto Pérez Prieto, se encargarían de la dirección de las obras[8]. Pero la memoria, fechada el 15 de septiembre de 1952, nos permite conocer que el edificio principal, destinado a matadero y almacenes frigoríficos, obedecía al anteproyecto firmado por el ingeniero Sr. Baumann, en el que se habían recogido los datos y el programa funcional en los que se basará el Departamento de Construcción del INI cuando reciba el encargo. Aceptada la disposición general del edificio establecida en el anteproyecto, salvo pequeñas modificaciones, el principal responsable de la mayor parte de los edificios será A. Martínez Cattaneo, con el que colaborarán otros ingenieros y el arquitecto Javier García Lomas, encargado del proyecto de las fachadas con su natural enlace en disposiciones constructivas de unos y otros. Obra pues de carácter colectivo y multidisciplinar, llama nuestra atención el hecho de que Cattaneo manifieste haber realizado poco antes, en marzo, un viaje por diversos países europeos, teniendo la ocasión de visitar una serie de mataderos que le servirán de referencia. Así, los de Frankfurt y Munich, en donde además destaca el importante frigorífico construido y explotado por la casa Linde; en Suiza el modernísimo matadero de tipo alemán horizontal de Lausanne y en París los viejos mataderos de La Villette. También y aun reconociendo ser más antiguo y del tipo alemán antes citado, se visitó el de Madrid, que fue en su época modelo en su género[9]. En unos años en los que las relaciones con el exterior,

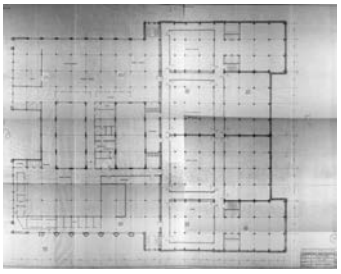
5. Voz "FRIGSA", en *Gran Enciclopedia Galega,* editorial El Progreso/Diario de Pontevedra, Lugo, 2003, pp. 200-201.
6. Sobre los orígenes y vicisitudes de la empresa, el estudio más completo en CARMONA, Xoán; NADAL, Jordi, *El empeño industrial de Galicia. 250 años de historia, 1750-2000,* Fundación Pedro Barrié de la Maza, A Coruña, 2005, pp. 324 y 356-361. También DÍEZ PATTIER, Eduardo (coord.), *O sector cárnico galego. Reestructuración e integración,* Xunta de Galicia, A Coruña, 1979.
7. El término zimotérmico no aparece recogido en el diccionario de la RAE, lo que sí ocurre en otros idiomas, como el portugués o el italiano. Con él se define el calor producido por fermentación de sustancia orgánica. Dicionário Online de Português. www.dijo.com.br/zimotermico. Se trata de propuestas hoy en día muy actuales para el tratamiento y aprovechamiento de residuos urbanos y rurales, como alternativa al uso de los rellenos sanitarios. www.plantarpaz.blogspot.com/2016/03.
8. Archivo Histórico Provincial de Lugo (en adelante A.H.P.Lu.), Ayuntamiento de Lugo, Inventario, sig. 1426-00, expediente n. 361.
9. A.H.P.Lu, Concello, sig. 1429-3.



2



3



4

Fig. 2. Plano general con el proyecto de urbanización, 1952. A.H.P.Lu, Concello, Mapas y Planos (M. y P.), sig. 257-251.

Fig. 3. Matadero frigorífico, fachada este. A.H.P.Lu, Concello, sig. 001429-03.

Fig. 4. Matadero frigorífico, planta tercera. A.H.P.Lu, Concello, sig. 001429-10.

en diversos ámbitos, como el arquitectónico, son escasas, las referencias a edificios emblemáticos en este campo se obtienen directamente, tras un viaje a Europa, conociendo *in situ* su disposición y funcionamiento, lo que nos lleva a recordar cómo, tiempo antes, los arquitectos buscaban, en la medida de lo posible, realizar este tipo de viajes, como había sucedido en la ampliación y reforma del edificio de la universidad compostelana, llevada a cabo por el afamado arquitecto Ricardo Velázquez Bosco. Antes de aceptar el proyecto pidió los medios humanos necesarios y tiempo para estudiar con detenimiento otros centros europeos similares, particularmente alemanes, lo que le será concedido, viajando dos veces a Alemania entre 1887 y 1889 y en una ocasión a Austria-Hungría[10]. Después de una década, la de los cuarenta, en la que la arquitectura moderna se enfrenta con las duras condiciones de la posguerra, resultando proscrita, en los años cincuenta observamos la aparición de proyectos en los que se introducen soluciones modernas[11], como es el caso, algo que se acentúa al final de esta década.

Los autores tendrán que simultanear los trabajos del proyecto de este edificio con los más intensos y urgentes de la urbanización (Fig. 2), abastecimiento de aguas y saneamiento.

El edificio estaría formado por dos bloques con funciones muy diferentes, destinando el oeste a matadero y almacenes y el este en su mayor parte a frigorífico (Fig. 3). Este matadero respondía al tipo industrial americano, que en esencia consistía en el aprovechamiento del desnivel existente entre sus diferentes plantas para poder llevar a cabo en líneas de descenso por gravedad las diferentes operaciones de matanza e industrialización de los diversos productos resultantes. En la tercera planta (Fig. 4) del ala norte se situaban las naves de matanza de vacuno y en la sur el ganado lanar y de cerda. La iluminación se conseguía a través de las fachadas exteriores y los dos patios centrales. La planta segunda se destinaba al aprovechamiento de restos, chacinería, colas y gelatinas y grasas y aceites. La parte central, destinada al aprovechamiento de sangre, era una gran nave con la altura de las tres plantas del edificio. La primera planta se destinaba a la recuperación y preparación de cueros, con iluminación cenital. Por último, la planta baja estaba ocupada por almacenes y secaderos de ganado lanar y de colas y gelatinas. Para ello contaba con hornos de secado, con sus chimeneas adosadas a la fachada sur. Escaleras y montacargas ponían en comunicación las plantas, que contaban también con aseos y vestuarios para hombres y mujeres.

10. FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ, Xosé, *Arquitectura del eclecticismo en Galicia (1875-1914)*, vol. II, Universidade da Coruña, A Coruña, 1996, pp. 119-124.
11. AGRASAR QUIROGA, Fernando, *A modernidade construida. Arquitectura galega. 1930-1970,* Xunta de Galicia, A Coruña, 2009, pp. 33-39.

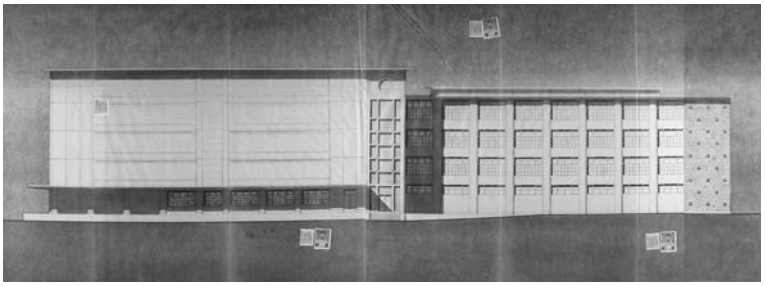


Fig. 5. Matadero frigorífico, fachada norte. A.H.P.Lu, Concello, sig. 001429-01.

El edificio frigorífico (Fig. 5) contaba con cámaras de frío a -18º y 0º, así como túneles de congelación, cámaras frías para curación y salazones, almacén de tripa salada, etc. También con almacenes generales refrigerados, sala de máquinas y fábrica y cámara de hielo. En sus ángulos se situaban los espacios destinados a preparación de embarque y transporte. Y espacios destinados a mataderos de aves y preparación y clasificación de huevos. Todo el frigorífico estaba rodeado por un andén de carga en forma de U. Su frente norte y sur destinado a la carga de camiones y el este paralelo al ferrocarril.

La estructura destinada a matadero y frigorífico era de hormigón armado, material que a partir de 1900 sustituirá al hierro y al acero, permitiendo sostener unas estructuras de hormigón antes impensables[12]. Su módulo, de 5,50 x 6, fijado en el anteproyecto, les parecía muy racional a los ingenieros, pues al ser casi cuadrado permitía la construcción de losas muy económicas sin viguetas intermedias, al tiempo que las luces indicadas eran de tipo medio, muy ajustadas a lo que debía ser un edificio industrial. La cubierta también era de hormigón armado, formado como el resto de las plantas por losas o forjados entre vigas rectas. Un sistema de diferentes capas de fieltro embetunado y betún asfáltico servía para la impermeabilización. Para las fachadas se procurará buscar la máxima sencillez y repetición de elementos compatibles, buscando una finalidad estética de conjunto. Como puede verse, son conscientes de estar ante una nueva tipología edificatoria que no se satisfaría con los estilos arquitectónicos pretéritos, como ya había anunciado Gropius al relatar la construcción de la fábrica Fagus, señalando que la vida moderna necesitaba nuevos edificios que expresaran la forma de vivir de su época, como eran las fábricas, demandando una expresión moderna[13]. Ahí entraría la presencia de los ingenieros, que sin seguir una idea arquitectónica, "sólo guiados por los efectos del cálculo", provocan emociones arquitectónicas, como sucede con los silos y las fábricas norteamericanas, a diferencia de los arquitectos de la época, perdidos en caprichos estéticos[14]. Los muros irían enfoscados interior y exteriormente con mortero de cemento y pintura al silicato. Alguna pequeña zona iría chapada de piedra granítica y otras llevarían un acabado con revoco pétreo. Toda la carpintería sería metálica, con la excepción de la zona destinada a oficina, laboratorio, inspección veterinaria y aseos, que sería de madera[15].

Como puede verse, la racionalidad del edificio, sumada a la economía de medios, primaba en estas construcciones de carácter industrial, en las que se acentuarán, si cabe, las formas de la modernidad, traducidas en la supresión de elementos decorativos de tipo tradicional, los volúmenes nítidos o el predominio de las líneas compositivas horizontales[16]. Formas, por otra parte, mucho mejor aceptadas en este tipo de edificios que en los residenciales o institucionales.

12. BANHAM, Reyner, *La Atlántida de hormigón*, editorial Nerea, Madrid, 1989, p. 105.
13. BANHAM, R., op. cit., p. 187, transcribiendo un texto de Gropius publicado en la obra de WEBER, Helmut, *Walter Gropius und das Faguswerk*, editorial Callwey, München, 1961.
14. LE CORBUSIER, *Hacia una arquitectura*, ediciones Apóstrofe, Barcelona, 1998, pp. 19-20. Para Le Corbusier "los ingenieros norteamericanos aplastan con sus cálculos la arquitectura agonizante".
15. A.H.P.Lu, Concello, sig. 1429-3.
16. AGRASAR QUIROGA, Fernando, *Guía de arquitectura de Vigo. 1930-2000*, COAG, Vigo, 2003, p. 24.

Los dos grandes lucernarios de la tripería se construirían con baldosa de vidrio armado y las vigas y viguetas principales de hormigón armado. Su ventaja estaba en el precio, además de su mayor solidez y conservación, además de tenerlo limpio, su función prioritaria. Dan gran importancia a los pavimentos de los edificios de este tipo, por lo que les prestan singular atención. Incorporan varios tipos: de hormigón ordinario perfectamente apisonado en el piso de almacenes y hornos; baldosín hidráulico de tipo acanalado en dirección diagonal y colocado en forma alternativa o encontrada en pasillos y otros lugares. En los zaguanes o vestíbulos de entrada baldosín hidráulico del tipo acera. En las naves de matanza un hormigón duro, mezcla de cemento Portland ordinario y cemento especial endurecedor de la superficie, por su gran resistencia al desgaste. Se pretendía importar del extranjero. De no ser posible se sustituiría por loseta de gres. Algunas naves del zócalo se cubrirían de azulejo, blanco o de color, especialmente las naves de matanza y chacinería.

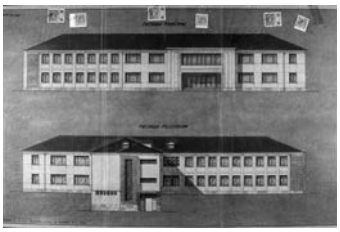


Fig. 6. Proyecto de edificio para oficinas, fachadas lateral derecha y lateral izquierda. Concello, M. y P., 257-255.

En el frigorífico, de hormigón armado, sobre su forjado se colocarían capas de corcho como aislamiento, y sobre este un hormigón ligero de relleno, lo mismo que en las capas de permeabilización de las marquesinas sobre los andenes, aunque sus forjados no serían macizos, sino aligerados rio-cerámicos. Los muros se construirían como cáscaras, obligado por el sistema de aislamiento en cortina, consistente en formar una superficie continua de corcho sobre los forjados de cada planta, recubriendo exteriormente todo el edificio.

La estructura se proyectará para adaptarse a las necesidades funcionales del edificio, procurando simplificarla y repetir en lo posible los elementos, con objeto de hacerla más "constructiva", en su doble aspecto económico y de rapidez de ejecución. Dadas las grandes dimensiones del edificio, se proyectan juntas de dilatación, una de las cuales separaba el matadero del frigorífico.

Aunque la mayor parte de las directrices funcionales se toman del anteproyecto del Sr. Baumann, con modificaciones posteriores, el proyecto de las fachadas será realizado por el arquitecto Javier García Lomas. El de las pasarelas se debe al ingeniero Rodríguez Paradinas[17].

Para la puesta a punto de la factoría será necesario completar con distintas obras el matadero y frigorífico, permitiendo así su debido funcionamiento. Es el caso del edificio de oficinas (Fig. 6) y de comedor y vestuarios, en ambos casos deberían ser susceptibles de ampliaciones sencillas. En el comedor se ve la conveniencia de no colocar pilares en la amplia nave, aconsejando formar la estructura de la cubierta con cerchas metálicas de 14,80 metros de luz y correas metálicas. Se cuida en ellos el tipo, calidad y color de los solados, resistentes al desgaste y como elementos estéticos. Blanco y gris para la baldosa y baldosín, baldosín estriado, losetas tipo acera y piedra artificial. Para el comedor de los empleados el color cuero en la planta superior, mientras que para el vestíbulo y porche de acceso al comedor un baldosín hidráulico biselado rojo. En la cocina "Nolla" blanco.

También se proyectó un garaje y talleres, construyéndose una nave sin pilares intermedios, cuyas cerchas descansaban sobre pilares de hormigón armado arriostrados superiormente por una viga corrida de igual material. Y cuatro establos, para vacuno, vacuno en tránsito, lanar y porcino, además de

17. AGRASAR QUIROGA, Fernando, *Guía de arquitectura de Vigo. 1930-2000*, op. cit.

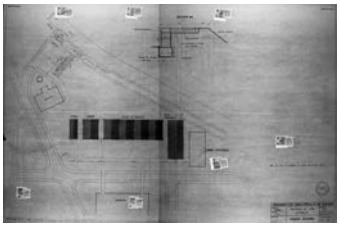


Fig. 7. Planta general del conjunto, 1954. A.H.P.Lu, Concello, sig. 1426-61, n. 20.

tres naves destinadas a almacenes, la central térmica y un matadero sanitario cuya distribución interior se atenía al plano de la casa Metzger.

En el proyecto de urbanización (Fig. 7) se reseñan los fuertes desniveles del terreno, que explican la presencia de terrazas. Por resultar antieconómico, se procura el mínimo movimiento de tierras, buscando la mejor disposición general. Paralelos a la vía de ferrocarril se disponía el frigorífico, la tenería, central térmica y almacenes. A los lados del edificio principal frigorífico se proyectan dos amplias plazas para carga, maniobra y circulación de los grandes camiones, a las que se accedería mediante dos rampas. Frente al matadero, en el oeste, una terraza para establos, unidos con la planta superior del matadero por dos rampas que cruzaban por encima de la calle entre edificio y los establos. Al suroeste se disponían los edificios destinados a oficinas, vestuario, comedor y otros, con su control de entrada. Al sudoeste lo que podría denominarse zona residencial. El acceso principal se haría por la avenida de La Coruña, con una calle que la uniría con la plaza circular situada delante de las oficinas, dividiendo la zona residencial en dos partes. Este acceso se pretendía que sólo fuese utilizado con carácter representativo. A la plaza circular llegan otros dos accesos complementarios para uso de vehículos ligeros y personal, que tendrían que sufrir el control de acceso. Las calles, proyectadas con suave pendiente, se realizarían en una primera fase con firme de macadán ordinario con riego asfáltico, para más adelante mejorar el firme con hormigón Portland, asfáltico u otros. Debido al gran tráfico, las plazas frente al frigorífico se adoquinarían[18].

A pesar de la regularidad de los viales llama nuestra atención la disposición de las edificaciones en el terreno, aparentemente aleatoria, trayéndonos a la memoria la antigua realidad territorial de la comunidad gallega, con la característica dispersión como forma de ocupación[19].

PRINCIPIO Y FIN

La inauguración de la factoría, el 15 de septiembre de 1956 por el jefe del estado, Francisco Franco, será todo un acontecimiento. Se habían invertido 300 millones de pesetas, cifra descomunal para la época, llegando a contar con 750 puestos de trabajo. A su sombra salarial crecerá el barrio de Albeiros[20]. Convertida en una factoría que resistía la comparación con las más importantes de su género en Europa, su producción se exportará principalmente a Madrid y Barcelona. Con la disminución de la producción estatal su importancia irá decreciendo, fusionándose con otras empresas frigoríficas, hasta que en 1995, adquirida por el grupo Coren, pasa a denominarse Novafrigsa y abandona las instalaciones, a las que el ayuntamiento de Lugo dará nuevos usos, básicamente de carácter cultural. Desgraciadamente el edificio emblemático del conjunto, matadero y frigorífico, será prácticamente el único demolido. Al menos su lugar ha sido ocupado por otro que se ha convertido en una referencia para la ciudad, dentro de la arquitectura contemporánea, el MIHL, Museo Interactivo de la Historia de Lugo, innovador proyecto de 2007 de Nieto-Sobejano, que conciben como un parque-museo, enterrando parcialmente la estructura bajo un amplio jardín, del que emergen cilindros de acero corten, los patios circulares[21].

18. A.H.P.Lu, Concello, sig. 1429-1, memoria del proyecto de urbanización, firmado en Madrid, en abril de 1952, por los ingenieros A. Martínez Cattaneo y E. Rodríguez Paradinas. El plano en A.H.P.Lu, A.M., M. y P., 257-251.

19. Opinión de la que se hace eco AGRASAR, F., *A modernidade...*, op. cit., p. 49.

20. SOTO GUTIÉRREZ, Juan, "Sobria y consciente y noble. Lugo, los años del franquismo", en VV. AA., *Libro de oro de Lugo*, El Progreso de Lugo, Lugo, 1998, pp. 177-178. En el diario *El Progreso* el periodista Alejandro Armesto se hacía eco de las importantes cantidades de material empleadas, la extensión y longitud de sus calles, el gran presupuesto y la exportación de su producción, mayoritariamente a Madrid y Barcelona, estimada en 100.000 cabezas de ganado, con un peso de 22 millones de kg. BARREIRO FERNÁNDEZ, X. R., op. cit., pp. 916-917.

21. www.lugo.es/mihl, consultado el 9 de octubre de 2019.

INSTALACIONES EN EDIFICIOS DE CARÁCTER INDUSTRIAL DEL SIGLO XX

César Martín-Gómez, José Manuel Pozo, Leonardo de Brito Andrade

INTRODUCCIÓN

Esta comunicación reflexiona sobre la influencia de las instalaciones en edificios de carácter industrial, una influencia descrita en orden cronológico, y sobre la que hay que tener en cuenta tres cuestiones previas:

1. En primer lugar, el marco de investigación histórica realizada por el grupo AS20 sobre la arquitectura española del siglo XX desde hace más de veinte años.

2. Dentro de dicho grupo se inscribe la investigación titulada "El aire acondicionado como factor de diseño en la arquitectura española", iniciada en el año 2005 y que se materializa, también, en una base de datos desarrollada por dos de los autores de esta comunicación con más de 2.600 registros hasta el momento y que es el soporte teórico de este comunicación.

3. Se trata de un recopilatorio tecnológico que complementa trabajos expuestos y publicados en ediciones anteriores de este congreso sobre la influencia del diseño y las instalaciones en la arquitectura y el urbanismo[1-4].

Es preciso señalar también que la exposición de datos que a continuación sigue no es en modo alguno exclusiva ni exclusivista, sino que está planteada desde la visión personal de los autores a partir de los trabajos previos comentados en historiografía arquitectónica, en relación a los cuales, como explica acertadamente Julián Sobrino, 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"[5].

Para finalizar esta introducción, los autores quieren destacar dos citas sobre ingenieros, arte y técnica que han sido fuentes de inspiración para esta comunicación. En primer lugar, recordar en palabras de Peter Collins que "'arte' y 'técnica', deberían tener idénticos significados, ya que su única diferencia es que la primera proviene del latín y la segunda del griego"[6]. En segun-

1. MARTÍN-GÓMEZ, César, "El viaje de Sáenz de Oiza a Estados Unidos (1947-1948)", en VV. AA., *Actas preliminares V Congreso Internacional Historia de la arquitectura moderna española*, T6 ediciones, Pamplona, 2006, pp. 151-166.
2. MARTÍN-GÓMEZ, C., "Los necesarios viajes técnicos del Capitol", en VV. AA., *Actas preliminares VII Congreso Internacional Historia de la Arquitectura Moderna Española*, T6 ediciones, Pamplona, 2010, pp. 233-238.
3. MARTÍN-GÓMEZ, C., "Intellectual Attitude in Building Services Design in the Pavilion of Spain at the New York World's Fair", en VV. AA., *Actas preliminares IX Congreso Internacional Historia de la Arquitectura Moderna Española*, T6 ediciones, Pamplona, 2014, pp. 437-446.
4. MARTÍN-GÓMEZ, C., "Desarrollo lineal de la ciencia, la tecnología y la arquitectura entre 1931 y 1950", en VV. AA., *Actas preliminares XI Congreso Internacional Historia de la Arquitectura Moderna Española*, T6 ediciones, Pamplona, 2018, pp. 355-366.
5. SOBRINO, Julián, *Arquitectura industrial en España, 1830-1990*, Ediciones Cátedra S. A., 1996, p. 6.
6. ECHAIDE, Rafael, *La arquitectura es una realidad histórica*, T6 ediciones, Pamplona, 2002, p. 59.

do lugar, "construir no es sólo cerrar un espacio y cubrirlo, sino que supone un complejo entramado infraestructural que, para el caso de la industria, alcanza poderosas proporciones y supone el auténtico objetivo del programa del edificio"[7], una reflexión especialmente relevante para los objetivos de este texto.

UNA BREVE REVISIÓN HISTÓRICA SOBRE INSTALACIONES EN EDIFICIOS INDUSTRIALES

El relato que sigue a continuación, tiene su origen en una investigación enfocada en la evolución de los sistemas de aire acondicionado[8], y es por ello que estas instalaciones tienen un papel principal en el hilo argumental pues habitualmente suponen un importante volumen del total, pero también se referenciarán otras instalaciones como las de protección contra incendios, saneamiento pluvial (fundamental en grandes superficies construidas como las industrias), electricidad o aquellas específicas del tipo de proceso industrial que se realice en el interior de estos edificios.

Aunque alejados del marco temporal del siglo XX, se cree oportuno iniciar esta exposición señalando una serie de hitos previos para tener una visión más amplia de la evolución de las instalaciones en los edificios industriales. Así ¿cuál puede considerarse la primera fábrica moderna? De acuerdo a Sobrino, fue la factoría Sedera de T. Cotchett (1702) la que alberga dicho privilegio[9]. Solo unos años más tarde, en España, en la Real Fábrica de Tabacos de Sevilla, cuyo trazado inició Ignacio de Sala en 1726, y finalizó Sebastián van der Bocht en 1757, se encuentran varias soluciones vinculadas al control higrotérmico del tabaco: el secado se realizaba en las terrazas superiores, por donde circulaba el aire a través de una cornisa con balaustrada, mientras que los muros son de un grosor extremo con el fin de preservar la humedad necesaria para el tabaco[10].

Siguiendo en España, "las fábricas textiles recurrieron en ocasiones a importar de Inglaterra todo el edificio: planos, máquina de vapor, telares y columnas de hierro fundido, como es el caso de la Fábrica Arañó en el Poble Nou (Barcelona), que copia el modelo inglés de fábrica textil difundido por Boulton & Watt"[11], algo que reafirma Sobrino cuando dice que "España siguió dependiendo de patentes extranjeras para el desarrollo de la industria; y la arquitectura e ingeniería fueron, durante gran parte del siglo XX, deudoras de avances extranjeros por lo que se refiere tanto a sistemas estructurales de construcción como a los materiales necesarios para un sector que tendía hacia la mecanización e industrialización de las tareas constructivas"[12].

Más adelante, el encuentro fundamental "será el del arquitecto y el ingeniero debido, en parte, a la complejidad que adquieren las instalaciones industriales, cuyo principio de la división del trabajo ha de ser aplicado también a la construcción de sus edificios"[13]. Y es en un entorno industrial, concretamente en una imprenta, cuando en 1902 Willis Carrier sentó las bases del moderno aire acondicionado y desarrollo el concepto de climatización. Carrier "diseñó una maquina especifica que controlaba la humedad a través de tubos enfriados, dando lugar a la primera unidad de climatización de la historia. (…) Los primeros en usar el sistema de aire acondicionado Carrier fueron las industrias textiles del sur de Estados Unidos. Un claro ejemplo, fue la fábrica de algodón Chronicle en Belmont. Esta fábrica tenía un gran problema. Debido a la ausen-

7. SOBRINO, J., op. cit., pp. 99-100.
8. MARTÍN-GÓMEZ, C., *El aire acondicionado como factor de diseño en la arquitectura española: Energía materializada,* Tesis Doctoral, Pamplona, 2009. Director: José Manuel Pozo.
9. SOBRINO, J., op. cit., p. 68.
10. Ibíd., pp. 115-116.
11. Ibíd., p. 141.
12. Ibíd., p. 193.
13. Ibíd., pp. 190-191.

cia de humedad, se creaba un exceso de electricidad estática haciendo que las fibras de algodón se convirtiesen en pelusa. Gracias a Carrier, el nivel de humedad se estabilizó y la pelusilla quedo eliminada"[14].

En 1914, Pardini explica como las instalaciones industriales "difieren de las de uso público y doméstico, porque en ellas se atiende severamente a las condiciones técnicas, sin preocuparse de la estética o, a lo sumo, concediendo a esto poca importancia"[15]. A lo que añade "las instalaciones industriales de este género resuelven el importante problema de la eliminación de los vapores. Como es sabido, en muchas industrias, tales como las hilanderías de seda, las tintorerías, las fábricas de sombreros y otras, especialmente durante el invierno, los vapores y la humedad que se desarrollan durante las operaciones, saturan el aire interior hasta el punto de enturbiarlo, lo que puede dar lugar a accidentes por el movimiento de las máquinas, impidiendo ejecutar bien los trabajos, perjudicando la salud de los obreros, y produciendo además la condensación de la humedad sobre los muros y el techo, que gotean sobre el pavimento, perjudicando a las primeras materias y a los productos elaborados y contribuyendo a mantener saturación de humedad del ambiente. En estas condiciones, (…) se consigue el objeto deseado por medio de la ventilación con aire caliente"[16].

Las exigencias higrotérmicas son en muchos casos imprescindibles, pero hay otras instalaciones como los puente grúa, que se constituyen en algunos casos en elementos sine qua non del edificio industrial, un tema este que podría representar por sí solo una investigación propia. Por citar aquí solo un ejemplo, una referencia podría ser la brasileña fábrica Belgo Mineira en Sabará de F. Bueno y L. F. Ribeiro de principios del siglo XX[17].

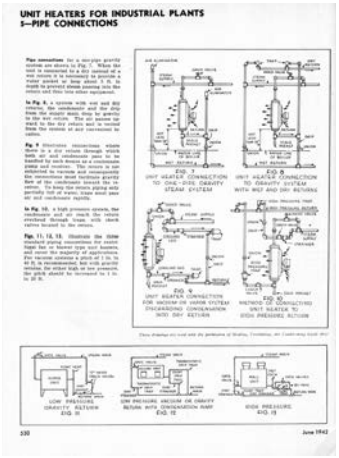
Por otra parte, es hacia 1920 cuando aparece "el primer acondicionador de aire autocontenido. No sólo fue un importante logro técnico, sino que vino a ser el primer intento de la industria hacia los productos 'paquete' que serían fabricados en masa, probados y operados en fábrica, antes de su despacho al usuario"[18]. En España, en 1941, se construye en Cangas de Morrazo una planta industrial, proyectada por el arquitecto Tomás Bolívar, que se extendía a lo largo de un kilómetro de playa sobre veinte hectáreas de terreno y contaba con dos dársenas, varaderos, talleres auxiliares, sección de envases metálicos, factoría ballenera, fábrica de hielo, fábrica de harina de pescado y una central eléctrica auxiliar[19].

La fábrica Nueva Cerámica de Orio es un proyecto maduro de la continuidad de la influencia del GATEPAC en la posguerra, y donde "la calidad del proyecto se evidencia también en el acierto compositivo para integrar las dos chimeneas como un elemento expresivo más del diseño, de notable contundencia formal, disponiéndolas en los dos extremos con la función de contrarrestar con su verticalidad la horizontalidad dominante"[20]. Otro ejemplo de arquitectura industrial es Sefanitro (1950), un conjunto fabril de más de 190.000m^2, que a modo de ordenada microciudad industrial, aunque sin entrar en el manejo del aire, sí que incluye una nave de fraccionamiento de gas y aire y una nave de compresores[21].

En la década de los cincuenta, la década en la que se inventa por ejemplo el código de barras, se generalizan los sistemas de agua de alta temperatura,

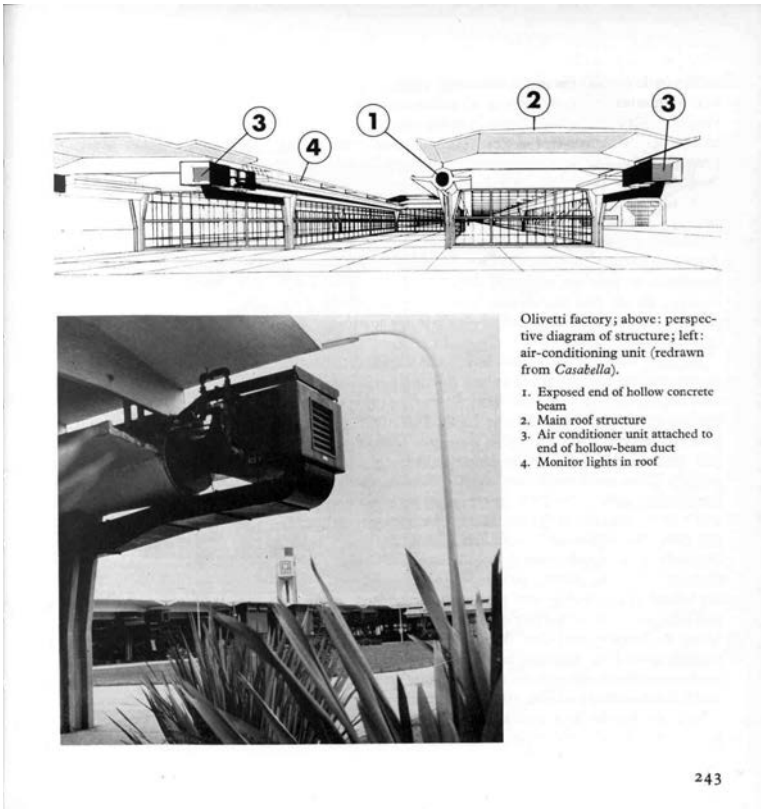
Fig. 1. Nueva Cerámica de Orio (I. Mendizábal, 1945).

14. NAGENGAST, Bernard, "A History of Comfort Cooling Using Ice", en *ASHRAE Journal*, February 1999, pp. 49-57.
15. PARDINI, G., *La calefacción y la ventilación en la economía doméstica y en la industria,* 1914.
16. Ibíd.
17. ALVES DE BRITO BUENO, Fernanda, *Estruturas metálicas do início do periodo de industrializaçao en minas gerais: Decorrências e Preservação*, Tesis doctoral, Departamento de Engenheria Civil, Universidade Federal de Ouro Preto, Escola de Minas, 2012.
18. AIR-CONDITIONING AND REFRIGERATION INSTITUTE, *Refrigeration and air-conditioning,* Prentice-Hall His-panoamericana, S.A., 1981, p. 315.
19. SOBRINO, J., op. cit., p. 206.
20. VV. AA., *La arquitectura de la industria, 1925-1965*, Fundación DOCOMOMO Ibérico, 2005, p. 230.
21. Ibíd., p. 229.



2

Fig. 2. *Time-Saver Standards. A manual of essential architectural data,* 1946, EEUU. Union heaters for industrial plants, 5-Pipe Connections.



3

Fig. 3. Fábrica Olivetti en Argentina (M. Zanuso, 1964). Obsérvese el sistema de aire acondicionado en relación con la estructura.

desarrollándose los equipos para hacerlos trabajar, una tecnología que se aplica principalmente en complejos industriales, aeropuertos, grandes conjuntos escolares y en hospitales[22]. La solución de crear pisos técnicos que sirven simultáneamente a las plantas superior e inferior es "ensayada por compañías como Texas Instrument para la fabricación de los primeros circuitos integrados, adoptando la disposición baricéntrica de las plantas mecánicas de los rascacielos a organizaciones externas. En Houston, Richard S. Colley y O'Neil Ford construyeron tres plantas con la central destinada a servicio de las dos restantes"[23].

Alejandro de la Sota describe como sigue su proyecto para la Central lechera CLESA en 1961: "Conceptualmente corresponde al pensamiento de adaptar cada volumen específico de cada parte del programa de necesidades, tratado con independencia, a un conjunto armónico, en donde no pierde cada parte su propia personalidad. (…) CLESA está formada por una serie de volúmenes parciales que corresponden cada uno a una función destinada en la fábrica; cada uno funciona bien con independencia de los demás y la relación de unos con otros es como las piezas de un reloj. Al equipaje CLESA se le ve el orden"[24].

No deja de resultar curioso el problema que ha de resolver Miguel Fisac en los Laboratorios Farmabión, cuando tras la aprobación del proyecto de cons-

22. AMERICAN HOSPITAL ASSOCIATION, *Manual de Ingeniería de Hospitales,* Editorial Limusa, 1976, p. 180.
23. VV. AA., *Técnica y arquitectura en la ciudad contemporánea, 1950-1990,* Nerea, 1992, p. 131.
24. DE LA SOTA, Alejandro, *Central Lechera CLESA,* Fundación Alejandro de la Sota, Ediciones Pronaos, 2007, p. 68.

trucción de este edificio, "se vio obligado a ampliarlo y modificarlo, debido a la instalación de maquinaria que no había ajustado inicialmente. En el segundo proyecto, presentado en 1958, el pabellón consta de una base en planta sótano donde se instalan todos los servicios anejos a las zonas de propia fabricación. Por medio de tres escaleras, estas zonas de servicios se enlazan con la zona superior de dos plantas donde se instalan las máquinas y los dispositivos de manipulación de los diferentes preparados, posibilitando ampliaciones posteriores; en la zona de fabricación se distinguen tres grupos principales: la zona estéril, la semiestéril y la normal"[25].

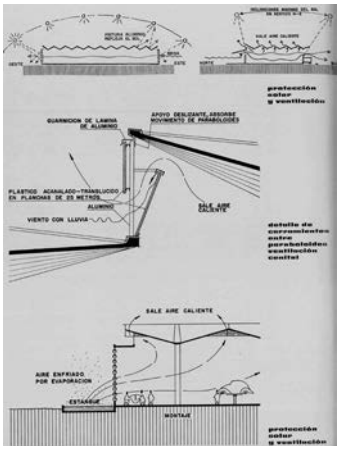
El conjunto industrial para la firma de productos farmaceúticos Binesa (Manuel Barbero, 1967), ejemplifica como las instalaciones ocupan un lugar preferente en el programa del edificio. El complejo está formado "por un núcleo de fabricación y almacén y otro de vestuario, cafetería, etc. El núcleo de fabricación comprende recuperación de disolventes, tanques de fuel-oil y un depósito elevado. El primer edificio corresponde a la producción básica de Binesa y alberga las instalaciones de fermentación, recuperación de antibióticos, cristalización de los mismos y síntesis de derivados. El edificio de almacén se destina a materias primas y suministros para la fabricación. En una parte de este edificio se ubica el taller de mantenimiento de las instalaciones. También existe una torre de de recuperación de disolventes orgánicos, utilizados en la recuperación de antibióticos y síntesis de agregados, un depósito elevado de aguas, transformadores eléctricos, tanques subterráneos de fuel-oil, unos tanques de almacenamiento de álcalis y ácidos, realizados en acero y situados al aire libre sin edificación ni cubierta alguna. Una caseta alberga la estación de bombeo de agua desde el depósito del río al depósito elevado. Este destaca sobre el conjunto por su composición volumétrica en forma de cilindro de simples formas"[26].

Continuando este recorrido histórico, una pista sobre el modelo que se impone en las construcciones industriales españolas desde los años 80, la proporciona de nuevo Sobrino cuando explica que "la luz artificial y el aire acondicionado marcan un camino hacia la fábrica cerrada, contenedor neutro de personas y máquinas, que ha tenido más éxito en el área anglosajona, ya que prejuicios de carácter psicológico han impedido su aceptación generalizada en los países latinos aunque, (...), es el modelo que se ha impuesto en las construcciones"[27].

En 1992, Ábalos y Herreros explican como "las industrias, constituidas como naves diáfanas de una planta debido a la implantación de las cadenas de montaje, habían encontrado en la cubierta la ubicación más sencilla para sus equipos. En las construcciones verticales tal localización resultaba irracional por el encarecimiento del trazado vertical, la mayor ocupación espacial de éste y la consecuente pérdida de carga por la longitud de la red"[28].

En la actual vorágine tecnológica, no puede dejarse pasar la oportunidad de recordar que la fabricación de equipos electrónicos demanda un ambiente artificial altamente exigente. Así, la aparición de nuevos usos, son el puente entre las tipologías de fábrica tradicional y las de oficina, y frente a la tipología tradicional de núcleo estructural, de comunicaciones y servicios en posición baricéntrica, la fábrica INELCOM propone en 1996 "una nueva tipología, con un espacio servido de gran profundidad edificable libre de obstrucciones físicas, pasando todos los elementos sirvientes a posiciones externas: los espacios

4



5

Fig. 4. KUT, David, *Heating and hot water services in buildings*, Pergamon Press Ltd, 1968. Paneles radiantes en una fábrica (aprox. 1965).

Fig. 5. "Detalle de cerramientos entre paraboloides para ventilación cenital", en *Informes de la Construcción*, n. 177, v. 18, 1966. Nave de montaje Volkswagen, Venezuela. D. Bornhorst, P. Neuberger. Ventilación pasiva para facilitar la evacuación de calor en un edificio industrial.

25. VV. AA., *La arquitectura de la industria*, p. 206.
26. Ibíd., p. 217.
27. Ibíd., p. 76.
28. VV. AA., *Técnica y arquitectura en la ciudad contemporánea, 1950-1990*, Nerea, 1992, p. 130.

de trabajo —dos en cada planta— se iluminan perimetralmente con luz natural (…), quedan exentos de interferencias de estructura o de instalaciones"[29].

CONCLUSIONES

Una primera dificultad para elaborar este tipo de trabajos, es la de encontrar los fuentes originales, dada la evolución de los edificios industriales por su propia y lógica adaptabilidad en el tiempo para la implementación de los procesos que se desarrollan en su interior. Es por ello, que en el futuro, para la investigación de estas cuestiones, las fuentes empleadas no deben ser sólo arquitectónicas, debiendo recoger datos de otros 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[30].

Sin duda alguna el primer paso es el censo, el inventario, que "sirve para localizar, identificar y describir de una manera sumaria los elementos pertenecientes al sector estudiado. El catálogo se centra en el análisis en profundidad de esos elementos desde una perspectiva crítica que permita la valoración científica de los bienes anteriormente inventariados"[31], pues "el tiempo, protagonista invisible de cualquier modelo historiográfico, se revela escurridizo y bastante inasequible cuando pretendemos convertido en eje narrativo de la arqueología industrial. Una fábrica, una planta industrial o una instalación minera son un agregado constante de elementos surgidos en diferentes épocas"[32].

Como puede comprobarse, esta comunicación representa una revisión fugaz de la integración de diferentes instalaciones en edificios industriales a lo largo del siglo XX, una revisión que corre el peligro de ser extremadamente somera, aunque confiamos en que pueda servir para apoyar futuros trabajos realizados desde esta perspectiva.

29. VV. AA., *El Croquis,* n. 81/82, 1996, p. 246.
30. SOBRINO, J., op. cit., p. 22.
31. Ibíd., p. 42.
32. Ibíd., p. 59.

FOTOGRAFÍA Y ESTRUCTURA

LO QUE EL OJO NO VE

Gemma Medina Estupiñán

> "Esa obra es pura estructura (...) Era la primera vez que se hizo algo así. Por eso tenía interés en que Fachico hiciera las fotos (...) Se trata de ver lo que el ojo normal no ve. Y él deja marcado esos detalles de la fábrica. En la imagen se ven todos los ladrillos. Es fantástico como estudiaba las sombras"[1].

Durante las décadas de los 60-70, la imagen adquirió su estatus definitivo potenciada por los medios de comunicación y la televisión. La vinculación entre imagen, publicidad y la sociedad del consumo se unificó a los procesos de incipiente internacionalización y de explotación turística en los que la arquitectura se convirtió en objeto consumible y la fotografía se transformó en su principal medio de difusión. Beatriz Colomina señalaba: "Antes del advenimiento de la fotografía y anteriormente de la litografía, el público de la arquitectura era el usuario. Con la fotografía, la revista ilustrada y el turismo, la recepción de la arquitectura empezó a tener lugar a través de una forma social adicional: el consumo"[2]. La fotografía pasó de ser instrumento de análisis y documentación de los proyectos, a definirse como recurso imprescindible de divulgación para exportar la arquitectura más allá del contexto en el que se inscribe, amplificando la posibilidad de compartir sistemas constructivos, soluciones técnicas y códigos estéticos a través de publicaciones y revistas especializadas, pero también en museos, prensa y medios publicitarios. La fotografía quedaba así intensamente asociada a la percepción de la obra arquitectónica, a su comprensión y a su difusión a todos los niveles. Guillaume Péronne, la definía como "el reencuentro de cuatro elementos: un lugar, un tiempo, un objeto y un dispositivo de captura"[3]. En ese "reencuentro", es fundamental reconocer al sujeto que combina y articula los componentes para darles un contenido, un significado, una narración y una forma concreta. Es decir: el fotógrafo.

Francisco Rojas Fariña (Fachico), se inició como aficionado en la fotografía en 1957, cuando aun era representante comercial de la marca Nestlé. Sin embargo, su interés por la arquitectura, su capacidad para percibir y transmitir el espacio construido, así como su conocimiento y vinculación con las corrientes estéticas del momento lo convirtieron rápidamente en un colaborador apreciado por los profesionales del sector[4]. Con lo que, en pocos años, abandonó la representación comercial para profesionalizarse como fotógrafo, convirtiéndose en colaborador asiduo del estudio de Manuel de la Peña y cómplice de los principales arquitectos que trabajaron durante el periodo en

1. Luis López (entrevista con la autora), en MEDINA, G., *Fotografía y Arquitectura en Canarias: la obra de Francisco Rojas Fariña (1957-1975),* Tesis doctoral (inédita), Universidad de La Laguna, Tenerife, 2012, Anexo I.VII, p. 1.
2. COLOMINA, B., *Arquitecture production*, Princeton Architectural Press, New York, 1988, p. 9, citado en BERGERA, I. (ed.), *Fotografía y arquitectura moderna en España, 1925-1965,* Fundación ICO-La Fabrica, Madrid, 2014, p. 18.
3. PÉRONNE, G., "Machines à voir: Architecture et photographie", Memoria de Arquitectura presentada en 2007 por la Escuela Nacional Superior de Arquitectura de Montpellier, *Galerie-photo. Le site français de la photographie haute résolution,* en línea, Nîmes: Galerie-Photo/ Phonem, 2008-2011. http://www.galerie-photo.com/memoire-photo-architecture-gp.pdf (consultado 5 octubre, 2019).
4. MEDINA, G., "Francisco Rojas. La fotografía como estrategia de seducción", en *Fotografía y arquitectura moderna. Contextos, protagonistas y relatos desde España*, Fundación Arquia, 2015, p. 199.

Fig. 1. Fábrica Frigo, vista general de conjunto con fachada principal y logotipo de la empresa. Fot.: Fachico (Archivo Rojas-Hernández).

Canarias[5]. En su obra se conjugaban transversalmente los valores de la arquitectura, el control de la técnica y el dominio de la cultura visual de la época: estética, lenguaje de la imagen e iconografía publicitaria. Ello quedó plasmado en sus fotografías de "arquitectura pura"[6].

Fachico capturó las principales obras de los arquitectos de esa generación que, llegados de las escuelas de Madrid y Barcelona, aprovecharon la industria y el sector turístico para desarrollar sus aspiraciones de recuperar la modernidad y enlazar con las tendencias internacionales. Este artículo plantea un acercamiento a su trabajo desvelando la trascendencia que adquirió la fotografía para la arquitectura en su proceso creativo-constructivo y de difusión, estableciéndose como el enlace de interpretación, facilitando el acercamiento a los elementos que se integran en la práctica arquitectónica[7]. En palabras de Fachico: "Ser fotógrafo de arquitectura es saber interpretar al arquitecto, interpretar el tema, interpretar al que te encarga la obra: saber interpretar, eso es lo que significa ser fotógrafo"[8] (Fig. 1).

LUIS LÓPEZ DÍAZ: LA OPCIÓN ESTRUCTURAL

Luis López Díaz (Gran Canaria, 1940) estudió Arquitectura en Barcelona donde también formó parte de la orquesta universitaria[9]. Esa actividad le permitió viajar y acceder a muchas obras arquitectónicas reconocidas internacionalmente cuyas referencias llegaban a España gracias a las revistas especializadas. López visitó en varias ocasiones los Estados Unidos, México y Japón.

Los viajes a Estados Unidos le acercaron a las obras de Frank Lloyd Wright. "Estudia la naturaleza, ama la naturaleza, mantente cerca de ella. Nunca te fallará", afirmaba Wright[10]. Ese respeto por la naturaleza, la integración de los edificios en el entorno, el organicismo y la expresión del material, fueron ideas que han acompañado al arquitecto durante toda su carrera. A ello se sumaba la fuerte influencia de la obra de Gaudí sobre su trabajo. López estudió justo en el periodo de reconciliación histórica con el arquitecto catalán[11] y eso condicionó su forma de afrontar la arquitectura de una manera

5. Fachico formaba parte de lo que se ha denominado el grupo de renovación artística, que durante una década agrupó a la generación de artistas de mayor proyección internacional de los años 60 en Canarias (César Manrique, Manolo Millares, Elvireta Escobio, Pepe Dámaso, Francisco Rojas, Luisa Hernández y en un estadio posterior, Martín Chirino) a través de encuentros lúdico-críticos que generaron toda una serie de interacciones con el contexto y el ámbito cultural de las Islas. En MEDINA, G., *Fotografía y Arquitectura en Canarias...*, op. cit.

6. Así denominaba Paco Gómez a los encargos arquitectónicos, citado en BERGERA, I., "Fotos de casas, cosas de fotos", en BERGERA, I. (ed.), *Fotografía y arquitectura moderna en España, 1925-1965,* op. cit., p. 19.

7. STOLLER, E., "La fotografía y el lenguaje de la arquitectura", 1963 en *Exit#36. Arquitectura, la mirada profesional*, 2009. http://www.exitmedia.net/prueba/esp/articulo.php?id=287

8. MEDINA, G., *Fotografía y arquitectura en Canarias...*, op. cit., Anexo I.XI.1, p. 10.

9. DORESTE, L., "Luis López Díaz, arquitecto y conductor de música", en *El Eco de Canarias,* 28 diciembre 1969, p. 18.

10. Cit. en CLAYTON, M., *Frank Lloyd Wright field guide,* Running Press, London, 2002, p. 25.

11. La visita a Barcelona de Bruno Zevi en 1950 y su participación en el Ciclo de Conferencias de Primavera organizado por el Colegio Oficial del Arquitectos de Cataluña, recuperaba la figura de Gaudí según la historiografía del arte, fomentando su revisión y su valoración. En realidad, Gaudí ya había sido incluido como uno de los arquitectos fundamentales en la historia de la arquitectura española por otros autores y arquitectos como Juan Eduardo Cirlot, José Luis Sert, Luis Bonet, J. F. Ràfols, A. Cirici-Pellicer y J. M. Sostres. Julio Ganica propone la tesis de que Zevi introdujo el texto sobre Gaudí en una operación inteligentemente apresurada, según el viaje a Barcelona donde visitó la Pedrera y en el que entró en contacto con el libro de J. E. Cirlot *El arte de Gaudí,* publicado ese mismo año. Véase GANICA, J., "Souvenir: Gaudí", en *Viajes en la transición de la arquitectura española hacia la modernidad,* Actas del VII Congreso Internacional de Arquitectura, Pamplona, T6, Universidad de Navarra, 2010, pp. 397-406.

radicalmente distinta a la del resto de arquitectos que trabajaban en Gran Canaria. El naturalismo y sus formas se convirtieron en referencias continuas en la obra del arquitecto canario.

De igual forma, su trabajo estaba conectado con otro arquitecto español que emigró a México y cuya trayectoria fue reconocida internacionalmente: Félix Candela Outeriño. La obra de Candela fascinó a López y ambos compartieron el interés por las formas estructurales[12]. Desde su empresa Cubiertas Ala, S.A., Candela inventó las ecuaciones de membrana con las que hacía posible calcular la cantidad de acero y hormigón necesarios para estabilizar una superficie curva. La más famosa fue el *Hypar* (paraboloide hiperbólico)[13]. Esto marcaba un punto básico de encuentro entre la arquitectura de ambos profesionales: el uso y el empeño por demostrar la capacidad de los paraboloides hiperbólicos para cubrir muchas de sus edificaciones[14].

> "(La obra de Félix Candela)… me interesa mucho porque está hecha a base de estructuras laterales que son las que yo hice primero en Frigo, luego en el Metropole y en el sur, años más tarde en la Talasoterapia del Hotel Gloria Palace. (...) Luego en Anfi del Mar utilicé estructura laminar. Más tarde hice un hotel en Meloneras (el hotel H10) que tiene una estructura de copa de palmera. Todo eso son reminiscencias procedentes de este arquitecto, que para mi fue como mi maestro desde el punto de vista de la arquitectura. Y le conocí personalmente"[15].

En 1968, Luis López llegó a Gran Canaria recién titulado, con esas referencias que comenzaban a fluir por su imaginario arquitectónico. A su llegada se encontró con un panorama en el que su arquitectura no resultaba fácilmente asimilable. La mayoría de los arquitectos que trabajaban en la isla se habían formado mayoritariamente en la escuela de Madrid, lo que los vinculaba mucho más al racionalismo y a la obra de Le Corbusier. Asimismo, a pesar del desarrollo turístico en rápido crecimiento, muchos de los proyectos construidos no alcanzaban un mínimo de calidad. Para López, solo se podían destacar algunas soluciones y proyectos arquitectónicos gracias al trabajo de unos pocos arquitectos que procuraban encontrar un valor propio intrínseco, independientemente del aspecto comercial. El resto era construcción de baja calidad, producida con la única expectativa de obtener el beneficio económico rápidamente, sin aportar fundamentos críticos desde el ámbito profesional.

FÁBRICA PARA FRIGO-CANARIAS

En 1970, López proyectó un edificio destinado a la fabricación de helados y yogurt para la empresa FRIGO-Canarias, S.A. en Telde. El equipo autor del proyecto estaba formado por el arquitecto Guillermo Sáez Aragonés[16], el aparejador Carlos Pérez Díaz y Ramón Ramos Steffens que ejecutó el calculo de cubiertas. Para diseñar la pieza industrial, los arquitectos plantearon un estudio previo sobre las necesidades que exigía el programa y analizaron las dos fábricas más importantes construidas con anterioridad en Madrid y Barcelona. López redactó personalmente las notas para las dos publicaciones en las que apareció el proyecto[17], ambas ilustradas con instantáneas de Fachico. Según esas notas el edificio se articuló con dos ideas básicas planteadas desde el diseño y la construcción.

En primer lugar, se intentó prever el crecimiento orgánico del edificio de acuerdo con las posibles necesidades futuras en relación con la teoría de la ilimitación. Se pretendía diseñar un edificio práctico, capaz de prever desde el

12. LÓPEZ, L., en MEDINA, G., *Fotografía y Arquitectura en Canarias...*, op. cit., p. 4.
13. ANDA ALANIS, E. X. de., "La cultura arquitectónica en México y el exilio europeo en la década de los 40: las miradas a partir de cinco paradigmas", en Actas del VI Congreso Internacional de Arquitectura: *Miradas cruzadas, intercambios entre Latinoamérica y España en la Arquitectura española del siglo XX*, T6, Universidad de Navarra, Pamplona, 2008, pp. 29-30.
14. Luis López fundamentó una carrera docente impartiendo la asignatura de Estructuras en la Escuela de Arquitectura de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (desde 1973 hasta 1998). A ello se sumaron numerosas conferencias sobre estructuras de la edificación y bóvedas laminares impartidas en cursos profesionales, de máster y de doctorado. Aunque la tarea universitaria de López no es comparable a la investigación e innovación constante desarrollada por Candela en el medio estructural, constata el interés, conocimiento y especialización que el arquitecto canario ha desarrollado sobre las estructuras a lo largo de toda su trayectoria.
15. LÓPEZ, L., en MEDINA, G., *Fotografía y Arquitectura en Canarias...*, op. cit., p. 4.
16. Sáez de Aragonés solo se encuentra mencionado como coautor en el articulo publicado en *Cuadernos de Arquitectura*, n. 78-2, 1970, p. 112.
17. LÓPEZ DÍAZ, L., "Fábrica para Frigo-Canarias, S.A.", en *Informes de la construcción*, n. 261, 1971, pp. 63-72, y "Edificio Industrial", en *Cuadernos de Arquitectura*, n. 78-2, 1970, p. 112.

Fig. 2. Fábrica Frigo, Fachada y voladizo lateral. Fot.: Fachico (Archivo Rojas-Hernández).

origen las posibles transformaciones con el paso del tiempo, proyectando estructuras ampliables. En segundo lugar, se buscaba organizar el ciclo de fabricación para aprovechar al máximo la fuerza de la gravedad utilizando los desniveles del terreno.

Siguiendo esas premisas, los arquitectos proyectaron la fabrica en un solo volumen dividido en una nave central y dos laterales. A ello se sumaba una edificación circular donde se situaban las cámaras de vapor que por razones de seguridad se diseñó con forma de hiperboloide de revolución[18] con cubierta de cristal como salida directa al exterior ante una posible explosión[19].

La fábrica se dispuso con una cubierta por membranas en forma de paraboloides hiperbólicos[20] de hormigón armado. Esta solución estaba claramente inspirada en obras de Félix Candela como las Bodegas Río, en Lindavista (México, 1954), la fábrica o almacén Celestino Fernández, en Vallejo (1955), y la fábrica *High Life* en Coyoacán (ambas en Ciudad de México, 1954-55). Tal y como argumentaba Candela, el uso de esa estructura resultaba uno de los medios más económicos para cubrir espacios amplios y, por su sencillez, podía competir con los sistemas más baratos de cubiertas industriales[21].

En la Fábrica Frigo, la nave central, se cubrió con una estructura de 12 paraboloides hiperbólicos apoyados en cuatro grandes pilares de 12 metros de altura que fueron resueltos con formas alabeadas y un porte esbelto. La base de los pilares era un cuadrado que terminaba en triángulo en su unión con la cubierta. De igual modo, las cubiertas laterales, se sustentaban en un solo pilar. El uso del conoide[22] era una solución que unía las líneas de Gaudí y de los paraguas *Hypars* de Félix Candela. Gaudí efectuó profundos estudios para alcanzar la efectividad mecánica en sus edificios, la máxima resistencia con el mínimo material y la absorción de esfuerzos y cargas[23]. López, por su parte, introdujo en el edificio industrial detalles que equilibraban la tensión entre cubierta y cimientos, y transmutó el sistema tradicional de pilares hacia formas que tornaban el cuadrado en triángulo.

La solución de los paraboloides hiperbólicos cubría espacios más amplios reduciendo los puntos de apoyo, así se podían proyectar espacios abiertos y diáfanos, que permitían una mejor distribución de los trabajos de fabricación. El avance era tan significativo que el proyecto fue descrito en la prensa local (e ilustrado con fotografías de Fachico) como "Una de las más importantes obras del tipo, jamás ejecutada en España y probablemente en Europa. Estamos ante una de las técnicas más espectaculares de la arquitectura contemporánea"[24]. Además, se subrayaban las ventajas de aquella "nueva forma de construcción": el aprovechamiento del espacio útil, su resistencia al fuego, la carencia absoluta de humedades y la "apreciable disminución de la repercusión económica de la cimentación".

Los materiales empleados fueron principalmente el ladrillo sílico-calcáreo visto de color blanco, que se usó en los muros de cerramiento de la fachada, en los antepechos de las ventanas de las oficinas, y los bloques de hormigón visto vibro-prensado para los muros de cerramiento del resto del edificio. Sin embargo, tal y como lo acentuaron las imágenes de Fachico, el principal detalle iconográfico eran los voladizos que coronan la fachada y sobrevuelan el espacio con ocho metros de longitud (Fig. 2).

18. Según el *Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española*, 22ª Edición: m. Geom. El que resulta del giro de una parábola alrededor de su eje.
19. LÓPEZ DÍAZ, L., "Fábrica para Frigo Canarias, S.A.", op. cit., p. 71.
20. Según el *Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española*, 22ª Edición: m. Geom. Superficie alabeada, que se extiende indefinidamente en todos sentidos, de curvaturas contrarias como una silla de caballo, y cuyas secciones planas son todas parábolas e hipérbolas.
21. SEGUÍ BUENAVENTURA, M., *Félix Candela arquitecto*, Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, México D. F., 1994.
22. "Sólido limitado por una superficie curva con punta o vértice a semejanza del cono", *Diccionario de la Lengua Española*, op. cit.
23. BASSEGODA, J.; GARCÍA, G., *La cátedra de Antoni Gaudí: estudio analítico de su obra, vol. 23 de Aula d´arquitectura*, s/l: Edicions UPC, 1998, p. 82.
24. F.L.P., "Membranas en paraboloide Hiperbólico", en *La Provincia*, 24 marzo 1971, p. 7.

FOTOGRAFÍA PARA EXHIBIR LA CALIDAD

> "La fotografía no se hace por razones publicitarias sino para exhibir la calidad, los valores de un edificio. Esa es la autentica razón de ser de la fotografía de arquitectura. Claro, el fotógrafo tiene que saber de que estamos hablando. Es decir, que clase de fotografía tiene que hacer para que los valores arquitectónicos salgan a relucir con más intensidad que en un simple vistazo"[25].

López entró en contacto con Fachico gracias a otros reportajes que éste había publicado en revistas como *Arquitectura*, *Hogar y Arquitectura* y *L'Architecture d'Aujourd'hui,* quedando impresionado con la calidad de esos trabajos. Para el arquitecto, la eficacia de sus imágenes era directamente comparable con muchas de las instantáneas de Català-Roca, que ya se había consolidado en el medio como uno de los mejores profesionales del país.

A pesar de las tesis sobre el dirigismo profesional de la mayoría de los arquitectos con respecto a la fotografía[26], resulta interesante rescatar las opiniones de López acerca del reportaje que Fachico elaboró para la Fábrica Frigo así como su relevancia en la difusión de la obra. Hay que destacar que el sistema de trabajo entre ambos estaba basado en la comunicación y el respeto por la libertad creativa. Fachico utilizó el mismo sistema con casi todos los arquitectos con los que colaboraba. Primero se programaba una reunión en la que se establecía el encargo, se charlaba sobre la obra arquitectónica y se formulaban las condiciones específicas del trabajo. Se hablaba sobre el objeto de las instantáneas y las características del edificio, la idea misma de la arquitectura, así como de su proceso creativo. Este diálogo resultaba sustancial en el desarrollo del trabajo, dado que era el momento de adquirir toda la información necesaria para acercarse a la obra interpretando la perspectiva de su autor.

El segundo momento se activaba con el reconocimiento del objeto arquitectónico, es decir, las visitas a la obra, donde Fachico pasaba horas con la cámara, como un científico ante el sujeto de estudio, recorriendo el edificio, descubriendo sus rincones, analizando visualmente los materiales y observando los cambios de luz sobre la superficie. En ocasiones, la primera visita era guiada por el arquitecto, aunque objetivamente, el trabajo creativo de Fachico comenzaba con su aproximación en solitario. Regularmente visitaba la obra en varias ocasiones, a diferentes horas del día, proponiendo distintas series fotográficas.

El tercer paso era el laboratorio: el revelado de negativos y positivado de la hoja de contactos. En ellos, Fachico marcaba cuales eran las fotografías que serían mostradas al arquitecto, dibujando los recortes de los encuadres en los contactos. Posteriormente, el arquitecto visitaba el estudio y seleccionaba las fotografías finales que serían ampliadas, así como el formato y el tamaño. En este proceso de negociación entre fotógrafo y arquitecto, ambos profesionales se retroalimentaban con un intercambio y traspaso permanente de información sobre la obra.

> "Tenía la habilidad de encontrar un punto de vista siempre interesante. Además, era un hombre que dedicaba mucho tiempo a hacer fotografías, pasaba horas esperando encontrar la luz adecuada, el sol favorable para las sombras, —que eso es muy importante en la arquitectura—. De los demás fotógrafos, ninguno sabía hacer eso. Él era el único que tenía sensibilidad para hacer este tipo de fotografía (…) Pensamos que es apretar un botón y ya esta. Ese clic representa mil anteriores y mil posteriores. Es todo el tiempo que eso significa. Luego la selección y el trabajo de laboratorio (...) Él era un fotógrafo magnifico, extraordinario"[27].

25. LÓPEZ, L., en MEDINA, G., *Fotografía y Arquitectura en Canarias...*, op. cit., Anexo I. VII, p. 1.
26. BERGUERA, I., op. cit, p. 19.
27. LÓPEZ, L., en MEDINA, G., *Fotografía y Arquitectura en Canarias...*, op. cit., Anexo I. VII, p. 1.

3

4

5

Fig. 3. Fábrica Frigo. Vistas laterales de la fachada. Fot.: Fachico (Archivo Rojas-Hernández).

Fig. 4. Luis López señalando la estructura. Fot.: Fachico (Archivo Rojas-Hernández).

Fig. 5. Fábrica Frigo, interior y detalle de los pilares. Fot.: Fachico (Archivo Rojas-Hernández).

Fachico lograba extraer un extenso abanico de perspectivas, rescataba detalles ocultos a la mirada o alejados de la atención principal. Su característica forma de definir los volúmenes gracias a las proyecciones de sombras, el uso de la luz natural como instrumento básico y la estética de alto contraste, lograba en muchas ocasiones sorprender a los autores. Los juegos de luces pronunciaban una sombra sobre otra o arrastraban la atención hacia detalles que, de otra manera, habrían resultado obviados del conjunto por la crítica. El fotógrafo interpretaba a la perfección la arquitectura proyectada por Luis López ya que resaltaba los juegos de volúmenes y la expresividad de la estructura.

> "Una buena fotografía de arquitectura es como hacer una buena maqueta. Una buena maqueta es siempre útil (…) son cosas muy diferentes, pero una buena maqueta y una buena fotografía pueden descubrir muchos aspectos que no se ven en los planos (...) que no se ven habitualmente. Un ojo fino, a través de una cámara fotográfica puede descubrir una serie de aspectos como son las luces, las sombras, colores, los contrastes. Sobre todo, los contrastes de texturas, de materiales, que el ojo normal no ve. Ese es el valor que puede tener la fotografía de arquitectura. No se trata de tirar una foto contra una fachada sin más"[28].

Para la Fábrica Frigo, su primera colaboración conjunta, Fachico formalizó un reportaje por encargo directo de López para ser publicado en revistas de arquitectura. El reportaje debía incluir fotografías sobre el trabajo constructivo y posteriormente, sobre el edificio ya finalizado. El resultado se plasmó en dos series de negativos de formato 6x6 en blanco y negro ejecutados con la cámara *Rolleiflex* y una serie en negativo de paso universal tomada con la *Leica*.

La primera serie comenzaba con imágenes que ilustraban la particular ubicación de la obra con un plano general, relacionando la arquitectura con su entorno conectando con las teorías de Wright. El edificio quedó situado sobre la cima de una colina, frente al valle de Jinámar en Telde. Esa altura le daba un aspecto aislado y singular a la edificación: un volumen rectangular de cuatro alturas, con marcadas líneas horizontales, coronado por cubiertas voladas que presidia el altozano con lo que era visible y ofrecía unas esplendidas vistas hacia el valle y hacia el mar (Fig. 3).

En el interior, Fachico destacó los pilares con fotografías mayoritariamente de encuadre vertical, sugiriendo su aspecto esbelto, que además se incrementaba por la potencia de las líneas en la composición. A las verticales marcadas por el pilar, se suman las líneas dibujadas por el azulejo del suelo.

28. LÓPEZ, L., en MEDINA, G., *Fotografía y Arquitectura en Canarias...*, op. cit., Anexo I. VII, p. 2.

Fig. 6. *Informes de la construcción*, vol. 27, n. 261, 1974, pp. 63-72. Fot.: Fachico (Consejo Superior de Investigaciones Científicas).

Además, en la unión entre pilares y cubierta se consigue transmitir el juego de volúmenes gracias a la iluminación, las proyecciones de sombras y los cruces de líneas marcadas por la estructura y las texturas de los materiales, reconociendo valores plásticos a la fotografía. Se trataba de destacar el protagonismo de la estructura en la composición del edificio y definir las formas volumétricas diseñadas por López (Figs. 4 y 5).

> "Esto tiene unas líneas muy tenues (se refiere al pilar). Son las huellas que deja la madera. Fíjese como está de claro. Cómo lo subrayó con esa nitidez perfecta que él sabía resaltar. Esto denota la maestría de Fachico en la fotografía. Porque la fachada es una superficie que tiene relieve y el sol lo marca. Pero ésta es una superficie lisa y lo que se ve es una huella. Son relieves sutiles, pero lo marcan las sombras"[29].

En el exterior, el fotógrafo se concentró en captar los efectos de luces que se formaban en las superficies del edificio, expresando la lectura de los materiales de cada zona. El volumen se prestaba a la visualidad y el fotógrafo aprovechó la espectacularidad de sus formas. Las cubiertas, los volados y el ritmo de líneas en fachada fueron el principal objetivo del fotógrafo. López quedó impresionado con el resultado y aún se sorprende con su capacidad de transmitir las superficies y las propiedades de los materiales gracias al control de la iluminación natural: "…es con la fábrica recién terminada, ahí se puede ver, que bonito es el estudio de sombras (...). Se ve todo con detalle. Es un juego que le da volumen a la arquitectura, que es lo realmente interesante..."[30]. Para lograr el efecto deseado, Fachico esperó la luz nítida del cielo radicalmente despejado, así destacó la forma del ladrillo y lo confrontó con la piedra.

En las instantáneas de la fachada se establece el diálogo entre las diagonales de ventanas, que sugieren el área de comunicación vertical o torre, con las líneas horizontales que definen visualmente a cada una de las alturas. La torre, que divide la fachada en dos partes, se retranquea ligeramente del resto del frontis. Al mismo tiempo, el fotógrafo enfatizaba en la composición el nombre de la empresa, dibujado con las trazas que identifican su logo y símbolo comercial, rescatando el aspecto *pop* del edificio-anuncio (Fig. 6).

29. LÓPEZ, L., en MEDINA, G., *Fotografía y Arquitectura en Canarias...*, op. cit., Anexo I. VII, p. 5.
30. Ibíd., Anexo I.VII, p. 1.

Fig. 7. *Informes de la construcción,* vol. 27, n. 261, 1974, pp. 63-72. Fot.: Fachico (F. Rojas).

Algunas de estas imágenes fueron publicadas en la revista *Informes de la Construcción*[31]. El reportaje estaba compuesto por una serie de fotografías sobre el interior y el exterior del edificio. Era una selección que abarcaba los diferentes aspectos de la obra. Esas fotografías ilustraban y documentaban de forma metódica conceptos concretos de la técnica y del proceso constructivo. Aquel reportaje construyó una narrativa que señalaba principalmente la calidad de las estructuras dentro de la obra de López, lo que se transmitió con imágenes relativas al sistema de cubiertas, con el armado en retícula de las membranas, que formaron cada una de las unidades. Este reportaje se convirtió en uno de los canales de mayor difusión de la obra (Fig. 7).

Para ello, Fachico se subió hasta la cubierta de la fábrica en la que trabajaban los operarios. La atención se orientó exclusivamente al hecho constructivo, sin embargo, eso no restó poder expresivo a las fotografías. El fotógrafo colocó al espectador sobre los hierros de la estructura. Para enfatizar la fuerza expresiva del proceso y concentrar la mirada en los ritmos marcados por las líneas, se elimina el cielo de la composición, que tan solo aparece en una de las fotografías. Además, se añaden referencias al entorno del edificio que se alternan con diversas zonas de la cubierta, marcando el contraste entre materiales, el diálogo del edificio con el paisaje natural y construido del área. Volviendo a la tendencia arqueológica establecida por Atget en París o como lo hizo Félix Candela a mediados de los años cincuenta, Fachico facilitó la comprensión de una técnica que era pionera. Pierluigi Serraino[32] afirmaba que el fotógrafo es el enlace entre la profesión y los medios de comunicación a través de dos vías distintas: por una parte, la calidad fotográfica, que resulta sustancial para conseguir una imagen atractiva y, por otra, sus propias referencias, ya que son ellos quienes conectan con el ámbito editorial. En este caso, el atractivo innegable y la cualidad de aquellas imágenes facilitó su uso por la prensa, lo que acercó la potencialidad de la industria como espacio de experimentación e innovación al público general. Estas fotografías han quedado como documento de registro de la introducción del paraboloide hiperbólico en el archipiélago, articulando la novedad de su uso, así como las cualidades estéticas de su aplicación.

Según Leslie Shaw, los críticos más agudos de la fotografía de arquitectura son los arquitectos[33]. Para López, este reportaje había alcanzado un grado de eficacia que requería tener lo que él denomina como "ojo de arquitecto": "Eso solamente lo hacen los grandes fotógrafos de arquitectura (...). Porque hay que tener un ojo de arquitecto. Si no lo tienes, la foto es una foto plana"[34]. La misma conclusión a la que llegó Le Corbusier en la famosa carta que remitió a Lucien Hervé tras observar por primera vez el reportaje de *L'Unité d'Habitation*, en la que afirmaba: "Señor, usted tiene alma de arquitecto"[35].

31. LÓPEZ DÍAZ, L., "Fábrica para Frigo-Canarias S.A.", en *Informes de la construcción*, vol. 27, n. 261, 1974, pp. 63-72.
32. SERRAINO, P., *Julius Shulman modernism rediscovered,* Taschen, Köln, 2005, pp. 6-7.
33. SHAW, L., *Architectural photography*, Newnes, London, 1949, p. 7.
34. LÓPEZ, L., en MEDINA, G., *Fotografía y Arquitectura en Canarias...*, op. cit., Anexo I. VII, p. 1.
35. Cit. en BEER, O., *Lucien Hervé, building images,* Getty Research Institute Publications, Los Angeles, 2004, p. 21.

ESPEJOS TRANSOCEÁNICOS

LA ALEMANA GEOPÉ ADELANTA LA MODERNIDAD EN SUS REPORTAJES FOTOGRÁFICOS RIOPLATENSES

Patricia Méndez[1], Julieta Pestarino[1]

Un sinnúmero de investigaciones académicas ha demostrado que desde la invención de la fotografía, tanto arquitectos como constructores tuvieron conciencia de la importancia que adquiría este tipo de registros para la difusión de sus obras. Desde este postulado, la propuesta desarrollada a continuación se concentra en el discurso fotográfico que, en forma simultánea a la realización de sus obras industriales y civiles en el ámbito rioplatense, desplegara la empresa GEOPÉ —o "Compañía General de Obras Públicas S.A."—. Los resultados parten de investigaciones previas[2] en torno de sus producciones edilicias pero que, en este texto, se discuten con el repertorio fotográfico realizado en la década de 1930. Este hecho constituye, además de un factor promocional de la capacidad productiva empresarial, una suerte de relato documental y un espejo vanguardista de la modernidad tecnológica alemana inserta en el Río de la Plata en el primer tercio del siglo XX.

MODERNIDAD EN LA INDUSTRIALIZACIÓN ENERGÉTICA RIOPLATENSE

El sector industrial dedicado a la producción de energía eléctrica reconoce en la ciudad de Buenos Aires y su entorno más próximo, un fuerte y numeroso caudal edificado que —aún con diferentes grados de conservación y de protección legal— conforma un patrimonio que se distingue hasta la actualidad.

Así resulta pues, la planificación e instalación de estas construcciones, en sus versiones y escalas más diversas —superusinas, usinas o subestaciones, entre otras—, contribuyeron, durante el primer tercio del siglo XX, a la transformación de la cultura urbana de la capital argentina gracias a la producción de energía eléctrica, rejuveneciendo su fisonomía con pinceladas de modernidad.

Los antecedentes europeos que llegaban a estas latitudes alertaban acerca de una arquitectura renovada y moderna, sostenida por los adelantos tecnológicos de la construcción, por las ventajas que permitía la electricidad de flujo continuo y gracias a la promoción de edificios con líneas funcionales. Lejos de ser una novedad, esos reflejos se materializarían en programas industriales, los mismos que ya habían sido promocionados por Gropius en sus conferencias o en la edición de *Jahrbuch Werkbund* (1913) y por Le Corbusier en su *Almanach d'Architecture Moderne* (1925) con la incorporación —en sendos ejemplos— de ilustraciones paradigmáticas, como los silos de granos del puerto de Buenos Aires.

1. Pertenencia institucional DAR/FADU-CONICET.
2. MÉNDEZ, Patricia, "Comunicación, energía y construcción: los pilares alemanes en el desarrollo tecnológico de Buenos Aires", en *Alemanes en la arquitectura rioplatense*, CEDODAL, Buenos Aires, 2005, pp. 155-165.

Pero, para cristalizar este progreso, la infraestructura local tuvo que atender no sólo los adelantos científicos europeos, sino también contemplar aquellas variables coincidentes con los intereses del gobierno local de entonces. Entre ellas figuraban como incuestionables los beneficios que ofrecía la electricidad a sectores tan importantes como las comunicaciones, los transportes y la iluminación urbana artificial, en tanto que la hegemonía de este renglón estuvo concentrada en las empresas de raíz alemana instaladas en el país. Asimismo, y en congruencia con este argumento, se pueden citar las elevadas cifras que alcanzaría la producción argentina de cemento hacia mitad de los años 30 y la consecuente sustitución del hierro por el hormigón armado, la prevalencia de recursos de financiación especialmente para la industria, la difusión adquirida por las publicaciones alemanas vinculadas a la construcción entre los que se destaca la traducción al español de los tres tomos del *Manual del Ingeniero*[3] y, por supuesto, las noticias que acercaban un nuevo lenguaje arquitectónico basado en la abstracción geométrica y en la genuina materialidad constructiva, entre otros.

Dentro de ese contexto, sobresale una empresa de capitales alemanes, especializada en cemento armado, y que fue paladín en la construcción de edificios industriales: GEOPÉ[4]. La compañía fue la autora material de las grandes naves para las empresas eléctricas —la CIAE[5] y la CHADE[6]—, además de muchas otras de corte industrial como muelles, puentes, puertos y obras de saneamiento que requirieron de resoluciones tecnológicas en escaso tiempo constructivo. Estas aptitudes, necesarias para la resolución de complejas estructuras, estaban garantizadas por los profesionales que la integraban, formados mayormente en Alemania y que asociaría el nombre de la empresa a la materialización de las nuevas ideas que instalaba la arquitectura moderna en la capital[7].

VANGUARDIA EN ESPEJOS: CONSTRUCCIÓN Y ESTÉTICA PROMOCIONAL DE GEOPÉ

Entender los sistemas de promoción a los que acudía una empresa constructora como GEOPÉ, implica entender previamente el campo artístico donde se desarrollaría. A ese campo corresponden las fotografías que reflejan entornos fabriles e industriales y se inscriben en la tradición de lo que, habitualmente, se denomina y conoce como "fotografía industrial". Se trata de una categorización que a lo largo de su desarrollo pone de manifiesto las transformaciones de los procesos y de los ciclos productivos, documentando las obras de infraestructura industrial junto con sus equipamientos y maquinarias. Las edificaciones industriales, por sus características edilicias (naves de grandes proporciones, iluminación cenital y materialidad), constituyeron un ámbito propicio para la experimentación estética, estimulada por las nuevas propiedades materiales, técnicas y morfológicas que ofrecían. Este tipo de fotografía desempeña una función documental, técnica e informativa, resultando a lo largo de su historia tanto testigo como resultado del progreso técnico y material del siglo XIX, y que alcanzaría su mayor valor y consumo en la siguiente centuria. Por otra parte, si bien este género se concentra principalmente en las construcciones y en los espacios industriales, en la mayor parte de los casos retrata y da cuenta de sus operarios agregando a ello una de las líneas del documentalismo fotográfico e inherente a las condiciones laborales de estos espacios.

3. HERNÁNDEZ, Rafael (trad.), *Hütte. Manual del Ingeniero,* (tres tomos), Gustavo Gili, Barcelona, 1926. NdeA: la versión original, *Hütte: des Ingenieurs Taschenbuch,* Berlín, Ernst & Korn, 1857-1905.

4. Como continuidad de la firma Holzmann y bajo la dirección de profesionales alemanes, el 14 de mayo de 1913 fue fundada en Buenos Aires la "Compañía General de Obras Públicas Sociedad Anónima" o GEOPÉ. Se inició con un capital social de cuatro millones de pesos moneda nacional y tan alta fue su producción que hacia 1938 ya había invertido en sus obras unos 334 millones de la misma moneda.

5. CIAE: siglas de la Compañía Italo-Argentina de Electricidad, popularmente conocida como "la Ítalo".

6. CHADE: siglas de la Compañía Hispano-Argentina de Electricidad.

7. La tecnología constructiva de punta que aplicaba hizo que su nombre estuviera en la construcción de los primeros rascacielos porteños, como el COMEGA (1931), el SAFICO (1932-33) y el Obelisco (1936), entre otras más.

Al igual que afirmara Montiel Roig en su investigación sobre archivos fotográficos de la industria siderúrgica en España[8], las fotografías comisionadas por GEOPÉ y de las que da cuenta este texto, representan una gran parte del proceso de producción industrial que la firma llevaba adelante y, por supuesto, dan cuenta del marco de su proyecto empresarial al reflejar sus objetivos económicos y su voluntad de exhibir el modelo de relaciones laborales y sociales que la empresa mantenía con sus empleados.

En ese camino, a mediados de la década de 1930, la firma editó un álbum[9] con fotografías que compendia sus obras. La edición[10] contiene ciento cincuenta y ocho fotografías, divididas en ocho secciones según la tipología de obra representada, a saber: "Edificios públicos y bancos", "Casas de negocio y de renta", "Chalets", "Establecimientos fabriles", "Construcciones hidráulicas y obras de servicios públicos", "Construcción de pavimentos", "Silos y estanques" y, por último, "Varios". Entre esos capítulos, los dedicados a "Casas de negocio y de renta" junto con el de "Construcciones hidráulicas y obras de servicios públicos" son los que reúnen el mayor número de fotos, superando las cuarenta imágenes cada una y, entre ambos, conforman más de la mitad del conjunto (Fig. 1).

El álbum se compone de fotos individuales que reflejan obras construidas y en funcionamiento, destinando —con algunas excepciones— una página a cada una de ellas. En otros casos, y cuando la escala grandilocuente del edificio lo ameritaba, las ilustraciones se componían en una serie de imágenes, como los casos de la de la superusina eléctrica de la CHADE y los muelles construidos para su funcionamiento; de ellas se presentan diez fotografías registrando desde el proceso de construcción hasta la obra ya finalizada. En otros ejemplos, también excepcionales, hasta tres fotografías comparten una misma página del álbum, como la construcción de la primera línea de subterráneos de Buenos Aires ejecutada por la empresa a inicios del siglo. La información de cada hoja del álbum incluía nombre de la obra, años de realización y el propietario, además del arquitecto u organismo que la encomendara.

Más allá de los datos cuantitativos, el álbum exhibe otros gestos que reafirman a GEOPÉ en la vanguardia, esta vez en la avanzada de la puesta gráfica. Las imágenes de este álbum se encuentran directamente impresas sobre cada una de las hojas de cartulina que lo componen, diferenciándose así de lo habitual de la época para este tipo de ediciones que consistía en adherir las copias de laboratorio fotográfico a cada página del álbum[11] (Fig. 2).

En cuanto al contenido, el álbum recopila en gran parte las fachadas de edificios urbanos y residencias junto a vistas generales de obras industriales, como usinas, silos y diques, también se ven algunas fotografías aéreas de las obras y sus entornos, así como también imágenes de procesos constructivos. Las fotografías que fueran producidas por GEOPÉ, confirman que la empresa estuvo dedicada a sostener una cobertura fotográfica documental sistemática, registrando con imágenes desde los procedimientos constructivos iniciales —como la limpieza de terrenos, previa a una construcción—, así como cada una de las etapas de la edificación y hasta los registros finales de los proyectos concluidos y/o sus posteriores ampliaciones. Una vez que las construcciones finalizaban también eran registradas, por lo general, según pautas fotográficas ya ensayadas en Europa, aplicando tomas generales y de amplio angular, mos-

1

2

Fig. 1. Portada del álbum realizado por GEOPÉ, editado en Buenos Aires, posiblemente a inicios de la década del 1930.

Fig. 2. Una de las páginas del álbum de GEOPÉ; aquí, fotografía de la superusina de la CHADE, recién concluida, en el puerto de Buenos Aires.

8. MONTIEL ROIG, Gonzalo, "La fotografía industrial y el archivo de empresa en la siderurgia del Puerto de Sagunto: representación, poder e identidad (1944-1976)", en *Revista Española de Investigaciones Sociológicas*, n. 149, enero - marzo 2015, p. 67.
9. El ejemplar consultado se conserva actualmente en el Instituto de Arte Americano e Investigaciones Estéticas Mario J. Buschiazzo, de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad de Buenos Aires.
10. *GEOPÉ. Compañía de Obras Públicas S.A.– Buenos Aires*, Establecimiento Gráfico Jorman, Buenos Aires, s/fecha, c. 1930.
11. Por ejemplo, los álbumes fotográficos realizados por la Compañía Ítalo Argentina de Electricidad (CIAE) contemporáneos al que aquí se estudia y que se conservan en el CEDODAL, resultan muy similares al descripto en cuanto a formato, pero las fotografías que allí se insertan son copias fotográficas pegadas en cada página.

3

4

Fig. 3. Montaje fotográfico que compara la Casa de Gobierno con los cimientos de la sala de máquinas de la superusina eléctrica de la CHADE, publicado en el álbum de GEOPÉ.

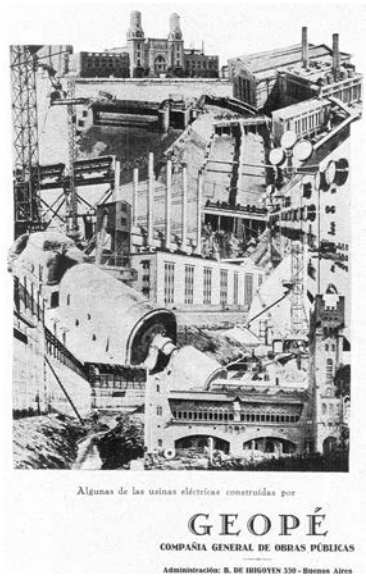
Fig. 4. Montaje fotográfico que sirve para comparar la escala en altura del muro de atraque del Puerto Nuevo con la Casa de Administración de la CHADE, publicado en el álbum de GEOPÉ.

trando la totalidad de la fachada del edificio a distinguir, con tomas desde cierta distancia, aplicando una exposición homogénea que nivelaba luces y sombras y evitaba tanto los contrastes como la intrusión de elementos que perturbaran lo que se pretendía exhibir, como transeúntes, automóviles o, incluso, nubes.

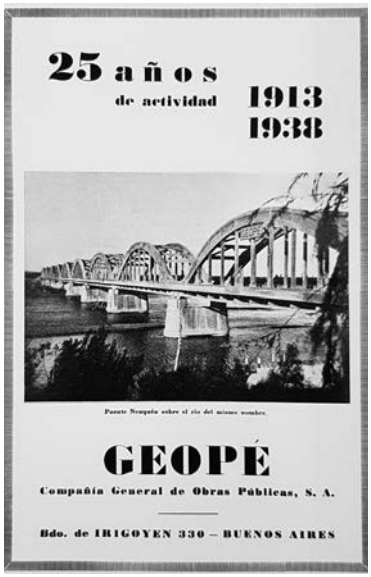
Acerca de las fotografías de los procesos constructivos que el álbum registra, existen dos imágenes que se diferencian del resto del conjunto. Se trata de fotomontajes que despiertan interés dada su composición, intentando dar cuenta de la magnitud que adquirían las construcciones ejecutadas por la GEOPÉ. Uno de ellos compara la Casa de Gobierno[12] argentina con los cimientos de la sala de máquinas de la superusina eléctrica de la CHADE (Fig. 3), mientras que el otro pone en comparación la altura del muro de atraque en el puerto nuevo con la Casa de Administración de la CHADE (Fig. 4). Ambos fotomontajes comparten una misma página del álbum, proponen un lenguaje estético diferente del resto gracias a su técnica gráfica y, además, gracias al surrealismo que subyace en ellos, su contenido no solo aleja al lector del sentido de la realidad, sino que en un doble mensaje exhibe la fortaleza compartida, la constructiva que posee la compañía constructora y la energética por parte del comitente. Ambas ilustraciones incluyen también la escala humana, la primera con un automóvil sobre la calle a la izquierda de la imagen, la restante incorpora personas trabajando en el muro que es el protagonista. Estos elementos, cuya intromisión parecería descuidada, refuerzan con su pequeñez la magnitud de las obras desarrolladas, como ya se mencionara en párrafos más arriba.

Otro aspecto a considerar en el conjunto fotográfico bajo la tutela de GEOPÉ es la escasez en las referencias hacia sus creadores. Esta omisión autoral está alineada con el espíritu de anonimato individual que mantenía este tipo de compañías en todos sus desarrollos y en los que prevalecía, habitualmente, la denominación de la firma por sobre el nombre particular del artista. No obstante, entre las fotografías de GEOPÉ que conserva el archivo fotográfico del CEDODAL algunos de los negativos sí dan cuenta de sus autores, como los realizados en 1942 por Werner Schumacher[13], otra menor cantidad de imágenes contiene el sello del fotógrafo Adolfo Kasten y sólo una, fechada en 1936, lleva la firma de una casa de fotografía también de raíz alemana instalada en Buenos Aires. Estos indicios testimonian que GEOPÉ comisionaba cada producción fotográfica a distintos profesionales, sin prevalencias de un mismo equipo a lo largo del tiempo, pero también es cierto que este gesto, esporádico, no olvidaba su origen, optando cuando debía hacerlo por autores con los que compartía nacionalidad. Técnicamente, las imágenes del álbum demuestran que el fotógrafo se instaló enfrentado a los objetos a retratar, evidenciando con ello volúmenes y morfologías particulares y, gracias a este tipo de registro, tuvo la facilidad de aplicar otros recursos compositivos como la geometrización visual (a través de énfasis en diagonales, en verticales o en horizontales), encuadres con perspectivas pronunciadas para ensalzar la fortaleza empresarial (la construcción en hormigón armado) y por supuesto libertad para explorar más allá de la fotografía, aventurándose a indagar en sus posibilidades visuales o simbólicas. Esta situación confirma otra vez la perspectiva de espejos que nutría a la compañía a partir de una acción doble, pero centralizada en una única procedencia: la propia y la de los fotógrafos y justifica, además, la diferencia estética alineada con la vanguardista cuando se trataba

12. La Casa de Gobierno (o "Casa Rosada" en lenguaje coloquial) es la sede de la presidencia nacional argentina.
13. Fotógrafo alemán radicado en Buenos Aires entre, al menos, 1940 y 1960.



5



6

Fig. 5. Publicidad de GEOPÉ c. 1932, en la que se empleara la técnica de foto-*collage*.

Fig. 6. Publicidad de GEOPÉ (1938) en conmemoración de sus 25 años en Argentina; a diferencia de la publicidad de 1932, exhibe un diseño gráfico tradicional, utilizando una única fotografía.

de lenguajes arquitectónicos o gráficos. Del conjunto de fotografías revisadas, destaca una publicidad que GEOPÉ difundiera con posterioridad a 1932 y que reúne, en una única imagen, el repertorio de las mayores construcciones de su autoría destinadas a la provisión de electricidad en Argentina (Fig. 5). Esta publicidad, se diferencia notablemente de aquellas tradicionales que utilizó la empresa para difundir su nombre en las revistas especializadas de la época, usualmente ilustradas con una única fotografía de una de sus obras (Fig. 6).

El afiche ilustrado con la miscelánea de usinas, presenta proporciones verticales y, posiblemente, fuera así planteado para su edición en revistas especializadas de la época. La riqueza artística se presenta en su composición técnica a partir de un *collage* logrado con la superposición de múltiples fotografías. El cartel exhibe, en sentido horario y de arriba hacia abajo, las dos usinas en Puerto Nuevo para sendas empresas eléctricas: la CIAE (construida entre 1928-1933, actual usina "Doctor Carlos Grivori") y la "Puerto Nuevo" de la CHADE (levantada entre 1927-1929); debajo de ésta, se resalta la importancia técnica de los tableros de comando eléctrico y su adecuación a la iluminación urbana; el cierre inferior corresponde a la instalación en la ciudad de Bahía Blanca, la usina "General San Martín" en el puerto Ingeniero White (levantada entre 1928-1932 para la CIAE), a su izquierda las excavaciones en el puerto porteño con torres y grúas de construcción; y, finalizando y justo debajo de la primera usina de la CIAE, se percibe la infraestructura hidroeléctrica para la Empresa de Luz y Fuerza S.A., en el dique de Cacheuta (provincia de Mendoza, con dos etapas constructivas: 1914-1916; 1924-1925).

El conjunto reunido en una única imagen alude a la relación que mantiene la fotografía con la realidad, en un acto casi lúdico, de objetos existentes que se entremezclan en interiores y exteriores, junto con chimeneas, maquinarias o diques, mientras que la sumatoria de ellas propone un nuevo diseño, hermanándolo directamente con la producción industrial y tecnológica, liderada

Fig. 7. *Collage Metrópolis* (1923), de Paul Citroën.

—por supuesto— por la GEOPÉ. Claramente, este fotomontaje recuerda al creado por Paul Citroën en 1923, *Metrópolis*[14] y que fuera uno de los puntapiés para el expresionismo alemán, confirmando que esta técnica artística fue uno de los pilares estructurales y pieza clave en los procesos de la modernidad[15] (Fig. 7). Entre los antecedentes dentro de las estéticas futuristas ya existían ensayos previos con similares resultados como la xilografía de Lyonel Feininger para la portada del primer programa de la Bauhaus, así como diversos ejercicios realizados por Le Corbusier o por Mies van der Rohe, por mencionar solo algunos, a quienes esta técnica les facilitaba argumentos a la hora de discutir sobre los beneficios de la arquitectura moderna. Dawn Ades también ratifica[16] la fortaleza plástica y simbólica que posee esta técnica, específicamente al referirse a los fotomontajes realizados desde fotografías, diciendo que establecen "la fascinante paradoja de conseguir distorsionar la realidad por el medio que, a priori, era su más fiel espejo, la imagen fotográfica".

En el caso de *Metrópolis*, de Citroën, el recurso sirva para enfatizar una idea sobre los contextos urbanos y arquitectónicos de las grandes ciudades del incipiente siglo XX y, si en este caso los edificios de la ciudad se superponen *ad-infinitum*, algo similar sucede con las construcciones que GEOPÉ promueve con su anuncio, enfatizando su capacidad para con la modernidad tecnológica de la construcción e infraestructura y también desde la gráfica con el uso de esta —por entonces novedosa— técnica de fotomontaje.

FOTOGRAFÍAS EN CLAVE DE PROPUESTA MODERNA

Puede confirmarse que los aspectos de modernidad o de vanguardia constructiva y gráfica, discutidas en este texto a partir del repertorio de instalaciones industriales y fotográfico realizado por GEOPÉ, atienden además del factor promocional de la capacidad empresarial, una suerte de relato documental y un espejo vanguardista de la modernidad tecnológica alemana inserta en el Río de la Plata en el primer tercio del siglo XX. Tanto los álbumes fotográficos que realizara la compañía registrando la construcción de sus tipologías industriales arquitectónicas, como la publicidad a la que se ha hecho referencia, son detonantes de un discurso empresarial mucho más complejo, en el cual la recepción pública de las acciones de la empresa guardaban, para sí, la intención de acumular y superponer referencias intertextuales, simbólicas y socioculturales[17].

Seguramente, como afirma Allan Sekula[18], a pesar de la poderosa primera impresión de la realidad que ofrece una foto, esas imágenes resultan en sí mismas expresiones fragmentarias e incompletas. Debiera recordarse, además, que las fotografías transfieren un significado que va de la mano de su participación en un todo mayor, conducido por el programa comunicacional que, en este caso, era sostenido por la compañía, ya fuera desde la impronta de sus edificios, ya fuera desde sus ediciones promocionales. Por supuesto, si también se considera que en la "función monumental de la fotografía: lo que ya no está persiste en el tiempo a través de la memoria visual que permiten aquellos documentos"[19], los conjuntos fotográficos de la GEOPÉ, resultan íconos que cumplen una función no solo documental, sino también social, arquitectónica y cultural y demuestran con estas ilustraciones que el conjunto edificado por la firma traspasó el océano y configuró, en una suerte de reflejos de su nación de origen, el camino hacia la modernidad arquitectónica en el Río de la Plata.

14. El artista plástico de origen alemán-holandés, Paul Citroën se unió a la Bauhaus en 1922. Este fotomontaje se exhibió en la primera exposición realizada en la escuela, entre julio-septiembre de 1923 y fue también una importante referencia para Fritz Lang para la realización de su película homónima (1927). El collage original se realizó a partir de doscientas imágenes extraídas de periódicos y postales, meticulosamente pegadas sin dejar ningún intersticio libre entre ellas.
15. STIERLI, Martino, *Montage and the metropolis architecture, modernity, and the representation of space*, Yale University Press, New Haven, 2018.
16. ADES, Dawn, *Fotomontaje*, Gustavo Gili, Barcelona, 2002 (1976), p. 107.
17. MONTIEL ROIG, Gonzalo, "La fotografía industrial y el archivo de empresa en la siderurgia del Puerto de Sagunto: representación, poder e identidad (1944-1976)", en *Revista Española de Investigaciones Sociológicas*, n. 149, enero-marzo 2015, p. 69.
18. SEKULLA, Allan, "Reading an archive. Photography between labour and capital", en WELLS, Liz (ed.), *The Photography Reader*, Routledge, London/New York, 2003, p. 445.
19. ARMESTO, Antonio; CORTÉS, Juan Antonio; GASTÓN, Cristina, *Fotografía como arquitectura: click 1*, Publicaciones Acadèmiques Digitals de la UPC, Barcelona/Prensas de la Universidad de Zaragoza, Zaragoza, 2015, p. 8.

LAS CUBIERTAS DE DIENTES DE SIERRA

ESCASOS PERO REPRESENTATIVOS EJEMPLOS INDUSTRIALES EN LA *REVISTA NACIONAL DE ARQUITECTURA* 1941-1950

Isaac Mendoza Rodríguez

Los ejemplos industriales publicados por la *Revista Nacional de Arquitectura* (*RNA*) serán muy escasos en los años cuarenta del pasado siglo. El análisis bibliométrico, realizado acerca de la *RNA*, por la tesis doctoral *Una revista y nueve hipótesis*[1] arrojó como resultado que, durante esos años, sólo ocho de los 1.089 artículos y referencias tenían como tema principal el industrial. Si bien, aunque escasos, estos ejemplos evidencian una realidad y es que la arquitectura industrial no es una excepción en la línea evolutiva de la arquitectura española en la década de los cuarenta. Esta nació en el ambiente historicista de la posguerra y, a pesar de sufrir el férreo aislamiento de los años centrales, en su ocaso transicionó inesperadamente hacia la modernidad.

Precisamente esta comunicación se detendrá en dos de esos artículos de la *RNA* que, siendo distantes en el tiempo, el espacio y el contexto, por oposición servirán a la finalidad perseguida. Que no es otra que la de constatar esa evolución por la cual la arquitectura española desembarcará en los modernos cincuenta.

UN INTERESANTE EJEMPLO DE LOS GRANDES PROYECTOS INDUSTRIALES ZARAGOZANOS REALIZADOS EN LA POSGUERRA

Uno de los ejemplos más representativos lo podemos encontrar en el año 1944. Cuando la revista publique el "Proyecto de fábricas "G.I.E.S.A.", en Zaragoza"[2]. Esta obra realizada por los arquitectos zaragozanos Miguel Ángel Navarro Pérez y José Luis Navarro Anguela será uno de los últimos ejemplos de arquitectura con estética historicista aplicada, en este caso, a un edificio industrial.

Los redactores pertenecían a una saga de arquitectos zaragozanos. Miguel Ángel Navarro Pérez era hijo del también arquitecto Félix Jacinto Navarro Pérez y padre del propio José Luis Navarro Anguela, el coautor del proyecto. Félix, nacido a mediados del siglo XIX y siendo el iniciador de esta saga, había realizado emblemáticas obras entre las que se pueden destacar: el teatro Goya de Barcelona en 1881, el Mercado Central de Zaragoza en 1895 o incluso el propio Palacio Larrinaga en 1901.

Miguel Ángel por su parte era un digno sucesor de su padre que realizará su obra, con un cierto estilo modernista, principalmente en el primer cuarto del

1. MENDOZA RODRÍGUEZ, I., *Una revista y nueve hipótesis: Análisis bibliométrico de la RNA 1941-1950: Viajes de ida y vuelta de la arquitectura de posguerra*, Universidad de Valladolid, 2014.
2. NAVARRO PÉREZ, M. Á.; NAVARRO ANGUELA, J. L., "Proyecto de fábricas "G.I.E.S.A.", en Zaragoza", en *Revista Nacional de Arquitectura*, n. 30, DGA, Madrid, 1944, pp. 225-230.

siglo XX. Ya desde 1920 será el arquitecto del Ayuntamiento de Zaragoza y a partir de 1932 será nombrado jefe de la Dirección General de Arquitectura. De entre su obra zaragozana se puede destacar, además de una parte de la planificación urbana de la ciudad, la Casa de Juan Solans en 1912, el Grupo Escolar Joaquín Costa en 1923 o el Teatro del Mercado de 1928. Pero también realizará su obra en otros lugares dentro de España como el Centro Aragonés de Barcelona en 1916, el premiado Palacio de Comunicaciones de Valencia en 1915 o la planificación urbana de Madrid a partir del año 1932. Por último, José Luis Navarro que, terminada la Guerra Civil en España, colaboró con su padre en numerosos proyectos. Varios de estos trabajos tuvieron un fin industrial como las instalaciones de Tudor en 1939, la Colonia Fabril de Nuestra Señora del Pilar en ese mismo año o la propia fábrica GIESA cuyo proyecto fue redactado en 1942. Pero también realizaron otras arquitecturas como el complejo residencial situado en la calle Fernando el Católico en 1941 o el Cine Gran Vía en 1943.

En cuanto a la fábrica GIESA, su historia se inició en el año 1942 cuando la propiedad, encarnada en la persona de Joaquín Guiral, adquirió los terrenos. Estos tenían una superficie de casi once hectáreas y se correspondían con la finca denominada "Villa Asunción", la cual incluía el palacio construido por el naviero Miguel de Larrinaga en 1901. Por su parte el perito industrial oscense Joaquín Guiral, inició su andadura empresarial en 1914 cuando adquirió la empresa especializada en instalaciones eléctricas de Antonio Abián e Hijo. Con los años Joaquín amplió su negocio hasta que en 1940 fundó la empresa Guiral Industrias Eléctricas, S.A. Poco después realizará la compra de los mencionados terrenos con la idea de localizar su proyecto industrial electromecánico en un emplazamiento bien comunicado por tren y tranvía, a las afueras de Zaragoza. Si bien, contaba con la posibilidad de hacer también un negocio inmobiliario, pues una parte de esa finca se destinaba a realizar un desarrollo residencial. Tal es así que la parcela incluía una reserva para construir 1.000 viviendas obreras sometidas al régimen de renta reducida bajo la protección del Instituto Nacional de la Vivienda.

La fábrica se emplazaría en el kilómetro dos de la carretera de Zaragoza a Castellón. El artículo de la *RNA* reconoce que las obras de urbanización ya habían comenzado en el momento de la redacción del proyecto, por lo que se pretendía continuar de inmediato con el edificio industrial, para después terminar con las viviendas en una fase posterior. Finalmente se levantaron 34.000 metros cuadrados útiles de construcciones industriales, si bien, el proyecto de las viviendas no prosperó por falta de apoyo municipal.

La obra de la fábrica terminó el 12 de junio de 1946 y la empresa GIESA inició un proceso de consolidación que permitió sucesivas ampliaciones del espacio industrial inicialmente proyectado. Precisamente en una de sus ampliaciones, la empresa erigió una torre de seis alturas en el extremo norte del complejo industrial, junto al edificio principal; no obstante este elemento no formaba parte del proyecto original realizado por Miguel Ángel y José Luis Navarro.

Especialmente significativa será la relación que la multinacional suiza Schindler estableció con GIESA, ya que esta última comenzó a fabricar bajo la licencia del Grupo a partir del año 1946. Joaquín Guiral falleció en 1950

2

1

Fig. 1. Fotografía aérea de la Villa Asunción con el Palacio de Larrinaga y el conjunto fabril. "Giesa". MARTÍNEZ VERÓN, Jesús, *Zaragoza. Arquitectura. Siglo XX*, Blog, 2017.

Fig. 2. Perspectiva de la fachada principal incluida en el "Proyecto de fábricas G.I.E.S.A. en Zaragoza", 1942. Realizado por Miguel Ángel Navarro Pérez y José Luis Navarro Anguela.

dejando tras de sí una sólida trayectoria, visible en la empresa que había creado en 1940 y que fue finalmente agrupada a la multinacional Schindler en 1986. En el año 2005 un convenio con el Ayuntamiento propició la salida de la fábrica de la ubicación inicial al Polígono Empresarium de La Cartuja Baja de Zaragoza, donde se inauguraron unas modernas instalaciones un año después. La antigua fábrica fue adquirida por una promotora con la intención de realizar 334 viviendas libres mediante un convenio que incluía la conservación de la zona declarada de interés arquitectónico para posteriormente cederlo como equipamiento público al Ayuntamiento. Pero lo cierto es que, a día de hoy, las viviendas no se han construido y la conservación de los edificios protegidos peligra seriamente (Fig. 1).

TARDÍO EJEMPLO INDUSTRIAL HISTORICISTA. PROYECTO DE 1942 PARA LA FÁBRICA GIESA EN ZARAGOZA

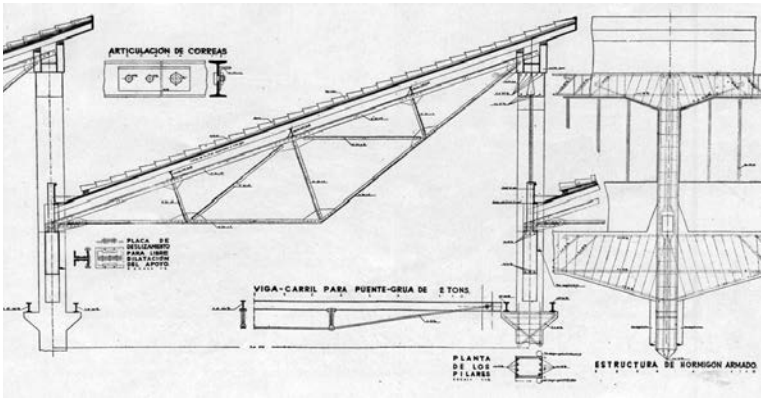
Volviendo al proyecto de GIESA, se podría decir que la estructura general de la planta es racionalista debido a su disposición en forma de peine. De esta manera el edificio principal se posicionaba longitudinalmente en dirección Norte-Sur y se apoyaba sobre una calle de nueva creación muy cercana a la carretera. Este edificio se convertía en la columna vertebral desde la que arrancaban las diferentes naves de producción que en planta adoptaban la forma de las púas.

El edificio principal de la fábrica estará realizado en tres niveles con una cubierta de teja a cuatro aguas y una portada arqueada de ladrillo, material utilizado para los recercados de los huecos de la fachada y el nombre corporativo sobre la entrada. El acceso al complejo se realizaba transversalmente al edificio principal en su parte central, donde una monumental puerta permitía la entrada de vagones ferroviarios y vehículos de gran tonelaje, pero también el acceso del personal trabajador de la fábrica. Su estructura era masiva y contaba con muros de carga perimetrales y con losas de hormigón para los forjados de piso. Con objeto de ampliar la altura del edificio principal, cuando así lo requería la zona de producción, el proyecto recurrirá a la realización de sótanos. Para conformar estos se ejecutarían muros de contención de siete metros de altura, de hormigón en masa y con contrafuertes escalonados en su cara exterior (Fig. 2).

4

Fig. 3. Sección constructiva y esquema estructural de cubierta y pórticos del "Proyecto de fábricas "G.I.E.S.A.", en Zaragoza", en *Revista Nacional de Arquitectura*, n. 30, DGA, Madrid, p. 229.

Fig. 4. Vista general aérea del "Proyecto de fábricas "G.I.E.S.A.", en Zaragoza", en R*evista Nacional de Arquitectura*, n. 30, DGA, Madrid, p. 225.



3

Por el contrario los edificios posteriores tendrán una única altura y contarán con una cubierta de cerchas que, conformadas mediante perfilería de acero, se asentaban inclinadas con la característica disposición en dientes de sierra, para así permitir el ingreso de la luz natural a su interior. Para ello estas estructuras se dispondrían inclinadas facilitando la colocación de grandes acristalamientos que ocuparían los planos verticales existentes entre dos cerchas consecutivas. El proyecto incidirá en la orientación de dichos lucernarios ya que en este caso su orientación será Sur para conseguir la mayor luminosidad posible y también el soleamiento, siendo esta la orientación opuesta a la utilizada habitualmente para este tipo de espacios industriales (Fig. 3).

La composición del espacio fabril consistía en la cubrición de una gran superficie de trabajo de la forma más sencilla posible. Para ello, se había utilizado una cuadrícula de 8x8 metros donde se asentaban los pilares que conformaban pórticos de hormigón armado en su dirección longitudinal. De esta forma, las naves eran siempre ampliables cuando así se requiriera. Los pilares también contaban con ménsulas para incorporar raíles de acero, lo cual permitía la colocación de puentes grúa para mover con facilidad las materias primas y el producto en fase de fabricación, a lo largo de las crujías.

Los pórticos de hormigón se completaban con grandes vigas de canto. Estas se disponían en la parte superior para permitir el apoyo de las cerchas de la cubierta cada cuatro metros. Al reducir la luz de la cubierta a la mitad se conseguía reducir enormemente la cuantía de acero de la estructura. Finalmente la cubierta se realizaba mediante un entramado de madera que se apoyaba sobre las correas y que se cubría en su parte superior mediante teja árabe roja "al uso local"[3]. Por último, las fachadas de estas naves se ejecutarían mediante tapia de bloques (Fig. 4).

En definitiva se trataba de generar, mediante una racional distribución en planta y con una orientación muy medida, un espacio diáfano de trabajo, bien iluminado y ampliable. Todo ello sin renunciar a la ventaja funcional de la direccionalidad que facilitaba la colocación de los puentes grúa. Esta formalización moderna trasladada al diseño en planta contrastará con la estética tan historicista de la fachada principal. Lo cual es propio de esa etapa ecléctica, la que se correspondía con nuestra arquitectura de los años cuarenta del siglo

3. NAVARRO PÉREZ, M. Á.; NAVARRO ANGUELA, J. L., op. cit., p. 230.

XX. Si bien, la elección de unos sistemas constructivos tan tradicionales y ese cierto sesgo popular tan pintoresco posiblemente tengan más que ver con la etapa de escasez de materiales modernos, propia de un periodo también autárquico y de máximo aislamiento.

EL PRIMER EJEMPLO INDUSTRIAL MODERNO EN LA *RNA*. CUBIERTA PRISMÁTICA DE HORMIGÓN ARMADO EN LA CIUDAD DE MÉXICO

Otro representativo edificio industrial publicado por la *RNA* será el "Proyecto de cubierta prismática de hormigón armado en la ciudad de México"[4], realizado por el arquitecto español exiliado en México Félix Candela. También en este caso se trataba de una cubierta de diente de sierra, al igual que la diseñada para la fábrica GIESA de Zaragoza, publicada seis años antes en *RNA*. Si bien en este caso, los planos inclinados que permitían la entrada de luz a través de la cubierta no se conformaban mediante cerchas de acero sino mediante una estructura laminar prismática.

El artículo describirá el desarrollo completo de una cubierta realizada mediante un conjunto de losas de hormigón armado. Una serie de planos, inclinados y unidos conformarán ángulos diedros y se apoyarán sobre pórticos con pilares laminados. La principal ventaja de este moderno sistema estructural será la de conseguir, con escasos y distantes apoyos, la cubrición de grandes espacios. Mediante la utilización de una finísima lámina de hormigón armado de ocho centímetros de espesor, se pretendía conseguir un importante ahorro de material.

La explicación y el desarrollo del sistema de cálculo de estas estructuras laminares ocupará buena parte de la extensión del artículo. Para ello Félix Candela citará varias publicaciones de los años treinta de autores alemanes como G. Ehlers[5], H. Craemer[6] o E. Gruber[7]. En ellas se describe el cálculo estructural de estos sistemas constructivos que basan su resistencia en la plegadura. También serán citados los autores G. Winter y G. Pei[8] cuando se determinen los esfuerzos de desgarramiento y las fuerzas normales a lo largo de los bordes de las losas. Precisamente Candela realizaría su estudio sobre naves y cubiertas industriales con láminas de sección 'Z' en el año 1947. Este estudio servirá tres años después para la publicación del artículo en la *RNA*. Este, además de describir los métodos de cálculo y los exhaustivos detalles de los armados de las losas, contaba con sugerentes perspectivas que darán una precisa idea del espacio resultante que se pretendía cubrir (Fig. 5).

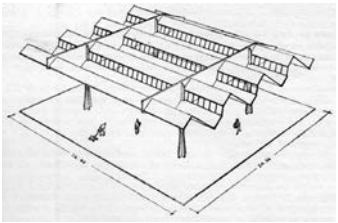


Fig. 5. Perspectiva aérea de la cubierta prismática de Félix Candela. *Revista Nacional de Arquitectura*, n. 99, p. 126.

También se hará referencia a las dificultades que entrañaban las cimentaciones en la ciudad de México, lugar donde Félix desarrollaría buena parte de su obra. Se justificaba así la utilización de unidades independientes que, apoyadas sobre cuatro pilares, permitían la sucesión repetida y la conexión entre las mismas para cubrir grandes espacios. De esta forma se pretendía evitar los asientos diferenciales entre los apoyos, lo cual pondría en serio riesgo la resistencia de los pórticos. Lo cierto es que la ciudad se situaba sobre el relleno de un antiguo lago, por lo que el subsuelo estaba constituido por una capa de gran espesor de arcilla bentonítica muy compresible, con una gran cantidad de huecos y de agua. Dado que en la misma existían más de 2.000 pozos artesianos que extraían el agua, se reducía progresivamente la presión en las capas inferiores y se producía el consiguiente asentamiento de toda la ciudad. Por

4. CANDELA, F., "Proyecto de cubierta prismática de hormigón armado en la ciudad de México", en *Revista Nacional de Arquitectura*, n. 99, COAM, Madrid, 1950, pp. 126-132.
5. EHLERS, G., "Die Spannungsmittlung in Flächentragwerken", en *Beton und Eisen*, vol. 29, 1930, pp. 281-286, 291-296.
6. CRAEMER, H., "Allgemeine Theorie del Faltwerke", en *Beton und Eisen*, vol. 29, 1930, pp. 276-281.
7. GRUBER, E., "Berechnung prismatischer Scheibenwerk", en *Memories, Association Internationale des Ponts et Chaepentes*, vol. 1, 1932, pp. 225-241.
8. WINTER, G.; PEI, M., "Hipped Plate Consstruction", en *Journal oh the American Concrete Institute*, vol. 18, 1947, pp. 505-506.

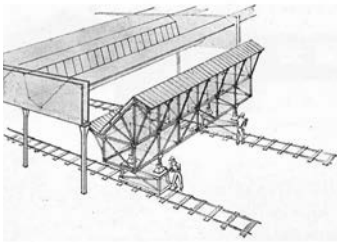


Fig. 6. Fotografía del proceso constructivo de una cubierta prismática mediante encofrados móviles. *Revista Nacional de Arquitectura*, n. 99, p. 132.

desgracia, en ocasiones el asentamiento no era uniforme por lo que se producían los peligrosos asentamientos diferenciales.

El sistema estructural diseñado por Candela pretendía el máximo equilibrio de forma que los vuelos de los pórticos compensaran los momentos generados por la luz entre dos pilares consecutivos. En la otra dirección las losas de la cubierta hacían lo propio ya que contaban con voladizos de 5,40 metros, frente a los pórticos que distaban 15,20 metros entre sí. De esta manera las unidades diseñadas por Candela conseguían una "disposición ideal de sustentación isostática"[9]. Por lo que, una vez transmitidas las cargas verticales sin momentos reseñables, el apoyo de los pilares se producía mediante cuatro zapatas aisladas de cierta dimensión. Así se transmitía al terreno una pequeña carga media de 0,5 kg/cm² y se conseguían minimizar los posibles asientos diferenciales.

El artículo también defenderá la viabilidad económica de la estructura, ya que las armaduras necesarias eran muy moderadas y el coste de los encofrados podría minimizarse siempre que el número de elementos iguales justificase el empleo de encofrados rodantes. De hecho se incluirán perspectivas del sistema de montaje propuesto, con encofrados desplazables por raíles y elevables mediante gatos. Una vez en su posición se procedería al armado de la losa y la realización de su conexión con los pórticos ya ejecutados. Posteriormente se hormigonaría la cubierta y, cuando esta adquiriera la resistencia necesaria, se procedería al desencofrado para su posterior reutilización en la posición de la losa consecutiva del pórtico (Fig. 6).

Podemos concluir que esta inédita propuesta es una reinterpretación moderna y eficiente del problema planteado por la cubierta de la fábrica GIESA, como así indicará el propio autor:

> "En resumen, consideramos que este tipo de cubierta resuelve, limpia y económicamente, el problema del "diente de sierra", y su cálculo no presenta mayores dificultades que el de una estructura de hormigón armado tipo usual"[10].

LAS ESTRUCTURAS PLEGADAS DE HORMIGÓN ARMADO Y SU APLICACIÓN EN CUBRICIONES DE GRAN LUZ

Las estructuras plegadas con forma plana no contarán con la ventaja estructural que aporta una geometría curvada pero sí con la ventaja de las menores dificultades de encofrado. Por otro lado, estas finas láminas apasionarán a Candela por estar sometidas a esfuerzos tanto de flexión como de membrana. Y, si bien ya habían aparecido años atrás, la utilización de este tipo de cubiertas se generalizará durante las dos décadas siguientes, como así expondrá Rafael García en su artículo incluido en el número 529 de *Informes de la construcción*[11], publicado en el año 2013.

El primer ejemplo conocido de este tipo de losas planas y plegadas se remonta al año 1924, cuando Ehlers diseñó en Alemania las cubiertas para depósitos de carbón mediante este sistema. Al año siguiente se comenzaron a erigir estas construcciones, por lo que para cuando Ehlers y Craemer publicaron sus artículos en 1930 ya existían gran número de depósitos por Europa y Rusia. Precisamente, procedentes de estos lugares, se sucedieron publicaciones

9. CANDELA, F., op. cit., p. 127.
10. Ibíd., p. 132.
11. GARCÍA. R., "Dos décadas de estructuras plegadas de hormigón. Inicio y ocaso de un movimiento", en *Informes de la Construcción*, n. 529, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, 2013, pp. 27-39.

Fig. 7. Almacén y talleres de maquinaria de construcción H. W. Moore Equipment Co. en Denver de M. Kechum. *Informes de la Construcción*, n. 529, p. 30.

que expondrían cómo realizar el cálculo para este tipo de estructuras. Años después, en 1945, aparecieron los métodos de cálculo simplificados en los Estados Unidos, de la mano de Winter & Pei. La siguiente referencia será la aportada por Ove Arup en 1946 que desarrollará una cubierta prismática, muy similar a la diseñada desde México por Félix Candela. Será precisamente este último autor el artífice de las primeras estructuras plegadas de la posguerra. En los primeros años de la década de los cincuenta del siglo XX, Candela erigió cinco estructuras plegadas y, en 1957 realizará un supermercado y dos pequeñas fábricas, si bien estas no serán del mismo tipo al publicado en la *RNA*.

Se iniciará así, a partir de los años cincuenta, un notable impulso de este tipo de estructuras. Un reseñable autor será Milo Ketchum que, como él mismo reconoce en sus memorias[12], fue notablemente influenciado por Candela. Y será este ingeniero estadounidense el que mejor materializará las ideas desarrolladas por el arquitecto español en 1947. Un ortodoxo ejemplo será el almacén y los talleres de maquinaria de construcción H. W. Moore Equipment Co., realizados cerca de Denver en el año 1955. Curiosamente, Ketchum elegirá este sistema de cubiertas de hormigón por un motivo de seguridad en caso de incendio. El hormigón, frente a otros sistemas estructurales, permitía un considerable ahorro en la póliza del seguro del edificio. Se reconoce así que este sistema implicaba un mayor coste de ejecución, que contrastará con las optimistas previsiones del artículo publicado en la *RNA* en 1950 (Fig. 7).

En él se construyeron dos tipos de cubiertas mediante láminas plegadas de hormigón cuyos espesores oscilaban entre los 10 y los 15 centímetros. Se conseguía cubrir luces de hasta 24 metros y vuelos que atestiguaban el alarde estructural conseguido. Precisamente las naves de menor altura utilizarán literalmente la cubierta prismática de sección en 'Z' desarrollada por Félix Candela. Y también en este caso las láminas se dispondrán para formar los dientes de sierra que permitirían la entrada de luz al interior del espacio industrial.

Por su parte Candela exploró en años sucesivos y con gran éxito otras estructuras de hormigón, como las diseñadas con forma de paraboloide hiperbólico, lo que relegó las cubiertas prismáticas a un segundo plano dentro de su bibliografía. Si bien, las estructuras plegadas de hormigón disfrutarán de un gran desarrollo durante las décadas de los cincuenta y sesenta del siglo XX, como así lo atestiguará Rafael García en su artículo. Durante esos veinte años

12. KETCHUM, M., "Memoirs 4. Folded Plates", 1990. www.ketchum.org/milo/Memoir4

las cubiertas prismáticas o de láminas plegadas exploraron los caminos de las técnicas del pre y el postensado, así como el proceso de la prefabricación.

En cuanto a la trascendencia que este tipo de estructuras tuvo en España, podemos decir que los ejemplos serán muy escasos. Se podría citar la lámina de pliegues contrapuestos de la Universidad Laboral de Tarragona[13], diseñada por De la Vega y Eduardo Torroja. Pero también habría que nombrar la estructura de láminas plegadas en voladizo utilizada en la cubierta de la tribuna del canódromo de Madrid, en este caso realizada por los arquitectos Azpiazu y Pinto con la intervención de los ingenieros J. A. Torroja, F. del Pozo y R. López Polanco[14].

En 1970 se celebró el Symposium Internacional de Viena sobre Láminas Plegadas y Estructuras Prismáticas que se cerró con una gran expectación. Resultaría ser ese momento un auténtico canto del cisne para esas estructuras que comenzaron a partir de ese momento un ocaso. García[15] citará como posibles causas el encarecimiento del sistema constructivo, la falta de conocimiento por parte de los proyectistas como ingenieros y arquitectos y un cierto agotamiento de las posibilidades creativas y expresivas. Pero también reconoce un renovado interés en los últimos años que sin embargo cae en una cierta banalidad formal.

Observando los dos ejemplos publicados en la *RNA* en 1944 y en 1950 podemos intuir que en ambos existe un compromiso entre las formas y la estructura. Existe una sincera búsqueda de respuestas al problema de ingresar luz dentro de los espacios industriales a través de sus cubiertas, utilizando para ello la forma de dientes de sierra. Pero entre ambas soluciones también existe un abismo conceptual, tecnológico y de utilización de materiales que las contrapone y las distancia. Estas diferencias serán un testimonio más que atestigüe la rápida evolución que sufrió la arquitectura de aquellos años. Arquitectura que, inmersa en la búsqueda de la modernidad, también se aplicará de forma específica a los edificios industriales. Y, al mismo tiempo, demostrarán como muy distintas soluciones arquitectónicas pueden resolver, de forma solvente, los antiguos problemas planteados.

13. TORROJA, E., "Lámina plegada. Universidad Laboral de Tarragona", en *Informes de la Construcción*, n. 107, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, 1959.
14. AZPIAZU, J. R., "Canódromo madrileño", en *Informes de la Construcción*, n. 138, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, 1962.
15. GARCÍA, R., op. cit., p. 36.

LA ARQUITECTURA INDUSTRIAL COMO PROTOTIPO FORMAL DEL ESPACIO EXPOSITIVO

L'EXPOSITION INTERNATIONALE DES ARTS ET TECHNIQUES DE PARÍS (1937)

María Pura Moreno Moreno, Rodrigo Almonacid Canseco

Las Exposiciones Universales e Internacionales, a través de un catálogo de soluciones arquitectónicas, han reflejado la plástica y las técnicas inherentes a su contexto histórico, haciendo coexistir en el binomio "Construcción + Forma" el pasado reciente y el futuro más inmediato.

Las infraestructuras y la arquitectura de los pabellones de *L'Exposition Internationale des Arts et Techniques dans la Vie Moderne* de París (1937) materializaron los avances tecnológicos del momento, formalizando con ello estéticamente factores socio-políticos del periodo de entreguerras, principalmente europeo. Durante su planificación, la intención inicial de exhibir las artes decorativas —como una de las producciones de más prestigio en Francia— se complementó con aspiraciones alternativas, impulsadas por la llegada del Frente Popular al Gobierno en 1936. El motor del "cambio social" redirigió la finalidad de la muestra hacía la exhibición del progreso en materias como la ciencia, la juventud, la industria o la vivienda. Y también hizo visibles sectores en emergencia como la radiodifusión, la aeronáutica, la higiene, la publicidad, la electricidad o la luminotecnia.

Esa ampliación de propósitos —muchos de ellos sugeridos por colectivos como la U.A.M.[1]— buscaba trascender lo meramente constructivo para estimular la actividad económica, reforzar los intercambios culturales e intelectuales entre los países participantes y, por último, responder a las reivindicaciones laborales de los artistas en crisis, a través de la síntesis de las artes[2].

Esta comunicación identificará los pabellones que, en coherencia con el objetivo de representar el progreso de la técnica, recurrieron al lenguaje formal de construcciones industriales precedentes, eludiendo camuflajes decorativos en su vocabulario. Aquellos referentes ingenieriles, realizados principalmente con el hierro, habían sido ya asumidos en la elaboración teórica e historiográfica de la nueva arquitectura como los impulsores de la nueva espacialidad. Por ello se ligará ese corpus teórico con las particularidades de ciertos pabellones seleccionados por la fusión de Arte más Técnica. El objetivo será reconocer en sus formalizaciones el vocabulario técnico heredado de lo industrial que, reelaborado, planteaba una arquitectura de futuro; reconocida, incluso en algunos ejemplos, como los orígenes del posterior *high-tech*.

1. *Union des Artistes Modernes* surge del conflicto, agravado a partir de la exposición de 1925, entre los decoradores de la *Sociéte des Artistes Décorateurs* (SAD) y un sector más vanguardista acusado de adoptar una estética maquinista. El desenlace de aquellas diferencias fue el nacimiento de la U.A.M. el 15 de Mayo de 1929, nombrando un comité director formado entre otros por Hélène Henry, René Herbst, Francis Jourdan, Robert Mallet-Stevens y Raymond Templier. Cat. Robert Mallet-Stevens. *L'œuvre complete*, Editions Centre Pompidou, Paris, 2005, pp. 50-51.
2. MONNIER, Gérard; LOUPICA, Claude; MENGIN, Christine, *L'Architecture Moderne en France, tome 1, 1889-1940*, Ed. Picard, París, 1997, pp. 234-240.

PLURALIDAD Y HETEROGENEIDAD ARQUITECTÓNICA

Los edificios destinados a permanecer tras la *Exposition*, junto a muchos de los pabellones extranjeros, adoptaron el lenguaje del clasicismo académico impartido por la influyente *École de Beaux Arts*: el *Musée d'Art Moderne* de la Ville de Paris[3], el *Palais de Chaillot*[4], el acondicionamiento del *Palais de Découverte* y los dos encargos confiados a Auguste Perret: el Pabellón de *Mobilier National* y el *Musée des Travaux Publics*. Mas cualquier análisis de los trescientos pabellones instalados a lo largo de las 105 hectáreas de extensión obliga a subrayar la heterogeneidad como la característica representativa de la exposición y, en paralelo, de la arquitectura de aquel contexto francés.

Esa falta de unidad era producto de ciertas contradicciones en la dirección de los objetivos del evento. El deseo de la organización de construir una muestra creativa y educativa con realizaciones que fueran producto del progreso, y adelantaran el futuro[5], resultaba incoherente con la reclamación a los arquitectos —a través de su director, Jacques Gréber— de establecer en sus proyectos un marcado contraste entre la estereotomía de la piedra de los edificios oficiales, y la ligereza y policromía demandada a aquellos que iban a ser construidos de manera provisional[6].

Esa incoherencia vinculada a la diversidad de lenguaje exterior fue criticada, desde una perspectiva más social que arquitectónica, por G. H. Pingusson[7] en la encuesta realizada por la revista *L'Architecture d'Aujourd'hui,* a propósito de la exposición. Él, como arquitecto participante, atribuía la falta de homogeneidad a factores como la precariedad, al exceso de individualismo o directamente a la ausencia de un programa común que respondiera a verdaderas necesidades sociales[8].

La pluralidad de tendencias recorría desde el sobrio racionalismo del hormigón armado —Mallet Stevens, A. Perret— al regionalismo más ecléctico, expuesto en la edificación de las colonias y las provincias periféricas[9]. Sin olvidar el destacado papel —debido a su emplazamiento enfrentado en el Pont del Alma— de la monumentalidad racionalista de los Pabellones de Alemania —Albert Speer— y la U.R.S.S. —Boris Iofan—.

Entre aquella amalgama de estilos surgieron construcciones que manifestaban un heroísmo tecnológico sujeto a dos objetivos. El primero consistía en mostrar los avances concretos en la manufactura industrial de materiales específicos —Pabellón del Vidrio de *Saint Gobain*, Metalurgia, Madera, Amianto o Plástico—. Y el segundo radicaba en el deseo de organizaciones como la U.A.M. o de países como Japón, Checoslovaquia, España, Suecia, Finlandia, Dinamarca o Noruega, por reflejar su firme apuesta por una modernidad formalizada en sus pabellones a través del progreso tecnológico.

En ambos casos, y en otros destinados a sectores emergentes, la tipología del Pabellón aportaba la flexibilidad necesaria para el ensayo de los avances técnicos. La falta de definición concreta del "tipo expositivo", y la variedad del contenido, confería las premisas adecuadas para una experimentación que no dudó en remitirse a la formalidad del paisaje industrial, como el mejor referente para manifestar sus aspiraciones materiales y espaciales. La intención no era mostrar únicamente productos en vitrinas al interior, sino exhibir el progreso

3. Proyectado y construido producto de un Concurso por Jean Claude Dondel, Albéric Aubert, Paul Viard y Marcel Dastugue.
4. Proyectado y construido producto de un Concurso por Louis-Hyppolyte Boileau, Jacques Carlu y Léon Azéma.
5. BARRET, Maurice, "Les Expositions de Paris", en *L'Architecture d'Aujourd'hui,* n. 5 y 6, Mai-June 1937, pp. 103-114.
6. Nota de Jacques Gréber dirigida a todos los arquitectos, el 22 de Abril de 1936. Fondation Le Corbusier: Boîte H214 Pièce 65. Recogido en GILLES, Ragot, *Robert Camelot. Architecte des Palais de la Céramique et du C.N.I.T.*, Ed. Mardaga, Paris, 1988, p. 57.
7. Georges-Henri Pingunsson había participado activamente en la proposición de varios de los edificios de la exposición, con Mallet-Stevens, Rotival, Bossu o Roux, aunque finalmente solo llevó a cabo el Pabellón de *Union des Artistes Modernes* junto a los arquitectos F. Jourdain y A. J. Louis.
8. PINGUNSSON, M.G.H, "La leçon de l'Exposition de 1937. Enquête de L'Architecture d'Aujourd´hui", en *L'Architecture d'Aujourd'hui,* n. 8, Aout 1937, pp. 3-12.
9. COHEN, Jean Louis, *L'architecture au XXe siècle. Modernité et continuité*, Hazan, Paris, 2014, pp. 79-83.

en la arquitectura, desplazando muchas veces al contenedor el verdadero contenido expositivo.

CORPUS TEÓRICO: CONSTRUCCIÓN, INDUSTRIA, CIENCIA Y TÉCNICA

En la *Exposition Internationale des Arts Décoratifs et Industries Modernes* de 1925, la ausencia de la participación alemana y del grupo holandés *Die'Stijl* suscitó una escasa presencia de la arquitectura moderna, concretada, casi únicamente, en el Pabellón del *L'Esprit Nouveau* de Le Corbusier y en la audacia del constructivismo ruso en el pabellón de la U.R.S.S. de Konstantin Melnikov.

Apenas doce años más tarde, en esta *Exposition Internationale* (1937), la excepcionalidad se generaliza sin llegar a ser prioritaria, pero aportando ejemplos como el Pabellón de Checoslovaquia o el de Suecia. Reconocidos posteriormente como anticipadores de la arquitectura *high-tech* de la segunda década del s. XX.

El maquinismo característico del primer movimiento moderno cedió paso a la exhibición directa de la industrialización en la construcción[10]. La arquitectura radical se enfrentaba al academicismo moderado —oficial y francés— mostrando una legitimidad, conseguida en el debate y la experimentación precedente en variados colectivos o eventos de marcado carácter internacional —*CIAM*, *Weissenhofsiedlung* de Stuttgart, *Bauhaus*, *Die Stijl*, *Werkbund*, *GATEPAC*—. Su construcción, aunque con características específicas en función de sus diferentes emplazamientos, presentaba rasgos comunes que habían sido potenciados por su difusión en publicaciones, exposiciones y revistas especializadas de gran alcance.

El corpus teórico que venía siendo desarrollado desde los años 20 asociaba el impulso técnico desarrollado desde finales del s. XIX en la ingeniería, con la transformación de los principios arquitectónicos, a partir de la I Guerra. Desde esa visión retrospectiva, la historiografía, coetánea con la exposición de 1937, abogaba por una arquitectura cuya adecuada labor —para estar acorde con su tiempo— debía ser la reinterpretación de la vitalidad formal y la riqueza espacial de la construcción industrial precedente.

Para historiadores como Henry-Russell Hitchcock, la integración en la arquitectura de la tecnología ingenieril del siglo anterior había sido la clave de la ruptura entre el romanticismo y las nuevas corrientes arquitectónicas[11]. En esa misma línea, Henri-Marcel Magne celebraba la estrecha relación entre arquitectos e ingenieros remitiéndose a la unificación del trinomio decoración-forma-estructura realizada —bajo su óptica— gracias al empleo del hormigón armado. A su juicio, ahora ciencia y arte —como en las épocas remotas de Persia o Bizancio— aunaban criterios evitando yuxtaposiciones únicamente parciales a favor de su convergencia global. El artista devenía en constructor, el ingeniero se dotaba de sensibilidad artística, y al arquitecto se le presumía una imprescindible educación técnica[12].

Los textos de Sigfried Giedion, *Bauen in Frankreich Eisen Eisenbeton* (1928) y de Roger Ginzburger, Frankreich (1930), ahondaban en la tesis de la continuidad entre la arquitectura moderna y el racionalismo constructivo del s. XIX, a través de su análisis en el ámbito francés (Fig. 1). Ginzburger desde

Fig. 1. Portada de libro, *Bauen in Frankreich. Bauen in Eisen. Bauen in Eisenbeton* (1928) de Sigfried Giedion. Portada de *Frankreich* (1930) de Roger Ginzburger.

10. MONNIER, Gérard; LOUPICA, Claude; MENGIN, Christine, op. cit., p. 240.
11. HITCHCOCK, Henry-Russell, *Modern, Architecture, Romanticism and Reintegration*, Ed. Payson & Clarke, New York, 1929.
12. MAGNE, Henri-Marcel, *L'Architecture*, F. Rieder, Paris, 1922, p. 26.

una interpretación más política y Giedion desde el punto de vista de la historia de la técnica. En ese sentido, este último desde su doble condición de ingeniero e historiador de arte seleccionaba, en el reciente pasado constructivo, los verdaderos referentes de la arquitectura moderna. Y establecía así, por ejemplo, los orígenes del concepto de planta libre de Le Corbusier —ejemplificado en su Maison Cook (1926)— con la liberación de los pilares respecto al muro, realizada por Henri Labrouste en la planta baja de la *Bibliotheque Nationale* (1858-1868).

Según él, las formas constructivas, representadas especialmente en las secciones como configuradoras del espacio, en mercados, estaciones, grandes almacenes, bibliotecas o pabellones, representaban "estaciones de ensayo de una arquitectura experimental", y proyectaban la arquitectura hacia una invención continuada y únicamente dirigida por el avance técnico y científico. En ese sentido elogiaba que el hormigón fuera un producto de laboratorio químico convertido, junto al hierro industrializado, en protagonista de la nueva arquitectura.

> "…el día en el que los viejos procedimientos de producción fueron abandonados, y donde el hierro fabricado mecánicamente reemplazó al hierro forjado marca el inicio de una nueva construcción… El hierro abre los espacios. El muro se puede transformar en una membrana transparente... a la rigidez del equilibrio entre la carga y el pilar portante, el material del hierro la sustituye por un equilibrio de fuerzas de una naturaleza más complicada y más fluida. Gracias a la concentración de la materia en un número reducido de puntos, se engendra una transparencia hasta ahora desconocida…"[13].

Ese enorme esfuerzo realizado por la ingeniería, durante décadas precedentes, suponía para Giedion el punto de inflexión hacia el tercer periodo de su clasificación de la arquitectura en función de concepto del espacio, al que sumó el factor tiempo. De esa manera atribuía a la técnica, a la industria y al progreso, la transición hacia una espacialidad protagonizada por la interpenetración entre interior y exterior; diferenciada de los dos periodos anteriores asumidos como el espacio irradiado por volúmenes exteriores —pirámides, columnas…—; o el espacio centrado en la penetración selectiva de la luz al interior —románico, gótico…—[14].

CAHIERS DES ARTS: ARTE + TÉCNICA = CALIDAD

Todas estas interpretaciones historiográficas nos sirven como premisas previas para subrayar el singular enfoque analítico y fotográfico asumido por la revista *Cahiers des Arts* en su número especial dedicado a la divulgación de la Exposition de 1937. En él, Amédée Ozenfant describía su recorrido por la muestra suscribiendo la ecuación *Art + Technique = Qualité*[15] para definirla. El pintor contemplaba, en la combinación de ambos sumandos, la vía para alcanzar una calidad arquitectónica ajena al protagonismo de lo decorativo.

El primer sumando de ese binomio —el Arte— era puesto en duda, a continuación, por el arquitecto Joseph Ney en su evaluación final. Él contemplaba la heterogeneidad de la exposición recurriendo a la visión teórica que destacaba la tecnología como el único recurso capaz —en algunos casos— de generar líneas arquitectónicas con inéditas características espaciales. Sucumbía así a la historiografía coetánea, para remitirse a las obras de ingeniería —puentes, fábricas y hangares— como referencias formales adecuadas a seguir.

13. GIEDION, Sigfried, *Contruire en France. Construire en Fer. Construire en Beton*, Editions de la Villette, Paris, 2000, pp. 17-18. Texto traducido al francés de la obra original GIEDION, S., *Bauen in Frankreich, Bauen in Eisen, Bauen in Eisenbeton*, Klinkhardt & Biermann, Leipzig, 1928. Traducción realizada por lo autores.
14. GIEDION, Sigfried, *La arquitectura, fenómeno de transición: las tres edades del espacio en arquitectura*, Gustavo Gili, Barcelona, 1975.
15. OZENFANT, Amédée, "Notes d'un touriste à l'Exposition", en *Cahiers des Arts,* n. 8-10, 1937, pp. 241-247.

"…La exposición nos ha aportado una imagen fiel de la arquitectura, tal y como se practica en nuestros días. Al lado de algunos éxitos, nos encontramos sin embargo una bella colección de todos los errores de los últimos 20 años. Refleja una falta de unidad, una falta de espíritu colectivo, sin el que ningún estilo, ni ninguna arquitectura puede ser posible… no hay o hay pocos indicadores de futuro, hacia una arquitectura liberada o liberadora, hacia una organización de vida superior. Hacia un futuro que veamos más espléndido que el presente desalentador…"[16].

Semejante lamento apuntaba a la existencia de algunos éxitos que proyectaban un futuro liberalizador. Pero, ¿cuál era esa arquitectura indicadora de una organización de vida superior o liberada del resto de errores?

La respuesta a ese interrogante se desvelaba inmediatamente al seguir avanzando por las páginas de *Cahiers des Arts* y contemplar la exquisita selección de obras e imágenes con las que ofrecía su parcializada visión de *L'Exposition*. Fotografías, de extraordinaria calidad, enfocaban los pabellones de Checoslovaquia, Japón, Suecia, Finlandia y España que, junto a atracciones o a los mástiles que prolongaban ciertas arquitecturas al aire para darles visibilidad, avalaban en conjunto la arquitectura por la que había que abogar.

Los responsables de *Cahiers des Arts* habían cribado la muestra para destacar solo los pabellones que —a su juicio— aunaban Arte y Técnica alcanzando con ello el nuevo estatus de calidad. Su preferencia editorial demostraba que los cinco ejemplos conferían al progreso constructivo la valentía de la apuesta por un sistema abierto de experimentación. Y que la tecnología, expuesta sin camuflaje, definía una arquitectura caracterizada por estructuras metálicas vistas, manufactura industrial de materiales y exposición sin complejos de sistemas constructivos; estando todo ello aliado con una novedosa proposición espacial (Fig. 2).

Las imágenes publicadas de los pabellones seleccionados —o incluso de otros que sin publicar en esas páginas podríamos incluir en el listado de la arquitectura radical— invitan a descubrir analogías con el discurso visual expuesto, tanto en revistas como *L'Architecture Vivante* como en los textos *Bauen in Frankreich* de Giedion, o *Frankreich* de Roger Ginzburger, en los que contemplaron los referentes industriales e ingenieriles como el origen del nuevo paradigma arquitectónico.

Por ejemplo, las fotografías de las atracciones remiten directamente a la portada del libro de Giedion que, diseñada por László Moholy-Nagy, exhibía el negativo de un fotograma del transbordador de Marsella, que también había sido expuesto con fotografías de Leistikow en el libro de Ginzburger. La estructura del Pabellón de *Temps Nouveaux* de Le Corbusier, y las imágenes de su construcción, recuerdan a las expuestas en *L'Architecture Vivante* (1931) mostrando los medios auxiliares del proceso de ejecución del *Le Pont de Plougastel*, de E. Freyssinet (Fig. 3).

La fotografía del voladizo de la terraza del Pabellón de Checoslovaquia, que mostraba los ensamblajes de sus piezas roblonadas, remitía a secciones como las del *Marché aux Bestiaux* de Tony Garnier exhibidas tanto en libro de Giedion como en *L'Architecture Vivante* (Fig. 4). Su fachada de cristal, incluyendo las piezas especiales curvas de sus esquinas, recordaban a los interiores variados de la tipología de los *Magazins*. En donde con estructuras ligeras de hierro conformaban lucernarios para la oportuna introducción de la luz.

2

3

Fig. 2. Pabellón de Suecia de *L'Exposition Internationale des Arts et Techniques dans la Vie Moderne* de París (1937). Arquitectos: Sven Ivar Lind y T. Akesson. Recogido en *Cahiers des Arts*, n. 8-10, 1937, pp. 296-297.

Fig. 3. Atracciones de *L'Exposition Internationale des Arts et Techniques dans la Vie Moderne* de París (1937).

16. NEY, Joseph, "Reflexions sur l'architecture à propos de L'Exposition 1937", en *Cahiers des Arts*, n. 8-10, 1937, pp. 248-250.

4

5

Fig. 4. Pabellón de Checoslovaquia en *L'Exposition Internationale des Arts et Techniques dans la Vie Moderne* de París (1937). Arquitecto Jaromir Krejcar.

Fig. 5. Pabellón de Suecia de *L'Exposition Internationale des Arts et Techniques dans la Vie Moderne* de París (1937). Arquitecto Sven Ivar Lind.

La selección de imágenes del libro Giedion exaltaba los dibujos de las secciones por su carácter espacial e incluso exponía procesos de construcción —*work in progress*—. Mientras las de los pabellones de *Cahiers des Arts* buscaban el mismo objetivo aunque su mirada, más parcial, enfocaba al detalle constructivo que quería ensalzarse[17] como por ejemplo: la fachada de madera del Pabellón de Finlandia, el sistema de estructura metálica de los pabellones de Japón y España, o los perfiles de los forjados o la cercha de la cubierta del Pabellón de Suecia (Fig. 5). Todos aquellos enfoques expresaban la sinceridad constructiva de la arquitectura seleccionada.

Esa mirada de la Teoría y la crítica arquitectónica hacia galerías, estaciones, almacenes, puentes, etc., realizadas en hierro durante el s. XIX, ensalzada por la exposición de sus estructuras tendidas al aire, había provocado la emoción y la admiración de Walter Benjamin. Y había avalado su tesis del cambio absoluto de la experiencia estética provocado por el progreso industrial, situando su origen en la aparición de la Torre Eiffel o el puente transportador de Marsella.

Esa tesis de Benjamin aunaba construcción y puntos de vista intelectual, pero contradecía la ecuación de Ozenfant al asumir la disociación absoluta de la arquitectura respecto de las artes:

> "…la arquitectura ha sido históricamente la primera en liberarse del concepto de arte, o mejor dicho, ella ha sido la que menos que otras ha tenido que soportar consideraciones artísticas… imponiendo a las creaciones una productividad intelectual…"[18].

En esa productividad intelectual es en la que apoyamos las analogías expuestas de las imágenes seleccionadas de *Cahiers des Arts* con un discurso visual muy vinculado a la construcción fabril e ingenieril de las décadas precedentes.

CONCLUSIÓN: *"FORMES 1937"*

Aquella belleza del conjunto de pabellones seleccionados por *Cahiers des Arts*, lejos de ser arbitraria, era absolutamente determinista en la medida que su estética respondía únicamente a la vinculación con su propio proceso constructivo. A propósito de la alianza entre plástica y belleza técnica, los críticos Albert Morancé y Jean Badovici ya habían asegurado que la arquitectura, como disciplina ordenadora de formas según las exigencias del pensamiento, era de todas las artes la que menos se debía prestar a divagaciones o a la imaginación.

Dichas afirmaciones aparecían con motivo de una reseña elogiosa en *L'Architecture Vivante* a la obra de Tony Garnier, al situarla como mediadora o como el eslabón de una cadena que recogía la labor de Labrouste, para ser continuada después por figuras como Le Corbusier. El trabajo de Garnier se perfilaba como el necesario encuentro de un orden carente por fin de capricho.

> "…las formas por las que se pueden definir las grandes épocas del pasado no se crean de golpe, ni surgen bruscamente como novedad o de formas precedentes… aparecen tras décadas o siglos de ensayos, de infructuosas investigaciones, vacilaciones y tentativas…"[19].

En ese sentido, resulta significativo analizar la reseña titulada "Formes 1937" escrita por el arquitecto André Hermant en *L'Architecture d'Aujoird'hui*,

17. Las imágenes de la revista *L'Architecture Vivante* (1923-1933) jugaron un papel importante en la preparación del libro. Giedion fue enviado por A. Perret al taller fotográfico de Chevojov y Jean Badovici -director de *L'Architecture Vivante*- le había facilitado la dirección de Man Ray para hacerse con las fotografías de la Torre Eiffel. COHEN, Jean Louis, "Avant-propos", en GIEDION, Sigfried, *Construire en France. Construir en Fer. Construir en Beton*, op. cit., pp. VII-XVII.

18. BENJAMIN, Walter, *Paris, capitals du XXe siècle*, Editions du Cert, Paris, 1989, p. 177.

19. BADOVICI, Jean; MORANCÉ, Albert, "Tony Garnier", en *L'Architecture Vivante*, Primavera-Verano ,1932, pp. 5-7.

y dedicada a una evaluación desde el punto de vista formal de la arquitectura de la exposición. Su lectura alude a la plasticidad derivada de la técnica reconociendo que, en todas las grandes exposiciones, coexisten reminiscencias del pasado más reciente con ensayos corajudos que alientan la vanguardia más inmediata (Fig. 6).

La reseña se acompañaba de una serie de dibujos realizados por Max Blumenthal que facilitaban una secuencia de encuadres identificados como reveladores de un camino alentador, por nuevo y por sano. El arquitecto establecía en ese conjunto formal un primer balance de lo que denominaba características significativas de la exposición del 1937, siendo estas las siguientes:

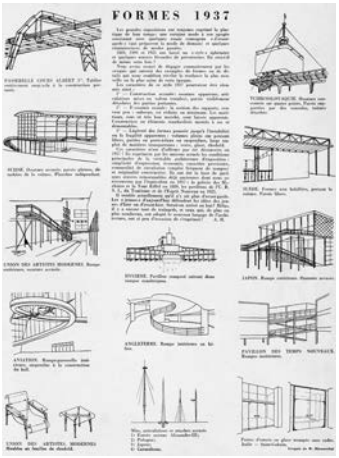
- Una construcción acusada o expuesta: estructuras vistas, articulación o rótulas puestas en valor, y paredes o plementerías visiblemente independizadas de las partes portantes.
- Una economía de medios declarada donde la sección de los soportes —pilares— a menudo poco numerosos es reducida al máximo. Los materiales económicos son mostrados a la vista. Al igual que la construcción con elementos estandarizados montados en seco y desmontables.
- Y una ligereza formal llevada al extremo gracias a la sensación de inestabilidad o fragilidad aparente que ofrecían los volúmenes sobre pilares libres, las zonas en voladizo suspendidas o el empleo de materiales transparentes: cristales, espejos o *rhodoïd*[20].

Esta selección de características de los pabellones suscribía el deseo de exponer los sistemas constructivos más tecnológicos y las infraestructuras más punteras.

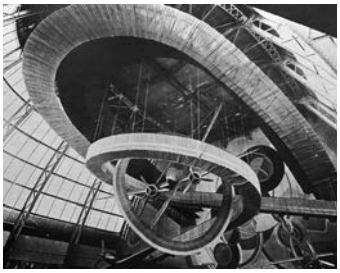
Entre las infraestructuras, el artículo destacaba la osadía de la Pasarela del *Cours Albert*, cuyo tablero estaba colgado de unos pórticos en arco introduciendo la idea de suspensión al límite del equilibrio. Y los numerosos mástiles de ciertos pabellones que con la ayuda de la iluminación servían para identificarlos desde lejos en sus emplazamientos específicos.

Entre los pabellones de la exposición, la reseña de Hermant subrayaba los voladizos y el muro cortina de la fachada del Pabellón de Checoslovaquia, y principalmente el reportorio de rampas de todo tipo que protagonizaron pabellones como el de Japón, U.A.M, Inglaterra, *Temps Nouveaux*. De todas ellas la más significativa, desde el punto de vista formal, era la rampa ascendente situada bajo la cubierta troncocónica de cristal con la que se configuró el hall principal del Pabellón de la Aeronáutica. Su forma helicoidal era la traducción de lo pictórico a la arquitectónico al replicar en una pasarela ascendente resuelta con el novedoso material del *Rhodoïd* las pinturas dinámicas que Robert Delaunay habían insertado en sus paredes[21] (Fig. 7).

En paralelo a aquellas formas, Hermant se hacía eco de los encofrados vistos, los ensamblajes en seco, y de las estructuras metálicas expuestas. Junto al uso de materiales manufacturados por el avance tecnológico: vidrios curvos, ladrillos vítreos, plásticos, o el *rhodoïd*. Todos ellos colaboraron en unas formas que miraban al futuro y que buscaban la simplicidad de la expresión, la economía, el carácter de provisionalidad, la comodidad de circulación gracias a la inclusión de rampas y, en definitiva, una originalidad únicamente desarrollada por el imperio conceptual de su construcción.



6



7

Fig. 6. Reseña "Formes 1937", de André Hermant en *L'Architecture d'Aujourd'hui*, n. 8, 1937, p. 13.

Fig. 7. Hall principal del Pabellón del Aire, de *L'Exposition Internationale des Arts et Techniques dans la Vie Moderne* de París (1937). Arquitecto: Felix Aublet y pintura mural de Robert Delaunay.

20. HERMANT, André, "Formes, 1937", en *L'Architecture d'Aujourd'hui*, n. 8, 1937, p. 13.
21. MORENO MORENO, María Pura, "Espacio Versus Pintura Mural: Felix Aublet y Robert Delaunay en el Pabellón del Aire de la Exposición Internacional de París, 1937", en *EGA Expresión Gráfica Arquitectónica*, [S.l.], vol. 23, n. 33, 2018, pp. 240-249.

A aquella selección se podían haber añadido pabellones como el de la Publicidad que, con su larga fachada de 150 metros de longitud constituida por una inmensa rejilla metálica, había sido concebida para albergar la enorme cartelería luminosa que trataba de llamar la atención del público con una gran variedad de productos. Su sección constructiva remitía a la estructura de construcciones de carácter ingenieril, o incluso a medios logísticos para la propia construcción como grúas. En esa misma línea, el propio Pabellón alemán, tan racionalista y monumental en su formalización final, estaba sin embargo construido por una estructura metálica de cerchas de carácter industrial.

Otras formas novedosas producto de la tecnología se encontraban en el Pabellón de Noruega, donde dos grandes superficies de 30 metros de altura —realizadas de planchas de aluminio corrugado montadas sobre carpintería metálica— convergían en una lámina de agua en cascada, simulando la forma de un fiordo que era iluminado por luces de neón por la noche. O en el Pabellón dedicado a la manufactura del vidrio Saint Gobain, donde las piezas de pavés se convertían en el elemento unitario del proyecto.

Hermant, una vez identificadas las características globales —y con la ayuda de los dibujos— definía esas "Formas, 1937". Pero al mismo tiempo, y con una visión crítica, se preguntaba si realmente eran novedosas o su origen conceptual provenía de obras anteriores. Principalmente de estas cuatro: la *Galerie des Machines* y la *Tour Eiffel* de 1889, o el Pabellón de la U.R.S.S o el *L'Esprit Nouveau* de 1925.

La cuestión planteada, ante semejantes referencias, era si existía algún ápice de vanguardia en aquella arquitectura, o si los jóvenes de entonces seguían defendiendo las mismas ideas de los jóvenes de ayer: Le Corbusier o Melnikov. O, más aún, de antes de ayer: Ferdinand Dutert y Eiffel.

Esa cuestión abierta por Hermant, en torno a las referencias de las formas de la exposición, anticipaba el enfoque utilizado posteriormente en su libro *Formes Utiles*[22], publicado en 1959. Un texto cuya tesis principal consistía en separar lo útil de lo utilitario; y donde para ello mostraba la asociación de imágenes divergentes, que avalaban el hecho de que "… son útiles las formas que manifiestan el acuerdo entre las exigencias materiales y las aspiraciones del espíritu…"[23].

Ante semejante afirmación, y una vez recorrido el marco teórico previo, solo queda afirmar que entre aquella heterogeneidad de la muestra del 1937, sí hubo ejemplos anticipadores de un futuro de progreso. Pero que sus formas y técnicas no surgieron de allí sino que provenían de los aciertos y los errores de experimentaciones anteriores, remitidas sin duda a la arquitectura ingenieril e industrial de las décadas precedentes.

22. *Formes Utiles* fue una sección creada en el seno de la *Union des Artistas Modernes* en 1949, que poseía sus propios estatutos y proponía la cooperación entre artistas, técnicos, usuarios e industriales con el objetivo de la creación, el perfeccionamiento y la difusión, de todo aquello que constituía el marco material de la vida.
23. HERMANT, André, *Formes Utiles,* Editions du Salon des arts ménagers, Paris, 1959, p. 8.

SHIPS ON THE SHORE

TARANTO: NAVAL INDUSTRIALISATION AS COMPOSITIONAL PRINCIPLE

Vincenzo Moschetti

When the Italian parliament decided through its act n. 833 of June 29, 1882, to build one of Italy's largest arsenals in Taranto, to become the Mediterranean stronghold of Unified Italy, nobody could have predicted the deep transformation that this would bring about to the city and the surrounding territory.

On a strip of land between two seas, the Small Sea (Mar Piccolo), which is divided into two 'coves', to the north, and the Large Sea (Mar Grande) to the south, Taranto became the backdrop for the construction of an alternative landscape to the bucolic image inherited from Otto von Berger's drawings and visited by the rich offspring of Europe in completion of their *Grand Tour*, in which the signs of imposing architectures would have marked the beginning of a process of naval industrialisation, while also signaling the evident end of the ancient layout of agricultural fields destined to abandonment and of the historic Magna Grecian fabric.

An actual "sacrifice"[1] made in order to generate an indisputable role in the composition of the architecture of the city, demonstrating the transit to an additional passage of scale. This is the case of the *Edgardo Ferrati* (1916) basin, the largest brick basin in the Mediterranean Sea, which determines the first 'modern' transformation that leads the urban images toward a sea-based foundation, as Francesco di Giorgio deduced; producing a series of elements and conditions as project praxis.

The excavation generated by the basin, 250 metres long and 40,80 metres wide, is a necessary reinvention of the courtyard-type, a post-modern avant-garde irreverence that plays with the obligatory value of form by producing a shape that materialised in the bourgeois city. The elements of architecture become the expression of a muscular effort capable of describing the path taken by expansion through figuration and the use of the monument and the monumental. Following Hans Hollein's *collages*[2] (1964) the character of these architectures revolves around the theme of industry in a system based on a double vision in which on the one hand there is the effective representation of things that are nothing other than themselves, whereas on the other there is the concept of measure, of scale as the establishment of a constructive precision. A specific relationship that land affirms through the construction of basins

1. FERRAJOLO, L., *La Voce del Popolo*, Florence, 1912.
2. HOLLEIN, H., *Aircraft Carrier City in Landscape*, Philip Johnson Fund, MOMA, New York, 1964. This photo-montage derives from Hollein's series 'Transformations', created between 1963 and 1968. Relatied to this iconic and politicised point of view, the aircraft-carrier for Hollein is an iconoclastic relic of its preceding function; its use here confuses the common understanding of what building means in the contemporary scene. See BRANSCOME, E., "Ship to Shore", in *AA Files*, n. 73, Architectural Association School of Architecture, London, 2016, pp. 58–72.

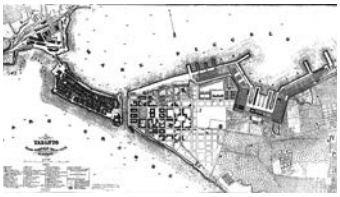


Fig. 1. Plan of the city in a drawing of the first half of the 80s (XIX century). It can be seen in the north that the shore on the Mar Piccolo is defined by shipyards. Source: PORSIA, F.; SCIONTI, M., *Le città nella storia d'Italia: Taranto*, Laterza, Roma-Bari, 1989.

with respect to the (a) scalar presence of the sea, as it was done in the 15th century with the Aragonese Castle.

The naval basins are the offspring of 'cruel' industrial architectures often ignored by historiography and the literature on the field which, however, may yet write an alternative chapter in the narrative of the urban project and about the function of the monument translated into it during the evolution which took place between the 19th and 20th centuries. Ships, idealised as fetish objects well beyond the simple metaphor, they entered among the palaces of the city and they completely revolutionised the sense of measure, inaugurating in the Ionian Sea a renewed scale of things. Considerations on 'rejects'[3] have shown the way in which cultural stances have developed today around economic interests whose final purposes are difficult to grasp other than by the observation of what remains of the *monumental*.

The article[4] inquires into the pre-eminent role of this image that has conditioned throughout the 20th century, until the arrival of the iron and steel plant (1965), the construction of the architecture of the city of Taranto, beginning from the undisputed role of the Arsenal and its brick basins as substance of form, mass and rhythm of the composition, translating this analysis into a vaster discourse from which to extrapolate a theory and genealogy of the project through comparative and analogical conditions (Fig. 1).

THEORY/ASIDE: MEASURE OF THE SEA, TESSELLATION OF THE LAND

An architectural inquiry leads, among other things, to a measure. The existence of the naval industry, of its spaces, comes in contrast with the aspect of the (im)measurable that the sea continually proposes and promotes, decreeing through the role of architecture the presence of parallel conditions which are invisible at a first mapping. The material appearance of these spaces represents the effective practical formality of having to come to terms with the premise that the sea, as an infinite entity, is not the bearer of a 'measure'. This definition opens to a complex semantic field and determines the action of the design process towards a transcalar tension and toward the 'boundless' and monumental growth of these 'industrial' machines.

The aim of this analysis is that of overturning the habitual order of things by retracing among the blue waters the 'how' and the 'what' which produced the project of the city and of its monumental civil architectures in response to naval construction and industrialisation: the concealed thing becomes actual[5], representing the occasion for initiating the project or even an entire city. Although cartography believed it could inherit from the sea a certain grandeur, this proved to be impossible and constricted the cartographers to trace routes through land rather than water. The fascinating atlases provide marine data ascribing to it a dense phenomenology that is always prisoner of a missing fact: an order, a measure that is determined by naval objects. The theoretical phenomenon is thus the offspring of a double body, or of two faces held back by the significance of visibility in the invisible; transporting conjecture toward the concept that although a measure is not identifiable, the architectural worksite becomes physical and muscular, it expands or contracts depending on how much the dimension sinks. Yet this premise is necessary to understand the reasons, almost to reaffirm the Heideggerian *ver-stellen*[6], the concealing of

3. Cfr. PIGNATELLI, F., *Il progetto dello scarto. Taranto shrinking city*, Maggioli Editore, Santarcangelo di Romagna, 2012.

4. This article summarises research activities undertaken through the consultation of the city's archives and then continued on the occasions of national debate since 2014. The text is the result of an analysis which for the first time takes shape in the form of words in an inquiry between theory and project surrounding the contemporary theme of the city, the monument and 'construction' in Taranto. Much of this I owe to the passionate encouragement from Michelangelo Pivetta who, first with my undergraduate thesis, then with the doctorate and finally with the various design activities determined this theoretical and applicative view.

5. "The hidden thing is actual", in MERLEAU-PONTY, M., *È possibile oggi la filosofia?, Lezioni al Collège de France 1958-1959 e 1960-1961*, Raffaello Cortina Editore, Milano, 2003, p. 155.

6. To hide, to conceal. In defining this term, Heidegger presents the example of the wardrobe that conceals the door, in this case the wardrobe "does not only presents itself as the thing it is, nor does it only conceal the door", on the contrary it works so that the room does not have an opening, thus giving it a certain identity and autonomy. See HEIDEGGER, M., *Parmenide*, Adelphi, Milano, 2005. See also DI FAZIO, C., *Corpo e arte fra visibile e invisibile. La Visibilité de l'Invisible. Maurice Merleau-Ponty, il teatro, il cinema*, undergraduate thesis in History of Contemporary Philosophy, AlmaMater Sturiorum, Bologna, 2010.

what is beyond, thus giving the Mediterranean world, or the marine world in general, a unique clarity and architectural correspondence. In this sense the sea appears as a constant in the hierarchy of the project that comes to terms with it and from which it takes its true measure.

A world of fractals surrounds the aquatic plane, weaving a continuous superimposition of elements capable of mixing with what is below, wrecks in the abyss, supported by an uncertain oblivion that has been mapped only by history. Theses architectures do not forget but conceal, submerge, establishing a theoretical order in a double horizon: that of the sea and of theirs, neglecting the 'land' element (as in Venice) on which they are actually rooted. This way of proceeding is thus based on the permanence of the horizontal line, changing yet often constant, as erotic perception of a certainty through which the system of architectures, of its spaces and places is accomplished *pour être-au-monde*. And the condition for this to happen lies precisely in the movements made by boats or ships, as dynamic *dispositio*, becoming the effective vectors of a time that changes and of a measure that continuously —in that interval— revises the scale of reference established by the shipyards and the arsenals: floating architectures.

Through a necessary exercise of subtle theoretical interpretation cities find in this an urban resource and have monumental architectures rise among the inhabited fabric of the city, exactly like ships, in order to develop with them and with the sea a narrative discourse. These considerations, although brief, are the phenomenological clues for identifying in the floating (ships) and land (monuments) architectural space a correspondence of facts that is determined in the 'form' of the shipyards and in the post-revolutionary concept of shore industrialisation as compositive fact (Fig. 2).

Fig. 2. Taranto, 26 February 1933. The Argentine submarine 'Santa Fe' (S-1) built in the Franco Tosi Shipyards, leaving Mar Piccolo on the transfer journey to Buenos Aires. In the background the Aragonese Castle. Photo: Marcello Risolo.

ARCHITECTURES: THE MONUMENTAL AND THE CASTLE AS MODUS FOR LAYING FOUNDATIONS IN WATER

Long before Act n. 833 of 1882 some ships became monumental architecture. As a consequence of the proposed theoretical apparatus it can be determined how a seaside city has by definition the monument as compositional principle through which to build its own urban complexity. In the attempt to establish a dialogue, also and especially in the past involving defense, the scalar grandeur of these objects points to the possibility of generating hierarchies by unifying architectural relationships between land and sea: few and large objects in the water as along the coast. The monument takes on in this sense a scientific value as an element of observation and classification capable of suggesting architectural strategies as both theoretical and practical basis at the same time.

In Taranto, which had become an exploratory geography, 18th century prints had pointed out a practice that was repeated until the years of the economic boom, testifying to the dimensional capacity that the sea has exerted on the construction of the landscape. The 19th century foundational grid substituted the geometrisation of arable land, visible in Otto von Berger's representations engraved in 1771[7], determining the settlement system that has always maintained the muscular force of the walled mass. The Aragonese Castle, the Palazzo degli Uffici, the 'Ferrati' basin, the 'Tosi' shipyards, Brasini's Palazzo del Governo, the iron and steel plants of the ex-Italsider or Ponti's Concattedrale[8]

7. See D'AQUINO, T. N., *Delle delizie tarantine,* Stamperia Raimondiana, Napoli, 1771. *In 4° Mappa calcografica di Taranto disegnata da Giovanni Otto von Berger e incisa da Benedetto Cimarelli inserita dopo carta h4, bruniture e fioriture lievi, strappetti alla carta, legatura coeva in piena pergamena rigida, titolo al dorso. Al frontespizio timbro di possesso moderno dell'Avv. Acclavio di Napoli*, 1771.

8. It should be pointed out that not all of these architectures are in fact visibile from the sea. Yet the reference is to their scale which often includes several blocks, thus becoming a monumental building.

3

4

Fig. 3. Cantieri Navali Franco Tosi di Taranto, 1916. Construction of the railway junction. Source: MELLEA, S.; MONTE, A. (eds.), *Cantieri Tosi e la cantieristica navale tra storia e patrimonio industriale*, Fondazione Marittima Ammiraglio Michelagnoli Onlus, Taranto, 2012.

Fig. 4. Maritime Military Arsenal of Taranto, 1866. Construction of the "Principe di Napoli" Basin (later "Benedetto Brin"). Source: MELLEA, S.; MONTE, A. (eds.), op. cit,. 2012.

bear chronological witness to a collective destiny dictated by the presence of the sea. Architectures which evolve typologically precisely to be seen from the sea, in accordance with a permanence of meanings and in which the gates assume the function of great thresholds between city and countryside... aquatic countryside[9]. They are placed within the structural fabric that the city develops over time imposing themselves as theatrical backdrops encouraged by the audacious foundations and the thickness of the walls, establishing a mapping made of points through which the urban landscape can be recognised in contrast to the insistence of the Mediterranean sign.

The mechanism through which "everything has been sacrificed"[10] begins to show a condition of practical forms, which, due to the militarisation of the city, proposes an artificial and futuristic imaginary in which the monumental scale prevails over any other possible measure[11]. A reading of the urban fabric indicates the existence of several compositional levels[12] in which the distribution of the blocks shows the presence of clots that originate from these 'architectural machines' with vast courtyards, generated by the theme of the enclosure as large inhabited wall. Compression and dilation, like light and shadow, are the creators of a 'basic industrialisation', which probably originated with Francesco di Giorgio Martini's Aragonese fort in the threshold of the 16th century[13]. The Renaissance project is the occasion to demonstrate the urgency of the need to supply the city with a facade and to make it recognisable in the codification of the marine world.

Notwithstanding the historiographic perplexities debated over the past few decades, the attribution to the architect from Siena may be correct, considering that at the time it was customary to use 'wooden' models[14] to present —from renowned architects— projects of fortified architectures[15]. There is no decisive documentary evidence, which would certainly be greatly appreciated by 'historians', yet a number of drawings from the 'Trattato di Architettura Civile e Militare', included in the Codex Magliabechiano, highlight some important design coincidences[16]. Book V of this work, which became the cornerstone of understanding on this topic *tout court*, it is written that "the quality of the fortress lies in the artifice of the plan, as well as in the thickness of its walls"[17] thus establishing a compositional hypothesis that is certainly not marginal in nature. The plan documents how architecture completes the topography of the Island, distributing itself hierarchically on an ancient natural depression in the rock formation, determining in this way the urban layout in accordance with a geometrical order that re-establishes a connection between the bodies of sea and of land.

9. Taranto's true countryside is the sea, especially the Mar Piccolo. Consider in this respect the breeding of mussels.
10. "Taranto today is an Italian naval emplacement! (...) Everything was done, everything was sacrifice (...) for the Arsenal and for militarism". See FERRAJOLO, L., in *La Voce del Popolo* of March 10 and April 6, 1912 published in MASSAFRA, P., NISTRI, R., *Città, Cittadini, civiltà dell'industria. Economia e società a Taranto dal Medioevo ai giorni nostri fra cronaca e storia,* Scorpione, Taranto, 1985, pp. 178-179.
11. Cfr. PORSIA, F.; SCIONTI, M., *Le città nella storia d'Italia: Taranto,* Laterza, Roma-Bari, 1989.
12. From bottom to top: sea, land (ground), houses and finally monumental architectures.
13. The first attribution of the Aragonese Castle to Francesco di Giorgio Martini dates back to the book by SPEZIALE, G. C., (preface by CROCE, B.), *Storia militare di Taranto negli ultimi cinque secoli,* Laterza, Bari, 1930. The author affirms, without presenting documents and without specifying his sources, the presence of the architect from Siena in Taranto in 1480 and the initiation of the castle's construction site the following year. The Sienese architect's early presence in what then was the Kingdom of Naples go back to the Spring of 1491, see ADAMS, N., "L'architettura militare di Francesco di Giorgio", in FIORE, F. P., TAFURI, M. (ed.), *Francesco di Giorgio architetto*, Electa, Milano, 1993, pp. 139-142.
14. Consider in this respect the wooden model for San Pietro made by Antonio da Sangallo the Young in 1536.
15. Interesting in this respect is the reinterpretation proposed in RICCI, F. (ed.), *Francesco di Giorgio e il Castello Aragonese di Taranto,* Scorpione, Taranto, 2012.
16. These representations, especially those concerning military architecture during the last decade of the 15th century, demonstrate how Francesco di Giorgio Martini had referred to Vitruvius' work, taking as specific reference in terms of size the 'foot'. This induces us to think that it could be the 'Roman foot', *pes monetalis,* whose standard measure is equal to 29.64 centimeters. See *Codice Magliabechiano* II.I.141 della Biblioteca Nazionale di Firenze.
17. SALUZZO, C.; PROMIS, C. (eds.), *Francesco di Giorgio Martini, Trattato di architettura civile e militare, con dissertazione e note per servire alla storia militare italiana,* Tipografia Chirio e Mina, Torino, 1841, p. 134.

Martini's efforts in this *machine à défendre*, if indeed he was involved in its construction, brings back to light the constancy of the signs that are capable of expressing themselves in the place of total amnesia, thus producing project, praxis and grandeur.

The complex monument present in Taranto codifies a way of giving shape to things, opening above every thing the path to the possible interpretation and consequence of naval industry following the so-called "Lissa syndrome"[18], and thus determining by analogical deduction the creation of architectures on a huge scale (Figs. 3 and 4).

Fig. 5. HOLLEIN, H. (1934-2014): Project (unrealized) of a ship-shaped city aircraft carrier in a landscape. Perspective, 1964. New York, Museum of Modern Art (MOMA). Cut-and-pasted reproduction on photograph, 4 1/2 x 7 1/4' (11.4 x 18.4 cm). Philip Johnson Fund. Acc. n.: 435.1967. Digital image, The Museum of Modern Art, New York/Scala, Firenze.

HOLLEIN'S PREMONITION. INDUSTRIAL SIEGES, BOATS, SHIPYARDS... ANALOGIES ON THE SHORE

What has been said requires verification in terms of content and the approach to the modern outcome of the spaces in question which with time have become ships, basins, arsenals, architectures and courtyards in accordance with a subtle play between syndromes and analogies that are misaligned with respect to the placement of the city. The Military Navy, as a result of Act 833 of 1882, became the epicenter of this vision through the construction, in the second half of the 19th century, of two large structures, completely different in terms of form and space organisation to the previous: on the one hand the Arsenal of Taranto, and on the other the Steel Mill of Terni. Taranto was chosen as the headquarters of naval industrialisation, thus becoming the centre of innovation in the military field and of a veritable urban paradox which would change the face of both the city and its surroundings.

How did the naval industry condition the architecture of the city? This is the question that needs answering, understanding naval bodies as elements belonging to the monumental approach with the difference that they float and are inhabited. The revision of the notion of 'context', together with the theoretical updating of the monumental function, for example with respect to Aldo Rossi's words from 1966[19], becomes part of the observation of urban landscape and leads to a first understanding process which finds in the monumental the true scale for comparison and construction. The arrival of the shipyards triggered in this city an inevitable leap of scale which only the Aragonese Castle, and maybe the temples from the Magna-Grecian period had possessed. Ships adapted the formal revision of architectural construction by establishing a sense of measure at the limits of the real (the plausible) in such a way that the city can reveal itself on two parallel, yet opposed, times.

The images from the early 20th century suggest the possibility for the ships produced and their shipyards to enter into the construction of the architecture of the city by providing a spacial result confirmed by the possibilities of Hans Hollein's *Aircraft Carrier City in Landscape* as premonition of what was actualised in the Iron and Steel Complex of 1965 (Fig. 5).

The Arsenal and the Tosi shipyards represent the parts of a geographical discourse that define in the Mar Piccolo the new urbanism by cruelly appropriating from 'nature' and building —piece by piece— a new suburban landscape; demonstrating how contemporary commercial ships are only an additional increase in scale.

18. The battle of Lissa was a naval combat between the Austrian and Italian navies which took place on July 20, 1866. The battle was won by the Austrians and this brought about a revision of the Italian naval defenses to such an extent that it became known as the "Lissa syndrom". This syndrome resulted in a renovation of shipyards and a considerable increase in funding to the Military Navy.

19. See ROSSI, A., *L'architettura della città,* Marsilio, Padova, 1966.

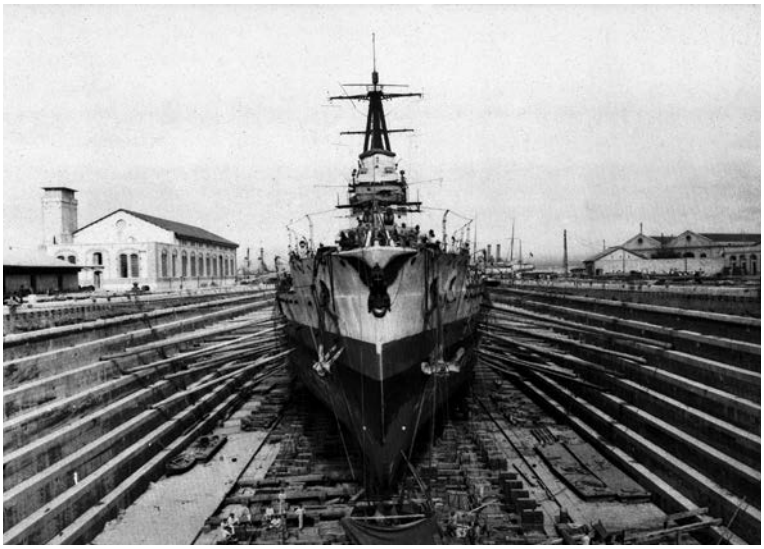


Fig. 6. The "Giulio Cesare" battleship in the Ferrati Basin. Source: CAZZATO, V.; DAVANZO, R.; DI PUOLO, M.; RODIO, E.; INDELLICATI, C., *Il porto di Taranto,* Consorzio Area Sviluppo Industriale, Roma, 1978.

Few have compared the theme of the *ordine gigante* with that of great industry, giving this double city monstrous, and occasionally justified sobriquets. Ships constitute in terms of urban architectural events the unconditioned excuse for superposing on the existing fabric a building apparatus of unexpected dimensions. The large industrial complexes that are built propose the extraordinary theme of the void and the excavation as opposed to that of the whole. 200 metre-long grooves excavated in the rock and reinforced with bricks appear on the surface: elements that take on a precise spatial dignity as they become ready to receive incoming ships on the shore. These are the basins known as *Benedetto Brin* (1889) and *Edgardo Ferrati* (1916), two among the largest in Europe, placed to the north of the city, and in which the effective premises of the monumental are consolidated, as is their possible improvement in the urban framework. The *Ferrati* dry dock identifies the tool for the classification and progressive modelling towards which shipyards tend, as well as describes in terms of citationism the condition through which the city will be built, oscillating between intransigence and realism, that is keeping opposing pulsations in balance[20].

The process of the construction of shipyards appears like the development method to which the urban evolution can be ascribed, and in which the fabric, interrupted along the coast by extra-ordinary elements, produces magnificent off-scale objects. The underwater armament programme carried out by the Italian Navy, which resulted in the construction of submarines, was a first-level technical, constructive and financial effort that kept the naval shipyards permanently busy; beginning from the concept of the monumental, in which large brick basins accommodated the ships, setting among the houses a renewed and inaccessible shore. Huge depots, visible between the ex-Torpedo Base and the Tosi Shipyards, all on the Mar Piccolo, had the coherence of legitimising and founding an era of architecture by bringing their products, in other words the ships, offspring of enormous physical efforts between timber and steel, to participate in the sector of the construction of the urban landscape and to be ascribed to the field of the sacred (Fig. 6).

20. See LUPANO, M. (ed.); GAROFALO, F., *Cos'è successo all'architettura italiana,* Marsilio, Venezia, 2016.

Fig. 7. The 40,000-ton floating dock built for the Taranto Naval Settlement Company in transit in the Navigable Canal in 1970. Source: MELLEA, S.; MONTE, A. (eds.), op. cit., 2012.

"Between 1925 and 1959 Tosi would build 42 submarines and 3 more for the Argentine Navy. It is especially from the mid-Twenties that the shipyard accelerates its construction process and begins the large-scale production of submarines which until then had been built in the shipyards at Monfalcone, La Spezia and Livorno. (…) Due to their nature, in fact, they are among the naval mechanic constructions that generate more problems and involve the resolution of technical questions that require a continuous research activity"[21].

The ships, as well as the submarines, with their 'houses', generated the paradigm of scale in architecture, marked by a return to an originary symbolical sense that is found in measure and opposed to a handbook-oriented interpretation which opens the way for experimentation concerning the inhabitability of things, well beyond the metaphor. Floating objects carried onto the shore with suprematism a non-verbal system of measures, extrapolating through an automatic grafting dictated by technical practice and space a system of authentic bodies. These architectures, such as BETASOM in Bordeaux on the Atlantic coast, became the points in an atlas which belongs exclusively to the marine language, to an industry that aims at producing 'objects' that are well beyond the scale of land objects, in which the spaces that appear are relatable only to Hilberseimer's *Hallenbauten*[22].

These installations are conceptualised in terms of the 'necessary form', of the interlocking between the floating body and the basin, between the shipyard and the urban form. Parameters that generate a clash between the horizontal nature of the layout and the verticality of the towers and of the swivel-arm cranes of the Tosi Shipyards, determined by a severe use of materials and an organisational clarity that is essential to industrial activity. The scale of things becomes manifest in accordance to three different spheres: the human, the architectural and the naval, a triad that summarises the approach and appropriate classification of the monumental as interpreted in terms of the (undetermined) measure of the sea (Fig. 7).

Thus these 'ships on the shore' carry with them the fascination of the unexpected use of spaces, of unforeseen placements, that Brasini —with the Government Building— will interpret in the Thirties in accordance with that "rhetorical monumentalism"[23] capable of codifying the naval machine. The *ordine gigante* promoted by this system is the value that becomes significance,

21. UGAZZI, E., "Taranto: i Cantieri Tosi e la costruzione dei sommergibili", in MELLEA, S.; MONTE, A. (eds.), *I Cantieri Tosi e la cantieristica navale tra storia e patrimonio industriale,* Fondazione Marittima Ammiraglio Michelagnoli Onlus, Taranto, 2012, pp. 82-83.

22. As a 'type' it derives from German architectural culture and refers to an often large hall-like building for collective usage. See HILBERSEIMER, L., *Hallenbauten: edifici ad aula,* Clean, Napoli, 1998.

23. In reference to Brasini's Basilica of the Sacred Heart in Rome, Rendina wrote "... an enormous and timeless building which bears the guilty signs of a brash rhetorical monumentalism". In RENDINA, C., *Le Chiese di Roma*, Newton & Compton Editori, Milano, 2000, p. 88.

Fig. 8. Ships to the Shore, Gulf of Taranto, august 2019. Polaroid: Vincenzo Moschetti.

capable of producing monuments, rather than 'mere' architectures, and of which the Arsenal represents one of the last formal stages. The lack of decoration, or perhaps its evolution, allows us to observe the industrial area as an inhabited city within which the spatial relationships between massive elements and slender bodies conditioned by the development of the many placements are perceived. "A dense language of uniform rhythms, of metallic structures and trellis frameworks, determines the lateral plexus, configured on modular schemes; these are relatable to basilical layouts formed by adjoining naves"[24] tapping once more into the religious value of floating bodies and reinterpreting the design practices of Behrens, Gropius, Poelzig or Matté-Trucco, thus inheriting a compositional value from the functional theme.

> "These buildings are construction models derived from the culture and theories of those years in which work could be constantly measured against the development of forms, of types, and of the language of the great 19th century manuals such as the *General Treatise of Civil Construction*, published in Stuttgart by Gustav Adolf Breymann, or the *Nuovo corso completo di pubbliche costruzioni,* published in Venice by Giuseppe M. Sganzin"[25].

Their presence in the urban landscape produces a relationship of meaning with the monumental, to which we have become accustomed to because of the Castle, however it does not find as yet an effective meaning regarding the compositive order that is dictated by marine currents rather than by 'urban form'. A perception of verisimilitude, to the point of ensuring the probability that the great walls, the cast iron columns and the metallic trusses, as well as the underwater brick basins, can determine the existence of a city within the city. This detailed itemisation requires the revision of the context and monument themes that have been put in crisis in terms of the literature by the emergence of the great ships and their shipyards; topics that the architectural project and its consequences cannot afford to exclude from the current theoretical debate "it is not a question of a technical innovation of the language, but of its mobilisation (…) however at the service of the transformation, and not of the description, of reality"[26] thus bringing about the recognition of the ship as compositional paradigm in the physiognomy of coastal cities (Fig. 8).

24. COLONNA, A.; CONTE, A.; MAGGIORE, F.; MONTE, A., "L'architettura dei Cantieri Tosi tra arte e tecnica", in MELLEA, S.; MONTE, A. (eds.), op. cit., 2012, pp. 102-103.
25. Ibid., p. 105.
26. Cfr. BENJIAMIN, W., "Esperienza e Povertà, in Quattro scritti per Paul Scheerbart", in SCHEERBART, P., *Lesabéndio*, Castelvecchi, Roma, 2014.

REGRESO AL FUTURO DE 1900

TECNOLOGÍA, FOTOMONTAJE Y ANTICIPACIÓN URBANA

Javier Ortiz-Echagüe, Esperanza Marrodán Ciordia, Conrado Capilla Frías

> "Incluso en inducciones rigurosamente metódicas, la frontera exacta que separa la probabilidad de la fantasía es muy difícil de determinar. No obstante, me esforzaré al máximo para no franquearla, aunque no me atrevo a afirmar que involuntariamente y sobre un cierto número de temas no me vea arrastrado allende esa frontera en pos de un seductor espejismo"[1].

El 31 de julio de 1969, en las Philip L. Goodwin Galleries de Nueva York, el Museum of Modern Art inauguraba la exposición *Urban Anticipations: Eugène Hénard (1849-1923)*, comisariada por Emilio Ambasz y basada en el trabajo de investigación de Peter M. Wolf[2], profesor en la New York University. No se trataba de una exposición exhaustiva sobre la obra de Hénard, sino de un conjunto de dibujos del autor, acompañados de otros de diversos autores, que tenían como común denominador la ensoñación del futuro de posibilidades que se abría a finales del siglo XIX de la mano de las nuevas tecnologías.

Ya desde 1875 las principales ciudades europeas habían dado inicio a sus planes de expansión gracias fundamentalmente a la aparición del ferrocarril, un medio que iba a permitir una transformación territorial sin precedentes. La historia del urbanismo nos ha contado la evolución de estos procesos urbanos que se inician a mediados del XIX de una manera más bien lineal, cronológica y basada fundamentalmente en una visión de la ciudad como sistema, es decir, como trazado complejo equiparable a un organismo, que se dibuja, se ordena y se controla desde un plano o una maqueta. Simplificando quizá, podríamos afirmar que, con Ildefonso Cerdá y su *Teoría General de la Urbanización* (1867), irrumpió el urbanismo como disciplina y, desde entonces hasta ahora, esta ciudad-sistema ha relegado muchas veces a un segundo plano "la otra ciudad", la ciudad como experiencia.

La historia del urbanismo presenta también, a caballo entre los siglos XIX y XX, a una serie de protagonistas considerados por la mayor parte de los autores como precursores de lo que luego será la "ciudad moderna". Las ideas recogidas en los dibujos de Eugène Hénard, Toni Garnier o Antonio Sant'Elia, y el nuevo imaginario lleno de rotondas, calles en niveles, e inspirado directamente en las formas fabriles —sobre todo en el trabajo de los dos últimos— son considerados el preludio de esa nueva ciudad que encontrará en Le Corbusier su máximo defensor. Con él, la referencia a la industria no se limitará solo a una emulación de formas, sino que llegará al ámbito urbano: la ciudad como máquina de habitar.

1. HÉNARD, Eugène, "The cities of the future", intervención en la conferencia internacional de urbanística del RIBA en 1910, recogida en *Transactions: Town Planning Conference*, Londres, RIBA, 1911, pp. 357-67. Edición utilizada: "Las ciudades del porvenir", en *Estudios sobre la transformación de París y otros escritos sobre urbanismo*, Fundación Caja de Arquitectos (ARQUIA), Barcelona, 2013, pp. 301-311.

2. Peter Wolf escribió y proporcionó material original para la exposición. Su investigación se recogía de forma más exhaustiva en el libro *Eugène Hénard and the Beginning of Urbanism in Paris (1900-1914)*, publicado por International Federation for Housing and Planning en 1968 y que, a modo de catálogo, se vendía en el bookstore del Museo durante la exposición. Cfr. www.https://www.moma.org/momaorg/shared/pdfs/docs/press_archives/4324/releases/MOMA_1969_July-December_0017_106.pdf Dicho volumen es considerado uno de los textos más completos de la obra de Hénard. Cfr. CALABI, Donatella; FOLIN, Marino (eds.), *Eugène Hénard. Alle origini dell'urbanistica: la costruzione della metrópoli*, Marsilio Editori, Padua, 1972, p. 58.

La propia terminología de la ciudad como máquina de habitar, evidencia que la industria fue también inspiración directa para la creación de la ciudad. Como afirma Benedetto Gravagnuolo, en aquel momento de negación del pasado no es raro que eligieran la industria como modelo a "emular", en cuanto engranaje productivo "sin alma"[3]. Una imitación que no quedaba circunscrita al ámbito de las formas (silos, hangares, barcos, tubos de acero…) sino que emulaba la lógica misma de la producción y la filosofía que la subyace. La nueva ciudad, al igual que la nueva arquitectura, como himno a la eficiencia y limpieza de la máquina. Y la tabula rasa como condición.

Los arquitectos del Movimiento Moderno se sintieron fascinados por las arquitecturas industriales. En la búsqueda de una nueva estética acorde al espíritu del hombre moderno, los edificios de la industria, con sus geometrías puras, se convirtieron en elementos de inspiración continua. Sin embargo, para estos arquitectos, en palabras de Françoise Choay, "romper sin compromiso con su propia tradición y asimilar la magnitud y el alcance de las transformaciones técnicas ocurridas en su campo les hubiese exigido la adquisición de nuevos conocimientos y de nuevas competencias: la mayoría se ahorraron este esfuerzo en favor de una ideología de vanguardia. Combatían por una causa: la modernidad. Luchaban por erradicar las formas y las tradiciones arquitectónicas del pasado; para ellos la modernidad estaba simbolizada por objetos (silos, transatlánticos…) antes que por los procesos o los nuevos sistemas de relaciones"[4].

Y sin embargo esos nuevos sistemas de relaciones, de intercambios, favorecidos por comunicaciones nunca vistas hasta entonces, fueron el origen mismo de la modernidad y encarnaron su esencia en el imaginario colectivo, que se reconocía como "moderno" no en las grandes fábricas o en los silos, sino en ese mundo efervescente de nuevos modos y maneras de vivir la ciudad.

Con la llegada del metro y el tranvía al interior de las ciudades se había iniciado un importante proceso de transformación, equivalente al que supuso para el territorio la llegada del ferrocarril. El telégrafo primero y el teléfono después iban a dar al hombre moderno el don de la ubicuidad, y la iluminación, primero a gas y luego eléctrica, hacían brillar una noche que el habitante de la ciudad no tardaría en hacer suya. En aquel cambio de siglo, "la movilidad ya no es distintivo únicamente de las relaciones entre ciudades, sino que se convierte en la naturaleza propia de lo urbano"[5] y, en ese sentido, puede considerarse una nueva categoría para hablar de la ciudad, que no tiene que ver con el plano o con la forma, ni siquiera con la configuración de los edificios, y que representa la esencia de esa ciudad-experiencia a la que nos referíamos al principio.

Una vez más son los artistas los primeros en hacerse testigos de esta nueva realidad. Atrás quedaron las imágenes de Doré que ilustraron los libros de Dickens, donde la ciudad negra, saturada y triste, alojaba las masas de trabajadores que desde el campo llegaban a la ciudad. Ahora, bajo el "hechizo eléctrico", la escena urbana se convierte en un caos vital, se llena de alegría, de luces, de nuevas relaciones y de movimiento. Sobre todo, movimiento. Los impresionistas habían pintado el hierro de las estaciones, el ferrocarril humeante, el paisaje atravesado por las vías férreas, pero ahora la protagonista indiscutible es la energía que desprende el movimiento y que transforma la ciudad

3. Cfr. GRAVAGNUOLO, Benedetto, *Historia del Urbanismo en Europa 1750-1960,* Akal Arquitectura, Madrid, 1998, p. 334.
4. CHOAY, Françoise, "El reino de lo urbano y la muerte de la ciudad", en DETHIER, Jean; GUIHEUX, Alain (eds.), *Visiones Urbanas. Europa 1870-1993: la ciudad del artista, la ciudad del arquitecto,* Electa, Madrid, 1994, p. 26.
5. RONCAYOLO, Marcel, "La ciudad como red de comunicaciones", en DETHIER, Jean; GUIHEUX, Alain, (eds.), op. cit., p. 221.

tradicional[6]. "Declaramos que el esplendor del mundo se ha enriquecido de una belleza nueva: la belleza de la velocidad", escribe un apasionado Filippo Tommaso Marinetti en 1909. "Queremos cantar al hombre que es dueño del volante cuyo eje ideal atraviesa la Tierra lanzada sobre el circuito de su órbita. (…) ¡Miradnos! ¡No estamos sofocados! ¡Nuestro corazón no siente la más ligera fatiga! ¡Está nutrido de fuego, de valor y de velocidad! ¿Esto os asombra? ¡Es que vosotros no os acordáis de haber vencido nunca!"[7].

A la luz de la producción literaria y artística de aquel cambio de siglo, el trabajo de esos arquitectos que tradicionalmente se encuadran como precursores de lo que será la nueva ciudad moderna, se presta a una lectura diferente, paralela y algo ajena a los grandes debates de los urbanistas de aquellos años.

De hecho, fue en la conferencia internacional de urbanística del RIBA, celebrada en 1910, cuando Eugène Hénard pronunció su conferencia titulada "The cities of the future". Junto a él, los principales urbanistas del momento trataron cuestiones como la ciudad del pasado (ponente: Brinckman), la ciudad del presente: desarrollo y expansión (ponentes: Unwin, Stübben, Eberstadt y Mawson), estudios particulares relativos a los planes urbanísticos (ponente: Geddes), y cuestiones sobre legislación, control del suelo, propiedad pública y privada[8].

En medio de aquellos discursos sobre el progreso de la urbanística en Alemania o el concurso del Plan para el Gran Berlín, Hènard inició su conferencia explicando que sus trabajos sobre París habían tenido una índole más concreta, pero que para hablar de la ciudad del futuro necesitaba especular con hipótesis más o menos verosímiles. Habló de la calle de plantas múltiples, de la importancia de las canalizaciones, de la posibilidad de la limpieza neumática y del reparto del correo también por vía neumática, de la distribución de aire puro traído de islas o montañas cercanas, de la necesidad de ascensores y montacargas para las mercancías y de crear cámaras sanitarias en cada vivienda donde encontrar una atmosfera limpia de los gérmenes de la calle. Se refirió también a la posibilidad de colocar frigoríficos en las cocinas instalados con el aire líquido, de crear cubiertas verdes en los edificios, "con pequeños jardines floridos y enredaderas verdeantes", cubiertas que en un futuro servirían para el aterrizaje de aeroplanos, eso sí, cuando evolucionara una técnica en la que él creía firmemente. "En *Guerra en el aire* (1908) —les dice a sus, imaginamos, asombrados oyentes— Wells previó 'un pequeño aparato práctico, perfectamente manejable y dirigible, que recuerda a una abeja'. No podría ampararme en una autoridad mayor y acepto sin reservas esta seductora predicción"[9].

Movilidad de personas, de mercancías y de información. Nuevos medios de transporte. Fragmentos de una nueva concepción de lo urbano inseridos en la ciudad existente. No existe en su discurso ninguna referencia a la tabula rasa, a la necesidad de construir el futuro partiendo de cero. De hecho, recalca específicamente que "no es concebible, ni por un solo instante, desplazar nuestros tesoros artísticos, ni modificar los monumentos históricos y el aspecto consagrado de nuestras ciudades antiguas", o que, por ejemplo, para la creación en la ciudad de esos puntos altos que deben actuar como faros y puntos de telegrafía sin hilos, "a las ciudades pequeñas les bastará con utilizar sus viejos campanarios".

6. Sobre la visión de la ciudad por parte de los artistas pueden consultarse, entre otros, ROBLES, Rocío, *Pintura de humo. Trenes y estaciones en los orígenes del arte moderno*, Siruela, Madrid, 2008; AMENDOLA, Giandomenico, *Sguardi sulla città moderna. Narrazioni e rappresentazioni di urbanisti, sociologi, scrittori e artisti*, Edizioni Dedalo, Bari, 2019, o el excelente volumen de DETHIER, Jean; GUIHEUX, Alain, *Visiones Urbanas. Europa 1870-1993: la ciudad del artista, la ciudad del arquitecto*, Electa, Madrid, 1994, catálogo de la exposición homónima que se celebró en el CCCB de Barcelona en 1994. De hecho, la expresión "hechizo eléctrico" pertenece a Marcel Roncayolo en su artículo citado en la nota 5.
7. MARINETTI, Filippo Tommaso, "Le Futurisme", en *Le Figaro*, 20 de febrero de 1909.
8. Cfr. CALABI, Donatella; FOLIN, Marino (eds.), op. cit., pp. 21-22.
9. HÉNARD, Eugène, op. cit., p. 309.

Hablar de Hénard en estos términos le otorga un papel mucho más complejo que el de aquel ingeniero que inventó la rotonda o inspiró a Le Corbusier el diseño del *redant* o las vías elevadas. Por eso, cuando Emilio Ambasz, de la mano de Wolf, plantea la exposición *Urban Anticipations*, centra el contenido en los nuevos sistemas de relaciones a los que, haciendo referencia a la reflexión de Choay, se enfrentaron tanto él como otros arquitectos que le acompañan en la exposición. Todos ellos, en palabras de Ambasz, "poseían una comprensión humanística de las contradicciones y una ironía impaciente, manifestada en la superposición sobre la base de las estructuras de la vieja ciudad, de un invisible patrón de demandas de la nueva sociedad. Con gran lucidez, vislumbraron que uno de los problemas cruciales de la planificación urbana contemporánea a gran escala afectaría al correcto flujo de energía y a la comodidad del movimiento de personas entre y en el interior de sus destinos. No propusieron el desarrollo de sistemas urbanos totalmente nuevos sino, más bien, la implementación de soluciones integrales que preservaron la mayoría de los aspectos de las estructuras existentes de la ciudad". Y concluye: "Sus intentos de desarrollar un modo de concebir la ciudad en términos de sus procesos dinámicos en lugar de sus elementos fijos, proporcionan el marco para la integración gradual de la nueva ciudad en el tejido de la antigua, con un mínimo de perturbación y, contrariamente a muchas propuestas utópicas, sin exigir el sacrificio injusto de una generación en relación a la siguiente"[10].

Al igual que los artistas, no se enfrentaron a la ciudad como un todo. Expresaron sus teorías sobre la ciudad elaboradas por fragmentos, como superposiciones sobre la realidad existente a través de dibujos y a veces montajes. Una forma de expresión que los aleja de la representación arquitectónica o urbana mediante planos o maquetas y los acerca a las representaciones artísticas que desde mediados del siglo XIX estaban contribuyendo a formar el auténtico imaginario popular sobre qué significaba ser moderno: un futuro en movimiento, lleno de novedades tecnológicas en el que, en medio de un tráfico caótico, edificios movidos por ruedas, infraestructuras ferroviarias aéreas, trenes suspendidos, aviones, zepelines y globos, convivían con los edificios clásicos.

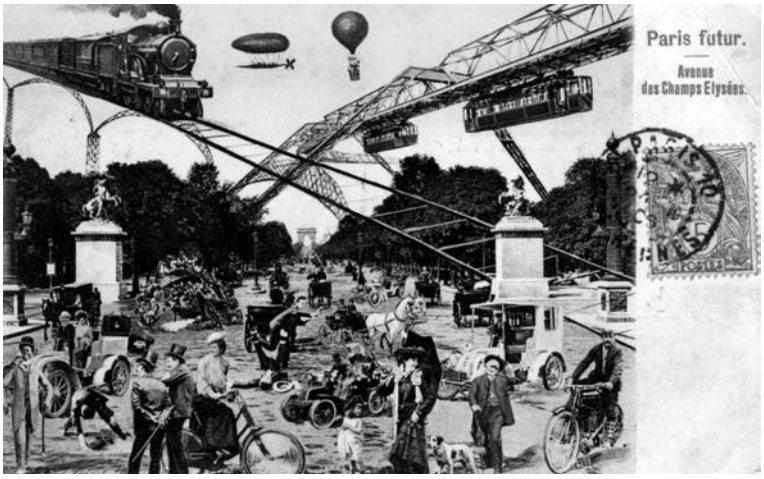
TECNOLOGÍA Y ANTICIPACIÓN URBANA

Para corroborar la importancia del imaginario popular en la obra de estos autores, Ambasz coloca al inicio de la exposición, a modo de presentación, la ampliación de una postal de los primeros años del siglo XX que muestra una extravagante visión del "París futuro". La base de la imagen es una amplia perspectiva de la Avenida de los Campos Elíseos con el Arco del Triunfo al fondo: es decir, algo que se podría encontrar sin dificultad en muchas postales de principios de siglo y que casi resulta banal. Pero sobre este "fondo" fotográfico se sitúa una multitud de personas en actitudes muy diversas: unos van bicicleta, otros en coches de caballos, en una especie de tranvía a vapor, o en un primitivo coche que parece el Ford A, el primer vehículo producido por la compañía en 1903. Por encima, un tren de vapor se acerca rápidamente por una vía elevada que se apoya en una estructura torpemente dibujada, junto a otro tren colgante, un globo aerostático y un zeppelin que completan el repertorio de los sistemas de transporte de la época. La escala de los personajes y los vehículos varía, y lo que predomina es una sensación de movimiento y confusión: el tranvía parece haberse accidentado y algunos de los personajes han tropezado y están a punto de caerse de un modo cómico. La vida pacífica y

10. AMBASZ, Emilio, *Wall Labels of Urban Anticipations*. Documento descargable (https://www.moma.org/momaorg/shared/pdfs/docs/press_archives/4325/releases/MOMA_1969_July-December_0018.pdf). La exposición recogía 10 dibujos de Hénard: Acera móvil para la exposición universal de 1889 (1887); Boulevard con redants y Boulevard con redants triangulares (1903); Plan General para el crecimiento de París (1904); Propuesta para la renovación del Campo de Marte como aparcamiento de dirigibles y campo de deportes (1903); Cruce en paso elevado (1906); Cruce en rotatoria (1906); La calle del futuro (1910); y el esquema de Calle en Niveles múltiples (1910)). Junto a ellos la Calle del futuro de Theodor Fritsch (1896); La Ciudad Nueva de Antonio Sant'Elia (1914); Unidades de viviendas en altura (aeródromos) de Henri Jules Borie (1865); El Camino de Cristal de William Moseley (1862); y el Anillo peatonal elevado diseñado por Randolph Speer para Lower Broadway de New York (1874).

1

Fig. 1. Vista de la exposición *Urban Anticipations: Eugene Henard (1849-1923)*. MoMA, Nueva York, 30 de julio de 1969-19 de octubre de 1969. Fotógrafo: James Mathews (The Museum of Modern Art, New York). Copia gelatino-bromuro 17,8x24,1cm. Photographic Archive. The Museum of Modern Art Archives, New York. Object Number: IN897.1. New York, Museum of Modern Art (MoMA). © 2019. Digital image, The Museum of Modern Art, New York/ Scala, Florence.



2

Fig. 2. *Paris futur: Avenue des Champs Elysées*, tarjeta postal, ca. 1910.

burguesa de la avenida aparece de pronto acelerada gracias a una acumulación de tecnologías que han invadido repentinamente las calles de la ciudad. Algo así puede percibirse en la película que Edison filmó de los Campos Elíseos en 1900: los coches de caballos avanzan en fila, pero el movimiento es muy rápido y los caminantes que cruzan repentinamente la calle dan una sensación de desorden. Una buena ilustración de esa "aceleración de la vida nerviosa" de la que habla Georg Simmel en 1903, y que tendría "su origen en el rápido e ininterrumpido intercambio de impresiones internas y externas"[11] (Figs. 1 y 2).

La postal que reproduce la exposición de 1969 no es para nada excepcional. En las primeras décadas del siglo se produjeron cientos de imágenes de este tipo, en las que determinados vehículos o personajes aparecen sobre distintos fondos. Y no solo en Francia, sino también en Bélgica, Alemania, Italia o los Estados Unidos. Una imagen de un futuro marcado por las tecnologías del transporte, que tiene que ver con una realidad igualmente tecnológica: la impresión mecánica de fotografías, algo que no será posible hasta los últimos años del siglo XIX[12].

Este tipo de postales sobre el futuro plantean un problema interesante a la historia de la fotografía, pues son en realidad son fotomontajes, uno de los procedimientos preferidos de los artistas de vanguardia del siglo XX. Varios de ellos (George Grosz, Hannah Höch, Raoul Hausmann o Gustav Klucis), ofrecerán diversas versiones que se disputan la prioridad en la invención de esta técnica. En algunos de sus testimonios, sin embargo, se reconoce implícitamente que, en realidad, la novedad de los artistas modernos habría sido la adopción "consciente", para fines políticos y artísticos, de algo que ya era una práctica habitual, aunque "inconsciente", de la cultura popular desde el siglo anterior[13]. Dentro de las prácticas recreativas del siglo XIX, "dibujar con tijera" habría sido algo más o menos habitual, solo que nunca se había vinculado al mundo del arte[14]. Solo con el paso del tiempo estas prácticas, lúdicas en principio, adoptarían una carga cultural más clara.

En este contexto, postales del futuro como las mencionadas tendrían un papel significativo, pues serían manifestaciones de una imaginación popular

11. SIMMEL, Georg, "Las grandes urbes y la vida del espíritu" (1903), en *El individuo y la libertad. Ensayos sobre crítica de la cultura*, Península, Barcelona, 1998, p. 247.
12. Sobre los comienzos de la fotografía impresa pueden verse, entre otros, FREUND, Gisèle, *Photographie et Société,* Éditions du Seuil, París, 1974; FERNÁNDEZ, Horacio, *Fotografía Pública. Photography in Print 1919-1939*, MNCARS, Madrid, 1999; y LEBECK, Robert; VON DEWITZ, Bodo, *Kiosk. Eine Geschischte der Fotoreportage 1839-1973*, Steidl, Göttingen, 2001.
13. STIERLI, Martino, *Montage and the Metropolis. Architecture, Modernity and the Representation of Space*, Yale University Press, New Haven, 2018, p. 39.
14. BORDES, Juan, "La infancia de las vanguardias o las dos fuentes del Nilo", en FONTÁN DEL JUNCO, Manuel; BORDES, Juan; CAPA, Aida (eds.), *El juego del arte. Pedagogías, arte y diseño,* Fundación Juan March, Madrid, 2019, p. 86. Y también ADES, Dawn, *Fotomontaje*, Gustavo Gili, Barcelona, 2002, p. 7.

Fig. 3. "La última locomotora en el Museo de Cluny", en ROBIDA, Albert, *Le vingtième siècle*, Georges Decaux, París, 1883.

sobre el futuro que, a su vez, constituyen un antecedente directo de uno de los procedimientos más radicales de la vanguardia: el montaje, con lo que implica de descontextualización, cambios de escala y fragmentación. Un argumento que cobra más fuerza si se recuerda que un autor como George Grosz, colaborador de John Heartfield y autor de vistas urbanas emblemáticas como su *Metropolis*, de 1916-1917, conservaba algunas de estas postales en su archivo personal: las imágenes populares del porvenir son una fuente directa para su obra[15].

Como se ve, examinar estas imágenes desde la perspectiva del arte del siglo XX nos conduce las discusiones de los artistas sobre el fotomontaje como medio y su invención. Mirar en dirección opuesta, hacia el siglo anterior, ofrece otra perspectiva, que quizás sea más interesante para la reflexión sobre la ciudad. Hay muchos relatos que se podrían mencionar como ejemplo de esta convivencia entre las antiguas ciudades y los nuevos medios de transporte. Por ejemplo, en el París de 1960 imaginado por Julio Verne un siglo antes no se habla demasiado de arquitectura, pero los medios de transporte aparecen completamente transformados. Dentro de la ciudad, por ejemplo, hay un "ferrocarril metropolitano" que funciona con una tecnología que combina la fuerza electromagnética y el aire comprimido. Un sistema que habría sido fundado en 1913 y se dirigía desde el boulevard Saint-Germaine, cruzando por el puente de Iéna para desembocar a través de un túnel en los Campos Elíseos, que aparecen en la postal expuesta en el MoMA. A los trenes se sumarían unos coches "gaseomóviles", mucho más rápidos que los anteriores, propios de un "siglo febril, donde la multiplicidad de asuntos no dejaba reposo alguno y no permitía ningún retraso"[16].

Pero el caso más interesante en este sentido quizás sea el de Albert Robida, escritor y dibujante, admirador de Verne, que en 1883 publicó otro libro de anticipación titulado *El siglo XX*. Aquí, su autor presenta una ficción situada en el París de 1952. Como Verne, Robida apenas habla de arquitectura: se refiere a nuevos medios de comunicación como el *telephonoscope*, que permite retransmitir imágenes a distancia, y a diversos medios revolucionarios de transporte[17]. En este caso, la ciudad estaría recorrida por un "tubo", muy parecido a esos "tubos pneumáticos" que transportaban el correo en la ciudad, y que sería un antecedente de los sistemas de metro modernos. Aplicado a las largas distancias, permitiría hacer el recorrido París-Madrid en hora y media. La implantación de este "tubo" supuso el cierre del viejo sistema de ferrocarriles: el último viaje París-Calais se realizó en 1915, y desde entonces la locomotora está guardada en el museo de Cluny junto a unas ruinas medievales tan llenas de vegetación como la propia máquina de tren. Al mismo tiempo, un sistema completo de aeronaves parecidas a zepelines ha sustituido los vehículos del viejo París, que aparece lleno de estaciones para estos aparatos voladores (Fig. 3).

Las aeronaves de Robida, como todo su relato, tienen algo cómico: tienen ojos y boca como si fueran peces voladores, y algunas hasta llevan un ancla muy poco tecnológica, como los viejos globos del siglo XIX. Pero lo más interesante es que, en sus ilustraciones, estas nuevas tecnologías aparecen directamente unidas a los edificios históricos de la ciudad: en una de ellas, sobre las torres de la catedral de Notre-Dame se eleva una gran plataforma que recuerda el estilo de la arquitectura en hierro y que alberga una compleja cons-

15. ZERVIGNON, Andrés Mario, "Postcards from the Front: John Heartfield, George Grosz and the Birth of Avant-Garde Photomontage", en PROCHASKA, David; MENDELSON, Jordana (eds.), *Postcards: Ephemeral Histories of Modernity*, Pennsylvania State University Press, University Park, 2010, p. 57.
16. VERNE, Julio, *París en el siglo XX*, Planeta, Barcelona, 1995, p. 43.
17. Sobre las tecnologías de la comunicación imaginadas por Robida, CARRÉ, Patrice, "Robida ou... le réseau mis en scène", en COMPÈRE, Daniel (ed.), *Albert Robida, du passé au futur. Un auteur-illustrateur sous la IIIe République*, Encrage, Amiens / Les Belles Lettres, París, 2006, pp. 67-80.

trucción, que resulta ser nada menos que la estación central de aeronaves. Una serie de escaleras sirven para acceder a los vehículos y, en el centro, cuatro delgados pilares sostienen una construcción de dos pisos que alberga un restaurante, cuya cocina "está a la altura de los esplendores del edificio"[18]. Una multitud circula por esta pintoresca estructura y varias aeronaves se sitúan alrededor, para dar una idea del volumen del tráfico aéreo (Fig. 4).

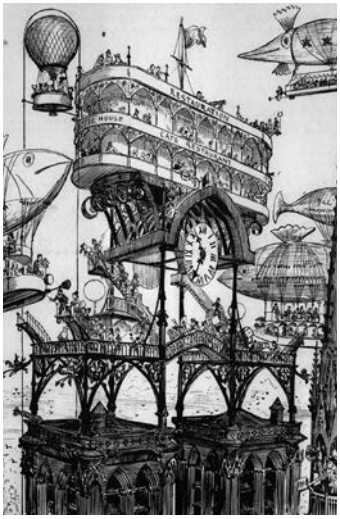


Fig. 4. "Estanción central de aeronaves en Notre-Dame", en ROBIDA, Albert, *Le vingtième siècle*, Georges Decaux, París, 1883.

Comparar esta imagen con la postal que abría la exposición de Hénard resulta interesante. Al final, ambas expresan una idea parecida: sobre los monumentos intactos de la ciudad antigua se superpone una nueva estructura que facilita las comunicaciones aéreas. En el caso de Robida, el medio de representación es un dibujo, y en el de las postales, la superposición de vehículos y personajes sobre una vista de la ciudad histórica. Pero, dejando a un lado el medio, la idea es bastante parecida: la ciudad moderna revolucionada por los nuevos medios transporte —y no por la arquitectura del Movimiento Moderno, estaba ya imaginada a mediados del siglo XIX.

La imagen de Robida se puede relacionar también con el discurso de Hénard antes citado, en su intento de reconciliar la pervivencia de los monumentos antiguos y la necesidad de adaptar la ciudad a las nuevas necesidades. Sin embargo, en su propuesta de reutilización del pasado histórico, Hénard no llega al extremo de las pintorescas propuestas de Robida de convertir Notre Dame en una base de aeronaves: para él, el tráfico aéreo urbano debería estar excluido del centro urbano, "donde estarían los edificios principales, los monumentos históricos, los museos, teatros, etcétera" y donde "el vuelo o el planeo de cualquier aeroplano estaría prohibido"[19].

En cualquier caso, las ideas de Hénard conectan con las ilustraciones de Robida y con las postales del futuro en un aspecto fundamental: concebir la movilidad como el elemento esencial en una renovación urbana que debería producirse en continuidad con la ciudad histórica, con la preservación de los monumentos, aun cuando se le puedan añadir nuevos usos. Nada hay aquí de esa exigencia de "demoler" que proclamaría el urbanismo radical de comienzos del siglo XX con su lema: "Para salvarse, la gran ciudad debe rehacer su centro"[20].

UTOPÍA Y FOTOMONTAJE

Las dos guerras mundiales del siglo XX acabaron con muchos de estos sueños de futuro. El hombre moderno, el de la fe ciega en el progreso, descubrió que con la tecnología era capaz de destruirse a sí mismo y dejó de mirar hacia adelante para refugiarse en lo que María Zambrano denominaría el "eterno presente". El propio Albert Robida es un buen caso de esto: después de la experiencia de la Primera Guerra Mundial publicaría *El ingeniero von Satanás*, donde las tecnologías que habían protagonizado bondadosamente sus obras anteriores muestran de pronto su capacidad para destruir a la humanidad[21].

En los años de posguerra, mientras las ciudades inician su periodo de reconstrucción, los artistas utilizan los escenarios urbanos como telón de fondo para expresar esa sensación de pérdida, de vacío. Sin embargo, a partir de los años cincuenta y sesenta, los modelos urbanos propuestos por el movimiento moderno empiezan a aplicarse con entusiasmo en las nuevas extensiones urbanas. Las propuestas de Le Corbusier se reducen a esquemas

18. ROBIDA, Albert, *Le vingtième siècle*, Georges Decaux, París, 1883, p. 90.
19. HÉNARD, Eugène, op. cit., p. 311.
20. LE CORBUSIER, *La ciudad del futuro*, Infinito, Buenos Aires, 1985, p. 73.
21. ROBIDA, Albert, *L'ingenieur von Satanas: roman*, La Renaissance du Livre, París, 1919.

simplificados que, unidos al desarrollo del automóvil y a la especulación inmobiliaria que dicta el ritmo del crecimiento, van marcando la imagen homogénea y sin carácter de las nuevas periferias. La ciudad-sistema crece sin tener en cuenta al habitante.

En ese contexto, los años 60 ven nacer una serie de movimientos entre los jóvenes arquitectos, que confían otra vez en la tecnología como solución y que, otra vez, se sirven del dibujo y del collage para representar sus ideas. Yona Friedman, los metabolistas japoneses, Archigram, Archizoom, Superstudio. La historia de la arquitectura pasa por ellos observándolos a cierta distancia. Frampton, por ejemplo, afirma que, seducidos por las imágenes de la era espacial, "se recrearon en formas irónicas de ciencia ficción más que proyectar situaciones que fueran verdaderamente indeterminadas o capaces de ser realizadas por la sociedad para apropiarse de ellas"[22].

En aquellos años 60 el cine de ciencia ficción había generado un nuevo imaginario, y que el uso de técnicas artísticas, como hemos visto, no era nuevo a la hora de expresar teorías urbanas. Sin embargo, al igual que sucedió en el cambio de siglo, nos encontramos con la necesidad de recurrir a ellas a la hora de representar la ciudad por fragmentos, como experiencia, en contraposición con la ciudad-sistema. Y, otra vez, teniendo como base los nuevos sistemas de relaciones y comunicación a los que aludía Françoise Choay.

Quizá esa forma de ironía basada en el imaginario de la ciencia ficción, mucho más abstracto para ser un lenguaje entendible por la sociedad, y sus propuestas muchas veces irrealizables, fue lo que les alejó de la sociedad. Pero tras los fotomontajes y *collages* de Constant, Debord y especialmente de Archigram, residía de nuevo una anticipación urbana, una utopía, que no puede limitarse a ser leída como una mera "huida de la realidad". Leyendo la descripción del Homo Ludens de Constant o analizando los dibujos de la *Instant City* de Archigram, queda clara su búsqueda y celebración de una vitalidad necesaria, que debe ser inherente al hecho urbano, inexistente en la uniformidad de las periferias y que solo puede crearse gracias a un mundo de relaciones.

La necesidad de soñar una ciudad llena de vida y movimiento que un plano urbano es incapaz de representar. En este contexto, el Museo de Arte Moderno de Nueva York dirige su mirada hacia Eugène Hénard y trata de contextualizar su obra con una gran ampliación de esa postal que, con su modelo "primitivo" y popular de fotomontaje, plantea una utopía urbana en la que la nueva movilidad se inserta, cómica y bruscamente, en la ciudad histórica y en la vida de sus habitantes.

22. FRAMPTON, Kenneth, *Historia crítica de la arquitectura moderna*, Gustavo Gili, Barcelona, 1998, p. 285.

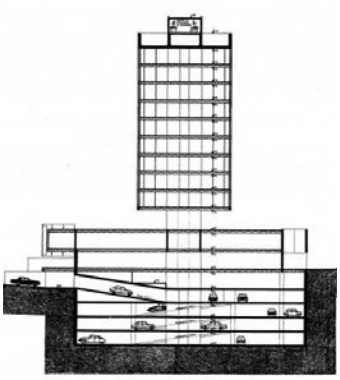
MÁS QUE UNA SOFISTICADA CAJA DE VIDRIO: NOTAS SOBRE EL TIPO Y SUS MOMENTOS A PROPÓSITO DEL EDIFICIO CASTELAR DE MADRID

Juan M. Otxotorena Elizegi

El vertiginoso progreso técnico de que nos cabe disfrutar en nuestro ámbito ha dado lugar en su desarrollo a edilicias novedosas; y algunas experiencias lo demuestran con intensidad. Hay arquitecturas de inspiración tecnológica más acusada, como acaso ocurre con la de la fascinante combinación de acero y vidrio que irrumpe en escena hace ya un siglo y recorre el largo camino que desembocará en el contemporáneo lenguaje *hi-tech*. Estamos, según en su día proclamara Oiza, ante "…una nueva arquitectura, que halla en materiales nuevos, vidrio, acero y aluminio, 'sustancia' para su nueva aventura estética… Este, no otro, es nuestro momento…"[1]. Ahora bien, aquí ese momento se alarga y a menudo aun se desdibuja: el lenguaje de las cajas de vidrio parece abrirse camino en nuestro ámbito con relativa lentitud, sorteando dificultades considerables. Es obvio, de entrada, el peso de la objeción fundamental de César Ortiz-Echagüe, referida al clima: "Las grandes fachadas de metal y cristal, que constituyen uno de los valores plásticos de mayor interés de la arquitectura actual, son una de las fuertes tentaciones para el arquitecto español. Quien cae en ella ha de sufrir —en la mayoría de nuestras latitudes— la venganza de un sol implacable que casi hace inhabitable el edificio, a menos que se monten costosísimas instalaciones de aire acondicionado…"[2]. Y, en fin, la combinación de esa objeción con la dificultad de acceder a la industria más cualificada explicaría que la opción por la poética del hormigón visto prevalezca o cunda más. Tal es el balance de la alternativa que decantan los usos por más que, desde 1948, la revista *Informes de la Construcción* se ocupe de publicar obras norteamericanas de alta tecnología con amplios reportajes fotográficos, profusos detalles constructivos y planimetrías completas[3]. La operativa del hormigón armado se presta a inventos más ramplones, artesanos o manejables: da pie a experimentos más asequibles. A este capítulo pertenece, en el segundo tercio del siglo XX, toda una serie de investigaciones operativas de entre las que cabe resaltar desde las vistosas variantes compositivas de su manipulación plástica en la obra de Javier Carvajal[4] hasta el trabajo sobre el pretensado de Miguel Fisac[5] y los espectaculares logros en materia de cáscaras y *láminas* de la brillante tradición que va de Torroja a Candela[6].

De hecho, quizá el lenguaje de la arquitectura de acero y vidrio no encuentre en España sino contados anclajes aislados hasta bastante tarde. El proyecto de Corrales y Molezún para el *Pabellón de España* de la Expo de Bruselas de 1958[7] constituye todo un hito en un largo itinerario jalonado de referencias

1. Cfr. SÁENZ DE OIZA, J., "El vidrio y la arquitectura", en *Revista Nacional de Arquitectura* (COAM), n. 129-30, septiembre/ octubre de 1952, pp. 11-67.
2. ORTIZ-ECHAGÜE, C., *La arquitectura española actual*, Rialp, Madrid, 1965, p. 61.
3. Cfr. ALMONACID CANSECO, R., "La *glass box:* el mito norteamericano importado a la arquitectura moderna española de posguerra", en VV. AA., *Actas del Congreso Internacional 'La tecnología en la arquitectura moderna (1925-1975): mito y realidad,* T6 ediciones, Pamplona, 2018, pp. 87 ss.
4. Cfr. VV. AA., *Javier Carvajal: arquitecto,* Fundación Cultural COAM, Madrid, 1996; VV. AA., *Javier Carvajal,* Ed. Munilla-Lería, Madrid, 2000.
5. Cfr. "Propósito experimental: los huesos de Fisac", en VV. AA., *Miguel Fisac Premio Nacional de Arquitectura 2002,* Ministerio de Vivienda, Madrid, 2002. Cfr. FISAC, M., "Vigas hueso pretensadas", en *Hormigón y Acero,* n. 94-95, 1970; "Concepción y construcción de edificios desde el punto de vista del arquitecto", ponencia del Congreso de 1982 de la Federación Internacional del Pretensado, publicada en *Proceedings of the Ninth Congress of the Fédération Internationale de la Précontrainte,* Estocolmo, 10 de junio de 1982: *Seminar Papers. Fédération Internationale de la Précontrainte,* vol. 1; etc.
6. Cfr. VV. AA., *La obra de Eduardo Torroja,* Instituto de España, Madrid, 1977; VV. AA., *Félix Candela, arquitecto,* Instituto Juan de Herrera, Madrid, 1994.
7. Cfr. Cfr. VV. AA., *J. A. Corrales & R. V. Molezum Arquitectura*, Xarait, Madrid, 1983.



discontinuas y a menudo menores. Este camino apenas encuentra una continuidad significativa en el trabajo de Ortiz-Echagüe y Echaide en las nuevas factorías de SEAT en Sevilla (1960), Barcelona (1965) y Madrid (1966)[8], en la desaparecida fábrica de café Monky (1960) de Alas y Casariego[9], en el edificio de la Coca-Cola (1963-65) —y la concesionaria de la propia SEAT (1965)— de Andrés Fernández Albalat en La Coruña, en las torres Trade de Coderch en la propia Ciudad Condal (1965-69), en diversas realizaciones de Asís Cabrero en Madrid —la sede del diario Pueblo, su propia casa y el *Pabellón de cristal* de la Casa de Campo (1964)[10]— o en el conjunto de la obra de Alejandro de la Sota —Gimnasio del Colegio Maravillas, CLESA, Pabellón Deportivo de Pontevedra[11]—, hasta llegar 30 y 40 años más tarde a realizaciones tan emblemáticas como la torre de telecomunicaciones de Collserola en Barcelona (1990-92) de Norman Foster, y la *Terminal 4* del Aeropuerto de Madrid-Barajas (1997-2006) de Richard Rogers y el estudio Lamela. No obstante, este recorrido tiene un complemento diferenciado *a media altura* en la adopción del desafío tecnológico como argumento de proyecto en un caso de especial relevancia: el *Edificio Castelar* de Madrid, obra cumbre en la ejecutoria profesional de Rafael de La-Hoz[12] e hito significativo en el camino de la arquitectura resultante de la explotación esforzada de los recursos de la revolucionaria tecnología del hormigón, el acero y el aluminio en toda esa serie de obras que suplen con ingenio las obvias carencias de los oficios patrios y los resecos canales de la importación comercial de un prolongado lapso de vacua precariedad.

Como es sabido, la historia sitúa a Rafael de La-Hoz Arderius (1924-2000)[13] entre los miembros destacados de 'una generación preocupada por superar el retraso de España'. Su nombre evoca una espectacular carrera de autor polifacético y excepcionalmente capaz, con notables realizaciones en muy diversas escalas, y agente de progreso en el sector: impulsa en 1971 la realización de las *Normas Tecnológicas de la Edificación*, y entre 1981 y 1985 es Presidente de la UIA (*Unión Internacional de Arquitectos*, máximo órgano de representación de la profesión a nivel mundial). Al acabar la carrera (1951), proyectó con su condiscípulo José María García de Paredes el recordado Edificio de la Cámara de Comercio de Córdoba y el Colegio Mayor Aquinas en Madrid (1953-57), que mereció en 1956 el *Premio Nacional de Arquitectura*. En 1955 completa estudios en el MIT, mientras García de Paredes acude como pensionado a la Ciudad Eterna a disfrutar de su recién ganado *Premio de Roma.* Se interesa por la prefabricación y los impresionantes avances de los Estados Unidos en materia de industria y praxis de la edificación[14], que tratará en adelante de referir con tenacidad al tema de la vivienda social; y, aficionado a las matemáticas y la tecnología aplicada de vanguardia, se muestra mucho más afín a la inspiración y ambición de la labor del Instituto Torroja[15]. A mediados de los 60, proyecta la fábrica de cervezas El Águila, el Hospital Provincial y el colegio de las Teresianas de Córdoba, así como el Palacio de Congresos de Torremolinos o la sede del Colegio de Médicos de Sevilla. En los años 70, ya en Madrid, diseña la ampliación del Ministerio de Marina y el antiguo edificio del Banco Coca, sobre la Plaza de Emilio Castelar, en el número 50 del Paseo de la Castellana. Y, ya en la década de los 80, se ocupa de la sede del IMSERSO o el Centro Nacional de Telefónica en Madrid, que lleva con su hijo homónimo.

El Edificio Castelar, uno de los más peculiares del elenco —y también de los más apreciados por su autor—, acumula hoy motivos de interés. Entre otras

8. Cfr. SEPULCRE, J., "Cajas de acero y cristal para la SEAT en Barcelona (1957-1964). El funcionalismo tecnológico norteamericano llega a España", en AA. VV., *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, pp. 227-238.
9. Cfr. *Arquitectura COAM*, n. 55, 1963.
10. Cfr. CÁNOVAS, A.; CASQUEIRO, F., *El Pabellón de Cristal de Cabrero/ Ruiz/ Labiano*, DPA, ETSAM-UPM, Madrid, 2008.
11. Cfr. RESANO, D., "Tecnología de autor. Topos, tipos y paradojas técnicas en la obra de Alejandro De la Sota", en VV. AA., *Actas del Congreso Internacional 'La tecnología en la arquitectura moderna (1925-1975): mito y realidad'*, op. cit., pp. 429 ss.
12. Cfr. GARCÍA VÁZQUEZ, C.; PICO VALIMAÑA, R., *MOMO Andalucía: Arquitectura del Movimiento Moderno en Andalucía (1925-1965)*, Junta de Andalucía, Sevilla, 1999; PEÑA AMARO, A.; DÍAZ LÓPEZ, J.; DAROCA BRUÑO, F., *Rafael de la Hoz: Arquitecto: Catálogo de obras y proyectos*, Colegio Oficial de Arquitectos de Andalucía Occidental, Delegación de Córdoba, Barcelona, 1991.
13. Cfr. SAMBRICIO, C., "Rafael De La-Hoz y las viviendas mínimas en Montilla", en POZO, J. M. (ed.), *Los brillantes 50. 35 proyectos*, T6) ediciones, Pamplona, 2004, pp. 124 ss.
14. Cfr. SALAZAR LOZANO, P., *A transatlantic impulse. Influence channels of the American architecture in Spain. 1945-1960*, Tesis Doctoral inédita, Pamplona, 2018; "American Way of Drawing. Manuales americanos en el diseño de las bases militares en España", en *CPA Cuaderno de Proyectos Arquitectónicos*, n. 8, 2018, pp. 104-117.
15. Cfr. PEÑA AMARO, A.; DÍAZ LÓPEZ, J.; DAROCA BRUÑO, F. (eds.), *Rafael de La-Hoz Arquitecto. Catálogo de obras y proyectos*, Demarcación en Córdoba del Colegio de Arquitectos de Andalucía Occidental, Córdoba, 1991.

cosas, ha tenido en lo tocante a su *fortuna crítica* un destino significativo y, por así decir, sorprendentemente discreto. Comparte su suerte con otros brillantes edificios de una época quizá 'maldita' que, como el mítico Saturno retratado en las *pinturas negras* de Goya, a veces *se come a sus hijos*. Llega a escena en plena apoteosis del 'Post-modern', que Charles Jencks celebra en 1977[16] y representa la generalización de las dudas e inseguridades internas en nuestro medio profesional, no poco autodestructivas. Han tenido que pasar 30 ó 40 años para que las aguas se serenen y volvamos nuestra mirada sobre lo ocurrido, también al efecto de rescatar del olvido a que habíamos arrojado buena parte de la turbia experiencia de un par de décadas fatídicas —los años 70 y 80— aquellos elementos valiosos sobre los cuales la espesa niebla que las envolvió nos impidió posar nuestra vista. Los grandes éxitos internacionales de la arquitectura española se asocian de hecho, más allá del de enormes singularidades destacadas como la de Santiago Calatrava, a una posteridad encabezada por el liderazgo de Rafael Moneo, Juan Navarro, Alberto Campo Baeza o Guillermo Vázquez Consuegra y, en fin, a las jóvenes generaciones[17] que impulsaron dinamizadores de excepción como Oriol Bohigas (Barcelona) y se formaron bajo la inspiración académica de grandes maestros y profesores como Carvajal y Oiza (Madrid). Y acaso quepa hablar de una auténtica generación desaparecida no sólo ya para la publicística internacional, sino aun para la propia atención nacional: la inmediatamente anterior, la de esos mismos maestros, que culmina entonces sus obras postreras, entre las cuales se incluyen justo el edificio de *La Adriática* del primero (1978) y el del BBVA del segundo (1981), ambos también en el Paseo de la Castellana de Madrid.

A nuestro edifico le ocurre, por tanto, algo parecido a lo que a otros grandes edificios vecinos de su momento, aunque haya diferencias. Hay un volumen de publicaciones sobre él desproporcionadamente exiguo. Por suerte, la documentación original está siendo preservada, lo mismo que ocurre con aquella referida a la obra de otras figuras coetáneas, al hilo del empeño todavía indeciso y deficiente en esta línea que las instituciones profesionales y culturales están empezando a poner en estos últimos años[18]. Pero hay más vídeos[19] y referencias en *blogs*[20] que estudios y esfuerzos interpretativos de talla intelectual y relevancia crítica; escasean los análisis, más allá de cierta curiosidad por la peculiaridad de su apuesta compositiva[21] y las novedosas soluciones constructivas que ensaya[22]. La revista *Tectónica* le tributa una de las atenciones más consistentes de que ha sido objeto hasta ahora —más allá de las referencias en monografías de carácter genérico sobre la trayectoria cabal de su autor— en un número consagrado al vidrio en la construcción, algo ciertamente revelador del ángulo de su aproximación a aquel que ve como "uno de los edificios más inquietantes y sugerentes de nuestro país"[23].

Según se sabe, la construcción se abre a la plaza cuyo nombre lo identifica, junto a la embajada de los Estados Unidos; y ocupa el lugar de la residencia del vizconde de la Maza, diseñada en su día por los arquitectos Palacios y Otamendi[24]. Tiene unos 14.200m^2 construidos; y la construcción se prolongó de 1977 a 1983 (o aún entre 1975 y 1985). En un entorno en que casi todos los edificios hacen lo contrario, concentra su masa en el centro y opta por borrar los límites del solar y permitir al ciudadano acercarse hasta la puerta y salvar casi por dentro el desnivel de 18 metros existente entre la Castellana y la calle superior. Y presenta algunas características que lo hacen único. El programa es el del clásico bloque de oficinas; y se divide en dos partes: una enterrada con

16. Cfr. JENCKS, Ch., *The Language of Post-Modern Architecture*, Rizzoli, Nueva York/ Academy, Londres, 1977.

17. Cfr. *On-Site: New Architecture in Spain*, MOMA Exhibition, Feb 12–May 1, 2006: "This exhibition documents the most recent architectural developments in a country that has become known in recent years as an international center for design innovation and excellence. The exhibition features thirtyfive significant architectural projects that are currently in design or under construction"; https://www.moma.org/calendar/exhibitions/86?locale=en. Cfr. RILEY, T., *On-Site: New Architecture in Spain*, MOMA, Nueva York, 2006.

18. Puede obtenerse documentación original del Edificio Castelar, digitalizada por la Fundación Alejandro de la Sota, dentro del Archivo Digital Rafael de La-Hoz, FUNDACIÓN ALEJANDRO DE LA SOTA (2016): 'Edificio Castelar para el Banco Coca en Madrid', en http://fdelahoz.archivosarquitectos.com/es/original/project/110). Ahí se archiva la memoria original del proyecto, bocetos del arquitecto, planimetría original y fotografías de la ejecución de la obra.

19. Cfr. TVE 2 (MARTÍN CAMAÑO, José Antonio), *España Diversa. Arquitectura y Arquitectos*, 1989, DVD recuperado en "Itinerarios de Arquitectura. 02. Rafael de La-Hoz"; el documental de 15 minutos de duración de Marina COLLAZO, de la serie La aventura del saber de la cadena 'La 2' de Televisión Española, http://www.rtve.es/alacarta/videos/la-aventura-del-saber/aventuraedcastelar/3313406/, de 6 de octubre de 2015, etc. Cfr. también https://vimeo.com/279822131: "Maestros Modernos-Rafael de la Hoz Arderius", Conferencia dedicada al arquitecto madrileño Rafael de la Hoz Arderius (1924-2000) como parte del ciclo *Maestros Modernos* de la Fundación Arquitectura COAM, 10/07/2018.

20. Pueden consultarse también, más allá de los citados aquí: "BRUTALISMUS. Modernist & Brutalist architecture in Europe by Carlos Traspaderne. Proudly made with Hasselblad 500 C/M & film", en https://modernbrutalismus.tumblr.com/post/164967982914/castelar-building-madrid-spain-arch-rafael-de; "SECRETOS DE MADRID: Las Torres que crecieron desde el cielo", en http://www.secretosdemadrid.es/las-torres-que-crecieron-desde-el-cielo/, 2013; *ArtChist Architecture, urbanism and design*, blog creado por Enrique Pérez Rodero, en www.artchistblog.com, https://artchist.wordpress.com/2016/02/12/castelar-building-in-madrid-by-rafael-de-la-hoz/.

21. Cfr. FIORELLI, Bruno, "L'edificio appeso (suspended square)", en *L'arca*, n. 26, 1989, pp. 26-31.

22. Cfr. "Castelar 'edificio singular'", en *Panorámica de la Construcción, Arquitectura y Diseño*, n. 45, 1982, pp. 5-18; "Edificio Castelar, un alarde técnico en la Castellana", en *BIA Boletín Informativo del Colegio Oficial de Aaparejadores de Madrid*, n. 49, Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos, 1982, pp. 25-32; "El edificio Castelar, una obra diferente", en *Arte y Cemento*, n. 1368, 1983; "Edificio Castelar, Madrid", en *Trazos de Arquitectura y Construcción (Detalles constructivos)*, n. 9, 1986; SOUTO BLÁZQUEZ, G., "Implantación y desarrollo de las fachadas de doble piel en España,1970-1989", en II Congreso Internacional Hispanoamericano de Historia de la Construcción, Donostia-San Sebastián, 3-7 octubre 2017, At Donostia-San Sebastián.

23. QUINTANS, C., "Rafael de La Hoz, Gerardo Olivares James, Rafael de la Hoz Castanys. Torre Castelar en Madrid", en *Tectónica. Monografías de arquitectura, tecnología y construcción*, n. 10, dedicado a 'VIDRIO (I)', 1995, pp. 25-38, p. 28.

24. Cfr. "Edificio Castelar. Madrid. España", en http://www.dintel.org/index.php?option=com_content&view=article&id=785:edificio-castelar-madrid-espana-19022014&catid=193:2014&Itemid=571, 19/02/2014.

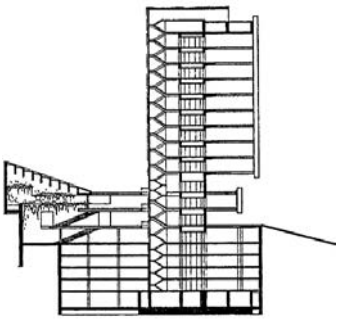
salas comunes, salas de reuniones y accesos, que representa el 40% del total; y otra en una apilación de plantas libres de superficie más bien reducida. La torre es un paralelepípedo de vidrio de plantas cuadradas y diáfanas de 18 metros de lado, colgado desde la plataforma en ménsula de un núcleo de hormigón de comunicaciones y servicios descentrado en su parte posterior; y se une al terreno mediante una pieza de acusada componente horizontal que le sirve de contrapeso visual.

El conjunto exhibe una notable ambición formal correlativa del empleo experimental de unas técnicas muy innovadoras para su tiempo, con un singularísimo planteamiento estructural y un temprano uso del vidrio como instrumento de control climático. La opción por la aludida estructura de pescante elimina pilares y servicios de la planta de oficinas, y su doble piel de vidrio ayuda con el control del clima. Según lo dicho, la torre se coloca al fondo de la perspectiva desde la plaza, dando la "espalda" hacia la calle Hermanos Bécquer: aparece como una pieza abstracta de vidrio sin referencia de escala (esa imagen de abstracción solo se pierde cuando la luz nocturna evidencia los forjados de las plantas)[25]. La sustentación del prisma no se hace evidente al espectador, que lo ve flotar con un voladizo espectacular. Y se reviste con un doble muro de vidrio que, por efecto 'contrainvernadero', solventa los problemas de insolación de los muros cortina, acentúa la transparencia de la torre y contribuye a su percepción como masa ingrávida que flota sobre el cuerpo bajo. La fachada es una doble envolvente de muro cortina de vidrio —rosado en el interior y mateado en la envolvente externa— que confiere una notable ingravidez al volumen, acrecentada por la perspectiva que impone su ubicación en alto. El edificio se conecta a la calle a través de un plinto de travertino y de un alto vestíbulo de piedra tallado en él, con iluminación cenital. El gran prisma vertical levita así sobre un prisma basamental al que no toca, a su vez sutilmente posado en la cumbre de una ladera muy pendiente que acompaña a la escalinata de acceso. La obra contrapone sus superficies vidriadas con los cierres de travertino blanco del núcleo sustentante y el modelado de rampas y plataformas que lo asientan en el terreno, también trabajadas en travertino[26].

El inmueble ha sido sucesivamente sede del Banco Coca, las compañías de seguros Mutua Madrileña y Catalana de Occidente y el bufete jurídico Pérez Llorca[27]. Y fue remodelado entre 2010 y 2011[28] por el estudio de Rafael de La-Hoz hijo —que lo define con indisimulado orgullo como "un desafío estructural en hormigón y piedra"[29]— para la actualización de sus instalaciones, la mejora de sus condiciones de uso para las oficinas, y su adecuación al nuevo Código Técnico de la Edificación. Según De La-Hoz hijo, "… fue un carísimo experimento tecnológico y hay que entender que un prototipo nunca es rentable; necesitas un mecenas como Coca, un amante del arte. La idea era crear un prisma de cristal que flotase como un farolillo gigantesco. En un alarde, los 18 pisos del edificio se sujetan a un sólo brazo de hormigón que ni siquiera está en su centro, sino más atrás, para que el 85% del suelo quede suspendido sobre el aire. Luego, para resolver la fachada sin arruinar el efecto, se colgó de tirantes: sólo 24 cables, tan finos que cada uno cabe dentro de un puño"[30]. El edificio se realiza inicialmente con una estructura convencional de pilares-puntal, que aguantan a compresión hasta que se realizan el cuerpo central y el voladizo superior. Después se fijan los cables a tracción y finalmente, cuando estos entran en carga tirante, los falsos pilares se retiran dejando el edificio colgando. A la estructura colgada se añade un cerramiento

25. Cfr. GUTIÉRREZ DEL CANTO, V., "Edificio Castelar de Rafael de la Hoz + Gerardo Olivares" (trabajo de *Crítica de Arquitectura* de los cursos de Doctorado de la ETSAM), en *COSAS de ARQUITECTOS (REVISTA DIGITAL DE ARQUITECTURA)*, 17/01/2011, https://www.cosasdearquitectos.com/2011/01/edificio-castelar-de-rafael-de-la-hoz-gerardo-olivares/

26. Cfr. 'Torre Castelar, las primeras oficinas contemporáneas de La Castellana', *Ahoraarquitectura,* blog, en http://www.ahoraarquitectura.es/torre-castelar-las-primeras-oficinas-contemporaneas-de-la-castellana/, 15 de junio de 2014: "Las distintas plantas cuelgan excéntricamente, a través de unos tirantes, de una plataforma de hormigón formada por vigas en T invertida en ambas direcciones unida al núcleo de comunicaciones. Las losas de forjado son de 8cm de canto; y están unidas mediante conectores a un entramado de vigas metálicas HEB-260 colocadas cada 2 metros en ambas direcciones, empotradas en el núcleo. Se recorta un perfil laminado en forma de zigzag, desplazando las 2 mitades y soldando los dientes para lograr mayor canto con el mismo peso. Esta ligereza y disposición de huecos permiten el libre paso inferior de instalaciones. Cada planta se levanta inicialmente sobre pilares provisionales colocados en el perímetro; una vez alcanzada el último piso se ejecuta la estructura de coronación. Cuando fraguó el hormigón se procedió a su descimbrado y se colgaron de ella los tirantes metálicos en forma de H de 2cm de espesor que se fueron uniendo a las distintas plantas de arriba abajo, procediéndose a la retirada de los pilares provisionales. Para corregir la flecha (deformación originada por el peso propio de la estructura), se unieron los tirantes a las plantas a través de una contraflecha, postesando el núcleo en el extremo opuesto al voladizo (tras el vertido y fraguado del hormigón se introducen unos cables de acero por el interior de unas vainas y se procede al tensado de su armadura). De esta manera al introducir una carga contraria se levantaron los 8 cm que descendieron las plantas durante su ejecución. Se lastró el perímetro de todos los pisos con la carga equivalente al peso del vidrio que se colocaría más adelante, retirándose al tiempo que se instalaba el cerramiento. La piel consta de dos capas de vidrio con intención de permitir la circulación de aire entre ellas: un vidrio con cámara de aire y un halo exterior que hacen que funcione como una chimenea (el aire caliente acumulado entre las capas se libera de forma natural por la parte superior), sujetando ambas láminas por una estructura de vidrio. Al interior tenemos un doble acristalamiento: la primera hoja es un vidrio templado (tipo de vidrio que cuando se rompe se desmenuza en trozos pequeños granulares en lugar de astillarse en fragmentos dentados) mientras que para la hoja exterior se usan vidrio laminar (varias capas de vidrio unidas por una película intermedia) separadas por una cámara de aire para evitar el contacto entre las hojas por presión de viento. Estos cristales de grandes dimensiones (2 por 3,2 metros) se colocaron por fuera para que el cerramiento pasara limpiamente por delante del canto de los forjados. La hoja exterior es una luna templada tratada al ácido (con aspecto rugoso) colocada en bandas horizontales de 75 cm de altura y 6m de longitud, dejando una separación de unos cm entre ellas y alejándose 1m del cerramiento interior. Este halo exterior se apoya en unas costillas de vidrio formadas por 2 lunas templadas enmarcadas con una reducida perfiles de acero inoxidable. Frente a esfuerzos verticales (peso propio) el vidrio actúa como una viga apoyada en 2 puntos con un voladizo de 2 metros en los extremos y un vano de 2 metros en la zona central. Frente a cargas horizontales (viento) trabaja a flexión apoyado cada 2m en las costillas de sujeción".



acristalado que un sistema de costillas perpendiculares, también de vidrio, separa de una segunda envolvente de vidrio: fue uno de los primeros edificios en los que se el vidrio asume una función estructural.

El ya aludido número 10 de la recordada revista *Tectónica*, dedicada a 'VIDRIO (I)'[31], lleva a portada una fotografía del edificio y estudia con profusión de axonometrías y elaborados gráficos el funcionamiento de este doble halo cristalino, objeto a su vez de revisión exhaustiva en un reciente Trabajo de Fin de Grado de la Escuela de Arquitectura de Madrid[32]. Y hay también una prolija monografía aún caliente —de más de 400 páginas, cálculos completos incluidos— sobre la solución estructural de la obra, también con propuesta de alternativas[33]. Precisamente, sus alardes técnicos explican el alcance de su renovación al cabo de 30 años, así como la insistencia del arquitecto en preguntarse *medio en serio medio en broma* por su capacidad de resistir el devenir y los embates del clima. Entre evocador y divertido, De La-Hoz hijo integra en su explicación cierta confesión elocuente: "…Muchos años después, cada vez que estaba fuera y había tormenta en Madrid, mi padre me llamaba con una sola pregunta: ¿se ha caído el Coca? No sólo no se ha caído, sino que se ha revalorizado". Cualquier arquitecto ejerciente sabe del tipo de comezón larvada que deja en su autor aquella solución no convencional y 'de riesgo' que en su día adoptó en una determinada obra con una obligada 'fe ciega' en sus ingenieros de cálculo de estructuras y en los prospectos y las justificaciones pormenorizadas de los representantes comerciales de materiales y sistemas constructivos —y una clara noción de la ambición de sus retos—, cuando no con leves dosis de arrepentimiento.

La obra, en fin, constituye un delicado ejercicio compositivo basado en un asombroso alarde técnico a su escala y la de su entorno. El mágico vuelo del paralelepípedo vertical de vidrio sobre el gran prisma horizontal retranqueado en la cumbre de la empinada ladera que mira a la plaza suscita una viva impresión de sutileza que crece en contraste con la irreductibilidad de la lógica

27. Al parecer, desde 2012 está alquilado en su totalidad al bufete de abogados Pérez-Llorca. Cfr. "Edificio Castelar Pérez-Llorca, 1983, Rafael de La-Hoz Arderius",en https://www.openhousemadrid.org/index.php/edificios/edificio-castelar-perez-llorca/; GIMÉNEZ SERRANO, C., "La empresa en la ciudad. Compañías de seguros en Madrid", *Revista Empresa y Humanismo*, n. 5, 2002, pp. 77-93.

28. La reforma tuvo por cliente a Mutua Madrileña, y un coste de 17 millones de euros. Y consistió en demoler todos los elementos interiores del edificio y cambiar el vidrio de la fachada, respetando la originalidad del diseño anterior pero colocando un vidrio transparente.

29. Cfr. PÉREZ TOLEDO, R., "EDIFICIO CASTELAR DE RAFAEL DE LA HOZ+GERARDO OLIVARES", en *METALOCUS*, 24/09/2019, OPEN HOUSE MADRID 2019 (MAD) ESPAÑA, 29.09.2019, en https://www.metalocus.es/es/noticias/edificio-castelar-de-rafael-de-la-hoz-gerardo-olivares

30. Como es sabido, su historia comienza en 1974, cuando el Banco Coca les encarga el proyecto de su sede central. El edificio se terminó 12 años más tarde, después de múltiples avatares y de la fusión de la entidad con Banesto. Un relato algo sórdido pues el Banesto pagó un enorme sobreprecio en la operación, lo que derivó en un juicio al dueño del Banco Coca que se acabó suicidando. Banesto, que no sabía muy bien qué hacer con un edificio 'inacabado' y de difícil concepción, decidió terminarlo para venderlo mejor. Lo adquirió la Mutua Madrileña, que se lo alquiló a Catalana de Occidente. Medio abandonado y con algunas plantas vacías, en 2010 el inmueble se cerró durante un año para ser remodelado por Rafael De La-Hoz hijo. Fue un arduo trabajo de recuperación de la obra: se procedió a la demolición de todos los elementos internos del edificio junto con la sustitución del vidrio de la fachada por uno que fuese transparente desde el interior, respetando el diseño original. Cfr. GÓMEZ-PERRETTA DE MATERO, J., "Edificio CASTELAR en Madrid: una Obra Maestra", en *Arquitectura y empresa,* 17/02/16, en https://www.arquitecturayempresa.es/noticia/edificio-castelar-en-madrid-una-obra-maestra

31. Cfr. *Tectónica. Monografías de arquitectura, tecnología y construcción,* op. cit., pp. 25-38.

32. Cfr. GONZÁLEZ MENDO, P., *Una nueva envolvente para la torre Castelar,* Escuela Técnica Superior de Arquitectura, Universidad Politécnica de Madrid, Proyecto Fin de Carrera / Trabajo Fin de Grado, 2018, 54 pp., en http://oa.upm.es/52213/ (el TFG desarrolla un análisis crítico de la solución de la fachada acristalada del edificio).

33. Cfr. ALCANTUD MARTÍ, S., *La Torre Castelar. Rafael De La-Hoz*, TFM Master de Estructuras de Edificación, Escuela Técnica Superior de Arquitectura, Universidad Politécnica de Madrid, 2017, 423 pp., en http://oa.upm.es/48181/ (el TFM propone, a partir de su estudio, una solución alternativa para la sustentación del edificio).

gravitatoria, dominada por el poderío de un ingenio del que quizá se diría que se afirma en tanto roza lo temerario. Este ingenio explota las claves clásicas de la arquitectura de cajas de vidrio que posibilita la construcción moderna; pero no se limita a abundar en los lugares comunes: las acomete con una especie de *doble salto mortal*. La secuencia arranca con su sistemática reinterpretación racionalista en la obra de Ortiz-Echagüe y Echaide, Alas y Casariego, Fernández Albalat, Cabrero y Coderch; y la alinea en una continuidad que culminan 15 y 20 años después unas realizaciones tan brillantes como la sede de *La Adriática* de Carvajal (1978) y el BBVA de Sáenz de Oiza (1981), ya aludidas. Pero encuentra en el edificio Castelar tanto una cumbre más como un hiato desafiante, acaso merecedor del famoso calificativo de 'tardomoderno' ulteriormente acuñado por el propio Jencks[34]. Ciertamente, introduce en la secuencia una falla a considerar. Aquí hay bastante más que elegancia plástica

34. Como es sabido, el calificativo fue específicamente acuñado por la crítica del momento, en debate con el denominado postmodernismo: cfr. JENCKS, Ch., *Arquitectura tardomoderna y otros ensayos*, G. Gili, Barcelona, 1982.

sobre la base de una resolución 'directa' asimilable a la idea miesiana de 'mera construcción'. Vemos mucho artificio al servicio de un purismo compositivo tan 'espectacular' cuanto cargado de intención poética, que sólo en cierto sentido puede seguir queriéndose 'ortodoxa' (ortogonalidad, cajas…).

La clave es precisamente la ambición del diseño: ella nos llama a ahondar en la identificación de sus capas de significado superpuestas. Ese énfasis de Mies en la arquitectura como simple 'construcción'[35] vuelve a apuntar al respecto a la profunda ambivalencia de las lecturas a las que se presta; la cual, por otra parte, asoma ya desde el principio en sus ideas de rascacielos de vidrio de 1921 y 1924, que piden ser vistos como manifiestos dibujados correlativos de los correspondientes devaneos utópicos[36]. Así, entre otras cosas, la abstracción olímpica de la composición volumétrica esconde aquí un *estado tensional* nada plácido o reposado: hay que ver cuánto el alarde técnico puede llegar en este caso a tapar, debido a su desmesura, la inteligente concatenación de las decisiones figurativas que se le asocian. Habría que ver hasta dónde hemos de ir para encontrar semejante suma de desafíos técnicos en la arquitectura española, al servicio además de una figuración más o menos 'purista'. La combinación de ambición conceptual y plástica e inventiva y conocimiento técnico, acompañada de una valentía proporcionada y genial, adquiere aquí unas cotas que acaso reflejan la quintaesencia de un perfil profesional tan atípico como el de la España de la época.

El proyecto es en su expresión todo menos sensible y tranquilo. Posee un fuerte ingrediente teatral. Tiene cara y espalda, y el contraste entre una supuesta serenidad plástica y la violencia interna subyacente que al cabo la posibilita se las trae. Cabría preguntarse incluso si la singularidad del caso tiene que ver también con la medida en que estira el argumento y extrema esa tensión. Se impone constatar a este respecto cuánto, de ordinario, no tenemos interiorizado el estado tensional de las cosas: la vista nos engaña y nos parece normal que las construcciones se aguanten; acaso hasta obvia la escala. El salvaje atentado sufrido el infausto 11 de septiembre de 2001 por las *Torres Gemelas* de Nueva York lo hizo clamorosamente patente: hay mucha gente que, al ver *in situ* o por televisión el impacto de los aviones sobre ellas, no se hizo a la idea de que tardarían muy poco en caerse; no es que pensasen en clave deductiva que podían aguantar: simplemente, no se les ocurrió que era inviable… El balance es significativo. Pero aquí se cumple también la viceversa: la formalización se atiene a una abstracción neoplasticista que en todo momento se afirma con una contundencia impositiva e inflexible, y no sirve a la expresión 'natural' de los esfuerzos estructurales según ocurre con la figuración tradicional de las construcciones sometidas a fuertes retos tensionales, común hasta hace poco en el ámbito de la ingeniería (Calatrava introduce en esta lógica una serie de distorsiones que acaso, por decirlo todo, tampoco van siempre contra esta ley).

Nos las habemos con una obra de notabilísima singularidad. Representa el meritorio fruto de un esforzado combate íntimo del arquitecto con su ilusión, su ciencia y sus fantasmas; un combate apenas comunicable que podría haber pasado poco menos que inadvertido ante un público más aficionado al espectáculo que a las sutilezas. Sublima el itinerario en pos de la excelencia de la pasión de unos individuos llenos de entusiasmo que suplían con ingenio su eventual carencia de medios para alcanzar resultados tanto o más avanzados

35. Cfr. MIES VAN DER ROHE, L., *Escritos, diálogos y discursos*, Galería-Librería Yebra, Murcia, 1981, p. 68.
36. Cfr. BLAT TATAV, A., "Mies: proyectos conceptuales y técnica", en VV. AA., *Actas del Congreso Internacional 'La tecnología en la arquitectura moderna (1925-1975): mito y realidad'*, op. cit., pp.147 ss.

que los de la más poderosa de las vanguardias internacionales. Pero, precisamente, es una *rara avis* en el panorama de las realizaciones profesionales de la época. Cabría atribuirle un retraso apreciable: casi 20 años la separan de los primeros muros cortina de Ortiz-Echagüe y Echaide… Es posterior incluso al célebre *Centro Pompidou* de París, de Piano y Rogers (1970-77), cuya enorme potencia propositiva y agresividad revolucionaria le son ajenas. Pertenece a un momento peligroso, aquel en que la disciplina en su conjunto asoma a la 'gran confusión' del *Post-modern*. Y estaría a caballo entre la retaguardia en franca retirada de ese mundo frente al que reacciona la 'nueva sensibilidad' que quiere identificar el famoso término o la vanguardia, filtrada por la sensatez a veces 'de vuelta' de quien pisa obra y se mancha las manos a diario, de una relectura concienzuda de sus razones y sus denuncias. De hecho, es prácticamente coetánea también de la sede de *Bankunión* de Corrales y Molezum (1973) y el *Bankinter* de Rafael Moneo (1971-77). Diríamos que, junto con estas compañías, quizá aparezca como realización un tanto *rezagada* en su inquebrantable lealtad a la ortodoxia moderna; pero a su vez *adelantada* en tanto la vuelve crítica, con una reelaboración de sus valencias todavía tentativa —tan afanosa como por momentos rebuscada— que acaso hace que hoy se nos sugiera más y más contemporánea. Algo de esto sugiere De La-Hoz hijo en su balance global: "En su momento le criticaron por antiguo, pero ha tenido un reconocimiento tardío, el propio Richard Rogers me dijo que le parecía el mejor de Madrid…"[37].

Quizá la medida en que esconde sus claves se gana alguna distancia añadida del observador, y su carácter tardío le aparta de los listados de realizaciones pioneras y heroicas que la profesión acostumbra a ensalzar. El edificio es bien conocido, y se diría que admirado entre los profesionales de cierta generación que en cambio; también, a menudo —en un mundo trufado de envidias, pero sobre todo de decepciones y escepticismo—, se muestran demasiado reacios a la exteriorización del reconocimiento. Tal vez haya padecido un olvido moral incomprensible, aun sin ser tan casual que la atención de las publicaciones especializadas se haya hecho esperar por la fatal incertidumbre de su coyuntura. Acaso toque aún esperar la floración de un nuevo interés. Cierta curiosidad específica ha redundado en la atención del entorno académico más reciente, que lo ha hecho objeto de estudio en sucesivos Trabajos de Fin de Grado o de Máster como los aludidos[38] y ha redundado en la confección de varios videos de análisis y 're-presentación' del proyecto, alguno bastante elaborado[39]. Hay esperanza… En cualquier caso, el balance merecería una reflexión que trasciende con mucho las posibilidades de estas líneas: ojalá que el modesto homenaje que desean prestarle contribuya a darle cauce y subsanar tal carencia.

37. Cfr. GÓMEZ-PERRETTA DE MATERO, J., "Edificio CASTELAR en Madrid: una Obra Maestra", en *Arquitectura y empresa*, 17/02/16, en https://www.arquitecturayempresa.es/noticia/edificio-castelar-en-madrid-una-obra-maestra

38. Cfr. SÁNCHEZ WEHMEIER, A. E., *Edificio Castelar*, Trabajo de la asignatura 'Teoría e Historia de la Arquitectura II', Escuela de Arquitectura de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, en https://www.academia.edu/31075691/Trabajo_Historia_II_Entrega

39. Hay algunos otros documentos audiovisuales dedicados al análisis de la obra, como el afanoso análisis titulado "LA TORRE CASTELAR, proceso constructivo" realizado por Nuria Campillo y Eduardo Hernández del Caz, https://www.youtube.com/watch?v=LTwxHZqEhc8, de 13 de diciembre de 2011; y la recreación en vídeo denominada "La torre que vuela: Edificio Castelar", https://www.youtube.com/watch?v=BKnR6Lkz4i8&tvl=es, de 12 de junio de 2019.

DE ORBAICETA A CASTEJÓN: ARQUEOLOGÍA INDUSTRIAL Y *CIUDADES FANTASMA* EN NAVARRA

Juan M. Otxotorena Elizegi

1

La arquitectura industrial ha dado lugar en el último siglo a complejos construidos de gran escala, erigidos en claves estrictamente pragmáticas —carentes de pretensiones plásticas—, que están a punto de desaparecer por haber quedado *fuera de juego* en muy pocas décadas. El fenómeno no tiene precedentes consistentes, dada la singularidad del proceso de la industrialización y la enorme velocidad y entidad de los cambios que experimenta el panorama global de los medios de producción. Y redunda en la aparición de fascinantes *ciudades fantasma*, de entidad apenas manejable desde las atalayas cortoplacistas de la economía y la política que, perdida su justificación funcional, son aún parte de nuestro paisaje.

Siempre hemos visto estos complejos como impactos paisajísticos a reparar. Y, a pesar de lo que a veces sentimos o nos decimos, quizá haya que reconocer que lo siguen siendo. No obstante, nuestra sensibilidad muestra ya al respecto indudables fisuras: podríamos haber interiorizado su presencia más allá de lo esperable; hasta el punto de que quizá hemos pasado a verlos como 'de la familia' o envueltas en el blando celofán de una nostalgia paralizante, o cuando menos interpelante. No en vano el interés de nuestro mundo en ellos va en aumento. La denominada 'arqueología industrial' pide paso como una nueva e importante perspectiva a situar bien arriba entre las atenciones culturales de nuestra escena social; y dice dedicarse al estudio de los escenarios y métodos de nuestro proceso de industrialización, así como las formas de comportamiento social derivadas de él. El término habría surgido en los años 50[1], e iría parejo al concepto de 'patrimonio industrial'. Parece haber prevalecido, hasta la fecha, la identificación de la disciplina con su estudio y conservación[2]. La institución más importante en la materia sería en España INCUNA, una entidad sin ánimo lucro fundada en Asturias que aspira a agrupar a todos los interesados en la protección, el estudio y el fomento del patrimonio industrial; y, en general, *The International Committee for the Conservation of the Industrial Heritage*, una organización mundial —consejera de ICOMOS (Consejo Internacional de Monumentos y Sitios), asociación civil no gubernamental ligada a la ONU a través de la UNESCO— cuya finalidad es "promover la protección, conservación, estudio, documentación, investigación e interpretación del Patrimonio Industrial"[3]. Y estas organizaciones han reco-

1. Cfr. RIX, M., *Industrial Archaeology,* The Historical Association, Londres, 1967.
2. Cfr. CERDÁ, M., *Arqueología industrial,* Publicacions de la Universitat de València, Valencia, 2013. Ya en 1963, uno de los padres de esta disciplina, Kenneth Hudson, proponía como finalidad de este empeño científico la obtención de un mayor y mejor conocimiento de nuestro pasado industrial. Cfr. HUDSON, K., *Industrial Archaeology. An Introduction*, J. Baker, Londres, 1963.
3. Cfr. ÁLVAREZ ARECES, M. A. (presidente del TICCIH en España y de INCUNA), "Conservación y restauración del Patrimonio Industrial en el ámbito internacional"; AGUILAR CIVERA, I. (Cátedra Demetrio Ribes UVEG- FGV, Universidad de Valencia), "Propuestas y criterios para la conservación del patrimonio arquitectónico industrial"; y HUMANES BUSTAMANTE, A. (Arquitecto. Instituto Patrimonio Cultural de España-IPCE), "El Plan Nacional de Patrimonio Industrial en España. Notas y reflexiones sobre su aplicación y perspectivas", en *Ábaco,* n. 70 (número monográfico): "Arquitectura industrial. Restauración y conservación en tiempos de crisis", ed. CICEES, Gijón, 2011.

mendado vehementemente la conservación de algunos residuos significativos de estas grandes implantaciones tan cargadas de memoria histórica. No obstante, a menudo, el objetivo se sugiere quimérico. No es casual que su tímida insinuación se haga acompañar enseguida de la alusión a una deseable musealización de su recuerdo, que el realismo ve a su vez muy seriamente comprometida por la propia localización de unas implantaciones a menudo periféricas. No parece haber mucho futuro fuera del top 100 de estos complejos construidos[4]; ni, en fin, para aquellos ubicados en parajes perdidos y alejados de las grandes capitales.

La propia clarificación de los objetivos del empeño redundante en estas iniciativas está resultando costosa. En las primeras leyes de patrimonio de nuestras Comunidades Autónomas, por ejemplo, sólo tenían protección legal aquellos elementos relevantes relacionados con la historia de la ciencia y de la técnica y de los bienes considerados industriales. Se valoraban sobre todo los más antiguos (norias, molinos, salinas, etc.); es decir, los que en realidad son preindustriales y de interés etnográfico. Y, precisamente, el interés hacia el 'patrimonio industrial' tuvo su inicio en la disciplina arqueológica: fue ella quien hace unas pocas décadas puso su técnica al servicio de la recuperación de antiguas instalaciones que ilustraban nuestra idea del desarrollo de diversas actividades económicas, con sus estructuras y su cultura material[5].

El patrimonio industrial, en definitiva, va siendo valorado en sustancia por su valor testimonial[6]. Más aún: "Una de las características de este patrimonio industrial, ligado normalmente al mundo del trabajo (este bien tan escaso hoy), es la relevancia de sus componentes sociales e identitarios: la obsolescencia de los procesos productivos ha solido ir acompañada de 'traumas sociales' que han afectado a colectivos significativos y al propio desarrollo del territorio"[7]. Pero su necesidad de centrarse en los restos edificados redunda en su clamor por la rehabilitación y conservación de los más valiosos, cuando es posible. Va ampliando el alcance de sus intereses a las infraestructuras de todo orden: viales, puentes, etc.[8] Y hemos empezado a verlas con nuevos ojos, incluso como inesperadamente fotogénicas: dotadas de una extraña belleza abstracta que a veces parece querer contrarrestar el enojoso balance ecológico de su inserción en nuestro medio natural, casi siempre abrupta.

Se trata de un fenómeno generalizado, y llamado a provocar reflexiones de alcance desde el punto de vista de sus consecuencias. El tema suscita un interés consistente pero a su vez, más allá de documentados estudios y sesudas catalogaciones[9], tendería a recibir una atención insegura y tímida habida cuenta de sus colosales implicaciones pecuniarias. De un lado, toda atención al asunto podría ser vista como excesiva por unas sociedades que ni siquiera acaban de erradicar de su seno bolsas y situaciones sangrantes de marginación, así como por parte de las economías nada sobradas del mundo en vías de desarrollo; y de otro, genera en nuestro mundo contemporáneo, más preocupado por la sostenibilidad y dotado de una conciencia ecológica que busca distanciarse de su propio pasado inmediato, unos sentimientos cuando menos encontrados; máxime en tanto no menos dominado en sus opciones e intereses por las frías e impías *leyes del mercado*.

El asunto tiene su concreción en Navarra, con significativos ejemplos de una arquitectura industrial heredada de entidad y relieve, tanto objetivo como

4. Cfr. BIEL IBÁÑEZ, M. P.; CUETO ALONSO, G. J. (coords.), *100 elementos del patrimonio industrial en España* (libro-catálogo de la exposición organizada por *The International Committee for the Conservation of the Industrial Heritage*), TICCIH España, ed. CICEES e Instituto del Patrimonio Cultural de España, Gijón, 2012.

5. Cfr. FERNÁNDEZ-POSSE Y DE ARNÁIZ, D. (Instituto del Patrimonio Histórico Español), "Presentación del Plan de Patrimonio Industrial", en *El plan de patrimonio industrial, BIENES CULTURALES (Revista del Instituto del Patrimonio Histórico Español, Dirección General de Bellas Artes y Bienes Culturales),* n. 7 (monográfico), 2007, pp. 19-30.

6. Cfr. CRUZ, L. (Instituto del Patrimonio Histórico Español), "Plan Nacional de Patrimonio Industrial: Apuntes históricos y conceptuales", en *El plan de patrimonio industrial*, op. cit., pp. 31-41. Y, en la misma publicación: CASANELLES I RAHÓLA, E. (Director MNACTEC. Presidente de TICCIH), "Nuevo concepto de Patrimonio Industrial, evolución de su valoración, significado y rentabilidad en el contexto internacional", pp. 59-70. Y también: HUMANES, A. (Instituto del Patrimonio Histórico Español), "La necesidad de un plan para el Patrimonio Industrial, pp. 43-51.

7. FERNÁNDEZ-BACA CASARES, R. (Arquitecto y director del IAPH. Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía), "Reflexiones sobre el Patrimonio Industrial", ibíd., pp. 53-7; p. 55.

8. Cfr. ARENAS, J. J., *Caminos en el aire. Los Puentes,* Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Madrid, 2002.

9. Cfr. CORREDOR, J.; MONTANER, J. M., *Arquitectura industrial a Catalunya, del 1732 al 1929,* Barcelona, 1984; AGUILAR CIVERA, I., *El orden industrial en la ciudad. Valencia en la segunda mitad del siglo XIX,* Diputación de Valencia, Valencia, 1990; IBÁÑEZ, M.; TORRECILLA, M. J.; ZABALA, M., *Arqueología Industrial en Guipúzcoa,* Gobierno Vasco-Universidad de Deusto, Bilbao, 1990; etc.

relativo. La reciente publicación de un documentado estudio sobre la historia y las ruinas de la célebre fábrica de armas de Orbaiceta[10] abre al respecto un camino que llama a continuar con tantos otros casos y, al cabo, sirve como voz de alarma. El *Departamento de Cultura, Deporte y Juventud* del Gobierno de Navarra ha editado a su vez, hace unos meses, la ambiciosa obra titulada La fragilidad de un legado: patrimonio industrial en Navarra, de más de 400 páginas, como primera aproximación a las diversos vestigios y huellas de la historia de la industria en la Comunidad foral[11]. La investigación ha pretendido sacar a la luz los elementos materiales más destacados del patrimonio industrial navarro, incluyendo edificios y obras de ingeniería, con su maquinaria, documentación y paisajes, y contribuye a cimentar una visión que asigna el verdadero protagonismo al territorio: recursos, materias primas, infraestructuras preceden a la conformación de los espacios productivos y la explican. Veamos de aproximarnos a esta realidad a propósito de algunos ejemplos especialmente notorios, en orden a centrar y acotar un primer ámbito de aplicación de nuestra reflexión epocal al respecto.

Fig. 1. Cementos PORTLAND, Olazagutía primera fábrica, 1903.

2

El territorio es al cabo el referente decisivo y común de estas grandes infraestructuras, en una clave doble: en términos de articulación material y en el plano de la imagen y la memoria visual. La aproximación curiosa al origen, las vicisitudes y la suerte contemporánea de las antiguas minas de Potasas en Beriáin, la canteras de Alaiz en Guerendiáin (alto de El Carrascal), la planta cementera de Olazagutía y el complejo de la central térmica de Castejón —empresas estas últimas aún en servicio— resulta sin duda aleccionadora e ilustrativa[12]. Cabría aludir también a otros muchos elementos significativos del paisaje de nuestro aparato industrial como el trujal de Cabanillas o las centrales eléctricas del río Irati; pero valga esta breve aproximación evocadora a esas cuatro grandes factorías de Navarra, representativas de sectores y tareas tan estratégicas como a su vez complementarios: minería, fabricación industrial, canteras y producción de energía.

La de *Cementos Portland* fue, desde 1903, de las primeras en la península en producirlos y la pionera en la utilización, para ello, de hornos giratorios (Fig. 1). En 1862 llega el ferrocarril a Olazagutía y en 1864 se completa la línea férrea que une Madrid con Irún. Como es sabido, el cemento es un conglomerante formado a partir de una mezcla de caliza y arcilla que tiene la propiedad de endurecerse al contacto con el agua. Durante más de veinte siglos los llamados cementos naturales eran fundamentalmente derivados de la piedra caliza. A principios del siglo XIX se produjo un gran avance cuando se demostró que añadiéndole arcilla mejoraba significativamente el resultado, hasta el punto de que la proporción de arcilla ha ido aumentando. El 'cemento Portland' es la mezcla de caliza y arcilla calcinadas a altas temperaturas denominada *clínker*, finamente molida y con el añadido de una pequeña cantidad de yeso. En 1903, y tras los correspondientes estudios geológicos se decidió instalar la planta en Olazagutía: las cercanas sierras de Urbasa y Aizkorri contaban con caliza de extraordinaria pureza y grandes bancos de margas arcillosas, y el transporte del producto iba a ser facilitado por la línea del ferrocarril. Hasta entonces sólo se habían constituido en la península otras tres productoras de Portland: la asturiana Tudela Veguín en 1898, la catalana Asland y la guipuzcoana Rezola en 1900. Se adquirió la concesión de un salto de agua en

10. Cfr. SÁNCHEZ DELGADO, A. C.; UNZU URMENETA, M., "Arqueología industrial: la Fábrica de armas de Orbaiceta", en *Revista de Arqueología*, n. 89, Madrid, 1988; VV. AA., "Fabrica de Municiones de Orbaitzeta, Navarra", en *Monsacro*, n. 10, 2010.

11. Cfr. APRAIZ SAHAGÚN, A. (coord.); MARTÍNEZ MATÍA, A.; ROMANO VALLEJO, M., *Patrimonio Industrial en Navarra. La fragilidad de un legado*, ed. Gobierno de Navarra (Dirección General de Cultura. Institución Príncipe de Viana), Pamplona, 2017-18.

12. Según cabe suponer, buena parte de los datos aquí recogidos sobre la historia y estructura de compañías y explotaciones está disponible en la publicidad e información oficial de las entidades, también accesible en la web.

2

Fig. 2. Cementos PORTLAND. Olazagutía.

3

Fig. 3. Implantación general de POTASAS de Navarra, Beriáin.

el río Urederra y, para suministrar energía a la fábrica, se construyó una central en Zudaire que mediante un salto de 180 metros era capaz de producir 1600 caballos de vapor. La toma de agua de uno de los manantiales que conforman el nacedero del Urederra en el lugar de Ubaba, término de Bakedano, constituyó una difícil obra de ingeniería, realizada en mitad del gran acantilado, ahora llamado *Balcón de Pilatos*. Más de 100 años después siguen en uso la toma de agua, el largo canal soterrado, la central y la línea que a lo largo de 14km atraviesa toda la sierra de Urbasa. La empresa siempre ha mantenido este sistema de hornos giratorios, técnicamente mejorados. También se instalaron varios molinos de materiales y dos grandes silos de madera. Más allá de pasar con nota los controles de permeabilidad y resistencia en los laboratorios oficiales, el cemento de Olazagutía ha sido siempre considerado como 'el más resistente de los conocidos'; además, admite grandes proporciones de arena para hacer el mortero por lo que fue siempre también más económico (Fig. 2). La empresa ha vivido un largo proceso de inversiones y mejoras técnicas y de constante crecimiento, con algunos altibajos hasta los últimos años. En la década de los 80 se hizo una gran inversión en la mecanización del proceso productivo y la informatización de los procesos externos. Esto tuvo como contrapartida la reducción a apenas un centenar de empleados de una plantilla que llegó a tener más de 1200. Las crisis económicas y geopolíticas han sumido a la empresa, cuya titularidad ha experimentado en paralelo sucesivos cambios estratégicos, en una delicada situación financiera que convive con la celebración del centenario de algunos de los edificios construidos en la reforma de 1916[13].

Empresa del Instituto Nacional de Industria, constituida en 1957 y domiciliada en Beriain, *Potasas de Navarra* explotaba un extenso yacimiento potásico por un pozo y un plano inclinado (Fig. 3). Mina muy mecanizada, poseía muelles y almacén en el puerto de Pasajes, desde donde desarrollaba una intensa tarea de exportación a los Estados Unidos, Marruecos, Argelia y la CEE. A su cierre en 1985 tenía una plantilla de 2021 trabajadores y sólo tenía abiertos dos de sus antiguos cinco pozos de explotación (Undiano I y II, Beriáin, Genduláin y Esparza): se crea en su lugar y bajo los auspicios del Gobierno de Navarra y del INI la nueva empresa *Potasas de Subiza*, dedicada a la fabricación de abonos como cloruros potásicos y sódicos, que en 1990 contaba con

13. Cfr. "Cementos Portland de Olazagutía", en *Diario de Noticias* de Navarra, 27/12/2015.

533 trabajadores pero cerró definitivamente en 1997. La actividad minera aparece en Navarra en el neolítico pero en el siglo XIX propició la construcción de ferrocarriles y comenzaron los primeros trabajos para la localización de sales potásicas. En julio de 1949 se publica una disposición ministerial sobre la zona potásica de Navarra y el comienzo de su explotación a favor del INI que, a través de la Empresa Nacional ADARO, inició la perforación de dos pozos y dos sondeos. En 1959 le concede a ADARO la concesión de explotación de 8400 hectáreas en las proximidades de Pamplona. Dos años después se habían concluido las instalaciones del pozo de Beriain y el plano inclinado doble de Esparza de Galar. En 1962 se autoriza la puesta en servicio de la fábrica, con una capacidad para producir 100.000 toneladas de sal potásica, aproximadamente la mitad de la final prevista. Para 1963 se preveía la conclusión de los enlaces del plano inclinado con los pozos de Beriáin y Guenduláin y con ello el inicio de la producción. En los años siguientes se va incrementando la producción y se realizan mejoras en las instalaciones, destacando la gran cinta transportadora que unía el pozo Gueriáin con los talleres de beneficio en Noáin, con 4km de longitud. A principios de los 70, Navarra conoció una fuerte industrialización, fruto de los planes de promoción industrial elaborados por la Diputación Foral. Uno de ellos incluía el impulso a la minería de extracción de potasa, que llevaba ya años operando. La empresa comenzó el laboreo y la producción en 1962 y, con el tiempo, llegó a tener más de 2000 trabajadores en nómina, siendo la primera empresa de Navarra (Fig. 4).

Canteras de Alaiz S.A., pertenece a la División de Negocios del Grupo Cementos Portland Valderrivas y tiene 49 años de antigüedad (Fig. 5). Sus extrabajadores denunciaron ya en 2015 que la empresa había perdido más del 90% de su plantilla desde 2008 y sufrido un proceso de deslocalización encubierto. Los inicios de la crisis, repercutieron en cierta medida en el volumen de producción de hormigón y mortero, si bien seguía generando beneficios. Siempre según fuentes sindicales, entre 2008 y 2010, la plantilla se redujo de unos 70 trabajadores a 51, mediante jubilaciones y contratos de relevo a los que no se daba continuidad. Desde 2011, el Grupo ha sufrido diversos ERE con la consabida cascada de despidos. En la actualidad, cuenta con una plantilla de 6 trabajadores sin expectativas de futuro[14].

La central térmica Castejón 1 es una central termoeléctrica de ciclo combinado situada en el término municipal de Castejón, en Navarra (Fig. 6). El combustible que utiliza es el gas natural y su propietaria es la empresa HC Energía. Consta de dos grupos de 429,2 y 418,5MW. El Grupo I se acopló a la red en septiembre de 2002. En 2008 fue ampliada a un nuevo grupo, denominado Castejón 3, ya que el nombre de Castejón 2 le había sido asignado a una instalación similar de Iberdrola. Esta última es una central termoeléctrica de ciclo combinado: su combustible es el gas natural, y cuenta con una potencia instalada de 400MW; ubicada junto al río Ebro, se encuentra situada en una zona privilegiada debido a la cercanía de gasoductos y las buenas comunicaciones. La empresa invirtió un total de 180 millones de euros en la construcción de esta planta, que da trabajo directo a unos 40 empleados. Su construcción se inició en 2001, entrando en operación comercial en mayo de 2003. En 2008, Iberdrola manifestó su intención de ampliar a un segundo grupo esta instalación, a pesar de conocer la sentencia del mismo año, emitida por el Tribunal Superior de Justicia de Navarra, que anulaba el Plan Sectorial de Incidencia Supramunicipal de la Central térmica de Castejón 3, ya construida por HC Energía, por incum-

4

5

6

Fig. 4. Últimos vestigios de la instalación original de POTASAS de Navarra.

Fig. 5. Canteras de Aláiz, El Carrascal.

Fig. 6. Central Térmica de Castejón.

14. Cfr. "Ex trabajadores de las canteras denuncian que la destrucción de empleo y la deslocalización dejan a la empresa al borde del cierre", en https://pamplonaactual.com/sin-expectativas-de-futuro-en-las-canteras-de-alaiz/, 21/01/2015.

plir la normativa. El nuevo ciclo combinado adyacente al primer grupo Castejón 2 se proyectaba también de 400MW de potencia. En febrero de 2013, el Gobierno de Navarra autorizaba a Iberdrola la construcción de su proyectado nuevo grupo. Pero, al haber permanecido el primer grupo casi sin actividad en 2012, la empresa decidió abandonar que de momento su intención inicial de ampliar la central.

3

Esta serie de instalaciones, en fin, compone un patrimonio histórico muy especial del que hay que dar cuenta; con la premura obvia de quien sabe que no cabe decir, al respecto, sino que no puede obviarse por más tiempo. Es una *patata caliente*: en especial porque no es fácil hacer nada de verdadera entidad en la línea de la conservación de una parte significativa de sus restos, según a veces parece pedir con no poco voluntarismo la aludida 'arqueología industrial'.

El destino de la mayor parte de estos complejos construidos parece estar más que escrito. Su proceso de desaparición, más o menos rápido, es casi siempre irreversible; todo indica que hay que reconocerlo irremisible una vez constatada su obsolescencia. Sus restos valdrían a lo sumo como escenarios de nuevas entregas de eventuales recreaciones futuristas de ciencia ficción del tipo de *Star Wars* o *Mad Max*… Pero hay que aplicar al asunto una reflexión responsable y consciente ahora que toca, al hilo de la nueva sensibilidad emergente y antes de que el curso de los acontecimientos le ajuste sus cuentas con su implacable crudeza. Se impone, al cabo, un análisis más concienzudo y cabal de la materia en cuestión: el tema merece un estudio más riguroso que aquel del que se deducen tantas pulsiones epidérmicas y meramente episódicas. Valga empezar constatando que se trata de construcciones de una escala que en sí las hace dignas de consideración. Cuentan con una imagen extraordinariamente impactante de enorme presencia paisajística. Y esta se cualifica en tanto su configuración posee una serie de características muy determinadas, bastante atípicas desde el punto de vista de los parámetros y usos de la arquitectura como disciplina, no poco elocuentes y merecedoras de atención. Se trata, entre otras cosas, de construcciones estrictamente pragmáticas que desdeñan la inversión de cualquier esfuerzo en su efecto visual, tantas veces denostado. Como en una culminación mítica de los supuestos ideales de la arquitectura moderna, el funcionamiento del edificio se exhibe en ellas "sin ningún tipo de mediación"[15]. Ahí habría de mirar, probablemente, quien desee comprobar qué significa el funcionalismo o adónde lleva el celebérrimo lema *'form follows function'* enarbolado por los manifiestos de la Europa de hace ya también 100 años, a modo de síntesis de los ideales del Movimiento Moderno. Y también quien pretenda seguir asegurando en clave tal vez libresca que el programa funcional 'nunca es suficiente' y, se quiera o no, siempre hay 'margen para la(s) forma(s)'.

Este es, en todo caso, un inequívoco ingrediente adicional de la notable fascinación que estas edificaciones nos causan justo en el plano figurativo. Ella, como es sabido, viene de lejos. Le Corbusier encontraría enseguida en las fotografías de los grandes silos americanos que había descubierto y mostrado entusiasmado al mundo Walter Gropius en 1911[16] una clarividencia programática que extrema su *vis* enfática con el famoso grito de guerra que sintetiza el panfletario discurso de *Vers une Architecture*: "Escuchemos los consejos de los

15. Cfr. GARCÍA BRAÑA, C., "Industria y arquitectura moderna en España, 1925-1965", en *La arquitectura de la industria, 1925-1965. Registro Docomomo Ibérico*, Fundación Docomomo Ibérico, Barcelona, 2005, p. 43.

16. Cfr. el conocido artículo: GROPIUS, W., "Die Entwicklung Moderner Industriebaukunst", en *Jahrbuch de la Deutschen Werkbundes* de 1913, con imágenes traídas de Canadá, Argentina y Estados Unidos de gigantescos silos con espectaculares 'grain elevators', junto con otras obras en esta línea de arquitectos como Toni Garnier, Hans Poelzig o Peter Behrens. Gropius escribe ahí: "En la patria de la industria, América, han levantado fábricas de grandiosidad nunca vista, que superan incluso nuestras mejores obras en ese sector. Los silos para grano de Canadá y América del Sur, los depósitos de carbón de las grandes líneas ferroviarias y los modernos almacenes de los trust norteamericanos pueden compararse en su fuerza monumental a los edificios del antiguo Egipto".

ingenieros americanos. ¡Pero cuidado con los arquitectos!"[17] Según explica la teorización del tema en la cosmovisión de Reyner Banham[18], esas fotografías constituyen —junto con los famosos dibujos utópicos de Antonio Sant'Elia que las evocan, y los abundantes croquis de Eric Mendelsohn en la emocionada visita a Chicago, Detroit y Buffalo que contribuyen a provocar— una referencia inexcusable en la secuencia de las percepciones que desarrollan la puesta en valor de la construcción industrial como inspiración para la arquitectura moderna. En efecto: "Los arquitectos modernos habían encontrado en aquel naciente mundo industrial los trazos de un nuevo lenguaje con el que partir de cero. Y aunque aquellas realizaciones de los ingenieros desde el paradigma de la eficacia todavía no eran arquitectura, en ellas atisbaron una monumentalidad inherente y abrumadora, que podía sentar las bases expresivas del espíritu nuevo"[19].

Tales realizaciones merecen sin duda constituir en el ámbito de la disciplina edilicia un 'género' reconocido y cierto, un tanto obviado por su condición técnica y por sensibilizar un mundo habitualmente sustraído a la vida cotidiana. Un género que, según lo dicho, reúne en sí toda una serie de argumentos típicos. De entrada, "las fábricas son esencialmente efímeras": se conciben como construcciones provisionales y transitorias, llamadas a durar lo que la técnica que cobijan y a la cual sirven; y asocian su existencia a su operatividad funcional en una medida radical. Además, nunca se planificaron de una vez: nadie las ha dibujado nunca completas; y han ido creciendo sobre sí con un sinfín de reformas y ampliaciones definidas en cada momento en función de necesidades sobrevenidas. Estas gigantescas implantaciones industriales poseen en efecto la peculiaridad de que en casi todos los casos nadie las previó ni estudió nunca con una imagen de totalidad. Por lo demás, tampoco fueron concebidas como tales desde el punto de vista de la arquitectura: la mente que las construyó nunca tuvo o manejó el tipo de visión que asociaríamos a una verdadera mente de arquitecto: desdeñó imaginarlas y acariciar el carácter majestuoso e imponente de sus masas, la imagen funcional de su estructura, el hermetismo de su significado, la abstracción de su justificación y su eventual regalo para las imaginaciones calenturientas. La imagen de estos complejos, en todo caso, merece una consideración aparte: demanda una valoración destacada. Resulta ambivalente: "Tan amenazante en sí como estimulante, la fábrica ha ofrecido imágenes tan negras o tan blancas como exigiese el argumento. Ningún otro tipo de edificio ha plasmado mejor las ideas siempre fugaces de la modernidad; y sus posibilidades radicales se han exagerado más allá de lo imaginable"[20]. Tiene mucho de inesperadamente espectacular; y su efecto en nuestro ánimo bascula entre la intimidación y la memoria amable y edulcorada, entre la hostil molestia de lo extraño y la tibia seducción de la ruina, entre la agresividad de lo impenetrable y lo hermético y la magnificencia de lo sencillamente imponente. De hecho, los tiempos parecen habernos enseñado últimamente a reservarle unos ojos más bien nostálgicos.

Nuestra época habría decantado miradas cada vez más contextualistas que reconocen en los vestigios de estas viejas ciudades productivas unos mundos desaparecidos, unos paisajes evocadores y cargados de significado histórico. Y hasta una belleza inequívoca. Se trata de una belleza entre puramente plástica y más bien nostálgica, ajena desde luego a la célebre proclama con que Marinetti sienta en 1909, en su *Manifiesto Futurista*, una sensibilidad subversiva y revolucionaria: "Un automóvil de carrera, que parece correr sobre

17. Cfr. LE CORBUSIER, *Vers une Architecture*, Crès, París, 1923. Según se recordará, Le Corbusier pidió a Gropius esas famosas fotografías y las retocó con algunas llamativas alteraciones (eliminando frontones y cubiertas a dos aguas, etc.) para mejorar la ortodoxia purista del lenguaje de su arquitectura.

18. Cfr. BANHAM, R., *La Atlántida de Hormigón. Edificios industriales de los Estados Unidos y arquitectura moderna europea, 1900-1925*, Nerea, Madrid, 1989.

19. MARRODÁN, E., "De la fascinación formal a la nostalgia. La ruina industrial en el paisaje contemporáneo", en *El plan de patrimonio industrial*, op. cit., pp. 103-117.

20. Cfr. DARLEY, G., *La fábrica como arquitectura. Facetas de la construcción industrial*, Estudios Universitarios de Arquitectura/ 19, Reverté, Barcelona, 2010.

metralla, es más bello que la Victoria de Samotracia"[21]. Pero acaso comparte también con esta belleza su ingrediente imaginario e icónico, en una medida en absoluto desdeñable. De hecho, estas arquitecturas representan mundos con los que sólo se nos alcanza un contacto visual, a su vez ciertamente distante. El tipo de relación que establecen con el observador evoca el famoso trabajo de los fotógrafos alemanes Bernd y Hilla Becher, con su tenaz empeño en recorrer el mundo elaborando su peculiar inventario de motivos industriales: como es sabido, su trayectoria tuvo un hito en el premio de la Bienal de Venecia de 1990 por su exposición titulada *Tipologie/Typologien/Typologies*; y redunda en una amplísima serie de colecciones de instantáneas de tema industrial tomadas siempre a la luz homogénea de las primeras horas de la mañana, con el cielo gris y sin nubes ni sombras, en que el objeto retratado aparece centrado y sin referencias de escala[22]. Se diría que habita siempre el extrañamiento de una especie de limbo abstracto, ajeno y lejano, despersonalizado y sin cualidades. Pero eso no hace sino desatar y aun disparar la fantasía de la evocación.

Hay que destacar por tanto su capacidad de activar y alimentar, con sus remisiones al imaginario colectivo y su expresión de un oficio objetivo, la inspiración de los arquitectos. Esta capacidad ha sido puesta de manifiesto de diversos modos y en momentos significativos de la historia reciente, aun más allá del panorama heroico de las vanguardias de hace un siglo: por ejemplo, en el marco de la masiva búsqueda de referencias de orientación que vino a suponer en el medio profesional el llamado Postmodernismo. Su memoria enlaza con la fascinada evocación de los silos y molinos que han merecido en tiempos más recientes, al amparo de la gran empresa de la investigación histórica del entorno académico, nuevas publicaciones y exposiciones fotográficas[23]. Por lo demás, la descontextualización que opera la fotografía añade a la percepción de su objeto una suma indiscernible de misterio y ensoñación, que la grandiosidad del tema aprehendido por el objetivo de la cámara puede extremar y hasta agigantar. Pero también asombrosas dosis de serenidad, inteligibilidad o paz; y aun justo, según subraya Susan Sontag, de belleza: "Nadie jamás descubrió la fealdad a través de fotografías. Pero muchos, a través de fotografías, han descubierto la belleza"[24]. Este es quizá el trasfondo de la propuesta resultante a modo de respuesta para la eventual pregunta por la tarea a acometer: caben algunas experiencias aisladas de musealización de una serie necesariamente limitada de unas implantaciones industriales obsoletas escogidas y emblemáticas; pero lo que nos cabe y procede con carácter general es, ante todo, la documentación previa a la desaparición de sus últimos vestigios. La inmortalización fotográfica de las más emblemáticas y de mayor escala de entre estas implantaciones constituye hoy, en este marco, una obligación histórica. Puede ser una tarea extraordinariamente gratificante. Y hay que reconocerle su prioridad, correlativa de una oportunidad pasajera y frágil, ligada a la reflexión ponderada sobre su futuro.

21. MARINETTI, F. T.,"Le Futurisme (Manifiesto futurista)", *Le Figaro*, 20 de febrero de 1909 (traducción de Ramón Gómez de la Serna publicada en la revista *Prometeo*, II, n. VI, abril 1909.
22. Cfr. BECHER, Bernd & Hilla, *Tipologías*, ed. Fundación Telefónica, Madrid, 2005. Agrupan sus fotografías en series, objeto de sucesivas publicaciones y exposiciones: altos hornos, silos, tanques de gas, elevadores de grano, torres de viento o agua, torres de extracción minera... Cfr. también: VAN GELDER, Hilde; WESTGEEST, Helen, *Photography Theory in Historical Perspective*, ed. Wiley-Blackwell, West Sussex, 2011.
23. Cfr. AZCÁRATE GÓMEZ, C. A., *Catedrales olvidadas. La Red Nacional de silos en España. 1949-1990*, ed. Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, T6) ediciones, Madrid, 2010.
24. SONTAG, S., *Sobre la fotografía*, Edhasa, Barcelona, 1981, p. 95.

LA CONSTRUCCIÓN DE UN LÍMITE

EDIFICIO DE INVESTIGACIÓN DE METALES Y MINERALES. INSTITUTO DE TECNOLOGÍA DE ILLINOIS (MIES VAN DER ROHE, 1940-1943)

Jaime Ovando Cid

Fig. 1. Vista fachada norte. Fotografía de Hedrich Blessing, publicación "The Architectural Forum" de 1943.

El primer edificio construido por Mies van der Rohe en América, el edificio de Investigación de Metales y Minerales del IIT de Chicago, se le ha reconocido una importancia al marcar un precedente para la nueva arquitectura que realizará desde su llegada a Estados Unidos. Las fotografías publicadas en la época muestran a un edificio aislado con un énfasis en los detalles, al que no se puede fotografiar en un campus que aún no ha sido construido (Fig. 1).

Al fotografiarse, el contexto inmediato se conforma de antiguos edificios del Armour Institute. Esta constatación, determina intentar dilucidar si el edificio posee una importancia a nivel de entramado urbano, mostrándose en el artículo referenciado a su contexto tanto proyectual como construido en distintas etapas del desarrollo del campus. Se hará un seguimiento desde su ubicación en el proyecto del plan maestro del IIT, luego en relación al contexto al momento de su construcción y posteriormente en los años 1949 y 1956 donde se proyectan dos ampliaciones, intensificando la idea de edificio límite.

Para entender las fases de proyecto, se analizará cómo entre el 1939 y 1943 el arquitecto modifica su diseño, comenzando desde sus influencias y experiencias anteriores. Comenzando con fachadas mayormente acristaladas, hasta evolucionar hacia la versión definitiva, donde sus fachadas norte y sur serán ciegas, a fin de planificar ampliaciones futuras en esas orientaciones.

Para concluir se reconstruirá el proyecto inserto en el del IIT declarado como definitivo en la exposición "Mies van der Rohe" del MOMA (1947), reconstruyendo a través de carboncillos que recogen una estética propia de la oficina de Mies. En palabras de George Danforth —colaborador de la oficina y delineante de la mayor cantidad de los dibujos del campus— se refiere en el texto introductorio de los archivos del MOMA como "el edificio más difícil de resolver para Mies"[1].

A la entrada de Estados Unidos en la Segunda Guerra Mundial, baja la construcción y escasea el acero, es por esto que se diseñará utilizando materiales donados y prefabricados, lo que complicaría el desarrollo del proyecto. El edificio será destinado para fundición y laboratorios de investigación para la guerra antes de su destino educacional.

1. MIES VAN DER ROHE, Ludwig, *Mies van der Rohe Archive*, tomo 8, Garland, Nueva York, 1986.

Fig. 2. Edificio de Chrysler-Dodge de 1938, de Albert Kahn. Fotografía Hedrich Blessing 1938.

Mies, tendrá que diseñar pensando en adaptarse posteriormente a un programa docente, en un edificio capaz de cambiar de uso y ampliarse, utilizando la misma trama estructural que regirá el campus y adquiriendo un estatus de prototipo, tanto en los detalles constructivos como la estructura, y que evolucionarán en edificios posteriores. La incorporación del perfil I e IP en la estructura del edificio, para vigas y pilares, serán usados junto al ladrillo y el cristal, iniciando una nueva etapa en el diseño.

REFERENTES Y EXPERIENCIAS PREVIAS

A la hora de recibir el encargo Mies contaba con experiencia en la arquitectura industrial, había participado en la Turbine Factory para la AEG de Peter Behrens en Berlín (1909) y había diseñado la fábrica Verseidag en Krefeld Alemania (1932- 1933). Los primeros croquis del edificio muestran una fachada mayormente ciega que recuerda de alguna manera la fábrica Verseidag o la arquitectura industrial en Alemania.

Los croquis y fachadas siguientes asumen ya una superficie más acristalada en todas las fachadas, es decir, las fachadas de la cara norte y sur, mantienen el mismo tratamiento que las principales. Estos croquis y arquitectura, aparecen como una adaptación de sus preceptos a la arquitectura industrial que se estaba realizando en Estados Unidos a su llegada. Los proyectos de la Ford Company, los Hangáres de 1937 y el edificio de Chrysler-Dodge de 1938, de Albert Kahn, aparecían en las revistas de la época y en el libro publicado por George Nelson "La arquitectura industrial de Albert Kahn" en el año 1939 (Fig. 2).

En revistas como *The Architectural Forum*, es fácil encontrar artículos relacionadas a la arquitectura industrial, relacionados con Albert Kahn, como la imagen de mayo de 1941 donde se muestra la Chrisler Corporation de 1937. Es fácil entender por lo tanto que Mies es influido por esta forma de arquitectura y la adapta a la suya. Recordemos el collage que Mies realiza sobre el Hangar de la Glenn Martin para crear el concert Hall en 1942.

Entre el año 1908 y el 1911, Mies trabajó en el estudio de Peter Behrens, donde se acercó a la arquitectura industrial teniendo acceso a conocimientos de estructura y a la experimentación con acero y vidrio. En el proyecto de la Turbine Factory para la AEG (1909), "Mies contaba orgullosamente que había codirigido el diseño de las ventanas de la fachada occidental de la nave de turbinas"[2], según lo expuesto por Sergius Ruegenberg a Fritz Neumeyer. Sin embargo, tuvo una real participación en el edificio Kleinmotorenfabrik 1910-1913. A pesar de esto y de considerar a Behrens como su maestro, es crítico de su obra al no considerarla del todo honesta constructivamente. Refiriéndose a la construcción de la nave de Turbinas "aquel que construye una fábrica como un templo, miente y desfigura el paisaje"[3].

La Fábrica de Verseidag en Kefreld 1930-1935: es la última construcción realizada en Alemania por Mies antes de viajar a Norte América. Es de importancia debido a que muestra ya algunos indicios del IIT. La estructura del edificio principal es de acero, pero revestida. En cuanto a la situación de las escaleras dentro del edificio en el libro *Mies van der Rohe* de Jean Louis Cohen, señala que su posición en las esquinas interiores es un precedente para los edificios del IIT.

2. NEUMEYER, Fritz, *La palabra sin artificio, reflexiones sobre arquitectura. 1922/1968,* El Croquis Editorial, Madrid, 1995, p. 130.
3. NEUMEYER, Fritz, op. cit., p. 130.

Kahn desarrolla sus proyectos a través de un módulo estructural que extiende a los edificios en el lugar. Este módulo que plantea nace de entregar una solución a las nuevas cadenas de montaje que se dan en la fabricación de automóviles, poder ampliar las fábricas que proyecta en la medida que avanza el sistema de producción o más bien contar con una planta homologada para las cintas transportadoras que debían pasar entre un edificio y otro, al comienzo con un sistema de apropiación del terreno desde los extremos, con el objetivo de optimizar los procesos de producción.

Si contraponemos este sistema a lo realizado por Mies en el IIT, veremos como procede a una suerte de adaptación de su forma de diseñar a partir de esta influencia. A diferencia de Kahn, el módulo lo extiende en la totalidad del terreno, tanto en el espacio público como en los edificios, sin embargo, el sistema de implantación también pareciera comenzar desde los extremos del terreno. En cuanto al sistema constructivo, Kahn realiza para un edificio el mismo sistema en todas sus fachadas, si bien Mies comienza de manera similar en los anteproyectos, variará esta condición utilizando muros ciegos o acristalados dependiendo del lugar hacia donde quiera que crezca el edificio.

EL PLAN MAESTRO DEL IIT

Después del incendio de 1871 y el fuerte desarrollo posterior de la construcción y densificación de la ciudad, Chicago sufre una expansión de norte a sur. La población se establecerá en la periferia alejándose del centro, pero al que se trasladarán de igual forma. Este traslado fue facilitado por el ferrocarril que cruza paralelo al lago Michigan. La fisonomía de Chicago cambia, los sistemas de madera de las antiguas construcciones en el centro de la ciudad, serán reemplazadas por los sistemas en acero. Es la ingeniería industrial que llega a la arquitectura. Para el año 1938 el sur de Chicago era una zona de baja plusvalía, debido al hacinamiento, delincuencia, marginación racial y la pobreza de la población de color y obrera que vivía mayoritariamente en la zona.

El Armour Institute of Technology, emplazado en el sur, contrata a Mies para hacerse cargo de la escuela de Arquitectura y encargarle el proyecto de un nuevo campus, en el mismo lugar, pero agregando los terrenos contiguos.

Las primeras propuestas de este nuevo campus el Institute Illinois Technology (IIT), se establecen de manera abstracta, incorporando luego en los dibujos, calles y accesos en el interior del campus, de manera simétrica con un patio tipo cuadrilátero. Posteriormente los volúmenes comienzan a moverse en la cuadricula, como lo señala Hilberseimer en la monografía que realiza de Mies en 1956 sobre los edificios que se agrupan alrededor de los espacios: "crea un patrón de alternancia de espacios abiertos y cerrados que se traduce en una intimidad entre los edificios y los espacios abiertos"[4].

El edificio aparece en las vistas aéreas del proyecto del campus junto al Boiler Plant de manera descolgada, saliendo en el extremo sur oeste del cuadrilátero que se presenta en las primeras propuestas. En la medida que el proyecto del campus avanza el edificio se integra en el conjunto, manteniéndose alineado al costado de la línea férrea junto a una hilera de bloques. En los dibujos finales se ordena con el edificio principal del Armour Institute, que se mantiene hasta hoy como acceso en la 33 St.

4. HILBERSEIMER, Ludwing, *Mies Van der Rohe,* Theobald, Chicago, 1956, p. 30.

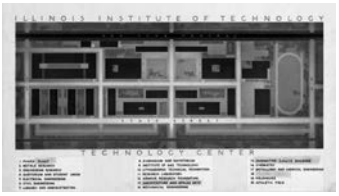


Fig. 3. Versión definitiva expuesta en el MOMA. IIT Master Plan, Chicago, Illinois, "Technology Center". Mies van der Rohe Archive, MOMA, número: MR4000.254.

En el año 1947, el plan maestro del proyecto del IIT se publica en la monografía que escribió Philip Johnson y se expone en el MOMA. A pesar del carácter definitivo de esta publicación, aparece otra versión del campus con algunas modificaciones ese mismo año en el cual los edificios se referencian según la trama estructural que rige el plan maestro (Fig. 3).

En ambas versiones el edificio se presenta con el emplazamiento definitivo, ya que fueron realizados posterior a su ejecución. En el extremo suroeste del campus al costado de la línea férrea, precisando en estos dibujos el acceso por la Federal Street, casi llegando a la esquina de la 35st. El solar en el cual se emplaza, es alargado y estrecho, tiene una crujía obligada aproximada de 19,5m entre la línea del tren y la vereda en el interior del campus, por lo que el proyecto se adapta en el sentido transversal a estas dimensiones. En el longitudinal el caso es distinto, se organiza respecto a las medidas de la trama que rige el campus: una trama de 7,3x7,3x3,65m de altura, de cierto modo, Mies organiza una retícula para facilitar el movimiento de los bloques como piezas, así como la colocación de las estructuras y nuevas divisiones.

EL EDIFICIO CONSTRUIDO EN EL CONTEXTO REAL DE EDIFICACIÓN DE 1943

Para la construcción del edificio de Investigación de Metales y Minerales en el año 1943, los antiguos edificios del Armour Institute absorbían las actividades educacionales del nuevo Institute Illinois Technology of Chicago, situación que se mantendría por años debido al tiempo de ejecución entre una y otra construcción, especialmente considerando que el proyecto se comenzó a realizar en tiempos de guerra.

Para la época de construcción la calle Federal la conformaban edificios del Armour Institute: el edificio principal de sala de máquinas del año 1901, emplazado en la vereda oeste con la 33st y aún en uso como edificio de oficinas del campus. En la vereda este con la 33st, el edificio de la congregación del año 1881, que no se demolió hasta el año 1961 y el edificio Chaping Hall ubicado en la intersección en la 34st. construido en el año 1887 y que fue demolido el año 1986. Una vez construido el edificio, solo se retoma la ejecución del campus después del año 1945, en el extremo sur oeste con el Boiler Plant, un fragmento del Edificio de Investigación de ingeniería y el pequeño edificio de la central Vault. Sin embargo, se encuentran aún rodeados de edificios del Armour Institute.

El IIT seguirá presentando estas características por décadas: edificios antiguos y edificaciones provisorias que se van demoliendo en la medida de que el campus se va construyendo con nuevos edificios, incluso después de la salida de Mies en el año 1958, como el edificio de SOM y el de Myron Goldsmith.

Debido a que para el año 1943 el campus del IIT, aún no se ha construido, las fotografías de Hederich Blessing publicadas en las revistas de la época, muestran el edificio de manera externa a través de dos puntos de vistas: el primero, varias fotografías tomadas de Norte a Sur, que varían de ángulo, colocando énfasis en el edificio objeto y estructura. El segundo punto, es una toma cerrada que se centra por completo en la fachada principal y que oculta su contexto.

La inexistencia de fotografías o dibujos que muestren al edificio en relación al conjunto, justifica de alguna manera ver las relaciones existentes con los edificios contiguos del proyecto original. Ha de suponerse que de haber existido una construcción total del campus o de manera simultánea, el edificio se hubiera mostrado de manera similar a la del conjunto de edificios Alumni Memorial Hall, el Edificio de Química y el Edificio de Ingeniería Metalúrgica y Química construidos entre 1945 y 1946, que dan una imagen de totalidad del Campus Universitario.

La presencia de un contexto conformado por edificios preexistentes que aún no se demuelen y que permanecerán por décadas, impiden fotografiar el edificio en toda su magnitud: como edificio perteneciente a un sistema mayor, pieza importante de un conjunto y con un valor a nivel urbano. Si bien las fotografías originales, muestran al edificio de investigación de Metales y Minerales revelando el nuevo lenguaje que Mies busca y que comienza a desarrollar desde este edificio: A través de las nuevas decisiones estructurales, las nuevas relaciones entre elementos arquitectónicos y materiales, la síntesis de un programa en el interior de un bloque, no logra captar las interacciones entre edificios y el espacio que generan. Hilberseimer en 1956 se refiere a "un patrón de alternancia de espacios abiertos y cerrados", "la formación de un espacio continuo" y "El contraste entre la apertura y el cierre que se acentúa aún más por las diferentes alturas de los edificios"[5].

Cabe precisar, que la importancia de situarse en el escenario real en el cual fueron tomadas las fotografías, permite imaginar nuevas tomas del edificio que seguramente hubieran acompañado a las anteriores, capaces de mostrar la situación de borde en la línea férrea, la condición de límite al sistema interno del campus y las diferencias de altura en relación a los edificios del interior.

Al revisar la fotografía con toma norte-sur, observamos en el fondo la chimenea del antiguo edificio Boiler Plant y parte del edifico principal, en primer plano un automóvil Dodge del año 1942. Al aumentar el ángulo de visión de la fotografía y situando los edificios presentes en la planimetría del año 1956, recordamos que el campus aún no se ha construido. El contexto del edificio se compondrá de edificios preexistentes. Reflejado en el vidrio de la fachada principal se distingue un volumen que correspondería al edifico Chaping Hall del Armour Institute (Fig. 4).

ANTEPROYECTO, PROYECTO Y ESTRUCTURA. 1942-1943

Los dibujos de anteproyecto, muestran las distintas opciones que tomó Mies durante el proceso de diseño, siempre asociando el programa tecnológico que tendría el IIT a una arquitectura industrial, como lo señala Albert Schultz en los archivos del MOMA de 1986.

El croquis inicial presenta una fachada oriente más bien cerrada y que recuerda la fábrica Verseidag, evolucionando luego a la fachada acristalada y albañilería en el primer nivel. En todas las posibles soluciones, el arquitecto se debate en la solución para las fachadas principales, entre el aplomo de la estructura de acero a la vista, en relación a la pared de ladrillo y muro de vidrio; y la estructura de acero escondida tras el ladrillo y el cristal. Por otro lado, en las fachadas norte y sur, abandona la idea de mantener la misma solu-

5. HILBERSEIMER, Ludwing, op. cit., p. 30.

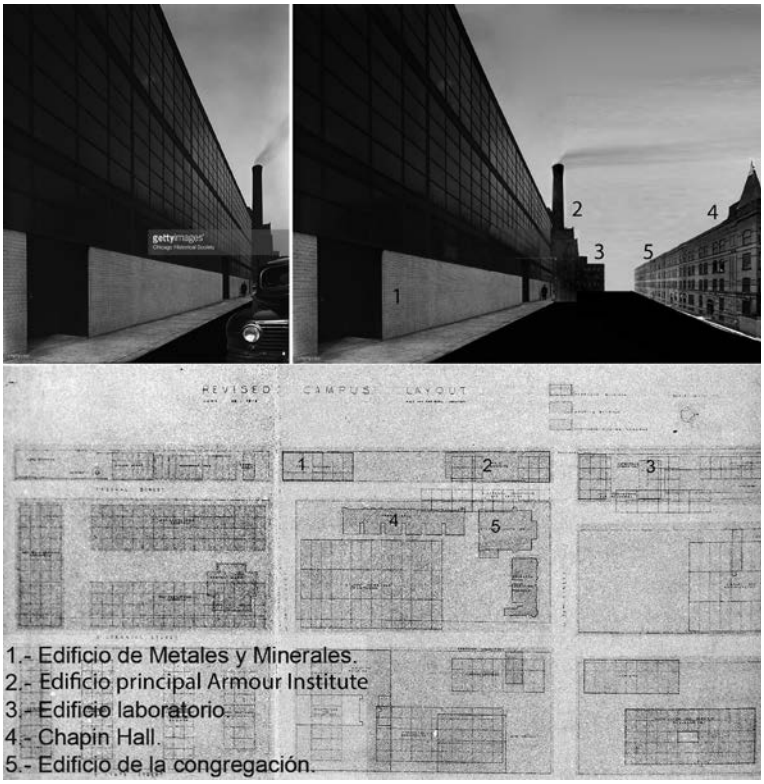


Fig. 4. Perspectiva abierta. Fotomontaje del Chaping Hall del Armour Institute sobre la fotografía de Hedrich Blessing de la fachada oriente, Mies y el Dodge año 42; y según ubicación del Plan general del IIT, superpuesto a edificios pre-existentes e Identificación de edificios cercanos, del Archivo MOMA Mies van der Rohe. N°4000.182 Mies van der Rohe.

ción estableciendo un muro ciego, aplomando la estructura de acero a la pared de albañilería.

El edificio se diseña como fundición y laboratorio, con aulas de capacitación técnica para la guerra. Mies desarrolla un edificio industrial, pero siempre teniendo en cuenta su futuro uso educacional. La fachada oriente cuenta con 3 accesos por la calle Federal, dos peatonales en cada extremo y uno para maquinaria pesada en el centro. En el muro norte se inserta un segundo acceso para maquinaria pesada. Esta separación en los accesos es la que separa también el recorrido interior del edificio y sus usos, los accesos peatonales generan independencia, no es necesario transitar el espacio de triple altura destinadas a las máquinas para acceder a los laboratorios y aulas, ya que en cada extremo del edificio inmediatamente después del acceso, las escaleras conectan de forma independiente el resto de niveles.

El acceso central está asociado directamente a la nave de triple altura: recepción, oficinas, bodegas, salas de basura, servicio para los trabajadores y fundición. El segundo nivel cuenta con un corredor que rodea el espacio principal y que sirve como zona de dirección y preparación para actividades.

UN SISTEMA DE CRECIMIENTO

Se ha mencionado que durante el diseño, las fachadas norte y sur cambian de fisonomía, desde una cara casi completamente acristalada a una ciega. Este

cambio, es adoptado para dar una terminación temporal como respuesta al encargo. Son paredes completamente aplomadas, la estructura de acero confina a los paños de albañilería, liberándolos de esfuerzos estructurales. Cada paño es modificable, es posible derribarlos y mantener solo la estructura de acero. El arquitecto se permite modificar el testero incluyendo una puerta una vez terminado el proyecto (Fig. 5).

Fig. 5. Vista del muro construido para ampliación de la bodega sur, al fondo la ampliación de 1956 hacia el sur. Fotografía: Hederich Blesing 1956.

> "Alguien donó una grúa-puente de 12,2m de anchura, de manera que necesitábamos refuerzos de acero en la pared de ladrillo por cuestiones de normativa. Sólo se puede hacer una pared de ese tamaño si tiene 20cm de grosor; sino, hay que reforzarla, y así lo hicimos. Después, cuando todo estaba acabado, los ingenieros del edificio vinieron y dijeron: Aquí necesitamos una puerta"[6].

Mies plantea los testeros para soportar ampliaciones, así el año 1949 desarrolla una edificación económica de un nivel como almacén y eliminación de desechos, ejecutando una puerta de salida al patio de servicio y un muro de albañilería, enganchándose en la esquina y siguiendo la altura del muro oriente. La ampliación tendría una dimensión de 18x11m, y quedaría inserta entre la central eléctrica Vault y el muro sur. Se realizaría una estructura de techumbre de madera, cubierta con una pendiente mínima que comenzaría desde el muro este, hasta el punto medio del edificio existente.

Se recalca en esta ampliación el encuentro y el detalle de unión en la fachada oriente, ya que la esquina del edificio pasa a ser el enganche del muro siguiente, repitiendo el sistema constructivo.

> "He notado que en sus edificios apenas hace una esquina normal, si no que deja que una de las paredes forme la esquina separándola de otra pared" (Christian Norberg-Schulz).

> "Esto se debe a que una esquina normal produce una impresión de compacidad difícilmente conciliable con una planta variable" (Mies van der Rohe)[7].

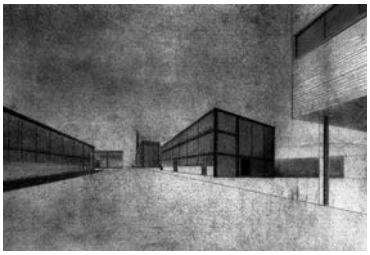
En el año 1956 una ampliación norte fue construida, sin embargo, esta no se engancha al edificio de la misma manera y más bien se adosa. El cambio de normativa, de sistema constructivo y la mejora del detalle hacen imposible un encuentro como seguramente estaba planificado. Está conformada por 6 módulos de 7,3m en sentido longitudinal, mientras que en el transversal, mantiene una crujía total igual a la del preexistente. A diferencia del edificio original, es proyectado con cuatro niveles. En los archivos del MOMA, se visualiza un extenso estudio de fachada a fin de dar una continuidad con el original. Primero se proyecta una fachada idéntica a la preexistente y que gira de la misma manera hacia el norte. Finalmente se opta por la extensión de la fachada solo de la planta baja asumiendo la altura del muro de albañilería del antiguo edificio y modificando la superficie vidriada por un proyecto de antepechos en cada nivel. En el sentido transversal tiene una medida total de 18 metros en el extremo sur del edificio, dividido en tres áreas destinadas a aulas y oficinas; y un espacio central de 9 m de ancho. A diferencia del primer edificio, la estructura es revestida de hormigón, por la prohibición de estructuras de acero a la vista para edificios educacionales. Sobre cada columna de hormigón, perfiles no estructurales alineados al cerramiento señalan el lugar donde se encuentra la estructura marcando el módulo.

El acceso principal se ubica en el oriente y se proyecta de sur a norte, en el quinto módulo. Las escaleras se ubican una en el extremo norte y la segun-

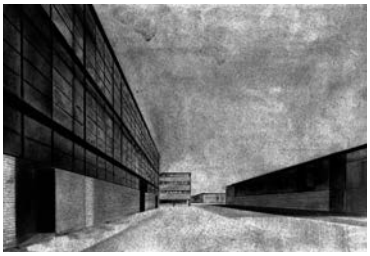
6. PUENTE, Moisés, *Conversaciones con Mies Van der Rohe*, Editorial Gustavo Gili, Barcelona, 2006, p. 43.
7. NORBERG-SCHULZ, Christian, "Una conversación con Mies van der Rohe", en *Bukunst und Werkform*, n. 6, 1958, pp. 615-618.

Fig. 6. Perspectiva abierta. Lápiz y carbón sobre papel. Dibujo del autor.

Fig. 7. Perspectiva abierta. Lápiz y carbón sobre papel. Dibujo del autor.



6



7

da de emergencia en el extremo sur frente a la puerta norte del edificio preexistente. Finalmente el edificio tiene una dimensión total de 112m, considerando la extensión del muro provista para el almacén.

DESDE SU ORIGEN, UNA PIEZA DEL ENTRAMADO URBANO

El Edificio de Investigación de Metales y Minerales, es una pieza fundamental en el campus del IIT, determinándose que, a través de una trama estructural y un sistema constructivo, Mies busca una manera de generar un sistema de ampliación. Mies era consciente de que el programa del edificio cambiaría con los años y estaría sometido a otros requerimientos. Esta obligación propia del encargo de arquitectura, lo llevó a plantear un edificio capaz de soportar ampliaciones, sin cambiar su estructura, diseñando un sistema de unión que se repite en cada módulo y que además se expresa en la esquina por sí solo, a pesar de que ese sistema cambiaría con el tiempo, estaba la intención en el detalle inicial este sistema de crecimiento.

Este sistema, también tiene una importancia urbana, la que se manifiesta ya desde las primeras ubicaciones en el plan maestro del IIT. Podemos decir que desde el proyecto original se proyecta una situación de límite y de contención del campus: Debido a la inexistencia de material gráfico que muestre al edificio en relación al plan maestro y a sus edificios cercanos, es que se realizó una reconstrucción del proyecto planteado como definitivo del plan maestro del Illinois Institute Technology, expuesto en el MOMA en el año 1947 y en la monografía de Philip Johnson ese mismo año.

Esta reconstrucción plantea un rol urbano específico con respecto al entramado del campus, es por esto que se dibuja el proyecto inserto en ese plan maestro a fin de explicar las diferencias de altura, posiciones y el espacio generado respecto al conjunto, y sobre todo acentuar su condición de límite como una idea clara por parte del arquitecto desde el inicio del proyecto y no como un hecho casual producto de los requerimientos que pudieron surgir en el transcurso de su construcción. Si bien el proyecto del IIT, tuvo modificaciones a lo largo de los años, como proyectos que no fueron construidos y la integración de nuevos edificios como el Crown Hall, esto no cambia las condiciones de límite que genera entre la línea férrea y el campus (Figs. 6 y 7).

LA VIDRIERA HIPERCÚBICA

TRANSFERENCIAS ENTRE ARQUITECTURA E INDUSTRIA

Martino Peña-Fernández Serrano, Pedro Miguel Jiménez Vicario, Manuel Alejandro Ródenas López, Pedro García Martínez, Adolfo Pérez Egea

INTRODUCCION

En 1948 Siegfried Giedion publica *Mechanization Takes Command*, un intento de aunar un vasto número de patentes sobre invenciones que revolucionaron la vida a partir de finales del siglo XIX y principios del siglo XX, donde la mecanización se entiende como un factor de confort.

Según Giedion, la explosión inventiva se produce hacia la segunda mitad del siglo XIX, principalmente en Inglaterra y Estados Unidos (Fig. 1):

> "La invención pasó a formar parte del curso normal de las cosas. Todos inventaban, y quienquiera que poseyera una empresa buscaba caminos y medios con los que fabricar sus artículos con mayor rapidez y perfección, y a menudo con mayor belleza. Anónima e insconspicuamente, los antiguos utensillios fueron transformados en instrumentos modernos. En ninguna otra época el número de inventos per cápita de la población rebasó la proporción del 1860 en Estados Unidos"[1].

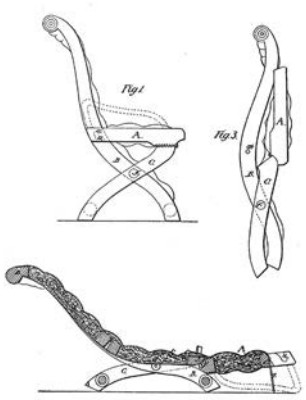


Fig. 1. Silla plegable patente USA 92 133. *Mechanization Takes Command.* Siegfried Giedion. 1948.

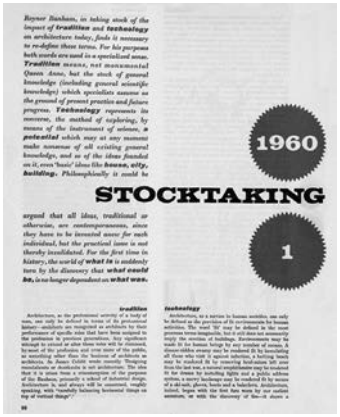
Igualmente comenta Giedion que esta actividad inventiva permanece anónima y solo una parte se patenta, convirtiéndose la Oficina de Patentes en una especie de archivo que toma el pulso a la gran actividad industrial que precede a la mecanización de la producción de finales del siglo XIX, entendiendo de tal manera los dibujos que aparecen en dichos documentos como verdaderos testigos del espíritu de la época. No es de extrañar que el racionalismo como corriente filosófica alcance su punto álgido en este periodo, pensando que racionalismo se relaciona directamente con el concepto de progreso, en una época donde se vincula el avance de la ciencia con el progreso social y la perfección de la condicón humana.

Gran parte de las patentes producidas en este periodo se utilizan para la fabricación de mobiliario y como nuevamente apunta Giedion existe una fascinación hacia todo lo que es plegable o desmontable. Ejemplo de esto es la aparición de gran cantidad de piezas fabricadas para acompañar la vida nómada. Todo tiene que ser empaquetable, para poder ser transportado y al mismo tiempo ocupar el mínimo espacio. Todo tiene que ser sencillo, todas las ideas deben ser directas.

> "El germen de mobiliario plegable es la silla de tijera, ya sea plegable o como en la Antigüedad, fija. Lo que fue una pieza hogareña en el mundo clásico se convierte, como recordaremos, en

1. GIEDION, Sigfried, *Mechanization Takes Command. A contribution to anonymous history,* Oxford University Press, New York, 1948, p. 40.

2



3

Fig. 2. Silla tubular. Marcel Breuer. Bauhaus. 1925.

Fig. 3. "Stocktaking 1960". Artículo aparecido en *Architectural Review* en 1960.

trono regio a principos de la Edad Media (el asiento del rey Dagoberto, en el tesoro merovingio). En la época gótica, encontramos una silla de abadesa con esta forma. Durante el Renacimiento se trabajó el diseño con tramas con series de costillas cruzadas o unidas por un extremo. En el siglo XIX la silla desmontable de campo se convierte en uno de los artículos más vendidos. Pero no queda inalterada, los problemas que hay que solucionar no paran de crecer; ¿cómo podemos hacerla más confortable para sentarnos en ella?, ¿cómo podemos colocar un respaldo y continuar siendo plegable?"[2].

Para atender la gran demanda de un producto, como la silla plegable, los fabricantes debían racionalizar los procesos de producción. Esta racionalización se basaba, o se basa, en la fabricación separada de las piezas que luego se ensamblan conjuntamente para mecanizar el proceso: es decir elaborar piezas iguales que son producidas de manera mecánica, que posteriormente operarios colocan juntas:

> "Mecanización, como se entiende en nuestra época, es el producto final de una visión racionalizada del mundo. Mecanizar significa separar, diseccionar el trabajo en diferente partes"[3].

Durante los años veinte del siglo XX, las referencias de la arquitectura a los procesos industriales son claros: desde las metáforas maquinistas de Le Corbusier hasta los similes directos que utiliza Banham. La patente siempre ha ocupado un lugar de vanguardia en los procesos industriales. No dejan de ser documentos intelectuales donde se condensan conocimientos que se quieren proteger. La arquitectura se transforma con los procesos industriales y comienza a mutar en artefactos, que empiezan a tener funciones específicas.

Por otro lado en el ámbito del mobiliario, aquellas partes que son suceptibles de poder ser desplazadas en el espacio, se consideran como algo más a ser diseñado conjuntamente con aquellas otras inmóviles. Se entiende que las partes móviles y las inmóviles son una unidad y de esta manera se trabajan conjuntamente en el proceso proyectual.

> "No es una cuestión de diseñar una pieza o habitaciones enteras. Ahora, por primera vez desde el siglo XVIII, la habitación y su contenido se entienden como una única entidad"[4].

Otra cuestión planteada por Giedion que diferencia a lo ocurrido a principio del siglo XX es el hecho de que los inventores dejan de ser anónimos. Sus nombres son conocidos y, en el caso de los inventores de sillas, se trata de aquellos arquitectos que inician el Movimiento Moderno. Entre los modelos que nombra Giedion encontramos la Chaise-longue basculante de Le Corbusier y Charlotte Pierrand (1929), la silla cantilever de acero tubular de acero de Mies van der Rohe (1927) y la silla cantilever de madera contrachapada de Alvar Aalto (1937), entre otros (Fig. 2).

PANORAMA DE LA ARQUITECTURA (ESPAÑOLA) EN EL 1960

En la revista *Arquitectura* n. 26 de 1961 aparece un artículo traducido de Reyner Banham publicado en *Architectural Review* en febrero de 1960, que se utiliza para iniciar un debate y hacer una foto fija de la arquitectura española de la década de los sesenta. El título original del artículo es "Stocktaking 1960" e intenta cuantificar el impacto de la tecnología y la tradición en la arquitectura, para lo que se hace necesario redefinir ambos términos (Fig. 3). Tradición, como hace referencia en el texto, significa:

2. GIEDION, Sigfried, op. cit.., p. 469.
3. Ibíd., p. 31.
4. Ibíd., p. 484.

> "el conjunto de conocimientos generales, incluidos los conocimientos científicos, que los especialistas consideran como la base de la práctica actual y del progreso futuro"

y la tecnología definida como:

> "el inverso de todo esto: un método de explorar, por medio de la ciencia, un potencial que en cualquier momento puede dar al traste con todos los conocimientos existentes y, por tanto con las ideas basadas en ellos, incluso en las ideas básicas como casa, ciudad o edificio"[5].

Considera Banham que el Movimiento Moderno se ha transformado en un viejo animal que empieza a nutrirse de sí mismo y que por tanto se ha convertido en tradición y se manifiesta inoperante en relación a los nuevos problemas que aparecen en la sociedad de los años sesenta del siglo XX. No se trata ya de una tradición en el sentido clásico donde se utilizan unos estilos históricos que ya habían sido descartados por el propio Movimiento Moderno, que recordemos que nace como reacción a éstos en los comienzos de siglo. El propio Movimiento Moderno es ya tradición:

> "su resurgir implica un reconocimiento de que el declaradamente anti tradicional movimiento moderno tiene una tradición propia. Apoyarse en el lore operativo tradicional no significa ya necesariamente apoyarse en una tradición más vieja que uno mismo, pues la mayoría de los hombres que informaron esta tradición viven todavía"[6].

Esta tradición se nutre posiblemente de aquellos ejemplos formales de la arquitectura industrial que el propio Banham establece como paradigmas en su otra publicación, *La Atlántida de hormigón*. Queda claro para Banham que el Movimiento Moderno ha dejado de utilizar la ciencia como herramienta objetiva, como directriz hacia el progreso y el desarrollo, como hacía en sus primeros años:

> "Esto nos lleva, finalmente, al más significativo aspecto de un escrutinio de la historia del Movimiento Moderno; el redescubrimiento de la ciencia como fuerza dinámica más que como humilde servidora de la arquitectura. La idea inicial de los primeros años del siglo, de la ciencia como directriz inevitable hacia el progreso y el desarrollo había sido derribada por los adoradores de la historia y reducida a una simple colaboradora por la corriente principal. Aquellos que han reexplorado los años veinte y releído a los Futuristas creen, de nuevo, en los imperativos de la ciencia y en la necesidad de agarrarse firmemente a ella y continuar unidos, cualesquiera que sean las consecuencias"[7].

En el mismo número de la revista *Arquitectura* se convoca a un número de arquitectos que leen el artículo y con los que se inicia un debate para discutir sobre los temas que se plantean y su repercusión en España. Entre los miembros que se invita para participar se encuentran: Casariego, De Miguel, Fisac, Fernández Alba, Inza, Lafuente, Moya y Ramón Moliner, quien había leído y traducido el artículo original de Reyner Banham y quien había incidido en el interés del contendido que planteaba. También se encontraban entre los arquitectos elegidos Sáenz de Oiza y Sota, y finalmente las conclusiones o las impresiones que se concretan en el debate se plasman en un artículo escrito por Antonio Fernández Alba. En el artículo denominado "Para una localización de la arquitectura española de posguerra", se explica cuál es la situación de la Arquitectura en España y las causas de que se encuentre en dicha situación. Parece clara una primera referencia a la posguerra, donde existía una escasez de materiales y mano de obra especializada, así como de técnicas constructivas tradicionales, lo que hace que la arquitectura española producida en la época

5. BANHAM, Reyner, "Tradición y tecnología", en *Arquitectura*, n. 26, 1961, pp. 2-18.
6. Ibíd., p. 10.
7. Ibíd., p. 14.

de posguerra se separe de los movimientos establecidos en la comunidad arquitectónica internacional. Posteriormente se inicia un periodo casi de mímesis del Movimiento Moderno y como apunta Fernández Alba:

> "El desarrollo parcial de los temas de Arquitectura contemporánea tuvo lugar en España en el decenio 50-60, parcial, pues el fenómeno es más mimético que de concepto, más de esquemas y formalismos que de análisis de las condiciones del medio (…) Le Corbusier y Niemeyer, Neutra y Mies van der Rohe, Jacobsen y la escuela japonesa, tendencias italianas y Wright, brutalistas ingleses y apenas descubierto Louis Kanh, es el último maestro de turno. Esta falta de criterio hace posible que en el panorama de la arquitectura española se tenga la convicción, al menos aparente, de haber resuelto los problemas por el simple hecho de una aplicación sistemática de los formalismos modernos"[8].

Nos encontramos, pues, en un periodo donde las lecciones del Movimiento Moderno se han aprendido y se podría utilizar la ciencia y la tecnología como herramienta objetiva, que ayude al progreso, para alcanzar como apunta Giedion mayores niveles de confort. Sin embargo el recelo hacia la tecnología parece evidente en un país que cuenta con pocos recursos industriales propios. Los aspectos más derrotistas de la nación española vuelven a aflorar. Un país siempre esclavo de su atraso derivado de unas condiciones históricas que nos han perjudicado y de las que siempre somos ajenos, y ante las que somos incapaces de reaccionar o sobreponernos. El atraso español respecto al progreso europeo, que nos impide salir de un bucle eterno. Curiosamente los arquitectos mencionados anteriormente siguen desconfiando de la tecnología, a la que miran con recelo. Incluso aquellos que practican una arquitectura basada en el desarrollo de nuevas técnicas constructivas parecen reacios a abrazar la tecnología como nueva fuerza generadora, entreviendo posibles peligros de enajenación. De esta manera comenta Miguel Fisac:

> "a los temores de ser absorbida la tradición arquitectónica por una tecnología, yo solo le opongo los reparos de que esta tecnología es mala. Suponiendo que fuera buena, yo no tendría ningún reparo que oponerle"[9].

Cabe comentar que establece Fisac que estos posibles peligros están basados en una posible mala utilización de la tecnología y en una deshumanización de los resultados basada en teorías marxistas, y que existe el peligro de una manipulación de la tecnología que conlleve una transformación del hombre en máquina y el consecuente olvido de su bienestar. De manera contraria si las piezas y elementos tecnológicos son proyectados por personas sensibles, puede llegarse a un resultado de carácter arquitectónico, incluso pasando por encima de la tradición. Sí que reconoce Fisac que el planteamiento de Banham, en torno a la tecnología como nueva fuente capaz de ayudar a la arquitectura en su nueva etapa, parece no encontrar sentido en el panorama nacional.

> "Un fenómeno curioso que quiero comentar, es el de que, al reunirnos para cambiar impresiones sobre estos problemas, inmediatamente e insensiblemente nos hemos marchado de ellos sencillamente porque todos, tácitamente, nos hemos puesto de acuerdo de que, desgraciadamente, éste no era hoy un tema vigente en España"[10].

Este es el panorama tecnológico de la España de los años sesenta donde se produce la realización de Pérez Piñero. Después de un largo período de autarquía, se inicia una fase donde se copian los manierismos del Movimiento Moderno, para posteriormente alcanzar cierta madurez intelectual. Aunque se asume la importancia de la racionalización de los procesos, ya sean proyectuales o industriales, existe un recelo hacia la Tecnología, quizá motivado por el

8. FERNÁNDEZ ALBA, Antonio, "Para una localización de la arquitectura española de posguerra", en *Arquitectura*, n. 26, 1961, pp. 20-30.
9. FISAC, Miguel, en FERNÁNDEZ ALBA, Antonio, op. cit., p. 28.
10. Ibíd.

retraso crónico de la industrialización en el territorio. Aunque entre los comentarios de los arquitectos se dejan entrever comentarios más positivos, donde se abandona la simple mímesis del Movimiento Moderno y se vuelve a la ciencia como herramienta generadora de estrategias (Fig. 4).

LA VIDRIERA HIPERCUBICA. CONDENSANDO CONOCIMIENTO A TRAVÉS DE LAS PATENTES

La entrada de Emilio Pérez Piñero en la escena mundial es ya tecnológica e internacional, cuando recibe el premio del concurso de estudiantes convocado por la UIA en Londres en 1961 con su propuesta de Teatro Ambulante. La salida, provocada por un accidente de tráfico trágico, es también tecnológica e internacional, ya que antes de morir nuevamente la UIA le concede el premio Auguste Perret en 1972, que no llega a recoger.

Entre estas dos fechas se desarrolla la corta carrera de Pérez Piñero que aunque decide aislarse en la localidad murciana de Calasparra, donde realiza sus artefactos, tiene una repercusión internacional, lo que permite vincularla con lo que está ocurriendo en el ámbito internacional, no solo desde el punto de vista formal sino también desde el método proyectual.

Félix Candela y Richard B. Fuller forman parte del jurado que le otorga el primer premio. Con el español tiene una estrecha relación tanto personal como laboral. Félix Candela ayuda a Pérez Piñero a entrar en el mercado americano, juntos realizan propuestas como la realización de una estructura que albergara un invernadero en la superficie de la luna requerido por la NASA y conocido como módulo lunar o módulo desplegable automático, ya que debía desplegarse de forma autónoma, o los proyectos denominados Antártida I y Antártida II para la Armada americana interesada en la realización de un prototipo de rápido montaje que le ayudara a su expansión en la Antártida. A través de Félix Candela se publica el trabajo del primer Teatro Ambulante en la revista *Progressive Architecture* con el título "Expandable Space Framing" de 1962. Prueba de la intención de Pérez Piñero de introducirse en el mercado americano son las dos invenciones que patenta en la oficina americana.

La primera de ellas "Three dimensional structural frame" de 1961 donde recoge todo el conocimiento desarrollado en el primer sistema derivado de la propuesta de Teatro Ambulante y la segunda patente que es póstuma de 1975 con el nombre "System of articulated planes" donde recoge las investigaciones derivadas del proyecto denominado Vidriera Hipercúbica que realiza por encargo de Salvador Dalí para cubrir la embocadura del Teatro Museo Salvador Dalí (Fig. 5).

Casi podemos explicar la obra de Pérez Piñero en torno a estas dos patentes, que a su vez representan dos prototipos que aparecen en su producción: la cúpula reticular desplegable, que se recoge en la primera patente de 1961, y la Infraestructura, que es una gran estructura de módulo rectangular que por tanto desarrolla un perímetro también rectangular. Este segundo es el que explica en la patente póstuma de 1975, que a su vez protege la Vidriera Hipercúbica.

La cúpula reticular que geometriza la esfera mediante entramados de barras y donde se podrían encuadrar proyectos como el Teatro Ambulante de

4

5

Fig. 4. "Dalí y el Hipercubo". Francesc Català-Roca. 1954.

Fig. 5. Dalí y Pérez Piñero enfrente de la Vidriera Hipercúbica. Fundación Séneca.

1961, el Teatro Transportable para Festivales de España de 1966, Cinerama de 1967 o la cúpula reticular que cubre el Teatro Museo Salvador Dalí. En el proyecto de Cubrición de la Necrópolis Paleocristiana de Tarragona utiliza cúpulas rebajadas reticulares y en la propuesta para el anteproyecto de cubrición del Velódromo de Anoeta vuelve junto a Candela a utilizar esta geometría.

Ejemplos de obras que se podrían encuadrar dentro del prototipo denominado Infraestructura son el Pabellón Transportable para Exposiciones de 1964, el Teatro Ambulante desplegable de 1963, la Vidriera Hipercúbica donde consigue aunar el elemento portante con el de cubrición, o en propuestas teóricas como el encargo de Pistas Deportivas que realiza junto a Candela y que son encargadas por la Delegación Nacional de Educación Física y de Deportes.

La obra de Pérez Piñero tiene un gran potencial tecnológico, pero unas condiciones autárquicas, como el país donde desarrolla su investigación. Un aspecto importante de aquellos que se dedican a la investigación es conocer las aportaciones de otros investigadores, para poder sumar conocimiento y avanzar conjuntamente. Pero en la situación temporal y espacial en la que se encuentra Pérez Piñero esto es algo casi imposible. En la revista *Arquitectura* 62-63, donde se hace un repaso póstumo de su obra, relata las dificultades que había tenido para desarrollar una carrera dedicada a la investigación desde Calasparra, el pequeño pueblo de la Región de Murcia donde realiza sus artefactos con la ayuda de una mano de obra no siempre cualificada.

Revindica medios más acordes a su producción que lo acercan a investigadores como Nervi o Frei Otto. Este último desde numerosos artículos había estado propagando la importancia de la investigación en la arquitectura y la necesidad de auténticos centros de investigación o *Spinnerzentrum* (centro de chalados) donde aquellos que se dediquen al desarrollo de nuevos sistemas, lo pudieran hacer de una forma cómoda y holgada. Podríamos encuadrar a Pérez Piñero entre aquellos investigadores que forman una plataforma internacional que responde a sus propios valores, porque aunque sus intervenciones en el exterior son pocas, debido a su corta vida profesional, el impacto de su obra es grande y es reconocido por sus coetáneos.

Esta situación la denuncia Carmen Castro en la entrevista que realiza a Pérez Piñero con motivo del premio Auguste Perret que le otorga la UIA, en la revista *Arquitectura*. La periodista expresa su promesa al arquitecto de propagar la falta de medios adecuados para poder realizar su investigación en torno a sus artefactos desplegables y desmontables. Por ello demanda Castro acabar con la aparición de “investigadores exóticos”, que tienen que trabajar en “modernísimos laboratorios” de estilo “robinsoniano” y mediante este comentario irónico transmitir la situación de los medios con los que cuentan los investigadores en un país que sí utiliza sus resultados internacionales para su propaganda.

La Vidriera Hipercúbica se desarrolla bajo el encargo de Salvador Dalí junto con la cubrición del Teatro Museo de Figueras. El arquitecto utiliza el conocimiento adquirido en anteriores trabajos para desarrollar el proyecto que debía cerrar la embocadura de la escena del teatro y a su vez alojar un plano vertical vidriado que Dalí pintaría, para posteriormente y mediante un accionamiento mecánico plegarse, encontrándose de nuevo en relación el exterior y

el interior, el patio y la escena. La invención del nombre debe atribuirse posiblemente a Dalí cuando dice:

> "la vidriera del museo de Figueras, que, en el fondo, es una cruz hipercúbica, y que es la primera estructura quinética, porque está calculada de manera que cuando está plegada es un cubo y se diría —como que yo estoy pintando ahora los cristales— abrirá una serie de efectos de lo que hoy se llama "pop art". O sea, de imágenes superpotentes, casi ininteligibles… En el momento que está completamente abierta, aparecería la Santísima Trinidad, que es uno de mis sueños de la pintura más importantes"[11].

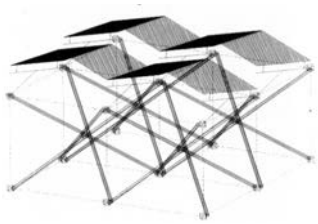


Fig. 6. Vidriera Hipercúbica. Esquema. Arquitectura Transformable. Félix Escrig.

Realmente este cerramiento desplegable no llegó nunca a materializarse; en su lugar se cerró el paramento con una superficie acristalada fija sobre bastidores metálicos que colmata una superficie de 18 metros de altura por 10 metros de ancho. Sí hay una maqueta, que se exhibe en el Museo de Figueras, y de la que hay documentación gráfica, aparte de ser la que Dalí y Pérez Piñero pasearan por París donde este último se desplazó para enseñarle al pintor los avances del proyecto sobre el que estaba trabajando y es el artefacto al que Dalí se refiere cuando en la entrevista concedida a la revista *Arquitectura* en 1972 con motivo del fallecimiento del arquitecto, dice:

> "pero quisiera, antes de terminar, enseñarle la maqueta de uno de los diamantes más grandes del mundo. Eugenio D´Ors otra vez, eso de que nada se parece más a la luz, que esa estructura moviéndose en el espacio. O sea, si hay algo que se pueda parecer más a una estructura de Piñero, moviéndose; como Leibnitz decía de las "moradas": es la luz mística que es lo que llevaba en su alma y en cerebro, Emilio Piñero"[12].

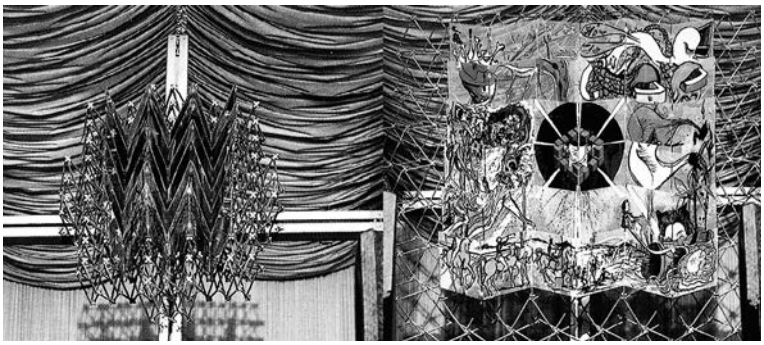
No hay constancia de que Piñero atribuyera estas características metafísicas a la vidriera, se mantiene en un plano más pragmático que le lleva a desarrollar la patente de "Sistema de planos articulados cubriendo una estructura reticular estérea desplegable", sobre las investigaciones desarrolladas en la propuesta de Vidriera Hipercúbica. La idea era al mismo tiempo que dichos planos articulados, como una piel, se adaptaran a una estructura reticular desplegable, el esqueleto.

El soporte de la vidriera lo forma una estructura reticular desplegable que Pérez Piñero ya habría desarrollado y patentado en su primera patente "Estructura reticular estérea plegable" de 1961. Es una estructura reticular "plana", ya que conforma una superficie plana tridimensional o con grosor, no se trata de una superficie curva. El módulo base lo forman haces de cuatro barras que se unen por su parte central, conformando contornos rectangulares cuando se unen unos con otros. Al unir estos haces de barras se forman familias de nudos superiores y familias de nudos inferiores. Tanto los superiores como los inferiores se alojan en un plano imaginario. Sobre este plano imaginario de nudos superiores se coloca la superficie plana y vidriada, modulada en paneles rectangulares, siendo esto posible debido a la retícula que forman los nudos superiores cuando la estructura reticular desplegable está formada por agrupaciones de cuatro barras, que es rectangular (Fig. 6).

El sistema pantográfico donde se apoya uno de los extremos del panel de vidrio está articulado sobre los nudos superiores de la estructura. El otro extremo de la pletina va articulado con la pletina pareja del sistema contiguo. El otro lado del panel vidriado se une a otro panel similar formando agrupaciones de dos a dos y quedando este lado libre de articularse a la estructura soporte

11. DALÍ, Salvador, "Sobre la obra de Emilio Perez Piñero, el pensamiento de Salvador Dalí", en *Arquitectura*, n. 162-163, julio –agosto, 1972, p. 5.
12. Ibíd., p. 7.

7



8

Fig. 7. Dalí y Pérez Piñero junto a la Vidriera Hipercúbica frente a la torre Eiffel en París. Revista *Arquitectura*. 1972.

Fig. 8. Prototipo Vidriera Hipercúbica. Museo Salvador Dalí. Fundación Gala-Salvador Dalí.

para permitir la compatibilidad de los movimientos relativos de la piel y esqueleto (Fig. 7).

De haberse construído esta obra tendría un carácter permanente, aunque móvil, ya que en su plegado y desplegado, la superficie vidriada ofrecía dos estados de relación entre el exterior y el interior. En este caso la estructura no se traslada, una vez montada queda en el sitio, y es prioritario el paso sin intervención manual, de mecanismo a estructura. No solo consigue la total automatización en esta última obra que forma parte de el último eslabón iniciado en la investigación de las estructuras desplegables en 1961 sino que llega también a condensar las dos fases en una sola. Aparecen piel y esqueleto en un solo elemento (Fig. 8).

CONCLUSIONES

La fascinacion por la técnica y la tecnología aparece en Piñero de forma natural; casi todos los proyectos que realiza tienen una fuerte condición estructural. Todo este conocimiento nos ha llegado gracias a las patentes, que se convierten en documentos gráficos y escritos de su obra, ya que el autor quiere proteger, pero para ello ha de explicar el objeto de protección. Como apuntaba Giedion en su publicación *Mechanization Takes Command*, la Oficina de Patentes se convierte en una especie de archivo, que convierte documentos tecnológicos en condensadores de conocimiento, también arquitectónico.

Se produce este vinculo entre la propiedad industrial intelectual y el desarrollo de un proyecto que no llega a ejecutarse por falta de presupuesto. El conocimiento también es protegido en territorio americano bajo la patente USA3975872 *System of articulated planes*, donde el autor describe diferentes usos ajenos al utilizado para el proyecto de Dalí, entre ellos un acumulador energético. El propio Emilio Pérez Piñero intentará vender su patente basada en la Vidriera Hipercúbica a la NASA, pensando que el plano de vidrio se puede sustituir por placas fotovoltáicas y la estructura plegada se puede lanzar en el morro de un transbordador al espacio exterior. La Vidriera Hipercúbica se transforma en una estación espacial de transformación de energía solar que se lanza al espacio y es capaz mediante su desplegado autónomo de situarse en esta nueva ubicación abstracta.

UN EXPERIMENTO DE INGENIERÍA DURANTE LA AUTARQUÍA

EL TALLER DE MONTAJE PARA EL INSTITUTO NACIONAL DE TÉCNICA AERONÁUTICA (INTA)

Dácil Perdigón Pérez

En los primeros años del siglo XX, la aviación española comenzó a despegar. La experimentación en globos dirigibles que Leonardo Torres Quevedo había iniciado dio lugar a la creación en 1904 del Centro de Ensayos de Aeronáutica y la construcción de varios aerostatos, entre ellos, los denominados *España, Astra-Torres e Hispania*. Poco después, la inversión en el sector aeronáutico se vio incrementada dada su aplicación militar y el aeroplano desplazó a los zepelines que, tras el desastre del *Hindenburg* en 1937, fueron utilizados de manera minoritaria y para usos recreativos. Conflictos como la Guerra del Rif y la Primera Guerra Mundial contribuyeron a que la industria aeronáutica española progresara, aunque en menor medida que otras potencias; la flota ascendía a 37 aparatos en estado de vuelo en vísperas de la Gran Guerra, una cifra inferior a la de otros países como Estados Unidos (55), Austria (86), Gran Bretaña (113), Francia (138) e Italia (150)[1].

Fig. 1. Exhibición de globos aerostáticos recreativos en Barajas (Madrid), c. 1920. Archivos de la Comunidad de Madrid. Fotografía: Pablo Rizo Escosa.

Tras el establecimiento de los Servicios de Aeroestación, Aeronáutica y Aviación Militar mediante la Real Orden de 2 de abril de 1910, el coronel Pedro Vives Vich encabezó la propuesta de adquirir unos terrenos en el distrito madrileño de Carabanchel para la construcción de un centro de experimentación. El parque aeronáutico se proyectó en un terreno de unas 300 hectáreas, más tarde ampliado a 400, en la zona de Cuatro Vientos, lugar del que tomó su nombre. Fue concebido inicialmente como aeródromo, pero poco a poco fue mejorando sus instalaciones hasta albergar una completa serie de equipamientos: hangares, torre de mando, laboratorios aerodinámicos, talleres de fabricación y reparación, barracones de tropa, residencia de oficiales, estación meteorológica, centros de formación (Escuela de Mecánicos, Escuela de Clasificación y Escuela Superior de Aerotécnica), área de experimentación de vuelo y pistas de despegue y aterrizaje (Fig. 1).

Los logros que la tecnología aeronáutica había alcanzado a lo largo del primer tercio del siglo XX se vieron paralizados con la llegada de la Guerra Civil. Cuatro Vientos se mantuvo leal al gobierno legítimo de la República, pero este hecho no impidió que el conflicto frenase en seco su actividad. Después de la guerra, los profesionales de la aviación fueron sacudidos por numerosas bajas, y los de la ingeniería, por el exilio y la depuración. El capital humano de la ciencia y la tecnología se vio condenado en muchos casos al exilio exterior o a la supervivencia interior: la depuración, la condena, la

1. GÓMEZ MENDOZA, A.; LÓPEZ GARCÍA, S., "Los comienzos de la industria aeronáutica en España y la Ley Wolff (1916-1929)", en *Revista de Historia Industrial*, n. 1, 1992, p. 157.

pérdida de categoría profesional, la desposesión de cátedras y puestos de trabajo, etc.

En Cuatro Vientos permaneció la Sección de Estudios y Experiencias, y durante un tiempo se mantuvo la Escuela Superior de Aerotécnica, con carácter civil hasta su conversión en Academia Militar de Ingenieros Aeronáuticos, finalmente denominada Escuela de Transmisiones. A este respecto, cabe señalar que las bases ideológicas de la dictadura representaron un retroceso en el avance del entramado científico-tecnológico español; no solo se trató de la pobreza y la paralización tras la guerra, sino que se apostó por la vuelta al pasado y la recristianización del conocimiento[2].

La Segunda Guerra Mundial y la imposición de la dictadura militar en el país, fueron determinantes en la reducción del papel de la aviación a su función militar. La actividad fue atribuida al Ministerio del Aire, con la reorganización de la Administración Central del Estado establecida por la Ley de 8 de agosto de 1939. Tras esta medida, muchos estudiantes a los que les había sido imposible concluir su formación en la Escuela Superior Aeronáutica tuvieron que iniciarse en la carrera militar para poder concluir sus estudios, a pesar de que su pretensión inicial era la de ser ingenieros civiles[3].

El único reducto dedicado a la investigación aeronáutica presente en el territorio español era la Sección de Estudios y Experiencias de Cuatro Vientos, que dependía del recién establecido Ministerio del Aire. Varios ingenieros formados en la Escuela (Felipe Lafita, José Luis Servet López de Altamirano, Luis Arias Martínez y Pedro Huarte Mendicoa, entre otros) propusieron la creación de un nuevo instituto que se dedicase a la innovación, un organismo similar a la estadounidense National Advisory Committee for Aeronautics (NACA, 1915), la alemana Deutsche Versuchsanstalt für Luftfahrt (DVL, 1912) o la inglesa Advisory Committee for Aeronautics, (ACA, 1909).

Al frente del Ministerio del Aire se encontraba Juan Vigón Suero-Díaz cuando se constituyó el Instituto Nacional de Técnica Aeronáutica (INTA) mediante el decreto de 7 de mayo de 1942[4]. Partiendo de una evidente negación del pasado de la industria aeronáutica española, el INTA fue concebido como un organismo autónomo pero dependiente del ministerio que pretendía emprender la reorganización de la flota aérea, poner en marcha la industria aeronáutica, promover el estudio y la investigación, y lograr la independencia tecnológica del país.

La tarea de Vigón fue ardua pues la situación internacional impedía la renovación del material a lo que se unía la escasez de combustible, lo cual a su vez dificultaba tanto la formación como el entrenamiento de las tripulaciones[5]. Es más, a pesar de la ambición con la que fue creado el Instituto Nacional de Técnica Aeronáutica, su primera etapa estuvo centrada en la fabricación y homologación de piezas, y tan solo un año más tarde de su constitución se adjudicaron a Construcciones Aeronáuticas y a la Hispano Aviación los contratos para fabricar aviones de bombardeo y de combate[6].

En octubre de 1942 se acordó la expropiación de unos terrenos situados en el término municipal de Torrejón de Ardoz, Aljavir y Paracuellos del Jarama (Madrid), para la instalación de un campo de experimentación de vuelos. Este

2. La propia fundación del Consejo Superior de Investigaciones Científicas según la ley de 24 de noviembre de 1939 (*BOE*, n. 332, 28 de noviembre de 1939, p. 6668) recogió: "En las coyunturas más decisivas de su historia concentró la hispanidad sus energías espirituales para crear una cultura universal. Esta ha de ser, también, la ambición más noble de la España del actual momento que, frente a la pobreza y paralización pasadas, siente la voluntad de renovar su gloriosa tradición científica. Tal empeño ha de cimentarse, ante todo, en la restauración de la clásica y cristiana unidad de las ciencias, destruida en el siglo XVIII".
3. SÁNCHEZ RON, J. M., *INTA. 50 años de Ciencia y Técnica Aeroespacial*, Ministerio de Defensa, Madrid, 1997, p. 47.
4. Decreto de 7 de mayo de 1942. *BOE*, n. 141, 21 de mayo de 1942, pp. 3530-3531.
5. SÁNCHEZ MÉNDEZ, J., "La aviación Militar Española: una historia corta, pero de gran intensidad", en *Revista Arbor*, vol. CLXXI, n. 674, febrero de 2002, CSIC, Madrid, 2002, p. 198.
6. Ibíd., p. 199.

sería el punto de partida de la construcción del campus aeronáutico del INTA. En una extensión que ascendía a 1200 hectáreas, se planeaba proyectar un parque tecnológico con equipamientos muy similares a los de Cuatro Vientos a pesar de que estos no habían quedado obsoletos: laboratorios, oficinas, edificios departamentales, hangares, túneles aerodinámicos, talleres, salas de prueba de motores, torre de mando, centrales eléctricas de transformación y pistas de despegue y aterrizaje.

La apertura del concurso para la construcción del taller de montaje en las instalaciones del INTA en Torrejón de Ardoz se publicó el mes de mayo de 1943. El proceso de selección partía de una oferta económica con la que debían presentarse las empresas constructoras, y una vez aceptado el presupuesto, se procedería a la valoración de los diseños puramente arquitectónicos. En el concurso-construcción se imponían una serie de normas de distribución siendo únicamente decisión del proyecto la solución estructural de la totalidad del edificio. Este debía estar organizado en tres zonas diferenciadas según su uso: el hangar para guardar aviones, el taller de reparación y el cuerpo de oficinas. La mayor complejidad del pliego se encontraba en el hangar, con grandes luces de 40 y 60 metros que ocupaban la parte central y definían el eje de la edificación, alineado con el cuerpo de oficinas. Las zonas de taller debían adosarse a los costados del conjunto, prolongándose las dos alas laterales hacia un patio abierto para la entrada y salida de mercancías.

La empresa adjudicataria de los trabajos fue Huarte y Cía. S.L., sociedad propiedad de Félix Huarte Goñi, quien desempeñaba una función directiva y técnica. A finales de la década de 1920, la compañía de origen pamplonés había dado el salto a la capital siendo concesionaria desde entonces de proyectos de gran envergadura como la *Facultad de Filosofía y Letras de Madrid* (Agustín Aguirre López, 1931), *Frontón Recoletos* (Secundino Zuazo Ugalde y Eduardo Torroja Miret, 1936), *Estadio Santiago Bernabéu* (Manuel Muñoz Monasterio y Luis Alemany Soler, 1945), *Estación de Trolebuses de Madrid* (Ignacio Fiter y Carlos Fernández Casado, 1950), *Edificio Torres Blancas* (Francisco Javier Sáenz de Oíza, 1964), *Torres de Colón* (Antonio Lamela Martínez, 1976), etc.

En la redacción del proyecto del taller de montaje para el INTA, Huarte se rodeó de un grupo de profesionales compuesto por los ingenieros de Caminos Carlos Fernández Casado e Ildefonso Sánchez del Río y Pisón[7] y el arquitecto Luis Cabrera Sánchez, con José Manuel Fernández Oliva e Ignacio Vivanco en el cálculo de estructuras y el ingeniero director de obras del INTA Francisco López Pedraza. Sobre la relación de Félix Huarte con sus colaboradores, el propio Carlos Fernández Casado escribió en la *Revista Nacional de Arquitectura* (n. 154, 1971, pp. 11-24) un revelador artículo (Fig. 2) en el que definía al constructor como una persona perseverante, intuitiva y especialmente afectuosa con sus trabajadores.

El vínculo profesional de Huarte y Fernández Casado se remontaba a más de una década[8] cuando presentaron su propuesta para el concurso del taller de montaje para el INTA. Ese tiempo les había hecho prosperar, Huarte y Cía. S.L. se había consolidado como una de las constructoras más competitivas en el territorio nacional y Fernández Casado era uno de los mejores y más prolíficos teóricos de estructuras[9]. Sin embargo, después de la Guerra Civil, el

FELIX HUARTE – ESTRUCTURAS

Por Carlos FERNANDEZ CASADO

Fig. 2. FERNÁNDEZ CASADO, C., "Félix Huarte–Estructuras", en *Revista Nacional de Arquitectura*, n. 154, 1971, p. 14.

7. Junto con el ingeniero Luis Sánchez Guerra, Ildefonso Sánchez del Río fue el fundador de la compañía Dragados y Construcciones en 1941, por lo que resulta contradictorio que se presentase a un concurso en el equipo de la competencia, la constructora Huarte y Cía., S.L. Si bien, en este periodo la sociedad Dragados y Construcciones estaba inmersa en el ambicioso proyecto de ampliación del puerto de Palma de Mallorca y concurrir con el equipo de Huarte le daba la posibilidad de participar en otro tipo de edificaciones.
8. Huarte y Fernández Casado se conocieron en 1929 con motivo de un concurso de proyecto y construcción del nuevo Viaducto de Madrid para sustituir al metálico existente y urbanizar toda la zona.
9. Carlos Fernández Casado fue autor de numerosos artículos publicados en revistas especializadas y escribió más de una decena de libros dedicados a la ingeniería, su teoría e historia: *Cálculo de estructuras reticulares* (1934), *Formulario para el proyecto de puentes de tramo recto en hormigón armado* (1939), *Resistencia* (1941), *Estructuras de edificios* (1948), *Cálculo de arcos* (1955), *Puentes de hormigón armado pretensado* (1961), *Acueductos romanos en España* (1972), *La arquitectura del ingeniero* (1975), entre otros.

ingeniero fue represaliado, depurado y despedido de su puesto en el Ministerio de Obras Públicas. En este sentido, el concurso-construcción del taller de montaje se convirtió en una obra simbólica pues posibilitó la reanudación de la actividad laboral entre ambos tras la guerra, y como relata Fernández Casado, siendo un ingeniero señalado por el franquismo, su tabla de salvación:

> "La reanudación de actividades en la empresa después de la guerra se verificó lentamente; existían muchas dificultades en materiales y máquinas auxiliares, algunas de las cuales fueron, durante mucho tiempo, monopolio de los militares. La oficina de Madrid no comenzó a funcionar hasta inmediatamente después de la Semana Santa de 1940. El primer día fue para mí verdaderamente trascendental; llegó Félix Huarte de Pamplona acompañado de Toribio López (hijo), todavía parte integrante de la sociedad y, al encontrarnos, me dijo (recuerdo textualmente sus palabras): -Casado sus compañeros le quieren a usted mal, ha salido una orden en el Boletín Oficial imponiéndole a usted una sanción. Se trataba de mi depuración como ingeniero del Ministerio de Obras Públicas. (…) Era realmente una invalidación para el ejercicio profesional activo y Félix Huarte, que se había dado perfecta cuenta de ello añadió a las frases anteriormente transcritas: -Usted cuenta conmigo y con la empresa donde puede usted seguir dedicándose a proyectar y construir sus estructuras.
>
> No es preciso subrayar la importancia espiritual y material que tuvieron para mí estas frases; si en esta dirección se me hubieran cerrado las puertas hubiera tenido que emigrar. Y esto no es una hipótesis gratuita pues a los pocos días era expulsado ásperamente de un organismo naciente que habría de tener gran importancia para la industria española, en el cual yo había entrado como asesor de estructuras un mes antes. Hay que ponerse en el año 1940 para darse cuenta de cómo el envenenamiento político reinante dio al traste con la legendaria masonería de los ingenieros de Caminos, pues ministro y subsecretario que me habían sancionado eran ambos profesores de nuestra Escuela y además de la rama de estructuras. Afortunadamente no todos los ingenieros estructurales tenían tan estrechos puntos de vista, pues al poco tiempo, en colaboración con Ildefonso Sánchez del Río, ganábamos el concurso de proyecto de construcción del taller de montaje de aviones para la INTA en Torrejón, que construimos con Huarte y, quince años después, José Entrecanales, que ya planteó mi caso en el primer concurso de la posguerra, me abría las puertas de la Escuela, de modo estrictamente personal para la asignatura de puentes"[10].

Por razones de índole administrativa, el primer concurso para el taller de montaje del INTA fue anulado, pero volvió a ser convocado el 27 de enero de 1944 con un plazo de presentación de un mes, más tarde ampliado a 45 días. Huarte y Cía. S.L. logró ser la adjudicataria de los trabajos por segunda vez, con un proyecto modificado respecto al de mayo de 1943 cuyo presupuesto ascendía a 6,5 millones de pesetas. Según relata la memoria descriptiva[11], la premura en la redacción hizo que no fuera posible analizar con el debido detalle algunos elementos constructivos introducidos, ni se practicaran las precisas comprobaciones de cálculos y mediciones. Estas insuficiencias se justificaron dado que se trataba de una estructura excepcional y las modificaciones eran de mucha mayor trascendencia que en el caso de una obra convencional. Además, honestamente advirtieron que la experiencia que habían obtenido construyendo obras de hormigón armado desde mayo de 1943, fecha de la primera convocatoria del concurso, les había dado nuevas y mejores herramientas para acometer el encargo.

La concepción final del taller de montaje (Fig. 3) diferenció dos ámbitos: por un lado, las dos naves y, por otro, la zona de talleres y oficinas. La diferencia sustancial entre ambas partes se encontraba en la estructura escogida para su construcción, la del hangar era una solución arriesgada con dos arcos de grandes luces, mientras que la correspondiente a la zona de talleres y oficinas hacía uso de celosías ortogonales y cubiertas en diente de sierra. Si bien, todas estas áreas compartían la utilización del hormigón armado y la complejidad de

10. FERNÁNDEZ CASADO, C., "Félix Huarte–Estructuras", en *Revista Nacional de Arquitectura*, n. 154, 1971, p. 18.
11. Archivo Carlos Fernández Casado. Centro de Estudios y Experimentación en Obras Públicas (CEDEX), sig. ACFC A 036.

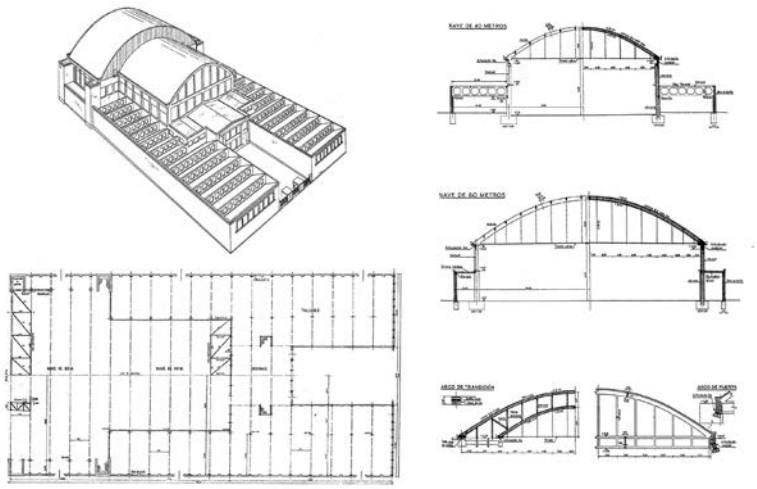


Fig. 3. Perspectiva, planta y secciones del taller de montaje para el INTA. En *Revista de Obras Públicas*, n. 2829, 1951, pp. 10-19.

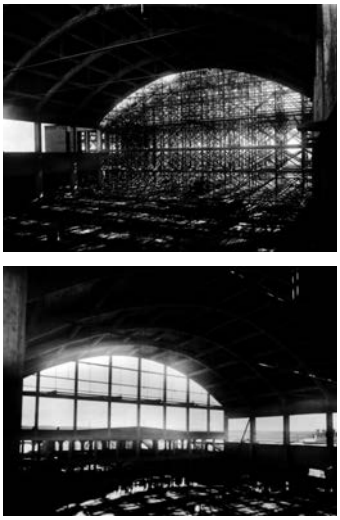
resolver espacios abiertos sin apoyos intermedios que dificultasen el desarrollo de la actividad industrial, respetando al máximo las alturas útiles. Las dos variaciones principales introducidas en el proyecto definitivo fueron las arcadas, modificando una primera propuesta con cubierta de armadura a dos aguas, y el sistema para suspensión de los puentes-grúa, que provocaron el aumento de sección en los arcos de la cubierta, de los cuales aquellos se colgarían.

Se decantaron por el uso de hormigón armado dada la importancia de la obra y la presencia de grandes luces extraordinarias. Además, el armazón debía ser definitivo, exento de gastos de conservación, seguro contra incendios y resistente para los efectos de ataques aéreos. Otras razones fundamentales en la elección fueron las circunstancias, en las que la utilización del hierro debía reducirse al mínimo y había que aligerar el peso total (mucho más elevado en la solución de estructura reticular metálica, según afirma la memoria descriptiva), teniendo en cuenta que en hormigón armado se disponía de elementos trabajados a compresión que lo economizaban al máximo. De hecho, la empresa Huarte y Cía. S.L. estaba especializada en la realización de estructuras de este material y siempre se caracterizó por la innovación estructural con la que proyectaban sus técnicos. En palabras de Carlos Fernández Casado:

> "Félix Huarte nunca puso el veto a una estructura por complicada que fuera, ningún problema difícil arredró sino lo contrario. Recuerdo perfectamente su expresión cuando comenzábamos a debatirnos sobre una estructura que yo había perfilado, o cuando más adelante íbamos a ver juntos alguna operación de montaje importante. Me miraba con una sonrisa afectuosa y decía: -Usted siempre como en el circo, todavía más difícil -Y se regodeaba interiormente"[12].

Tal y como el concurso exigía, la planta se desarrolló con una disposición de dos naves en prolongación, con 40 y 60 metros de luces teóricas y 35 y 42 metros de longitud, la primera ampliada en dos crujías laterales de 5 metros, para obtener una anchura total de 70 metros, que se conservaba a lo largo de todo el edificio. El alzado se construyó con 13,50 metros de altura libre en todo el interior, salvo en las crujías laterales de la nave de 60 metros, por lo que en la puerta de entrada la altura se redujo a 12 metros. El hangar se proyectó en

12. FERNÁNDEZ CASADO, C., op. cit., p. 22.



4

5

Fig. 4. Hangar del taller de montaje del INTA en construcción, c. 1945. Archivo Carlos Fernández Casado. Centro de Estudios y Experimentación en Obras Públicas (CEDEX), sig. FC/083 (001,003).

Fig. 5. Oficinas y talleres del taller de montaje del INTA en construcción, c. 1945. Archivo Carlos Fernández Casado. Centro de Estudios y Experimentación en Obras Públicas (CEDEX), sig. FC/083 (002, 004).

dos arcadas de 40 y 60 metros formadas por arcos atirantados de tres articulaciones sobre pilares verticales cimentados en macizos de fábrica de hormigón (Fig. 4). Estas arcadas, distanciadas entre sí por 7 metros, se enlazaron superiormente por vigas longitudinales que las arriostran y sostienen la cubierta, compuesta de ventanales y lucernarios corridos de fibrocemento, tablas y tablones. En los laterales, los arcos se sostuvieron por vigas en coronación de pilares, que en la nave de 40 metros soportan los carriles del puente-grúa.

El cuerpo de oficinas se proyectó a continuación de la nave de 40 metros, con el mismo ancho y avanzando tres módulos de 7 metros, en dos plantas, una intermedia y la cubierta. En el programa del concurso se requería la reducción del número de pilares intermedios a 4, lo que obligó a proponer una solución singular. Esta área se organizó en cuatro planos transversales aprovechando en el primero el testero de la nave de 40 metros en su parte baja. En los dos planos interiores se dispusieron vigas Vierendeel[13] de tres vanos 10-20-10, apoyadas en cuatro soportes. Sus cordones inferiores y superiores funcionaron como vigas de los forjados del piso intermedio y de la cubierta. A pesar de que las vigas se construyeron con estas características, nuevas necesidades de carga en el piso superior obligaron a aumentar el número de apoyos intermedios quedando subdividido cada tramo central en tres. Para la disposición de acartelamientos y distribución de armaduras se hizo uso de las vigas Vierendeel, igual que en las naves de taller (Fig. 5), que soportaban forjados de río-cerámico[14], como cubierta y entreplanta del edificio.

El área del taller ocupó en planta dos superficies simétricas que completaron el rectángulo de la nave de 40 metros para prolongarse hasta los muros exteriores de la nave de 60. La solución de la cubierta que se indicaba en las bases del concurso era en diente de sierra y el equipo lo resolvió mediante vigas resistentes en el lucernario y planos inclinados que se apoyaron simplemente en los cordones de dos vigas contiguas. Las vigas lucernario se dispusieron en plano vertical, simplemente apoyadas en sus extremos, enlazadas a las contiguas por cuatro vigas de arriostramiento que se unían a los dos nudos extremos y a dos intermedios del cordón superior. Los lienzos inclinados de diente de sierra se resolvieron con forjados de viguetas entre elementos de río-cerámico. Las vigas Vierendeel contaban con una altura libre de 2,65 metros que con 15 metros de luz permitían la organización en seis recuadros dodecagonales de forma aparentemente cuadrangular. El procedimiento constructivo influyó decisivamente en el proyecto de vigas y enlaces con otros elementos. Desde el principio adoptaron la solución de montar las vigas *in situ*, sobre el suelo en posición horizontal y en la ubicación que correspondía a cada una, para después girarlas hasta el plano vertical e izarlas a su posición definitiva.

13. Viga Vierendeel: viga con forma de celosía ortogonal formada por dos perfiles horizontales unidos por montantes verticales sin diagonales de enlace utilizada para salvar grandes luces. Fue inventada y patentada (1897) por el ingeniero y profesor de la Universidad de Lovaina Jules Arthur Vierendeel.

14. Río-cerámico: pieza cerámica aligerada para forjados y cubiertas que fue patentada por el ingeniero Ignacio Sánchez del Río y era producida por su propia fábrica Río-Cerámica, fundada en 1942.

6

7

Fig. 6. Vista exterior e interior del hangar. Taller de montaje para el INTA. Fotografía: Dácil Perdigón, septiembre 2019.

Fig. 7. Taller y cuerpo de oficinas. Taller de montaje para el INTA. Fotografía: Dácil Perdigón, septiembre 2019.

El aspecto (Figs. 6-7) del taller de montaje para el INTA se caracterizó por la utilización de materiales vistos: ladrillo, metal y hormigón. La cubierta de las naves se cubrió con fibrocemento, tablas y tablones (conforme a las condiciones del concurso), que más tarde se sustituyeron por chapas metálicas onduladas. Los huecos de los arcos y de las vigas lucernario Vierendeel fueron cerrados con cristal, al igual que los ventanales de todo el edificio, de grandes luces, con marco metálico. Una edificación rotunda y sobria que representaba lo que para Fernández Casado era la arquitectura del ingeniero: "La arquitectura del ingeniero arraiga en lo cósmico, forzándole a una actitud ascética ante la Naturaleza, contención estoica frente al atractivo de los superfluo; actitud no intemporal, pero sí independiente de las modas"[15].

Sobre esta obra los ingenieros Fernández Casado y Sánchez del Río publicaron dos artículos consecutivos que recogió la *Revista de Obras Públicas*[16]. En ellos explicaron detalladamente el concepto del taller de montaje para el INTA y reflexionaron años después acerca de las estructuras escogidas para su realización. Ambos reconocieron el acierto que resultó la solución del hangar con dos naves a partir de arcos triarticulados, siendo esta obra el precedente del perfeccionamiento que consiguieron más tarde en estructuras de hormigón pretensado. Se confirma este hecho pues utilizaron arcos de grandes luces para lograr arquitecturas libres de apoyos en otros proyectos individuales como el *Palacio de los Deportes de Oviedo* (Ildefonso Sánchez del Río, 1961-1975) o en la *Estación de Trolebuses de Madrid* (Carlos Fernández Casado, 1950). Sin embargo, tras conocer la evolución de las estructuras, los autores hicieron autocrítica y apuntaron en la publicación que antes que vigas tipo Vierendeel hubiera sido preferible disponer de vigas prefabricadas para haber acelerado el levantamiento del edificio, y en la tipología triangulada o de alma llena, desde que se cuenta con la técnica del pretensado.

El anhelo de experimentación con el que se proyectó el taller de montaje contrasta con la voluntad inicial con la que se constituyó del propio Instituto Nacional de Técnica Aeronáutica (desde 1963, denominado Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial), un organismo que nació bajo el amparo del franquismo, mediante el que se quiso enviar al exterior una imagen de evolución tecnológica tras la guerra, y que negó cualquier logro del pasado industrial del país, en este caso, en materia de aviación. Las posibilidades de proyectar un hangar no son muy comunes puesto que su tipología es muy concreta, un cobertizo grande para guarecer aparatos de aviación y dirigibles, una construcción inherente de la industria aeronáutica. Esta oportunidad no se volvió a repetir para ninguno de los tres técnicos, y tampoco participaron en otro proyecto conjuntamente. Es más, los reportajes de época[17] en los que se narraba

15. FERNÁNDEZ CASADO, C., "Ingeniería: Maquinismo y Arquitectura", en GARCÍA LORCA, F. (dir.), *Noche de Gallo*, Ateneo de Granada, Granada, 1928.
16. FERNÁNDEZ CASADO, C.; SÁNCHEZ DEL RÍO, I., "El taller de montaje del INTA en Torrejón de Ardoz", en *Revista de Obras Públicas*, ns. 2829-2830, 1951, pp. 10-19, 55-61.
17. ALMENAR, P. de., "Reportajes ABC. El aeródromo de Torrejón de Ardoz, obra nacional", en *ABC*, Madrid, 17 de octubre de 1945, p. 45.

la evolución de los trabajos del campus aeronáutico del INTA en Torrejón de Ardoz obviaron la participación de Carlos Fernández Casado, Ildefonso Sánchez del Río y Pisón, y Luis Cabrera Sánchez como autores. Aunque el taller fue puesto en funcionamiento a partir de 1946, durante décadas esta obra se atribuyó al ingeniero Eduardo Torroja Miret quien sí proyectó años más tarde un hangar de características similares en Cuatro Vientos[18].

Como se ha expuesto, el taller de montaje del INTA fue una obra experimental para los técnicos participantes en la aplicación de estructuras para salvar grandes luces mediante arcos atirantados y celosías ortogonales. También, es el encargo que tras la depuración supuso la reincorporación de Carlos Fernández Casado a la ingeniería; y el primero de gran envergadura en el que participara el joven arquitecto Luis Cabrera Sánchez, titulado en el año 1940, un año antes de que su padre, el físico Blas Cabrera Felipe, marchara exiliado a Francia y luego a México. La modernidad y vigencia del edificio se confirman pues se ha mantenido en funcionamiento ininterrumpido desde su inauguración, en actividades similares a las originales propuestas por el INTA. A pesar del contexto en el que se llevó a cabo su construcción, representa un ejemplo singular de arquitectura industrial poco conocido en el que se reivindica la audacia en cuestión de estructuras, materiales y técnicas constructivas durante un periodo de recursos muy limitados. Un proyecto en el que Huarte y Cía. S.L. apostó por la experimentación de unos técnicos señalados por el franquismo en el momento más duro de la represión.

18. Hangar de Cuatro Vientos, Eduardo Torroja Miret, 1949. Base de datos de la Fundación Docomomo Ibérico 2013-2019 (consulta: 17 de septiembre de 2019). Disponible en: http://www.docomomoiberico.com/index.php?option=com_content&view=article&task=search&id=43&Itemid=61.

PUERTOLLANO. LA CIUDAD INDUSTRIAL Y LA IMAGEN DILUIDA

Diego Peris Sánchez

El despegue económico de Puertollano comenzó en 1873 con la explotación de la cuenca carbonífera lo que produjo una fuerte inmigración y un gran incremento demográfico. Entre 1900 y 1960 se registra el verdadero crecimiento de Puertollano, debido sobre todo a la consolidación del desarrollo industrial y la consiguiente inmigración. Dos actuaciones industriales son especialmente significativas: la instalación de la Sociedad Minero-Metalúrgica de Peñarroya y la creación de la Empresa Nacional Calvo Sotelo[1].

SOCIEDAD MINERO-METALÚRGICA PEÑARROYA (SMMP)

Charles Ledoux logró convencer a varios banqueros franceses para que el 6 de octubre de 1881 se constituyese la Sociedad Minera y Metalúrgica de Peñarroya[2], con capital de 5 millones de francos, en 10.000 acciones de 500 francos cada una.

A finales del siglo XIX, la riqueza mineral de esta cuenca presentó un indudable atractivo para las empresas extranjeras que, favorecidas por la *Ley de Bases Legales de la Minería* (1868), se apresuraron a acaparar la mayor parte de las concesiones[3]. La *Société Minière Métallurgique de Peñarroya* (S.M.M.P.) llegó a controlar el 80% de las concesiones mineras. Sus explotaciones mineras se situaban en torno a Sierra Morena, en varias zonas de la provincia de Ciudad Real como Puertollano (explotaciones de carbón) y el Valle de Alcudia (de plomo y galena argentífera) y de Córdoba, en Peñarroya, que da nombre a la sociedad (explotaciones y fundiciones de plomo) y Belmez (de carbón). Más tarde, llegaría a la Sierra de Cartagena, en Murcia.

En Puertollano, donde se instaló en 1912, fue absorbiendo diversas empresas locales convirtiéndose en una empresa de peso multinacional. En esta ciudad explotó el carbón de hulla y descubrió las pizarras bituminosas, rocas que, sometidas a destilación, producían aceites industriales y derivados[4]. Con las hullas de baja calidad producía electricidad[5] y, por otra parte, la distribución del mineral hasta los lugares de beneficio exigió la creación de una red ferroviaria propia.

La SMMP construyó en la zona suroccidental del conjunto urbano, un auténtico Complejo industrial integrado por diversos edificios. En ese conjun-

1. PERIS SANCHEZ, Diego, *Paisajes industriales de Castilla-La Mancha,* Bubok, Madrid, 2008. Hay un amplio desarrollo de la evolución de la ciudad industrial de Puertollano. https://www.academia.edu/25103031/PUERTOLLANO._CIUDAD_INDUSTRIAL.
2. HOLGADO SOLIVA, Joaquín, *Peñarroya, la historia olvidada de una empresa minera única. Encasur toma el relevo a cielo abierto,* Ediciones Puertollano, 2012.
3. RAMIREZ MADRID, L. F., *Historia de la minería del Puertollano,* Ediciones Puertollano, Puertollano, 1994, p. 27 y ss.
4. NADAL, Jordi, "Peñarroya una multinacional con nombre español", en *Revista Alta Dirección XIV*, n. 77, Madrid, 1978, pp. 45-53.
5. VV. AA., *Libro del centenario 1881-1981 Peñarroya-España*, Madrid, 1981.

to se integraban la Destilería de Pizarras Bituminosas, la Central Termoeléctrica, la Subestación para la distribución del carbón o los Almacenes y Oficinas de apoyo. La Destilería de Pizarras Bituminosas planteaba la obtención de hidrocarburos a partir de materiales minerales existentes en la zona. En 1917 se instaló en una zona próxima a la Central Termoeléctrica y debido al éxito en la producción industrial se amplían sus instalaciones en la década de los años 20 alcanzando su apogeo a finales de esta, estando en funcionamiento hasta 1955. Con un consumo entre 50.000 y 60.000 toneladas de pizarras, obtenía en torno a 80.000 toneladas de productos destilados como aceites minerales, aceites para creosotar, gasolinas, gas-oíl, sulfato amónico y parafinas[6]. El Taller Central comenzó a funcionar en 1919 para reparar la maquinaria de la SMMP. La SMMP cerró definitivamente todas sus instalaciones en 1972.

Un antecedente que será el modelo para desarrollar a gran escala en la instalación que el INI proyectó en Puertollano.

DE LAS PIZARRAS BITUMINOSAS A LA DESTILACIÓN DEL PETRÓLEO Y LA PETROQUÍMICA (1942-1965)

El Real Decreto-Ley de 28 de junio de 1927, creó el Monopolio de Petróleos[7], durante la dictadura del General Primo de Rivera. La Compañía Administradora del Monopolio de Petróleos debía constituir un stock de petróleo suficiente para atender las necesidades del país durante cuatro meses. Se reconocía a CAMPSA (Compañía Arrendataria del Monopolio de Petróleos, S.A.), a través de un concurso, la administración del Monopolio por un período de 20 años. CAMPSA era una sociedad anónima cuyos socios eran los principales bancos españoles con una participación del 30% del Estado. El 1 de enero de 1928 comenzó a funcionar el monopolio de petróleos y en 1929 se constituyó CEPSA (Compañía Española de Petróleos, S.A). En 1930 CEPSA construyó la primera refinería española en Tenerife y en 1940 se creó CIEPSA (Compañía de Investigación y Exploraciones Petrolíferas). El 22 de enero de 1942 se publicó un Decreto por el que se encomendaba al Instituto Nacional de Industria la misión y responsabilidad de organizar empresas que tuvieran como finalidad la obtención de hidrocarburos de cualquier clase a partir de la destilación de pizarras bituminosas en España[8].

Los comienzos de ENCASO

En 1940 Franco visitaba las instalaciones de la destilería Calatrava donde se realizaba el proceso de explotación de las pizarras bituminosas. En esa visita encargaba al ministro de Industria y Comercio, teniente coronel Alarcón de la Lastra poner en marcha una refinería similar pero diez veces superior a la que existía en la destilería Calatrava. El 22 de enero de 1942 se creaba, por decreto, la Empresa Nacional Calvo Sotelo y el 24 de noviembre de 1942 se inauguraban las instalaciones de ENCASO con tres grandes complejos industriales, uno de los cuales era el de Puertollano.

El Complejo Industrial de Puertollano se dedica esencialmente a la extracción y tratamiento de pizarras bituminosas[9] existentes en la cuenca minera junto con la obtención de productos nitrogenados por la síntesis del amoniaco. Aunque la inauguración oficial fue en 1952, la construcción de las instalaciones comenzó en 1942. Según los estudios realizados en el momento se cubican

6. QUIRÓS LINARES, F., "Puertollano y su cuenca minera", en *Revista de Estudios geográficos*, n. 63 (mayo), Instituto Juan Sebastián Elcano, Madrid, 1956, pp. 207-247.
7. http://www.cne.es/cne/doc/interes/IAP_Crono_DP.pdf
8. El Instituto Nacional de Industria (INI) fue creado en 1941, por ley de 25 de septiembre de ese año. El INI debería afrontar el necesario volumen de inversiones que la iniciativa privada no podía acometer, en base a una concepción de economía autárquica, para lo cual recibió del Estado una dotación de 50 millones de pesetas.
9. En la cuenca se calculaba la existencia de 100 millones de toneladas de pizarras que permitían obtener unos 107 litros de aceite por tonelada de pizarra que por hidrogenación permitía obtener combustibles líquidos, lubricantes y otros productos químicos.

100 millones de toneladas de pizarra en la cuenca. Con 75 millones de pesetas se busca una localización al norte del río Ojailén, al Este de la cuenca del carbón para construir la fábrica y el poblado. En mayo de 1943 comienza la incorporación de personal a las instalaciones y en esa misma década se construía el poblado para el personal que trabajaba en la factoría.

El INI había sido fundado por Juan Antonio Suanzes Fernández durante el periodo de autarquía franquista (1939-59). En el proyecto de Puertollano trabajó en el equipo de ingeniería *Emilio Antón Miranda*[10], ingeniero naval que viajó con un grupo de 15 personas a Alemania a aprender las técnicas que se implantaron en Puertollano y que llegó a ser subdirector del Complejo Industrial. Se trasladan a Alemania donde están un año en las instalaciones de la *Badische Anilin und Soda Fabric*[11], una de las fábricas especializadas en los procesos de hidrogenación del carbón.

El 20 de mayo de 1952 Franco inauguraba las instalaciones de la Empresa Nacional Calvo Sotelo. Los dos elementos de los que depende la instalación son la extracción de las pizarras bituminosas y los suministros de agua y energía. El ingeniero de minas Álvarez de los Corrales trabajó en la extracción de las pizarras hasta 1966 año en que se produjo su cierre. La energía del conjunto se planifica con la construcción de una Central Térmica de 50.000 KW. El proyecto es atribuido al arquitecto Fernando Moreno Barberá y Javier García Lomas y Mata y al ingeniero A. M. Cattaneo[12]. Un edificio con una volumetría rotunda en la que los diferentes elementos se imbrican como partes de un conjunto en el que se quiere diferenciar cada uno de los elementos (Fig. 1).

Fig. 1. Central Térmica.

El otro asunto esencial para el funcionamiento de las instalaciones era la llegada del agua. Para ello se decidió la construcción de un embalse en el río Montoro, afluente del Jándula. El embalse regulador se construye en la confluencia del Montoro con el Tablillas en la cerrada del Alisillo.

El periodo 1952-1965: las pizarras bituminosas

La Fábrica disponía de los tres elementos esenciales para su funcionamiento: las pizarras bituminosas, la energía de su central térmica y el agua del embalse de Montoro. Desde 1952 hasta 1965 comienza la etapa de explotación de las pizarras bituminosas. En este periodo se obtuvieron cerca de un millón de toneladas de aceite de pizarra. El 30 de abril de 1952 se realizaron las primeras cargas de pizarra de las baterías de destilación y al día siguiente se obtenían los primeros aceites crudos de pizarra y las primeras aguas amoniacales. La instalación estaba preparada para destilar unas 3.300 toneladas diarias, es decir 1.200.000 toneladas/año[13].

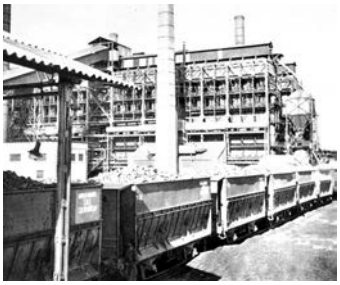
En 1953 se realizaban numerosas pruebas y ensayos en la sección de destilación con la segunda batería y a lo largo del año se montaban las baterías tercera y cuarta. En marzo de 1952 comenzaban las obras de la tercera etapa del Complejo con los edificios para el tratamiento del aceite de pizarra. En 1953 se montó la gran grúa necesaria para la producción y mantenimiento del proceso de hidrogenación del aceite de pizarra, que trabajaba a 300 atmósferas y una presión de prueba de 1.000 atmósferas. En este año la plantilla era ya de 1.355 personas y el personal eventual 901 trabajadores. El complejo ocupaba entonces unas 100 hectáreas de superficie. Se organiza el laboratorio general

10. MIRANDA estuvo casado con Maca Suanzes y escribe la alabanza de Suanzes. ANTON MIRANDA, Emilio; ANTON VILLACASILLAS, Jaime, "In memoriam don Juan Antonio Suanzes y Fernández, marqués de Suanzes", en *Revista de Historia general Naval*, n. 101, 2008, pp. 49-72. En 1978 aparece como responsable de la empresa "Calatrava empresa para la industria petroquímica" solicitando permiso para obras de desvío de un torrente en Tarragona (*BOWE,* n. 65, 17 de marzo de 1978, p. 6430).

11. BASF (acrónimo de *Badische Anilin und Soda Fabrik).* Es la empresa química más grande del mundo superando a *Dow Chemical Company* y a *DuPont*, así como la primera con más ingresos por ventas en 2008.

12. RIVERO SERRANO, José, "Central térmica y silo de abonos nitrogenados del complejo industrial petroquímico de Puertollano", en VV. AA., *La arquitectura de la industria 1925-1965. Registro Docomomo Ibérico,* Fundación DOCOMOMO Ibérico, Barcelona, 2005, p. 139.

13. Según las Memorias de Encaso "el año de 1950 fue montaje intenso, trabajándose horas extraordinarias e incluso los domingos, para lo cual era preciso obtener el permiso del Obispado de Ciudad Real. Al final del año, el personal de plantilla asciende a 418 trabajadores. Los eventuales y a prueba eran 466".



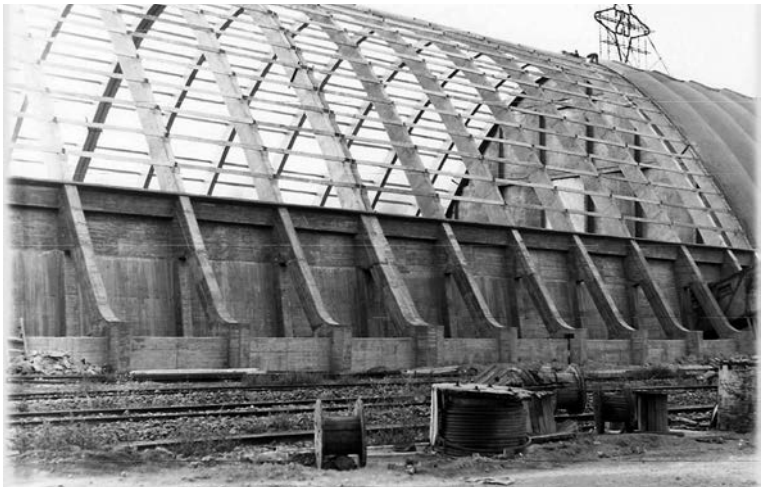
2

3

Fig. 2. Hornos de destilación, 1959.

Fig. 3. Imagen de la refinería, 1965.

Fig. 4. Construcción de nave de almacenamiento de abonos nitrogenados.



4

para el análisis de las pizarras, los carbones y aceites resultantes y se crearon los servicios de conservación, contra incendios y salvamento y socorro (Fig. 2).

Los procesos de hidrogenación y refino van exigiendo nuevas instalaciones. El hidrógeno se producía en gasógenos Winkler, según la reacción del gas de agua. El proceso de hidrogenación requería dos cámaras de hidrogenación a presión y la sala de máquinas con los compresores. La instalación necesitaba una grúa pórtico de 100 toneladas para el montaje y desmontaje de los hornos (Fig. 3).

La fabricación de abonos nitrogenados

Desde sus orígenes, el diseño de la Empresa Nacional Calvo Sotelo preveía la construcción de una fábrica de abonos nitrogenados. Su ejecución comenzó en 1955 y comprendía las siguientes fases: gas de síntesis, síntesis de amoniaco, ácido nítrico, sales nitrogenadas, almacenamiento y ensacado. Se hace una previsión de 12.000 toneladas anuales de nitrógeno en forma de amoníaco, que se trasformaban en 64.500 toneladas al año de nitro-cal-amón con un 15,5% de nitrógeno y 4.600 toneladas de ácido nítrico concentrado.

Para obtener el nitro-cal-amón se mezclaba la disolución de nitrato amónico con caliza finamente triturada que se obtenía en las minas de Argamasilla de Calatrava. Entre 1955 y 1958 se construyeron un conjunto de edificios para la producción de abonos nitrogenados. La nave de almacenamiento de gran interés estructural es proyectada por el ingeniero de caminos Manuel María Valdés, supervisado por el ingeniero jefe A. Martínez Cattaneo[14], aunque por error en algunas informaciones se ha hablado del arquitecto Manuel Valdés Larrañaga (Fig. 4).

Una nave que, en su construcción original, tenía 29 vanos entre arcos con una longitud de unos 87 metros y tres puntos de acceso desde el exterior situados entre dos arcos estructurales. El 12 de noviembre de 1959 Franco inauguraba en la Calvo Sotelo la fábrica de abonos nitrogenados[15].

14. Los ingenieros de Caminos, durante la guerra, se decantaron, o fueron decantados, a favor del bando llamado nacional en una proporción próxima al 90%. Luis Torrent, socialista histórico, cifraba la proporción de republicanos en 1/7 o 1/8, y se apoyaba para ello en la opinión de su antiguo jefe, el falangista Martínez Cattaneo. Luis Martínez Díaz, sobrino de la mujer de Azaña, que se exilió con ella a Méjico consideraba que la cifra era mucho más pequeña. http://www.fundacionmiguelaguilo.org/2011/06/intervencion-de-fernando-saenz-ridruejo-en-la-presentacion-del-libro-de-julian-diamante-cabrera/. http://www.bibliotecavirtualmadrid.org/bvmadrid_publicacion/i18n/catalogo_imagenes/imagen.cmd?path=1026456&posicion=2

15. *Lanza*, 12 de noviembre de 1959, p. 5.

La imagen del conjunto industrial combinaba las grandes construcciones como la Central Térmica y las naves de abonos con las instalaciones de ingeniería para la destilación de las pizarras. Una geometría que combinaba los edificios con los principios de las ingenierías químicas de los procesos de hidrogenación.

LA REFINERIA Y EL OLEODUCTO (1965-1972). LA AMPLIACION DE LA PRODUCCION (1972-1986)

En 1958 la empresa Calvo Sotelo envía al INI un primer anteproyecto de ampliación del Complejo Industrial con una refinería de petróleo unida a la costa por un oleoducto y una petroquímica. Entre 1959 y 1960 el INI establece un conjunto de condicionantes que son asumidos por la empresa Calvo Sotelo. La posibilidad de refinar petróleo en el Complejo Industrial de Puertollano comienza a hacerse realidad en 1961 en que el Gobierno autoriza al Instituto Nacional de Industria la inversión necesaria. El anteproyecto de 1961 plantea tratar 30.000 barriles de crudo al día con una inversión prevista de 8.540 millones de pesetas.

El oleoducto Málaga Puertollano

En 1963 comenzó la construcción del oleoducto Málaga Puertollano con 267 kilómetros de recorrido que llevaba el crudo desde el puerto hasta las instalaciones de la Empresa Nacional Calvo Sotelo. En Puertollano se construyen siete depósitos de 30.000 metros cúbicos cada uno para la descarga del crudo. En la cabecera del puerto se construyen también cuatro grandes depósitos de 30.000 metros cúbicos que llegarán a ser diez, ocupando una parcela de 170.000 metros cuadrados. El oleoducto tenía una conducción de 16" (40 cms) de diámetro.

En agosto de 1965 concluye el montaje del oleoducto y el 21 de septiembre comienza el bombeo del crudo petrolífero. La refinería se montó en un tiempo récord con la participación de cerca de 4.000 personas trabajando en las instalaciones. "Constaba básicamente de una destilación atmosférica del crudo, con desulfuradora y reformado catalítico. El residuo de la destilación atmosférica se redestilaba a vacío, obteniéndose cuatro cortes para bases lubricantes, que se trataban con furfural, desparafinado e hidrógeno. Se construyen también seis calderas para la producción de vapor, así como las unidades auxiliares de acondicionamiento de agua y torres de refrigeración"[16].

En 1972 se amplió la capacidad del oleoducto hasta seis millones de toneladas anuales con cuatro estaciones de bombeo intermedias: Valle de Abdalajis, Lucena, Castro del Río y Fuencaliente, estando en funcionamiento hasta el 31 de marzo del 2000. En el año 2000 se puso en marcha el oleoducto que une Puertollano con Cartagena con 358 kilómetros de longitud.

1972-1983 EMPETROL

A partir de 1972 se produce la expansión de la capacidad de la refinería y la petroquímica. En el primer semestre de 1970 entra en servicio la primera fase de ampliación hasta 3.350.000 toneladas al año y el resto hasta seis millones lo hará en 1972. La planta de olefinas pasa a una producción de 230.000

16. VV. AA., *Imágenes para una historia. 50 aniversario Complejo Industrial, Puertollano,* Repsol YPF, Puertollano, 2002, p. 101.

5

Fig. 5. Vista general 2019.

Fig. 6. Instalaciones de la refinería 2019.

6

toneladas año. La petroquímica necesita importar etileno para sus instalaciones y la planta de amoniaco pasa de 80 toneladas al día a 600 y una fabricación de 100.000 toneladas año de urea. Se amplía el número de tanques y esferas y se adaptan las antiguas instalaciones de hidrogenación del aceite de pizarra para el refino de aceite (Fig. 5).

Desde sus inicios el Instituto Nacional de Industria quiere promover la implicación de capital extranjero en las instalaciones. Firma un convenio con Imperial Chemical Industries (ICI), Cros S.A. y Foret S.A. para producir polietileno de baja densidad. La Sociedad Alcudia invierte más de dos mil millones de pesetas y produce 30.000 toneladas que se amplían a 50.000. En 1967 Alcudia pone en marcha la planta de óxido de etileno y de glicoles etilénicos. Con Philips Petroleum Co. firma un acuerdo para producir polietileno de alta densidad y recuperar butadieno[17]. Con la empresa Montecatini Societá per l'industria Mineraria e Chimica firma un acuerdo para la fabricación de polipropileno y otros derivados de este. La construcción de este conjunto de instalaciones transformó la Refinería de Puertollano en un Complejo Industrial Petroquímico. El crecimiento del mercado petroquímico hizo que se sustituyera la primera planta de pirolisis por otra de mayor capacidad. En 1970 se inició su construcción y en la actualidad se producen 240.000 toneladas de etileno y 120.000 de polipropileno. En 1972 se empezó la construcción de la planta de Montoro SA para la fabricación de óxido de polipropileno y estireno utilizando benceno, etileno y polipropileno de la planta de pirolisis[18] (Fig. 6).

En 1974 se crea la Empresa Nacional de Petróleo S.A. al integrarse en una sola empresa las tres empresas de refino que había creado el INI. Se integran en Empetrol la Empresa Nacional Calvo Sotelo, la Refinería de Petróleos de Escombreras (REPESA) constituida en 1949 y la Empresa Nacional de Petróleos de Tarragona (ENTASA) creada en 1971. En julio de 1973 se constituyó la Empresa Nacional de Fertilizantes (ENFERSA). En 1978 se constru-

17. Calatrava se formó por la unión con Philips Petroleum Co., Cros S.A. y Foret S.A. para producir `polietileno de alta densidad partiendo de etileno y butadieno utilizando una fracción petrolífera obtenida en la Refinería.

18. Esta nueva compañía fue promovida por la Empresa nacional Calvo Sotelo y Atlantic Richfield co (ARCO). VV. AA., *Imágenes para una historia (...)*, op. cit., p. 142.

yó una planta para mezcla y distribución de betunes (antiguo Composán S.A.) que hoy se ha integrado en Repsol Lubricantes y Especialidades. En 1981 Empetrol se incorpora al Instituto Nacional de Hidrocarburos que sustituye al INI como accionista mayoritario.

"Como consecuencia de la gran crisis petrolera de 1973, la industria española reconvirtió sus usos energéticos, por lo que el consumo de fuel oíl descendió bruscamente"[19]. Por otra parte, en estos años se inicia el proceso de privatización de la empresa y en 1989 el Estado vende el 26% de Repsol comenzando la empresa a cotizar en bolsa. Los dos grandes procesos de trasformación de esta etapa han sido la puesta en marcha del Cracking Catalítico en lecho Fluidificado (FCC) en 1980 y de la planta de coquización en 1990. El Complejo Industrial de Repsol de Puertollano en la actualidad (2013), produce toda la gama de productos derivados del petróleo. Ocupa más de 430 hectáreas (superficie equivalente a la del casco urbano de Puertollano y se divide en instalaciones de refino, química, lubricantes y asfaltos (RYLESA) y GLP. Tiene una buena situación para atender la demanda de la zona centro del país (Fig. 7).

Fig. 7. Planta general del conjunto 2019.

La imagen de la instalación es la de una gran instalación de química industrial con grandes piezas exteriores interconectadas con otros elementos. Las edificaciones prácticamente han desaparecido del conjunto y el complejo industrial tiene la imagen diluida de los artefactos de procesos químicos diferentes. Solamente los grandes depósitos de almacenamiento, los volúmenes cilíndricos o las esferas ofrecen la imagen de formas de geometría rotunda frente a las instalaciones en continuo cambio y renovación. La fábrica ha adquirido la dimensión de una ciudad con una imagen difusa de tuberías, contenedores y formas de laboratorio a gran escala. Las redes de conexiones entre elementos son tan importantes como cada una de las partes que conforman la ciudad industrial. La visión de los grandes elementos interconectados con las elevadas chimeneas llameantes es la de una ciudad futurista con redes e instalaciones que se renuevan y modernizan de forma constante.

EL PAISAJE DE LA CIUDAD INDUSTRIAL. LA IMAGEN DILUIDA

El proceso temporal que ha ido cambiando desde la explotación de las pizarras bituminosas a la destilación del crudo y todas las producciones que se realizan en paralelo han ido conformando una estructura compleja que se autoalimenta y genera nuevos requerimientos para conseguir aprovechamientos de sus producciones. Un espacio de trabajo tecnificado en el que desarrollan su actividad 1.600 personas de forma directa.

Probablemente la primera consideración y más significativa, en la actualidad, es su *escala y las dimensiones de esta*. La ciudad industrial ocupa una superficie similar a la ciudad residencial con una población de 52.000 habitantes según las estadísticas oficiales de 2009. La imagen aérea de la zona nos presenta un espacio industrial que se equipara en superficie a la población. Si la ciudad de Puertollano mide en su eje Noroeste Sureste 3.100 metros, el complejo industrial tiene una dimensión algo mayor de 3.290 metros. La imagen aérea nos presenta un paisaje con tres elementos que resaltan en el conjunto: la ciudad, el Complejo Empetrol Petroquímica y la extracción de carbón a cielo abierto que tiene unos 2.300 metros por 1.400 en sus dos ejes principales.

19. VV. AA., *Imágenes para una historia (...)*, op. cit., p. 159.

Elementos menores, pero de gran importancia son los de la empresa SMMP y la escombrera del Terri que conforman un área industrial en otra zona de la ciudad. *La industria ha adquirido escala y forma urbana*.

La ciudad industrial se percibe desde las zonas elevadas como un *complejo mecanismo de ingeniería química*, de torres de destilación, depósitos, tuberías y elementos exteriores inter-conexionados. Los grandes almacenamientos necesarios para la llegada de crudo son depósitos cilíndricos de grandes dimensiones que conviven con otros de forma esférica en una red de elementos que al margen de su actividad y funcionalidad presentan la imagen de un gran complejo de contendores y redes. Las actuales zonas de destilación de crudo tienen elementos de gran altura que llegan a los cincuenta metros en piezas inter-conexionadas que parecen los elementos de la química industrial ampliados a gran escala. Sobre esta base de estructuras industriales sobresalen las grandes chimeneas que, en su voluntad de mitigar su impacto medioambiental, alcanzan los 140 metros de altura con hitos de referencia que sobresalen del conjunto con sus cabezas humeantes de las que, en muchos momentos, asoman las llamas de la combustión de gases que se expulsan.

Si el paisaje visto desde zonas elevadas y alejadas nos da esta visión del gran mecanismo tecnológico, la cercanía nos produce una visión especial ya que se hace visible la escala de las piezas que conforman el conjunto. Las dimensiones de cada una de las piezas superan la escala humana en 30 veces en las piezas de las instalaciones y en 80 veces en la presencia de las chimeneas. Paisajes que *envejecen rápidamente* con los cambios tecnológicos y que han experimentado cambios significativos en los últimos sesenta años y que seguramente evolucionarán de forma aún más acelerada en los próximos. Paisajes surgidos de la demolición de elementos anteriores, eliminando parte de su historia y evolución para dejar el lugar físico a las nuevas instalaciones. Apenas pequeños restos construidos recuerdan los momentos iniciales. Son los *paisajes del tiempo destruido* por el vértigo de la evolución tecnológica y las demandas de la economía energética.

THE POWER PLANT AS A VALUE ICON OF MODERN ARCHITECTURE AND TECHNOLOGICAL EVOLUTION

THE TEJO POWER STATION IN LISBON AND THE MONTEMARTINI POWER STATION IN ROME

Valentina Pierri

INTRODUCTION

In the period from the end of the 19th century to the beginning of the 20th century, the cities were totally transformed, above all because of the great integration of inventions in the scientific field and in socio-economic areas, which began in the 18th century[1], giving a great impulse to the development and advancement of today's civilization.

The process of transformation of the city and everyday life started with construction systems due to the use of new materials, such as cement and iron and the scientific advancement in the study of construction science. Inventions such as public, domestic and industrial lighting and the expansion of the railways, which have so facilitated the progress of the economy, easing and shortening transport times, were pivotal to the beginning of technological progress towards modern life, as we understand it today.

The traditional manufacturing industry was forced to abandon, as Kenneth Frampton says, its predominant rural base and concentrate work in factories, first near waterways for the supply of primary resources and later, with the advent of steam engine power, near coalfields, undoubtedly accelerated by the use of steam coaches in rail transport[2].

Steam energy and iron structures arose more or less at the same time, as an independent result of three men: James Watt, inventor of the steam engine, Abraham Darby, the first to produce cast iron on a large scale using coke and John Wilkinson, master metallurgist[3]. Wilkson's experience in the field of molten iron was essential for the first structural use of this material as it helped Darby and his architect Thomas Pritchard design and build the first iron railway bridge over the Seven River, near the city of Coalbrookdale, in Shropshire, England, in 1779. This bridge was one of the first monuments to be recognised as an example of industrial archaeology.

Therefore, the purpose of this paper is to examine two power plants built at the beginning of the twentieth century, one in Lisbon and the other in Rome. These factories possess a series of technological and cultural values that make them witness to a historical period, when the modern movement

1. FRAMPTON, Kenneth, *A critical history modern architecture*, Thames and Hudson, London, 1992 (1 ed. 1980), p. 20.
2. Cfr. FRAMPTON, K., op. cit.
3. Cfr. Ibid.

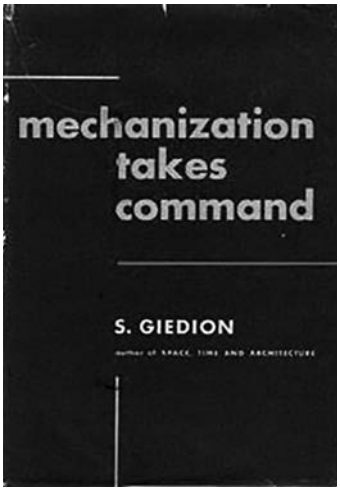


Fig. 1. Giedion, Siegfried, *Mechanization Takes Command. A contribution to anonymous history*, Oxford University Press, New York, 1st ed., 1948. Working from a wide range of sources, including models, manufacturing records, catalogues, advertising leaflets, etc. Giedion traces the development of mechanization in Western history, from ancient and medieval times to the mid-20th century, with an emphasis on the 19th and 20th century.

was not yet at its peak but began to appear in the world of architecture with new construction systems.

THE ORIGIN OF MECHANIZATION

The first precursors of modern factories were simple mills of the late 1700s, structures designed with construction systems in wood and masonry with series shapes and rhythmic openings. These mills reflected the technology of their time by providing an answer to fire safety and to work. The repetitive opening of the windows had the function of flooding the work location with natural light[4]. In general, they were long and narrow buildings, internally the spaces were open to accommodate machinery and workers. This type of space has allowed us to get as much daylight as possible and to manage the space by placing the machinery on the sides of the building that were fed by a central shaft positioned along the floor.

This spatial subdivision is dictated by practical needs, work management, Adam Smith, economist and philosopher, cited by Siegfried Giedion in his work *Mechanization Takes Command, a contribution to anonymous history* (Fig. 1) "the invention of all machines by which labor is so much facilitated and abridge seem to have been originally owing to the division of labor"[5]. Therefore, the division of labor is nothing but mechanization and the mechanization of a production process is based on the decomposition of a work into its partial gestures. Finally, as seen in the nineteenth and twentieth centuries, it is the product of a rational mental position, the fruit of the Enlightenment scientific thought.

In agreement with Giedion, it is in the Renaissance that the motions of the bodies are broken down into its elements and reunited again in a resulting, so-called decomposition of forces (parallelogram of forces). This rational approach of phenomena, the principle of decomposition and re-composition, expands exorbitantly in the 19th and 20th centuries, "expanded to the giganties this principle of division and re-assembly, until the whole factory became an organism with division and assembly occurring almost automatically"[6].

The first modern plant can be found in Aubenas near Lyon, built in 1746. It was an industrial silk spinning factory, founded by Jacques de Vancanson, who created all the details, from the construction to the machinery and spindles that brought together the threads of the silk cocoons. Vancanson understood that the industries had to be built by designing every detail so that the machines could be operated from a single source of energy[7].

Giedion, inserts the real era of mechanization, between the two world wars, between 1918 and 1939. According to the historian of architecture, the first phase of mechanization consists in the transformation of the gestures of grasping, touch, pressing and pulling, gestures made by the hand of man transformed into a rotary movement by machines. The second phase, on the other hand, concerns the means of mechanization, that is, how these can be produced mechanically. Using moulds, dies, castings, we arrive at the standardization and interchangeability of parts. He states, "one of the tools that acts in depth in mechanization is the assembly-line line, intended to achieve uninterrupted production. The assembly line will become synonymous with full mechanization"[8].

4. JEVREMOVIC, Ljiljana; VASIC, Milanka; JORDANOVIC, Marina, "Aesthetic of industrial architecture in the context of industrial building conversion", in *IV International Symposium for students of doctoral studies in the fields of civil engineering, architecture and environmental protection*, Nis, Serbia, 2012, p. 81.
5. Cfr. GIEDION, S., op. cit., p. 32.
6. Cfr. Ibid.
7. Cfr. Ibid., p. 36.
8. Cfr. Ibid., p. 47.

Such a great transformation of the production process implies, forcibly, a renovation of the production space to a new program but above all to a new industrial mentality. A new architectural typology was thus born, a building with its own programme and language, within a modernist current, thus becoming important testimonies of the change between the end of the 19th century and the beginning of the 20th century. Thus began the phase of experimentation, inspired by the need to design new programmatic spaces by creating a new architectural language.

INDUSTRIAL ARCHITECTURE ICON: TURBINE FACTORY AEG

Giedion, analyzing the mechanization of production, says that the first phase is fundamental for future development and that there have been differences between the European and American ones. Europe distinguishes itself from the mechanization of simple trades such as spinning, weaving and the steel industry, while America starts directly with the more complex trades[9].

Among the European states that stand out most in industrial architecture is Germany. In southern Europe, as in Portugal, Italy and Spain, industrial architecture will be influenced, at the beginning of the 20th century, by a historicized style. The autonomy of an architectural language will begin within the factories. By designing the façades with a monumental language, although timidly, for practical reasons, we note the first attempts to use new structural systems. In this phase of transition, at the beginning of the twentieth century, Portuguese culture, but in general the culture of southern Europe, declares Ana Tostões, "is struggling between a desire for modernization, which was supported by an optimistic belief in the potential of the machine and a nostalgia in the past threatening that despised the present accelerated mutation"[10].

As industrial uses grew in complexity and importance, schools of design and architecture theory emerged to respond to the new challenges and needs society was demanding. In this context, the Deutscher Werkbund was born in Germany, founded by architects, designers, industrialists and engineers, who influenced modern architecture and laid its foundations, such as Peter Behrens, Walter Gropius, Mies Van der Rohe, Adolf Meyer and others. The members of the Deutscher Werkbund devoted themselves to further education and craft training and to establishing a centre that would train the best representatives in the field of art, industry and craft production[11].

One of the classic examples of the Deutscher Werkbund is undoubtedly the construction of the turbine factory for the electric company Allgemeine Elektrizitäts Gesellshaft, AEG, founded in 1883 by Emily Rothman. Within a few years, the power company grew rapidly and became an international industrial complex with a wide range of products exported all over the world.

Peter Behrens stands out among his contemporaries for the vigorous originality of his industrial buildings. He started out in 1907 as a designer and architect for the AEG. The turbine factory he designed in 1909, says Frampton, represented "a deliberate reification of industry as the one vital rhythm of modern life. Far from being a straightforward design in iron and glass, Behrens's turbine factory was a conscious work of art, a temple to industrial power"[12].

9. Cfr. GIEDION, S., op. cit., p. 38.
10. TOSTÕES, Ana, "Em direcção a uma estética industrial: Zeitwill ou vontade de modernidade", in GARCIA, Celestino; TOSTÕES, Ana, *A arquitetura da indústria 1925-1965*, registo ibérico DOCOMOMO, Lisboa, 2005, p. 64.
11. Cfr. FRAMPTON, K., op. cit. p. 111.
12. Cfr. Ibid.

The building was partly made of reinforced concrete and partly of glass and exposed steel. The side façades are made of glass and steel while the facade has no decorations of any kind. Art historian Tilmann Buddenseig writes that Behrens, unlike his predecessors, does not decorate with citations of ancient historical style, but designs the factory with new industrial materials, glass, steel and concrete, using for them a methodology for reducing the formal language that is technically easy to produce and that can be interconnected with each other[13]. Analogue similar to the industrial production process such as standardisation.

For the first time in Germany, the functional elements of a factory appear to be ordered according to an architectural concept, without any concern for the decorative elements, as declared by the architectural historian Henry-Russel Hitchcock. However, despite everything, the concrete sides on either side of the central window, made of glass and steel, are hammered and furrowed by horizontal bands as if to imitate a rustic wall face, almost to give a monumental architectural feature[14]. The tympanum that closes the polygonal section roof is jutted out to protect the window-wall.

Behrens' idea was that the concrete side pillars could be interpreted as bastions to support a classic pediment. Buddensieg interprets Behrens' stylistic approach with his belief in the relationship between art and technique. In a lecture given at the beginning of 1909 at the AEG factory, Berhens stated that there is "a certain orientation in our modern aesthetics, which induces all artistic forms into utilitarian and technical ends". Adding that it is "a fundamental error of our time to think that the artistic form is conditioned by the technique or is generated automatically by it", thus drawing attention to the question that "for the same function there are more diverse constructions"[15]. Therefore, Berhens, in his approach to the industrial programme, exploits the new technical processes, the new industrially produced materials, as a starting point to reduce his own formal resources to elementary values of linear dynamics and stereometric clarity. This in an attempt to acquire an autonomous artistic decision-making capacity in operations that modify the world of technology, open it up, interpret it, make it comprehensible, but always from a position of artistic autonomy that is desperately defended in his encounter with technology.

THE TEJO POWER STATION AND THE MONTEMARTINI POWER STATION: A BRIEF HISTORY OF POWER PLANTS

The case studies examined are two thermoelectric power plants: the Tejo Power Station in Lisbon and the Montemartini Power Station in Rome. These factories bear witness to a very important passage in the history of architecture. Their façade preserves neoclassical elements but the construction systems used are technologically advanced for the time. The change towards a modern architecture initially manifests itself almost timidly and begins its revolution within the factories. It is for this reason that they represent examples of this phase of historical transition.

The first case is the Tejo Power Station, also known as Central Tejo, it is a unique example of Lisbon's historical, industrial and architectural heritage, dating back to the first half of the 20th century. It has been listed as a Building of Public Interest since 1986, and it is fully restored, including the original

13. Cfr. BUDDENSIEG, Tilmann, "Un templo para las máquinas: la Nave de Turbinas de la AEG, de Peter Behrenes", in Acta do segundo seminário Docomomo Ibérico, *Arquitectura e Indústria Modernas 1900-1965*, Fundação Docomomo Ibérico, Sevilha, 1999, pp. 59-69.
14. HITCHCOCK, Henry-Russell, *L'architettura dell'Ottocento e del Novecento*, Edizioni di Comunità, Torino, 2000 (1st ed. 1958), p. 461.
15. BUDDENSIEG, T., op. cit., pp. 59-69.

machinery. Central Tejo is located closed to the Tagus river in the western area of the city. It was the first thermoelectric plant to work in Portugal with a period of activity between 1909 and 1972.

Central Tejo had several construction phases with different interventions and architecture stages. The main intervention is due to the engineer Fernand Touzet, a disciple of Gustave Eiffel, an important figure in the panorama of industrial architecture in Portugal. The company *Companhia Reunidas Gaz e Eletrecidade*, CRGE, was founded in 1891, with the function of distributing gas and electricity for public and private use. The first factory was located in Rua da Boavista but soon, the company decided to build a new plant, in Belem, to accommodate the increasingly demanding energy demands. This is how *Central da Junqueira*[16] was founded.

The *Central da Junqueira* was the first name given to the current factory better known today as *Central Tejo*. It represents the first phase of construction of the power plant (1908-1921). The author of the technical project was the engineer Lucien Neu with the collaboration of engineers Charles Vielliard and Fernand Touzet. The design of the plant was designed for a future extension of the industrial complex. This first construction had a simple architecture, with a facade in white silica limestone brick which was, at the time, an innovative material[17].

Since its inauguration in 1909, the new *Central Tejo I* has undergone significant alterations in the technical system, so much so that CRGE began to plan a new construction that will be named *Central Tejo II* (1914-1930)[18]. This new project was conceived without a previous future expansion, which obliged, at the end of the 1920s, for further modifications, to extend, with the same construction logic, the building to include new machinery. These constructions were linked together in function of the technical spaces for which they were intended. The block of the Boiler Room, the engine room and the control board were enlarged[19]. For this new construction, the red brick was chosen to replace the previous white brick. The third and final phase, before the total closure of the plant, of construction, named *Central Tejo III* (1938-1951), consisted in the construction of the high pressure building in the boiler room, designed by engineer João Francisco Tojal, in harmony with the previous architecture[20].

In general, the plants are rectangular and the structure is linked to the technical needs and machines that fill the space. The Boiler Room and Engine Room are divided into two floors: one floor next to the most strangled and muffled floor, where the raw material was carried, and a bright first floor with a large right foot to house the boilers necessary for work. The element that stands out most for its architectural feature is the boiler building, designed by Eng. Tojal. This is due to its height that is accentuated by a tower at one end and to the presence of tubular chimneys on the roof. The building is perpendicular to the primitive complex, thus opening up to an external space, in front of the river, where the coal warehouses were once located.

The industrial architecture is resolved with a metal structure covered with bricks with a classic style. This construction technique was used to prevent the spread of fire in case of fire. The entire height of the building is marked by large, rhythmic spaces to facilitate natural lighting of the factory interior. The

16. KONG, Mário Ming, *Central Tejo. Uma Abordagem da Arquitetura Industrial,* Fundação EDP, Lisboa, 2013, pp. 61-62.
17. MEDINA, Rita, *Intervir com uma Pré-Existência: A Memória Preservada na Central Tejo (Leitura e Projecto),* master's these, Faculty of Architecture, Universidade Técnica, Lisboa, 2012, p. 16.
18. Cfr. FARIA, Fernando; CRUZ, Luís; BARBOSA, Pires, *A central Tejo. A fábrica que electrificou Lisboa,* Editora Bizâncio, Lisboa, 2007.
19. KONG, M., op. cit., pp. 68-69.
20. Ibid., p. 71.

2

3

Fig. 2. External façade of Boiler Room, Central Tejo.

Fig. 3. Interior of Bolier Room, Central Tejo.

façade (Fig. 2) is divided into three levels: lower, intermediate and upper. The lower level is made up of a brick block covered with concrete to imitate the stone and with small bays with rectangular frames; the intermediate level is detached by the large arched windows, increasing the effect of verticality; finally, the upper level is similar to the lower level, with a trabeation to mark the level.

In 1951 it started to play a secondary role in the electric production field in Lisbon, being turned into a reserve power station supporting the supply of energy in hydrologically dry years. In 1976 after it was considered obsolete, EDP (Portuguese Electricity Company) decided to reconvert the whole industrial complex into a Museum with the purpose of enabling the visitors to learn the history of electricity in Lisbon, by evoking the functioning past and working environment of the old power station.

The plant that today forms the museological nucleus consists of the following spaces: Room of the High Pressure Boilers, Room of the Low Pressure Boilers and Gallery of bombs, Engine Room, Administrative Building and other support facilities such as a restaurant, WC spaces, an educational space, and an exhibition gallery with the story of electricity and its evolution. The various buildings within the Central Tejo precinct were reconverted to accommodate administrative and technical areas. The Museum opened in 1990, and is now an integral part of the industrial heritage of the EDP Foundation. The level of alteration of the building was “Minimalist”. In the restoration works, all industrial equipment and mechanisms were preserved, as without them Central Tejo would probably lose its reason to exist. The old machines (Fig. 3) allowed a potential educational side of the museum, portraying a history from the times electricity was discovered to the way it was produced and distributed through that complex.

The second case is the Central Montemartini, the former Giovanni Montemartini Thermoelectric Power Plant; it is definitely one of Rome’s most

striking exhibition spaces. Central Montemartini museum is part of the Capitoline Museums. It is located in Via Ostiense and it accommodates a significant chapter in the history of the Capitoline collections and Roman archaeology between the end of the nineteenth century and the 1930s.

The old electric power plant was inaugurated by the city council led by Ernesto Nathan in 1912, named after the Councillor Giovanni Montemartini, first supporter of the public power plant. Thanks to a referendum held on September 20, 1909, the inhabitants gave their consent to the municipalisation of public services (electricity and transport), thus giving life to the Municipal Electric Company, AEM, and its technical office Special Office for Municipal Electricity, USCIEM, now Municipal Energy and Environment Company, ACEA. For the construction of a new plant and the production of electricity a plot of 20,000 square meters was chosen, near the bank of the river Tiber[21].

Central Montemartini was a thermoelectric plant with equipment that transformed mechanical energy into electrical energy by producing combustion. The particularity of this plant was to have two production systems in the same place at the same time: diesel engines with an internal combustion and steam turbines with an external combustion[22]. The whole complex was designed with the intention of a future extension of the industrial complex.

Engineers Puccioni, Degli Abbati and Carocci, of the USCIEM office, chose to design the factory in a style that would recall classic orders, with pilasters supporting the upper trabeation. Between the columns there are large windows framed by blocks of stone that resume the rustication (Fig. 4). "The general design was intended to express the pride of the municipal authority, which alone provided for the production of services for its citizens", the archaeologist Fiore interprets in this way the architectural choice of the facade and adds that "otherwise we cannot justify the monumentality of the prospectus, while the effect of great lightness determined by the presence of large windows is due to the engineering training of the authors" who were well aware of the technical needs of an industrial complex[23].

The interior of the building is even richer in detail, with *Art Nouveau* decorations with fifteen cast iron lamps. The load-bearing structure, however, is made up of reinforced concrete pillars with parabolic trusses (Fig. 5) supporting the reinforced concrete floor. Along the main axis, a higher altitude is reached to form a skylight with ribbon windows for greater aeration. The interior space is very large and high and consists of two main rooms that correspond to the engine room and boiler room[24]. A tower called Hamon was built outside, with a truncated pyramidal shape that was the cooling system of water, which characterized for many years the urban landscape, now destroyed.

Meanwhile, with the start of the Second World War, the productivity of the plant decreased but did not cease its activities, as it was the only plant to provide electricity to the city during the war. After the war, the company decided to upgrade the plant. Between 1972 and 1974 three large gas turbines were installed, located in the yard that can still operate in case of need, but in 1974 the company ceased to operate. The internal space of the plant was used as a warehouse and office until the decision, in the '80s, to restructure the complex by enhancing industrial heritage.

4

5

Fig. 4. External façade, Centrale Montemartini. Font: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Montemartini_-_facciata_1030415.JPG

Fig. 5. Detail of parabolic trusses, Centrale Montemartini.

21. TORELLI, Enrica, *Roma memorie della città industriale. Storia e riuso di fabbriche e servizi nei primi quartieri produttivi,* Palombi Editori, Roma, 2007, p. 88.
22. FIORE, Antonio David, "The Giovanni Montemartini Thermoeletric Power Plant", in BERTOLETTI, Marina; CIMA, Maddalena; TALAMO, Emilia, *Centrale Montemartini. Musei Capitolini,* Comune di Roma e Electa, Roma, 2013, p. 120.
23. FIORE, Antonio David, "La centrale termoelettrica Giovanni Montemartini", in *Acta Jornada Patrimonio industrial y la obra pública,* Zaragoza, 2007, p. 57.
24. FIORE, Antonio David, "La centrale termoelettrica Giovanni Montemartini", op. cit., p. 57.

In 1989 ACEA explained that Montemartini Power Plant had to be transformed, without changing its original structure, into a museum of energy and water, which, in a rather didactic way, would examine and show all the possible uses of those facilities. The operation carried out by ACEA in the Montemartini Power Plant was unprecedented in Rome and marked a crucial transition for the Ostiense district. In fact, the restoration, designed by the engineer Nervi, had introduced for the first time the issue of the conservation of the industrial heritage, for so long ignored by the public and neglected by experts.

In 1995, a collaboration between ACEA, the *Sovrintendenza* and the Capitoline's Museum was launched to make the old power plant the site of a temporary exhibition of sculptures from the Capitoline Museums. As a result, a new museological plan was devised to reorganise and adapt the structure. The museum is divided into four areas. The atrium on the ground floor is equipped with information panels that illustrate the history of the building and examined the characteristics of the main machines that were used in the system. The Engine Room is the largest and most evocative. Here, a series of marble statues and rare Greek originals are arranged around two huge diesel engines and a steam turbine. The Boiler Room hosts a series of statues and decorative sculptures that once adorned the gardens of the sumptuous imperial residences.

CONCLUSION

The industrial architecture was expressed in a language, almost devoid of decoration, dictated by the functional needs of the plant. It was from the factories that the renewal of 20th century architecture began. In no other field, like industry, can you find opportunities and reasons for the creative imagination of the architect, creating volumes and lines that while adhering to their practical function can reach the emotion of a work of art. Mellis states that "the beauty achieved by the appropriate means of construction confirms technical efficiency"[25] and an object, whether a work of art or an architecture, adheres to its beauty when its form is the manifest expression of its function[26]. It is for this reason that it is very important to safeguard the factories of the early twentieth century, evidence of this crucial step in the history of architecture. Much has been done by the Docomomo organization to safeguard modern buildings, but the worst enemy, however, is the common idea that a factory is a gloomy and unhealthy place, when in reality, it is inside the factories that the first experiments are started on a more efficient and healthier management of work (and space) for the workers themselves.

To conclude, is it retained for what reason? What is the motivation that drives man to safeguard one monument over another? Industrial architecture is inevitably connected to an affective value of memory, and in agreement with Folgado, "man needs constant documentation of goods and through this materiality, he seeks a refuge for the memory and the emotions that these goods provide"[27]. Preserving this architecture also means safeguarding a technical-aesthetic culture but above all safeguarding the identity of man, because, as Folgado always refers, "is conserved to safeguard identity"[28].

25. MELLIS, Armando, *Gli edifici per le industrie*, S. Lattes e C. Editori, Torino, 1953, p. 326.
26. SOURIAN, cited in TOSTÕES, A., op. cit., p. 61.
27. FOLGADO, Deolinda, "Património industrial. Que memória?", in JORGE, Vítor (coord.), *Conservar para quê?*, Faculdade de Letras da Universidade de Porto e Centro de Estudos Arqueologicos das Universidade de Coimbra e Porto, 2004, p. 365.
28. Cfr. FOLGADO, D., op. cit., pp. 355-366.

THE NOTION OF TYPE IN INDUSTRIAL ARCHITECTURE

Francesco Paolo Protomastro

PREMISE

Contemporary architecture, following what Vittorio Gregotti puts down in words in the opening editorial of the number 42 of his magazine "Rassegna"[1] has the extraordinary possibility of identifying a new great unifying theme in the interest for forgotten spaces, for the negative area, for the non-places that the history of men has decided to exclude but the history of the city keeps on saving. In this far too wide category, a place of relevance is certainly occupied by the places of industrial and manufacturing work of the second half of the last century, dismantled and abandoned due to the processes of modification of the fordist economic, productive and cultural paradigm. Despite this critical condition, the industrial heritage continues to constitute a historical testimony of urban culture, still strongly capable of determining the image of the city, territories and landscapes of western civilizations. Moreover, and in an even more evident way, inside the abandoned factories, emptied of the encumbrance of their machinery and subjected to the degrading action of time, what emerges is the essentiality of the material, which, returning to mention Vittorio Gregotti and the words used in the short autobiographical book "Recinto di Fabbrica", can be defined as "building approximation"[2]. This value, once assumed, leads to refer the ruins of the factory to the archaeological ruins and bring to assume them as such: forms that are currently available to a process of re-interpretation by the discipline and the architectural research.

The space of industry, despite having extinguished the reason it was generated for, reiterating what prof. arch. Francesco Venezia recognizes as its most important character, which corresponds to the ability to make the structure, seen in its plastic and material component, coincide with its architectural form[3]. This intrinsic feature, which is hard to reveal, makes the industrial architecture the one that, more than any other, has expressed the noblest degree of 20th century architecture, due to its ability to match the form with the structure, inheriting a role that in history has traditionally belonged to religious architecture. The sense of form only once has freed itself from the need to respond to the functionalist utility that generated it, the one that responds to the needs of a productive and economic nature, takes back its own autonomy and shows the invariable character of the morphological structures from which it descends. The discipline and the architectural treatises leads us to deduce

1. GREGOTTI, V., "Editoriale", in *Rassegna*, n. 42, 1990, p. 4.
2. GREOTTI, V., *Recinto di Fabbrica*, 1996, p. 95.
3. The reference is to an interview that the prof. Francesco Venezia released during the international workshop "Visions of Porto Marghera" for *W.A.V.E.*, on June 2016.

that behind the recognition of the persistence and recurrence of morphological devices lies the very foundation of the concept of architectural type. This contribution addresses this assumption, tending towards the recognition, in the different expressions of industrial architecture, of the recurrence of different architectural types.

THE QUESTION OF TYPE

The typological questions, as explained by Aldo Rossi in the 1966 through the pages of "The Architecture of the City", have traveled the history of architecture without interruption and, more over, are placed in every circumstance in which urban problems are faced. Carlos Martí Arís, in his doctoral thesis become manifest, "The variations of identity", calls them "the fixed points in the becoming of architecture"[4]. The type is a permanent, constant concept, and as such it places itself above form; the type anticipates and generates the form. "No type is identified with a form even if all the architectural forms are traceable to types"[5]. The type thus becomes the analytical moment in the history of architecture and by organizing a specialized study of the architecture of the factories, through the adoption of a taxonomic and genealogical study, it can be possible to recognize the invariants that conditioned the project in the modern era. Through the construction of this survey it may be possible to identify the path of further research developments, able to offer a contribution to the needs of a condition post postmodern as the current one, following the words used by prof. Armando Dal Fabbro[6], and identifiable in the need to build a theory of reuse of the dismantled spaces. The re-use project, in fact, have to be able to re-interpret the type of the building and identify compositional categories based on the way of making use of the type itself, of following it, of arranging objects within it, of adding spaces beyond it. To better understand the concept of type it is possible to delineate the distance from the concept of archetype, an ambiguous term often abused in the language of architects and theorists and, because of that, source of misunderstandings.

The archetype, as stated by Pier Vittorio Aureli in his treatise "The Return of the Factory"[7], published in "Redazione" in January 2017, can be understood as a singular form which, also through the clear display of its own generative principle, is able to suggest a vast possibility of possible forms. While the type, as mentioned, is never reducible to a singular form and can emerge only from a series of different examples, the archetype is always recognizable through the individualization of a precise, readable and replicable form. While the type indicates a model based on the concept of constant evolution, the archetype refers to exemplary actions capable of falling into new technical and formal combinations. The studies and classifications that have been carried out to date have rarely investigated the aspect that has just been posed, eluding it and directing it towards purely functional issues. The problem of the function and its importance in the classification processes has been even more deviant in a field of investigation such as that referred to industrial architecture, in which the reference of an architectural typological specification to a precise production cycle or activity is recurrent. But a more careful study would reveal that the deep criticality of the issue is common to industrial architecture, domestic architecture, religious architecture or to the archiytecture of the celebration of political power and would reveal the relevance of the naive functionalism criticism proposed by Aldo Rossi[8]. Rejecting the explanation of urban facts,

4. ARÌS, C. M., *Le variazioni dell'identità. Il tipo in architettura*, CittàStudi, Torino, 1993, p. 18.
5. ROSSI, A., *L'architettura della città*, Quodlibet, Macerata, 1966, p. 34.
6. DAL FABBRO, A., *Progetto Porto Marghera*, Marsilio, Venezia, 2012, p. 11.
7. AURELI, P. V., "Il ritorno della fabbrica. Appunti su territorio, architettura, operai e capitale", in *Redazione*, ComuneEtMetropoli, 2017.
8. ROSSI, A., op. cit., pp. 35-38.

assumed in their totality, through their function, means to reject the conviction that the function itself summarizes the reasons of form, therefore the deepest reasons of architecture. This kind of convinction would justify a variation of the architectural form following a variation or modification of the function. Through this functionalist assumption, the form would be reduced to an expression of a distributive scheme, an organism perhaps complex but in fact attributable to a diagram that does not possess any value capable of making it autonomous, a device conditioned by a factor that precedes it and justifies it, precisely the function. What was said above about the type would have no reason to be.

The study of architectural types and the recognition of their recurrence in the history of architecture would put in crisis even the most solid positions of functionalists, endorsing the thesis proposed here. In this proposal the recognition of the type is brought back to the study and the deepening of its double meaning, that of conceptual scheme and that of concrete model. In this way the reference to the type, understood as the backbone of the formal and material structure of the building, favors the recognition of the essence of the architectural space, going beyond the stylistic implications that it introduces, and its logical-analytical nature, allowing to extract from specific experiences foundational aspects and generalizable principles. In fact, the study of the type allows classification and comparison operations that lead to the generation of families of forms, open to renewed interpretations. Considering that currently it is still possible to bring the factory project back to morgological-type principles and to link the character of the space and the form of the building to the morphological logics, it may be possible to elaborate new ordering criteria, the result of a logical and analogical reasoning, far from recognizing rigid rules or absolute principles, didactically useful for methodological purposes and application perspectives such as those mentioned above. The research for spatial and structural types that allow to group together the repertoire of contemporary industrial architecture and order it in genealogical sequences, contrasts with that tension to the unicum, to the exceptional nature of the work of author that today characterizes contemporary industrial architecture.

In fact, by reducing the field of investigation to that season of architecture that is traditionally identified with as Modern, industrial architectures generally appear as moderately simple architectural organisms, rigidly conditioned by functional constraints and needs, characterized by spatial component and constructive and perceptive aspects, extraordinarily capable of translating the immeasurable reality of production into a tangible form. The reference to the type has been constantly exercised in the architecture of the factory since its inception. Investigating the way of constructing the space and articulating it, depending on the nature of the work environments and services, of the reciprocal scalar and functional hierarchy, of their sequence (according to criteria of centrality, polycentrism, directionality, isotropy), it is possible to recognize totally free spaces (the plate buildings or the large shelter), large polarized spaces (the central hall buildings) or directed spaces (the basilica hall), a tight articulation of small rooms (the room society), a linear aggregation of longitudinal spaces (the building with iterated galleries), the isotropic aggregation of spans (the hypostyle hall). By adopting a didactically useful simplification, it can be possible to try to synthesize the complexity of industrial architecture by referring it to some competitive themes corresponding to morphologies, spa-

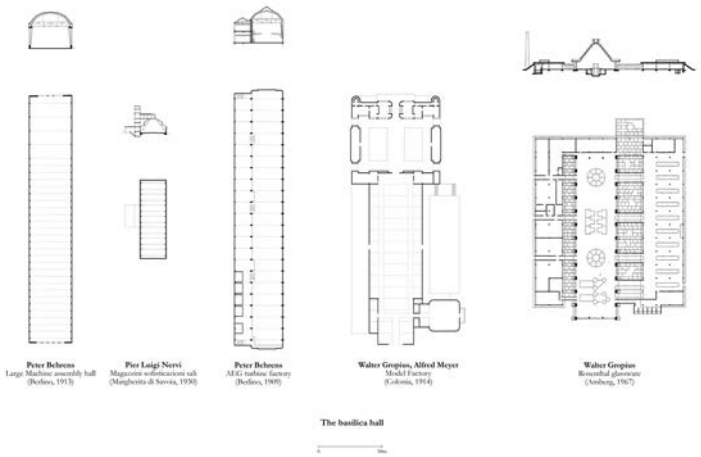


Fig. 1. Redrawn by the author.

tial conceptions and recurrent structural principles. Through a classification exercise the attempt is to group together some contemporary industrial buildings of the experience proposed by the Modern, trying to relate them to examples of tradition, circumscribing some families of architectural types. This operation entailed the need to generalize and tendentiously order the selected architectures, transversally finding analogies throughout the history.

A POSSIBLE CLASSIFICATION

History teaches and illustrates how it has evolved its linguistic and morphological characters, and its technical components, taking in their entirety those of other architectural products or abstracting only some parts to assemble something only apparently innovative. The model traditionally assumed as the basis for the architecture of the factory was that of the religious and sacred architecture. The celebration of the power of the machine, and of the man who exploits its productive potential, arises on the same semantic level as the sacred celebration. The best known expression of this attitude is that proposed in 1907 by Peter Behrens for the design of the AEG Turbinenfabrik in Berlin, for which the German architect deliberately proposes a re-interpretation of the classical architecture lesson and borrows parts of the Greek temple. Although the monumentality of the solution proposed by Behrens concealed an ambiguity in the supporting system, expressed by the use of stone finishes and coatings to hide the steel structure, it appears as the deepest and most vivid interpretation of that extraordinary document of antiquity such as the Greek temple. The lesson introduced by Behrens will largely condition the process of identifying the characteristics of the modern factory and of the basilical hall type (Fig. 1) and will feed the rationalist research carried out by Walter Gropius in the Bauhaus classrooms. It was indeed the German master, director of the Dessau school, who attempted to establish in 1910 the canons of an aesthetic of contemporary industrial architecture through the design of the Fagus workshops.

> "New expressive laws are born from these works; the first external signs of the new building techniques can be seen; with the rationalism of the structures the new physiognomy of the building with iron or concrete skeleton takes on plastic awareness; finally, the emotional values of transparent surfaces and light ribs are affirmed. Thus, in Germany a great battle for the

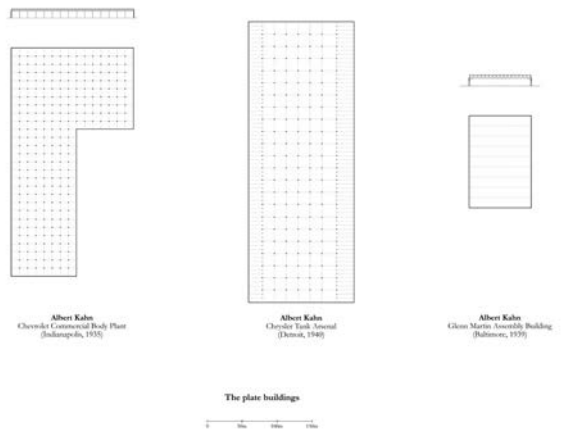


Fig. 2. Redrawn by the author partially completed from a comparison with the drawings proposed in the article "Architecture and Revolution: The Typical Plan as Index of Generic", by Marullo Francesco, in AURELI, P. V., *The City as a Project,* Ruby Press, Berlin, 2013, pp. 216-260.

conquest of beauty was entrusted to industrial architecture. It is no coincidence therefore that Walter Gropius, in the exhibition of the Werkbund in Cologne in 1914, entrusted to an industrial building model the signs of his unmistakable authority as a pioneer of the modern movement[9]. In the conscientious professional seriousness of the German technique, this work of revision in the outward manifestations of architecture occasioned by large industrial buildings rapidly assumes moral values, becomes a serious technical and functional research, becomes an intimate collaboration between art and industry, becomes honesty of profession, professional conscience, technical rectitude imparted with precise precision by the best architects in the Reich Polytechnics"[10].

The study of the Greek order and of modern architecture can very well coexist and can do so within a living lesson, as long as that order is understood as a sacred text. But if in a way the historical examples have been assumed in the project of the factory beyond their epidermically formal aspect, over time its architecture has been inescapably conditioned by factors attributable to the political or cultural sphere. In fact, since the beginning of the 1900s, the growth of the industry had to face the difficult circumstances that favored its rise in a concrete way. The workers' revolution, the reactionary movements of the workers in search of better working conditions, more salaries and freedom of assembly, determined the need to access an adequate architecture. As claimed by Francesco Marullo in a treatise entitled "Architecture and Revolution: The Typical Plan as Index of Generic" and taken from the book "The City as a Project", it was the industrial architecture of Albert Kahn and the factories designed for Henry Ford's complexes in the first half of the 1900s to demonstrate how a new conception of production space could arise from the opposition of the working classes, laying the physical and equally psychological foundations that generated modern and contemporary factories[11] (Fig. 2). In the case of Detroit mass production was reduced to an architectural entity of an abstract nature, uniform in quality and diversified in quantity or extension, a typical plant consistent in every point, reducible to a few identifiable elements in a minimum of supports, a core of services and a homogeneous envelope, an organic, flexible and infinitely reproducible control tool. This new configuration has allowed the development of a controlled corporate design syntax, capable of allowing a wide layout, quickly modifiable and therefore able to satisfy the needs of the evolving production system. New spatial requirements are inextricably linked to the new technical solutions introduced by the use of reinforced concrete.

9. The reference is to the Model Factory, designed by Walter Gropius and Alfred Meyer.
10. PAGANO, G., "Insegnamenti di estetica nell'architettura industriale tedesca", in *Casabella*, n. 154, 1940.
11. MARULLO, F., "Architecture and Revolution: The Typical Plan as Index of Generic", in AURELI, P. V., *The City as a Project,* Ruby Press, Berlin, 2013, pp. 216-260.

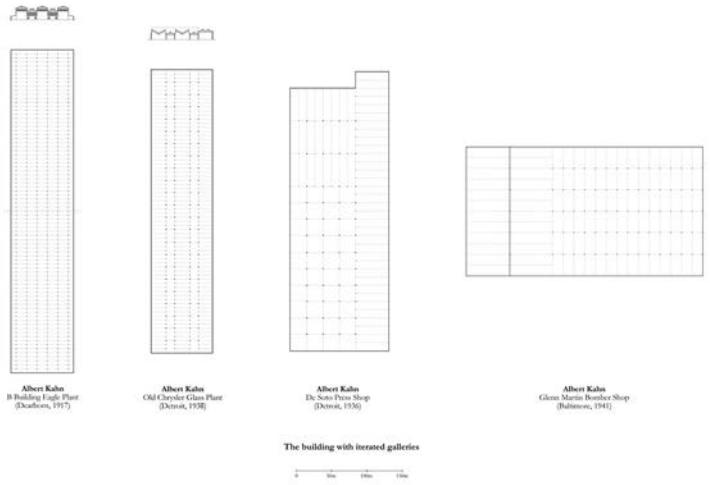


Fig. 3. Redrawn by the author partially completed from a comparison with the drawings proposed in the article "Architecture and Revolution: The Typical Plan as Index of Generic", by Marullo Francesco, in AURELI, P. V., *The City as a Project*, Ruby Press, Berlin, 2013, pp. 216-260.

Recovering the words of Marullo, all the points of the floor have reached the same potential, while the width and length of the building have become indifferent to any structural limitation. In the case of the typical plant device, what comes into play is the arrangement of the spans that determine the system. The span in fact loses its autonomy and acquires a new meaning in the possibility of constructing a fabric, a horizontal plot, a complex but strongly directed space. The frequency with which the spans are woven therefore alludes to the creation of a tense spatial plot. Their sequence, on the other hand, conditions the organization of the internal production cycle (Fig. 3). The one described is the type that best identifies the fordist factory, highlighting a process of defining the space of production that came to reject the need for a specific form, but which, on the contrary, implemented autonomous principles no longer traceable exclusively to Herny Ford's industrial spaces.

The model developed and perfected by Albert Kahn was also adaptable to commercial, residential, warehouse or office activities. The typical plant thus reveals its own genesis, identifying itself as a renewed rule for the design of the metropolitan city. The term itself is not specifically related to the logic of production, but was used for the first time by Rem Koolhaas in an essay[12], later published in the book *S,M,L,XL*, to describe the homogeneity of the Manhattan planes and to bring back the typical plant to the standard plan of the New York skyscraper, reduced to a multiplication on the vertical plane of an organic scheme destined to contain and control any type of activity. The vision of Koolhaas is in continuity with what in 1929 Ludwig Hilberseimer elaborated for a proposal for the new administrative center of Berlin, a project that embodies all the theories and hypotheses about the modern city, described in Groszstadt Architektur. Hilberseimer considered the metropolis as an apparatus of residential, commercial, cultural and industrial settlements where its inhabitants live in the most exasperated social proximity. The architecture of the big city becomes a great system defined a priori by bringing back the spaces of life and work into the same generic plant, considered the translation of a cognitive nature of Albert Kahn's factory, which in those years was beginning to extend its influence well beyond the limits of Detroit.

12. KOOLHAAS, R., "Typical Plan", in *S,M,L,XL*, Monacelli Press, New York, 1995.

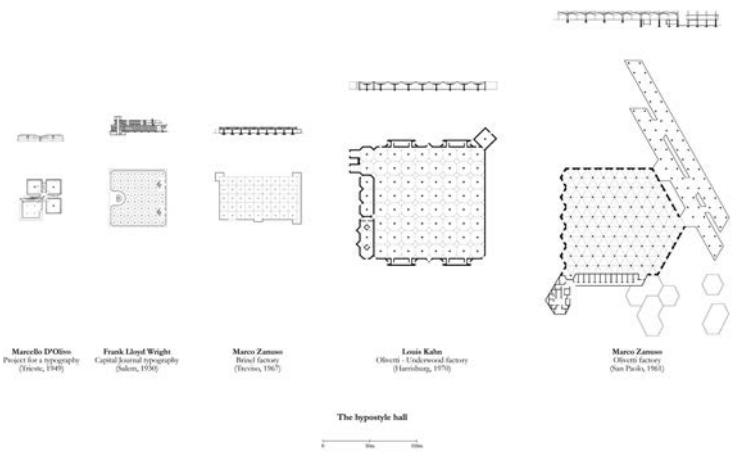


Fig. 4. Redrawn by the author.

The research on the flexibility of space and on the unlimited possibilities prefigured by the adoption of a omnidirectionally replicable device introduces, in a more advanced season of the modern, the experimentation of new principles of composition, different from those adopted by Albert Kahn for the fordist factory. Experiences attributable to the architectural experimentation proposed by Adriano Olivetti can be traced back to some of the major expressions of this morphological research, which on several occasions tried to overturn the characteristics of the factory, freeing it from the type of the plate or the type of the iterated galleries to which it seemed to have been traditionally linked. In 1961 Marco Zanuso took on the task of designing the Olivetti factory in San Paolo, reducing it to a single synthetic element, an infinitely repeatable elementary module, from which iteration generated the space of production. Zanuso refers this element to the shape of the equilateral triangle, composed by the articulation of three hollow circular pillars, able to house the components of the plant, held together by a triangular shell cover.

This idea of the hollow element is combined with what Reyner Banham indicates as the solution to a need not only intellectual, but also moral, in which it is possible to see the difference between the building, which is supposed to be permanent, and the installations, which is instead expected to be transitory[13]. The space thus determined is divided into reduced and circumscribed environmental units. The typological paradigm is that of the hypostyle hall and is based on the iteration of spatial and structural modules with an open scheme. Through a comparative reading of similar experiences it is possible to experiment the recurrence of the type and the experimentation directed to the variation of the element that defines the module (Fig. 4). Louis Kahn adopted the same design strategy for the construction of the Olivetti factory in Harrisburg, Pennsylvania, in 1966, in which the qualifying aspect can be traced back to an even more essential synthesis than that proposed by Zanuso, which leads to the definition of a single pillar as the first and last element of the composition. This language, which Zanuso himself will recover and experiment for the Brinel factory in Veneto, Italy, refers to the definition of a module consisting of an inverted umbrella structure, a pillar, hollow as the one of the San Paolo factory, a device capable of freeing up the production space from the encumbrance of the implants, supporting an axle covered in a

13. BANHAM, R., *Ambiente e tecnica nell' architettura moderna*, Laterza, Bari, 1978, p. 23.

thin cement slab with an octagonal shape. The permanence of this compositional logic in the non-strictly industrial architecture confirms the role that the images of the factories have played as formal references for the architecture of the city.

The project by Frank Lloyd Wright for the Johnson Wax Building of Recine, Wisconsin, of 1939, whose compositional choices derive from the elaboration of the preliminary and definitive project for the typographic headquarters of the Capital Journal of Salem, Massachusetts, of 1930. An introverted building with curvilinear forms, in which the most arduous experiment is consumed for the design of the work room, a large space without any solution of continuity, 40 meters wide and 60 metres deep, 6 meters high and supported by an orderly row of columns tapered from low upwards, holding a circular cover. "Stems that stand on tiptoes on small brass shoes fixed to the floor", as Chiara Lecce writes in an article published in *Domus* on 8 November 2018[14]. Wright's Johnson Wax is emblematic of a radical transition for the progress of urban architecture. The plan, purified of all the fixed elements, of internal partitions and elements that propose a hierarchical structuring of the space, can be reduced to a device in which the architecture is reduced to the essential and technical component of the supporting structure. The Modern Movement becomes a laboratory to measure the ability of the typical industrial architecture to go beyond the limits of production, relying on the degree of generality and generic validity that the character of its spaces presupposes, to arrive at understanding any aspect of daily life. This reading and re-interpretation of the characters and formal qualities of these industrial architectures can lead to re-reading experiences of the Modern that acting on the inherited spatial characters of industrial architecture aspire to contain any function.

CONCLUSION

The study and the elaborated classification, proposes a method of systematization for the industrial architecture that deserves to be further investigated in order to introduce the possibility of constructing a precise disciplinary knowledge, based on observation, analysis and comparison. By introducing a repeatable model of study based on the decomposition and recomposition of the proposed examples, it was possible to summarize in typological categories only a minor part of the complex and articulated experience of the industrial architecture of the XXth century. The objective was therefore also to propose a method of study. The type, once understood in its value, as discourse, theory and method can contribute to re-arrange the products of modern architecture in this field and fully understand the theoretical outcome, placing itself as the principle of further research of a compositional nature, which, only starting from a deep knowledge of their founding characters, can lead to propose a possible variation and re-interpretation.

14. LECCE, C., "The world's most modern office", in *Domus*, n. 10269, 2018.

FÁBRICA MONKY. EL MURO CORTINA COMO ICONO Y LENGUAJE DE MODERNIDAD

David Resano Resano

Nestlé patentó en 1938 el primer sistema exitoso para producir café soluble. Tras terminar la protección de la patente en 1958, muchas empresas en todo el mundo empezaron a replicarlo. Cogesol fue una de las primeras que lo hizo en España, siendo Monky su marca, que acabaría dando nombre a la fábrica diseñada por Alas y Casariego para tal fin. La Fábrica Monky fue pionera en la producción de café soluble en España y en consecuencia apostó por una arquitectura de vanguardia. Siendo un edificio singular y reconocido de la historia de la arquitectura española, una revisión de este proyecto en el marco de este Congreso cobra sentido desde dos aspectos fundamentales: la organización de un complejo industrial desde criterios arquitectónicos, planteamiento innovador para el panorama español de mediados del siglo XX; y el empleo de uno de los primeros muros cortina en la arquitectura nacional, que entroncaba con ejemplos previos de la arquitectura internacional. A continuación, analizaremos la Fábrica Monky desde estos dos aspectos.

EL PROGRAMA, MÁS ALLÁ DE LA FUNCIÓN

Genaro Alas Rodríguez (1926) y Pedro Casariego Hernández-Vaquero (1927-2002) eran dos jóvenes arquitectos cuando en 1959 reciben el encargo para la fábrica de café. La empresa promotora quería que el edificio fuera emblemático, con lo que pudieron desarrollar este proyecto industrial desde criterios arquitectónicos. En la memoria publicada en la revista del COAM ellos mismos lo explicaban en los siguientes términos:

> "El proyecto de esta fábrica fue pensado, de acuerdo con las indicaciones de la sociedad propietaria, para que la edificación sirviera de propaganda, es decir, fuera espectacular. El terreno elegido para su emplazamiento permitía esa pretensión, pues su situación es magnífica y sobre todo viniendo desde barajas hacia Madrid se enfila desde una recta muy larga.
> Así planteada la cuestión, llegamos a la solución de hacer dos cuerpos acristalados que permitiesen la visión de la maquinaria: uno la torre donde se sitúa parte de la misma y concretamente un atomizador cilíndrico de acero inoxidable de cerca de 20m de altura, y otro, más bajo, donde van las baterías de extracción.
> Esta diafanidad la conseguimos cerrando estos cuerpos con un muro cortina sin pretensiones, pues no teníamos que luchar con los problemas que tales muros crean (aislamiento, condensaciones, etc.), dado que la fábrica es semiautomática y su misión es de cerramiento y protección de la maquinaria. Los materiales del muro son exclusivamente vidrio y placas de fibrocemento.
> Siempre se pensó que la torre debería situarse lo más próxima a la carretera, dentro de lo prescrito por las ordenanzas (40m) y únicamente fue motivo de discusión si su eje más largo debería ser perpendicular o paralelo a la carretera. Llegamos a la conclusión de que al ser perpendicular

Fig. 1. Plano de situación de la Fábrica Monky y vista desde la carretera. Plano redibujado por el autor, fotografía del: Servicio Histórico, Fundación Arquitectura COAM, Fondo Alas y Casariego, montaje de plano y fotografía del autor.

las zonas o tramos de la misma desde donde se dominaría ampliamente serían mucho mayores. Teniendo en cuenta que sería vista desde automóvil y a velocidad nos pareció muy importante esta mayor amplitud del campo de visión. El resto de los edificios: almacenes, silo y oficinas se trató de manera mucho más cerrada, con muros de ladrillo a cara vista"[1].

En el apartado siguiente volveremos sobre la cuestión del 'muro cortina sin pretensiones'. Primero nos centraremos en la solución del proyecto de este programa industrial. Como explican los arquitectos, el solar fue determinante. Situado en una parcela al borde la carretera de entrada a Madrid desde el aeropuerto de Barajas, en lo que hoy sería la A2, era y sigue siendo uno de los principales accesos rodados hacia Madrid. Un dibujo publicado por Ortiz-Echagüe en la *Arquitectura Española Actual* nos indica su ubicación aproximada, a poco menos de un kilómetro del cruce de Avenida América con Arturo Soria (Fig. 1). Tanto la propiedad como los arquitectos eran conscientes de que un importante flujo diario de coches percibiría la fábrica cada día, razón para convertir el proceso industrial de producción del café soluble en un reclamo publicitario. Los arquitectos dispusieron el programa funcional y la materialidad del edificio para cumplir tal fin.

El complejo industrial requería los siguientes usos: vivienda para el guarda, oficinas, garajes, taller, vestuario de personal, zona para la fabricación del café descafeinado, almacén de entrada, silo y almacenes varios. Los arquitectos zonificaron estos usos según su naturaleza en cinco grupos principales, entendidos en clave volumétrica. De sur a norte, del polígono a la carretera, cada una de estas zonas se agrupa los siguientes volúmenes con entidad propia (Fig. 2):

- Al sur, vinculado al acceso desde el polígono industrial, se coloca el volumen que agrupa en dos plantas a oficinas, vestuarios de personal y vivienda del guarda.

1. ALAS, Genaro; CASARIEGO, Pedro, "Fábrica para Cogesol S.A.", en *Arquitectura*, n. 55, 1963, pp. 2-5.

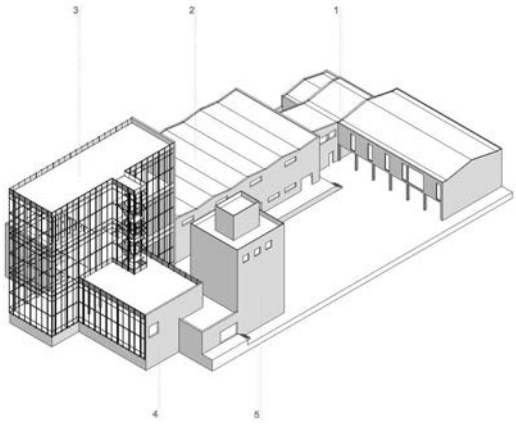


Fig. 2. Isometría de la volumetría del conjunto. Dibujo del autor.

- En perpendicular al anterior, por el lado este se ubica una nave de almacenaje en dos alturas, con muelle de carga y descarga.
- La producción del café se realiza en el prisma de vidrio vertical, que se erige como centro visual y productivo del conjunto. Este volumen se macla longitudinalmente con la nave de almacenaje y tiene tres niveles con una altura total de unos 25m sobre cota 0.
- Anexo al anterior, por su lado oeste, se sitúa un volumen de vidrio de 8m de altura que alberga la zona de empaquetado por la cara norte y una zona de vestíbulo peatonal por la cara sur, que da acceso a la torre de escaleras que comunica todos los niveles de la torre acristalada.
- En un quinto volumen emerge el silo, con 19m de altura total, formado por dos cuerpos prismáticos de base cuadrada.

Estos cinco volúmenes envuelven un espacio central que queda abierto por el lado oeste, libre de construcciones. Este recinto se usa para circulación rodada de carga y descarga, quedando al mismo nivel que la zona de acceso al sur y un metro por debajo de la cota de planta baja del resto del programa. Un muelle de carga y descarga salva este desnivel, adaptando el edificio a la leve topografía del solar. Este patio rodado se concatena con otro de menor escala que da acceso a la zona de maquinaria. La torre de producción, el cuerpo de empaquetado y el silo abrazan por tres lados un pequeño recinto ajardinado que les da acceso peatonal. Estos dos patios son consecuencia de la disposición de los volúmenes, que no sólo se ordenan para responder al programa funcional, sino que al tiempo delimitan dos espacios exteriores entre ellos, con diferente escala y funcionalidad, uno para vehículos rodados y otro para personas. Se diseña un tercer patio vinculado a la vivienda del guarda, independiente del resto y totalmente cerrado entre los laterales de la nave, los muros de personal y la propia vivienda. Plataforma y patios son los medios con los que el conjunto de volúmenes se articula y adaptan a los ligeros desniveles del terreno.

Como indican los arquitectos en la memoria, el volumen de producción del café soluble es el protagonista, tanto por estar envuelto de vidrio como por su mayor altura y posición predominante en el conjunto. Asimismo, explican su ubicación en perpendicular a la carretera con un croquis que ilustra el mayor ángulo de visión que así se consigue. En una isometría explican la distribución

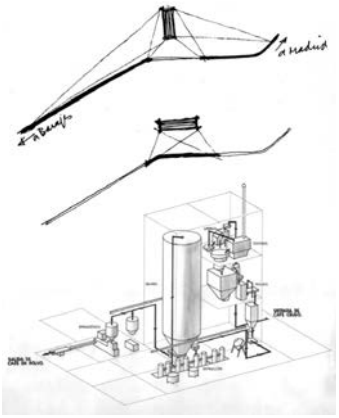


Fig. 3. Croquis de ubicación e isométrico de la maquinaria de producción. Servicio Histórico, Fundación Arquitectura COAM, Fondo Alas y Casariego.

de la maquinara en el espacio de esta torre, siguiendo el recorrido del café en su proceso productivo (Fig. 3). Los granos ascienden primero para ser lavados y descender luego mientras son tostados y posteriormente molidos. De nuevo, el café ya en polvo vuelve a ascender al atomizador, donde es pulverizado y deshidratado obteniéndose el café soluble listo para ser empaquetado. Según este esquema, la maquinaria se distribuye espacialmente en una serie de bandejas, a modo de expositores, quedando el atomizador en una posición avanzada exenta en tres de sus lados hacia la carretera. Esta voluntad expositiva provoca la disposición levemente adelantada del volumen principal.

El resto de volúmenes albergan las demás necesidades, auxiliares de la principal. Cada uno expresa en cierto modo su función a través de su volumetría. El silo de almacenaje se muestra estático, en un preciso prisma de base cuadrada que se cierra con paños ciegos de ladrillo y emerge como una torre rematada con un cuerpo cubico retranqueado también cerámico. La nave de almacenaje es una pastilla longitudinal, cuya cubierta se recorta en zigzag según la modulación estructural interior, estableciendo un ritmo seriado. Esta secuencia se acompaña de unas perforaciones que sirven para introducir luz y permitir el flujo de mercancías. La composición de estos huecos es cuidada, ordenada desde la estructura. Las ventanas del lado norte tienen grandes dimensiones, mostrándose en relación con el muro cortina. En el prisma de acceso se acentúa la inclinación de las cubiertas, separando volumétricamente por altura las tres zonas que lo componen: la más baja es la vivienda del guarda, la zona intermedia de personal y la más alta dedicada a oficinas. Las cubiertas inclinadas evocan la mayor domesticidad de estos espacios, donde permanecerían el mayor número de trabajadores.

Cada zona se gradúa en altura, estableciendo una articulación rica y compleja entre los diferentes volúmenes. No se trata de una mera yuxtaposición, sino que Alas y Casariego recurren a una serie de recursos para entrelazarlos. Como hemos visto, el juego de cubiertas a diferente altura, inclinadas o planas, individualiza cada uno de los cinco cuerpos en alzado. En planta aparecen alineaciones comunes, retranqueos, espacios de transición, patios y modulaciones que establecen diferentes conexiones entre cada volumen. Por ejemplo, la zona de personal es independiente de la nave, pero ambas comparten el muro norte. Almacén y prisma de vidrio tienen una relación más cercana; funcionalmente comparten la planta a nivel 3.60 y volumétricamente la torre se macla con la nave, resultado de su uso compartido y expresión de la torre como proyección hacia adelante y en altura del conjunto. Sin embargo, el hastial sur de ladrillo se proyecta levemente hacia el patio interior, sobrepasando la alineación de la fachada de la nave y articulando de manera sutil ambos volúmenes. De la misma forma, entre los dos cuerpos vidriados aparece una franja vertical de ladrillo hacia el patio ajardinado, que marca una separación entre ellos. La caja de escaleras, que emerge del cuerpo bajo y llega hasta la altura de coronación del prisma principal, conecta funcional y volumétricamente ambos cuerpos. A modo de piezas de un puzle, estos cinco volúmenes van encajando y conectando cada zona funcional con la siguiente. Por último, el silo se muestra independiente, manifestando su función autónoma, separado mediante una cubierta baja del resto del edifico. Como explicábamos, el conjunto queda integrado por una plataforma común, que conecta todas las zonas formando un basamento de ladrillo sobre el que apoyan los prismas de muro cortina. Con ello el conjunto se percibe de manera unitaria

desde fuera. Cada cuerpo tiene un carácter propio pero expresado como parte de un sistema unitario. El edificio cobra sentido no solo desde la solución funcional del programa, sino fundamentalmente a través de estas decisiones arquitectónicas. El programa se diseña no solamente desde la eficacia y la secuencia lógica impuesta por el proceso industrial de producción, sino también desde criterios arquitectónicos.

Este planteamiento de un programa industrial como proyecto de arquitectura entroncaba con lo experimentado por Gropius y Meyer en Centroeuropa durante los años veinte. En Fagus (Alfeld, 1914) y en La Modelo del Werkbund (Colonia, 1914) emplearon cierres acristalados formando esquinas de vidrio, a modo de manifiesto frente a la arquitectura tradicional, como harían después en la Bauhaus (Dessau, 1926). Estas obras también descomponían el programa en volúmenes que articulaban el espacio exterior buscando la plasticidad del conjunto. En estos tres edificios, las escaleras principales tienen un tratamiento especial, quedando siempre vinculados a los cierres acristalados, mostrando la losa de hormigón de su estructura, y en el caso de la Fábrica Modelo, quedando envuelta en un volumen separado. Mart Stam también desarrolla esta idea de separar la escalera del volumen productivo en la Van Nelle (Rotterdam, 1925). Con ello se liberaba la superficie interior de la circulación vertical, haciéndola más funcional, pero también se conseguía una imagen singular, que se convirtió en icono de estos edificios. La escalera del volumen principal de la Fábrica Monky rememora la de estos ejemplos (Fig. 4). Alas y Casariego demuestran ser plenamente conscientes de estos recursos en su propuesta para la Fábrica Monky.

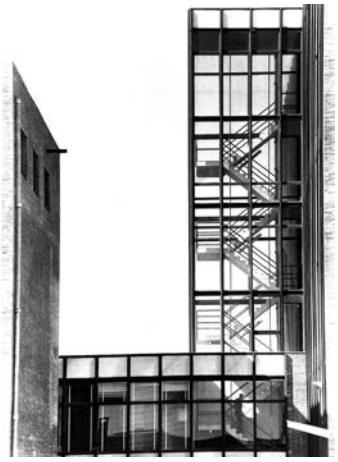


Fig. 4. Escalera anexa al volumen principal de producción. Reproducido de "G. Alas, P. Casariego y R. Bolardo, Edificio Cogesol. Madrid", en *Informes de la Construcción*, vol. 17, n. 160, 1964, pp. 35-49.

EL MURO CORTINA, COMPONER CON LA TÉCNICA

El muro cortina es uno de los elementos más característicos de este edificio. Como leíamos en la memoria del proyecto, los arquitectos lo califican como "sin pretensiones". En efecto, las condiciones higrotérmicas del espacio interior industrial no son tan exigentes como podrían ser las de una vivienda en lo referente a radiación, temperatura o condensaciones; se trata "sólo" de un envoltorio para cerrar el espacio frente a la lluvia y el viento. Ortiz Echagüe recoge este edificio en la Arquitectura Española Actual y se refiere al muro cortina en los siguientes términos:

> "Las grandes fachadas de metal y cristal, que constituyen uno de los valores plásticos de mayor interés de la arquitectura actual, son una de las fuertes tentaciones para el arquitecto español. El que cae en ella tiene que sufrir —en la mayoría de nuestras latitudes— la venganza de un sol implacable que convierte el edificio casi en inhabitable, a menos que se monten costosísimas instalaciones de aire acondicionado"[2].

Sáenz de Oiza publicó en la *Revista Nacional de Arquitectura* del año 1953 un maravilloso artículo sobre las propiedades del vidrio y sus procesos de fabricación, que acompañó con estupendas fotografías de ejemplos visitados en su viaje a Estados Unidos[3]. Los arquitectos españoles conocieron a través esta publicación los cierres acristalados del Seagram o la Lever House. El muro cortina que proponen Alas y Casariego evoca sin duda los que realizaba Mies, quien siempre colocaba el montante de soporte de la carpintería por fuera del plano del vidrio, potenciando la verticalidad del cierre. A continuación, veremos algunas de las 'pretensiones' de este cierre acristalado.

2. ORTIZ-ECHAGÜE, César, *La Arquitectura Española Actual*, Rialp, Madrid, 1965, p. 61.
3. SAENZ DE OIZA, Francisco Javier, "El vidrio y la arquitectura", en *Revista Nacional de Arquitectura*, n. 129, 1952, pp. 10-67.

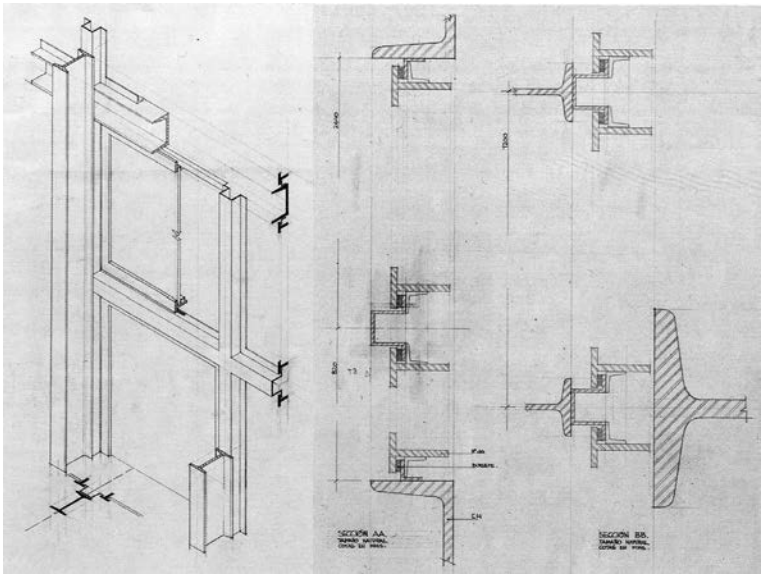


Fig. 5. Detalle de la carpintería exterior. Servicio Histórico, Fundación Arquitectura COAM, Fondo Alas y Casariego.

Desde fuera vemos como estos perfiles verticales ipn.80 separados 1,2m entre ejes modulan los volúmenes cerrados con vidrio. Los ejes de los pórticos se separan dos módulos (2,4m). Cada altura se eleva tres veces esta medida (3,6m). Cada una de estas líneas se dibuja con su perfil metálico correspondiente. Así, los pilares de los pórticos son ipn.360; mientras que la modulación horizontal por plantas se marca con un upn.140 que recorre todo el perímetro horizontalmente, bien ocultando el canto del forjado o no; las líneas verticales son ipn.80. El muro cortina "pretende" al menos modular el conjunto, estableciendo el criterio para ubicar cada elemento. La presencia serena de este prisma es fruto de sus proporciones, consecuencia de esta armoniosa modulación.

En efecto, el muro cortina dibuja con su perfilería una precisa retícula ortogonal que los arquitectos tienen mucho cuidado en preservar. Observando la secuencia de pórticos, apreciamos como las cruces de arriostramiento se sitúan en zonas que impiden su presencia al exterior. Así, los planos empleados para situar estos elementos diagonales son la cubierta, un plano interior intermedio en correspondencia con la escalera y el hastial trasero que se envolverá de ladrillo. La geometría que impone la construcción del muro cortina se convierte en imagen del edificio, evitando la presencia de los elementos diagonales de arriostramiento. El muro cortina "pretende" también ser la imagen del edificio, adquiriendo prioridad respecto a la estructura.

Si entramos en detalle a la construcción del muro cortina apreciamos su cuidada composición. Para desenmarañarlo hay que empezar por los perfiles verticales modulados según explicábamos anteriormente a 1,2m. Estos ipn.80 se sueldan al perfil upn.140 que recorre el edificio horizontalmente cada 3,6m de altura. Estos dos perfiles forman una malla de rectángulos de 1,2x3,6m. Sobre esta retícula general se coloca la carpintería metálica que sostiene los vidrios. Construida con unos perfiles omega 30.20 que se colocan verticalmente tras los montantes ipn.80 y horizontalmente dividen el rectángulo en

tres espacios a 890mm por encima y por debajo del eje de las correas upn.140. Sobre el omega se sueldan unas 'T' contra los que se fijan las lunas de vidrio, mediante unos angulares 20.20 con sus correspondientes sellados. Estas subdivisiones del módulo general se emplean para introducir paños practicables de ventilación o en su caso piezas prefabricadas de fibrocemento que forman los petos de cubierta o de forjado (Fig. 5).

Analizando este proceso de construcción, desde los perfiles estructurales hasta los de fijación del vidrio, se aprecia una gradación en su tamaño y un juego interior-exterior que va de lo resistente hacia lo compositivo. Los grandes perfiles que forman las vigas y pilares de los pórticos principales se colocan sencillamente a ejes, separados 2,4m. Pero la resolución del muro cortina es más libre, las cargas ya no juegan un papel decisivo y dan paso relaciones compositivas y visuales en las que priman valores de orden perceptivo. En este sentido es importante destacar la solución de la esquina, desvinculada de los pilares mediante la proyección de las correas upn.140, que vuelan 80cm para sujetar los montantes. Así se evita la presencia del masivo perfil upn.360 de los pórticos en el frente hacia Avenida América, que queda libre de estructura portante y adquiere una presencia más ligera. Antes citábamos como este recurso voluntario de liberar la esquina de misión resistente había sido empleado también por Gropius y Meyer para significar las nuevas posibilidades técnicas frente a las soluciones constructivas clásicas. La misma voluntad compositiva sigue estando presente en la predominancia del perfil vertical ipn.80, colocado en el plano exterior del cierre, a la manera de Mies en sus rascacielos, remarcando las líneas verticales que son continuas hasta dibujar la cornisa. En cierto sentido, la imagen vidriada de este edificio también recuerda a las factorías acristaladas construidas por Albert Kahn en Norteamérica durante los años 40. En sus grandes naves, como Half Ton Truck Plant (Detroit, 1937) o Tank Arsenal (Detroit, 1941), el vidrio es el fundamento de la composición arquitectónica. La imagen del proyecto de Alas y Casariego converge con estos ejemplos de arquitectura industrial a escala internacional.

ICONO Y LENGUAJE DE MODERNIDAD

Esta fábrica ocupa por derecho propio un lugar privilegiado en la historia de la arquitectura moderna española. Mirando sus antecedentes en el uso del vidrio encontramos algunos ejemplos significativos, como la esquina cilíndrica translúcida de los cines Tetuán (Madrid, 1931), la transparente fachada del café Negresco (Madrid, 1933) o el friso de pavés de la joyería Roca (Barcelona, 1934), que combina la presencia una franja superior translúcida con un escaparate transparente. El ya citado artículo de Oiza de 1952 inaugura una década que terminará con edificios como: el Pabellón Español para la Exposición Universal de Bruselas de 1958, que cierra su estructura de paraguas con pliegues de ladrillo y muro cortina de aluminio; el Palacio de Exposiciones de la Cámara de Comercio (Madrid, 1960); o el edificio de oficinas en la calle Reina de Antonio Lamela (Madrid, 1961). Ortiz Echagüe en colaboración con Echaide construyó ejemplos magníficos de cierres de vidrio, como la Sucursal del Banco Popular (Madrid, 1958) o el complejo de edificios para la Seat (Madrid, 1961-66). El pabellón de Cristal en la Casa de Campo (Madrid, 1964) es coetáneo del analizado en este artículo. Ambos edificios expresan dos estrategias diferentes para abordar el cierre de vidrio: el muro cortina estandarizado, liso, reflectante y opaco del pabellón; y el todavía artesanal, modulado y

Fig. 6. Imagen nocturna del edificio junto a ejemplos de la arquitectura española seleccionados. ORTIZ ECHAGÜE, C., "Brief aus Spanien", en *Werk*, n. 5 (51), 1964, pp. 93-97.

transparente de la fábrica. Ambos caminos se resuelven con maestría y sientan un hito en la historia de la arquitectura española.

La Fábrica Monky fue vanguardista en tanto que propuso un excelente diseño arquitectónico para un recinto industrial, cosa que no era propia en la España del momento. No por casualidad Ortiz-Echagüe recoge esta obra en su crónica para el número 5 de la revista *Werk*[4] de 1964. La fábrica Monky comparte página con obras tan relevantes como el Centro de Estudios Hidrográficos (Fisac, 1964), la Escuela de Estudios Mercantiles (Carvajal, 1961) o el Gimnasio Maravillas (de la Sota, 1960). Ahí aparece una de las pocas fotos nocturnas de este edificio que se conservan (Fig. 6). Digna torre acristalada, esta imagen podría ilustrar algún aforismo de Scheerbart en su *Arquitectura de Cristal*:

> "Las torres siempre deberían destacar un lugar, una ciudad. Por eso, es lógico que también se intente hacerlas resaltar en medio de la oscuridad de la noche. En este sentido, todas las torres deberán transformarse siguiendo los principios de la arquitectura de cristal, para convertirlas en auténticas torres luminosas"[5].

La fábrica se convertía en un faro de luz, dejando de lado los reflejos del sol, iluminada desde dentro por la noche, se hacía totalmente transparente. Ortiz Echagüe escribe en su reseña que este edificio era imagen de referencia para todos los viajeros que iban de Barajas a Madrid, siendo emblema de la nueva arquitectura española.

Esta obra, demolida en 1991, se convirtió en un icono de la arquitectura industrial española. Su lenguaje arquitectónico emplea con sinceridad los materiales y los sistemas constructivos como recurso expresivo. Los arquitectos demuestran una gran sensibilidad en la elaboración de la volumetría, para conseguir una potente imagen, sin parangón hasta entonces en la industria española. Al tiempo, esta obra evoca ejemplos canónicos de arquitectura industrial que fue pionera del Movimiento Moderno a principios del siglo XX sin renunciar a la tradición cultural española en la que se enmarca. Perviven en la memoria las imágenes de sus prismas verticales de ladrillo y vidrio frente a la autopista recortados contra el cielo. Su vanguardista muro cortina ejemplifica la difusión del sistema empleado por Mies, contribuyendo incipientemente a la globalización de este sistema constructivo.

4. ORTIZ ECHAGÜE, César, "Brief aus Spanien", en *Werk*, n. 5 (51), 1964, pp. 93-97.
5. SCHEERBART, Paul, *La arquitectura de cristal*, editado por PIZZA, Antonio, Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos, Murcia, 1998, p. 130.

EXPONER LA INDUSTRIA

LA ARQUITECTURA DE FRANCISCO BELLOSILLO PARA EL I.N.I.

Antonio S. Río Vázquez, Patricia Sabín Díaz, Enrique M. Blanco Lorenzo

LAS FERIAS DE LA INDUSTRIA NAVAL

Desde la Revolución Industrial, los grandes palacios de la técnica, en su contención formal y en su racionalidad constructiva —con ejemplos paradigmáticos como la Galería de las Máquinas en la Exposición Universal de París de 1889— se convirtieron en el lugar idóneo para mostrar los objetos e invenciones más avanzadas de la época, en una eficaz integración de continente y contenido.

La evolución que produce en la construcción naval española en el ecuador del siglo veinte encuentra también el escenario adecuado para exhibir sus logros en las ferias de muestras que se organizan periódicamente en distintos lugares con el objetivo de compartirlos y acercarlos a la sociedad.

Dentro de estas ferias, las celebradas en la ciudad de Ferrol desde los años cincuenta tienen especial relevancia debido a la arquitectura que se emplea en sus pabellones, donde aparece de un modo claro la recuperación de los principios modernos que estaba teniendo lugar en España, una vez superado el paréntesis que supuso la Guerra Civil y la inmediata autarquía, con ejemplos como los construidos por el Instituto Nacional de Industria (INI), una entidad estatal fundada en 1941 por el ferrolano Juan Antonio Suanzes Fernández con el objetivo de promover la creación de nuevas empresas industriales dentro de una visión autosuficiente y paternalista de la economía.

En 1947, la Empresa Nacional Bazán de Construcciones Navales Militares S.A. se había hecho cargo de los astilleros situados en el borde de Ferrol, próximos al barrio de Esteiro y parte de los existentes dentro del Arsenal Militar, agrupando ambos mediante la ampliación y modernización de sus instalaciones, y conformando un nuevo frente marítimo de marcado carácter industrial. Esta intervención señalaba el inicio de un ambicioso plan de industrialización de toda la ría, que partía de una idea atribuida a Franco para desecar su mayor parte, canalizar el resto y aprovechar el amplio terreno ganado al mar para la construcción de un aeródromo y aprovechamientos fabriles de todo tipo. Aunque este proyecto no llegó a hacerse realidad, ni se alteró de modo significativo el trazado natural de la ría, el destino de Ferrol quedó desde entonces fuertemente condicionado por su economía en gran medida dependiente de la construcción naval.

En el año 1953 se celebró una primera Feria de la Industria y la Artesanía, pionera en Galicia y organizada en el Parque Municipal, situado entre el viejo Ferrol marinero y el barrio ilustrado de la Magdalena, ligado al Arsenal Militar. La estructura del parque sirvió de escenario a una muestra de carácter comarcal que se concibió al modo de las exposiciones universales del XIX, con pequeños pabellones temporales situados en los caminos existentes en el recinto. Esta feria puso de manifiesto la importancia de la ría de Ferrol como entorno privilegiado para la ubicación de nuevos astilleros e industrias vinculadas al mar, sumándose a una rica tradición histórica de construcción naval y al nuevo impulso económico, bajo el amparo de las políticas gubernamentales.

En la plaza central del parque se ubicaron los elementos singulares de la feria, de carácter lúdico: una pista de baile, rodeada por una fuente luminosa, la cafetería y el restaurante. Alrededor convivían, junto a la artesanía de la comarca, la exposición de los logros de la incipiente industria marítima, como los buques de los Astilleros y Talleres del Noroeste (ASTANO) y de Bazán o los productos de la bacaladera PYSBE y de la Metalúrgica Ferrolana.

El éxito de la primera edición lleva enseguida a plantear la posibilidad de una feria de la industria naval periódica de carácter estatal, en una ubicación distinta que permitiera levantar unos pabellones permanentes como núcleo de un nuevo recinto ferial destinado a acoger eventos de todo tipo. El enclave elegido fue la zona de A Malata, en Punta Arnela, al norte de la ciudad.

El proyecto del recinto ferial se enmarcaba dentro del plan para convertir a Ferrol en un área urbana intensamente industrializada y moderna, poniendo en relación la ciudad histórica con los bordes de la ría, donde se habían instalado los principales astilleros como ASTANO o la Empresa Nacional Bazán. Durante esos años se levantó también el polígono residencial de Caranza, una de las mayores actuaciones estatales en materia de vivienda, promovida en gran parte por la Obra Sindical del Hogar, y el puente de las Pías, uniendo la urbe de Ferrol y la localidad de Perlío, en el ayuntamiento de Fene, donde estaban situadas las instalaciones de ASTANO[1].

En el año 1959 comenzaron los trabajos de urbanización en Punta Arnela, mientras se realizaban las gestiones necesarias para conseguir una feria periódica en Ferrol con el apoyo del Ministerio de Obras Públicas. A comienzos de los sesenta surgió la oportunidad de participar como sede en una Exposición Monográfica de la Industria de Naval y Subsidiaria, un evento de carácter itinerante que se celebraba por turno de rotación entre cinco zonas costeras de España: Cantábrico, Noroeste, Sur, Levante y Canarias.

Después de realizarse una primera edición en 1957 en San Sebastián, se logró que, en 1961, se llevara hasta Ferrol, pues, como hemos indicado, la ciudad estaba viviendo un momento especialmente significativo en la construcción naval y en el avance de sus industrias derivadas. La muestra, denominada "Feria del Mar", sirvió para inaugurar las instalaciones de Punta Arnela y se celebró entre el 5 de agosto y el 1 de septiembre, con gran éxito de expositores y público. Con esta actividad, el recinto ferial de Ferrol se convirtió en pionero en Galicia y sus principales pabellones fueron ejemplos emblemáticos de la arquitectura de su tiempo.

1. 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. 115-117.

Fig. 1. Plaza central de la Feria del Mar en Ferrol con los pabellones de Marina Española e Instituto Nacional de Industria. En el centro aparece la escultura de ENSIDESA (1961).

LA FERIA DEL MAR DE 1961

Los objetivos de la Feria del Mar de 1961, según las palabras de su comisario, el almirante Guillermo Díaz del Río Pita da Veiga, quedaron recogidos en la publicación editada con motivo del evento, atendiendo primordialmente a la exhibición de los avances técnicos en la industria naval, de pesca y las auxiliares o complementarias a ellas. Al mismo tiempo sirvió para promocionar y estimular las actividades realizadas en beneficio de las empresas marítimo-pesqueras y a exaltar la significación náutica y marítima de España. A estos objetivos contribuyeron un total de cuatrocientos pabellones, entre temporales y permanentes.

El nuevo recinto ferial de Punta Arnela se alejaba de los planteamientos anteriores que aprovechaban la estructura de parques existentes, y pasó a situar los diferentes edificios e instalaciones auxiliares sobre una retícula base, dividida por una gran avenida de dirección norte-sur que unía la entrada principal con una plaza central, en torno a la cual se ubicaron los principales pabellones de carácter permanente (Fig. 1). La urbanización se completó con una gran piscina y piezas de carácter lúdico o destinadas a la exposición de elementos al aire libre: pistas de tenis, solárium, salón de actos, cafetería y canal de pruebas para maquetas navales. Otros elementos singulares fueron los monumentos, como los muros simbólicos dedicados a "El hombre", "El mar" y "El barco", la estilizada escultura promovida por ENSIDESA conformada con perfiles metálicos normalizados de la empresa coronando el estanque de la plaza central o la maqueta de un gran mapa de España con movimiento e iluminación. El proyecto incorporaba también otros ámbitos existentes en el lugar y propios de un paisaje portuario: el muelle, el embarcadero o la playa.

Los pabellones de carácter permanente se focalizaban en dos nodos: junto a la entrada y rodeando la plaza central del recinto. Inmediatos al acceso se situaron el de recepción de visitantes y los pabellones para exposiciones temporales —la Feria de 1961 se acompañó de dos exposiciones de este tipo: "Un millón de años de Historia del Mar" y "El Mar y el fenómeno social"— ade-

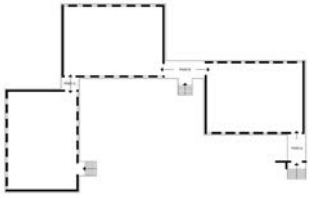
Fig. 2. Francisco Bellosillo: Pabellón del INI en Ferrol (1961).

más de la piscina y otras instalaciones deportivas. En la plaza central se ubicó inicialmente el pabellón de la Marina Española, rematando el eje de la avenida principal y, a partir de la Feria de 1961, con el del Instituto Nacional de Industria a su lado (Fig. 2), que en origen se proyectó como temporal, pero al término del evento se decidió que permanecería en el lugar para las siguientes actividades a organizar en el recinto. Ambos pabellones limitan el ámbito de la plaza y ofrecen un diálogo interesante sobre dos maneras diferentes de entender la arquitectura del momento: desde una composición clásica y regular el primero, y desde la forma abierta y fragmentada el segundo.

EL PABELLÓN DEL INI

El 8 de septiembre de 1960, el Instituto Nacional de Industria acordó erigir un pabellón propio en el recinto ferial de Punta Arnela, donde se pudieran exponer los avances en la construcción naval militar desarrollados principalmente por la Empresa Nacional Bazán, con el objetivo de tenerlo finalizado en agosto de 1961, coincidiendo con la inauguración de la mencionada Feria del Mar. Para realizar el proyecto se optó por el encargo a Francisco Bellosillo García (1912-1983). A comienzos de los años sesenta, el arquitecto ya poseía experiencia en el ámbito industrial con trabajos como la Fábrica de Marconi Española en Madrid (1941) —en colaboración con el arquitecto Juan Bautista Esquer de la Torre y el ingeniero Manuel Arias-Paz Guitián—. También había participado, con Luis García de la Rasilla, en la reconstrucción del Colegio de Santa Bárbara en Carabanchel Alto (1943) y había proyecto el poblado para obreros y empleados de la Empresa Nacional de Autocamiones S.A., conocido como "Ciudad Pegaso" (1955) en el distrito madrileño de San Blas, nuevamente en colaboración con Esquer de la Torre. Además, obtuvo un segundo premio por su propuesta en el concurso para la cruz del Valle de los Caídos junto a Juan del Corro Gutiérrez y Federico Faci Iribarren (1943) y fue uno de los arquitectos invitados a participar en el concurso internacional de 1953 para la catedral dedicada al Divino Salvador del Mundo en El Salvador, un anteproyecto que desarrolló con Esquer y que se publicó, junto al resto de propuestas de arquitectos españoles, en el número 151-152 de la *Revista Nacional de Arquitectura* (1954). Durante su trayectoria profesional proyectó un importante número de iglesias: además de la citada propuesta para San Salvador y de la iglesia del poblado de Ciudad Pegaso, entre sus obras se incluyen el templo parroquial de

3



4

Fig. 3. Francisco Bellosillo, Juan Esquer y Carlos Fernández Casado (ing.): Pabellón del INI en la Feria Internacional del Campo, Madrid (1953).

Fig. 4. Planta del pabellón del INI en Ferrol.

Santa María la Mayor de Fontanar en Guadalajara (1966), la iglesia de San Salvador en Soria (1967), en colaboración con los arquitectos Juan Mª Bellosillo García y Luis Giménez, y los centros parroquiales de Santa Margarita María de Alacoque (1968) y Santa Justa y Santa Rufina (1969), integrados ambos en el Plan Pastoral de Madrid de 1965[2].

Junto a estos ejemplos, destaca su trabajo para el Instituto Nacional de Industria, comenzando por su primera sede en la madrileña plaza del Marqués de Salamanca —proyectado con Esquer en 1951—, poblados para trabajadores como el de la central térmica de Compostilla en Ponferrada (1947-1951)[3] —también con Esquer—, los edificios de la calle Velázquez en Madrid (1963) y diversos pabellones como los construidos para exponer la labor del INI en la Feria Internacional del Campo en 1953[4] (Fig. 3) —con Esquer y el ingeniero Carlos Fernández Casado— y en 1965, así como instalaciones efímeras como la Exposición de la Conferencia Mundial de la Energía organizada en junio de 1960 en el edificio social del Instituto Nacional de Industria.

Para la Feria del Mar de 1961, Bellosillo concibe el pabellón del INI a partir de un único módulo prefabricado de 300m² que se desplaza y rota por el solar (Fig. 4), generando una secuencia de ámbitos exteriores que complementa el espacio expositivo interno. Los tres volúmenes se comunican mediante pasos cubiertos y se rodean de vegetación y estanques de agua, ofreciendo una imagen moderna e industrial, acorde con los elementos expuestos en su interior.

El edificio se eleva sobre un plano al que se accede mediante escalinatas en cada uno de los accesos. Coherente con su forma abierta, emplea una construcción que combina muros pétreos en los testeros de cada módulo y un cerramiento ligero con paneles prefabricados de aluminio y vidrio en los otros frentes. Las cubiertas, conformadas por una serie de lucernarios a dos aguas, como si fuese una fábrica, permiten una adecuada iluminación del interior al tiempo que hacen fácilmente identificable al pabellón por su silueta.

2. GARCÍA HERRERO, Jesús, "El Plan Pastoral de Madrid de 1965: la revolución silenciosa y las iglesias en locales comerciales", en *Actas De Arquitectura Religiosa Contemporánea,* n. 3, 2013, pp. 186-193.
3. PRIETO GONZÁLEZ, Nuria; RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ, Pablo, "O poboado industrial como paradigma urbanístico. As Pontes, análise comparativa con Compostilla e Belesar", en *Hume historia: revista de estudos históricos locais,* n. 10, 2017, pp. 11-69.
4. BELLOSILLO GARCÍA, Francisco, "Pabellón del I.N.I. Feria Internacional del Campo. Madrid", en *Informes de la Construcción*, n. 106, 1958, pp. 75-84.

Fig. 5. Interior del pabellón del INI en Ferrol, con la exposición de ENSIDESA (1961).

En el primero de los módulos se presentó una exposición de fotografías sobre las empresas en las que había participado el Instituto Nacional de Industria, como Calvo Sotelo, SEAT, Marconi o ENSIDESA. Esta última presenta sus avances mediante gráficos y fotografías en un montaje expositivo realizado con elementos industriales —paneles de madera y perfiles metálicos de la empresa— situado junto a uno de los testeros pétreos del pabellón (Fig. 5).

El segundo módulo se centra específicamente en las empresas que tienen relación con la construcción naval: Bazán, Elcano, Astilleros de Cádiz, ENSIDESA, Radio Marítima, Empresa Nacional de Óptica y Pegaso. Estas firmas expusieron maquetas, piezas e instrumentos acompañados de fotografías de los procesos industriales. El tercero de los módulos se destina a salón de actos y proyecciones cinematográficas sobre las actividades del Instituto.

Aunque el INI no participó en la siguiente feria que se celebró en Punta Arnela —la I Feria de Muestras del Noroeste realizada en julio de 1963— se tomó la decisión de ceder el pabellón al Ministerio de Turismo, para que mostrara la exposición de recursos turísticos durante las ferias sucesivas. Con el paso de los años albergó varias exposiciones, cediéndose definitivamente al Ayuntamiento de Ferrol en los años ochenta para diversos usos municipales. En la actualidad se encuentra muy transformado.

LA ARQUITECTURA DE LOS PABELLONES EFÍMEROS

Al igual que la Exposición Mundial de la Energía había servido para generar una arquitectura temporal en las instalaciones del INI (Fig. 6), donde Bellosillo había contado con la colaboración del artista Joaquín Vaquero Turcios[5], los pabellones efímeros de las ferias de muestras sirven como laboratorio para ensayar las propuestas arquitectónicas guiadas por los principios modernos.

En la Feria del Mar, junto a las instalaciones permanentes se proyectan los *stands* de carácter temporal, promovidos por las diferentes empresas que par-

5. BELLOSILLO GARCÍA, Francisco, "Exposición de la Conferencia Mundial de la Energía", en *Arquitectura*, n. 24, 1960, pp. 39-41.

6

7

Fig. 6. Francisco Bellosillo: Exposición de la Conferencia Mundial de la Energía, Madrid (1960).

Fig. 7. Pabellones efímeros en el recinto de Punta Arnela, Ferrol (1961).

ticipan en la muestra (Fig. 7). Se organizó el espacio con la posibilidad de ubicar 552 pabellones efímeros, siendo sus arquitecturas de características muy diversas, que podemos clasificar en tres tipos: los que optan por un contenedor neutro, un simple cerramiento estandarizado que albergue los elementos que se exponen; los consideran que sean los propios elementos expuestos los que configuran un ambiente y, finalmente, los que prefieren utilizar la arquitectura como reclamo, realizando un proyecto específico para caracterizar el pabellón y definir su configuración espacial.

La mayor parte de los pabellones realizados se corresponden con el primer tipo, con mínimas variaciones. Entre ellos encontramos el de la empresa ASTANO, que decide mostrar sus realizaciones más importantes mediante fotografías de gran formato y maquetas, un esquema expositivo presente en la mayor parte de los pabellones efímeros.

Dentro del segundo tipo, menos frecuente, podemos destacar el pabellón de la empresa Vapor y Combustión Racional (VAYCORA), conformado por dos grandes generadores de vapor que delimitan el ámbito expositivo presentando el conjunto como una potente máquina industrial.

Entre los que optan por desarrollar una arquitectura propia para el pabellón encontramos a la firma Renault, que emplea un lenguaje neoplástico con diferentes planos de color que articulan el espacio, combinados con elementos en celosía. Se busca, a través de la arquitectura, presentar una imagen moderna que acompañe a los elementos que se muestran. Tanto el contenedor como el contenido quieren mostrarse como lo más avanzado de su tiempo.

Dentro de este planteamiento destaca también el pequeño pabellón para los astilleros vascos Euskalduna, proyectado en 1960 por el arquitecto Gerardo Calviño Martínez, uno de los protagonistas de la recuperación moderna en Galicia y autor, en las mismas fechas, del edificio para la banca Simeón en el

centro de Ferrol. Ambas obras se convierten en un notable ejercicio acerca de las posibilidades de los materiales industriales del momento.

Concebido como una leve caja de vidrio, la planta del pabellón de Euskalduna es deudora de los ideales neoplásticos, con dos planos de sillería que se sitúan como indicación del acceso y como remate del espacio expositivo. Un tercer plano, la losa de cubierta, es sostenida por siete pórticos situados en el exterior de la caja. La recuperación de los principios modernos se puede leer con claridad en el proyecto de Calviño: desde la estricta modulación de todo el conjunto hasta el extremo cuidado en los detalles —como la reja de entrada—, sin renunciar al empleo de materiales tradicionales como la piedra de un modo contemporáneo.

CONCLUSIONES

A mediados del siglo veinte, el deseo de mostrar los logros de la industria española vinculada al mar demanda nuevas respuestas espaciales que, en sus diferentes materializaciones, hacen uso de los principios modernos, transformando y renovando la arquitectura del momento.

Esta renovación se puede leer de un modo emblemático en las ferias de la industria naval celebradas en Ferrol a comienzos de los años sesenta, donde se proyecta un recinto con la intención de ser el escaparate que ponga en relieve el importante peso que en ese momento tenía la industria naval. Desde la concepción urbana hasta el diseño de los pabellones está presente la arquitectura moderna, mostrando su vinculación a la industria marítima y a los anhelos de una nueva imagen ligada al progreso, que se perciben de modo emblemático en el pabellón del INI proyectado en 1960 por Francisco Bellosillo.

A la primera Feria del Mar, celebrada en el recinto de Punta Arnela en 1961, le siguieron la Feria de Muestras del Noroeste de España, que se organizó todos los años desde 1963. En la edición de 1964 se sumaron el I Salón de la Industria Naval y Subsidiarias y, a partir de la edición de 1965, se unieron la Feria de Muestras del Noroeste y la de la Industria Naval, realizándose conjuntamente durante una década. Otras ferias de temática variada se fueron incorporando al recinto, además de certámenes y salones sectoriales.

El recinto concebido en los años sesenta, con sus transformaciones, pérdidas y adiciones se ha convertido actualmente en un espacio fundamental para la ciudad, dónde otras arquitecturas más recientes conviven con los restos de aquellos pabellones pioneros.

EL GRUPO R Y EL RACIONALISMO INDUSTRIAL. LA ESCUELA DE MAESTRIA DE SARRIÀ DE TER DE JOAQUIM GILI Y FRANCESC BASSÓ (1964)

Ramon Ripoll, Miquel Llorens, Miquel Ángel Chamorro, Jordi Gomis,
Josep Tresserras, M. Mercè Pareta, Jordi Soler

El objetivo de esta comunicación es estudiar los vínculos entre arquitectura y construcción industrial, consecuencia de las actitudes de racionalidad, radicalidad y realismo promovidos por el Grupo R. Analizar la Escuela de Maestría de Sarrià de Ter es interesante tanto por sus planteamientos de diseño industrial, como por su buena conservación hasta nuestros días. El método de análisis utilizado parte de los conceptos de arquitectura y construcción industrial, desde el punto de vista del pensamiento racional (idea del espacio absoluto newtoniano) y del pensamiento radical (construcción industrializada). Intuimos, como hipótesis, que detrás de la nueva arquitectura española de mediados del siglo XX, hay unos nuevos planteamientos teóricos concretos de espacio y tiempo. En este caso encontramos una investigación arquitectónica de los límites del espacio geométrico y del tiempo absoluto al servicio de unas necesidades y unos medios propios de cada lugar (relación entre previsibilidad de la ciencia e imprevisibilidad del mundo contemporáneo). El resultado es un realismo compositivo que interacciona racionalidad y radicalidad. Una comunicación que queda justificada porque amplía el conocimiento sobre las estrategias de diseño utilizadas por algunos miembros del Grupo R. Un enfoque que invita a revisar las investigaciones que dudan de la formación tecnológica de la mayoría de arquitectos racionalistas españoles, de mediados del siglo XX, y su capacidad de humanizar los materiales de construcción (hormigón, hierro y vidrio). Las fuentes documentales utilizadas son directas, tanto archivísticas como del estudio del edificio en cuestión (Fig. 1).

Fig. 1. Vistas planta cubierta actual. Archivo particular Fundació els Joncs.

INTRODUCCIÓN

Desde el punto de vista teórico hay que recordar la importancia que otorga el Grupo R a la tecnología, concretamente a los materiales de construcción, la técnica constructiva y los procedimientos industriales. Este grupo de arquitectos sostienen que la sinceridad constructiva es la base para recuperar la autenticidad arquitectónica. Un planteamiento que justifica que los miembros del Grupo R (en 1953) inviten a 32 marcas comerciales y de construcción a participar en su 2ª exposición de arquitectura, o bien que (en 1956) colaboren directamente en la creación de un centro informativo de la construcción. Un objetivo que también está presente en Joaquim Gili[1] a lo largo de su vida profesional, sobre todo cuando repite asiduamente la frase "la construcción bien hecha es un valor arquitectónico en sí mismo". Un punto de vista que es ampliado por su socio, Francesc Bassó[2], en el campo de las tipologías estructurales como base de la buena arquitectura. De este modo la coherencia constructiva y la sinceridad estructural representan para el Grupo R en general, y para Gili-Bassó en particular, un principio ineludible para la investigación y el progreso arquitectónico. Unos valores constructivos y estructurales que se combinan necesariamente con los valores propios de cada contexto (funcional, presupuestario, lumínico, paisajístico, ambiental, tradicional e histórico). Un principio parecido al defendido por el GATEPAC y su sinceridad arquitectónica al servicio de la nueva sociedad (racionalidad y realidad), o bien por los arquitectos italianos del Grupo 7 y su actitud de hacer compatible el presente con aspectos del pasado (tipología y tradición).

Desde el punto de vista práctico hemos contabilizado que Gili-Bassó realizan aproximadamente 797 proyectos y trabajos de arquitectura de diferente índole (entre 1940 y 1983). Profesionalmente llevan a cabo desde peritajes y diseños de muebles hasta reformas y ampliaciones de edificios. También realizan cálculos estructurales, edificios de nueva construcción y un amplio trabajo de planeamiento urbanístico. De esta amplitud de temas nos interesa sobre todo concretar, por el enfoque de esta comunicación, el porcentaje y la importancia de los proyectos relacionados con las tipologías industriales. Sabemos que Gili-Bassó realizan 56 proyectos (7,1%) de edificios de grandes superficies proclives a la aplicación de tecnología industrial como: almacenes, comercios, oficinas, equipamientos públicos, escuelas y naves industriales. Son edificios de nueva construcción que tienen relación directa con las necesidades productivas, económicas, sociales y culturales, que a la vez van variando a través de los años. Por esto se puede apreciar que hay una evolución funcional de los encargos. Por ejemplo, la solicitud de edificios industriales está presente de manera regular en todas las épocas, mientras que los encargos de centros de enseñanza profesional se incrementan a finales de los años cincuenta y principio de los años sesenta, y los encargos de grandes almacenes abundan en los años setenta, etc. En el caso de los proyectos de institutos laborales y de maestría industrial se concentran en los primeros años de la década de los años sesenta como son por ejemplo: Mora de Ebro (1963), Badalona (1963), Ripoll (1964), Olot (1964), Calella (1964) y Sarrià de Ter (1964)[3].

Sabemos que la Escuela de Maestría de Sarrià de Ter se construye entre 1968 y 1969, cinco años después de recibir, Joaquim Gili y Francesc Bassó, el encargo del proyecto y la dirección de obras. Por lo tanto se realiza en el límite temporal del contrato entre la empresa propietaria de los terrenos (Torras

1. Joaquim Gili Moros (Barcelona 1916-1984) es hijo del pintor Baldomer Gili y de Dolors Moros. Inicia los estudios de arquitectura en Barcelona, participa en movimientos estudiantiles antifascista y tiene como referentes arquitectónicos a Sert y Torres Clavé. Participa en la guerra civil española, en el Cuerpo de Ingenieros y Zapadores, y es testimonio presencial de la muerte de Torres Clavé. Después de la guerra es represaliado durante varios años por el Gobierno Español sin poder reprender los estudios de arquitectura. En este periodo comparte estudio y desarrolla aficiones artísticas junto con el futuro arquitecto, erudito e iniciador del Grupo R, Josep Maria Sostres. Años después reemprende los estudios y obtiene el título de arquitecto en el 1947. En el 1951 participa en la fundación del Grupo R, y es el primer tesorero de la entidad. En el 1961 obtiene el premio FAD por la Editorial Gustavo Gili, regentada por su primo hermano (junto a su socio Francesc Bassó). A partir de 1970 inicia una nueva etapa de menor producción arquitectónica por problemas de salud.

2. Francesc Bassó Birulés (Girona 1921- Barcelona 2017). Pide la admisión en el Grupo R el día 1 de noviembre de1955, y ejerce de secretario del Colegio de Arquitectos de Catalunya y Balears. Trabaja conjuntamente con Joaquim Gili, y en el 1961 inauguran un nuevo estudio conjunto de arquitectura en Barcelona. Es especialista en cálculo de hormigón armado, colabora en el proyecto del nuevo campo del Futbol Club Barcelona, etc. Es catedrático en la Escuela Técnica de Arquitectura de Barcelona y es miembro de honor de la Asociación de Consultores de Estructuras. Publica diferentes trabajos sobre construcción, prefabricación en hormigón, estructuras, documentos técnicos para proyectos y sobretodo: *Prefabricación e industrialización en la construcción de edificios*, Editorial Técnicos Asociados, 1971.

3. Agradecer toda la atención e información recibidas del arquitecto Ricard Gili Vidal; así como las facilidades dadas por *La Fundació els Joncs* para poder estudiar el edificio, sobre todo las partes que nunca han sido utilizadas (aulario).

Hostench S.A.), el Ayuntamiento de Girona y el Ministerio de Educación Nacional. Un contrato de donación de terrenos que establece un periodo de cinco años para la construcción de la escuela, desde el momento de la cesión de la propiedad. Debido a razones de política académica del Gobierno Español, la escuela se construye, pero se deja sin estrenar, quedando después abandonada y sin ninguna función durante quince años. Ante esta situación los terrenos vuelven a pasar a ser propiedad de Torras Hostench S.A., para después ser vendidos y ocupados (en 1984) por los propietarios actuales (*Fundació els Joncs*) como centro ocupacional para disminuidos psíquicos. Cabe puntualizar que en estos últimos años la intervención arquitectónica ha sido mínima. Una circunstancia que ha favorecido el mantenimiento de la construcción y la inalterabilidad de los acabados según el proyecto inicial (Fig. 2).

Fig. 2. Vistas del edificio abandonado en el año 1972. NS7711, Arxiu Municipal de Girona.

Es evidente que el edificio mantiene el espíritu arquitectónico original, aspecto que facilita la lectura y el análisis de los materiales y los procesos constructivos. También se continúa apreciando con claridad, en esta Escuela de Maestría de Sarrià de Ter, los planteamientos arquitectónicos racionales (espacios para el uso y ambientación del hombre mediante principios fundamentados en la razón) y la radicalidad constructiva (construcción mediante principios industriales). El primer aspecto tiende a la ordenación de las funciones según espacios repetitivos, mientras que el segundo aspecto tiende a valorar las técnicas constructivas industriales según tipologías puras. En este caso la racionalidad (arquitectura) y la radicalidad (estructura) se combinan de manera ciertamente interesante con la realidad propia del lugar (vida).

ARQUITECTURA RACIONAL (RACIONALIDAD)

Es evidente que la racionalización arquitectónica de la Escuela de Maestría de Sarrià de Ter se realiza a partir de diversos principios de racionalidad. Podemos diferenciar tres principios teóricos. El primero es el reconocimiento de un plano geométrico horizontal ideal: homogéneo, preciso e ilimitado (de raíz newtoniana). Se crea así la base teórica sobre el cual se realiza el diseño de la organización tanto geométrica como constructiva (mediante un pavimento totalmente horizontal que une y forma la base de los diferentes edificios). El segundo consiste en la agrupación ordenada del complejo programa de necesidades de la escuela en zonas afines y compatibles funcionalmente. Surgen así cinco edificios con necesidades y características diferentes acordes a las cinco funciones generales de: controlar (recepción), comer y estar (comedor y salas varias), actuar (auditorio), enseñar (aulas) y practicar (talleres). El tercer principio consiste en organizar en módulos espaciales repetitivos. Surgen así cinco tipos de módulos distintos que satisfacen cada una de las necesidades espaciales de cada grupo.

Podemos entonces distinguir un módulo rectangular para la recepción, tres módulos alargados para el auditorio, 14 módulos cuadrados para el comedor y salas diversas, 7 módulos dobles para los talleres y finalmente dos módulos diferentes y sobrepuestos formando una planta baja libre y tres plantas superiores para las aulas. Es evidente que la diversificación del diseño arquitectónico en cinco modelajes diferentes, y su disposición sobre el espacio, permite buscar, relacionar y fijar con una cierta naturalidad compositiva los emplazamientos más adecuados. Apreciamos un evidente valor arquitectónico en la combinación, de orden y libertad, sin perder los principios de su raíz racional.

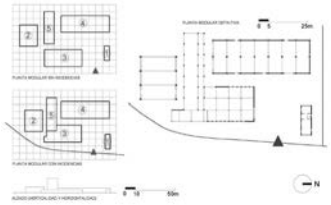


Fig. 3. Estudio proceso de modulación (Dibujo: R. Ripoll). 1 Recepción, 2 Comedor y salas, 3 Auditorio, 4 Aulario, 5 Taller.

Sorprende especialmente como el espacio y el tiempo reversible (repetitivo y previsible propiamente industrial) se combinan con una cierta irregularidad no solamente por la diversificación espacial de los módulos generales, comentados anteriormente, sino también por la introducción de incidentes concretos (aceptación de una interrupción o error puntual). Concretamente los incidentes permiten introducir variantes en los módulos geométricos dándoles una cierta irreversibilidad (única e imprevisible). Un mecanismo compositivo que aporta mayor naturalidad, espontaneidad y libertad al conjunto (asimetrías e irregularidades). De esta manera las zonificaciones, alineaciones y distancias entre edificios, surgen combinando leyes de racionalidad geométrica con criterios de lógica intuitiva. El resultado es una interesante combinación de diferentes edificios que dialogan entre sí (mediante relaciones espaciales) de manera muy diversa tanto en planta (composición neoplástica) como en alzado (combinación entre verticalidad y horizontalidad). Mención especial es el incidente ocasionado por la irregularidad de la parcela, y su estrangulamiento de su flanco este, que obliga a la superposición de los modelajes de las aulas sobre el comedor. Un infortunio del lugar que aporta, al ser solucionado adecuadamente, una composición de gran tensión y, por lo tanto, de gran interés arquitectónico. En este caso estos dos tipos de incidencias comentados rompen los ritmos regulares y neutros con la introducción de ritmos irregulares y agradablemente desconcertantes (Fig. 3).

CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL (RADICALIDAD)

También el estudio del edificio permite vislumbrar con claridad el objetivo de utilizar las texturas de los materiales, las técnicas constructivas y las tipologías estructurales como lenguaje arquitectónico. En este caso los cinco tipos de módulos funcionales se hacen corresponder a cinco tipos estructurales. El valor arquitectónico de este planteamiento reside, como sabemos, en la identificación entre tipología funcional y tipología estructural. En este caso se construyen en hormigón armado cinco tipologías tradicionales, o históricas, como son: vigas sobre paredes (recepción), vigas sobre arcos diafragma (auditorio) y vigas sobre paredes y pórticos (comedor y estar). Así como también encontramos bóvedas de cañón (talleres) y la superposición de vigas sobre paredes y mamparas (aulario). En todos estos ejemplos la tipología estructural es visible, reconocible y, por lo tanto, comprometida con la expresión arquitectónica. El lenguaje estructural deviene en lenguaje arquitectónico. La facilidad constructiva es evidente tanto en la seriación y repetición de los módulos estructurales principales que facilitan la fabricación “in situ” (crujías estructurales), como en la definición de elementos estructurales secundarios que facilitan la prefabricación “a pie de obra” (viguetas). Un enfoque que supone la actualización de tipologías antiguas mediante materiales modernos (hormigón armado). Lo más sorprendente de este enfoque es que se realiza, en muchos aspectos, con medios auxiliares excesivamente locales (encofrados ancestrales de revoltones de cañas, etc.).

No solamente resulta enriquecedor el concepto de fabricación y prefabricación sino también la introducción del concepto de multifuncionalidad (dos o más funciones) de dichos elementos estructurales. Una peculiaridad que justifica y potencia la razón de ser de dichos elementos no solamente por las funciones sustentantes y arquitectónicas principales (muros, columnas, cornisas, arcos y bóvedas) sino también por las funciones secundarias de drenaje (rios-

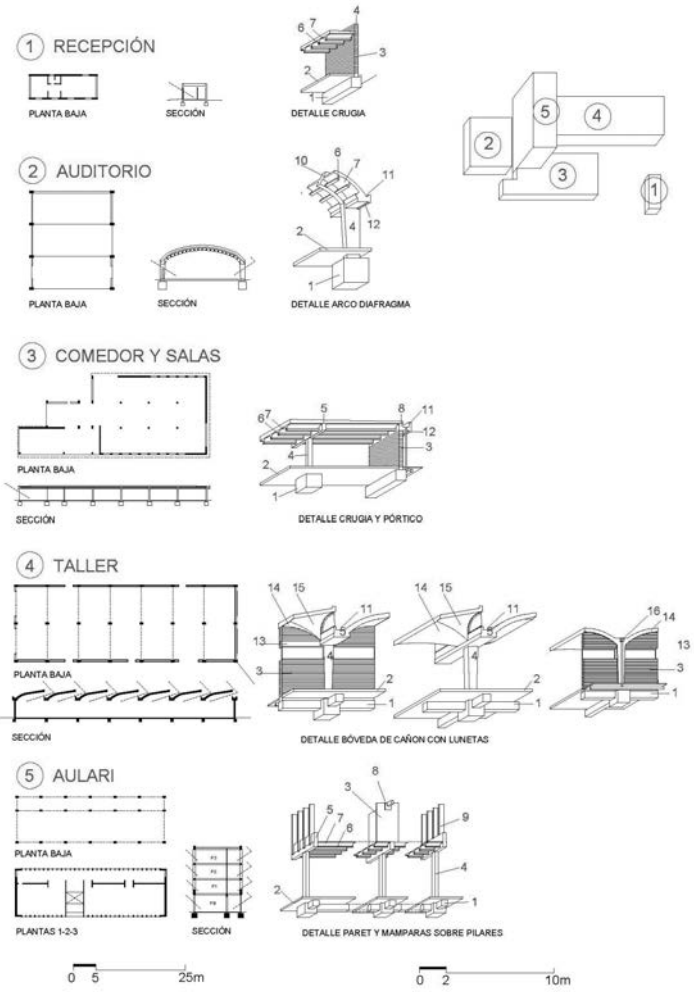


Fig. 4. Estudio de los cinco módulos: 1 Recepción, 2 Auditorio, 3 Comedor y salas, 4 Aulario y 5 Taller (Dibujo: R. Ripoll). (Leyenda: 1 Cimientos de Hormigón Armado / 2 Base pavimento de H.A. / 3 Muro de cerámica / 4 Pilar de H.A. / 5 Jácena de H.A. / 6 Vigueta prefabricada de H.A. / 7 Revoltón de H.A. hecha con encofrado de cañas / 8 Nervio perimetral de H.A. / 9 Mampara de H.A. / 10 Arco de H.A. / 11 Canal de H.A. / 12 Goterón de H.A. / 13 Dintel de H.A. / 14 Bóveda de cañón de H.A. / 5 Luneta de H.A. / 16 Gárgola de H.A.).

tras-desagües y jácenas-canales) o de entradas de luz (lunetas-claraboyas y mamparas-difusores). Una característica que justifica, da credibilidad y revaloriza el funcionalismo arquitectónico radical (Fig. 4).

CONCLUSIONES (REALISMO)

A través de los años se han ido desvelando muchas peculiaridades del Grupo R y, por supuesto, se ha ido concretando su influencia sobre la arquitectura coetánea y posterior. Podemos hablar de una gran repercusión del Grupo R sobre el imaginario teórico, cultural y arquitectónico de la época; y de una menor influencia en la concreción de métodos prácticos para la materialización arquitectónica. En relación a este último aspecto, evidentemente abierto inseguro y ambiguo, tenemos la certeza que esta comunicación aporta puntualmente un análisis relativamente sugerente de relación entre arquitectura e industria. Podemos deducir entonces (como primera conclusión) que las investigaciones de las tipologías arquitectónicas inspiradas en la industria, que se

5

6

Fig. 5. Vista construcción comedor y auditorio (1969). NS7711, Arxiu Municipal de Girona.

Fig. 6. Vista construcción aulario (1969). NS7711, Arxiu Municipal de Girona.

Fig. 7. Vistas construcción auditorio y aulario (1969). NS7711, Arxiu Municipal de Girona.

realizan en toda Europa durante el siglo XX, son exploradas también por algunos arquitectos españoles con resultados cualitativos más que evidentes en todos los niveles (arquitectónicos, tecnológicos y de gestión de la obra) como es el caso de la Escuela de Maestría de Sarrià de Ter (Fig. 5).

Un edificio escolar que demuestra la complementariedad entre arquitectura y construcción (como segunda conclusión). Un objetivo que se consigue sobre todo por la capacidad del equipo de arquitectos Gili y Bassó, en la Escuela de Maestría de Sarrià de Ter, de aunar teoría y práctica. Por ejemplo de unir: funcionalidad de un único pavimento horizontal real con un plano geométrico abstracto, funcionalidad de la luz difusa humanizada con tipología estructural repetitiva, funcionalidad en la evacuación de aguas pluviales con elementos estructurales multifuncionales, o bien la funcionalidad de una mayor libertad de movimientos con estructuras abiertas y dinámicas, etc. Un edificio que transforma la técnica constructiva (al servicio de objetivos materiales) en tecnología arquitectónica (al servicio de objetivos materiales y humanísticos). Entendiendo así por tecnología la humanización de la técnica (o estudio de la técnica desde un punto de vista humano). Un aspecto que se consigue por la variedad modular (diversificación) y las irregularidades puntuales (incidentes).

Por último cabe reseñar que la racionalidad arquitectónica y la radicalidad estructural analizadas entran de lleno (como tercera conclusión) en el que podríamos clasificar como realismo estético. Un concepto profundo de realidad analizado por algunos pensadores del siglo XX de manera muy sugerente (Bunge, 1985). Entonces, desde este punto de vista del pensamiento realista, la escuela de Maestría de Sarrià de Ter la podríamos situar (según este filósofo) en el realismo racional o intelectual que utiliza la razón de manera crítica; un enfoque que permite superar las apariencias y construir creaciones reales exageradamente lógicas y racionales (arquitectura racionalista). Una racionalidad que se sitúa en una posición intermedia entre el realismo ingenuo o vulgar y el realismo profundo o muy creativo. En este caso el realismo vulgar utiliza (también según Bunge) los sentidos de manera superficial mediante el sentido instintivo, infantil o intuitivo, que permite construir creaciones reales muy simples y directas (arquitectura del lugar). Por otra parte el realismo profundo utiliza todos los conocimientos de los sentidos y de la razón para construir creaciones sorprendentes, únicas y nuevas que bordean los límites de lo real (creación arquitectónica). Este último caso son (estéticamente) las mejores obras de algunos de los arquitectos fundadores del Grupo R que, como es evidente, no son objeto de esta comunicación (Figs. 6, 7).

7

DE *BALLOT* A *CITROEN*. LA ARQUITECTURA DEL AUTOMÓVIL EN MADRID

Alberto Ruiz Colmenar, David García-Asenjo Llana

> En los Estados Unidos hay que considerar al hombre como el hombre y su automóvil. El urbanismo (…) está algo pensado en módulo coche; pero en otras poblaciones de módulo humano o, más propiamente módulo peatón, el problema no tiene solución normal posible[1].

En 1956, Miguel Fisac planteaba un asunto que desde muchos años antes había supuesto un quebradero de cabeza para los arquitectos pretendidamente modernos: la convivencia con el automóvil. Desde la sutil curva de acceso en la planta baja de Villa Saboya hasta el complicado encaje del garaje en los proyectos de casas patio de Mies, el coche se empeñó en discutirle a la arquitectura el papel de símbolo de la modernidad. Era habitual que en las fotografías de la época convivieran los dos adelantos que los avances tecnológicos habían incorporado a las ciudades. Y se podía apreciar la evolución de cada uno de ellos al comparar instantáneas de distintos períodos, en los que la imagen de modernidad primero se apreciaba en la obra construida para pasar a estar protagonizada tras la guerra por los diseños de la industria automovilística. Ambas disciplinas se retroalimentaban. Como señalaba Casto Fernández Shaw, "Pero, ¿y la belleza? La emoción estética de la obra arquitectónica, ¿dónde está? ¿En el puente de Washington de Nueva York, en vehículos volantes, en los aviones de propulsión a chorro, en las "naves espaciales"? Los arquitectos de todos los tiempos buscan formas nuevas, utilizan nuevos materiales y llegan a producir edificios de gran belleza. Mi profundo amor a la arquitectura, mi deseo de innovar me ha llevado también por caminos que pueden ser equivocados. Primero, la "arquitectura aérea y antiaérea" que fue objeto de una conferencia. Después seguí el derrotero de la arquitectura dinámica y aerodinámica, en el que me encuentro"[2].

Sin embargo, cuando se trataba de proyectar los espacios que tenían que alojar al vehículo en el centro de la ciudad, las soluciones se mostraban lejos de los logros alcanzados en otras propuestas arquitectónicas, bien por la falta de medios o bien por los problemas que suponía intervenir sobre el entorno urbano consolidado. La gasolinera de Alberto Aguilera de Fernández Shaw es un ejemplo de lo expresivas que pueden ser las formas de los elementos de la instalación, como la pérgola de protección o la chimenea de ventilación, pero lo limitado que es el espacio para la exposición de automóviles. Los avances tecnológicos que permitieron que las arquitecturas para el automóvil se encontraran entre las más destacadas de la modernidad no se materializaron en

1. FISAC, Miguel, "Chicago", en *La Actualidad Española*, 1 de marzo de 1956.
2. FERNÁNDEZ SHAW, Casto, "El problema del estacionamiento de automóviles y su solución mecánica", en *Revista Arquitectura*, n. 32, 1961.

1

2

Fig. 1. Estación de Servicio Porto Pi, *Revista Arquitectura*, n. 100, 1927.

Fig. 2. Fachada de la tienda de automóviles Euskalduna, *Revista Arquitectura*, n. 99, 1927.

España hasta bien entrada la década de los años 50, y se concretaron en grandes instalaciones en la periferia urbana (Fig. 1).

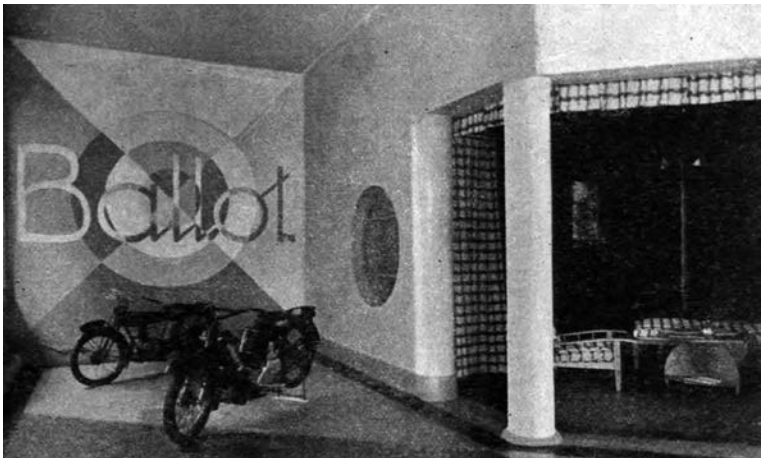
La guerra civil y posteriormente la segunda guerra mundial paralizaron la evolución tímida que había tenido la arquitectura destinada al automóvil. Las consecuencias no solo afectaron a la configuración urbana de las grandes ciudades, sino que hicieron necesaria una respuesta a menor escala por parte de la arquitectura. Fue necesario desarrollar nuevas tipologías —como las estaciones de servicio o los concesionarios— y adaptar algunas de las existentes —los edificios de vivienda colectiva ahora debían albergar garajes.

La revista *Arquitectura* dedicaba, en su número de julio de 1927 un artículo a las nuevas tendencias en arquitectura comercial. En él se planteaba una defensa de los locales que respondían a los valores de "lógica y elementalidad" que se consideraban característicos de la arquitectura de su tiempo. Lo cierto es que, tanto la tienda de automóviles *Ballot*, de Carlos Arniches y Martín Domínguez[3], como la Euskalduna, de Rafael Bergamín mostraban una ingenuidad de escala casi doméstica (Fig. 2). Es improbable que ambos equipos consideraran en ese momento el explosivo auge de las matriculaciones de automóviles en los años siguientes y, por tanto, la rapidez con que sus proyectos quedarían obsoletos, aunque, en cualquier caso, el programa planteado responde perfectamente a las necesidades del momento. Como bien indica el propio Bergamín en la descripción de su local: "esta tienda, por dentro, es la exaltación del "lugar común". La funcionalidad comercial se antepone a cualquier consideración de tipo formal ya que, citando de nuevo al arquitecto: "El que va a vender algo tiene, ante todo, que habérselas con el público. Si no conquista al público ¿para qué quiere la tienda? Se hubieran puesto claveles, muchos claveles (si la marca hubiera sido inglesa, Brandy, mucho Brandy) y si no hubiera sido antieconómico, se hubiera puesto una reproducción de la Giralda"[4].

El toque irónico de estas palabras no esconde cierta preocupación del arquitecto ante un fenómeno que se había convertido en uno de los grandes temas del debate arquitectónico de las vanguardias en esa época y que volvería al primer plano con las discusiones sobre la arquitectura característica del país en los años posteriores a la Guerra Civil. ¿Cómo la arquitectura debe representar la idiosincrasia de un país? ¿Es, de hecho, necesario que lo haga? En ese momento de desorientación estilística era difícil defender que la verdadera imagen de la arquitectura española se sostuviera sobre una simple acumulación de tópicos formales, fueran estos claveles en la pequeña escala de una tienda o referencias historicistas en la ornamentación de un edificio representativo. Analizada esta cuestión con la perspectiva del tiempo, es posible entender en las palabras de Bergamín un anticipo de la desilusión que provocó en la arquitectura moderna española la deriva casticista de los años de posguerra.

Como decíamos antes, tanto Bergamín como Arniches y Domínguez se enfrentaban a un problema muy concreto en sus tiendas que resuelven con una practicidad digna del mejor funcionalismo. Es preciso entender el proyecto como la superposición de tres espacios con usos complementarios pero independientes: portada, tienda y oficina se resuelven con recursos eficaces: motivos geométricos y colores puros, imagen corporativa como única concesión a la ornamentación e interiores limpios y sencillos que eviten competir con el

3. ARNICHES, Carlos, "Tiendas nuevas en Madrid. La tienda de automóviles Ballot", en *Revista Arquitectura*, n. 99, 1927.
4. BERGAMIN, Rafael, "Tiendas nuevas en Madrid. La tienda de automóviles Euskalduna", en *Revista Arquitectura*, n. 99, 1927.



3

4

Fig. 3. Interior de la tienda de automóviles *Ballot*, *Revista Arquitectura*, n. 99, 1927.

Fig. 4. Interior de la tienda de automóviles Trema Osnur, *Revista Nacional de Arquitectura*, n. 1169, 1951.

objeto de exposición. En este sentido merece destacarse el detallado diseño de logotipos e imagen a la vía pública. La fachada asimétrica de la tienda Euskalduna enfatizaba su composición mediante la utilización de los rótulos, para los que se escoge una tipografía moderna y geométrica en la que destaca el rotundo número del local. Las letras, fabricadas en madera de haya pintada de blanco resaltan sobre el acabado de cerámica roja que, citando de nuevo al arquitecto "por las mañanas, con los cierres metálicos echados, se baña con la ducha fresca de la manga de riego de la calle y todos los días estrena sus colores". En el caso del logotipo de *Ballot*, el juego cromático de los círculos concéntricos y la tipografía, algo más tradicional, toma un destacado protagonismo en las fachadas interiores del local actuando como telón escenográfico para los vehículos expuestos (Fig. 3).

La solución funcional de estos locales es tan lógica que basta un simple cambio de escala para adaptar el esquema a un mayor volumen de venta. El proyecto que, ya en 1951, presentaba la Revista Nacional de Arquitectura para el concesionario de automóviles "Trema Osnur" firmado por Luis Blanco Soler y Juan Gómez González responde a las mismas cuestiones relacionadas con la eficiencia comercial, que privilegia el objeto de consumo y subordina las decisiones arquitectónicas a la funcionalidad[5]. Aparecen, eso sí, dos elementos tecnológicos potenciados respecto a los proyectos de la década de 1920: la utilización masiva del escaparate de vidrio —el *vanishing front* al que hace referencia la reseña de la revista— y, sobre todo, la iluminación industrial de alta potencia con luminarias ingeniosamente empotradas en el falso techo. La combinación de ambos permite poner el ideal moderno de la caja de cristal al servicio de la funcionalidad comercial. Aparece, además, un condicionante que se acabaría convirtiendo en característico de este tipo de locales. Se abandonaba la imagen casi doméstica de las antiguas tiendas, en las que se cuidaba al máximo el confort del usuario, para optar por una masiva utilización de materiales lujosos que proyectaran una imagen de exclusividad tomada de los más básicos manuales de mercadotecnia. Es interesante, en este sentido, recordar el mobiliario diseñado por Arniches y Domínguez para *Ballot* y compararlo con los acabados en granito pulimentado y los revestimientos metálicos de los pilares de la tienda de Blanco Soler y Gómez González (Fig. 4).

5. BLANCO SOLER, Luis; GÓMEZ GONZÁLEZ, Juan, "Reforma de un local comercial", en *Revista Nacional de Arquitectura*, n. 116, 1951.

La industrialización del país a partir de la segunda década de los años 50 permitió que aumentara de manera casi exponencial el número de vehículos matriculados en España. En el año 1930, este número superaba por poco el cuarto de millón. A finales de 1950, se había duplicado. La creación y consolidación de la Sociedad Española de Automóviles de Turismo (SEAT) colaboró en la popularización del coche y en el acceso a capas de la sociedad cada vez más amplias. Desde esta sociedad estatal se impulsaron las arquitecturas modernas de Ortiz-Echagüe, Barbero y de la Joya, que se encargaron de las instalaciones de fabricación y distribución de los automóviles desde Barcelona y Madrid (esta última en menor medida). La imagen de modernidad del país se mostraba a través de esta empresa pública mediante la identificación de la caja de cristal con la arquitectura comercial del automóvil. Son bien conocidas las icónicas fotografías de estos proyectos de indisimulada concepción miesiana en los que la arquitectura desaparece para convertirse apenas en un soporte para el automóvil. Poco a poco, las necesidades cada vez más específicas de esta industria irían condicionando los proyectos arquitectónicos de una forma algo diferente. Una vez que los programas funcionales se complicaron dejó de ser suficiente mostrar los automóviles con un espíritu más o menos escenográfico. La industria del motor requería de edificios multifuncionales que incluyeran talleres y almacenamiento, lo que forzaba una respuesta más compleja.

Pero esto ocurría en las afueras de las ciudades. En las zonas ya consolidadas aumentaba la necesidad de alojar a los vehículos que habían pasado a poblar las calles y convertirse en parte del paisaje urbano. Alguna de las propuestas más interesantes de la época son las que ofrecen soluciones al problema del aparcamiento. El ejercicio teórico de Casto Fernández Shaw para construir garajes automatizados obtuvo la medalla de oro de la Exposición de Inventores de Bruselas[6]. Presentaba dos alternativas. La primera era una edificación sobre rasante, donde la estructura de hormigón y cerramientos de vidrio definían la imagen del conjunto, y a la que Fernández Shaw proponía añadir rótulos luminosos y neones, propios de la inventiva formal del arquitecto y en línea con las arquitecturas contemporáneas internacionales. Y otra, subterránea, en la que el problema de la representación quedaba en un segundo término, ya que con una ligera arquitectura de soportes y planos en voladizo se resolvía toda la infraestructura sobre rasante, al modo en que ya lo hiciera en la pionera gasolinera de Porto Pi.

Esta propuesta no llegó a construirse y en el centro y los ensanches de las ciudades las soluciones eran más contenidas, primaba la inserción respetuosa con la tipología residencial habitual en estos entornos y se replicaba el lenguaje de los edificios de viviendas para infraestructuras destinadas a alojar o reparar automóviles. En algunos casos, como el Garaje Mola[7], obra de Francisco Alonso Martos, la primera crujía de la edificación era la que definía la imagen del conjunto y podía alojar en sus distintos niveles de uso terciario. Se creaba así una pantalla con fachada adecuada al uso al que se destinaba esa primera crujía. La instalación industrial, con estructura de grandes luces en cubierta, y retícula de pilares de hormigón en las plantas de aparcamiento, quedaba desplazada al interior de la parcela. El escaso aprovechamiento de la edificación en una zona con alto valor del suelo motivó la desaparición del garaje. La escasez de aparcamiento en el casco histórico de Madrid y la dificultad de intervenir sobre los edificios existentes ha permitido en cambio que el Garaje Piamonte[8], proyectado por los servicios técnicos municipales, haya

6. FERNÁNDEZ SHAW, Casto, op. cit.
7. ALONSO MARTOS, Francisco, "Garaje Mola", en *Revista Nacional de Arquitectura*, n. 123, 1952.
8. "No es frecuente encontrar un edificio en el casco antiguo con destino a garaje que haya conservado su estructura y aspecto a lo largo del tiempo y que haya mantenido su uso sin alteración, sin ser convertido en oficinas o comercios. Eso es lo que ocurre con el Garaje Piamonte, una construcción que responde correctamente a su uso con una ordenación sobria en planta y alzado, manejo adecuado de materiales y una resolución formal proporcionada". *Guía de Arquitectura de Madrid,* Fundación Arquitectura COAM, Ficha F1.370. 2014.

Fig. 5. Interior del edificio del Parque Móvil. Foto: Carlos Irisarri.

mantenido de forma continuada su uso a lo largo del tiempo. La adecuada posición de la rampa de comunicación en un lateral de la parcela garantiza un aprovechamiento óptimo de la edificación. La fachada no se diferencia de las propuestas residenciales del entorno construidas en la misma época, en el cambio de década entre los 40 y los 50.

Y si la sociedad se había motorizado, lo mismo ocurrió con la administración. El parque móvil, necesario para desplazar a los niveles altos e intermedios de los distintos ministerios precisaba de un gran espacio para estacionar los vehículos fuera de las jornadas laborales, así como un servicio de mantenimiento de la flota de coches oficiales. Frente a la arquitectura ligera y transparente que se proponía para SEAT, la empresa escaparate de la modernización española, la respuesta que se ofrecía la administración a sí misma, fuera de los focos publicitarios, fue más sobria y menos atrevida. Dentro de la colonia de San Cristóbal se planteó la construcción de un gran espacio para el Parque Móvil de los Ministerios[9] (Fig. 5). En este conjunto se combinaban las viviendas de los trabajadores (las primeras construcciones que se ejecutaron) y los espacios para el trabajo, de los que nos ocuparemos. Las manzanas destinadas a uso residencial engarzaban en la trama urbana del ensanche de Madrid al oeste del paseo de la Castellana.

La zona norte de la colonia servía de fachada a la vía de Cea Bermúdez y ahí se construyó la edificación industrial del conjunto. Un bloque destinado a los servicios de administración y dirección, así como a las necesidades del personal. La fachada de este cuerpo encaja con la imagen oficial del Estado, monumental y rigurosa, emparentado con edificios como la Casa Sindical, construida en los mismos años. En el corazón de este edificio se esconde una pieza exquisita, realizada con estructura de hormigón y con un lenguaje plenamente moderno. Una doble rampa que conecta las distintas plantas del aparcamiento con el nivel de la calle, y que es heredera directa de la factoría de la FIAT en Lingotto, de Giacomo Matté-Truco. La escala del elemento está muy

9. CLUB DE DEBATES URBANOS, "Propuesta para la inclusión del complejo industrial-residencial del Parque Móvil de los Ministerios y de la Colonia San Cristóbal como "Conjunto Histórico" en el catálogo del PGOU de Madrid", 2019.

cuidada, con unas acertadas dimensiones, condicionadas por las necesidades técnicas, con un diseño elegante y bien iluminado cenitalmente[10]. Además, integra en su interior un magnífico mural al fresco de Germán Calvo dedicado a "Los oficios del automóvil", en el que aparece el propio arquitecto, y que, como la arquitectura del conjunto, guarda relación con los murales que Diego Rivera realizara para la General Motors o la Ford, o con las obras de Vaquero Palacios en sus centrales eléctricas. La modernidad de este espacio ha merecido que sea considerado un elemento patrimonial en el catálogo de Bienes Protegidos del PGOU de Madrid, reconociendo así los valores de la arquitectura industrial como pieza clave en la conservación de la memoria.

Y si se ha señalado el papel que la empresa nacional SEAT tuvo en la implantación de la arquitectura industrial moderna en un país que se desperezaba, también hay que destacar cómo se incorporaron el resto de las compañías del sector del automóvil a la renovación de la imagen urbana. La rotunda pieza que Manuel Barbero proyectaba para la compañía francesa Citroën en la calle Doctor Esquerdo de Madrid aprovechaba todas las lecciones aprendidas desde el desarrollo de la arquitectura industrial de la posguerra, tanto desde el punto de vista de la funcionalidad como, sobre todo, de un formalismo desprejuiciado que hubiera tenido difícil encaje en otras tipologías. Manuel Barbero y Rafael de la Joya habían trabajado junto con César Ortiz-Echagüe y Rafael Echaide en los edificios para la SEAT tanto en Barcelona como en Madrid. Y si aquellas obras se ubicaban a las afueras de la ciudad, este complejo se encontraba a pocas manzanas del parque del Retiro, en una zona de crecimiento de la ciudad hacia el este, pero de carácter marcadamente urbano. Hoy ya se encuentra incorporado a la trama de la ciudad, rodeado de viviendas y junto a una de las arterias de la ciudad. Este edificio integra adecuadamente una gran superficie industrial en un entorno consolidado, con una correcta escala y una buena articulación de los distintos volúmenes en los que se distribuye el programa.

El solar en el que se ubica tiene una forma sensiblemente triangular, con fachada a dos calles (Doctor Esquerdo y Jesús Aprendiz) y a un espacio residual que lo separa de un conjunto residencial Retiro II, de Antonio Bonet Castellana y colaboradores. Aprovecha la pendiente de la calle Doctor Esquerdo, que desciende en sentido norte-sur, para colocar un cuerpo de varios volúmenes a la parte baja del solar, retranqueado en esta fachada, y los talleres en la parte alta de la parcela, para ofrecer un impacto visual menor. El escaparate principal del concesionario se ubica en un cubo de cristal en la zona de más visibilidad de todo el solar, definiendo una esquina urbana en la que se expone el vehículo a la ciudad.

El conjunto se articula en cuatro cuerpos funcionalmente independientes, pero enlazados orgánicamente en el interior, cada uno de ellos relacionado con los que tienen usos conectados. Estas áreas se distribuyen en tres bandas paralelas a la calle Doctor Esquerdo, situadas en orden creciente de privacidad hacia el interior de la parcela. En la primera franja se localizan el concesionario y la zona pública del taller. En la parte superior del solar, distribuido en dos plantas, se sitúa la zona de recepción de vehículos, con acceso directo desde la calle, y la rampa que lo conecta con el área de reparación en la planta superior, y con el semisótano, enterrado por completo en este punto, donde se ubica el almacén de recambios. Los vehículos entran al complejo por este cuerpo, por el que se distribuyen tanto al taller como a la zona de exposición de vehículos

10. ARROYO, Ambrosio, "Parque Móvil de Ministerios, en Madrid", en *Revista Nacional de Arquitectura*, n. 113, 1951.

Fig. 6. Edificio Citröen. Calle Doctor Esquerdo (Madrid), *Revista Arquitectura*, n. 148, 1971.

usados. El acceso sirve de bisagra de articulación con el volumen del concesionario, que tiene su ingreso por la cota baja del solar. Quedan así diferenciados el uso de taller con el uso comercial del edificio. El concesionario a su vez queda dividido en dos zonas, la pública, abierta a la calle a través de las vidrieras del escaparate, y la de oficinas, articulada en torno a un patio central que ilumina las estancias y permite que se aíslen del exterior. El cuerpo del concesionario conecta en la planta superior con las oficinas de la zona de reparación y con la zona de vehículos usados, y en la planta baja con la zona de venta de recambios, a través de una entrada secundaria. Todo el sótano del edificio está destinado a zona de almacén de vehículos nuevos (Fig. 6).

La segunda franja del conjunto es la de mayor volumen, y alberga en su interior el taller de reparación en la planta superior, el principal espacio industrial del edificio. Al igual que la zona de recepción de vehículos, se ilumina mediante una familia de lucernarios orientados al norte y que definen la imagen exterior del conjunto. La estructura metálica no destaca por su complejidad, pero sí tiene el rigor que permite una lectura clara de la organización interna del edificio, así como una iluminación uniforme del lugar de trabajo y su correcta ventilación. Los lucernarios quedan retranqueados del límite de los dos volúmenes del taller, reduciendo así su impacto visual. El concesionario, y la tercera franja, destinada a los espacios de descanso del personal que trabaja en el conjunto, se iluminan a través de las fachadas, con apoyo de grupos de claraboyas en puntos concretos alejados de la calle. El comedor de los trabajadores tiene un gran ventanal abierto al oeste que señala la presencia de este espacio singular al exterior, con una altura superior a la zona de administración. Al sur se abre a una terraza sobre el acceso a este cuerpo que permite un lugar de descanso al aire libre.

Toda la envolvente exterior del edificio está definida con tres materiales: el ladrillo, el vidrio y el acero, bien en la sencilla carpintería o en los soportes de la estructura que aparecen puntualmente en fachada. El tratamiento de la envolvente es de un rigor absoluto, que permite dotar de unidad al conjunto, al tiempo que señala cada uno de los cuerpos de los que está compuesto. Un edificio de este tamaño queda caracterizado por grandes bandas de ladrillo claro, en un sencillo aparejo, sin apenas interrupciones, y con un exquisito cuidado en la definición de los bordes superior e inferior de los huecos. Estos huecos se organizan también en bandas horizontales continuas, de espesor variable. En las zonas de oficinas, o en el escaparate del concesionario, van de suelo a techo, aligerando así las fachadas, que parecen volar sobre esos grandes paños de vidrio. Los talleres están iluminados cenitalmente, y las franjas

Fig. 7. Edificio Citröen. Calle Doctor Esquerdo (Madrid), *Revista Arquitectura*, n. 148, 1971.

de vidrio en la fachada funcionan como una grieta horizontal que articula las grandes superficies de ladrillo. Todo el conjunto queda rematado por bandas horizontales de ladrillo, a distintas alturas, en función del cuerpo que coronan, pero que permiten una lectura homogénea del edificio. La articulación entre las distintas zonas se resuelve con un sencillo gesto en cada punto. Entre la zona de entrada de vehículos y el concesionario, un pequeño salto en la cornisa, así como la puerta de acceso. Entre el concesionario y el taller, un volumen que vuela sobre la calle y que aloja el despacho del director. Y entre el taller y la zona de personal, un retranqueo de la edificación y la terraza de descanso. Y entre la zona de acceso y el taller, el cuerpo de la rampa que conecta cada una de las plantas (Fig. 7).

En definitiva, se trata de un conjunto de gran tamaño, resuelto con maestría y rotundidad, inserto en un entorno urbano consolidado y que se adapta de forma adecuada y cambiante a la edificación que lo rodea. Sin embargo, su valor no está reconocido por las administraciones. No figura en el catálogo de elementos protegidos del Plan General de Madrid. Tampoco el Registro Docomomo lo señala como un edificio destacado[11]. Ha sufrido importantes alteraciones de su imagen, sobre todo en la fachada a Doctor Esquerdo, más ligada a los cambios estéticos dictados por las modas. Pero esto ha afectado a la mayor parte de los edificios para el automóvil. Desde los desaparecidos comedores para SEAT en Madrid, pasando por los garajes que han sido sustituidos por otros edificios más rentables, o el ejemplo casi paradigmático de la gasolinera de Fernández Shaw, demolida y posteriormente reconstruida como un elemento singular.

Como hemos visto, más allá de la Estación de Servicio de Fernández-Shaw o de los edificios de la SEAT, es posible seguir un rastro de obras menos conocidas que dibujan de forma nítida la evolución paralela de ambas disciplinas, arquitectura e industria automovilística. En cierto modo, la sociedad española, y con ella su arquitectura, avanzó, a lo largo del siglo XX, subida en un automóvil.

11. El catedrático de la ETSAM Antonio Miranda lo recoge como uno de los 30 edificios más destacados del siglo XX en España, en una encuesta que planteó Antón Capitel. *Arquitectura COAM*, n. 325, 2001.

THE IMPACT OF FACTORY BUILDINGS ON RESIDENTIAL ARCHITECTURE IN SPAIN IN THE EARLY TWENTIETH CENTURY

Raffaella Russo Spena

It is universally accepted that the development of modern building techniques was a direct consequence of industrial, scientific and technological revolution, started in the eighteenth century. Mathematical advances in chemistry, thermodynamics, in the mechanics of fluids and deformable solids, and in electrical devises opened new roads for the technological progress of structural systems, public utilities, distribution of power and goods, transportation and, of course, all influenced the emergence of new building materials and techniques. The mechanics of deformable solids introduced the new conceptual tool for extending the kinematics of "rigid bodies" to "continuous media" characterized by the property of "deforming", "stretching" or "straining" when subject to the action of forces applied on their bounding surface. The theory formulated by Augustin-Louis Cauchy (1789–1857) between the twenties and the thirties of XIX century[1], when he was teaching at the Parisian École Polytechnique, allowed him to introduce also the concept of "normal and tangential stress". Cauchy's theory was further developed by Claude-Louis Navier (1785–1836) who wrote down the system of equation that solved the problem of the equilibrium of any elastically (or Hookean) deformable solid loaded by external forces. As an additional result, this theory introduced the exact definition of some mechanical parameters of elastic materials such as, for instance, the modules of elasticity and the strength, as well as allowed the determination of the intensity of internal state of stress. Cauchy made clear the difference between the abstract concept of "rigidity" and the more physical notion of "stiffness": the so called rigid solid only represented the limit situation of a deformable solid as its stiffness tends to assume an infinite value. In other words no physical body, in the solid state, can be "rigid" and such a conclusion produced a profound revision of all the theories on which the static of the buildings had been founded up to then.

However, owing to the analytical complexity, his "differential equations of elastic equilibrium" were applicable for practical purposes only by highly specialized individuals known as "structural engineers". When specialized to solids having some geometrical shape, as slender prismatic or cylindrical bodies, the Cauchy-Navier equations take a more tractable analytical form deeply analyzed by the French Adhémar-Jean-Claude Barré de Saint-Venant (1797–1886) and by the German Alfred Clebsch (1833–1872): such remark explains why the theory of elasticity was successfully applied by the civil

1. See: TODHUNTER, Isaac; PEARSON, Karl, *A history of the theory of elasticity and of the strength of materials from Galilei to present time*, Cambridge University Press, Cambridge UK, 1886.

engineer to beams, columns, and iron truss-works in the nineteenth century. On the other hand architects were generally neither educated nor trained to correctly handle the practical problems emerging from the use of material components whose mechanical behavior required algorithms of computing and methods of assembling the structural members very different from those usually applicable to the masonry or brick buildings. But there was a less technical reason that detached the architect from the civil engineer: it was a sort of cultural disdain of the architect for a professional figure able in building industrial factories, roads, bridges and other infrastructures but deprived of any cultural and artistic background. Therefore the plain fact is that almost no industrialist then regarded factory buildings, as well as workers housing, as aesthetically significant or even thought much their other cultural significance, nor did his architect when he had one.

If industrial architecture, factory buildings, and housing laid outside the responsibility of the architect, this was no longer so for centers of commerce, public and institutional buildings, banks, libraries, schools, hospitals and professional services. The architect was then identified, in the middle-class minds, as a creator of symbols of social and commercial prestige. He was supposed to make banks seeming sturdy and reliable, stores attractive, offices impressive. Cast, or the more costly wrought, iron was mainly used as building material in the spinning mills, and industrial factories generally outside the city borders, and great attention in their planning was channeled to obtain large room, optimal natural and electrical lighting and ventilation, efficient water distribution and sanitation systems.

Only a few European or American architects could manage the difficult task of performing a harmonious synthesis between architecture (structural) and architectural design (aesthetic) needs. But very often, when they worked in a civic *milieu*, they were forced to restrict the use of iron only in the interior of the building in order to satisfy functional needs, while shaped the external *façades* in more traditional and monumental forms, mainly borrowed from ancient styles. The Henri Labrouste's Bibliothèque Sainte-Geneviève in Paris (1838–1850), the James Bogardus' George Bruce Building in New York City (1856-1857), the Born market by Josep Fontserè i Mestre (1874–1876), the Editorial Montaner i Simón (1878–1881), by Lluís Domènech i Montaner and the Sant Antoni market (1881–1882) by Antoni Rovira i Trias in Barcelona[2], the Wainwright Building (1890–1892) in St. Louis, Missouri, by Louis Henry Sullivan and Dankmar Adler, are conspicuous proofs of such dual standard approaches. Some years before, John Nash had used iron columns extravagantly shaped as palm trees in the extension of the Royal Pavilion at Brighton (1815–1822)[3].

During the second half of nineteenth century, wrought iron, steel and glass became the materials most used in the construction of industrial buildings, railway stations, warehouse, covered markets and, above all, pavilions for international expositions. Referring to the last building typology, the cast-iron and plate-glass structure of Crystal Palace, built by Joseph Paxton in Hyde Park, to house the Great Exhibition of 1851, would have become an iconic landmark of modern architecture. Not less impressive were in Paris the Eiffel tower (1887-1889) designed by the engineer Gustave Eiffel and the Palais des Machines built by the engineer Victor Contamin and the architect Ferdinand Dutert for the Exposition Universelle (1889) in Paris.

2. RUSSO SPENA, Raffaella, *Lluís Domènech i Montaner. 1850-1923*, Clean, Napoli, 2014.
3. GILLIN, Edward J., *The Victorian Palace of Science: Scientific Knowledge and the Building of the Houses of Parliament*, Cambridge University Press, London, 2017.

Around the end of the century, what Sigfried Giedion called the "split between architecture and engineering"[4], was further deepened by the invention of reinforced concrete, a wholly new material that merged the stone-like mechanical properties of concrete with those of wrought iron or steel. New and increasing degrees of industrial production continued to influence the building trade, and by 1904, with the publication of Tony Garnier's *Une Cité Industrielle*[5], the foundation was set for new experiments both in urban planning and in residential architecture mainly built using reinforced concrete. One year before, the French architect Auguste Perret had completed the construction of an apartment building in rue Franklin whose vertical and horizontal structures were made by reinforced concrete. Perret coated the external structure of the by glazed tiles considered as a performing material to protect the reinforcement bars from corrosion (Fig. 1).

Fig. 1. Auguste Perret. Apartment Building in Rue Franklin 25. Paris,1902-1904.

To get further insight to the debate "architectural versus architectonic" that was further developing in the dawn of the twentieth century, it is worth referring to the topics discussed at the VI International Congress of Architects held at the University of Madrid in the spring of 1904. In that venue Hermann Muthesius set forth his report on Subject I: "Modern Art (as so called) in Architectural Works", while Hendrik Petrus Berlage contributed to the general discussion on Subject IV with the report: "The influence of modern construction methods on the artistic form"[6]. The arguments supported by an architectural theorist and a professional architect show very clearly the polarities around which the debate on architecture would have developed over the course of the entire twentieth century: the harmonious coexistence between structural reason and architectural form using in an optimal way the mechanical properties of materials made available by technological and industrial progress. Muthesius concluded his speech, stating that: "What the art of the engineer has done in the nineteenth century without worrying at all about satisfying the traditional forms of architecture from different eras. A modern architecture can only be developed rationally through a closer union of the engineer's art with that of the architect. And that is exactly what we wish for the desire to be modern (which Art Nouveau supposes) has been based on fashion and not on principle. It is the inner forces that transform the architecture, this is the demands of each era. And the most obvious demands of the modern era are those that tend to simplicity and construction logic"[7].

It is the first historical time in which one consciously feels the need to recompose the rift that occurred in the late eighteenth century between the skills of the engineer as a craftsman and those of the architect as an artist, i.e. between "analytical language" and "architectonic form" hoping for the convergence between engineering and architecture that, after a little more than twenty years, would have been intensely invoked by Sigfried Giedion, first secretary general of the CIAM, in his book *Bauen in Frankreich, Eisen, Eisenbeton*: "On the other hand exceptional figures of designers, such as Robert Maillart, Gustave Eiffel, François Hennebique, they were able to create works, capable of combining *scientific ability and creative sensitivity*"[8]. According to the Swiss historian, the only shared objective could only be the "structural unit", where the mathematical formulation acts as a verification of the compositional intuition: only in this way the engineer could escape the analytical subjection and begin to see the structure as a resistant form rather than as an analytical problem difficult to solve and the architect could understand that the static

4. GIDIEON, Sigfried, *Space. Time and Architecture: The Growth of a New Tradition*, MA: Harvard University Press, Cambridge, 1941.
5. GARNIER, Tony, *Une cité industrielle, étude pour la construction des villes*, Baise et Goutagny, Lyon, 1919.
6. BERLAGE, Hendrik Petrus, "Influencia de los procedimientos modernos de construcción en la forma artística", in SASTRE, J. (Ed.), *VI Congres International des Architectes,* Comptes-Rendus, Madrid, 1906, pp. 174-176. Also published with the title "Thema behandeld op het Congress te Madrid", in *Architectura*, n. 21, May 1904, pp. 163-164.
7. MUTHESIUS, Hermann, "El arte moderno (o así llamado) en las obras de arquitectura", in *VI Congres International des Architectes,* Madrid, 1904. Also published that same year as "Über das Moderne in der Architektur", in *Zentralblatt der Bauverwaltung*, n. 24, 1904, pp. 236-237.
8. GIDIEON, Sigfried, *Bauen in Frankreich, Bauen in Eisen, Bauen in Eisenbeton*, Klinkhardt & Biermann, Leipzig, 1928.

Fig. 2. Robert Maillart. Giesshübel warehouse, Zúrich, Switzerland, 1910.

intuition is a laborious conquest, very different from the static fantasy or from the gratuitous search for originality in the structural motives (Fig. 2).

For his part Berlage who, as a "specialist" was called to provide a more pointed operational contribution, appealed to the development of materials and construction techniques, indicating the principles on which the "construction logic" appealed to by Muthesius should have been founded. According to the Dutch architect the reference to these principles would have resulted in the beginning of "a new period of architecture". Berlage would have made a further contribution to the "anti-historicist" arguments supported by Muthesius, in the article "Over de Waarschijnlijke Ontwikkeling der Architektuur"[9], published one year after the conclusion of the Madrid Congress. Here, for the first time, Berlage explicitly recognized the need for mediation between ethical issues and social needs in order to aspire to the development of a new architectural "style" that would represent the plastic manifestation of a new "Religion of humanity", following the lines of thought that he would have exposed with greater completeness in "Kunst en Maatschappij"[10] in 1909. A future construction whose expressive potentialities should have been founded on the opportunities offered by the new materials to build "without any technical limitation" the fundamental elements of architecture, mainly the architrave and the floor slab without supporting beams: "There is no doubt that these two great advantages will have an influence on future architecture, and it is necessary to have this form of architecture as a subject of style. If we now had an architecture style, that is to say if there were conventional forms, then the thing would not pose so many difficulties, because the style dominates the materials, that is, an architecture style is able to subject the materials to the conventional forms that it uses, while respecting its qualities". Berlage was referring above all to reinforced concrete, believing that steel, after all, had not been able to keep its initial promises: "We cannot perhaps speak of an *iron-style*, nor does it seem that in the future it is from expect anything from this material". However, on this point the architect advanced as a mere theoretical hypothesis that: "If iron were to be together with stone and wood, the third construction material would be the starting point for a new period in Architecture"[11].

The main difference between the points of view of the two lecturers laid in the fact that Muthesius —not being a professional architect— faced the problem with a theoretical approach, indicating as a solution to the "needs of the time" the simplification, hygiene, the progress of science, according to the model adopted by engineers in the nineteenth century, who decided not to pay any attention "to the forms of historical tradition". Muthesius was following a line of thought that derived from his accurate analysis of domestic architecture and British industrial production of the second half of the nineteenth century, based on innovative ideas —free plan, anticlassicism, recovery of vernacular or historically representative styles, hints of abstraction and geometry of Japanese derivation— introduced by Philip Webb, Norman Shaw, Charles Voysey and Charles Rennie Mackintosh. It was commonplace to recognize the engineering achievements of the nineteenth century, from tools or instruments to the great bridges and railroad sheds. Whether the critics saw these works as exemplary achievements or, resignedly, as the representative objects of a materialist epoch, they agreed that such works and the processes that produced them were marked by rationality, functionalism, and the direct satisfaction of

9. BERLAGE, Hendrik Petrus, "Over de waarschijnlijke ontwikkeling der architektuur," in *Studies over bouwkunst, stijl en samenleving,* W. L. & J. Brusse, Rotterdam, 1910, pp. 79-104. First published in *Architecture!,* n. 29, 22 July 1905, pp. 239-40; n. 30, 29 July, pp. 247-48; n. 31, 5 August, pp. 259-60; n. 32, 12 August, pp. 266-67; n. 33, 19 August, pp. 273-74; n. 36, 9 September, pp. 303-4; n. 41, 14 October, pp. 371-73; n. 42, 21 October, pp. 379-81. These articles are collected in: BERLAGE, Hendrik Petrus, *Thoughts on Style 1886-1909,* CA: Getty Publications, Santa Monica, 1996.

10. BERLAGE, Hendrik Petrus, "Kunst en Maatschappij", in *De Beweging*, n. 5, 1909. This essay was revised, integrated and published under the title *Bedangen über Stil in der Baukunst,* Julius Zeitler Verlag, Leipzig, 1905. Also reprinted in BERLAGE, Hendrik Petrus, *Thoughts on Style 1886-1909,* op. cit., pp. 277-317.

11. BERLAGE, Hendrik Petrus, "Influencia de los procedimientos modernos de construcción en la forma artística", p. 176.

need. Muthesius subsumed such qualities under the term "pure" *Sachlichkeit*. Other authors, at least in speaking of architecture, gave the term *Sachlichkeit* further extension, incorporating within it the needs to be satisfied, the demands of local atmosphere or *milieu*, recognizing that an arbitrariness of formal invention is not eliminated even if one recognizes the constraints within which it operates. Muthesius was, after all, in accord with this move when he distinguished between pure *Sachlichkeit* and a *sachlich*, or realist, art and architecture. Therefore, while Muthesius advocated the cause of an architecture capable of responding to the needs of the times from the industrial design, Berlage and many congressmen condemned the excesses and superficiality of Art Nouveau. Referring to this last argument Berlage would have indeed stated: "Then engineering and architecture will no longer be two different professions, nor will one differentiate between the industrialist and the manufacturer of applied-art objects, whose products are now so inimical to one another. These present divisions result in the impossible separation between construction and architecture, industry and arts and crafts. Just how absurd this is becomes clear from the practical consideration that it is impossible to draw a line between the two. In the future, a building —a house, a hall, a factory, or a temple— will be constructed by someone who will bear a name that will leave no doubt about this cultured person's profession". Roughly summing up the content of the unresolved debate on modern architecture during that period of social, political, and economical changes one can say that it was centered about the two opposite poles of culture and civilization.

During the years preceding World War I the adherence to traditional styles were eroded and replaced by a new found faith in technological innovations in the fields of engineering and science. Scientific objectivism, metamorphosed into "functionalist" theories of form and function, was imported into the architectural lexicon and became the catalyst for utilitarian architecture. Among the Europeans Peter Behrens was the first to make real Muthesius' conceptual attempt of unifying industrial architecture and industrial design owing to his multidisciplinary background. As a painter turned architect, he was a proponent of the idea of total work of art and was experienced almost in all kinds of design work. He was experienced in product design as well and in 1898 he designed glass bottles for mass production and in the same year he also designed different types of wine glasses for a firm. In 1907 he became an architect and artistic consultant for the Allgemeine Elektricitäts Gesellschaft (AEG) in Berlin, with tasks ranging from writing paper and industrial product design to architectural design. The Turbine Factory (1909-1910) in Berlin was his most celebrated building, which was labeled as "temple of industry" by Le Corbusier who, with Walter Gropius, Adolf Meyer and Mies van der Rohe, had attended the office of the Berliner designer. Behrens also designed the headquarters of Deutsch-Österreichische Mannesmannröhren-Werke (AG) in Düsseldorf (1910-1911) and a worker's housing for AEG on Rathenaustrasse in Hennigsdorf near Berlin in 1911. In the same year Walter Gropius and Adolf Meyer had used glass as screen for iron-framed walls in their project of the Fagus factory at Alfeld-Lein in Lower Saxony. In the eve of World War I the Deutscher Werkbund Exhibition at Cologne, while Bruno Taut was present with a glass-iron house, Gropius exposed the design of an office building in reinforced concrete, with an abundance of glass, covered terraces, cantilevered horizontal planar roofs and at the ends pavilions reminiscent of F. Ll. Wright's Larkin Building at Buffalo (1904-1906).

Fig. 3. Albert Kahn. The Packard Plant. Detroit, Michigan, 1903-1911.

Fig. 4. Josep Lluís Sert, Joan Baptista Subirana, Josep Torres Clavé. Tubercolosis clinic, Barcelona, 1934-1936.

3

4

On the opposite shore of the Atlantic, the German Albert Kahn founded in 1895 an architectural design firm in Detroit, Michigan. In earlier years, Kahn introduced a new technology in industrial building involving a unique reinforced concrete method referred to as the Kahn System of construction using proprietary patented reinforcement steel manufactured by Trussed Concrete Steel Company. The firm started by Albert Kahn built a factory for the Motor Car Company (1902-1903) in Detroit, whose plant at the time was considered the most modern automobile manufacturing facility in the world, employing skilled craftsmen involved in over eighty trades (Fig. 3). Eventually Kahn became the Henry Ford's architect designing for his Company the Highland Park Plant in Michigan (1909-1910). In the project Kahn took account of the "principles of scientific management" introduced by the mechanical engineer Frederick Winslow Taylor[12]. In the words of Taylor "the principal object of management, should be to secure the maximum prosperity to the employer, coupled with the maximum prosperity for each employee"[13].

Really, in parallel with the increase of industrial buildings and factories and the ongoing progress in the theory of reinforced concrete, the housing question became one of the most urgent problems to solve in the 1920s. World War I and urbanization caused by industrialization led to a huge lack of dwellings. Housing conditions for workers were especially unbearable. The urgency led to European governments intervening in the process of building for the first time, by setting new laws and providing subsidy, enabled experiments in housing. The architectural avant-garde of this time built up the CIAM as a platform for their common but also contradictory and competing interests in housing: on the one hand, a desire for aesthetic change; on the other, cost reduction and an increase in production and quality. Industrialized building seemed to allow for both. And so in 1927, just one year before the first CIAM in La Sarraz, on the occasion of the exhibition organized by the Deutscher Werkbund in Stuttgart, under the direction of Ludwig Mies van der Rohe, sixteen European architects confronted their own professional experiences by planning the Weissenhof housing district as an international show-case of the architectural and technical advancements in massive building production[14].

Actually it was Spain, that as Netherland had declared its neutrality in the conflict, to propose a quite original and a practicable solution for housing satisfying both requirements. Built on a plan by the GATCPAC[15] architects Josep Lluís Sert, Josep Torres Clavé, Joan Baptista Subirana from 1932 to 1936, the Casa Bloc was an experimental social housing project for industrial workers located to the northeast of the Barcelona Ensanche in the Sant'Andreu

12. TAYLOR, Frederick Winslow, *The Principles of Scientific Management*, Harper & Brothers, New York, 1911.
13. Ibidem, p. 5.
14. The district included twenty-one buildings, for a total of sixty houses distributed on an extension of about 34 ha.
15. Grup d'Arquitectes i Tècnics Catalans per al Progrés de l'Arquitectura Contemporània (Group of Catalan Architects and Technicians for the Progress of Contemporary Architecture) was rage Catalan chapter of CIAM.

district. As described by Sert in the *A.C.* magazine: "the Casa… constitutes a first experiment for the Republican revolution: a new plan and type of social housing projects that will come out as results of the new social structure of the country"[16]. The block with 207 duplexes, adopted the same concept of "redents" that characterized the shared vision of the three architects for the expansion of Barcelona (Fig. 4).

The whole structure was organized around four staircases and elevators with outdoor distribution corridors every two floors. Every section of the project consisted of three levels of cross-ventilated apartments designed as double-level units, and reaching a density of 1140 residents per hectare with outstanding environmental conditions. The living/kitchen level of every duplex was four-meter wide which corresponded to the width of the structural system, whereas the switching of interior partitions off the grid on the second level allowed to provide three relatively generous bedrooms in each unit. Like the Plan Macià, the Casa Bloc did break away from a certain northern orthodoxy. Sert presented this project also in his book *Can Our Cities Survive?*, published in 1942 in the United States following his voluntary exile during the Civil War: "This housing scheme for low-income families, formed by two hundred eleven apartments (five-room duplex type), is adapted to the climate of Barcelona. These apartment units with their community services form a small neighborhood unit. 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 an urban scale. The relationship between open and built-up spaces is especially important in housing schemes: from it may be derived a great variety of architectural expressions"[17]. It is worth to recall that Sert, Torres Clavé, and Subirana built also the Dispensario Antituberculoso (1934-1938) in Barcelona, as an efficient "machine to treat diseases" so as Alvar Aalto[18] had designed his Paimio Sanatorium (1928-1933) near Turku in Finland.

During the thirties another Spanish architect, Secundino Zuazo, designed Casa de las Flores[19] in Madrid as a complex massing of six sections with four, six or eight floors depending on their location and the municipals ordinances. The two parallel sections consisted of five individual apartment houses —each organized around a very large light patio. The nuclei of vertical circulation were set up as bridges across the ventilation courtyards, thus providing airy and well-ventilated vertical circulation spaces and allowing for larger and better lighted apartments on both sides. Casa de las Flores contained 248 apartments whose area ranged from 88 to 170 square meters, hosting up to 1475 residents in the block; a variety of retail areas, including a café known for social and literary gatherings, provided all necessary services to residents and neighbors (Fig. 5).

Here Zuazo took advantage of his collaboration with the Madrid engineer Eduardo Torroja i Miret in the design of the Frontón Recoletos (Basque Pelota Building) in 1935. The twin cylindrical shells in reinforced concrete covering the stands and the playing court, supported by a couple of very thin vertical walls, the upper row series of openings allowing a large inflow of solar light were the better proof of a fruitful cooperative work between a skilled engineer and a sensitive architect. In the same Frank Lloyd Wright was completing the Johnson Wax Administration Building in Racine and the Eduard Kauffman

Fig. 5. Secundino Zuazo. Casa de las Flores. Madrid, 1930-1932.

16. See *A.C.*, n. 11, 1933, p. 22. Also see GARCÍA, Carolina Beatriz; ROVIRA, Josep Maria, *Casa Bloc,* Mudito & Co, Barcelona, 2011; TARRAGÓ CID, Salvador, "Revendicació de la Casa Bloc", in *Quaderns*, n. 140, pp. 41-43.

17. SERT, José Luis, *Can Our Cities Survive?: an ABC of Urban Problems, Their Analysis, Their Solutions*, Ma: Harvard University Press, Cambridge, 1942, p. 73.

18. "The primary purpose of the building is to function as a medical instrument. One of the basic requirements for healing is to offer complete peace. The design of the rooms is defined based on the limited strength of the patient, lying down to bed. The color of the ceiling is chosen to give tranquility, the light sources are outside the patient's visual field, the heating is directed towards his feet and the water comes out of the taps without making noise, so that no disturbance to the right near", Aalto's quotation from REED, Peter (ed.), *Alvar Aalto 1898-1976,* Mondadori, Milano, 2009, p. 85.

19. SAMBRICIO, Carlos, *Madrid, vivienda y urbanismo: 1900-1960,* Ediciones AKAL, Madrid, 2004.

House at Bear Run. Exactly a century had elapsed from Labrouste's Bibliothèque Sainte-Geneviève, but in the end, the vast gulf severing architecture from engineering had been bridged.

EL HUECO PAÑO EN LA INDUSTRIA DE GALICIA

DEL TALLER DE MAQUINARIA DE ASTANO A LA FÁBRICA DE LA COCA-COLA

Patricia Sabín Díaz, Enrique M. Blanco Lorenzo, Antonio S. Río Vázquez

INTRODUCCIÓN. FACHADA Y ESPACIO INDUSTRIAL

Nos recuerda Walter Benjamin[1] que fueron los nuevos materiales aquellos que permitieron, con su evolución, alcanzar la modernidad. Con "el raíl como precursor de la viga" para ser utilizado, inicialmente, en todas aquellas nuevas tipologías vinculadas a las oportunidades espaciales que las nuevas técnicas ofrecían.

No olvidemos, sin embargo, que esa emoción vinculada a la novedad, a haber alcanzado el espacio continuo pertenece también al mundo gótico. Norberg-Schulz se refiere a ello al indicar:

> "…la arquitectura gótica también está relacionada con los edificios de nuestra época. Esto resulta inmediatamente obvio si comparamos algunas de las catedrales medievales con las grandes construcciones de hierro y vidrio del siglo XIX. Semejante comparación puede resultar superficial, pero esa visión del mundo infinito al que se confiere presencia como una estructura 'diáfana' es básicamente la misma".

Son, pues, ideas arquitectónicas que evolucionan al ser revisadas tras el filtro de los nuevos materiales y las nuevas técnicas, adoptando ideales de repetición y prefabricación pero, de modo más importante, facilitando y agilizando tanto los procesos constructivos, que serían impensables en otros tiempos, como la capacidad de adaptación a los cambios que la pujante industria demanda.

El empresario italiano Gianni Agnelli[2] recuerda que la búsqueda constante de la eficacia es la obsesión de la industria. Del Lingotto turinense identificado con el flujo continuo de materiales y productos en un imponente monumento taylorista de más de dos kilómetros de longitud, hasta la transición en los modos de trabajar hacia puestos más humanizados, en lugares menos ruidosos y, por supuesto, cada vez mejor iluminados "en un proceso de cambios constantes, un proceso que nunca cesa y que demanda hombres con una gran capacidad de adaptación al continuo cambio". Siendo esta, según él, la clave del éxito de la industria.

Desde el inicio fue anhelado el ideal del espacio diáfano y bien iluminado. La oportunidad de la separación de estructura y cerramiento, la condición que

1. BENJAMIN, Walter, *Paris, die Haupstsatd des XIX*, Jahrhunderts, 1930.
2. AGNELLI, Gianni, "Le fabbriche del '900", en *Casabella*, n. 651/2, Milán, 1997, p. 2.

1

2

Fig. 1. Fábrica de juguetes Steiff, Giengen, 1905.

Fig. 2. *AEG Turbninenhalle*, Berlin, Peter Behrens, 1908.

Fig. 3. *Tank Arsenal*, Chrysler Corp., Detroit, Albert Kahn, 1948.

3

al fin había sido alcanzada y del que la industria se había apropiado en su beneficio para la materialización de sus fachadas.

En su evolución temporal, los casos fueron evolucionando al tiempo que la técnica y los recursos económicos permitían acceder a mayores dimensiones de las piezas de vidrio a disponer en los enormes paños que las nuevas estructuras ofrecían.

Ciertamente avanzando en una dirección inexplorada, la pionera fábrica de juguetes *Margarett Steiff AG* en Giengen (1903), diseñada por el manager de la compañía y los ingenieros de *Eisenwek München AG*, con unas dimensiones modestas de 30x12m, subdividió los interejes de sus seis pórticos estructurales en seis piezas siendo, además, dispuestos en una doble capa que no sólo permitía la entrada de luz sino que mejoraba el acondicionamiento térmico. Un gigantesco primer paso (Fig. 1).

Pocos años después, pero para una considerable mayor dimensión Peter Behrens tendría que recurrir a la subdivisión en partes del inter-eje entre pórticos de su *AEG Turbinenhalle* (1908-09), proponiendo en horizontal tres módulos de seis piezas entre pilares para casi 9 metros de intereje (Fig. 2).

De modo similar, pero con un lenguaje cada vez más moderno, Walter Gropius construyó la Fábrica Fagus (1929) depurando la formalización del objeto arquitectónico, dando continuidad a la carpintería en la esquina y utilizando acristalamientos de mayor dimensión.

Y avanzando el tiempo, célebres ejemplos como la *Boots Wets Factory* (1927-33), situada en Breston y diseñada por Ewan Owen Williams (1890-1969) o los grandes edificios diseñados por Albert Kahn (1869-1942) para la Chrysler Corporation en Detroit, como el *Dodge Truck Factory* (1937-38) o el *Tank Arsenal* para Chrysler (Fig. 3) alcanzaron soluciones de fachada próximas a las utopías planteadas por Mies van der Rohe para sus rascacielos de vidrio, donde estructura y fachada acristalada continua, a modo de hueco paño,

conformaban la totalidad del edificio mostrando una total transparencia hacia el interior, desvelando su esencia estructural incluso en miradas externas, todo ello de modo coherente con los puntos modernos corbuserianos (1926) a los que Theo van Doesburg[3] (1883-1931) se refería en su manifiesto.

> "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".

CONTEXTO ÁRTABRO

Desde los tiempos de los geógrafos clásicos griegos y romanos como el griego Estrabón o los romanos Pomponio Mela o Gayo Plinio Segundo, conocido como Plinio el Viejo, existe constancia del Portus Magnus Artabrorum, que correspondía a las rías de La Coruña, Betanzos, Ares y Ferrol, donde hay constancia de diferentes puertos. Es lo que se conoce en la actualidad como Golfo Ártabro, o Arco Ártabro. El nombre actual se atribuye a Ramón Otero Pedrayo, tomándolo de los Ártabros, o pobladores del área antes de la llegada de los romanos.

La construcción de un gran faro en la entrada del Golfo, la actualmente conocida como Torre de Hércules, denota la importancia que históricamente ha tenido, y continua teniendo, la zona en su condición central para el transporte marítimo.

El Golfo Ártabro marca el fin de la conocida Costa da Morte y el inicio de las Rías Altas, siendo un remanso tranquilo y protegido de las inclemencias, favorable para el embarque, clave para el desarrollo de la zona.

Las cuatro rías citadas forman un enclave de desarrollo socioeconómico que tiene como cabezas más visibles las ciudades de A Coruña y Ferrol, con una multitud de villas de menor dimensión —Betanzos, Sada, Miño, Pontedeume, Ares, Mugardos Neda, Fene…— entre ambos polos que se sirven, y sirven, a las dos ciudades principales.

Tras la Guerra Civil, el contexto ártabro descrito en el que se insertan los casos de estudio de este trabajo, fue propicio para el establecimiento de nuevas industrias. El arquitecto coruñés Andrés Fernández-Albalat Lois, entendiendo el potencial del mismo, propuso su proyecto de "La ciudad de las Rías"(1968), identificado con el Golfo Ártabro, a modo de "utopía necesaria" para dar soporte a un, esperado, crecimiento constante de población. Se trataba de un novedoso estudio a una escala no habitual que anticipaba una idea de planificación territorial[4].

> "La vinculación de la Ciudad de las Rías al espacio definido por la región litoral A Coruña-Ferrol, la claridad de la implantación de una nueva ciudad en el ámbito geográfico de las rías interiores del arco ártabro, la inmediata asociación de la nueva expansión urbana con el paisaje de las rías como concepto identitario, la evocación de una articulación de conjunto que envuelve las ciudades y las hace próximas y vecinas son, sin duda, una consecuencia sintética más del nombre elegido. La idea fuerza aparece así vinculada a la visibilidad del tema".

Y en ese contexto de avance, las arquitecturas industriales formalizadas a través de la utilización del vidrio en sus fachadas no hicieron más que apro-

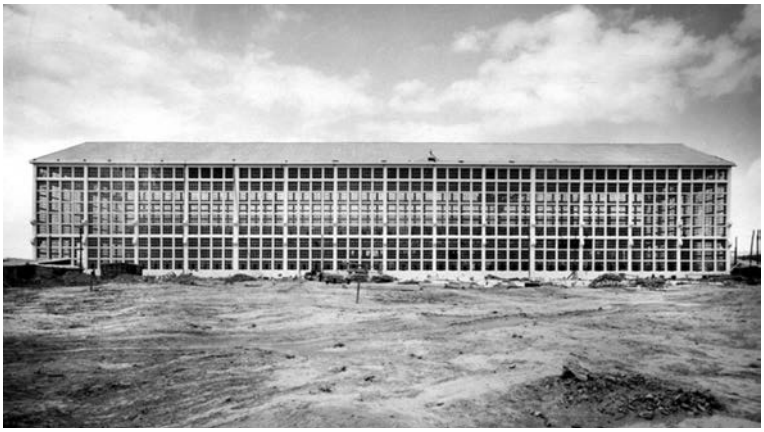
3. VAN DOESBURG, Theo, "Hacia una arquitectura plástica", en CONRADS, Ulrich, *Programme und manifeste zur architektur des 20 jahrhunderts,* Berlin, 1964. Edición española: *Programas y manifiesto de la arquitectura del siglo XX,* Editorial Lumen, Barcelona, 1973, p. 122.

4. DALDA ESCUDERO, Juan Luis, *A "Cidade das Rías". A Anticipación dunha idea de planificación rexional. A súa expresión actual nas Directrices de Ordenación do Territorio de Galicia, en 1968-2018. La Ciudad de las Rías,* Deputación da Coruña, 2017, p. 90.

4

Fig. 4. Astano, Taller de Maquinaria, 1954.

Fig. 5. Astano, ampliación del Taller de Maquinaria, 1957.



5

piarse tanto de las teorías arquitectónicas modernas de principios de siglo como de las realidades construidas próximas, a través de las tradicionales galerías que desde la popularización del uso del vidrio a mediados del siglo XIX protegen y abrigan las caras expuestas de las fachadas marítimas de estas ciudades. O, como también se conoce, recordando a la tradición de construcción naval y la utilización en las galerías de popa de los galeones fabricados en los astilleros de la ría[5].

LAS HISTORIAS DE ASTANO Y COCA-COLA

La arquitectura de carpinterías dedicada a la construcción de pesqueros de madera es parte de la identidad gallega que alcanza hasta nuestros días. Se trata de una actividad tradicional en unos talleres que, como indica Oscar Fuertes Dopico[6] en su tesis doctoral "…están situados en lugares estratégicos a lo largo de la costa atlántica".

En uno de estos lugares, en este caso en la ría de Ferrol, se ubicaba en 1941 una pequeña empresa, o carpintería, propiedad de Ramón Aguilar Pérez que construía pesqueros de madera. La compra de esta carpintería por una sociedad encabezada por el ingeniero José María González-Llanos y Caruncho[7], modificará el futuro de la misma haciendo que se distinga de otras muchas que reunían en aquel momento similares características y que todavía hoy, en algunos casos, sobreviven. La operación se produce en el contexto de la Ley para la Reconstrucción de la Marina (1939), tras el final de la guerra.

A través de la compra, la empresa se moderniza y pasa a ser un Astillero que recibe cada vez mayores encargos convirtiéndose en lo que hoy conocemos como ASTANO (AStilleros y TAlleres del NOroeste). Estará situada en el margen de Fene de la ría en diálogo con los históricos astilleros militares de Ferrol a través de la Empresa Nacional Bazán (1947), al tiempo que en Vigo se desarrollaban, también por iniciativa del instituto Nacional de Industria los astilleros pesqueros de Barreras o Vulcano[8] (Fig. 4).

Gracias a una previa inyección de capital desde el *holding* Banco Pastor en el año 1953 se produce una modernización y ampliación de la empresa con la

5. FERNÁNDEZ MADRID, Joaquín, *La Galería en Galicia como elemento de la arquitectura del agua*, Universidad de A Coruña, 1992.
6. FUERTES DOPICO, Oscar, *A Arquitectura das Carpinterías de Ribeira en Galicia*, Consellería do Mar, Dirección Xeral de Desenvolvemento Pesqueiro, Santiago de Compostela, 2016.
7. Sobre Gónzález-Llanos, vid. BLECUA FRAGA, Ramón, "El Contralmirante Honorario e Ingeniero Naval José Mª González-Llanos", en *Revista General de Marina*, n. 245, 2003, pp. 243-248.
8. RIO VAZQUEZ, Antonio, *La recuperación de la modernidad en la arquitectura gallega*, Tesis Doctoral, Universidade da Coruña, 2013.

preparación de los terrenos para lo que serían en 1954 las naves del Taller de Maquinaria, proyectado en acero y ejecutado en hormigón armado tanto en sus elementos estructurales como cerramientos y carpinterías. Inmediatamente después, se construyen el Edifico de Oficinas Generales (1955) ya con un lenguaje diferente aunque también en hormigón y se amplía el Taller de Maquinaria, manteniendo la misma imagen, también en ese año se construye el Taller de Herreros de Ribera (1957) continuando con su aspecto industrial de hormigón (Fig. 5).

A comienzos de los años sesenta el consumo de *Pepsi Cola* en A Coruña era mayor que el de *Coca-Cola*, pues *Pepsi* había entrado en el mercado con anterioridad y, casi por carambola, se proyectó y construyó la fábrica de *Coca-Cola* en A Coruña.

La firma de los Pactos de Madrid (1953) trajo como consecuencia no sólo las bases norteamericanas en España (Zaragoza, Torrejón de Ardoz y Morón), sino también bebidas como la *Coca-Cola* y la *Pepsi Cola* que algunos admiradores de Estados Unidos, o aquellos habían viajado a este país, habían ya probado. Ese mismo año, la primera botella española de *Coca-Cola* fue embotellada por *Cobega* en la ciudad de Barcelona. Lo hacía sesenta y siete años después de la invención de la bebida en Atlanta.

A finales de la década se pretendía la creación de una nueva fábrica en Galicia, destacando la ciudad de Vigo como lugar de ubicación y, con el empresario de la ciudad, Juan Ribas Barreras como principal promotor de la idea. Sin embargo, en 1958 se montó en Vigo una embotelladora de *Pepsi Cola*, la competencia. Esta circunstancia, unida a que Juan Ribas conoció a Rodrigo Peñalosa, quien sería director de la futura compañía, residente en A Coruña con contactos familiares en cervezas *El Águila*, distribuidora de *Coca-Cola* en A Coruña, favoreció que la ubicación final de BEGANO (BEbidas GAseosas del NOroeste) o fábrica de *Coca-Cola* se realizase en A Coruña.

Los promotores de la idea contactaron con un dúo de jóvenes arquitectos formado por Andrés Fernández-Abalat Lois (1924) y Antonio Tenreiro Brochón (1923-2006), con un exitoso resultado para todos. Ambos marcaron un hito con esta obra, consiguiendo reincorporar la arquitectura gallega al Movimiento Moderno. En la memoria del proyecto se indica: "...fábrica embotelladora. Cierto carácter publicitario al encontrar en la entrada principal de la ciudad. Proceso industrial muy estudiado que funciona por gravedad. Transparencia buscada para poder ver el proceso de fabricación".

Ambos, ferrolano y coruñés, ejemplos de la utilización del hueco paño en edificios al servicio de la producción industrial, captando la iluminación natural necesaria para favorecer el cómodo desarrollo de las funciones interiores y, al tiempo, mostrando sin pudor sus entrañas a modo de exhibición publicitaria.

LAS OBRAS Y SUS SOLUCIONES DE FACHADA

Con el condicionante de trabajar con un coste reducido, el propio equipo de ingenieros de la empresa ASTANO es el encargado de proyectar las instalaciones que van siendo necesarias para el crecimiento de la empresa. Lo hicieron minuciosa y detalladamente, de modo que se diseñan tanto los ele-

mentos como los procesos de montaje[9]. Es una situación coherente con los procesos de diseño total de buques y el contexto temporal de carencia de recursos del exterior. Se diseñan y construyen de modo moderno, a todas las escalas, desde los tiradores, las barandillas o los grandes portalones de los talleres, hasta las naves que ocupan o la implantación de los mismos en los terrenos de la fábrica.

Con dos largas crujías se construyen las naves del Taller de Maquinaria en 1954. La principal es de mayor altura y comparte modulación estructural con la secundaria. Su estructura se materializa en hormigón armado a causa de la ausencia de acero en el mercado internacional por motivo de la Segunda Guerra Mundial y la reducida producción nacional. Se ejecutan en este material todos los elementos del proyecto con excepción de las cerchas de cubierta. Se trata de dar respuesta a la consecución de un gran espacio interior que se ilumina por sus fachadas de modo homogéneo, a modo de gran tamiz, siendo realizada también con piezas moduladas de hormigón. La memoria del proyecto describe con gran precisión las intenciones del proyecto[10]:

> "…para dar mayor luminosidad natural, tan necesaria en este clima, y que constituye una apreciable economía en el trabajo diario en los largos meses de invierno, por el ahorro que reporta en el alumbrado artificial, se recurre al empleo de grandes ventanales que, prácticamente, ocupan todas las fachadas, separadas, únicamente por los pilares y pilaretes de hormigón de las estructuras…
>
> Los ventanales de la fachada, así como la coronación de los tabiques interiores de la planta baja, que forman como un montante corrido, entre la viga horizontal de la entreplanta y el zócalo macizo interior de 1,6 metros de altura, se construyen, todas, prefabricadas de hormigón armado, lo que hará el conjunto de los paramentos así construidos, tanto o más económicos, que si fuesen macizos, dado el gran ahorro de materiales y, sobre todo, en mano de obra".

En su regreso al hogar tras su formación, los arquitectos Andrés Albalat y Antonio Tenreiro, titulados respectivamente en la Escuela de Madrid en 1956 y 1962 reintrodujeron el lenguaje moderno en la ciudad de A Coruña tras la guerra. El programa funcional industrial permitió que, frente a los habituales condicionantes de los encargos de vivienda, las libertades formales fuesen mayores a los efectos de esa recuperación.

En el punto de encuentro de almacén y oficinas, proyectan un volumen acristalado protector de los elementos más altamente tecnológicos de la instalación industrial, que se convierten en lo más representativo del conjunto, al ser mostrados sin pudor a través de grandes paños acristalados. Se trata de una arquitectura pulcra y esencial, próxima a la fábrica *Monky*[11] de Madrid, que Albalat volverá a utilizar en obras posteriores y cercanas como la filial de la Seat (1964), próximo también a la obra americana de Mies y a la obra de César Ortiz-Echagüe (1927) y Rafael Echagüe (1923-94) en Barcelona para el mismo uso o, más adelante, en la Sociedad Deportivo-Recreativa Hípica (1966) e incluso con menos recursos en Sargadelos (1967). En otras obras, ya residenciales, el autor ha recurrido también a formalizaciones de fachada que enlazan tanto con el concepto de hueco-paño como con la tradición y reinterpretación de la galería citada anteriormente, así como con la contextualización de nuevas fachadas en entornos tradicionales.

Se proyecta un edificio donde se muestran las entrañas sin pudor. Se sitúa al borde de un vial de acceso a la ciudad, para ser observado desde el automó-

9. RIO VÁZQUEZ, Antonio, op. cit, p. 99.
10. *ASTANO. Proyecto de taller de maquinaria*, Memoria, 1954, pp. 2-5. Archivo Navantia, Ferrol.
11. VV. AA., *Madrid. Arquitecturas perdidas, 1927-1986*, Pronaos, Madrid, 1995, pp. 138-139.

6

7

Fig. 6. Coca-Cola, visión desde el acceso.

Fig. 7. Coca-Cola, visión de la esquina.

vil, en movimiento, significándose como el símbolo de la marca en la ciudad para la conquista de sus clientes que aspiran a alcanzar el modo de vida americano que representa. Un nuevo proceso de aprendizaje.

Se produce una disolución del límite del edificio, que se presenta como un volumen esencial, un prisma puro y elemental flotando sobre el jardín y el estanque que lo circunda. Se muestra tal cual. Sus fachadas aspiran a desaparecer y las necesarias carpinterías metálicas a no existir. Se trata únicamente de resolver el límite para la protección de los elementos interiores pero con un máximo de transparencia. Es, en consecuencia, un edificio extrovertido que hace público lo más íntimo y un límite que aspira a no estar, como en las palabras de Neumeyer[12] refiriéndose a Mies.

> "Quizás se ponga la objeción que reduzco la arquitectura a casi nada. Es cierto que le quito muchas cosas innecesarias, que la libero de muchas futilidades que constituían su habitual decoración, para dejarle sólo su utilidad y sencillez… Un edificio con pilares exentos que soportan el envigado no necesita puertas ni ventanas —pero, por otro lado, si está abierto por los cuatro costados es invisible".

La Fábrica de Coca-Cola suele ser mostrada a través de una fotografía que trata de explicar esta transparencia. Andrés Albalat la elige para representarlo[13]. Se trata de una imagen diagonal, tomada hacia la esquina norte, libre de luces molestas, sobre el estanque, que enfatiza la ligereza del volumen acristalado. Llama la atención la diferenciación en la tonalidad de la carpintería: al exterior se muestra en un color negro que funciona perfectamente diluyendo su presencia sobre el fondo oscuro de la instalación industrial, y al interior se muestra en color blanco, como en un gesto de ofrecer claridad hacia la luz y penumbra hacia la profundidad interior (Figs. 6 y 7).

Dimensionalmente el proyecto coruñés modula sus paños acristalados con anchos de 100cm y 200cm a ejes de montantes, avanzando tanto en técnica como en dimensión en relación al caso ferrolano.

CONCLUSIONES

Confluencia de pensamiento y técnicas modernas en la materialización de una idea arquitectónica coherente con las necesidades demandadas por la industria en un contexto, el Golfo Ártabro, históricamente atento a la astuta utilización del vidrio.

12. NEUMEYER, Fritz, *Mies van der Rohe, M. La palabra sin artificio. Reflexiones sobre arquitectura 1922/1968,* Biblioteca de Arquitectura, El Croquis Editorial, 1995, p. 366.

13. Tómese como referencia el mosaico para el cartel del Consello da Cultura Galega para el ciclo *Arquitectos Gallegos,* 2004.

El vidrio, como material que aspira a no existir, condicionará, a través de su dimensión en aumento a lo largo de su historia, la lectura de los paños —todo hueco— de las fachadas modernas, como también lo hará la carpintería que lo soporta en el camino hacia su desmaterialización.

Así, ASTANO será filtro más pesado, tamiz de luz con sus carpinterías de hormigón y atomización de piezas, mientras la *Coca-Cola* aspirará a ser mucho más ligera materialmente. En ambos casos, fachadas modernas, a través de la utilización del más moderno de los huecos, el hueco paño, que sirve de modo ejemplar a la industria.

ARQUITECTURA MODERNA E INDUSTRIA EN LA SEVILLA DE 1960

LA CENTRAL LECHERA DE RAMÓN MONTSERRAT

Victoriano Sainz Gutiérrez

El empeño por avanzar en una industrialización que a la larga se revelaría imposible conoció, en el caso de Sevilla, una profunda crisis en los años cincuenta. La gravedad de la situación fue expuesta con particular lucidez por Pedro Bidagor en una conferencia pronunciada en 1952, en la que afirmó que la raíz de los problemas de la capital andaluza había que buscarla en "el hecho de que el desarrollo económico en lo que se refiere al crecimiento urbanístico de la ciudad no siga el ritmo adecuado a su crecimiento demográfico": si bien la población en Sevilla se había duplicado entre 1900 y 1940, "no se ve de dónde pueden salir capitales y cómo puede surgir la industria que permita vislumbrar un porvenir razonable"[1].

Más allá del espejismo que el crecimiento coyuntural de la industria sevillana en el decenio de la inmediata posguerra pudiera haber provocado, la posterior evolución de los acontecimientos puso de manifiesto lo certero de este diagnóstico. Sevilla continuó siendo una ciudad predominantemente agromercantil, incapaz de generar un desarrollo económico pujante a pesar de los diversos intentos realizados en este sentido durante la década de 1950, la mayor parte de los cuales procedieron de iniciativas tomadas desde instancias de poder ajenas al contexto local[2]. Es dentro de este marco donde hay que situar el concurso convocado en 1953 para concesionar cuatro centrales lecheras en Sevilla, en aplicación de lo dispuesto en el Plan Nacional aprobado el año anterior. El hecho de que, al resolverse ese concurso, sólo se aprobara la propuesta de CLESA para poner en marcha una central lechera, quedando desiertas las otras tres, da idea de las dificultades que encontró la industrialización del tratamiento y envasado de lácteos en la capital andaluza, en un contexto como el del final de la autarquía donde el precio de la leche se encontraba regulado. De hecho, los intentos llevados a cabo en la década anterior para implantar la higienización obligatoria de la leche en las grandes ciudades españolas habían terminado en un rotundo fracaso[3]. Sólo con la entrada en vigor del Plan de Centrales Lecheras de 1952 se pusieron las bases para llevar a cabo un cambio que modificaría el funcionamiento del sector a escala nacional.

LA GÉNESIS DE LA CENTRAL LECHERA DE SEVILLA

La incorporación del consumo habitual de leche a la dieta occidental es un fenómeno que sólo se generalizó en la segunda mitad del siglo XIX y en el que

1. BIDAGOR, Pedro, "Los problemas urbanísticos de Sevilla", en VV. AA., *Curso de conferencias sobre urbanismo y estética en Sevilla*, Academia de Bellas Artes de Santa Isabel de Hungría, Sevilla, 1955, pp. 175 y 177.
2. Para una visión de conjunto, cf. MARTÍNEZ RUIZ, José Ignacio, "Guerra, autarquía, diversificación: la industria sevillana, 1936-1958", en ARENAS, Carlos (ed.), *Industria y clases trabajadoras en la Sevilla del siglo XX*, Universidad de Sevilla, Sevilla, 1995, pp. 37-53.
3. Decreto, de 28-III-1944, por el que se faculta a los Ayuntamientos a organizar servicios de higienización de la leche destinada al consumo humano (BOE 7-V-1944).

Fig. 1. Interior de una lechería en la Barcelona de los años 40.

las ciudades jugaron un importante papel, sobre todo en lo que se refiere al tratamiento y la producción de leche líquida de calidad. En el caso español[4], el consumo de leche en las ciudades comenzó a difundirse hacia 1900 y los problemas sanitarios derivados de su ingesta sin otro tratamiento que el hervido, realizado en el ámbito doméstico, se hicieron sentir durante los años veinte y treinta, generando un amplio debate entre los profesionales de la salud y dando pie a la adopción de medidas de control y vigilancia con el fin de evitar su adulteración y asegurar su salubridad (Fig. 1).

Aunque el problema era patente, no fue abordado de manera sistemática hasta los años cincuenta, precisamente con el mencionado Plan de Centrales Lecheras[5]. La estrategia que contenía dicho Plan era en extremo ambiciosa, pero las difíciles condiciones de aquellos años hicieron que su ejecución se demorara en el tiempo y que, en la práctica, a comienzos de los años sesenta el número de centrales lecheras en funcionamiento en el conjunto del país no superara la quincena[6]. Y es que el complejo sistema de concesiones y precios oficiales establecido, unido a las numerosas trabas para la importación de la maquinaria requerida, entorpecieron no poco la implantación efectiva de lo programado en el Plan de 1952.

El largo y complicado proceso de puesta en marcha de la central lechera de Sevilla puede servir para ilustrarlo. Ya el primero de los trámites previstos por la normativa aprobada en 1952, consistente en la convocatoria de un concurso para la concesión de centrales lecheras en la capital andaluza, se llevó a cabo con notable retraso y no se resolvió hasta finales de 1955[7]. Así, cuando la empresa concesionaria estuvo en condiciones de dar los primeros pasos para proyectar y construir la central lechera sevillana —cosa que, por lo demás, nunca llegó a hacer[8]—, habían transcurrido los tres años previstos para desarrollar la primera etapa del Plan, la correspondiente a la implantación de centrales lecheras en las ciudades españolas de más de 150.000 habitantes.

Quedaban, no obstante, otras tres centrales sacadas a concurso y no adjudicadas. De acuerdo con la normativa, correspondía al Ayuntamiento de Sevilla la prerrogativa de hacerse cargo de su puesta en marcha; al haber renunciado a esa posibilidad, en 1956 se procedió a adjudicar dos de ellas a quienes lo habían solicitado: una a la Diputación y otra al Sindicato de Ganadería. Ambas instituciones no tardaron en promover un expediente para que se autorizara la fusión de ambas concesiones en una única central lechera, que fue resuelto favorablemente en 1957[9]. Sin embargo, poco después, tras barajar pros y contras, la Diputación decidió abandonar el proyecto, quedando solos los ganaderos para sacarlo adelante.

Con objeto de promover la puesta en marcha de una central lechera, a finales de 1956 se había creado una asociación de ganaderos que adoptó la forma de un 'grupo sindical de colonización', una figura de carácter cooperativo introducida en los años cuarenta con el fin de "contar con la colaboración de los agricultores en la política estatal de estricta mejora agraria"[10]. Dicha configuración posibilitaba obtener créditos en buenas condiciones, a través de los cuales conseguir tanto la adquisición de unos terrenos adecuados como la construcción del edificio y la compra de la maquinaria necesaria. Después de varias gestiones fallidas, en 1959 se obtuvo por fin el suelo que se necesitaba para instalar la central lechera: una parcela de unos 15.000m^2 situada a la

4. Cf. HERNÁNDEZ ADELL, Ismael; PUJOL, Josep, "Cities and milk consumption in Europe, 1890-1936: the emergence of a new market in Spain", en *Historia Agraria*, n. 73, 2017, pp. 59-90.
5. Decreto, de 18-IV-1952, sobre creación de centrales lecheras en municipios de más de 25.000 habitantes (BOE 27-V-1952); Orden, de 31-VII-1952, con la que se aprueba el correspondiente Reglamento (BOE 12-VIII-1952).
6. Cf. COLLANTES, Fernando, "La evolución del consumo de productos lácteos en España, 1952-2007", en *Revista de Historia Industrial*, n. 55, 2014, pp. 103-134.
7. Orden, de 23-XII-1955, por la que se resuelve el concurso de centrales lecheras en Sevilla capital (BOE 4-I-1956).
8. Al no haber materializado la fianza correspondiente, se consideró que CLESA, como empresa adjudicataria, renunciaba a la concesión y se procedió a anularla mediante la Orden, de 17-VIII-1961 (BOE 23-VIII-1961).
9. Orden, de 16-VII-1956, por la que se resuelve el concurso de centrales lecheras de Sevilla en la parte declarada desierta (BOE 14-VIII-1956); Orden, de 12-VI-1957, por la que se autoriza la fusión de las centrales lecheras concedidas a la Diputación Provincial y al Sindicato de Ganadería de Sevilla (BOE 24-VI-1957).
10. PANIAGUA, José; CARBONELL, Rafael, "Grupos sindicales de colonización", en *Estudios Cooperativos*, n. 32, 1974, p. 21.

entrada de la ciudad, sobre la carretera de Madrid; los trámites para importar la maquinaria desde Holanda fueron más laboriosos[11].

Para encargar el proyecto del edificio, el grupo sindical de colonización convocó un concurso restringido, al que, a través de su secretario José María Vázquez Reina, se invitó a participar a tres arquitectos locales, pertenecientes a diferentes generaciones: Felipe Medina (titulado en 1934), Ricardo Abaurre (titulado en 1942) y Ramón Montserrat (titulado en 1956). Los dos primeros eran profesionales consolidados y con numerosos encargos, mientras que el tercero era un joven arquitecto recién llegado a Sevilla. Medina formaba parte de un estudio, luego llamado *Otaisa*, que contaba con una dilatada trayectoria, y Abaurre se presentó al concurso con el mismísimo Alejandro de la Sota, quien para entonces ya había proyectado centrales lecheras para Pamplona, San Sebastián y Madrid; no obstante, el ganador del mismo resultó ser Montserrat, a quien se le adjudicó el encargo[12].

Fig. 2. César Ortiz-Echagüe y Rafael Echaide, Edificio SEAT, Sevilla, 1957-60.

RAMÓN MONTSERRAT, UN POLIFACÉTICO ARQUITECTO MODERNO

Ramón Montserrat Ballesté había estudiado en la Escuela de Barcelona, donde se graduó como arquitecto en 1956. Ese mismo año se trasladó a Sevilla y dio los primeros pasos de su vida profesional con pequeños encargos en los que ya se puso de manifiesto su voluntad de hacer una arquitectura inequívocamente moderna. Retrospectivamente, ha recordado:

> "En mis años de formación en la Escuela de Arquitectura de Barcelona, otros compañeros y yo, estudiando publicaciones extranjeras y con intercambios entre nosotros y otros arquitectos jóvenes, descubrimos la arquitectura del Movimiento Moderno y nos empapamos de su lenguaje y de su estética. Los que habíamos hecho ese hallazgo estábamos absolutamente convencidos de que era el comienzo de la arquitectura del futuro"[13].

Entre esas primeras obras de finales de los años cincuenta, mencionaré aquí sólo las que anticipan determinados aspectos desarrollados en sus trabajos posteriores, como la terminal de pasajeros de Iberia (1959), situada en los bajos del edificio Cristina y caracterizada por la presencia del cristal y la sobria decoración con grandes fotografías que buscaban subrayar su relación con el turismo, o la fábrica de contadores Landys & Gyr (1958-60), en el barrio de Los Pajaritos, una estructura sencilla y racional que fue su primera incursión en la arquitectura industrial. De algún modo estos primeros proyectos, a los que cabría añadir otros de locales comerciales, como una joyería en la calle Sierpes (1958) o un supermercado en la calle Francos (1959), le sirvieron para darse a conocer en la ciudad, posibilitando que le llegaran algunos encargos de mayor relevancia.

Además, en esos mismos años tuvo ocasión de colaborar con otros arquitectos en dos proyectos para Sevilla de muy diferente naturaleza. El primero de ellos, el edificio de la SEAT (1957-60), de César Ortiz-Echagüe y Rafael Echaide[14] (Fig. 2), fue para Montserrat un laboratorio; su participación en la dirección de obra le permitió familiarizarse con cómo integrar una estructura de acero y vidrio con otra de fábrica de ladrillo, algo que él mismo haría en su central lechera. El segundo era un trabajo urbanístico, la ordenación del polígono de San Pablo (1958-60), realizada por un equipo liderado por Luis Gómez Estern, otro de los miembros de *Otaisa*, del que también formaban

11. Más información en *ABC*, edición de Sevilla, 22-III-1959, pp. 57-58; y 28-VI-1959, p. 59.
12. Conversación personal con Ramón Montserrat Ballesté en enero de 2019. Los anteproyectos presentados por Medina y Abaurre de momento se desconocen.
13. MONTSERRAT, Ramón, "Un rechazo que no imaginé", en *ABC*, edición de Sevilla, 4-X-2015, p. 31.
14. El proyecto sevillano de la SEAT se encuentra publicado, con otros de Ortiz-Echagüe y Echaide, en *Arquitectura*, n. 61, 1964, pp. 34-35.

Fig. 3. Ramón Montserrat, Jefatura de Policía, Sevilla, 1961-64.

parte Ignacio Costa, Roberto de Juan y el ingeniero José Luis Prats; aunque no llegaran a ejecutarla[15], fue sin duda una experiencia importante para perfilar la fina sensibilidad urbana de Montserrat, manifestada luego en el modo en que sus edificios se insertan la ciudad.

Este variado conjunto de trabajos le permitió definir un mundo de intereses en el que, sintonizando con los debates contemporáneos, la innovación tecnológica iba a jugar un relevante papel. La ocasión para ensayar sus propias soluciones le llegó en torno a 1960, con el encargo de dos obras que le servirían para reivindicarse como un sólido valor en la arquitectura sevillana del momento: la Central Lechera (1960-62) y la sede de la Jefatura de Policía (1961-64) (Fig. 3). Monserrat las ha calificado como sus dos primeras obras "importantes y hechas a su gusto":

> "La primera, al ser un edificio industrial y situarse en las afueras de Sevilla, aunque muy a la vista de la salida de Sevilla a Madrid, no tuvo ni remotamente la repercusión mediática de la segunda. Pero ambas fueron muy parejas en cuanto a su concepción y su desarrollo, y podríamos decir que correspondían a la misma arquitectura, manifestada sobre todo en grandes planos de fachada, acristalamientos tipo muro cortina y simplificación formal con volúmenes muy contundentes"[16].

En los años en que se estaban construyendo ambos edificios tuvieron lugar algunos acontecimientos con diverso peso en su trayectoria, pero que querría reseñar mínimamente, porque dan la medida de su polifacético carácter y su capacidad para innovar. En 1962 Montserrat se trasladó a Madrid para hacerse cargo de la dirección de Talleres de Arte Granda, entonces situados en un edificio recién construido por Ortiz-Echagüe y Echaide. Permaneció allí durante cuatro años y en ese tiempo puso en marcha un avanzado programa de renovación del diseño industrial; así lo ha rememorado uno de los participantes en el mismo, el artista José María Cruz Novillo:

> "Hubo en los primeros años sesenta otro lugar en Madrid muy interesante, Talleres de Arte Granda, dirigido por el arquitecto sevillano Ramón Montserrat; una mini Bauhaus dotada de magníficos talleres con estupendos artesanos especialistas en procesos en gran parte extinguidos, supongo. Allí nos reuníamos a última hora de la tarde (Juan Ignacio) Cárdenas, (Isidro) Parra, (Ramón) Muriedas, (Rafael) Muyor, Montserrat..., trabajando como diseñadores industriales"[17].

En 1966 esa experiencia madrileña quedó interrumpida; Talleres de Arte tomaría otros derroteros y Montserrat regresó a la capital andaluza. Poco antes ya había fundado *Arquinde*, una oficina interdisciplinar de proyectos con sede en Sevilla, constituida como sociedad anónima y en la que trabajaron conjuntamente arquitectos e ingenieros[18], y desde ella promovió el desarrollo de una arquitectura que intentaba incorporar las innovaciones tecnológicas a los procesos constructivos, en particular en los proyectos de carácter industrial que siempre le interesaron. De hecho, sería en este ámbito donde construyera en los años setenta una de sus obras más emblemáticas, las Bodegas Internacionales de Jerez de la Frontera (1974-76)[19]. Al finalizar esa década, en 1979, Montserrat dejaría *Arquinde* para iniciar una nueva andadura profesional con los arquitectos Alberto Donaire y Pablo Canela.

UN ICONO PARA LA INDUSTRIA SEVILLANA: LA CENTRAL LECHERA

Considerada desde el punto de vista de la trayectoria de Montserrat, la Central Lechera de Sevilla fue su primer proyecto de arquitectura industrial de cierta envergadura, que le serviría para reformular algunos temas ya plantea-

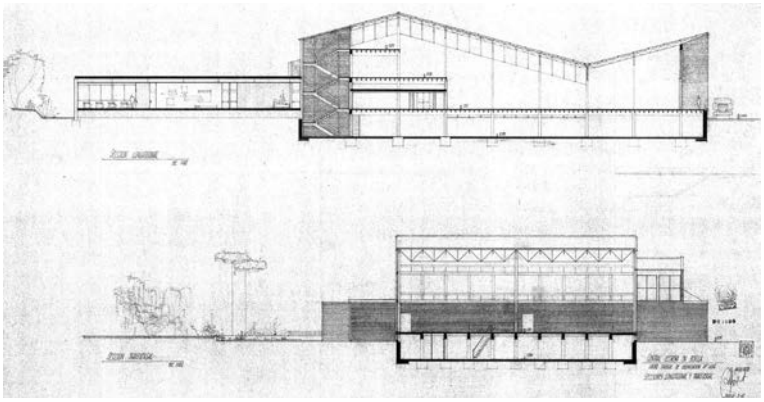
15. "Cuando este proyecto estaba en fase adelantada (...), se nos comunicó (...) que la Obra Sindical del Hogar continuaría con la promoción, y el nuevo jefe del equipo iba a ser Rafael Arévalo. Esto último nos sentó muy mal a Luis y a mí, que habíamos sido los primeros en la gestión de todo el proyecto, y dimitimos del equipo". Entrevista a Ramón Montserrat, en MIRÓ MIRÓ, Cristóbal, *La innovación tecnológica en arquitectura. Oficinas de proyectos en Sevilla, 1950-1975,* tesis doctoral, Universidad de Sevilla, Sevilla, 2017, p. 493.

16. Ibíd., p. 494.

17. MILA, Miguel Ángel, "Entrevista a Cruz Novillo", en *Cruz Novillo*, Centro de Diseño de Castilla-La Mancha, Ciudad Real, 2011, p. 18.

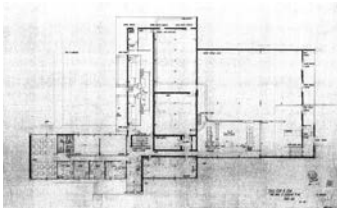
18. Su modelo eran las oficinas anglosajonas, como la creada por Skidmore, Owings y Merrill en Chicago. En los años sesenta también el estudio fundado antes de la guerra civil en Sevilla por los hermanos Medina, Gómez Estern y Alfonso Toro se convertirá en una sociedad anónima, pasando a denominarse *Otaisa.* Al trabajo desarrollado por ambas oficinas, *Arquinde* y *Otaisa*, está dedicada la tesis doctoral Cristóbal Miró, citada en la nota 15.

19. Cfr. TRUJILLO ARELLANO, José Antonio, "La arquitectura heredada del Movimiento Moderno y la crianza del Jerez: las Bodegas Internacionales", en SALDAÑA, César (ed.), *El vino de Jerez en los 80 años de la denominación de origen, 1935-2015,* Consejo Reguladora de las Denominaciones de Origen Jerez-Xérès-Sherry, Jerez de la Frontera, 2016, pp. 459-474.



6

4



5

Fig. 4. La Central Lechera de Sevilla en construcción, 1962.

Fig. 5. Ramón Montserrat, Central Lechera de Sevilla, planta baja, 1961.

Fig. 6. Ramón Montserrat, Central Lechera de Sevilla, secciones, 1961.

dos por Ortiz-Echagüe y Echaide en la sede sevillana de la SEAT, en cuya ejecución tuvo ocasión de colaborar[20]. El juego de volúmenes netamente definidos siguiendo los diferentes requerimientos funcionales, el empleo de la estructura metálica y los grandes paños de cristal, junto a los muros ciegos de ladrillo, son elementos comunes a ambos edificios, que en cierto modo responden a eso que Delgado Orusco ha llamado el "sueño americano"[21], sin duda compartido por el arquitecto catalán y los colegas madrileños.

Tras ganar el concurso convocado al efecto en 1959, Montserrat terminó de definir el proyecto para la Central Lechera al año siguiente, coincidiendo con la llegada de su otro gran encargo de esa época, la Jefatura Superior de Policía de Sevilla. Ambos serían delineados y calculados en *Otaisa*, pues en aquel momento Montserrat no tenía capacidad en su estudio para ultimarlos en los plazos que le habían sido fijados; téngase en cuenta en octubre de 1960 había fallecido inesperadamente su socio Mario Pita, el arquitecto que se ocupaba de los aspectos técnicos de los proyectos[22]. Las obras dieron comienzo a mediados de 1961 (Fig. 4) y estaban terminadas a finales del año siguiente, ya que fue necesario un tiempo para la instalación de la maquinaria antes de que la fábrica pudiera entrar en funcionamiento, cosa que sucedió en octubre de 1963[23].

El edificio estaba compuesto por dos cuerpos: un volumen prismático de una planta, donde se situaban las oficinas y los laboratorios, y un gran volumen de doble altura y cubierta inclinada, ligeramente retranqueado respecto al anterior, que se destinaba a la higienización, el tratamiento y el almacenaje de la leche (Fig. 5); ambos cuerpos estaban organizados en torno a la escalera, que compositivamente servía de elemento de articulación entre uno y otro, a la vez que permitía relacionar el sótano con las dos entreplantas donde se hallaban las cámaras y los depósitos para los productos lácteos. La estructura metálica de la cubierta, construida con vigas trianguladas para las grandes luces y viguería metálica aligerada en el resto de los forjados, se apoyaba en pilares de sección rectangular hueca, creando un gran espacio diáfano, susceptible de futuras ampliaciones en la medida en que el aumento de la producción de leche higienizada lo demandase (Fig. 6).

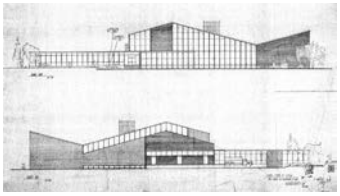
El principal atractivo del conjunto, de volumetría netamente definida, residía sin duda en el neto contraste entre los muros de ladrillo y las fachadas

20. Sobre el significado de esa colaboración para la arquitectura de Montserrat, cfr. MIRÓ MIRÓ, Cristóbal, "La Jefatura Superior de Policía de Sevilla en la Gavidia. La caja de cristal", en *IdPA*, n. 2, 2016, pp. 338-340.

21. DELGADO ORUSCO, Eduardo, "César Ortiz-Echagüe: el olvidado Van der Rohe español", en VV. AA., *De Roma a Nueva York: itinerarios de la nueva arquitectura española, 1950-1965*, T6), Pamplona, 1998, p. 183.

22. "Ambos proyectos habían sido comenzados en mi estudio (sobre todo la Central Lechera, del que habíamos hecho un anteproyecto para una especie de concurso previo a la adjudicación), pero se desarrollaron en *Otaisa* de acuerdo con las condiciones que fijamos Felipe Medina y yo. Felipe me puso un delineante proyectista para cada uno". Entrevista a Ramón Montserrat, cit., p. 495. Los planos de la Central Lechera conservados en el archivo del Colegio de Arquitectos de Sevilla tienen fecha de marzo de 1961.

23. La prensa local informaba de que a finales de febrero de 1963 los ganaderos del grupo sindical de colonización "se trasladaron a (...) la Central Lechera, donde recorrieron las instalaciones de la misma, siendo instruidos ampliamente sobre su funcionamiento y respecto a los procesos de higienización y transformación de la leche". *ABC*, edición de Sevilla, 1-III-1963, p. 36.



7

8

Fig. 7. Ramón Montserrat, Central Lechera de Sevilla, alzados, 1961.

Fig. 8. Interior de la Central Lechera de Sevilla, 1963.

acristaladas (Fig. 7). El muro cortina, como tantas veces sucede en la arquitectura fabril de esos años, "hacía de lo transparente vehículo de exhibición, también de propaganda de la empresa y sus productos"[24]. Era algo buscado por el arquitecto y plenamente aceptado quienes le encargaron el proyecto, que no dudaron en utilizar la fachada principal del edificio como imagen de marca de la actividad que en él se desarrollaba; así se puede ver en los anuncios de la Central Lechera publicados en la prensa local de los años sesenta. Estamos ante uno de esos casos en que "la fábrica (se convierte en) el escaparate más eficaz de sí misma"[25], sirviendo como eficaz recurso promocional; máxime en un caso como éste, en el que por su situación a la entrada de la ciudad desde el aeropuerto, el edificio funcionaba como icono de la ansiada industrialización sevillana.

Sin embargo, a diferencia de lo que había venido sucediendo en Sevilla con la arquitectura industrial de las décadas anteriores, aquí no nos encontramos ante un caso de "fachadismo", entendido como "la secesión de la fachada del resto del edificio, de la planta"[26]. Montserrat utiliza un lenguaje arquitectónico que no pretende ocultar la actividad productiva a la que se dedica el edificio, sino justamente mostrarla, haciendo explícita su función; con este fin, el alzado principal de la Central Lechera se limita a traducir al exterior la sección del gran espacio fabril, permitiendo observar las actividades que se desarrollaban en su interior a través del muro cortina (Fig. 8), perfectamente ajustado al perfil definido por la cubierta inclinada.

Nos hallamos, pues, en las antípodas de aquel modo diverso y encontrado de entender las construcciones fabriles por parte de arquitectos y ingenieros, que se puede observar en el principal espacio industrial sevillano: el puerto. Allí contrastan las naves proyectadas por los arquitectos Vicente Traver y José Granados en los años de la Exposición Iberoamericana, con sus fachadas regionalistas, y los tinglados para mercancías construidos en el muelle por el ingeniero José Luis de Casso en esos mismos años, con su estricta sinceridad estructural, carente de cualquier atisbo de carácter decorativo[27]. La Central Lechera de Monstserrat rompe decididamente con esta anómala dicotomía, planteando un edificio que es perfectamente consciente de la necesidad de integrar ambos planteamientos en un único discurso, cuyo hilo argumental está basado en la tecnología, algo que iba a caracterizar su posterior trayectoria en *Arquinde*.

Lamentablemente, la Central Lechera sevillana sería derribada a finales de los años noventa, perdiéndose casi completamente su rastro en la memoria de la arquitectura moderna de la capital andaluza. Por ello, con esta comunicación se quiere, de una parte, llamar la atención sobre su singularidad dentro de la serie de las centrales lecheras españolas, cuyo ejemplo más señero y mejor estudiado quizá sea la construida en Madrid por Alejandro de la Sota, pendiente en la actualidad de encontrar un nuevo uso; y, de otra, reivindicar su carácter de manifiesto en favor de un tipo de arquitectura industrial inequívocamente moderno en la Sevilla de comienzos de los años sesenta, desde el convencimiento de que se trata de una obra que merece ser conocida y analizada, junto con otras coetáneas, tales como la planta embotelladora de Coca-Cola o la fábrica de envases Cydeplas, ambas de *Otaisa*, también desaparecidas.

24. GARCÍA BRAÑA, Celestino, "Industria y arquitectura moderna en España, 1925-1965", en GARCÍA BRAÑA, Celestino; LANDROVE, Susana; TOSTÕES, Ana (eds.), *La arquitectura de la industria, 1925-1965,* Fundación DoCoMoMo Ibérico, Barcelona, 2005, p. 56.
25. DARLEY, Gilliam, *La fábrica como arquitectura. Facetas de la construcción industrial,* Reverté, Barcelona, 2010, p. 155.
26. GARCÍA GIL, Juan; PEÑALVER, Luis, *Arquitectura industrial sevillana*, Colegio de Aparejadores de Sevilla, Sevilla, 1986, p. 27.
27. Cf. ibíd., pp. 83 y 77-78, respectivamente.

BUSCANDO LA PRODUCTIVIDAD. VIAJES TÉCNICOS A ESTADOS UNIDOS

María del Pilar Salazar Lozano

Desde mediados de los años 50 hasta la mitad de los 60, catorce grupos de técnicos españoles especializados en el ámbito construcción visitaron los Estados Unidos de América. Cada grupo constaba de entre 7 y 10 miembros de diferentes profesiones: arquitectos, ingenieros, aparejadores, empresarios y profesores. Semejante despliegue formaba parte de los viajes técnicos organizados por la *Comisión Nacional de Productividad*, (CNPI) con apoyo de la *International Cooperation Administration* (ICA) americana. Hemos oído hablar de estos viajes a raíz de estudios realizados por varios investigadores sobre la colaboración política entre Estados Unidos y España[1] y por la repercusión que tuvieron en la empresa española[2], en las diferentes industrias[3] y en el campo de la construcción[4]. Con el presente estudio se busca realizar una investigación en profundidad de algunos aspectos, partiendo del marco general de dichos viajes, para luego centrarnos en aquellos relacionados con la construcción.

SITUACIÓN ESPAÑOLA Y ESTADOUNIDENSE

La situación española de mediados del siglo XX hacía que no fuera posible invertir económicamente en educación, investigación y técnica, mientras que EEUU vivía su momento de mayor auge y exportaba cultura y tecnología, a la vez que su visión del mundo y su forma de vida, intentando extender su influencia[5].

Su política de expansión respondía a varios motivos, entre ellos: frenar la influencia comunista, lanzar su mercado exterior, asegurarse su posición de liderazgo mundial y, por supuesto, presentar su idealizado *American way of life* a todas las culturas. Las palabras del presidente Eisenhower en 1959 esclarecen los objetivos finales de dicha política:

> "No podemos confiar simplemente en nuestro progreso y nuestro poder militar. Podemos ser la nación más rica y poderosa y perder la batalla por el mundo si no ayudamos a nuestros vecinos a proteger su libertad y progresar económica y socialmente. No es el objetivo americano ser la nación más rica en el cementerio de la historia.
> En el mundo tal y como es hoy en día —y como parece que será en un futuro predecible— nuestro *Mutual Security Act* es y será esencial para nuestra supervivencia y nuestra prosperidad. No sólo se apoya en nuestros más profundos intereses, sino que brota del idealismo de la población americana, verdadero cimiento de nuestra grandeza. Si somos listos no lo consideraremos como un coste, sino como una inversión —una inversión en nuestra seguridad presente, en nuestro crecimiento futuro y en el crecimiento de la libertad en todo el mundo"[6].

1. DELGADO GÓMEZ-ESCALONILLA, L., *Un siglo de diplomacia cultural española: de la Junta para Ampliación de Estudios al Instituto Cervantes,* Documento de Trabajo 12/2014 Real Instituto Elcano Madrid, 2014.
2. ÁLVARO MOYA, A., *Inversión directa extranjera y formación de capacidades organizativas locales: Un análisis del impacto de EEUU en la Empresa Española (1918-1975),* Tesis doctoral, Universidad Complutense, Madrid, 2011.
3. MIRANDA ENCARNACIÓN, J. A., "La Comisión Nacional de Productividad industrial y la "americanización" de la industria del calzado en España", en *Revista de Historia Económica,* n. 3, Año XXII, otoño 2004, Fundación SEPI, Madrid, 2003.
4. BILBAO LARRONDO, L., "El debate en torno a la influencia de la arquitectura estadounidense en España", en *Actas del Congreso Internacional La arquitectura norteamericana, motor y espejo de la arquitectura española en el arranque de la modernidad (1940-1965),* Escuela Técnica Superior de Arquitectura, Universidad de Navarra, T6 Ediciones, Pamplona, 2006.
5. "Estas visitas de técnicos españoles a los Estados Unidos no constituyen, ciertamente, el aspecto menos importante de la cooperación entre ambos países. Por ser precisamente el aspecto humano de esa cooperación, su importancia ha de ser casi decisiva. Porque si importante es para un país contar con recursos y posibilidades para su desenvolvimiento económico, no lo es menos el disponer de hombres poseedores de las técnicas más modernas y eficientes que impulsen y perfecciones con sus conocimientos las actividades técnicas y económicas del país". "El programa de intercambio de la FOA", en *Noticias de Actualidad,* Casa Americana de Madrid, 9 Mayo 1955.
6. EISENHOWER, D. D., "Message to Congress on the Mutual Security Program", March 13, 1959.

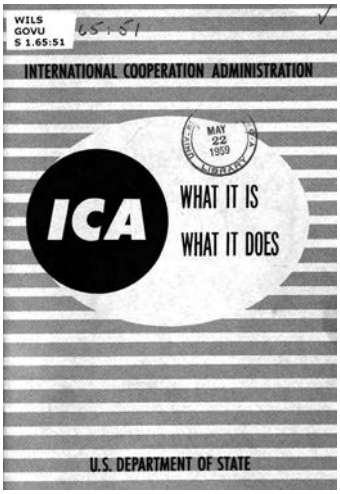


Fig. 1. Folleto explicativo acerca de la ICA.

Desde 1954 la *International Cooperation Administration* (ICA) era la responsable de casi todos los programas de ayuda exterior[7] (Fig. 1). Tenía su base general en Washington y colaboraba con cerca de 60 naciones. Un aspecto importante de su misión era la ayuda para la cooperación técnica. La ICA buscaba promover la paz y la seguridad en todas las Naciones Unidas, aumentando los estándares de vida, fomentando la iniciativa privada y la libre competencia. De esta manera se favorecería una evolución pacífica de las naciones hacia la recuperación de las democracias.

La productividad era uno de los puntos fundamentales para acercar la prosperidad norteamericana a los países del otro lado del océano[8]. Por eso se convirtió en uno de los campos donde invertir mayor esfuerzo, para que las naciones europeas pudieran desarrollarse industrialmente. Los Estados Unidos fomentaron la aparición de organismos encargados de incentivar la productividad en cada país. Estas entidades organizaron viajes de técnicos nacionales a los Estados Unidos y a la vez, visitas de profesionales americanos a dichos países para aconsejar en cada empresa u organización cómo aumentar la eficacia y la productividad o para impartir cursos especializados.

En España se creó en 1952 la *Comisión Nacional de Productividad Industrial* (CNPI), un organismo de carácter estatal dependiente del Ministerio de Industria. En su origen no disponía de grandes medios, hasta que en 1954 empezó a ser financiada por el Programa de Ayuda Técnica Norteamericana[9]. La misión de la CNPI era fomentar la productividad, para lo cual realizó estudios e investigaciones, labores de divulgación de métodos y técnicas y asesoramiento al Gobierno en los temas de su competencia.

LOS VIAJES TÉCNICOS

> "Gracias al programa de formación, la ICA ofrece a personal extranjero, a través de visitas a los Estados Unidos o a otros países, oportunidades de ver y aprender de primera mano un amplio abanico de herramientas y conceptos para conseguir mejoras tecnológicas en una economía industrial moderna. Se hace hincapié en el desarrollo de líderes y personal capacitado para establecer o fortalecer el desarrollo industrial del país anfitrión a fin de que este pueda llevarlo a cabo de manera independiente"[10].

Los viajes tuvieron una duración de unas seis semanas y estaban compuestos por una media de entre 7 y 10 personas, que tuvieran interés en un mismo tema, aunque tuvieran profesiones diversas (Fig. 2). Formaron parte de estos grupos empresarios, ingenieros, arquitectos, técnicos especializados, abogados, trabajadores de la Administración Pública, directivos de diferentes compañías y cualquier otra persona que tuviera interés en el tema objeto de estudio y que tuviera la cualificación necesaria para aprovechar la estancia.

Los primeros viajes que se organizaron salieron de España rumbo a América en 1954. El primer grupo estudió las centrales hidroeléctricas, mientras que el segundo las termoeléctricas. Fueron el pistoletazo de salida para otros temas y el número de viajes organizados fue aumentando poco a poco.

Cada año la Comisión Nacional de Productividad seleccionaba los temas que según sus análisis resultaban de mayor interés dada la situación española; los problemas más acuciantes que se presentaban al intentar incentivar la productividad. Se anunciaban estos temas en los periódicos nacionales y en las

7. https://history.state.gov/departmenthistory/people/principalofficers/director-intl-cooperation-administration. Consultado el 24/11/16.
8. "Los objetivos generales de estos equipos son: dar a conocer a los participantes, mediante una experiencia vívida, las características de la industria norteamericana y europea: ofrecerles una oportunidad con el fin que estudien cómo actúan la dirección, la técnica y la mano de obra para obtener un elevado nivel de productividad; realizar un intercambio de impresiones y experiencias para adaptar aquellas técnicas que, según el criterio de los miembros del equipo, puedan resultar útiles para la actividad industrial de los participantes y, en definitiva para la economía nacional; y hacer llegar a los sectores correspondientes mediante una Memoria redactada conjuntamente por los participantes del equipo, los conocimientos y experiencias adquiridos". "Viaje de información técnica por Estados Unidos y Europa", en *ABC*, Madrid, 17 de Octubre de 1959, p. 58.
9. MIRANDA ENCARNACIÓN, J. A., "La Comisión Nacional...", op. cit., p. 641.
10. U.S. DEPARTMENT OF STATE. ICA, what it is..., p. 11. Traducción realizada por la autora. En el original: "Through a participant training program, ICA affords foreign personnel, through visits to the United States or third countries, opportunities to see and learn at firsthand the full range of skills and concepts applied in achieving technological improvements in a modern industrial economy. Particular emphasis is placed on the development of leaders, staff, and trained personnel to establish or strengthen host country industrial development to enable the country to carry on independently".

publicaciones de la CNPI, invitando a las personas interesadas a unirse y entrar en el proceso de selección[11].

De entre todos los viajes, 14 equipos tuvieron como tema la construcción. La situación en España en este sector atravesaba un momento difícil. En primer lugar, había una escasez general de materiales de construcción. Se estaba intentando poner los medios para incentivar la producción tanto del cemento como el acero, claramente insuficientes en ese momento para atender la demanda. Por esto mismo se recurría a los métodos tradicionales, a la cerámica. No había medios económicos suficientes o acuerdos con países extranjeros para la compra del material de construcción inexistente en el país, ni tampoco la maquinaria necesaria para producirlos. Este era el segundo de los motivos; no había llegado la modernización de la tecnología (Fig. 3).

Prácticamente no se conocía la maquinaria moderna que facilitaba el trabajo de fabricación y transporte de materiales y los procesos constructivos. A la vez, la mano de obra española estaba poco cualificada y organizada para desarrollar su trabajo. En tercer lugar había una acuciante necesidad de vivienda para la población creciente en las ciudades, procedente del flujo migratorio de las zonas rurales en busca de trabajo, lo cual generaba un problema de vivienda mínima digna y sus medios de financiación. Por último, no existían planes urbanísticos adecuados a los nuevos barrios, que en ese momento crecían de manera caótica sin orden ni concierto, con una densidad y unas condiciones higiénicas inadecuadas.

Estas cuatro cuestiones presentes en la sociedad fueron las que estuvieron detrás de los viajes técnicos de la construcción a Estados Unidos. No se desperdició la ocasión para formar a los profesionales españoles para que contribuyeran a solucionar estas necesidades. Los primeros enviados lo hicieron bajo el tema de *Construcción*, que englobaba a tres grupos que realizaron sus viajes entre 1956 y 1957; *Política de viviendas*, *Proyecto de viviendas y urbanización* y *Materiales y Métodos de Construcción*. Estos grupos estaban formados por un total de 26 personas (6, 9 y 11 respectivamente), entre las que se contaban con una mayoría de arquitectos y varios ingenieros industriales, de caminos y aeronáuticos.

2

3

Fig. 2. Foto de despedida del grupo Urbanismo.

Fig. 3. Rascacielos de Chicago, fotografiados por Ramón Vázquez Molezún.

FECHA	NOMBRE	PROFESIÓN	TEMA	EMPRESA	CIUDADES
17 Octubre al 25 Noviembre 1955	Escala Astiz, Vicente	Ingeniero del ICAI	Industria del acero en EEUU	Patricio Echevarría, SA	Nueva York
	Clares Aguirre, Emilio	Profesor Mercantil		Sociedad Anónima Echevarría	Pennsylvania
	Capmany Arbat, José	Ingeniero Industrial		Grupo Industrial Riviere	Phoenix
	Díaz Bustamante, Felipe	Ingeniero		Fábrica de Mieres SA	Baltimore
	Echevarría Cortes, José Luis	Licenciado en Derecho		SA Echevarría	Washington DC
	Elorduy Taubmann, J. Manuel	Ingeniero Industrial		Santa Agueda de SA Echevarría	Pittsburg
	Irata Odriozola, José	Profesor mercantil		Sociedad Anónima Echevarría	West Virginia
	Riviere Manen, Jorge	Ingeniero Industrial. Químico, Esp. Metalografía		Riviere SA y Altos Hornos de Cataluña	Middleton, Ohio
	Lubelza Valles, José	Ingeniero del cuerpo de Armamento y Construcción		Material y Construcciones, SA	Chicago
	Perez Salado, José	Ingeniero de Minas		Laboratorios de Altos Hornos de Vizcaya	Indiana
	Gómez Pallete, Fernando	Ingeniero Naval		SA Nueva Montaña Quijano	Milwaukee
Noviembre de 1956	Cabrero Torres-Quevedo, F. A.	Arquitecto	Construcción (Política de la Vivienda)		Nueva York
	Fonseca Llamedo, José	Arquitecto			Chicago
	Herrero Lozano, David	Arquitecto			Los Ángeles
	La Huerta Vargas, Javier	Arquitecto			Washington
	Martínez Cabrera, Jesús	Arquitecto			San Francisco
	Pérez Enciso, Felipe	Arquitecto		sustituye a Antonio Vallejo	Phoenix
		Abogado		S. General del Instituto General de Vivienda	
12/XI al 21/XII 1956	Arteaga Larumbe, José María		Industria del Cemento		
	Bertrán Caralt, Joaquín				
	Palomar Llovet, Patricio				
	Rosales Conde, Guillermo				
	Romeu Delás, José Antonio				
	Villavecchia Delás, Jorge				

11. "Los objetivos de cada viaje serán fijados teniendo en cuenta las sugerencias de los participantes seleccionados. Además de los equipos previstos en el programa es importante destacar que la Comisión Nacional de Productividad está dispuesta a organizar cualquier otro grupo que, para estudiar aspectos de las empresas o de las industrias de los Estados Unidos, sea solicitado por un grupo de industriales debidamente calificados". "27 equipos de técnicos españoles visitarán los Estados Unidos en los próximos meses", en *ABC*, Madrid, 7 de Abril de 1957, p. 65.

25/III a 27/IV 1956	Escobar, Modesto	Ciencias Económicas	Ladrillo cerámico	La Cerámica Santa Inés	Washington
	Folgueras, Rogelio	Aparejador		Cerámica Folgueras	Pittsburgh
	García-Germán, Fulgencio	Ingeniero Industrial		Cerámica Hijo de Cándido	Canton
	Gómez, Alfonso	Ingeniero		Cerámica Ind.San Claudio	Chicago
	Muñoz, Ángel	Aparejador		Cerámica Madrileña	Dallas
	Rubiera, Luis	Director		Cerámica Rubiera	Austin
	Sanchiz, José María	Director		Cerámica La Valenciana	
20/I a 7/III 1957	Aguinaga, Eugenio	Arquitecto	Proyectos de viviendas y urbanización		Washington
	de Miguel, Carlos	Arquitecto		Revista Nacional Arquitectura	Boston
	Albiñana, Salustiano	Arquitecto		Itcc	New York
	Casinello, Fernando	Arquitecto		Informes de la Construcción	Chicago
	Cabanyes, Cayetano	Arquitecto			San Francisco
	Figuerola, Vicente	Arquitecto			Los Ángeles
	Briones, Ignacio	Ingeniero			Phoenix
	Martínez Barbeito	Ingeniero Industrial		sustituye a Antonio Mochales	Houston
	Frade, Julio	Ingeniero			Miami
27/I a 4/III 1957	Avendaño, Ramiro	Arquitecto	Materiales y métodos de construcción	Arquitecto jefe de DGA	
	Arredondo, Francisco	Ingeniero de Caminos		IETcc	
	Calsina, Jacinto	Ingeniero Industrial		ECISA	
	Carrión, Francisco	Arquitecto		Productos Cerámicos para la Construcción	
	Eyries, Agustín	Arquitecto		DGA	
	López, Moisés	Aparejador			
	Monzón, Martín	Ingeniero Industrial		SAHE	
	Orriols, Eugenio	Arquitecto		Asfaltex-Ruberoid S.A.	
	Sevillano, Féliz	Constructor			
	Tattay, Ramón	Ingeniero Aeronáutico		Ministerio del Aire	
	Tobio, José María	Dr en Química Industrial		IETcc	
1957	Álvarez Parz, Salvador		Urbanismo	Dir Gral Aeropuertos, M. Aire	
	García-Ruiz Roselli, Antonio			Ayuntamiento Palma Mallorca	
	López Muller, Cruz	Arquitecto		C. Ordenación Urbana Madrid	
	Romero Aguirre, Manuel	Arquitecto		C. Ordenación Urbana Madrid	
	Quereizaeta Enríquez, Alfonso	Arquitecto		C. Ordenación Urbana Madrid	
	Lorenzo Blanco, Luis	Arquitecto		Ayuntamiento Bilbao	
	Pereda Gutiérrez, Emilio	Arquitecto		Ayuntamiento Madrid	
	Piqueras Menéndez, Juan	Arquitecto		Instituto Nacional Vivienda	
	De los Santos Jalón, Lamberto	Ingeniero de Caminos		J. Obras Públicas de Madrid	
10/III a 20/V 1958	Hidalgo, Felipe Andrés	Ingeniero de caminos	Construcción de Obras	Urbis S.A.	Nueva York
	Lombardero Soto, Manuel	Ingeniero de caminos		Constructora Portoles y Cía	Washington
	Marcos Duque, José Luis	Aparejador		Torregrosa S.A.	Jacksonville
	Mochales García, Antonio	ayudante de obras		M.O.P	San Agustín
	Pablos Pérez, Ezequiel	Perito Industrial			Tampa
	Pérez Cela, Carlos	Ingeniero de Caminos		Arinsa S.A.	New Orleans
	Romero Pecci, Carlos	ingeniero			Phoenix
	Salbidegoitia Izaurieta, Antonio	Ingeniero Industrial		Olabarria Hermanos	Los Ángeles
	Soler Boix, Rafael	Ingeniero de Caminos		Dragados y Construcciones	Anaheim
Octubre-Diciembre 1958	Carrión Aizpurúa, José Ángel	Arquitecto	Nuevos materiales en la edificación (Construcción de viviendas)	Instituto Nacional Vivienda	
	Gabiola Zubiarre, Manuel	Arquitecto Técnico		Colegio Oficial Maestros de Obras de Vizcaya	
	Garnica Navarro, José María	Ingeniero caminos		ARINSA	
	Ribas Seva, Ricardo	Arquitecto		Rivas Pradell	
	Vázquez Molezun, Ramón	Arquitecto		INI	
	Yturriaga Dou, José María	Arquitecto		Empresa Urbana de Ingenieros	
	Santiago García Mesalles	Arquitecto		Instituto Colonización	
	De Aguirre Martínez, José			José de Aguirre	
	Corrales Gutiérrez, José A.	Arquitecto		Antonio Corrales	
	Arenillas Asín, José Antonio	Arquitecto		Ceramex	
1958			Prefabricados en hormigón		
8/I a 20/III 1960	De Bonilla y Mir, Enrique	Arquitecto	City and Regional Planning	M. de la Vivienda en Jaén	Washington
	Piqué Marco, Enrique	Arquitecto		C. Urbanismo de Barcelona	Nueva Orleans
	Llano Goiburu,Félix	Arquitecto		Plan de Ordenación Guipúzcoa	San Antonio
	Hernández Morales, Ángel	Arquitecto		D. Provincial de Santander	El Paso
	Méndez Cuesta, Pedro	Arquitecto		Ordenación Urbana de Mdrid	Phoenix
	Alustiza Garagalza, Luis	Arquitecto		arq en San Sebastián	Los Ángeles
	Baldrich Tibau, Manuel	Arquitecto		Diputación de Barcelona	San Francisco
	Martínez García-Ordoñez, F.	Arquitecto		Of. de Planeamiento Valencia	Nueva York
1960			Prefabricados en la construcción		
	Antonio Gurrea-Nozaleda		Instalaciones en la edificación		
1961			Fomento del uso de hierro en la construcción	Bosch y Aymerich Asociados	
				Hidrocivil	
				Instituto Nal. De Previsión	
				Fco. Lucini	
				J. Fco. Carvajal	
				Comisaría de Ordenación Urbana	
				Rafael Arévalo – I. Costa Valls	
				Jorge Bonet Armengol	
				ETS Arquitectura y Proyectos de Ingeniería Civil	

Siguiendo con esta temática, se envió poco más tarde el grupo de *Construcción de Obra*, en 1958. Simultáneamente se enviaron diferentes equipos para estudiar el fomento de la producción de materiales. En 1956 salieron de España los equipos de *Cemento* y de *Ladrillo Cerámico*, en 1957, el encargado de la *Industria del acero en EEUU*, en 1958 los de *Nuevos materiales en la edificación* y *Prefabricados en hormigón*, en 1960 el de *Prefabricados en la construcción* y en 1961 el que llevaba por título *Fomento del uso de hierro en la construcción*. Además de estos, en 1957 se llevó a cabo uno dirigido al estudio del *Urbanismo* y otro con temática similar en 1960, *City and Regional Planning*. Por último, cabe citar el que se realizó en 1958 para estudiar las *Instalaciones en la Edificación*.

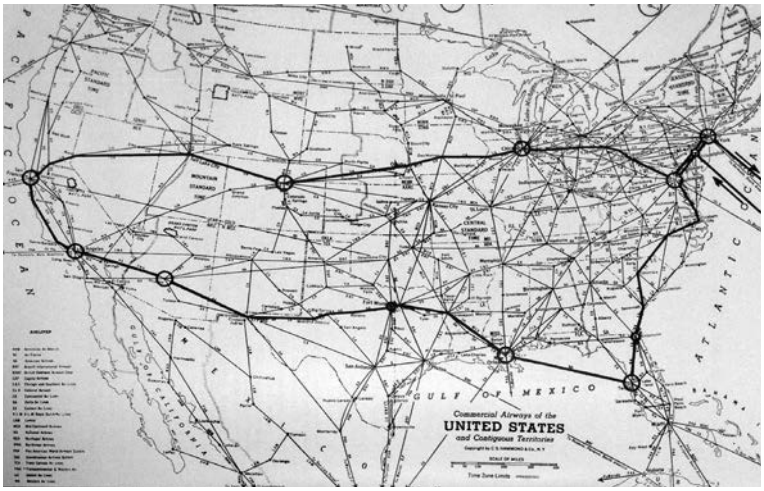


Fig. 4. Mapa de los Estados Unidos con el recorrido realizado por el grupo Construcción de obras.

Además de estos grupos específicamente relacionados con la construcción hubo otros que tocaban temas transversales, aplicables al campo de la arquitectura y la construcción, como *Fundición, Electricidad, Directores de empresas, Organización de la empresa, Organización y mecanización de oficinas, Relaciones humanas* o *Estudio de tiempos*.

En algunos casos fue difícil encontrar el número suficiente de personas debidamente capacitadas para el estudio de un tema concreto[12]. En algunos campos, como en el de la arquitectura, la mayoría de los profesionales trabajaba de manera autónoma, al frente de sus propios estudios, en los que en ese momento no faltaba el trabajo, por lo que dejarlo durante un mes y medio para desplazarse a los Estados Unidos era una gran inversión de dinero y tiempo. Lo mismo pasaba con los trabajadores o directivos de empresas. Sólo las empresas que valoraban la importancia de la formación y de la innovación, hacían el esfuerzo de prescindir de estos profesionales durante un tiempo.

Los viajes

Para el correcto aprovechamiento de estos viajes se organizaban sesiones previas con los participantes de cada grupo. En estas sesiones se trataba acerca del tema conductor del viaje, se proponían los objetivos a conseguir y se estudiaban las diferentes visitas a realizar[13] (Fig. 4). Se enviaban estos objetivos a los EEUU, con los que la ICA realizaba el programa y horario de esos días. Los españoles por su parte al recibirlo lo estudiaban y sugerían los cambios que fueran precisos[14].

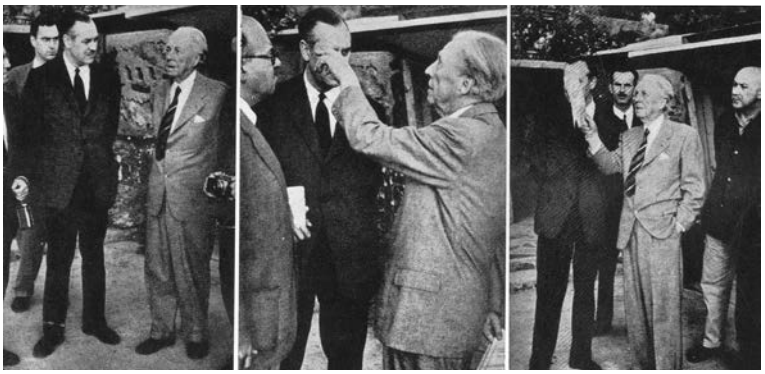
No eran viajes turísticos. Eran personas influyentes en su ámbito, de edad madura, que estaban relegando a un segundo término sus trabajos profesionales por la formación, por lo que ellos eran los primeros interesados en aprovechar esta experiencia[15]. Para asegurar esto y el correcto funcionamiento de los viajes, los participantes se comprometían a diferentes puntos:

> "1º Seguir el programa previsto, aunque a través del Team Leader (Jefe del Grupo) podría proponer modificaciones o ampliaciones tendentes a mejorarlo.

12. COMISIÓN NACIONAL DE PRODUCTIVIDAD INDUSTRIAL, *Materiales y métodos de construcción en Estados Unidos*, CNPI, Madrid, 1958, p. 144.
13. "En las primeras reuniones celebradas entre los participantes seleccionados y los dirigentes de la CNPI se discutieron y fijaron los objetivos de estudio del equipo, que se dieron a conocer a los organismos norteamericanos interesados". COMISIÓN NACIONAL DE PRODUCTIVIDAD INDUSTRIAL, *Construcción de obras en Estados Unidos*, Madrid, 1957, p. 11.
14. "El programa de itinerario fue preparado por la International Cooperation Administration, previo envío por parte de los componentes de una amplia relación de las plantas industriales y organismos que, de ser posible, interesaban ser visitados, solicitud que fue amablemente estudiada por dicho departamento oficial". COMISIÓN NACIONAL DE PRODUCTIVIDAD INDUSTRIAL, *Ladrillo cerámico en Estados Unidos*, Madrid, 1956, p. 10.
15. "Nuestro viaje ha sido un auténtico viaje de estudios. Primero porque no está España en situación de permitirse el lujo de, con los dólares que al país le dan los americanos, invitar a hacer turismo a unos cuantos ciudadanos españoles, no importa el título académico que ostentes. Pero además, la particular situación de cada uno de los que hemos compuesto este equipo, no nos permite dilapidar en un alegre turismo mes y medio de nuestras cotidianas actividades". COMISIÓN NACIONAL DE PRODUCTIVIDAD INDUSTRIAL, *Proyecto de viviendas y urbanización en Estados Unidos*, Madrid, 1959, p. 7.

5

Fig. 5. Foto de grupo del equipo de Proyectos de vivienda y urbanización.



6

Fig. 6. Arquitectos españoles con Frank Lloyd Wright en su estudio durante uno de los viajes técnicos. Revista *Arquitectura*, n. 5, 1959.

2º Informar quincenalmente a la ICA en forma breve, de las observaciones más interesantes sobre la marcha del Proyecto.
3º Informar al final del viaje a la ICA del resumen de las impresiones recogidas en todo el período, en particular sobre el tema central y su aprovechamiento para aplicación en España.
4º Celebrar una reunión final de valoración con miembros de la ICA, en la que se expondrían libremente las opiniones individuales de todo tipo que se hubieran adquirido durante el viaje.
5º Confección de un informe final, a entregar a la Comisión Nacional de Productividad Industrial objeto de la presente Memoria"[16].

En los informes que se debían presentar en EEUU había que poner atención a los siguientes puntos: ideas adaptables en cada campo en el país de procedencia, cuál podría ser la manera concreta para adaptarlas y qué resultados serían los previsibles. Se les preguntaba también por su visión general acerca de la cultura americana fruto de ese viaje[17].

Estos informes obligatorios ayudaban a aprovechar los viajes. Exigían continuamente a los participantes a tomar notas, solicitar información específica y realizar trabajos de recopilación de lo visitado, que fueron la base para la elaboración de las Memorias que se publicaron en España y que llegaron a los profesionales interesados en cada ámbito (Fig. 5).

Publicación y difusión

Además de los informes que debían presentar a la ICA ya nombrados, los españoles que participaban en los viajes técnicos lo hacían bajo el compromiso de entregar a su vuelta a la CNPI una memoria en la que se detallara el plan que habían llevado a cabo, cada una de las visitas realizadas, cómo habían cumplido y estudiado los objetivos propuestos, los aspectos que les habían llamado la atención, haciendo referencia continua a su aplicabilidad en España y las conclusiones acerca del tema tratado, con vistas a mejorar la situación española. También añadían los aspectos que, aunque no vieran como aplicables en un futuro cercano, les parecieran interesantes como ideal a alcanzar (Fig. 6). Muchos adjuntaron, para facilitar la comprensión de los temas, folletos, gráficos o tablas obtenidos en las empresas visitadas o realizados con los datos que les habían dado.

Los técnicos tenían muy clara su misión difusora. Lo refleja la publicación de las Memorias, las sesiones críticas o las diferentes conferencias que impartieron. El número de arquitectos que viajaron era reducido, y al tratarse sobre

16. COMISIÓN NACIONAL DE PRODUCTIVIDAD INDUSTRIAL, *Estudio de tiempos y movimientos en Estados Unidos*, Madrid, 1957, p. 18.
17. Los miembros de uno de los equipos indicaban lo que les pedían como informes provisionales: "1. Observaciones realizadas por el equipo y que se estiman de interés para la industria y fábricas españolas de acero, 2. Características de la industria americana del acero que no se consideran aplicables a las condiciones de la siderurgia española, 3. Etapas que planeamos para la difusión, en nuestro país, de la información adquirida por el presente proyecto, 4. Tiempo que estiman necesario para implantar en España las sugerencias que formulan; 5. Mejoras en los programas. Itinerario que recomiendan para futuras visitas de equipos". COMISIÓN NACIONAL DE PRODUCTIVIDAD INDUSTRIAL, *Industria del acero en Estados Unidos*, Madrid, 1955, p. 19.

todo de temas técnicos los que habían ido a estudiar, no produjeron cambios en la profesión en el ámbito del diseño, sino que fomentaron pequeños cambios en la industria y en las normativas y sobre todo en la forma de trabajar. Por lo menos, a través de las revistas y las publicaciones crearon un sentimiento generalizado de que había una manera de trabajar con mejores resultados y que se podía llega a conseguir avanzando poco a poco.

> "Se dan ciertos hechos contradictorios entre estos arquitectos a través de algunas de sus reflexiones. Si bien confirman que se dio una inestimable influencia, también sostienen, desde la lejanía, que, en el fondo, la aportación de las bases fue más bien mínima puesto que no había edificios destacables ni novedades si exceptuamos algunos materiales y la tipificación, y cómo los viajes a Estados Unidos propiciaron tan sólo un cambio de mentalidad en cuanto a su forma de trabajar, lo que trasladaba una idea: que esta generación de arquitectos fue plenamente consciente de sus propias limitaciones"[18].

Los participantes también se comprometían a dar a conocer las conclusiones obtenidas. Recibían invitaciones para dar conferencias, charlas, participar en sesiones críticas o escribir artículos para medios de comunicación en los que contaran su experiencia. Los que habían ido a América quedaban marcados por una vivencia común, muestra de ello es la organización de actividades por parte de las Casas Americanas en las que los viajeros de diferentes equipos se reunían para contar sus propias experiencias y compartir con los demás sus estancias en suelo americano (Fig. 7).

> "Muy pocos de entre los becarios querrían quedarse de manera indefinida en EEUU, aunque consideran la situación española como mala. La clave para resolver esta aparente paradoja puede encontrarse en las razones que dicen haber tenido para volver a España. Las más citadas son la forma o estilo de vida de España y la situación familiar. También una tercera parte de los becarios mencionan la motivación altruista de poder contribuir mejor al desarrollo de la sociedad española, motivación muy importante a la hora de valorar el efecto difusión de los conocimientos adquiridos"[19].

Fig. 7. Fotografías publicadas en la *Revista Nacional de Arquitectura*, n. 186, 1957, en un artículo sobre el viaje técnico de Política de vivienda.

CONCLUSIONES

El famoso "American Way of Life" presentaba a toda la población americana en un ambiente de tranquilidad, felicidad y prosperidad y fue esta la impresión con la que se quedaron los españoles. Al leer las Memorias parece que han caído bajo el hechizo del influjo americano, al considerarlo perfecto y un modelo prácticamente inalcanzable para nuestro país, si no era a la vuelta de muchos años. La organización de los viajes era francamente buena; la visita de las ciudades, los recorridos, la información que les facilitaban, la posibilidad de contactos al más alto nivel..., les ponían al alcance de la mano lo que pudieran desear conocer.

En estos viajes apenas se imparten clases teóricas, a lo sumo sesiones en las que los técnicos americanos respondían a sus preguntas. Algún grupo sí que tuvo clases en las Universidades, pero fueron escasas y siempre dirigidas al estudio de casos. Prefirieron demostrar su conocimiento en lo práctico, con soluciones. ¿Qué mejor manera de probar su poderío que mostrando sus realizaciones? Una imagen vale más que mil palabras. Estos viajes produjeron mucha reflexión, pero posterior, y fueron los españoles los que recopilaron los datos que les habían sido entregados y las experiencias mostradas para ordenarlas, clasificarlas y darles un hilo conductor que posibilitara su publicación. Aprendieron analizando lo visto, no a través del estudio de conocimientos.

18. BILBAO LARRONDO, L., "El debate en torno a la influencia...", op. cit., p. 83.
19. BELA Y ARMADA, R., *Influencia norteamericana en el desarrollo científico español,* Asociación Cultural Hispano-Norteamericana, Coloquios de verano en El Escorial 1982.

En los viajes relacionados con la construcción hubo temas recurrentes que los arquitectos y técnicos estudiaron, experimentaron y reflejaron en las Memorias, entre ellos: la eficacia y responsabilidad de los agentes involucrados en la construcción, la mejor utilización de recursos, la financiación e iniciativa privada, la organización en aspectos como la planificación previa del proyecto o la coordinación entre gremios, la formación del personal técnico, la mecanización y la maquinaria, los materiales, la modulación, la prefabricación y la normalización, algunos aspectos sobre urbanismo y vivienda residencial y muchas preguntas acerca de la arquitectura moderna.

Después de estudiar estos temas, cada grupo de viajeros se planteaba la pregunta ¿de qué manera esto lo podemos aplicar a España? Esta era la finalidad de los viajes y era esto lo que debían justificar en las Memorias. Aquí citaremos, para resumir la visión de la mayoría de los grupos, la conclusión del grupo de Proyectos de Viviendas y Urbanización:

> "De todo lo que hemos visto lo único fácil de adaptar en España es la labor de oficina. Tener sus materiales, su industria y sus medios auxiliares, es mucho más difícil, por no decir imposible.
> ¿A qué se debe la diferencia principalmente? Se debe al deficiente e inestable suministro de materiales de construcción; a la inexistencia de otros muchos en nuestro mercado; a la falta de normalización y catálogos de los existentes; a los limitados beneficios que permiten los honorarios en vigor; a los defectos de la organización en general y privada o personal del autor del proyecto; y a la falta de tiempo.
> Por tanto y resumiendo, puede decirse que el fallo consiste en: mal enfoque de la industria de la construcción; ausencia de normalización y tipificación de materiales; falta de racionalización del trabajo y necesidad de revisión de las tarifas de los técnicos"[20].

El conjunto de los viajes organizados por la CNPI fue de carácter industrial, financiero o comercial. Los que iban estudiaban los aspectos desde un punto de vista técnico, pero general. No les interesaba tanto el caso concreto o específico, sino la manera de actuar. Buscando el "adaptar" no querían quedarse en la casuística, sino comprender la manera de actuar, el funcionamiento y las razones de la industria. Por esto tenía gran valor la reflexión posterior que llevaba a diferenciar lo propio de la idiosincrasia americana de lo que podía tener alguna aplicabilidad en España.

¿Hasta qué punto estas reflexiones llegaban realmente a los arquitectos, a los profesionales de la construcción del momento? Desde un punto de vista personal supuso un cambio en la trayectoria profesional de muchos de ellos, pero esa experiencia personal es muy difícil de transmitir.

No fue a través de decretos o leyes como se fue introduciendo el desarrollo de la tecnología y la industria de la construcción, si no que fue a través de fomentar la iniciativa privada y a los empresarios y profesionales de la construcción. Fue a través de aspectos como la convocatoria de concursos para vivienda prefabricada, de la organización más eficiente de empresas que habían tenido oportunidad de trabajar con los norteamericanos y de la formación de diversos profesionales en el extranjero como se fueron dando pasos hacia delante.

20. Memoria Proyecto de Viviendas..., op. cit., p. 175.

MODERNIDAD E INNOVACIÓN EN LA ARQUITECTURA DE LAS CASAS DE FILTROS DE AGUA

LOS RETOS DE AUNAR HIGIENE, EFICACIA Y BIENESTAR EN LOS EDIFICIOS INDUSTRIALES

Pilar Sánchez Cid

INTRODUCCIÓN

Las primeras instalaciones hidráulicas industriales en Europa se implantaron a mediados del siglo XIX, gracias a la aparición de las máquinas de vapor que permitían bombear agua para su captación. Más tarde, a principios del siglo XX, con el cambio de las máquinas de vapor a motores eléctricos y bombas sumergibles, y gracias al desarrollo de investigaciones científicas y la introducción de conceptos higienistas en los modos de vida de las personas, surgieron nuevos edificios destinados a albergar maquinarias complejas que permitían mejorar la calidad del agua para su consumo. La implantación de este tipo de sistemas, en su momento consiguió reducir la mortalidad causada por el tifus y el cólera, que se extendían rápidamente entre la población por el consumo de agua contaminada, y permitió aumentar los caudales de suministro de agua potable a las ciudades contribuyendo también al crecimiento de las mismas.

El objetivo de este estudio es conocer la arquitectura de las casas de filtros surgidas en la segunda revolución industrial, que se crearon por la necesidad de proteger dichos sistemas de tratamiento de agua que se empezaban a construir en numerosas ciudades europeas.

Esta tipología ha sido poco estudiada desde el punto de vista arquitectónico, por lo que se presentarán sus características generales, y el ejemplo concreto de Cañás, en A Coruña, como una de las más relevantes de España por su interés histórico (al ser una de las primeras construidas en España), por la singularidad de seguir en servicio hasta hoy en día conservando muchas de sus cualidades originales, y por la calidad arquitectónica con la que fue proyectada y construida.

APORTACIÓN DEL PATRIMONIO INDUSTRIAL HIDRÁULICO A LA ARQUITECTURA DEL MOVIMIENTO MODERNO

En los últimos años se ha empezado a investigar y difundir el conocimiento de la arquitectura de la industria productiva como una arquitectura que supuso un avance en la concepción y el progreso en el desarrollo de los proyectos arquitectónicos por la flexibilidad que permitían respecto a los cánones clásicos. El diseño basado de forma casi exclusiva en las necesidades tecnoló-

gicas hacía que el resultado estuviese liberado de simbolismos y representaciones, resultando precursor de algunas de las ideas que pocos años más tarde se adoptaron en la arquitectura del Movimiento Moderno[1].

Los desarrollos rápidos de nuevos descubrimientos científicos y los cambios de modo de vida debidos al desarrollo industrial, supusieron también cambios culturales en la manera de entender las artes aplicadas y la concepción de la arquitectura. Estos cambios conceptuales, más tarde, dieron lugar a un pensamiento globalizado y teorías universales desarrolladas por el Movimiento Internacional Moderno.

En este panorama cultural se puede percibir que las estaciones de tratamiento de agua de los primeros años del siglo XX se encontraban en un periodo de transición entre los conceptos de la arquitectura precedente, ligada a un estilo concreto, frente a la adaptación de construcciones funcionales que fuesen capaces de resolver nuevas necesidades. En ese momento, la idea de lugar grato para los trabajadores, se empezó a conseguir con la creación de espacios luminosos y bien ventilados, y realizando decoraciones a base de combinaciones de las texturas y colores de los propios materiales, en lugar de decoraciones con elementos clásicos como columnas dóricas o arcos.

En el caso concreto de las casas de filtros, existen algunas especifidades que las diferencia de otro tipo de arquitectura industrial, siendo su principal característica la necesidad de contar con ambientes higiénicos, con buena ventilación y fáciles de limpiar para evitar la proliferación de gérmenes y bacterias, así como espacios diáfanos que permitieran la continuidad visual y la percepción global del funcionamiento del sistema.

Otro aspecto reseñable es la consideración del recorrido que debe realizar el agua durante el proceso de tratamiento, ya que, debido a su condición de fluido, no puede interrumpirse, debiendo optimizarse al máximo, tal y como se recomendaba en el libro de Albert Kahn *The design and construction of industrial building*, publicado en 1917[2], donde indicaba que no se debían producir tiempos muertos ni interrupciones, debiendo optimizar el diseño espacial para la actividad que se desarrollase en su interior.

Las casas de filtros eran edificios industriales muy vinculados a las obras públicas de ingeniería, por lo que no es sorprendente que la construcción de muchas de las primeras que fueron construidas, fuesen de hormigón armado, al igual que se venía haciendo en el caso de depósitos de agua o balsas de decantación, que era un material impermeable y que respondía muy bien a la función de soportar gran cantidad de agua. En ese momento, este material se utilizó también en los cerramientos exteriores de estos edificios, tanto en las fachadas como en las cubiertas planas. Por otro lado, el proceso constructivo que se desarrolló para ejecutar muchos de estos edificios, ensamblando sistemas y partes, como si de una máquina se tratase, difiere de la manera en que se venía diseñando la arquitectura anteriormente, con una concepción unitaria y composiciones basadas en el ritmo, la simetría o las proporciones, antes que en la yuxtaposición de elementos.

Analizando diferentes ejemplos europeos construidos en Francia, Alemania, Inglaterra y España entre 1910 y 1925[3], se puede observar que la forma prin-

1. GARCÍA BRAÑA, C., "Industria y arquitectura moderna en España, 1925-1965", en *La arquitectura de la industria, 1925-1965. Registro DOCOMOMO Ibérico,* Fundación DOCOMOMO Ibérico, 2000, p. 37.
2. GARCÍA BRAÑA, C., op. cit., p. 40.
3. Los primeros filtros rápidos industriales europeos se construyeron en Francia, Bélgica y Alemania entre 1910 y 1912 pero después debido a la 1ª Guerra Mundial hasta 1920 no se volvió a retomar la tecnología, produciéndose a partir de ese momento su mayor desarrollo. En España se construyó la de Bilbao en 1922 y la de A Coruña entre 1923-1925, instalando los últimos motores en 1928.

cipal de todos ellos es la de una geometría sencilla de nave rectangular, con un espacio de circulación principal longitudinal que en algunos casos es central y en otros es lateral para optimizar el acceso y el control a llaves y máquinas. Además de los filtros rápidos, todas las Casas de Filtros disponen de otros elementos necesarios para interactuar con la actividad del tratamiento de potabilización del agua, como una zona de máquinas y motores, laboratorio o depósitos para la limpieza de fangos. Así mismo, en todos ellos es muy importante la conexión con las balsas de decantación y con los ríos de los que se tomaba el agua, formando parte del conjunto de la estación de tratamiento.

La simplicidad de formas responde principalmente a favorecer la limpieza y a permitir en el interior del edificio una conexión visual entre la zona de filtración y la zona administrativa o de control pero también permite la posibilidad de ampliación según las necesidades de crecimiento de la ciudad a la que servían.

ARQUITECTURA, ARTE E INDUSTRIA EN LA CASA DE FILTROS DE A CORUÑA

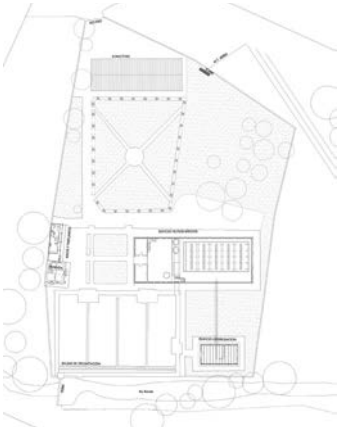
En el contexto social y cultural en el que surgieron las casas de filtros se puede observar que en cada uno de los lugares donde se construyeron cuentan con una impronta vinculada al panorama arquitectónico y constructivo del emplazamiento, por lo que en el caso de A Coruña, los arquitectos e ingenieros que estaban construyendo la ciudad en ese momento, así como las principales líneas de pensamiento que se estaban difundiendo en España en las escuelas de arquitectura e ingeniería, son importantes para entender el análisis de los edificios construidos en esta estación de tratamiento de agua.

La vida cultural activa que se estaba produciendo en A Coruña durante los años 20 potenciaba las relaciones científicas con otras universidades europeas y estaba abierta al desarrollo y a procesos de cambio, combinado con la idea de no perder su cultura ni los valores regionales. Este desarrollo social no sólo generaba la llegada de ilustres extranjeros, sino que también suponía el interés de la burguesía local por formarse en países como Francia, Alemania, Suiza o Austria, dando lugar a que se produjese una confluencia entre lo tradicional con las líneas más avanzadas de ese tiempo[4].

No sólo se valoraban las profesiones más cultas, sino que existía también una formación de artes y oficios en técnicas tradicionales como la cantería, la orfebrería o la cerámica que tuvo una gran difusión, especialmente después de la exposición regional de arte gallego en 1909 en Santiago de Compostela[5] y se produjeron algunos ejemplos en Galicia de arquitectura industrial en esos años, realizados por arquitectos de reconocido prestigio, como la Fábrica de electricidad y serrería en Betanzos, diseñada por Rafael González Villar[6] entre los años 1917 y 1920 o la Central Hidroeléctrica del Tambre (1924), de Antonio Palacios, que, conviviendo con otras obras anónimas como la casa de filtros de Cañás, sintetizan la idea que ya en 1902 indicaba Vicente Machimbarrena[7] que "ciencia y arte, ingeniería y arquitectura, deben ir de la mano en todo el proceso de creación de obras artísticas y monumentales".

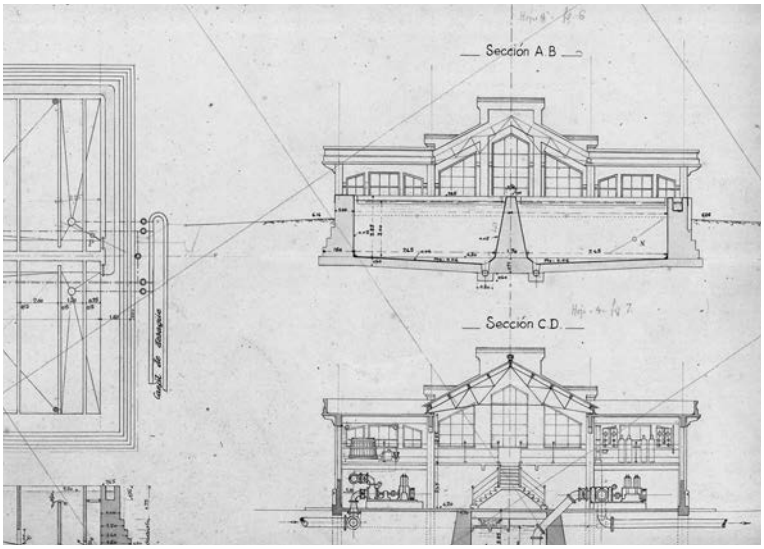
Esta conjugación de profesiones resulta evidente en el caso de la Casa de Filtros de Cañás, en la que los planos relativos a alzados y distribución en

4. FERNÁNDEZ-ALBALAT LOIS, A. et al., *R. González Villar e a sua época*, Brais Pinto, Vigo, 1975.
5. En dicha exposición el arquitecto madrileño Antonio Palacios había construido el Pabellón de recreo artístico e industrial y que, ya solo con el nombre del mismo, demuestra lo interrelacionados que estaban en ese momento el arte y la industria.
6. El arquitecto Rafael González Villar, formado en Madrid entre 1903 y 1910 fue uno de los artistas más influyentes en este sentido, organizando encuentros y exposiciones para favorecer el intercambio de información sobre las obras que se estaban desarrollando en otros lugares.
7. Machimbarrena ganó junto a Antonio Palacios, Joaquín Otamendi y Miguel Otamendi el concurso del Puente monumental sobre el Nervión en Bilbao.



1

Fig. 1. Emplazamiento de la estación de tratamiento de agua de Cañás, A Coruña. Elaboración propia.



2

Fig. 2. Primera versión no ejecutada de la casa de filtros de Cañás. Archivo de Emalcsa.

planta los firmó un maestro de la escuela de artes e industrias, Gonzalo Esteban Saavedra[8] (Ferrol 1881-1962) pero la coordinación de los trabajos fue realizada por el ingeniero de caminos Ricardo Fernández Cuevas, como director gerente de la Sociedad de Aguas de La Coruña hasta 1926 y sustituido en esa fecha por su hijo Ricardo Fernández Cuevas y Salorio, ingeniero industrial de ICAI[9]. No se ha localizado documentación relativa a la participación de ningún arquitecto concreto, si bien, la arquitectura de la casa de filtros y el edificio de esterilización de Cañás tienen características constructivas y estéticas relevantes, como la utilización del hormigón armado, que las sitúan al lado de otros edificios singulares de esa época, realizados por arquitectos que en ese momento estaban desarrollando su profesión en A Coruña, como el Hotel Parisiana, de Luciano Delage Villegas, o la Terraza de los Jardines de Méndez Nuñez (iniciado por el arquitecto madrileño Antonio de Mesa y finalizado por Pedro Mariño)[10].

En los archivos de Emalcsa[11] se conserva documentación relativa al proceso constructivo que se llevó a cabo entre los años 1921[12] cuando se empezó a elaborar el proyecto y 1925 cuando se finalizaron los edificios. La singularidad de esta arquitectura radica en que se construye para dejar entrar al agua en su interior y resguardarla de contaminaciones externas, para que llegue limpia al consumidor, siendo el agua la protagonista en cada uno de los espacios construidos. En esos años se solicitaron ofertas de los distintos fabricantes de sistemas constructivos, como las estructuras metálicas, los acabados a base de alicatados cerámicos o los motores, y, a pesar de no existir referentes cercanos similares, fueron capaces de trasladar el proceso industrial, patentado en Alemania[13], a las condiciones del lugar concreto en Carral (A Coruña), junto al río Barcés. Aunque no se conserve un proyecto completo, con una memoria expositiva donde se pueda conocer las intenciones de diseño del edificio, la correspondencia y contratos de obra, contrastadas con el estado actual de los propios edificios, permiten conocer de forma bastante detallada, como fue el proceso de las obras en origen.

8. Archivo del Ministerio de Fomento. Legajo 6007 correspondiente al expediente de Gonzalo Esteban Saavedra.
9 . NÁRDIZ ORTIZ, C., et al., *De aguas de la coruña a Emalcsa: Cien años en la historia de la traída,* Emalcsa, A Coruña, 2003, p. 43.
10. *Voz de Galicia,* 4 de junio de 1922, p. 6.
11. Empresa Municipal de Aguas de La Coruña, S.A. creada cuando se municipalizó el servicio de gestión de agua en 1967 de la Sociedad de Aguas de la Coruña, que fue la empresa originaria.
12. Archivo privado de Emalcsa: Carta del 2 de septiembre de 1921 entre el Director Gerente de la Sociedad de Aguas de la Coruña y el Ayuntamiento de Bilbao donde se acababa de ejecutar una planta de estas características.
13. Los filtros instalados fueron del sistema Reisert, patentados por Hans Reisert. Archivo de Emalcsa.

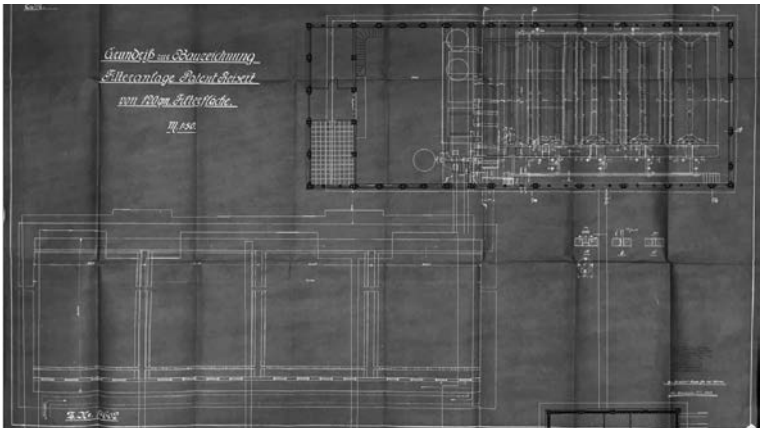


Fig. 3. Superposición del plano de planta elaborado por H. Reisert y plano de estructura de pilares. Elaboración propia.

El edificio principal de la casa de filtros, tiene una dimensión de 15,80x40,70m en planta y 8,5m de alto, con una cubierta a dos aguas sobre la nave principal de filtrado y donde se aloja la maquinaria, y una terraza plana sobre el acceso principal y los despachos de personal. En la nave de filtrado hay un espacio a doble altura, de manera que se pudiese acceder a los distintos niveles del proceso de tratamiento de agua hasta el canal de agua limpia que se encuentra en el semisótano. Desde este canal existe una conducción enterrada hasta otro pequeño edificio destinado a la dosificación de cloro y de esterilización, previamente a la salida a la red de distribución del agua a la ciudad. Este planteamiento, de separar los dos edificios para realizar la filtración por un lado y la esterilización por otro, son un recurso que ha favorecido enormemente la integración paisajística y la adaptación al entorno en una zona ambientalmente sensible, como la ribera de un río (Fig. 1).

En 1921 se diseñó el funcionamiento del sistema, a nivel operativo del proceso de tratamiento del agua y se representó en un plano de esquema el funcionamiento desde la captación de agua en el río, hasta su salida a la red general. Existe una primera versión de la casa de filtros (Fig. 2), fechada en enero de 1922, con unas dimensiones mucho más modestas, que no llegó a ejecutarse. La altura de la nave era inferior, y la composición era más clásica, con la nave dividida en tres crujías, una central de mayor altura y dos laterales simétricas. Se desconocen los motivos que llevaron a ampliar las cerchas para salvar una luz de 14m en lugar de los 9m del edificio diseñado inicialmente. Así mismo, se planteaban dos grandes depósitos de agua, sin recorridos perimetrales y de mayor dimensión que los del sistema finalmente adoptado, con una solución más cómoda para acceder a los mismos desde un pasillo lateral.

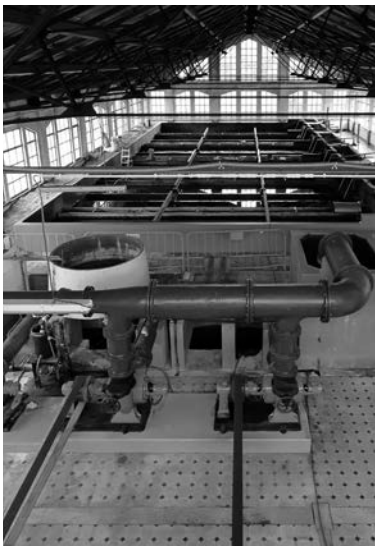
Ese mismo mes de enero se recibió la documentación detallada por parte del ingeniero alemán Hans Reisert, compuesta por un conjunto de planos en planta, secciones y detalles de la disposición para cuatro filtros alineados, así como instrucciones sobre como construirlos. Toda la documentación estaba redactada en alemán y traducida al español con las anotaciones en muchos de los casos, sobre los propios planos.

Sobre este plano de planta (Fig. 3), que como definición del edificio únicamente se señalaba un perímetro cerrado, Gonzalo Esteban Saavedra preparó

4

Fig. 4. Comparativa de composición de huecos y aleros en las fachadas de la Casa de Filtros de A Coruña (1925), la Casa Barnsdall de Frank Lloyd Wright (1920) y la Central térmica de Pacífico en Madrid de Antonio Palacios (1923).

Fig. 5. Estado actual del interior de la casa de filtros de Cañás.



5

en marzo de ese mismo año una planta de distribución de pilares, en donde ya se dejaba un espacio para cinco filtros, y se ampliaba la planta para disponer de una zona de oficinas. Es un plano en el que únicamente se define la posición de los pilares, pero ya resulta interesante ver el planteamiento que subyace de liberar la planta en todo lo posible, y organizar el espacio en función del ritmo que se marca con la estructura. La separación entre pilares se adapta a las necesidades, manteniendo la misma distancia interejes que la separación entre las balsas de filtros, reduciendo después la distancia en la zona por donde debe conectarse el edificio con los decantadores exteriores, mediante un canal, y volviendo otra vez a completar la fachada longitudinal con otro ritmo uniforme en la zona que al interior se corresponde con las oficinas y sala de máquinas.

El plano indicado es el único que se ha localizado en el que se define la planta completa, y de la información anexa al mismo se puede deducir que no fue elaborado para hacer la distribución interior, sino para solicitar ofertas para la realización de la estructura metálica que debía cubrir la nave. En abril se recibieron distintas ofertas de la estructura metálica, seleccionando la oferta de Altos Hornos de Vizcaya, que remitió más tarde planos, cálculos e incluso a su propio montador para ejecutarlas.

El caso de como fueron diseñadas las carpinterías metálicas, cuando en Coruña en ese momento todas eran realizadas en madera, también merece una descripción específica (Fig. 4). En el mes de junio de ese mismo año se solicitó a la Sociedad española de construcciones metálicas, de Bilbao, oferta para la realización de la carpintería de ventanas[14], incluidos los huecos practicables, y en julio, Esteban Saavedra elabora nuevos planos, con los alzados completos del edificio, probablemente para definir exactamente cómo debían ser los huecos, ya que en septiembre, se vuelve a realizar correspondencia entre ellos para terminar de diseñar dicha carpintería que en un principio tenía intención de ser un hueco completo aunque acabó compartimentado en tres partes, con las pilastras de hormigón intermedias.

14 . Trascripción de la misiva:
"Junio 1922. Sociedad Española de Construcciones metálicas. Apdo. N. 19. Bilbao. Muy Srs. Ns.: Recibimos su grato del 26 de mayo, y plano n. A 1915, acuñado en su atenta del 19. Rogamos nos digan si continuarían ustedes los ventanales metálicos para la nave que nos ocupa, y en caso afirmativo nos envíen cualquier dibujo o ventanal para edificio industrial que nos hagan fabricar y en el que pueda verse su disposición a fin de enviarles los planos de los huecos para que les sirva de base a su propuesta (A). Con este motivo nos reiteramos otra vez. Att."

La definición de los acabados interiores también fue realizada por Esteban Saavedra, enviando a la empresa que suministraba los alicatados cerámicos el criterio, dimensiones y colores que debían colocarse, si bien, esta correspondencia está fechada en 1924, dos años más tarde que la documentación anterior. Respecto a los detalles menores de acabados, como barandillas y pasamanos, registros en el suelo por las zonas bajas las que discurren tuberías, que se realizan con chapa metálica texturada para hacerla antideslizante o el diseño de los pavimentos, no están documentados, aunque se puede comprobar por las fotos históricas de otras estaciones como la de Birminghan o la de Düsseldorf, que el diseño es muy similar a estos.

Esta información relativa a los aspectos constructivos y de diseño que dieron lugar a los edificios industriales que hoy en día conocemos en Cañás, permiten conocer cómo la experimentación para implementar sistemas nuevos y la mejora en las comunicaciones y el transporte permitieron un resultado de progreso y formas nuevas en la arquitectura (Fig. 5).

MODERNIDAD E INNOVACIÓN

La Casa de Filtros de Cañás, así como otros ejemplos de su época, como la construida en Lichfields, Birmingham en 1925, la de Pilsen entre 1923-25 o la de Praga de 1929, son ejemplos en los que se pueden apreciar algunas de las ideas innovadoras para adaptar la arquitectura a las nuevas realidades que estaban apareciendo en esa época. El caso de Cañás la posiciona además en una situación privilegiada al haberse conservado casi igual actualmente que en el momento en el que fue construida.

La modificación que se hizo para aumentar el edificio para albergar cinco filtros en lugar de cuatro, la composición de sus huecos con bandas falsas como lo denominan Henry-Russell Hitchcock y Philip Johnson en su texto sobre el Estilo Internacional del año 1932 y considerado como un truco de la arquitectura contemporánea[15], o la utilización del azulejo blanco para reflejar luminosidad en un lugar como Galicia donde la luz es poco viva, contrastando con azul cobalto en elementos muy singulares de remate de zócalos o pilastras, reduciendo la decoración al máximo pero sin llegar a prescindir de ella aún, son criterios que se estaban empezando a utilizar en situaciones poco extendidas pero que pocos años más tarde pasarían a formar parte del Movimiento Moderno Internacional y que, una vez arraigado, ya no ha tenido vuelta atrás en la manera de entender y proyectar en arquitectura.

Cañás fue construida en un momento en el que el mundo estaba en un proceso rápido de transformación, en el que se producían discursos complejos llenos de contradicciones entre las manifestaciones artísticas y la incorporación de procesos industriales que podrían perfeccionar las formas o hacerles perder su identidad, en un momento en el que se ampliaban los horizontes y la transferencia de información a nivel internacional, al mismo tiempo que surgía el temor a perder las referencias locales.

En ese contexto, los edificios construidos en Cañás están llenos de coherencia. Son el resultado de una arquitectura de calidad, bien construida, con pequeños detalles cuidados que hacen grande la sensación de bienestar. Se integra en el paisaje, y a pesar de la escala de nave industrial, su ritmo, los

15. AGRASAR, F., *Vanguardia y tradición. La arquitectura de la primera modernidad en Galicia*, COAG, A Coruña, 2003.

reflejos en el agua y la transparencia de sus fachadas, dialogan con la naturaleza de su entorno, con el río y la atmósfera.

Probablemente sin saberlo, el equipo humano que hace casi cien años logró este equilibrio, se adelantó a su tiempo al aplicar algunas de las ideas que en la arquitectura y la ingeniería, unos años más tarde serían reconocidos como el Movimiento Moderno.

CONCLUSIONES

La estación de tratamiento de agua potable de A Coruña es una instalación que cuenta con dos edificios singulares, la casa de filtros y el edificio de esterilización, y un conjunto de instalaciones vinculadas, que surgieron como conjunción de un equipo multidisciplinar y multicultural, y que representa un momento singular del desarrollo urbano de A Coruña a principios del siglo XX cuando se consiguió abastecer directamente a las viviendas de agua potable procedente del río Barcés.

Se trata de construcciones con una concepción tecnológica innovadora en su momento y que incorpora valores estéticos y técnicos que le hacen ser considerada un ejemplo vivo de patrimonio industrial. A estos valores habría que añadir los métodos de diseño abordados en aquel momento por los técnicos españoles y que tomaron como referencias otros países de Europa, sin dejar de lado las referencias culturales locales ni el rigor constructivo.

Además de Cañás, existen otros ejemplos europeos de Casas de Filtros surgidas en un breve periodo de tiempo y que comparten características comunes entre sí, e incluso con otros equipamientos surgidos en ese momento como los mataderos y mercados, que requerían grandes espacios, abiertos, higiénicos, luminosos y bien ventilados, donde poder desarrollar los nuevos modos de vida urbanos, por lo que merece la pena su estudio, conocimiento, divulgación y protección, considerando las casas de filtros como una tipología específica y no únicamente el caso de Cañás como edificio único y aislado.

ON LAMP POSTS AND FLAGPOLES

BEAUTY AND INFRASTRUCTURE IN THE WORK OF EDUARDO TORROJA

Brett Tippey

Spanish structural engineer Eduardo Torroja is known worldwide as the author of many of the midcentury's most daring and technically innovative structures, including long-span viaducts and thin-shell concrete roofs. Apart from his expansive oeuvre of infrastructural projects, he is also renowned for his advancements in materials science (especially reinforced concrete); his innumerable technical reports; his leadership of international professional organizations such as the Technical Institute of Cement and Construction (ITCC) and the International Association of Shell and Spatial Structures; and his tireless efforts to promote the modernization of Spain's architecture and infrastructure. However, one of the most important —yet largely overlooked— aspects of his career is that Torroja, a technical and mathematical genius, was also an accomplished philosopher of aesthetics.

In addition to his many engineering achievements, in the late 1950s Torroja published two books that reveal his depth of knowledge in the logic of aesthetics. In 1957 he published *Razón y ser de los tipos estructurales*, which is a philosophical treatise on the meaning, morphology and typology of structural elements and construction materials[1]. He compiled large portions of this book, especially Chapter 17, "La expresión estética", from the lectures he had delivered in a course he taught at the Madrid School of Engineering, entitled "Tipología Estructural"[2]. Published only one year later in the United States by the F. W. Dodge Corporation, his self-authored *The Structures of Eduardo Torroja*, explains his design process on a number of projects including viaducts, aqueducts, water towers, markets, grandstands and sporting facilities, and it reveals the depth to which these projects are influenced by his philosophy of aesthetics. In his preface to this book, Torroja revealed his faithful adherence to the Vitruvian triad, which gives beauty (*venustas*) equal importance with strength (*firmitas*) and function (*utilitas*): "My final aim has always been for the functional, structural, and aesthetic aspects of a project to present an integrated whole, both in essence and appearance"[3].

Torroja's emphasis on beauty as a fundamental component in structural design was recognized by his contemporaries. Frank Lloyd Wright called Torroja "the greatest living engineer"[4]; he also stated that Torroja "expressed the principles of organic construction better than any engineer I know"[5]. Upon Torroja's untimely death in 1961 Richard Neutra wrote that[6]:

1. TORROJA, Eduardo, *Philosophy of Structures*, translated by J. J. Polivka, University of California Press, Berkeley and Los Angeles, 1958, p. 286. The original version of this text was published in 1957 under the title *Razón y ser de los tipos estructurales*.
2. CASINELLO, Pepa, "Razón y ser de los tipos estructurales", Fundación Eduardo Torroja, http://www.fundacioneduardotorroja.org/index.php/es/eduardo-torroja/2012-08-29-08-10-52/95-libros-de-etorroja/161-1957-razon-y-ser-de-los-tipos-estructurales.html, accessed on 14 October 2019.
3. TORROJA, Eduardo, *The Structures of Eduardo Torroja: An Autobiography of Engineering Accomplishment*, F. W. Dodge Corporation, New York, 1958, p. 2.
4. TORROJA, Eduardo, "Soaring Concrete Canopies Shelter the Madrid Hippodrome", in *Architectural Forum*, May 1950, p. 130.
5. "People", in *Architectural Forum*, July 1949, p.14. For a more complete analysis of Torroja's relationship with Wright see LARRIPA ARTIEDA, Víctor; LARUMBE MACHIN, Teresa, "Torroja y Wright: Una mirada común", in A.A. V.V., *Arquitectura importada y exportada en España y Portugal (1925-1975)*, T6 Ediciones, Pamplona, 2016, pp. 315-330.
6. NEUTRA, Richard, "Eduardo Torroja", in *Informes de la Construcción*, n. 133, 1961, w. p.

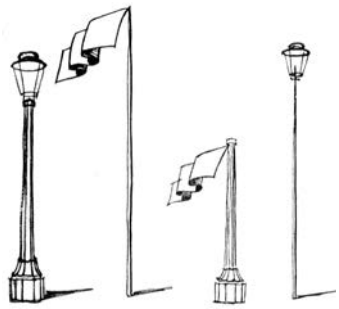


Fig. 1. Sketch by Torroja, published in *Razón y ser de los tipos estructurales.*

> "In this age of technological predominance there have not been too many truly outstanding personalities in the profession of engineering. Eduardo Torroja was such a man to whom engineering was not an abstraction but a human art, bent to yield shapes between and under which human beings would live elated and stimulated by the shell to accommodate them on this earth".

In his foreword to *The Structures of Eduardo Torroja*, Mario Salvadori noted that Torroja's work is totally devoid of superfluous decoration, and that its beauty lies in the perfect harmony between form, structure and material. While Salvadori openly acknowledged Torroja's mathematical prowess, for him the most outstanding aspect of Torroja's work was his theory of aesthetics[7].

> "The humanist in him has a flair for the beautiful, and a refined, delicate sense of beauty pervades his conceptions in space. So subtle is his esthetic (sic) feeling that you will find him spacing a set of columns at different intervals in order to achieve a pleasing architectural rhythm, thus repeating in concrete what the Greeks did in marble. Or you will find him boldly contrasting color with the delicate grey surfaces of his concrete".

Perhaps the most outstanding passage of *Razón y ser* is chapter 17, in which Torroja pauses his discussion on morphology and typology to focus on "the beauty of structures" and on the roles of proportion, geometry and artistic expression in structural design. In this chapter he illustrated the importance of aesthetics in structural design by asking rhetorically, "why is the column of a lamp post much more massive and strong in shape than a flagpole, which, owing to wind forces, has to withstand a greater bending moment?" (Fig. 1). Clearly, if the logic of physics were the only consideration in the design of lamp posts and flag poles, the wider base would be used for the flagpole, in order to more efficiently neutralize the effects of bending and rotational moment. However, Torroja expressed —both verbally and visually, via sketch— that this solution would defy aesthetic logic. He exclaimed, "Just try to exchange the one for the other!"[8]. Ever faithful to the Vitruvian triad, in chapter 18, entitled "Line and Surface", Torroja stated that[9]:

> "The artist must never forget that aesthetics, however much it depends on subjective personality, is nevertheless intimately linked to the geometric, analytic, mechanical, and strength properties pertaining to surfaces and lines that limit the masses of a structure".

Moreover, when writing about his design process, Torroja often concluded his scientific reasoning —which on technical grounds would require no further explanation— with an attempt to justify his logic on aesthetic grounds. In his description of the 1939 Alloz Aqueduct, Torroja's design rationale for the form of the water channel and for its supporting legs primarily uses technical and functional logic[10]. Nonetheless, he also qualified the work's aesthetic merit: "The supports of the viaduct consist of two inclined legs, resembling gigantic compasses, that give the assembly a certain stylishness and insure full stability"[11]. Upon considering the location of this aqueduct —rural Navarra, where few observers see it— Torroja's compulsion to comment on the aqueduct's "stylishness" becomes even more noteworthy. Similarly, his description of the canopy he designed, in collaboration with architect J. M. Sagnier, for the 1943 Les Corts football stadium in Barcelona focused on technical matters, yet as with Alloz, he described the long sweeping curve of the cantilevered canopy as "airy and graceful"[12]. He also highlighted the aesthetic effect of the orange-colored timber planks that were installed on the canopy's underside in full view of the spectators. Hardly more than decorative, he noted these wood planks for their aesthetic function: "this device emphasizes the inflexed outline of the

7. TORROJA, E., *The Structures of Eduardo Torroja*, op. cit., p. VI.
8. TORROJA, E., *Philosophy of Structures*, op. cit., p. 286.
9. Ibid., p. 312.
10. TORROJA, E., *The Structures of Eduardo Torroja*, op. cit., pp. 58-65 and TORROJA, E., *Philosophy of Structures*, op. cit., pp. 213-215.
11. TORROJA, E., *The Structures of Eduardo Torroja*, op. cit., p. 63.
12. Ibid, p. 147.

intradós and at the same time gives the cantilevered roof a combined impression of plastic strength and lightness"[13].

In his design for the Tordera Bridge near Barcelona, Torroja stated that function was "the principle determinant of the structure" and drove his decision to locate its steel bowstring trusses below the roadway, rather than above it[14]; however, a closer review of his design process, as he himself described it, reveals that aesthetic considerations played an equally important role. The new bridge was built to replace one whose deck had been destroyed during the Spanish Civil War, and Torroja designed a new deck to span between the existing piers, which divided the bridge into three unequal spans: the two approaching spans measured 150 feet, whereas the central span measured 180 feet[15]. Naturally, the center span would have required a deeper bowstring truss than the flanking spans, given its greater length. Apparently, Torroja believed that this variance in truss depth would compromise the visual composition of the bridge's profile, and would therefore be an aesthetically inferior solution. To compensate, he gave the deck a slight upward cant in the form of a shallow parabolic curve, in order "to keep the lowest part of the girders at the same level in the three spans"[16]. Without citing any technical or functional reason for this decision, Torroja stated that "the slight curvature of the deck also improves its appearance"[17].

TRUTH AND DECEPTION

Torroja believed that "beauty is the splendor of truth", yet for him ultimate truth in structural design lies not in adjusting the exterior appearance to reveal or give form to the internal stresses, but rather in maintaining faithfulness to universally accepted structural principles[18].

> "There is no doubt that an attempt to convey the impression that a certain state of stresses is acting on a structure, when in fact this is intrinsically and apparently impossible, is always aesthetically repugnant to observers who discover the trick".

Torroja situates this observation about deception between two other statements that are nearly identical, thereby forming a syllogism that establishes that for him beauty and truth exist in a two-tiered morality: "though it be sinful to lie, it is not always reprehensible to hide the whole truth"[19]; and "it is one thing to lie, and another to hide the truth"[20].

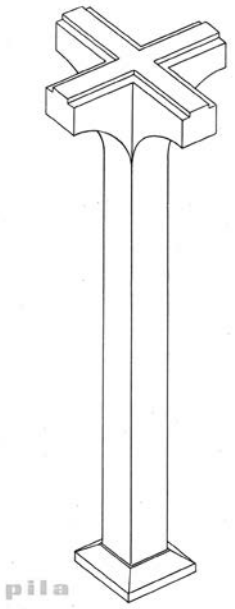
Between these two phrases, he presents two cases that identify the difference between the outright lie, which he considers to be morally reprehensible, and the concealment of truth, which he sees as morally ambiguous. In the first case, he states that it is one thing (i.e. morally ambiguous) for a wall's cladding to appear to express internal stresses other than those that are actually at work in the wall, but it is much worse (i.e. morally reprehensible) if the external cladding gives the impression that the wall distributes stress in a way that runs contrary to the known laws of statics and equilibrium. He provides an example: to cover a reinforced concrete beam with a stone veneer would only "lack truth" or "fall short of truth" (*"faltar a la verdad"*), as long as the stone veneer is shaped according to proper techniques of stone masonry. On the other hand, it would be a disingenuous lie if the layout of the grout joints does not correspond to that of a typical stone lintel, or if the stone is curved to suggest an arch, yet rests on simple columns that are obviously incapable of resisting lateral

13. TORROJA, E., *The Structures of Eduardo Torroja*, op. cit., p. 148.
14. TORROJA, E., *Philosophy of Structures*, op. cit., p. 243.
15. Ibid., p. 157.
16. Ibid.
17. Ibid., p. 158.
18. TORROJA, E., *Philosophy of Structures*, op. cit., p. 270.
19. Ibid.
20. Ibid., p. 271.

Fig. 2. Quince Ojos Viaduct, Eduardo Torroja (with Modesto López Otero and Agustín Aguirre), 1933, Madrid. Archivo Torroja.

Fig. 3. Sketch by Torroja showing the double-cantilever of the Quince Ojos Viaduct, published in "Viaducto de Quince Ojos", in *Informes de la Construcción*, n. 137, article 562-63, 1962, without pagination.

2



3

thrust. Therefore, to conceal the actual internal stresses at work within a structural element is to operate within the realm of moral ambiguity, and is, in Torroja's estimation, morally acceptable, whereas to give the aesthetic impression that a structural element defies the laws of physics is morally reprehensible, or in Torroja's words, sinful (*pecaminoso*).

Torroja uses the lower tier of arches in the Great Mosque of Córdoba to illustrate this state of acceptable moral ambiguity. He points out that, structurally, they do not behave as arches, but rather as lateral bracing that reduces the unbraced length of the columns. Nonetheless, he praises the designer's decision to render these "strictly functional" elements as arches, rather than as horizontal ties (a form which would more accurately reveal the internal stresses), because a true "artist knows how to juggle and play with them without contravening their essentially mechanical purpose. He can succeed in altering their aspect, shape, and even their nature in ways entirely unsuspected to the purely technical mind"[21]. For Torroja, the pleasing visual rhythm that results from layers of arches justifies this concealment of truth.

In 1933 Torroja was commissioned to design two new viaducts for Madrid's University City: the Viaduct of the Aire and the Quince Ojos Viaduct. On these two projects Torroja collaborated with architects Modesto López Otero, who was primarily responsible for the master planning for the University City (along with several academic buildings) and Agustín Aguirre, who provided the architectural details of the two viaducts[22]. For Quince Ojos (Fig. 2), Torroja discovered that the soil was reasonably competent and consistent across the arroyo, and therefore a large span would be unnecessary[23]. As a result, he used a smaller spacing between supports, which was more economical (and presumably easier to construct) than a longer span. Nonetheless, in his design process such

21. TORROJA, E., *Philosophy of Structures*, op. cit., p. 276.
22. TORROJA, Eduardo, "Viaducto de Quince Ojos", in *Informes de la Construcción*, n. 137, 1962, without pagination and TORROJA, E., "Viaducto del Aire", in *Informes de la Construcción*, n. 137, 1962, without pagination. For Aguirre's collaboration with Torroja, see TORROJA, E., *The Structures of Eduardo Torroja*, op. cit., p. 2.
23. Archivo Torroja, CEHOPU-CEDEX, ETM-036-Caja 008-04, *Viaducto de los Quince Ojos de la Ciudad Universitaria,* "Memoria", accessed online on 14 October 2019 at http://www.cehopu.cedex.es/etm/expt/ETM-036-001.htm, p. 2.

functional considerations took second place to what he saw as the more important aesthetic criteria. "For aesthetic reasons", he increased the thickness of the vertical supports (presumably an increase over that which was required by the loading conditions) in order to compose a pleasing side elevation[24].

He quickly realized that the viaduct's length and rigidity would require a series of expansion joints, and he was particularly concerned about the ways in which these joints might interfere with the visual cadence of the arches. For this reason, he planned to locate these joints "in places where they would not spoil its appearance"[25]. Other designers might have located the expansion joints at the centerline of the column, in order to maintain the integrity of the arches. However, Torroja chose to locate these joints "exactly at the arch crowns", i.e. in the center —or most critical point— of the arch[26]. He also acknowledged that locating the joints here would fundamentally alter the essence of the viaduct's structure. By locating the joints at the crowns he had "transformed the arches into double cantilevers", yet he deliberately chose to keep the visual expression of semi-circular arches, rather than revise them to reflect the distinct stresses of a double cantilever (Fig. 3)[27]. He admitted the obvious deception of dressing a double cantilever to look like an arch[28]:

> "The superficial impression that the viaduct is a series of arches instead of separate cantilevers might be interpreted as a weakness. But in fact, what is the actual structural function of these cantilevers? A photoelastic analysis shows the stress distribution (…) is certainly no less functional than it would be in an arch".

Obviously, as Torroja states, the double cantilever is no less efficient than an arch, yet if he had revised the arch to match the stress patterns (Fig. 4) of the double cantilever, the resulting appearance would be a series of pointed, not semi-circular, arches.

Thus for Torroja it is not important to reveal the truth that Quince Ojos operates as a series of double-cantilevers rather than semi-circular arches, as long as the viaduct's visual expression as a series of semi-circular arches is consistent with the laws of physics that govern the design of that type. In this sense Torroja's design for Quince Ojos is consistent: it gives the visual impression that each arch resists the lateral thrust of its neighboring arches, and the abutments resist the thrust of the first and last arches. In fact, Torroja believed that the aesthetic expression of Quince Ojos as a series of arches was so faithful to proper arch design —despite the fact that it is not actually composed of arches— that in *Razón y ser* he used a photograph of it to illustrate the values of the arch and the vault as solutions for bridges and aqueducts, yet even in this instance, he included a sketch and a detailed textual description that reveals the fact that it is composed as a series of double-cantilevers[29]. Thereafter, the passage continues to discuss other viaducts that are true arch structures. The moral ambiguity of the concealment of truth —as opposed to the outright lie— allowed Torroja to read Quince Ojos as an arch structure, even though clearly it is not.

Torroja was equally interested in designing the veil that conceals the truth, as he was interested in revealing the truth. While other engineers spoke eloquently about the beauty of the naked structure, Torroja was not convinced that all structures should be exposed to view. He pointed to reinforced concrete as an example: to conceal the steel reinforcement within the concrete is a functio-

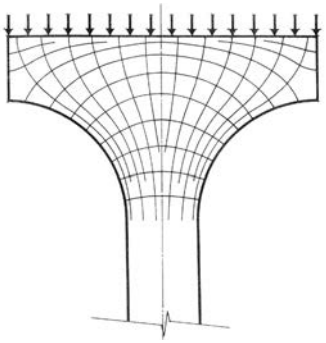


Fig. 4. Photo-elastic analysis of the double-cantilever of the Quince Ojos Viaduct, published in *The Structures of Eduardo Torroja.*

24. Archivo Torroja, CEHOPU-CEDEX, ETM-036-Caja 008-04, op. cit., p. 2.
25. TORROJA, E., *The Structures of Eduardo Torroja*, op. cit., p. 55.
26. Ibid.
27. Ibid.
28. Ibid., p. 57.
29. TORROJA, E., *Philosophy of Structures*, op. cit., p. 226.

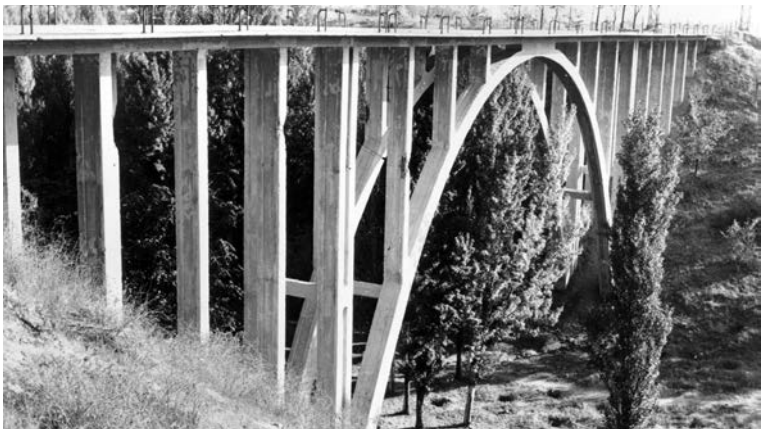


Fig. 5. Viaduct of the Air, Eduardo Torroja (with Modesto López Otero and Agustín Aguirre), 1933, Madrid. Archivo Torroja.

nal necessity. "It is necessary not to deceive, though without going to the extreme of painting the reinforcement on the surface (so that the observer could know what is inside)"[30]. He argued that often the most beautiful forms were those whose structural systems were not readily apparent to the observer, but that were softened by the covering of a thin veil. To make his point, he frequently referred to the human body: "we have learned to have a feeling for the hidden human skeleton, which we do not see, and do not wish to see, under the expressive softness of the flesh"[31]. He understood that the structure, the thin covering veil and the visible form were so intrinsically linked that to remove any of these three components would compromise the aesthetic quality of whole. In fact, Torroja was so unconcerned with revealing the naked truth about Quince Ojos that his original intent was to cover the board-formed, cast-in-place concrete of the viaduct with a thin stone veneer, and even to hide the expansion joint behind an oversized false keystone[32].

DOMINANCE OF AESTHETICS

Even before he began calculations on Quince Ojos, it seems Torroja had already decided to use a series of semi-circular arches to span between the vertical supports[33]. The reason that Torroja always envisioned this viaduct as a series of arches is unclear, although perhaps the nickname he gave it, 'Fifteen Eyes', alludes to the fact that he always envisioned that its openings would take a circular shape. In any case, his aesthetic intuition ultimately determined the structural logic. Aesthetic logic also preceded structural logic in the Viaduct of the Air (Fig. 5). Torroja described this viaduct as a modern descendant of a succession of bridges that stretched back to the Middle Ages, in which the roadway typically rested on a series of interior spandrel walls that, in turn, rested on a vault. He recognized the limitations of the medieval precedent, especially when brick was replaced with concrete. As modern viaducts require arches of greater height and span than their medieval counterparts, the spandrel walls must become thicker and more rigid. This increase in material causes greater thermal expansion, especially when medieval brick is replaced by modern reinforced concrete, which has a higher coefficient of expansion[34].

For these reasons, Torroja replaced the spandrel walls with a series of concrete columns and the vault with a pair of twin arches, in order to reduce

30. TORROJA, E., *Philosophy of Structures*, op. cit., p. 276.
31. Ibid. To further illustrate his point, he returned to the human body, "whose outer beauty is deeply influenced by the perfection of the skeleton, which itself is unattractive but does enhance the poetry of the whole by its own indirect means of expressiveness". Ibid., p. 268.
32. TORROJA, E., "Viaducto de Quince Ojos", op. cit.
33. TORROJA, E., *The Structures of Eduardo Torroja*, op. cit., p. 55.
34. For Torroja's calculations of the Viaducto del Aire, see Archivo Torroja, CEHOPU-CEDEX, ETM-066-Caja 015/03, *Viaducto para el cruce de tranvía de Puerta de Hierro sobre el arroyo de Cantarranas*, "Memoria", accessed online on 14 October 2019 at http://www.cehopu.cedex.es/etm/expt/ETM-066-001.htm

the amount of material and thermal expansion. It was a logical-technical decision that normally would require no further justification, save for Torroja's view that function, strength and aesthetics are equally important to the overall value of a structure. Rather than citing the obvious reduction of material used, the presumed reduction in cost of materials and/or labor, or the fact that it also reduced the bridge's susceptibility to expansion and contraction, Torroja stated that the greatest benefit of this design choice is in the viaduct's appearance: "The most logical solution of this problem (…) is the lightening of the spandrel walls, thus achieving greater simplicity and better appearance", which he qualifies subjectively as "elegant"[35]. He even devalued the technical sophistication of this viaduct in order to highlight its aesthetic quality, by stating that it "does not exhibit any special structural features, but it does have a certain lattice-like grace"[36]. Like Quince Ojos, the bridge's visual appearance of lightness generated its nickname, the "Viaduct of the Air"[37]. Moreover, he distributed the columns in unequal spans according to aesthetic —not structural— logic, in order "to improve the optical effect of the proportions"[38].

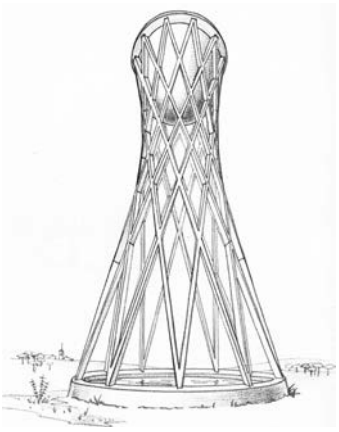


Fig. 6. Sketch by Torroja of the original design for the water tower at the Zarzuela Hippodrome, published in *The Structures of Eduardo Torroja*.

Given that beauty was a driving factor in Torroja's design process, it is no surprise that, when he was commissioned to design a water tower (Fig. 6) for the Madrid Hippodrome only a few years after completing the famous scalloped canopy of the grandstands, he would approach the project as a work of art. He stated this position rather matter-of-factly: "Naturally, a structure of some architectural quality was sought, one that would not be out of place with the public stands and with the basic pattern of interplaying hyperboloids in their canopy"[39]. To develop a pleasing sculptural form, he turned to his deep knowledge of descriptive geometry. This water tower was composed of two tanks arranged in series, one suspended above the other. The lower (and larger) tank was a reservoir, while the upper (and smaller) tank provided sufficient pressure head[40]. Although it is undoubtedly a functional shape, Torroja chose the circular hyperboloid as the appropriate form for this water tower on purely aesthetic logic. Not only would this shape coordinate well with the hyperboloid shells of the grandstand canopy, for Torroja it evoked the forms of other industrial structures of vastly different functions, such as steam plant cooling towers, which he appreciated at least as much for their aesthetic, expressive and sculptural potential as for their technical properties. "It is a great pity that any artist has not attempted to emphasize the marvelous pattern play of their straight generatrices as they rotate, ascending in a three-dimensional enveloping spiral"[41]. He also remarked that these "fantastically curved surfaces (…) appear convex in one direction and concave in a direction normal to it. This lends them the expression of an entirely new and specific kind of beauty, unknown in any style established in the past"[42].

Just as a sculptor would, Torroja also considered the ways in which this form interacts with the play of light, and how shifting light causes changing perceptions of its geometry and its aesthetic value[43]. He acknowledged that beauty is appreciated by the visual sense, which is perhaps the most deceptive of the five, because the piece's geometric reality (or purity) is tempered by the laws of perspective and the fall of shadows over its surfaces[44]. That Torroja was more fixated on the formal properties of the circular hyperboloid than on its technical properties as applied to a water tower is evident when, in order to avoid cost overruns during the years of scarcity following the Spanish Civil War, he was forced to switch materials from reinforced concrete to brick.

35. TORROJA, E., *Philosophy of Structures*, op. cit., p. 221.
36. TORROJA, E., *The Structures of Eduardo Torroja*, op. cit., p. 53.
37. Archivo Torroja, CEHOPU-CEDEX, ETM-066, *Viaducto del Aire en la Ciudad Universitaria de Madrid*, accessed online on 14 October 2019 at http://www.cehopu.cedex.es/etm/pdf/obras/ETM-066.pdf
38. TORROJA, E., *The Structures of Eduardo Torroja*, op. cit., p. 53.
39. Ibid., p. 19.
40. Ibid.
41. TORROJA, E., *Philosophy of Structures*, op. cit., p. 297.
42. Ibid., p. 298.
43. Ibid., pp. 298-299.
44. Ibid., p. 285.

Fig. 7. Coal silo, ITCC Headquarters, Eduardo Torroja, 1953, Madrid. M. García Moya.

While brick did not allow him to compose the tower as a network of ascending and descending lines (as he had proposed with concrete), he nonetheless maintained the form of the circular hyperboloid, with upper and lower tanks[45].

His preference for aesthetic logic is also evident in his description of the 1951 headquarters building of the ITCC in Madrid, which he designed in collaboration with architects Gonzalo Echegaray and Manuel Barbero. Torroja remarked that, on the whole, the building did not merit analysis because its design resulted mostly from a functionalist approach to program and topography[46]. The only elements of this series of buildings that he described in his book *The Structures of Eduardo Torroja* were those whose novel forms demonstrated noteworthy aesthetic value: the circular dining hall, the main hall's column-less balcony, the entry pergola composed as a series of Bernoullian lemniscates, and the silo used to store coal (Fig. 7) for the Institute's heating plant.

As a utilitarian and infrastructural element, other designers might have chosen to hide the coal silo, yet for Torroja it was an opportunity to fuse sculpture, geometry and physics. For functional reasons, the dodecahedron was a logical choice; it has a volume-to-surface ratio nearly equal to that of a sphere, yet its composition as a series of faceted surfaces made it easier to construct[47]. However, he chose the dodecahedron over the sphere not only for constructability, but also for its aesthetic and geometric properties, which he had learned from Juan de Arphe y Villafañe's 1585 study of polyhedrons, a copy of which Torroja kept in his own archives[48]. For Torroja the dodecahedron's pure geometry and inclined surfaces linked it with the simple canted forms of Egyptian pyramids and Greek pediments[49]. Moreover, he determined that the dodecahedron was superior to the smooth sphere because of its "considerable aesthetic and decorative value"[50]. Also, "the play of shadows and light corresponds exactly to the contours determined by the designer. This gives to the shapes a typical hardness and clear-cut outline"[51]. For Torroja, the coal silo was so aesthetically valuable as a sculptural object that he positioned it in full view of the Institute's main entrance, and he used dramatic up lighting to illuminate its surfaces for nighttime viewing.

While Torroja was unquestionably an expert in materials science and innovative structures, he also believed that aesthetics is a fundamental component of good structural design. In his estimation, the flagpole must be slender, and the lamp post must be thicker and stronger, not because of the true stresses that are at work within them, but rather because of the aesthetic value we ascribe to them. Other experts in structural design were also concerned with aesthetics, yet Torroja distinguished himself by working within the moral ambiguity of concealing the truth, rather than exposing it in its pure, naked form. His infrastructural projects, such as the Quince Ojos Viaduct, the water tower at the Madrid Hippodrome and the coal silo at the ITCC, reveal that at times his concern for beauty even preceded his concern for strength and function.

45. TORROJA, E., *The Structures of Eduardo Torroja*, op. cit., p. 21.
46. Ibid., p. 103.
47. Ibid., p. 105.
48. DE ARPHE Y VILLAFAÑE, Juan, *De varia commensuración para la escupltura, y la architectura*, PESCIONI, Andrea; LEÓN, Juan de, (publishers), Sevilla, 1585, pp. 19-23. The Torroja Archive keeps a copy of this book.
49. TORROJA, E., *Philosophy of Structures*, op. cit., p. 310.
50. TORROJA, E., *The Structures of Eduardo Torroja*, op. cit., p. 105.
51. TORROJA, E., *Philosophy of Structures*, op. cit., p. 310.

FROM THE ENGINE TO THE CITY

THE GROSSMASCHINENFABRIK, THE AEG AND BERLIN (1895-1915)

Alessandro Toti

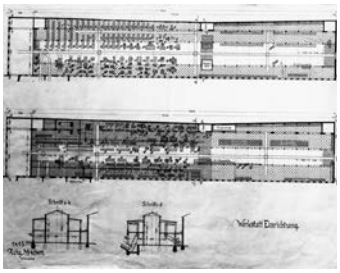


Fig. 1. A comparison between the electrical (above) and the mechanical (below) transmission system. Typical plan and section, 1899. Courtesy of the Stiftung Deutsches Technikmuseum Berlin, Foto: Historisches Archiv, I.2.060 Mf 01413.

The Großmaschinenfabrik is a factory built between 1894 and 1895 in Berlin for the Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft (AEG), a recently created but extremely successful electrical industry company. One peculiar characteristic distinguishes the Großmaschinenfabrik from the contemporary industrial buildings: it is perhaps the first large factory in the world —for sure the largest in German— to implement the individual electrical drive, a just discovered system of power transmission that literally revolutionises the spatial, environmental, and organisational characters of factories[1].

The breakthrough character of the individual electrical drive can be appraised on a series of early articles published in the *Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure* in 1899 and 1900 by Oskar Lasche, chief engineer of the AEG factories[2]. By way of comparison with the mechanical transmission system —where power is conducted from a source to machine tools through a complicated network of gears, shafts and belts— Lasche highlights four advantages of the new drive (Fig. 1).

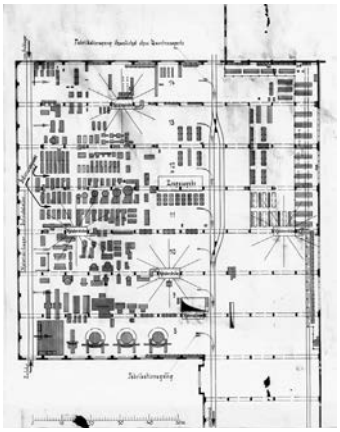
First, working positions have no longer to run parallel to the perimeter walls, but can be arranged perpendicular to it, in order to offer better light exposure, movement freedom, and transportation lanes, as much as guarantee less physical and visual contacts among workers —all reasons determining low productivity.

Second, hoists and cranes can be freely located on the ceilings in place of the mechanical transmissions, enormously reducing the need for hand carriages. Every working position is now easily accessible both from above and below; moreover, as Lasche duly notes, the time saved in transportation can be invested in more labour for the workers.

Third, when the transmission system was turned on, all the machine tools had to be on, otherwise a certain amount of energy would have been wasted; when the electrical drive is on, every machine tool can plan independently its activity without any waste, allowing a great deal of flexibility in the production plans.

Fourth, in the liberated volume can now tower the *Meisterstube* —literally the "master craftsman booth"— an elevated space from which the boss can

1. AMHOFF, Tilo, "The electrification of the factory. Or the flexible lay-out of works", in A.A. V.V., *Industries of Architecture*, Routledge, London/New York, 2016, pp. 259-269.
2. LASCHE, Oskar, "Die elektrische Kraftverteilung in der Maschinenbauwerkstätten der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft", in *Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure*, n. 5, 1899, pp. 113-121; n. 6, pp. 141-154; n. 7, 178-182. LASCHE, Oskar, "Elektrischer Einzelantrieb und seine Wirschaftlichkeit", in *Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure*, n. 36, 1900, pp. 1189-1195.



2

3

Fig. 2. Großmaschinenfabrik. Body shop plan, 1895. Courtesy of the Stiftung Deutsches Technikmuseum Berlin, Foto: Historisches Archiv, I.2.060 Mf 01615.

Fig. 3. Großmaschinenfabrik. Interior view, 1890s. Courtesy of the Stiftung Deutsches Technikmuseum Berlin, Foto: Historisches Archiv, I.2.060 Mf 01637.

observe the activity of all the workers. While, earlier on, the presence of mechanical transmission forced the boss to walk in the middle of the body shop, circumnavigating working positions and showing their presence to the workers, now control —and punishment— can happen in a much more efficient fashion, sitting in a dark room that offers an all-encompassing vantage point on the entire space.

Thanks to an uncompromising adoption of the individual electrical drive the Großmaschinenfabrik can show a number out-of-the-ordinary architectural features (Fig. 2).

In the first place, the plan: the Großmaschinenfabrik is indeed one of the first examples of industrial *Hallenbauten*, a one-storey open-space surface destined to a single function. At that time, many constructions have already been realised in this fashion —suffice to mention the great halls of world's fairs— but hardly ever they have been used for an industrial building. If the hindrances of the mechanical system have excluded the spread of this typology, now the implementation of the electrical drive makes it extremely convenient.

Also the size of the building is very impressive: a single body shop of more than 15.000 square meters makes it one of the largest factories in the entire world. The body shop is compound of a 105 meters square into which two wings are grafted: on the one side the areas destined to testing, painting, storage, packaging and shipping products; on the other a series of steam turbines devoted to generate electricity. However, the real core of the production is the central square, which is divided into 7 aisles, each 105 meters long and 15 meters wide, longitudinally served by one crane and transversely crossed by two railroads. The railroads create two further working fields: the larger one dedicated to manufacturing and assembling raw materials and semi-finished products; the smaller one to winding, anchoring and finishing products. Moreover, each aisle is functionalised according to the size of the products manufactured, from smaller train engines to larger steam turbines.

The production proceeds according to a comb-line: from the first rail, close to the perimeter wall of the building, row materials are unloaded in the competent aisle, where a crane or a cart delivers the product to the competent machine tool and eventually to the next one. The second rail crosses the entire building and carries the products throughout all the aisles —i.e. production phases— until the shipping section. Even if Lasche's objective is "reducing transportation in the body shop as much as possible"[3], products produced in the Großmaschinenfabrik are still moved individually, through hoists or cranes; contortedly, across an irregular comb-line; and above all chaotically, as many times as a product requires. Yet, it is evident the attempt to organise the production across straight lines and to regularise and minimise the transportation time.

The hall accommodates 422 fixed machine tools and around 50 transportable one (Fig. 3). The electrical individual drive has a large share of merit for this impressive number of machine tools, first because it sensibly reduces the necessary area for fixed machine tools, and second because it enormously facilitates the presence of the transportable ones. The role of transportable machine tools, in particular, is crucial in enabling more complex manufactu-

3. LASCHE, O., "Die elektrische Kraftverteilung", op. cit., p. 149.

ring operations to happen at the same place, therefore reducing the need for transportation of heavy products and, in general, making the production line more flexible. Moreover, as Lasche synthetises, "the incredible flexibility and the spatial autonomy of machine tools make the introduction of new or more advanced production lines much easier, as one can accomplish a complete conversion of the production line in a short time and without any disturbance for the work"[4]. Flexibility is thus pursued as a fundamental feature, not only for the current production process, but also for all the possible future developments of the production.

Two further advantages benefit the design of an "undivided one-floor shed-roof hall"[5] body shop. On the one hand, the possibility to have a good and uniform light exposure on every working positions. As Lasche reports: "The fewer walls, the fewer dark corners and spots, in which workers can stand around and fritter away their time. Light, the noblest life condition for every being, is also a basic condition for good and cheap work"[6]. On the other, this exposure condition is also perfect for the implementation of *Meisterstube*: in the *Großmaschinenfabrik*, four of them tower above the undivided space, allowing the master craftsmen to have a comprehensive vantage point on the workers, "who on their side feel continuously under control"[7].

The notion of *Meisterstube* evokes the well-known Panopticon, the ideal structure designed by Jermey Bentham for a prison, but also employed in his convict-run factory. In this case, as Karl Polanyi correctly predicted, "the place of the convicts was to be taken by the poor"[8]. Also from Lasche's words one can understand how the aim of Meisterstube is —more than to prevent errors or misconducts— to exert a "moral influence" on the workers, influence which can in turn be "converted into work eagerness and higher profitability"[9].

From this consideration, it is possible to appraise how the implementation of glassed surfaces and environmental improvements, at least in this case, has little to do with the moral aspirations of architects and entrepreneurs towards health and modernity; glass is rather a mean to auto-impose moral pressure upon the workers themselves, in order to have them labour more docilely and intensely.

Lasche, at last, praises the Großmaschinenfabrik as a factory where "only the sequence of working process is binding"[10]. Observed from an architectural point of view, this statement is essential for understanding the historical relevance of this building.

On the one hand, indeed, once all gears, shafts and belts are removed, no longer any relationship exists between the building and the machine tools, now completely independent and free to be moved in all the body shop. As a matter of fact, architecture stops being the material support of the mechanical transmission system, which needs thick, dark and close walls to be put in place. On the other, architecture suddenly becomes fundamental in creating the immaterial conditions thanks to which machine tools and workers can be more efficient; the loss of its tectonic function endows architecture with a much greater role in the industrial process, as it becomes an active mean to establish better technical and environmental standards, and thus to rise productivity and profit.

4. LASCHE, O., "Die elektrische Kraftverteilung", op. cit., p. 150.
5. Ibid., p. 144.
6. Ibid.
7. Ibid.
8. POLANYI, Karl, *The Great Transformation. The Political and Economic Origins of our Time*, Beacon Press, Boston, 2001, p. 111.
9. LASCHE, O., "Die elektrische Kraftverteilung", op. cit., p. 144.
10. Ibid., p. 150.

Fig. 4. Großmaschinenfabrik. Exterior view, 1890s. Courtesy of the Stiftung Deutsches Technikmuseum Berlin, Foto: Historisches Archiv, I.2.060 Mf 04448.

It is important to remember that until the end of the 19th century industrial development is prevalently based on the expansion of the workforce and of its working time. But at the turn of the century, the success of the class struggle imposes a progressive end to this policy and pushes industrial capitalism to develop new ways to create profit. The passage from the mechanical to the electrical drive could then also be read in comparison with the passage from absolute to relative surplus labour defined by Marx in the Capital[11]. When capital can no longer extract surplus value by rising of the absolute amount of working hours, it is obliged to rise the efficiency of the productive process, aiming to create relative surplus value. Architecture is one of the disciplines that most actively contribute to this development, designing factories able to accommodate technology and workers in the most modern and exploitative fashion. As a result, three main architectural features can be highlighted in the Großmaschinenfabrik.

First, flexibility: if machine tools are to be located and relocated everywhere, then the space should have everywhere the same qualities. Architecture cannot obstruct the attained flexibility of individual machine tools, rather it can enhance this flexibility, through the design of spaces as much free, open, continuous and transformable as possible.

Second, objectivity: if space is to have everywhere the same qualities, then architecture should be designed according to the most objective and uniform criteria. It is science what provides such criteria, from a point of view of both technical requirements for machine tools, and environmental improvement for internal air and light conditions; soon enough, also Taylor's scientific management of individual and collective labour is to be added to this list.

Third, autonomy: if architecture is to be designed according to the most objective and uniform criteria, then all its different parts should be more functionalised and autonomous. The independence acquired by the electrical individual drive within the factory reflects the independence claimed by the factory within the urban space. Progressively, a much more evident difference between productive and non-productive spaces, and between different functions more in general, comes to the fore.

Of course, it is not the Großmaschinenfabrik or the electrical individual drive what triggers this spatial development, perfectly understandable in the context of modern architecture. Yet, this factory is an excellent example of this development, not only for what happens in its interiors, but also for its position within the AEG and the Berlin urban history.

At the time of its opening, in 1895, the Großmaschinenfabrik occupies the inner area of one of the largest Berlin blocks, which has previously hosted a slaughter house, then parcelled and destined to the building of *Mietskasernen*, the typical Berlin working class housing typology[12]. A photograph clearly illustrates the relationship arouse between the surrounding *Mietskasernen* and the Großmaschinenfabrik few years after its opening (Fig. 4). On the one side, rails, cranes, engines, turbines —not to mention the noise of the sirens and the smoke of the stacks— are what could be perceive from the opposing windows, likely to be inhabited by the workers of the same or nearby factories. On the other side, seen from the factory, this row of *Mietskasernen* is nothing but a

11. MARX, Karl, *Capital. A Critique of Political Economy. Volume I*, Penguin, London, 1982, pp. 429-438.
12. RADICKE, Dieter, "Planung und Grundeigentum," in AA. VV., *Exerzierfeld der Moderne. Industriekultur in Berlin im 19. Jahrhundert*, C. H. Beck, München, 1984, pp. 182-189.

limit to future expansion in terms of physical impediment, economical costs and political opposition.

In this picture, the AEG Brunnestraße dramatically portrays a late 19th century conflict which is as much urban and architectural as social. In fact, three social classes are contending the space in question, and with it the primacy on the entire city. First, the industrial bourgeois, capable to revolutionise the traditional systems of production and reproduction, and interested in the establishment of the most modern urban infrastructures; second, the landed gentry, enriched thanks to the building and trading of speculative slums, aiming at conserving the backwardness of the existing cities; and finally, the workers, exploited by both the previous groups, forced to work in extenuating factories for low salaries and to live in miserable houses for high rents. This picture, depicting this most confrontational situation as a stunned stillness, shows how at the turn of the century no one of the mentioned social groups can prevail on the others, and therefore establish its domain on the entire city.

Nevertheless, the promiscuity of this image should not surprise. This urban condition, favoured by the 1862 Hobrecht Plan —which designs very large blocks to limit public expenditures without binding any area for industrial use— becomes a typical character of Berlin urban development for more than 50 years. According to this blueprint, a new block is progressively colonised by *Mietskasernen* on the perimeter, and factories in the core[13]. Soon enough, when the successful factories have no longer space to expand, or when unsuccessful factories fail because of cyclical crises —especially between 1873 and 1896— industrial buildings are dismantled and substituted with further *Mietskasernen*. This solution saturates the block and gives life to the notorious *Hinterhöfe* —series of overcrowded backyards tenement hosting the most deprived communities in Berlin.

As a result, the outstanding industrial success of Berlin[14] is intertwined with a continuous process of delocalisation: the first takes place around the 1840s, when factories leave the centre to settle in the immediate outskirts of the city, like Wedding and Kreuzberg; a second one around the 1870s, when factories move to the Brandenburg countryside, where plenty of lands is available for a very limited price. It is worth to mention that in 1895 all the major Berlin factories —like, for instance, Borsig and Siemens— have already moved out from the existing city. On the contrary, the AEG decides to build its new major industrial settlements in Wedding. The proximity with other older smaller company factories or the casual availability of a vast and cheap estate are not the only motivations behind this countertrend. Above all, what matters in this case is the possibility for the AEG to exploit advantageous conditions abandoned by other firms[15], e.g. the abundance of an unemployed qualified workers as much as of women —whose recruitment is very profitable, as they work for less money and less rights than men[16].

The Großmaschinenfabrik is not the only factory built in this industrial settlement[17]. On the contrary, the economic success of the AEG claims for a continuous increase of the productive capacity, which the company pursues with a double strategy. On the one side, the interior transformation: for around 20 years the AEG Brunnenstraße is a work in progress, in which a number of factories are going to be built, enlarged, reorganised, renovated, or entirely

13. MISLIN, Miron, *Industriearchitektur in Berlin 1840-1910,* Ernst Wasmuth, Tübingen/Berlin, 2002, pp. 11-28.
14. KREIDT, Hermann, "Industriebauten", in A.A. V.V. *Berlin und seine Bauten*, Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin/München/Düsselorf, 1971, pp. 34-41.
15. ROGGE, Henning, *Fabrikwelt um die Jahrhundertwende am Beispiel der AEG Maschinenfabrik in Berlin Wedding,* DuMont, Cologne, 1983, pp. 10-14.
16. SIEBEL, Werner, "Fabrikarbeit und Rationalisierung", in AA. VV., *Exerzierfeld der Moderne. Industriekultur in Berlin im 19. Jahrhundert,* op. cit., pp. 310-321.
17. BUDDENSIEG, Tilmann; ROGGE, Henning, *Cultura e industria: Peter Behrens e la AEG: 1907-1914,* Electa, Milano, 1979. ROGGE, Hening, "Die Fabrik wird zur Maschine", in AA. VV., *Exerzierfeld der Moderne. Industriekultur in Berlin im 19. Jahrhundert,* op. cit., pp 324-335. BUDDENSIEG, Tilmann, *Industriekultur: Peter Behrens und die AEG: 1907-1914,* Gebr. Mann, Berlin, 1993.

demolished and reconstructed. On the other side, the exterior expansion: by 1915, the industrial settlement almost doubles its estate —from 7 to 12 hectare— purchasing 22 of the 24 on-site *Mietskasernen* and converting the house of 350 families into productive spaces.

Being in the city has its vantages but its disadvantages too: against the exploitation of cheap and skilled labour, the Brunnenstraße productive spaces cannot but be in unstable equilibrium, in which no planning can definitively satisfy the needs of production, but only partial and temporary transformations can be operated.

It is well known that Peter Behrens is the architect who the AEG employs to give an architectural shape to this process. Beyond his most iconic *Turbinenfabrik* —however, built in a different industrial settlement— Behrens completes three factories in the AEG Brunnenstraße: the Hochspannungsfabrik, the Kleinmotorenfabrik, and the Großmaschinenhalle. Despite employing electrical drive, the first two factories still refer to the transmission system architectural model, as their productive spaces are swallow, narrow, dark and on superposed storeys. Nevertheless, they offer Behrens the opportunity to represent its aesthetic ideal for industrial spaces, according to which "technology can no longer be conceived as an end in itself, but it has value and importance only when it is recognised as a primary mean of one culture. But a mature culture expresses itself only through the language of art"[18]. For Behrens the factory is by definition the place of this synthesis, as only "industry has the possibility to create culture, realising the union of art and technology"[19].

Behrens' idealism resonates with the positivist and reformist ideology of Walter Rathenau —AEG founder's son and heir, later Weimar Republik Foreign Affairs Minister. Also for Rathenau, indeed, "culture" is the magical word to strike another very difficult compromise: the one between capitalists and workers. This is why, for both Behrens and Rathenau, the character of industrial work is not to be represented by its utterly rational dimension, rather by its ethical and eschatological potential[20]. Coherently, on Behrens' factories appear tympani and colonnades, to express sacredness and, at the same time, worldliness, addressing a doomed urban community with a promise of salvation.

How this compromise was not easy to find can be understood through the comparison of two factories realised by Behrens: the famous Turbinenfabrik and the successive Großmaschinenhalle. As quoted in Stanford Anderson[21], Karl Bernhard —the engineer who collaborated with Behrens— severely blames him for both the Turbinenfabrik roof and side façade, in which the architect's aesthetic purpose has become an obstacle for an efficient and economical use of the space. However, in the successive realisation of the Großmaschinenhalle —the only very up-to-date factory realised in the AEG Brunnenstraße settlement after the Großmaschinenfabrik— Behrens duly corrects his previous mistakes. In fact, he exploits both the tympanum volume for locating the crane, and the side façade for the hoists. All welcomed with great satisfaction by Bernhard.

More than a synthesis, what seems possible between art, culture and technology is a watered-down compromise: art and culture can have their say only after the requirements of technology have been satisfied. Every once in a

18. MALDONADO, Tomas, *Tecnica e cultura: il dibattito tedesco fra Bismark e Weimar,* Feltrinelli, Milano, 1979, p. 122.
19. Ibid., p. 129.
20. CACCIARI, Massimo, *Walther Rathenau e il suo ambiente: con un'antologia di scritti e discorsi politici,* De Donato, Bari, 1979.
21. ANDERSON, Stanford, *Peter Behrens 1868-1940,* Electa, Milano, 2002, pp. 129-168.

Fig. 5. Lokomotivfabrik Henningsdorf. Exterior view, 1915. Courtesy of the Stiftung Deutsches Technikmuseum Berlin, Foto: Historisches Archiv, I.2.060 Mf 13502-1.

while, this hierarchy can be opposed, but eventually it cannot be defeated. As Max Weber affirms[22], in modern times *Wertrationalität* —rationalism oriented to the value and motivated by ethical, cultural or aesthetical reasons— is doomed to succumb to *Zweckrationalität* —rationalism oriented to the goal and grounded on the objective and material evaluation of means and ends.

This same condition can be also read in a less discussed passage of the AEG history, i.e. the delocalisation of the main industrial settlement from Brunnenstraße to the countryside of Berlin —namely in Hennigsdorf, a rural area 15 km north of the urban limit. In 1910, the company purchases an estate of 700.000 square meters —one hundred times larger than the original one in Brunnestraße. Both Walter Rathenau and Peter Behrens supports this plan, which includes not only factories but also the creation of "the enormous working-class cities where the 150.000 souls people, who receive their daily bread from the AEG, can be housed" as written by Le Corbusier[23].

Even if the official reason behind this plan is the need to supply the porcelain production with a navigable way, the attempt to delocalise the production onto a cheaper and vaster area has been waiting for more than 10 years in the company drawers. Only the oppositions of AEG workers and the social democratic party have been stopping this plan, probably fearing the loss for hundreds of jobs and the excessive strengthening of the firm. In line with this prediction, after the opening in 1911 of the porcelain factory, yet in 1913 the AEG delocalises from Brunnestraße to Hennigsdorf the production of locomotives and in 1915 of planes[24].

A main feature identifies the new factories, all designed by Behrens (Fig. 5). Differently from the Brunnestraße ones, each adopting a different architectural form and industrial model, all the Hennigsdorf factories are built according to the same architectural and industrial blueprint. They are all compound of addictions of one single standard module, a *Halle* 100 meters long, 26 meters wide and 21 meters high, made of steel structure, brick cladding and glass ceilings. The longitudinal character of this module easily allows setting a straight production line and, even more importantly, to expand this line

22. RUNCIMAN, Walter Garrison, *Max Weber: Selection in Translation*, Cambridge University Press, New York, 1978, pp. 28-32.
23. NEUMEYER, Fritz, *Der Werkwohnungsbau der Industrie in Berlin und seine Entwicklung im 19. und frühen 20. Jahrhundert*, Fachbereich für Bauplanung und -fertigung der Technischen Universität Berlin, Berlin, 1978, p. 214.
24. AA. VV., *AEG Taschenbuch*, AEG, Berlin, 1919, pp. 36-42.

without any waste of time and money by simply adding a new module. This is exactly what happens in 1915 when, because of the outbreak of the first world war, the only two-year-old factory already needs an expansion: a fourth hall is just added on the side of the three existing ones.

Opposite to the Brunnenstraße instability, in Hennigsdorf the productive spaces are in stable equilibrium: to the episodic demands of the market it is possible to respond without continuously subverting the entire production organisation. The visual reference to the urban and ethical character of work is disappeared —then again, who is there to behold it, if the factory lies in open countryside? Behrens' roofs and fronts no longer resemble tympani and colonnades, but only economic and efficient solutions of a modern building problem.

Not by chance, all the three main Großmaschinenfabrik architectural features are here pursued and strengthened. First, flexibility: factories reproduce one single flexible model, able to accommodate different production lines and to expand as many times as needed. Second, objectivity: shop floors strictly follow technical and environmental production requirement, architecture being reduced to a neutral and abstract container. Third, autonomy: buildings are entirely independent not only from the others, but also from the existing city and the other functions it accommodates.

The clash between industrial and residential areas, as much as the clash between different social groups so powerfully depicted in the Brunnenstraße settlement, is now overcome. On the one side the factory has an urban space more and more modelled on its own necessities, with vast and cheap land available for production and modern infrastructures. On the other, also the residential buildings progressively refer to the spatial principles of factories, as in the case of the nearby neighbourhood built by Behrens for the Hennigsdorf workers, obviously also owned by the AEG. The affirmation of the factory over the city seems completed, as the affirmation of industrial capitalism over the other classes.

However, as Marx maintains, "All mythology masters and dominates and shapes the forces of nature in and through the imagination; hence it disappears as soon as man gains master over the forces of nature"[25]. Regarding this paper, the industrial mythology —which Behrens so desperately pursued in his first projects for the AEG— disappears first in the Großmaschinenfabrik, where industry gains master over the forces of architecture, and then in Hennigsdorf, where it finally gains master over the forces of the city. But after having disappeared from architectural radars for many decades, this mythology stands out again two times: in the late 1970s, when the industrial system seemed to be about forever abandon Western cities; and nowadays, when it seems to be back, or better, to have never really left.

Against all the old and new mythologies, the history of the Großmaschinenfabrik and of the AEG Berlin settlements not only illustrates how industrial spaces have struggled to define their own architectural rules and then to extend them on the entire urban environment; more importantly, it shows how this affirmation has been the result of a harsh spatial and political conflict between the interests of different social groups; and, finally, how this conflict is never once-and-for-all concluded, but is always open to further development.

25. MARX, Karl, *The Grundrisse*, Harper & Row, New York, 1972, p. 45.

Este libro, que estaba preparado para las fechas de celebración del congreso (25 a 27 de marzo de 2020), se terminó de imprimir el 23 de abril de 2020, fiesta de San Jorge, día del libro, ya que el Congreso se celebró finalmente los días 28 a 30 de octubre de 2020.

Universidad
de Navarra
Escuela Técnica Superior de Arquitectura