

10 | El funcionalismo en las fábricas Ford de Detroit proyectadas por Albert Kahn _Luis Pancorbo Crespo, Inés Martín Robles

Objetos arquitectónicos y técnicos

Podríamos diferenciar de forma esquemática los objetos técnicos puros de los objetos técnicos impuros, entre los que se encuentra la arquitectura, por su proceso de formación, por los condicionantes utilizados para su proyecto. En los ámbitos de mayor pureza técnica, como en la industria aeroespacial o la industria militar, no se toman en cuenta en el proceso de proyecto requerimientos extrínsecos al propio funcionamiento del objeto: en el proyecto de ingeniería de un coche de Fórmula 1 no se valoran parámetros como la economía, el consumo, la comodidad o la facilidad de mantenimiento, siendo el resultado un objeto en el que nada es prescindible y todo es necesario. Son en estos campos en los que se realizan los mayores avances técnicos, que luego serán adoptados por áreas en las que la pureza de los condicionantes internos se ve alterada por una serie, a veces enorme, de parámetros ajenos al propio funcionamiento. En esta segunda categoría, los condicionantes extrínsecos hacen imposible un tipo de proyecto basado en la optimización de un número limitado de requerimientos, y pasan a basarse en lo que autores especializados en la toma de decisiones en procesos de creación de objetos artificiales, como Herbert A. Simon, definen como “criterio de satisfacción”¹. El proyecto de estos objetos no se ocupa de obtener la mejor de las soluciones posibles, sino de encontrar una solución que satisfaga razonablemente todos nuestros criterios de diseño. Esto hace que las alternativas de diseño dentro de este tipo de objetos impuros, como la arquitectura, no sean únicas, y la elección entre ellas varíe según el criterio de ponderación entre medios y fines de cada proyectista.

Pero una vez aclarada la distinción entre los objetos técnicos puros e impuros basada en su génesis, terreno explorado brillantemente por autores como Gilbert Simondon², nos centraremos en el otro extremo de su evolución, en su obsolescencia técnica.

Si observamos el ocaso de cada tipo de objeto, descubriremos que es tan diferente como su nacimiento. El objeto técnico puro tiene una obsolescencia de tipo catastrófico: cuando deja de cumplir su función y se ve superado por otro tipo de objeto técnico que produce la misma *performance*, es completamente abandonado y no deja descendencia técnica. Ningún ingeniero estudia con una visión técnica los objetos técnicos puros obsoletos: ninguno se preocupa de cómo funcionaba un biplano de la primera guerra mundial o un video Betamax con el fin de producir otros objetos a partir de ellos. Hay en este proceso una similitud con la teoría de la falsación en ciencia de Karl Popper³. Podemos crear así otro criterio para marcar la división entre los objetos técnicos puros y el resto: un objeto técnico solo es puro si puede ser falsable, es decir, si su obsolescencia es total y de tipo catastrófico. El error es pues un marcador que diferencia lo que es puramente técnico de lo que tiene una carga cultural.

La arquitectura en cambio no es falsable en ese sentido, ya que solo se valora por medio de un instrumento mucho menos preciso e infinitamente más complejo: la crítica. La arquitectura se

Resumen pág 57 | Bibliografía pág 61

Luis Pancorbo Crespo e Inés Martín Robles son arquitectos por la ETSAM UPM. Luis Pancorbo es Profesor Asociado de Proyectos en esta misma escuela, y ambos, profesores de ESNE-UCJC. Asociados desde 2005, centran su actividad en la realización de concursos públicos de arquitectura bajo lema con intervención de jurado, habiendo obtenido 17 premios.

Palabras clave

Ford, Albert Kahn, Gilbert Simondon, funcionalismo, obsolescencia, objeto técnico



¹ Traducción española del neologismo en inglés creado por H. Simon "satisficing". SIMON, Herbert A.; *Las ciencias de lo artificial*, Comares, Granada, 2006, pp. 143-145.

² Simondon explica la génesis y la evolución técnica con gran extensión en los capítulos I y II de su libro: SIMONDON, Gilbert; *El modo de existencia de los objetos técnicos*. Prometeo, Buenos Aires, 2008, pp. 41-102.

³ Para la falsabilidad como criterio de demarcación en ciencia, ver: POPPER, Karl R.; *La lógica de la investigación científica*. Tecnos, Madrid, 2008, pp. 39-42.

⁴ SIMONDON, Gilbert; *op. cit.*

⁵ Para una explicación muy sugerente de este proceso es interesante ver: TRIAS, Eugenio; *Lógica del límite*. Destino, Barcelona, 1991.

⁶ El mejor estudio sobre la *American Daylight Factory* sigue siendo a nuestro entender: BANHAM, Reyner; *La Atlántida de hormigón. Edificios industriales de Estados Unidos*. Nerea, San Sebastián, 1989.

⁷ SMITH, Terry; *Making the modern. Industry, art and design in America*, The University of Chicago Press, Chicago, 1993, p. 15.

enfrenta a un devenir de tipo histórico-cultural, que muchas veces adopta una forma espiral con idas y retornos periódicos y revisiones continuas de las experiencias anteriores. La arquitectura siempre puede ser reutilizada, reinterpretada y pasar a formar parte de nuevo del caudal principal de la evolución disciplinar. Su obsolescencia es siempre inconclusa y su valoración histórica variable.

En cambio el objeto técnico puro, tal como explica Simondon ⁴, tiene una evolución que no se realiza de manera continua, sino mediante bruscos saltos, dentro de un devenir de carácter lineal o arborescente, con líneas truncadas por las que no vuelve a pasar la savia de la evolución técnica. Las revisiones de este tipo de objetos después de su obsolescencia solo se pueden realizar desde una perspectiva cultural. Desde la memoria y la evocación es desde donde se puede liberar la potencia contenida en estos objetos muertos. Solo pueden producir algo nuevo mediante la referencia difusa a sus características abstractas, bajo el signo de una inevitable tergiversación de sus cualidades originales y la analogía a nuevos referentes enigmáticos que la recarguen de sentido ⁵.

Para relacionar esta reflexión con un concepto central para la modernidad como es el funcionalismo, nos centraremos en la serie de edificios industriales diseñados por Kahn para Ford en el área metropolitana de Detroit. Representan un caso único dentro de la historia de la arquitectura del siglo XX por dos razones: por realizarse dentro de una serie con un mismo programa, proyectados por un mismo arquitecto y en una rápida secuencia temporal que abarca solo 8 años, y por presentar una transición progresiva desde un objeto arquitectónico a una descendencia cada vez más pura técnicamente. Este ejemplo evidencia la conexión entre la evolución del concepto de función y la propia obsolescencia del objeto y, además, nos ayuda a repensar desde el punto de vista arquitectónico una obra poco o nada estudiada fuera del ámbito historiográfico o del meramente industrial.

De la Fábrica como arquitectura a la Fábrica como máquina.

Entre 1909, fecha de inauguración de la primera fábrica de *Highland Park*, y 1917, año en que comienzan las obras en el complejo de *The River Rouge*, Albert Kahn proyectó para Ford en Detroit una serie de edificaciones industriales. Estas factorías constituyen una cadena temporal en la que cada eslabón supone la obsolescencia del anterior. En una evolución cuyo punto de partida, la *Highland Park Old Shop*, surge de planteamientos arquitectónicos con una importante carga de condicionantes externos que van siendo eliminados progresivamente de los posteriores edificios industriales de Kahn, hasta obtener una destilación pura de condicionantes exclusivamente intrínsecos. Esta restricción en los condicionantes de proyecto produce una concentración sobre el funcionamiento interno del propio objeto, conformando una arquitectura extremadamente funcionalista y cercana al objeto técnico puro. Pero es precisamente la variación de ese concepto de funcionalismo dentro del proyecto de Kahn, junto con la propia creación del fordismo en su interior y la evolución técnica de los componentes de la fábrica, lo que produce una rápida obsolescencia de las primeras construcciones, que son sustituidas inmediatamente por nuevas versiones completamente modificadas.

En *Highland Park Old Shop* [1] el funcionalismo es difuso y parte de una forma previa derivada de la tradición. Esta fábrica, que puede considerar como la culminación de la serie tipológica de la *Daylight Factory* americana ⁶, es una agrupación compacta de dos tipos diferentes de fábricas tradicionales, el tipo Mill americano, de varias plantas alargadas y estrechas, y la nave industrial de una planta con cubierta acristalada en diente de sierra. El de Kahn es una clase de funcionalismo moderno, que Terry Smith explica con su máxima "nada original, pero todo nuevo" ⁷, no cimentado sobre la innovación técnica de los elementos utilizados, sino en una novedosa combinación de elementos existentes.

El complejo original de *Highland Park* es una fábrica basada en una serie de condicionantes funcionales abstractos y generales: una mejor ventilación e iluminación, una disposición lineal y compacta de las máquinas para aprovechar mejor los espacios y optimizar la distribución de potencia, y una mayor resistencia al fuego de la estructura. En cambio, no había referencia en el proyecto a la actividad concreta que se desarrollaría en el interior que, por otra parte, aún no estaba lo suficientemente definida. La fábrica Ford todavía no funcionaba de un modo fordista, no existía la línea de montaje y el proceso productivo se basaba en una vaga idea de linealidad y aprovechamiento de la gravedad. Por lo tanto, los condicionantes intrínsecos no se basaban en su funcionamiento como un conjunto maquina orgánico, sino en su desempeño como contenedor de actividades industriales genéricas. En cambio, la presencia de condicionantes externos en el proyecto se evidencia en numerosas características del conjunto construido. La disposición de las piezas seguía una pauta que podíamos definir como urbana, dejando el

[1] Albert Kahn Inc. Fábrica Ford de *Highland Park Old Shop*. 1915
The Henry Ford Museum.



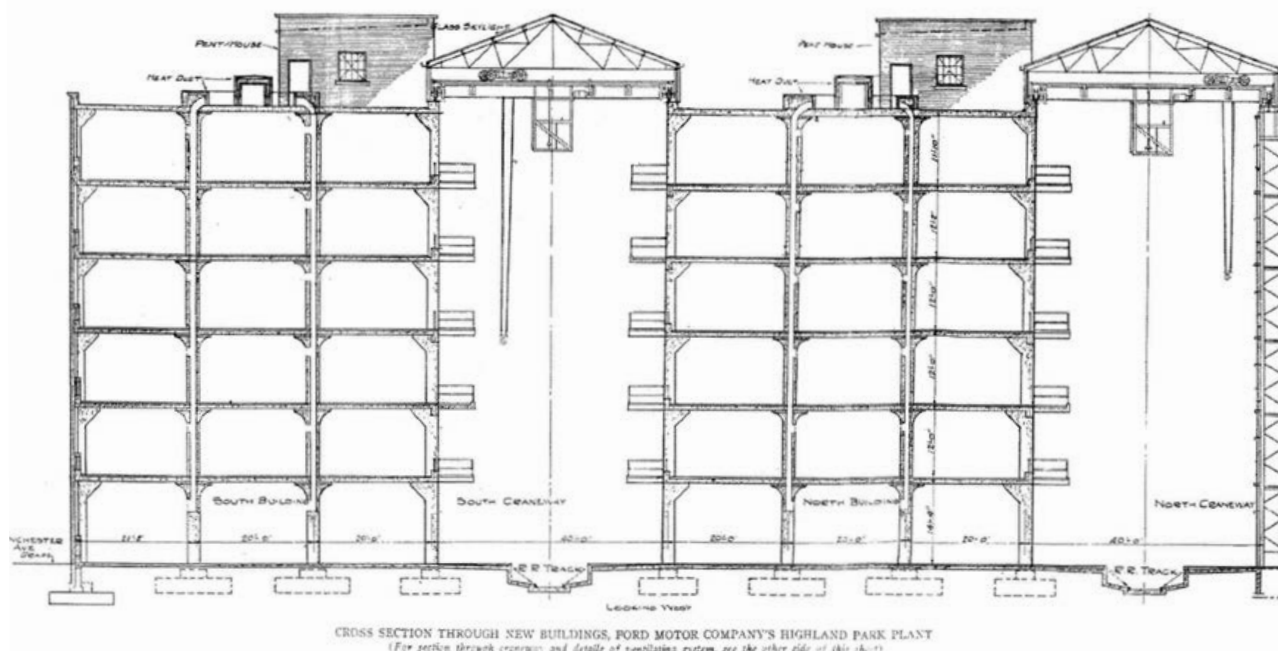
[2] Albert Kahn Inc. Edificio de generadores de Highland park Old Shop. Detroit News archives photos.

[3] Albert Kahn Inc. Fábrica Ford de Highland Park. Planta de la Old y la New shops. 1914. Elaboración propia.

[4] Albert Kahn Inc. Fábrica Ford de Highland Park New shop. Sección transversal. 1914 Arnold, Horace Lucien; Faurte, Fay Leone. Ford methods and the Ford shops. The engineering magazine Company. New York 1919.



[5] Albert Kahn Inc. Fábrica Ford de Highland Park New shop. Vista interior. 1914 Prentz Family Archives.



CROSS SECTION THROUGH NEW BUILDINGS, FORD MOTOR COMPANY'S HIGHLAND PARK PLANT
(For section through exterior and details of heating system, see the other side of this plate.)

⁸ El sistema de hormigón estructural "Kahn-concrete" se encuentra detallado en un Catálogo de la compañía de Albert y Moritz Kahn, la Trussed Concrete Steel Co. Titulado "Kahn System of Reinforced Concrete. General catalogue D", publicado en 1904.

⁹ Las *Mill Factories* americanas derivaban de los tipos tradicionales textiles ingleses y tenían como características principales: varias plantas apiladas, una gran longitud, poco fondo de crujía, una estructura perimetral de muros de carga de ladrillo con huecos verticales estrechos y una estructura interior de vigas, pilares, forjados y cubiertas de madera. Esta disposición lineal se debía a la presencia de una fuente de tracción única, tradicionalmente una noria de agua, como los antiguos molinos (de ahí su nombre), que luego debía ser transmitida por medio de ejes y correas de cuero a cada máquina individual. Las fábricas de este tipo presentaban una serie de problemas para la producción en masa como la poca resistencia estructural, la mala iluminación, la dificultad de supervisión y la falta de seguridad frente a los incendios.

¹⁰ La definición de un objeto técnico concreto vendría dada por Simondon en dos partes complementarias dentro del libro: SIMON-DON, Gilbert; *op. cit.*

"El objeto técnico existe entonces como tipo específico obtenido al término de una serie convergente. Esta serie va del modo abstracto al modo concreto: tiende hacia un estado que haría del ser técnico un sistema totalmente coherente consigo mismo, enteramente unificado", p. 45.

"El objeto técnico concreto es aquel que ya no está en lucha consigo mismo, aquel en el cual ningún efecto secundario perturba el funcionamiento del conjunto, o es dejado fuera de ese funcionamiento. De esta manera y por esta razón, en el objeto técnico convertido en concreto, una función puede ser cumplida por varias estructuras asociadas sinérgicamente, mientras que en el objeto técnico primitivo y abstracto cada estructura se encarga de cumplir una función definida y generalmente solo una", p. 56.

enorme edificio de montaje como un fondo neutro frente al cual, con una escala más adecuada al entorno, se disponían las piezas de administración y el edificio de generadores eléctricos. Este segundo edificio, totalmente acristalado, presentaba al viandante el espectáculo del funcionamiento de los enormes generadores. Tenía cinco chimeneas entre las cuales se colocaban las letras del nombre de la compañía. Una de estas chimeneas era sólo necesaria para este fin propagandístico [1]. Los edificios se retranqueaban de la Avenida Woodward dejando un enorme espacio, en principio público, que luego se utilizó para mostrar a la ciudad los frutos de la producción fordista.

Al igual que su precedente para la *Packard Motor Car Company* de 1905, presentaba una fachada totalmente acristalada que funcionaba como un enorme escaparate de la actividad interna de la fábrica. Esta fachada era posible gracias a la innovadora estructura de hormigón monolítico, el "Kahn-concrete"⁸, que permitía prescindir de la fachada portante típica de las fábricas tipo Mill⁹. La obsolescencia del edificio se produjo precisamente por ese carácter de proyecto basado en la tipología, que impidió su adaptación a la constante evolución de los procesos que tenía que albergar, pero de los que no participaba, que mutaron con rapidez desde la organización tipo taller a la línea de montaje fordista, basada en el control del flujo continuo y puntual de los materiales. [2]

Para atajar la evidente decadencia de la fábrica original, en 1913, Kahn y los ingenieros de Ford empezaron a plantear la construcción de un nuevo edificio [3]. Kahn tuvo aquí la primera oportunidad para repensar y rehacer el edificio completamente en la parcela contigua, utilizando en parte la experiencia previa, pero produciendo un indudable corte conceptual con la tradición. Como hemos visto, la antigua fábrica se proyectó para atender a una serie de exigencias genéricas. Una vez alcanzados estos objetivos, la nueva fábrica se diseñó teniendo en cuenta un solo condicionante básico: mantener el movimiento continuo del nuevo proceso productivo de Ford.

La fábrica ya no es un contenedor de procesos de los que no es partícipe, un envoltorio de las máquinas y trabajadores, sino que junto a estos y aquellas forma una gran máquina total. La configuración de la nueva fábrica ya no es impuesta desde el exterior, sino que es el funcionamiento global el que la conforma. Sin esta forma necesaria, la máquina global ya no podría funcionar, pudiendo considerarse el conjunto como un objeto técnico concreto, tal como es descrito por Gilbert Simondon¹⁰.

Highland Park New Shop es un edificio estuche que toma su forma de los procesos interiores, de los que participa de manera sinérgica. El flujo productivo seguía siendo lineal debido a la inexistencia de máquinas con alimentación eléctrica y motor independiente, y esa linealidad se transmitía directamente a los edificios de seis plantas, que exteriormente se mimetizaban con

la vieja fábrica al repetir casi literalmente su fachada exterior. La estructura volvía a ser de hormigón, aunque con un carácter mixto entre el prefabricado y el vertido en obra, lo que permitía mejoras como los pilares huecos para alojar los conductos de ventilación. Esta nueva fábrica no es ya un objeto acabado y fijo como la antigua, es un edificio pensado como un estado intermedio, con un potencial de expansión lineal y crecimiento por adosamiento de nuevas unidades solo limitado por las dimensiones de la parcela.

Pero lo importante en estos edificios no estaba en ellos mismos, sino en el espacio que quedaba entre ellos, que habilitaba el movimiento de los materiales necesarios para el correcto funcionamiento del conjunto [4].

Cubierto con un techo de vidrio y recorrido por un puente grúa de la misma anchura del espacio, en su planta baja se situaban las vías de tren desde las que se producía la carga y descarga de materiales. Este puente grúa movía literalmente todo en la fábrica, convirtiendo este vacío de seis plantas de altura en un espacio-movimiento en el que cada coordenada espacial era susceptible de ser ocupada en algún momento por un elemento transportado. Sobre este espacio central se vuelcan los verdaderos alzados, integrados en la sección, pues no tienen ya nada que ver con condicionantes extrínsecos del proyecto, sino que han pasado a ser un elemento técnico del nivel sintáctico. Esta fachada [5] interna suponía la estructura más esencial y desnuda de la época y resalta su notable similitud con la de la residencia de estudiantes de la Bauhaus de Dessau de 1926. La organización de la fábrica se modifica respecto a la de la Old Shop gracias a la capacidad de carga de las nuevas grúas y a la mayor resistencia a la sobrecarga y a la vibración de la estructura de hormigón. La sala de máquinas y la fundición se sitúan en la planta superior, consiguiendo un proceso productivo totalmente accionado por la gravedad.

En este edificio, la óptica funcionalista primaria, que se resume en la famosa afirmación de Sullivan de tipo Lamarckiano: "la forma sigue la función", fue precisamente la causa de su propia obsolescencia. El funcionalismo es esencial para la modernidad, no solo en un diseño que exprese una retórica de la racionalidad, eficacia y simplicidad, sino como la materialización real y esencial de la organización del proceso productivo en sí mismo. En el discurso teórico arquitectónico, funcionalismo significa que, dentro de los límites de los materiales y la tecnología disponibles, la respuesta a los propósitos exigidos dicta la forma de las estructuras construidas. En consecuencia, el resto de las aproximaciones posibles para un proyecto pasan por ser secundarias o accidentales. En cambio, el funcionalismo en ingeniería no es una opción, sino una condición necesaria y suficiente. Terry Smith¹¹ propone que en este momento en que nace una clase diferente de modernidad, Kahn transportó los valores de la ingeniería a los dominios de la arquitectura. [4]

De la fábrica-máquina al conjunto técnico

Así, los nuevos edificios de Highland Park, diseñados más precisamente para su función, fueron rápidamente obsoletos (en solo 4 años, de enero de 1910 hasta enero de 1914). La nueva fábrica de Highland Park se había constituido como una máquina automática. Pero como nos explica Simondon: "El automatismo es un grado bastante bajo de perfección técnica. Para convertir una máquina en automática, es preciso sacrificar muchas posibilidades de funcionamiento y muchos usos posibles"¹². Lo correspondiente a un grado alto de tecnicidad es por el contrario que el objeto técnico presente un cierto grado de indeterminación en su funcionamiento que le permita adaptarse a requerimientos provenientes del exterior. [5]

Es por este medio, y no por el automatismo, por el que se conforman los conjuntos técnicos como The Rouge, que estableció un nuevo y moderno parámetro para lo funcional: los edificios no debían solo acomodarse a los cambios sino anticiparse a ellos. Este era el nuevo funcionalismo de la flexibilidad total. La nueva fábrica de Ford se construyó en un emplazamiento de 1.000 acres en la pequeña ciudad de Dearborn. Los terrenos estaban situados frente al río Rouge, conectado con el río Detroit, que a su vez comunica los lagos Erie y St. Clair. En River Rouge la planta entera funcionaba como una máquina integrada [6]. Cuando acabó de construirse se asemejaba más a una ciudad industrial que a una fábrica¹³.

Lo que Kahn hace en The Rouge es definir una cartografía, un mapa en el que establece unas reglas y un sistema de orden general, permitiendo la retroalimentación desde el propio sistema. Dentro de esta nueva geografía, donde cada fábrica funciona como un perfecto objeto técnico concreto, se utiliza la naturaleza transformándola en un "medio asociado"¹⁴ para poder funcionar. Kahn ensancha y profundiza el brazo del río junto al que se sitúa para permitir el paso de barcos de mayor calado. Los lugares de implantación no son nunca matizados o valorados en tanto que lugar o paisaje, sino en función de su potencial de instrumentalización. En este sentido, The Rouge es una actuación infraestructural más que arquitectónica y pasa a ser un conjun-

¹¹ SMITH, Terry; *op. cit.*, p. 92.

¹² SIMONDON, Gilbert; *op. cit.*, p. 33.

¹³ River Rouge cubría un área tan grande que contenía en los años 50 más de 48,28 km de carreteras interiores y más de 160 km de vía ferroviaria para transportar materiales entre edificios.

¹⁴ Extraemos la siguiente definición fragmentaria del "medio asociado" de: SIMONDON, Gilbert; *op. cit.*, pp. 76-77.

"La adaptación-concretización es un proceso que condiciona el nacimiento de un medio en lugar de estar condicionado por un medio ya dado (...). El objeto técnico es entonces la condición de sí mismo como condición de existencia de ese medio mixto, técnico y geográfico a la vez (...). Como una bóveda que no es estable más que cuando está terminada, este objeto que cumple una función de relación, solo se mantiene, solo es coherente, después de que existe y porque existe; crea por sí mismo su medio asociado y está realmente individualizado en él".

¹⁵ BIGGS, Lindy; *The rational factory: Architecture, technology, and work in America's age of mass production*, John Hopkins University Press, Baltimore, 1996.

¹⁶ En cambio, la exportación de este modelo fabril, con unos planteamientos puramente técnicos e intrínsecos basados en dos parámetros fundamentales: el transporte de materiales y personas y la capacidad de crecimiento, a un ámbito tan complejo y cargado culturalmente como el del urbanismo, producirá a medio plazo una distopía de dimensiones urbanas. Detroit presenta la cara más cruda de un urbanismo basado en la importación de un proceso proyectual que usa la optimización a un medio complejo que demanda lo contrario; la satisfacción razonable y equilibrada de un número enorme de parámetros de forma simultánea. Esta ciudad, diseñada como una gigantesca máquina fordista regida por la función, presenta un tipo de obsolescencia que se adecúa mejor a la esperada en un objeto técnico que a la obsolescencia siempre incompleta y reversible del objeto arquitectónico.

¹⁷ Con notables precedentes como el espacio "a-funcional" de la *Maison Suspendue* de Paul Nelson (1935).

¹⁸ A pesar de nuestra afirmación, no minusvaloramos el papel como precursores de arquitectos como Sullivan o Loos ni de los planteamientos teóricos recogidos en libros como: DE ZURKO, Edward R.; *La teoría del funcionalismo en arquitectura*, Nueva Visión, Buenos Aires, 1970. O: PÉREZ GÓMEZ, Alberto; *La génesis y superación del funcionalismo en arquitectura*, Limusa, México, 1980.



creemos que tiene un claro origen fordista. Esta aseveración se apoya en la explícita adhesión al fordismo proclamada por la mayoría de los arquitectos modernos, en la constante cita a los escritos de Henry Ford, presente en sus textos, y en el estudio en profundidad de esta relación, detallado en numerosas publicaciones posteriores ¹⁹.

En segundo lugar, refiriéndonos a la definición del concepto y a falta de una determinación teórica precisa, siguiendo a De Zurko ²⁰, podemos decir que está compuesto por tres analogías básicas: orgánica, ética y mecánica. Estas analogías se suelen presentar en el funcionalismo europeo en una forma híbrida en la que, en cambio, invariablemente aparece la referencia fotográfica a los objetos técnicos como vehículo de la analogía mecánica. Dentro de esta referencia a los productos industriales como aviones, maquinaria, barcos y automóviles (que en esa época inicial se consideraba aún como una herramienta), destaca la omnipresencia de imágenes de fábricas americanas, especialmente de las de Albert Kahn, en todas las publicaciones seminales del Movimiento Moderno ²¹.

En estas publicaciones se hace evidente que el funcionalismo de la nueva arquitectura se fundamenta sobre la referencia a la relación unívoca que se establece entre función y forma en el proyecto del objeto técnico ²². Es un funcionalismo totalmente mecanicista, al menos en sus manifestaciones más exacerbadas como las de Meyer, Teige y Ginzburg, en el que la forma viene determinada exclusivamente por la función. El problema pasa en estos arquitectos a determinar con claridad cuál es la función, como exige Gropius en 1924:

“El objeto viene condicionado por su función. De este modo, para dar a un objeto su configuración peculiar de manera que funcione con precisión –sea un recipiente, una silla o una casa–, tendremos que haber establecido previamente y con claridad cuál es esa función que debe cumplir” ²³.

Entre los métodos de determinación de la función utilizados por los teóricos y arquitectos pioneros del funcionalismo primario, son paradigmáticos el “programa de vida” de Moholy-Nagy y el “método funcional” de Ginzburg. Este segundo método es especialmente interesante (y con un precedente claro en los diagramas de flujos de iluminación y de disipación de calor realizados por Kahn para la patente de 1914 de la *Forge Shop* de Packard construida en 1911) puesto que pretende establecer las condiciones funcionales del proyecto mediante una gráfica de movimientos y un esquema de equipamiento. El método, pormenorizado en un artículo de 1927 ²⁴, deriva, tal como aclara el propio autor, de las experiencias de las fábricas de Ford, cuyo *Layout department* utilizaba un procedimiento similar para la organización de máquinas y trabajadores en *Highland Park*. Este tipo de método simplificador se extiende incluso hasta el campo del urbanismo, como se demuestra en la declaración de La Sarraz del congreso CIAM de 1928 ²⁵.

Este funcionalismo primario, superado por Albert Kahn en 1917, sigue siendo el paradigma dominante en la arquitectura moderna hasta mediados de los años 50 ²⁶, cuando la segunda generación moderna produce una evolución crítica. Sin discutir la preeminencia de la función dentro del proyecto, lo que se cuestiona es su exclusividad como conformadora de la arquitectura y el grado de complejidad e indeterminación necesario para su cualificación. El objeto técnico

¹⁹ Entre las más sobresalientes, en este campo de estudio, podemos citar: GARTMAN, David; *From Autos to Architecture: Fordism and Architectural Aesthetics in the Twentieth Century*, Princeton Architectural Press, Princeton, 2009. GUILLÉN, Mauro F.; *The Taylorized beauty of the mechanical: scientific management and the rise of modernist architecture*, Princeton University Press, New Jersey, 2006. HILPERT, Thilo; *La ciudad funcional. Le Corbusier y su visión de la ciudad*, Instituto de Estudios de Administración Local, Madrid, 1983.

²⁰ DE ZURKO, Edward R.; *op. cit.*, p. 19.

²¹ La arquitectura industrial de Kahn está representada gráficamente en las siguientes publicaciones de los pioneros del Movimiento Moderno europeo: GROPIUS, Walter; *Jahrbuch des Deutschen Werkbundes*, 1913. LE CORBUSIER; *Vers une architecture*, 1923. BEHNE, Adolf; *La construcción funcional moderna*, 1923. GINZBURG, Moisei; *Estilo y Época*, 1924. GINZBURG, Moisei; *Nuevos métodos en el pensamiento arquitectónico*, Moisei Ginzburg, 1926. MENDELSON, Erich; *Amerika*, 1926. MOHOLY-NAGY, Laszlo; *La nueva visión*, 1929.

²² La importancia de la ingeniería y la forma técnica para el Movimiento Moderno se detecta ya en publicaciones tan tempranas como: BEHRENDT, Walter C.; *Modern building; its nature, problems and forms*, Harcourt, Brace and Company, Nueva York, 1937 y: HITCHCOCK, Henry Russell; JOHNSON, Philip; *The International Style*, W.W. Norton & Company, Nueva York, 1931.

²³ GROPIUS, Walter; “Développement de l’esprit architectural moderne en Allemagne”, *L’Esprit Nouveau*, n° 27, noviembre, 1924. Citado en HILPERT, Thilo; *La ciudad funcional. Le Corbusier y su visión de la ciudad*, Instituto de Estudios de Administración Local, Madrid, 1983, p. 39.

²⁴ GINZBURG, Moisei; “Éxitos de la arquitectura moderna”. SA n° 4-5, 1927, pp. 112-119, recopilado en: GINZBURG, Moisei; *Escritos 1923-1930*, El Croquis editorial, El Escorial, 2007, pp. 291-307.

²⁵ En la que se podía leer: “Urbanismo es la organización del conjunto de las funciones de la vida colectiva en la ciudad y en el país. El urbanismo nunca puede venir determinado por consideraciones estéticas, sino exclusivamente por consideraciones funcionales (...) En urbanismo se tiene en cuenta en primer lugar el orden

de las funciones: a) vivir, habitar, b) trabajar, c) descansar (deporte, diversión, esparcimiento)". Citado en: HILPERT, Thilo; *op. cit.*, p. 256.

²⁶ El predominio real del funcionalismo en la arquitectura moderna es discutido en el artículo: ANDERSON, Stanford; "The fiction of function", *Assemblage*, n° 2, febrero, The MIT Press, Boston, 1987. pp. 19-31.

²⁷ Los materiales deben ser utilizados en su forma natural, sin enmascarar, y los elementos constructivos expresan su misión dentro conjunto.

²⁸ MONTANER, Josep M.; *Sistemas arquitectónicos contemporáneos*, Gustavo Gili, Barcelona, 2008, p. 18.

²⁹ Autorregulación es un concepto aplicable a sistemas dinámicos capaces de mantenerse en equilibrio a partir de sus propios recursos sin la necesidad de una ayuda exterior, como se explica en: MAYR, Otto; *Autoridad, libertad y maquinaria automática en la primera modernidad europea*, Acanalado, Barcelona, 2012, p. 227.

³⁰ El "campus" es una de las configuraciones que Montaner detecta como principales representantes de lo que denomina "sistemas racionales". MONTANER, Josep María; *Sistemas arquitectónicos contemporáneos*, Gustavo Gili, Barcelona, 2008, pp. 32-42.

³¹ "Es necesario recordar aquí las nociones a la vez complementarias y antinómicas de programa y estrategia (...) El programa es constituido por una secuencia preestablecida de acciones que se encadenan entre si y se desencadenan ante un signo o señal dado. La estrategia se construye en el curso de la acción, modificando, según el surgimiento de los eventos o la recepción de la información, la conducta de la acción considerada. La estrategia supone pues: a) la aptitud para emprender o buscar en la incertidumbre teniendo en cuenta esa incertidumbre, b) la aptitud para modificar el desarrollo de la acción en función del alea y de lo nuevo (...) El programa está predeterminado en sus operaciones y en ese sentido es automático; la estrategia está predeterminada en sus finalidades, pero no en todas sus operaciones; de hecho a la estrategia le resulta útil disponer de automatismos muy numerosos (...) La estrategia que se despliega en los niveles globales y superiores, usa pues el automatismo y el programa en los niveles inferiores y segmentarios". MORIN, Edgar; *El método III. El conocimiento del conocimiento*, Cátedra, Madrid, 1988, pp. 70-71.

deja de ser la referencia y, por tanto, la función deja de ser compuesta solo por los dos aspectos presentes en el funcionalismo primario: la solución a las necesidades prácticas y materiales de los usuarios y la exigencia de una construcción estricta, económica (lo que Le Corbusier denominaba la "ley del ahorro"), racional y honesta ²⁷. La referencia pasa a ser el entorno: la ciudad y el paisaje. Se estudian estructuras basadas en diferentes niveles de complejidad, asociación, identidad con el medio, movilidad y posibilidad de crecimiento, decrecimiento y modificación. Es el fin del objeto autónomo y el comienzo de la arquitectura considerada como sistema arquitectónico que introduce factores como el tiempo y la incertidumbre en el proyecto. Como explica J. M. Montaner:

"Frente a la problemática que genera el objeto moderno aislado, ansioso de perfección y desmaterialización, que cada vez se presenta más deslegitimado, desencantado y sospechoso y, al mismo tiempo, producible en serie, solo queda el camino de las relaciones entre objetos, los sistemas abiertos y complejos, la radical diversidad de las formas dinámicas, creadas como proceso y que quieren llegar a ser sin ser impuestas ni definitivas" ²⁸.

Con su planteamiento como sistema abierto, autorregulado ²⁹, inconcluso y modificable, con su configuración de campus industrial ³⁰, River Rouge se nos presenta como una obra precursora de los sistemas arquitectónicos contemporáneos provenientes de la crisis del objeto moderno. En estos, el cambio morfológico responde a una modificación del proceso proyectual, que pasa de un funcionalismo cerrado, basado en el programa, a un funcionalismo abierto, basado en la estrategia ³¹, que se va reconfigurando según se desarrolla y constantemente reconsidera los estadios previos, basándose en los resultados y nuevas variables obtenidas en el propio proceso.



[7] Albert Kahn Inc. Fábrica Ford de River Rouge. Edificio de fabricación de vidrio. 1917. Foto de Ise o Walter Gropius. Archivo Bauhaus Berlin.

[8] Albert Kahn Inc. Fábrica Ford de River Rouge. Edificio de generadores. 1927. Foto de Charles Sheeler. River Rouge Ford Museum.

[9] Albert Kahn Inc. Fábrica Ford de River Rouge. Planta. Estado en el año 1941. Elaboración propia.