

EL PILAR EN MIES VAN DER ROHE. EL LÉXICO DEL ACERO
XI CONVOCATORIA BIENAL DE TESIS DE ARQUITECTURA
ARQUIA / TESIS 2017

Tesis doctoral | Autora: Eva Jiménez Gómez | Director: Javier Ferrándiz Gabriel
Departamento de Proyectos Arquitectónicos | Universidad Politécnica de Cataluña

El Pilar en Mies van der Rohe. El lèxic de l'acer

Tesis doctoral

Autora: Eva Jiménez Gómez, arquitecta

Director: Javier Ferrándiz Gabriel, doctor arquitecto

Lectura: 27 de julio de 2012

Escuela Técnica Superior de Arquitectura

Departamento de Proyectos Arquitectónicos

Universidad Politécnica de Cataluña

Tribunal:

Presidente: Eduard Bru, catedrático de universidad, UPC

Secretario: Robert Brufau, profesor titular, UPC

Vocal: Carmen Jordá, catedrática de universidad, UPV

Vocal: Maite Palomares, profesora, UPV;

Vocal: Enric Llorach, profesor de Liberal Arts, University of New Haven.

Calificación: Excelente *Cum Laude*

Premio Extraordinario de Doctorado de la UPC 2014

- 1 ÍNDICE
- 2 RESUMEN
- 3 ADAPTACIÓN A LA LÍNEA EDITORIAL

1

ÍNDICE

“Esta investigación es una nueva interpretación – tecnológica y contextualizada – de la obra de Mies van der Rohe y se hace imprescindible para entender en profundidad las innovaciones que introdujo Mies en la arquitectura del siglo XX”. Carmen Jordá

Introducción

Antecedentes técnicos

El hierro como material de construcción

El estilo historicista de la *Ecole Beaux-Arts*. La fundición

El estilo constructivo de las nuevas escuelas técnicas. El laminado

- I**
- PRIMER PILAR**
- A Peter Behrens y Alfred Grenander y la industria de las aplicaciones eléctricas
 - B Transferencias tecnológicas. De Behrens a Mies. La protección de los mecanismos eléctricos
 - C Entramados de pequeños perfiles roblonados. El pilar cruciforme de 4 ángulos iguales (4L)

- II**
- SEGUNDO PILAR**
- A Albert Kahn y la arquitectura industrial de las fábricas de coches
 - B Transferencias tecnológicas. De Kahn a Mies. El cambio de escala en la estructura
 - C Pórticos de grandes perfiles laminados. El pilar H

III

TERCER PILAR

- A Konrad Wachsmann y las estructuras de gran luz para grandes hangares de aviones
- B Transferencias tecnológicas. De Wachsmann a Mies. Estructuras tridimensionales
- C Estructuras reticulares. El pilar cruciforme 4T

IV

CONCLUSIONES

- A El tipo estructural. Los efectos de la escala en la arquitectura
- B Manifiesto arquitectónico. La estructura como sistema visual
- C La clarificación de la estructura. La lógica constructiva del pilar

Notas

Entrevistas

Bibliografía

Archivos consultados

Créditos de las imágenes

Agradecimientos

Una de las innovaciones más significativas que aporta esta tesis es el descubrimiento de las transferencias tecnológicas entre Mies y otros arquitectos como Behrens, Kahn y Wachsmann en el ámbito de las estructuras metálicas así como el cambio substancial en la obra de Mies que supone cada una de ellas.

Esta tesis aporta una nueva interpretación de la obra de Mies van der Rohe.

Se centra en el pilar como objeto de estudio a través del cual se puede comprender toda la obra de Mies. La elaboración de un cuadro cronológico que ordena todos sus proyectos según la forma del pilar me permitió plantear la hipótesis de trabajo que, además, estructura toda la tesis: la existencia de tres épocas en la obra de Mies. Cada una corresponde al desarrollo de un pilar. Este cuadro desvela la existencia de unos proyectos de transición en los cuales Mies explora una nueva estructura y un nuevo pilar y una vez resuelta la construcción abandona completamente el pilar anterior para continuar trabajando todos sus proyectos con este nuevo pilar. Estos cambios desvelan nuevas claves interpretativas en la obra de Mies.

En los años 20 Mies plantea unos proyectos iniciales a partir de las posibilidades estructurales de los materiales y casi en seguida escoge la estructura metálica y el pilar cruciforme. Con este pilar plantea todos sus proyectos hasta que se traslada a los Estados Unidos, donde se cuestiona este pilar y plantea uno nuevo: el pilar H. Una vez resuelta la construcción abandona completamente el pilar cruciforme y plantea todos sus proyectos con este nuevo pilar hasta los años 50, cuando vuelve a cuestionarse este pilar H y explora un tercero: un nuevo pilar cruciforme. Una vez resuelta la construcción abandona completamente el pilar anterior y construye todos sus proyectos con el nuevo pilar cruciforme.

Este cuadro me desveló que la clave para interpretar estos cambios de pilar estaba en aquellos momentos de transición. Debía descubrir qué estaba pasando entonces en el campo de las estructuras metálicas y en el entorno más próximo a Mies. Y fue así como incorporé en la investigación a Behrens, Grenander, Kahn y Wachsmann, arquitectos que, en cada uno de estos tres momentos y de la mano de diferentes industrias, lideran la construcción con estructura metálica en el entorno más próximo a Mies y realizan una serie de innovaciones tecnológicas que Mies decide incorporar a su arquitectura. Pero no lo hace literalmente, sino incorporando algunas variaciones que le permiten expresar su lenguaje arquitectónico, un lenguaje vinculado a las vanguardias europeas de principios del siglo XX.

Behrens y Grenander son los arquitectos de la AEG y la Siemens, empresas líderes en la aplicación de la electricidad a principios del siglo XX. Arquitectos e industrias que pertenecen al Werkbund Alemán, donde Mies ocupará cargos de responsabilidad y desde donde promoverá significativamente la arquitectura moderna y la industria alemana.

La tesis introduce a Albert Kahn cuando Mies se traslada a los Estados Unidos. Kahn es el arquitecto de Henry Ford y Glenn Martin, fabricantes de coches y aviones. Myron Goldsmith recuerda a Mies absolutamente enfrascado en una publicación de 1939 sobre la arquitectura industrial de Albert Kahn.

La **metodología comparativa** aporta gran **valor pedagógico** a la tesis. Descubrir las diferencias y similitudes entre arquitecturas y épocas, descubrir un mismo pensamiento compartido por industriales y artistas, establecer paralelismos entre arte y arquitectura o descubrir intercambios entre industrias y tecnologías, es una manera **de aproximarse a la realidad que facilita la comprensión y estimula el conocimiento.**

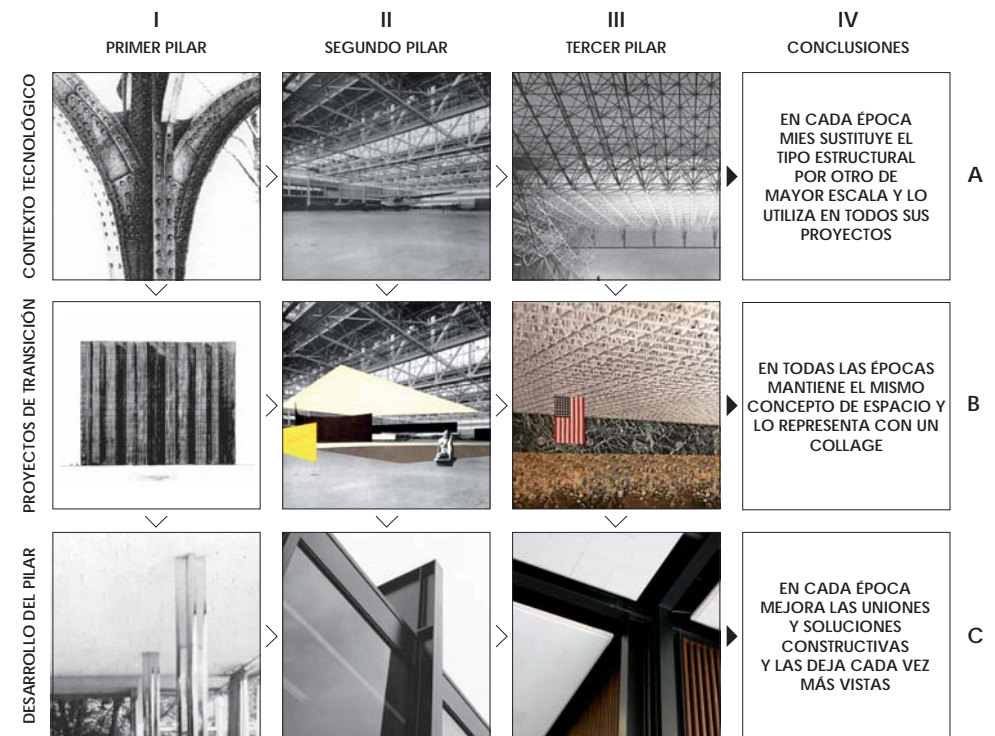
Konrad Wachsmann ocupa un papel decisivo en la obra de Mies van der Rohe, cuando en 1950, siendo Mies director del Departamento de Arquitectura del IIT, Wachsmann se incorpora como profesor del Instituto de Diseño del IIT. Y lo hace con el encargo por parte de las Fuerzas Aéreas de los Estados Unidos de investigar y construir, desde la universidad, grandes hangares para aviones.

Este planteamiento me ha permitido establecer un diálogo entre estos arquitectos y Mies y detectar aquellos aspectos del contexto tecnológico que en cada momento afectan directamente la obra de Mies y producen un ajuste en su dirección.

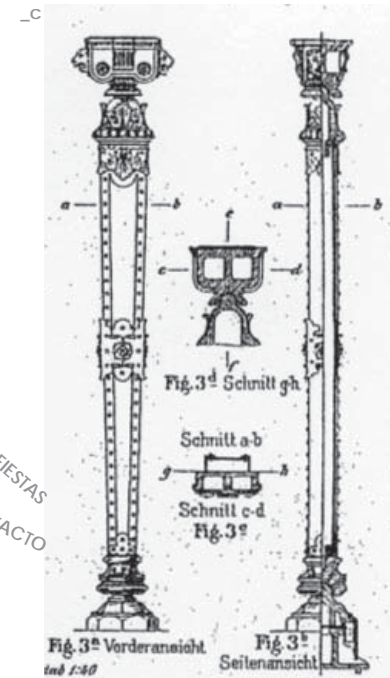
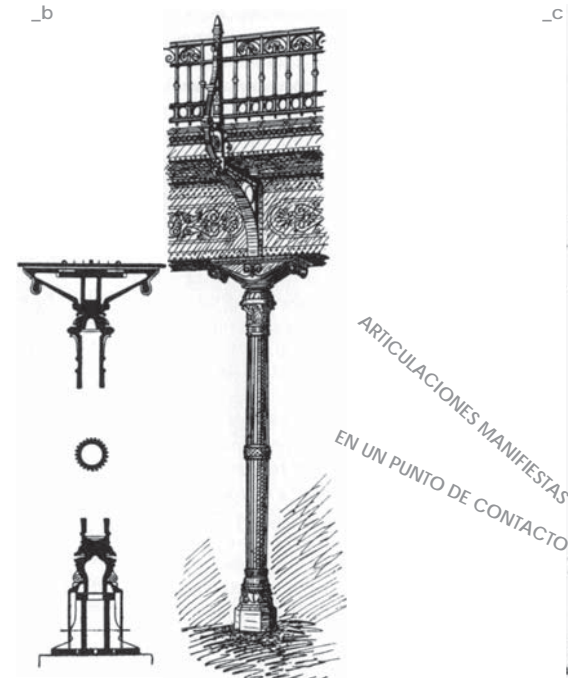
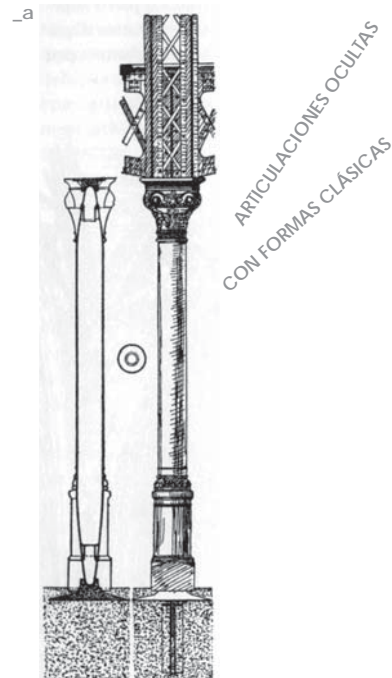
Esta tesis desvela las transferencias tecnológicas entre Mies y Behrens, Mies y Kahn y Mies y Wachsmann en el ámbito de las estructuras metálicas, que Mies incorpora a su obra, pero no literalmente, sino reinventándolas.

La estructura de la tesis aborda cada una de estas tres épocas a partir de los mismos aspectos: el contexto tecnológico (1) que propicia unos proyectos de transición (2), que son inicio y estímulo para el desarrollo de cada pilar (3). Las lecturas transversales y comparadas de épocas, tecnologías y el oficio de la construcción estructuran también las conclusiones de la tesis.

Estas lecturas transversales y comparadas han sido la metodología utilizada para el aprendizaje e investigación en esta tesis. Me han permitido comprender la realidad en toda su complejidad. Esta metodología comparativa es muy pedagógica y también muy útil para el aprendizaje en las aulas.



- _a Pilar de fundición del antiguo Estadio Olímpico de Londres, 1908
- _b Pilar de fundición del tren elevado de Berlín, publicado en 1907
- _c Pilar construido con elementos de fundición y perfiles laminados del tren elevado de Berlín
- _d Fachada resuelta con entramado metálico. Sección constructiva y detalles. Viollet-le-Duc, 1872
- _e Pilares contruidos con pletinas y perfiles L y T roblonados, publicados en 1907



Si entendemos la obra de Mies como parte del desarrollo de las estructuras metálicas que desde finales del siglo XVIII ha procurado desvelar y trabajar con el lenguaje propio del acero, más allá de la obra del arquitecto, podremos comprender el papel que juega en el panorama técnico y artístico de una cultura y una época.

Esta visión panorámica de las estructuras metálicas me ha permitido comprender que el lenguaje del acero deriva de las posibilidades técnicas del material y sus procesos de fabricación, al cual la arquitectura superpone otros de carácter artístico, ya sea inspirados en la naturaleza, como hacen Horta o Labrouste, o en las vanguardias, como Mies o Jean Prouvé. Lenguajes que derivan y encuentran su sentido en el oficio y el arte de la arquitectura.

El hierro como material de construcción

Cuando la máquina de vapor permite que las fábricas funcionen veinticuatro horas al día, el hierro se convierte en material de construcción, más duradero para la maquinaria y a prueba de incendios para la arquitectura. Así, la cerámica y la fundición sustituyen a la madera. En un principio, los nuevos materiales adoptan la forma y ensamblaje de las estructuras anteriores y en la edificación coexisten la fundición, un material frágil que sólo trabaja a compresión, y la forja, más blando con capacidad para doblarse y unirse mediante roblones.

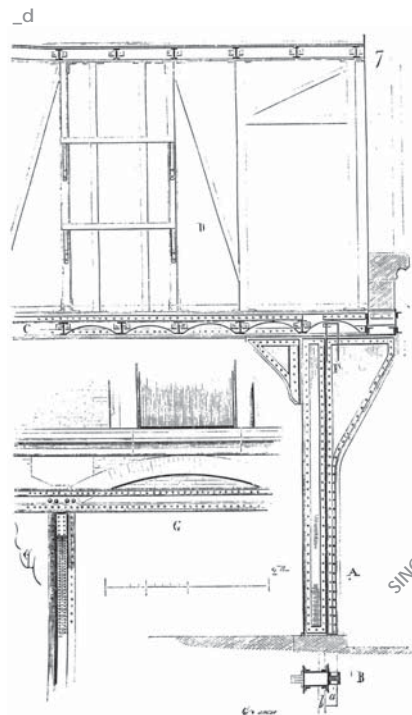
Si el desarrollo del gótico es un proceso de clarificación de la estructura con pilares y

nervaduras de piedra, la construcción en hierro supone un proceso similar con el paso de la fundición al laminado. El desarrollo de las estructuras metálicas es el resultado de la búsqueda de materiales más resistentes y ligeros, que permiten mayores luces y alturas, y la forma que las hace ser más eficientes y claras.

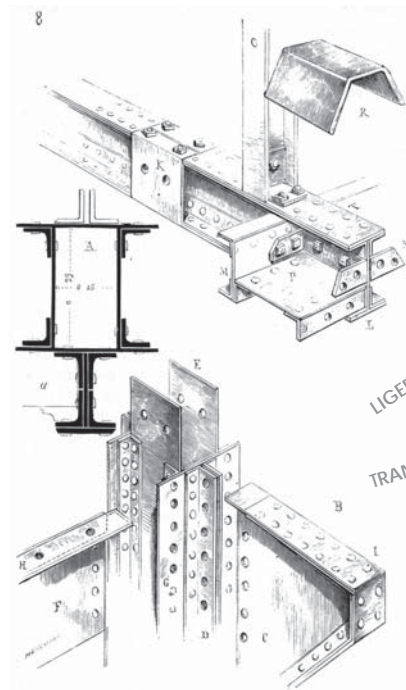
Estructuras de hierro y vidrio. Sistemas utilitarios

En el desarrollo de la construcción en hierro es significativa la figura del jardinero. Especialmente reconocidos son Paxton y Monier, que trasladan la estructura fibrosa de las plantas “de grandes hojas sostenidas por sus propias venas”¹ a la construcción de nuevos edificios. En su libro “Construire en Fer: Histoire et Esthétique”, de 1907, Meyer avanza que las construcciones del futuro presentarán nuevas dimensiones y luminosidad que vendrán determinadas por el hierro y el vidrio. Estos dos materiales utilizados conjuntamente están en condiciones de producir nuevos valores espaciales.

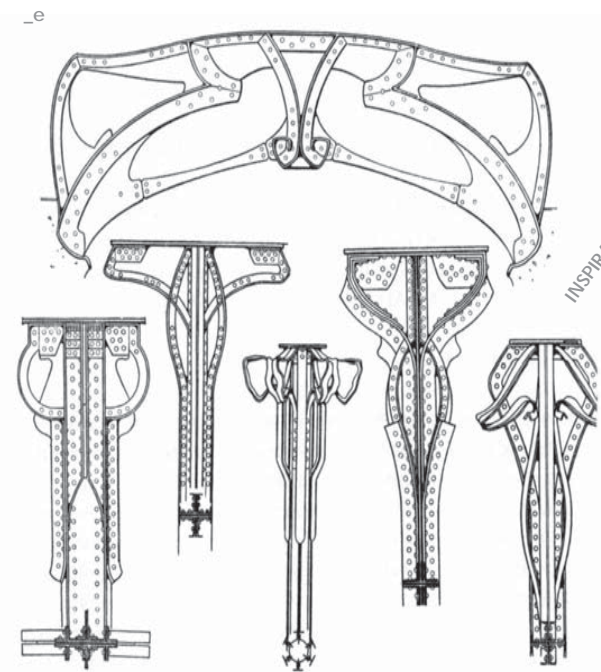
En 1850, Paxton traslada la experiencia de Chatsworth al Crystal Palace de Londres, una oportunidad inmejorable para experimentar con una arquitectura menos comprometida por su vocación temporal, y sienta las bases de la estandarización y prefabricación modernas. La estructura tradicional de grandes paredes de carga se sustituye por un entramado metálico que descompone las cargas en finísimas líneas de fuerza. Meyer establece un paralelismo entre las construcciones del gótico y estos nuevos edificios del siglo XIX, invernaderos y mercados, que logran liberarse completamente del cerramiento.



USO FRANCO Y EXPRESIVO DEL HIERRO
SINCERIDAD CONSTRUCTIVA



LIGEREZA
TRANSPARENCIA



INSPIRACIONES VEGETALES

El estilo historicista de la Ecole des Beaux-Arts. La fundición

La formación académica que reciben los arquitectos es en Bellas Artes. Su ocupación casi única son las formas externas. Podría decirse que es la de los acabados y la decoración, claramente dominada por reminiscencias clásicas. Se desentiende de la problemática de la construcción y la tecnología de las estructuras. Este es el motivo principal por el que se aplican formas heredadas de otros materiales y e incluso otras culturas a las estructuras metálicas. Además, el proceso de fabricación de la fundición facilita la adaptación de modelos antiguos y todo tipo de tratamientos decorativos.

Los arquitectos Stüler y Labrouste dan los primeros pasos hacia la claridad en la construcción con estructura metálica. Los elementos estructurales comienzan a dejarse vistos, se aligeran las estructuras agujereando las almas de arcos y vigas y la ornamentación recortada se distancia de la Antigüedad.

Meyer distingue dos tipos de columnas de fundición: la fija, como la del Neues Museum de Stüler, y la pendular, con forma ahusada, que responde a requisitos técnicos. Sin embargo, en ocasiones resta oculta en un abrigo de formas clásicas, expresando pesantez allí donde, por el contrario, el contacto estructural es por un punto.

El estilo constructivo de las nuevas escuelas técnicas. El laminado

Viollet-le-Duc da un paso importante en la clarificación del lenguaje de las estructuras metálicas. En 1857 abre su taller con alumnos de Labrouste y el encargo de restaurar

numerosos edificios góticos. Experto en construcción gótica, interpreta las nervaduras apuntadas como soluciones constructivas y constata que los arcos y la plementería son independientes. Viollet-le-Duc formula la idea, adoptada por Mies, de la estructura metálica como una arquitectura de piel y huesos. Viollet-le-Duc compara los pilares góticos con árboles que se extienden en sus ramas y expresan en piedra la continuidad de los esfuerzos.

Sus planteamientos sobre lógica constructiva responden a la necesidad decimonónica de encontrar el estilo de una época, cuando también se cuestiona la formación académica del arquitecto. En 1865 se funda en París la École Spéciale d'Architecture como alternativa a la École des Beaux-Arts, siendo Viollet-le-Duc y Ferdinand de Lesseps algunos de los principales promotores.

Para Viollet-le-Duc la arquitectura no es una cuestión de forma, sino de verdad, de sinceridad estructural y constructiva. La armonía en arquitectura es el resultado de la adecuación del material y la expresión de sus propiedades técnicas. El pasado puede aportar una lección, pero nunca una solución formal. Mies van der Rohe incorpora a su discurso las palabras de Viollet-le-Duc "Toda forma que no sea requerida por la estructura, debe ser rechazada" ².

¹ Schmutzler, Robert. "El modernismo". Madrid: Editorial Alianza, 1996, p. 190.

² Mies van der Rohe, Ludwig. Apuntes para conferencias, ca. 1950, publicado en Neumeyer, Fritz. "Mies van der Rohe. La palabra sin artificio". Madrid: El Croquis, 1995, p. 494.

I PRIMER PILAR



A Peter Behrens y Alfred Grenander y la industria de las aplicaciones eléctricas

Durante la década de 1920 Mies define el sistema estructural que aplicará en todos sus proyectos. Y lo hace a partir de la tecnología existente de pequeños perfiles roblonados, publicada en diferentes manuales de construcción de la época. Mies había aprendido a construir con esta tecnología trabajando en el estudio de Peter Behrens. Pero en los años veinte comienza a utilizarla de un modo diferente.

Básicamente lo que hace es eliminar algunos elementos de montaje, para que los elementos estructurales se perciban como líneas y planos. Así, estos elementos superpuestos al espacio responderán a su concepto de espacio neoplástico. Así elimina las habituales cartelas de la construcción metálica y convierte pilares y forjados en líneas y planos que se relacionan por superposición y tangencia. Transferencias artísticas, elementarismo plástico aplicado a la arquitectura.

B Transferencias tecnológicas. De Behrens a Mies. La protección de los mecanismos eléctricos

Con la misma intención neoplástica forra el pilar cruciforme con chapas cromadas. Una tecnología que extrae de las chapas que ocultan los mecanismos de los aparatos eléctricos que diseña Peter Behrens durante los años en que Mies trabaja con él y que Mies conoce muy bien, también, por su posterior vinculación al Werkbund Alemán y a la Bauhaus.

Con esta tecnología del acabado Mies oculta la complejidad técnica del sistema de roblones. Esta tecnología procede de la industria de la aplicación de la electricidad, una industria que lidera entonces el desarrollo de las ciudades. Con este acabado Mies convierte el pilar en un elemento de carácter espacial, percibido más como una línea neoplástica superpuesta al espacio que como un elemento constructivo o técnico. El acabado metálico lo convierte en una multiplicidad de líneas verticales absolutamente sugerentes que desmaterializan el objeto por el sistema de reflejos.

C Entramados de pequeños perfiles roblonados. El pilar cruciforme de 4 ángulos iguales (4L)

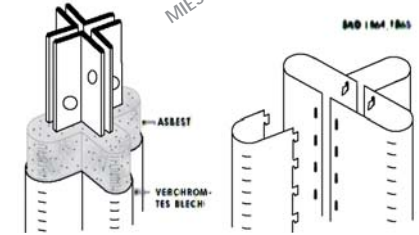
Este acabado, por su forma y material, expresa la idea de verdad que Mies dice descubrir en la escolástica medieval, no tanto una verdad científica, sino una idea clara. Una verdad que habla más a los sentidos que al conocimiento científico. Una verdad más cercana al idealismo alemán que al pragmatismo inglés.

Mies desarrolló su tipología arquitectónica de casas patio utilizando este sistema estructural de pilares cruciformes. Pero no sólo lo utiliza en los proyectos de viviendas o en proyectos de una sola planta. Lo utiliza en todos los proyectos, como la casa Tugendhat, que tiene tres plantas, o los primeros proyectos de los edificios del campus del IIT, de aulas y talleres, de hasta cuatro plantas de altura.

—b



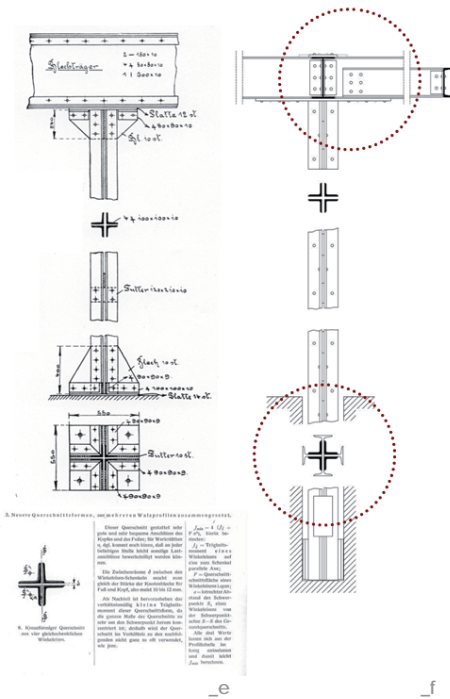
_C



_d

BEHRENS > MIES

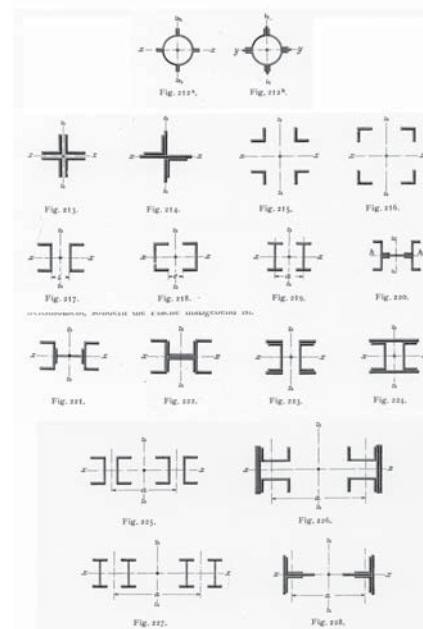
MIES ELIMINA LAS CARTELAS DE MONTAJE
CONCENTRAR LA MASA EN LOS EXTREMOS
MEJORA EL COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL
PERO SÓLO LO HACE EN LA CIMENTACIÓN, DONDE QUEDA OCULTO



—f



—C—



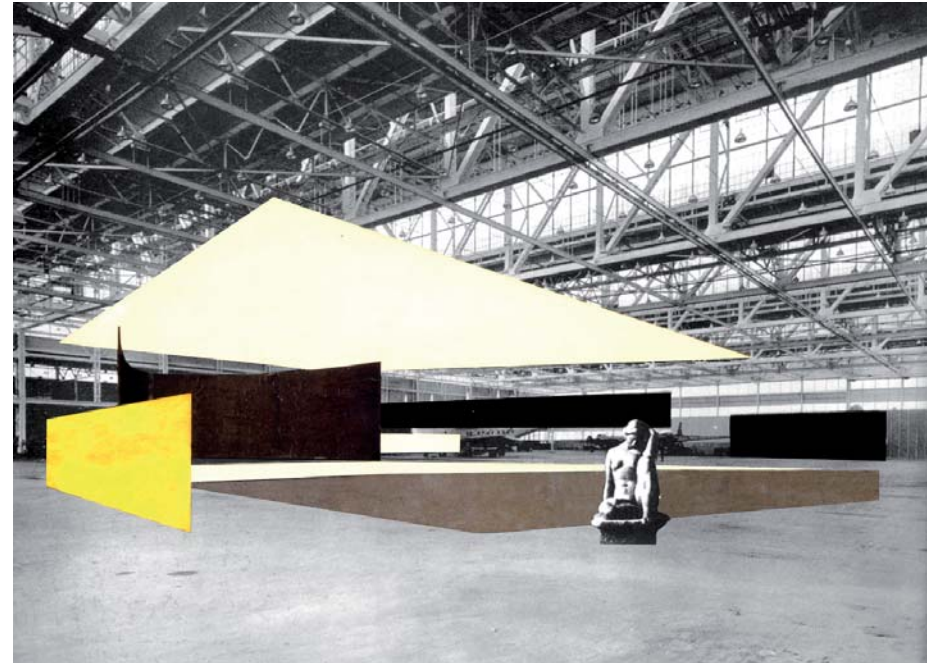
_h



j

II SEGUNDO PILAR

COLLAGE SOBRE ESTRUCTURA DE ALBERT KAHN



_a

A Albert Kahn y la arquitectura industrial de las fábricas de coches

Cuando Mies van der Rohe se traslada a los Estados Unidos conoce la obra de Albert Kahn, arquitecto de Henry Ford y Glenn Martin, e inicia un proceso de asimilación que cambiará su arquitectura significativamente.

Este proceso comienza con el proyecto de la Sala de Conciertos que Mies plantea en 1942 con un fotomontaje donde superpone su concepto de espacio elementarista a una imagen del interior de una de las naves de la Glenn Martin. Con este collage y a modo de manifiesto arquitectónico, Mies hace explícita su voluntad de incorporar a su arquitectura una nueva generación de estructuras metálicas a la que superpone el mismo concepto de espacio neoplástico del pabellón de Barcelona y la casa Tugendhat .

A finales de los años treinta, la tecnología americana del acero produce perfiles más resistentes que en Europa, el sistema de laminado americano permite perfiles mucho mayores. Además, la técnica de la soldadura se ha incorporado a la edificación, sustituye al roblonado y permite uniones más claras. Todo esto aumenta las posibilidades espaciales de la arquitectura y hace posible la construcción de luces mayores y edificios más altos. A partir de este momento Mies abandona completamente el pilar cruciforme de pequeños perfiles roblonados y empieza a trabajar con el pilar grey.

B Transferencias tecnológicas. De Kahn a Mies. El cambio de escala en la estructura

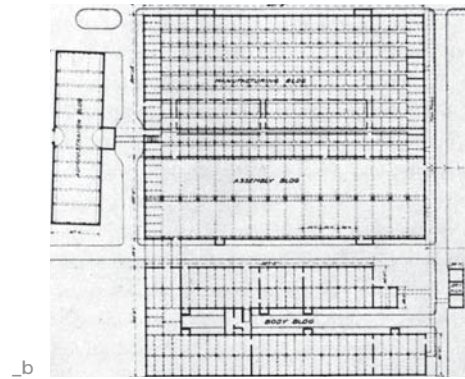
La innovación más importante de Henry Ford en la industria del automóvil es la cadena de montaje, que ya existía en otras industrias de pequeños productos; pero cuando el producto es tan grande como un automóvil, supone un reto sin precedentes para la arquitectura que lleva a Albert Kahn a plantear una importante innovación: la extensión del módulo estructural a todos los edificios del complejo industrial por cuestiones prácticas. Kahn optimiza así la implantación de la fábrica, la distribución de los procesos de fabricación y prevé el crecimiento de la edificación mediante la extensión del módulo estructural.

Mies convertirá este planteamiento en idea de proyecto, y con la intención de llevarlo a las máximas consecuencias, convertirá el módulo estructural en el sistema de orden visual que integra conjuntos de edificios. De esta manera, la estructura modulará el proyecto y ordenará las proporciones de los cerramientos y conjuntos de edificios. Es por ello que a partir de este momento Mies decide expresar la estructura en el exterior.

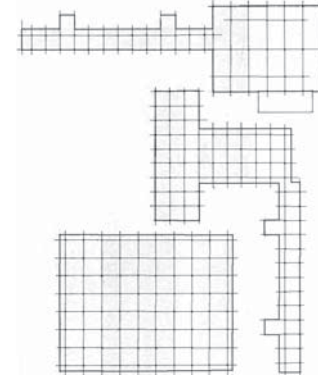
C Pórticos de grandes perfiles laminados. El pilar H

En el edificio multiplanta, toda esta estructura quedará oculta porque se deberá proteger contra incendios y la estructura se manifestará en el exterior a través de la piel. En cambio, cuando el edificio es de una única planta, la estructura no se tendrá

ESTRUCTURAS COMPARTIDAS

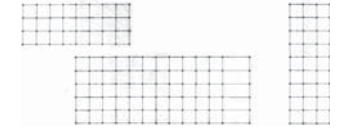


_b



_f

ESTRUCTURAS COMPARTIDAS
MIES APRENDIENDO DE KAHN



_g

ESTRUCTURAS DIFERENTES



_c



_d



_e

KAHN

>

MIES

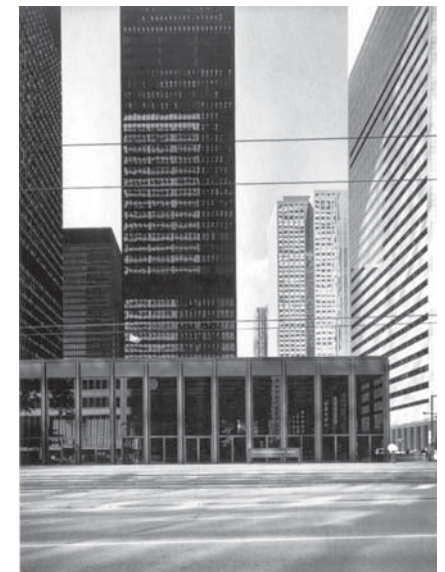
que proteger y se podrá manifestar por sí misma. En este caso, Mies la situará en el exterior y la dejará vista. La dimensión de las alas del pilar y la jácena será la misma y la técnica de la soldadura permitirá una unión perfecta en la dirección del pórtico.

Durante toda la década de los años cuarenta Mies trabaja con el pilar H y uno de los últimos proyectos desarrollados con este pilar es la casa 50 x 50, para la que Mies plantea por primera vez una nueva estructura: una cubierta reticular. Esta innovación en la obra de Mies desembocará en el planteamiento de un nuevo pilar metálico, el tercer pilar cruciforme, resultado de la interacción entre Mies y Konrad Wachsmann a través de sus alumnos del IIT.

- _a Collage de la Sala de Conciertos. Mies van der Rohe, 1942
- _b Fábrica George N. Pierce, Buffalo. Albert Kahn, 1906
- _c Fábrica Lady Esther, Clearing. Albert Kahn, 1938
- _d Fábrica General Motors Diesel Engine. Albert Kahn, 1937
- _e Fábrica General Motors Diesel Engine. Albert Kahn, 1937
- _f Campus del IIT. Primera versión con estructuras diversas. Mies van der Rohe, 1939
- _g Campus del IIT. Segunda versión. Con estructuras coincidentes. Mies van der Rohe, 1942
- _h Lafayette Park. Estructuras y proporciones de fachadas coincidentes. Mies van der Rohe, 1953-1963
- _i Toronto Dominion. Estructuras y proporciones de fachadas coincidentes. Mies van der Rohe, 1964-1969



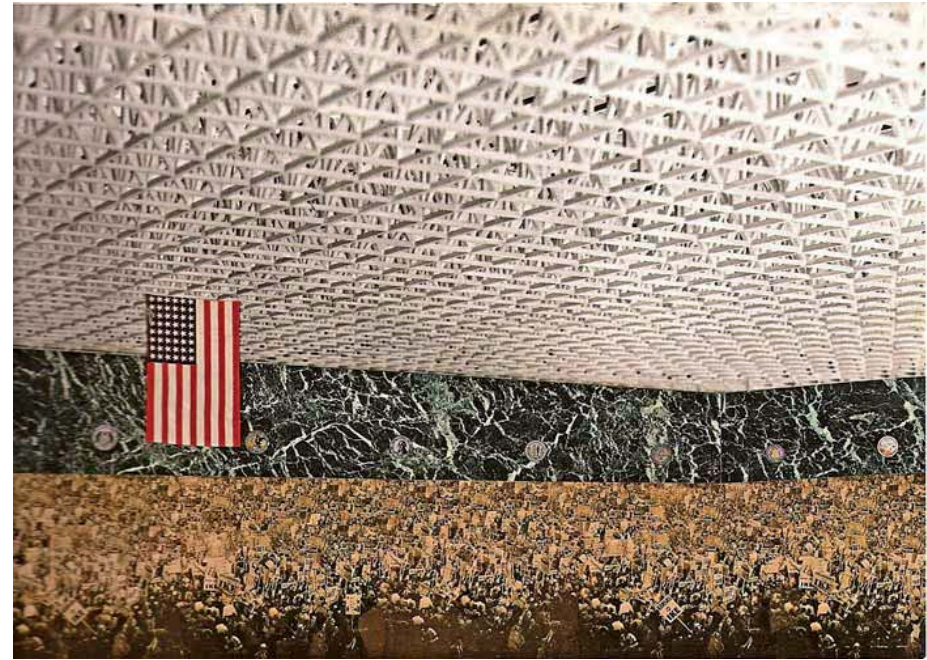
_h



_i

III TERCER PILAR

COLLAGE SOBRE ESTRUCTURA RETICULAR



_a

A Konrad Wachsmann y las estructuras de gran luz para grandes hangares de aviones

En 1949, siendo Mies van der Rohe director del Departamento de Arquitectura, el IIT le encarga a Konrad Wachsmann la dirección del Departamento de Arquitectura Avanzada, que formará parte del Instituto de Diseño. Para elaborar el plan de estudios, Wachsmann consigue el encargo de las Fuerzas Aéreas de los Estados Unidos para llevar a cabo la construcción de grandes hangares para aviones. Con este proyecto empieza un intercambio entre Mies y Wachsmann a través de sus alumnos del IIT. Wachsmann planteará estructuras espaciales de grandes luces que Mies simplificará en estructuras reticulares, a partir de perfiles estándares y encuentros perpendiculares. Así, sustituye el nudo complejo y especialmente diseñado de Wachsmann por uniones soldadas mucho más sencillas, de tal manera que cualquier arquitecto con cualquier metalista pudieran plantear desde el oficio la construcción de estas grandes estructuras.

B Transferencias tecnológicas. De Wachsmann a Mies. Estructuras tridimensionales

El resultado de este encuentro es la cubierta reticular del Convention Hall, cuyo desarrollo culmina en la National Gallery de Berlín. Con el proyecto del Convention Hall Mies plantea de nuevo, como lo hiciera en el proyecto del Concert Hall, un collage, también a modo de manifiesto arquitectónico, donde hace explícita su voluntad de incorporar a su arquitectura una nueva generación de estructuras metálicas, a la que

superpone el mismo concepto de espacio neoplástico del Pabellón de Barcelona y la Glassraum.

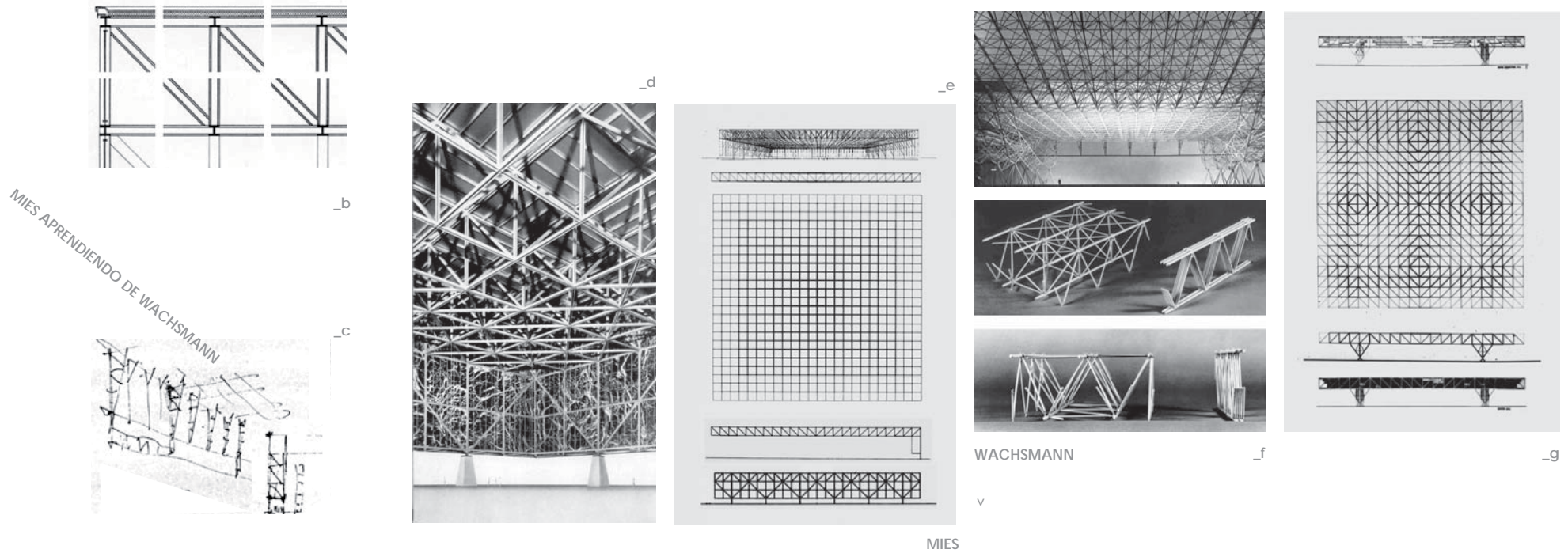
El paralelismo en el trabajo de los dos arquitectos es evidente, incluso en los dibujos de las estructuras. Pero si Wachsmann plantea la arquitectura desde la vertiente más tecnológica, Mies lo hace desde el oficio y el dominio de la construcción, desde el material y la técnica, y aplica criterios neoplásticos de superposición y tangencia a todas las escalas, desde la construcción del detalle a la ocupación del lugar.

C Estructuras reticulares. El pilar cruciforme 4T

Una vez planteada la estructura de la cubierta, el siguiente paso será buscar la forma del pilar que mejor manifiesta la lógica constructiva de la estructura. Así, define el pilar cruciforme acabado con unas alas de la misma dimensión que las vigas, por lo que la unión será perfecta en las dos direcciones de la estructura.

La geometría del pilar permite situarlo en cualquier posición, coincidiendo o no con el cerramiento. De estas dos posiciones resultan dos opciones arquitectónicas. El nudo rígido deriva en un volumen arquitectónico. El nudo articulado, la rótula, permite la construcción de un plano horizontal superpuesto al del suelo con un porche perimetral que refuerza la percepción de la cubierta como un plano.

Con esta última solución Mies construye la Galería Nacional de Berlín, donde, aunque



no es necesario porque la unión entre pilar y viga es un punto, Mies decide que la dimensión de las alas del pilar y las de las vigas sea la misma. Así, el pilar, igualmente, manifiesta la lógica constructiva de la estructura.

Si en el Crown Hall Mies usaba dos perfiles diferentes, uno más grande y resistente para la estructura y otro más pequeño para los montantes del cerramiento, ahora la misma sección cruciforme servirá de pilar y montante, seguramente con la misma intención de simplificar la construcción y hacerla más clara. Mies hace explícitas las ideas de proyecto con el mínimo número de elementos, confiando plenamente en las posibilidades expresivas de la construcción.

Es especialmente significativo que Mies resuelva una entreplanta tanto con el pilar H, en el Crown Hall, como con el pilar cruciforme 4T, en el Social Service Administration Building. Esto nos permite conjeturar que en caso de poder construir rascacielos con estructura metálica vista Mies lo habría hecho con el pilar H en la segunda época y con el pilar 4T en la tercera, llevando al límite su apuesta por cada pilar en cada uno de estos tres momentos. Esta reflexión refuerza la hipótesis de las tres épocas en la obra de Mies y que en cada una de ellas Mies utiliza cada pilar en todos sus edificios, independientemente del uso y el tipo arquitectónico: en viviendas unifamiliares, en edificios universitarios, en edificios de una o varias plantas y, si hubiera podido, también lo habría hecho en los rascacielos.

- _a Convention Hall. Collage. Mies van der Rohe, 1952
- _b Convention Hall. Detalle de la estructura. Mies van der Rohe, 1952
- _c Convention Hall. Dibujos comparativos del perímetro de la estructura que incorpora las ideas de Wachsmann. Mies van der Rohe, 1952
- _d Convention Hall. Maqueta. Mies van der Rohe, 1952
- _e Convention Hall. Planta, secciones, alzados. Mies van der Rohe, 1952
- _f Hangar para aviones y elementos de montaje. Konrad Wachsmann, 1951
- _g Planta de edificio de gran luz. Ejercicio docente University of Southern California. Konrad Wachsmann, 1963

IV CONCLUSIONES

TRANSFERENCIAS TECNOLÓGICAS



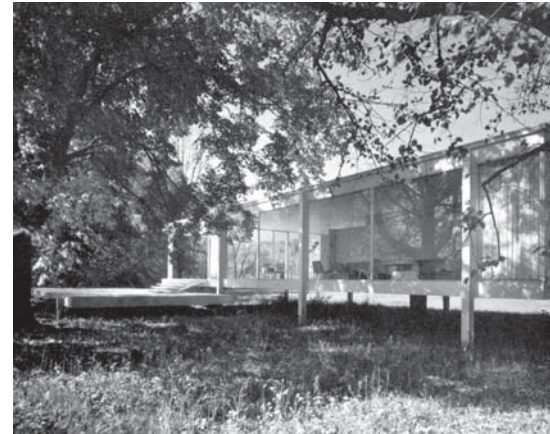
_a

Los cambios en la obra de Mies de una época a otra no sólo son de pilar, sino que es toda la estructura la que cambia. En los proyectos de transición primero cambia la estructura de la cubierta y luego Mies busca la forma del pilar que mejor expresa la construcción de la estructura. Pero, ¿por qué Mies decide cambiar de estructura?

La respuesta la encontramos en los retos que cada época plantea. Estos retos son muy evidentes en el ámbito de la industria y la ingeniería de los transportes. Es en este ámbito donde se plantean los grandes retos estructurales de cada época. Las redes de ferrocarril, las fábricas de coches, los hangares para aviones son las grandes estructuras vinculadas a los movimientos de masas y su arquitectura responde a las necesidades de una época. Mies incorpora a su arquitectura, bajo un punto de vista artístico, aquellos avances que aumentan las posibilidades espaciales de la arquitectura. Y lo hace a través de la obra de otros arquitectos que, junto a diferentes industriales, supieron asumir estos retos tecnológicos e innovar en arquitectura. Considera que estos retos son exigencias que la época plantea y es responsabilidad de los arquitectos afrontarlos, de tal modo que la arquitectura sea expresión de una época y en ella encuentre su sentido.

A El tipo estructural. Los efectos de la escala a la arquitectura

La primera lectura transversal del contexto tecnológico en la obra de Mies a lo largo de las diferentes épocas nos lleva a conclusiones sobre la escala. En cada momento la tecnología de las estructuras metálicas permite construir edificios de mayor escala,



_b

TRANSFERENCIAS ARTÍSTICAS



_c

"La verdadera arquitectura siempre es objetiva y es la expresión de la estructura interna de la época en la que ha surgido."
Mies van der Rohe

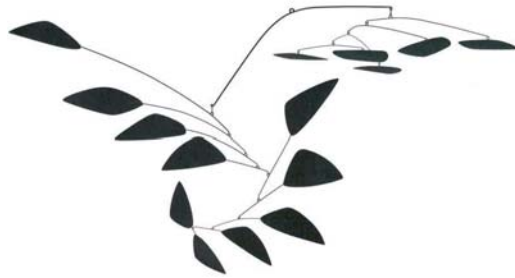
y éste es el principal motivo de su avance tecnológico. Para resolver cada nuevo reto de escala aparece un nuevo tipo estructural. La necesidad de un programa funcional nuevo genera nuevas tipologías y nuevas estructuras.

Pero Mies no utilizará la estructura más óptima y eficaz en cada edificio y en cada escala, sino que aplicará cada estructura que supera la anterior a todos sus edificios. A los de escala más pequeña y a los de mayor escala. Y es que, tal como él mismo afirma, cuando la tecnología se aplica allí donde no es necesario trasciende en arquitectura. El arquitecto debe explorar las posibilidades espaciales que este avance tecnológico, propio de una época, sea capaz de desplegar. Y éste es un compromiso que Mies adopta, siempre, a lo largo de toda su obra.

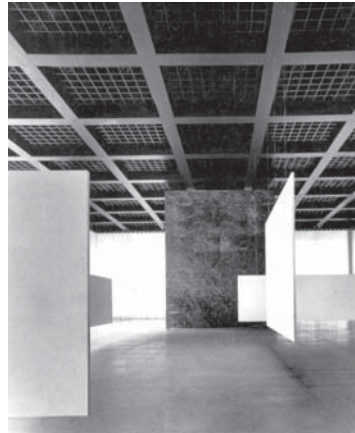
B Manifiesto arquitectónico. La estructura como sistema visual

La lectura transversal de los proyectos de transición nos lleva a la conclusión de que, con cada nueva época, la estructura y el pilar de Mies cambian, pero siempre construye el mismo concepto de espacio. La estructura es el soporte que permite la disposición neoplástica de los elementos en el espacio. En cada caso, la estructura construye una escenografía y a la vez tiene un papel esencialmente espacial. No se esconde, forma parte del espacio como cualquier otro elemento que ocupa la escena. También sirve de soporte para la naturaleza, que se refleja en el vidrio, y así ésta se convierte en el límite del edificio.

LA ESTRUCTURA COMO SISTEMA DE ORDEN VISUAL



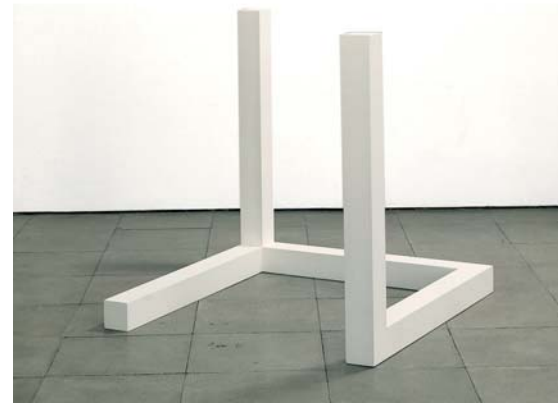
_d



_e

“En esta tesis, el pilar es la puerta a un conocimiento amplísimo sobre una época, un material estructural como el acero y unos arquitectos que introdujeron relevantes aportaciones en el desarrollo de las estructuras metálicas”.

Carmen Jordá



_f



_g

HACIA LA CLARIFICACIÓN DE LA ESTRUCTURA

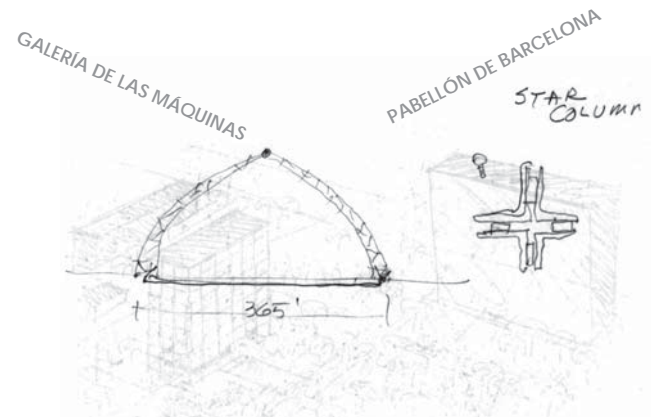
Con cada nuevo pilar y estructura Mies utiliza el collage como la técnica que mejor expresa este concepto de espacio, y con él plantea cada cambio a modo de manifiesto arquitectónico, donde hace explícita su voluntad de construir el mismo concepto espacial con cada nueva generación de estructuras metálicas.

C La clarificación de la estructura. La lógica constructiva del pilar

La lectura comparada de los tres pilares nos lleva a conclusiones sobre construcción. Y es que no hay una evolución en el pilar en la obra de Mies. Cada uno tiene su propia forma desde el principio, la que mejor expresa la construcción de la estructura. Y cada pilar ocupa desde el principio un lugar que le es propio por su geometría. En cada caso, el pilar es diferente, no se va transformando, pero sí descubrimos un proceso hacia la claridad constructiva. Las uniones son cada vez más claras y, por eso, la estructura es cada vez más vista.

El primer pilar cruciforme aparece totalmente oculto por la complejidad de las uniones. La envolvente del acabado le da un tratamiento espacial y arquitectónico, una piel metálica de la misma naturaleza que la estructura que protege y la misma forma que la sección que oculta. Todo ello en un intento de manifestar una idea de verdad. Una verdad idealista, no científica. El pilar H y la soldadura permiten uniones perfectas en la dirección del pórtico y es en esta dirección que Mies deja la estructura vista. La claridad constructiva es aún mayor en el tercer pilar cruciforme donde la unión es perfecta en las dos direcciones de la estructura y Mies puede dejarla completamente vista.

- _a Los Trotamundos. Henry Ford, Thomas Edison, el presidente Warren G. Harding y Harvey Firestone. Maryland, 1921. Ohio Historical Society.
- _b Casa Farnsworth. Mies van der Rohe, 1950
- _c El postalero. Perejaume, 1984
- _d Móvil. Alexander Calder, ca. 1950
- _e Interior de la National Gallery. Mies van der Rohe, 1963
- _f Cubo abierto incompleto. Sol Lewitt, 1974
- _g Detalle de la estructura interior del Social Service Administration Building. Mies van der Rohe, 1965



- _a Dibujo realizado durante la entrevista por David Sharpe, 2002
- _b David Sharpe (segundo de la izquierda), Phyllis Lambert, Myron Goldsmith y Jin Hwan Kim, durante una clase de máster en el Crown Hall, IIT, ca. 1961
- _c Dibujos en relación al Convention Hall. Mies van der Rohe, 1957
- _d James Speyer, Mies van der Rohe y George Danforth, 1938
- _e Dibujo realizado durante la entrevista por George Danforth, 2002
- _f Dibujo realizado durante la entrevista por George Danforth, 2002

_a



_b

Entrevistas

En 2002 tuve la oportunidad de entrevistarme con David Sharpe y George Danforth, estudiantes y colaboradores de Mies y profesores del IIT. Sus comentarios fueron esenciales para enfocar la tesis con el punto de vista propio de Mies.

El encuentro con **Sharpe** fue en su despacho del Crown Hall. En respuesta a mis inquietudes sobre el porqué de la forma del pilar en Mies, Sharpe inició la conversación recordando que Mies nunca inventó nada, utilizaba los perfiles disponibles en la industria. “En Europa no había perfiles laminados, los elementos se construían por encargo. La tecnología del pilar cruciforme europeo de Mies es la misma que la de la Galería de las Máquinas de París de 1889. Se construye a partir de 4 secciones L unidas mediante separadores y roblones, y para conseguir un mejor resultado Mies lo forra con chapa cromada [...] Cuando Mies se traslada a los Estados Unidos encuentra los perfiles laminados. Se fabrican a partir de un perfil de máxima sección que a muy alta temperatura va pasando muchas veces por una fresadora que lo va reduciendo. Cambia su forma y estructura molecular y se hace más resistente.”

“La elección del pilar en la obra de Mies responde a la intención de resolver la geometría de los encuentros. En el caso del pilar grey el encuentro entre pilar y jácena geométricamente sólo es perfecto en una dirección. En la otra no, se tienen que cortar las alas. El segundo pilar cruciforme permite encuentros perfectos en las dos

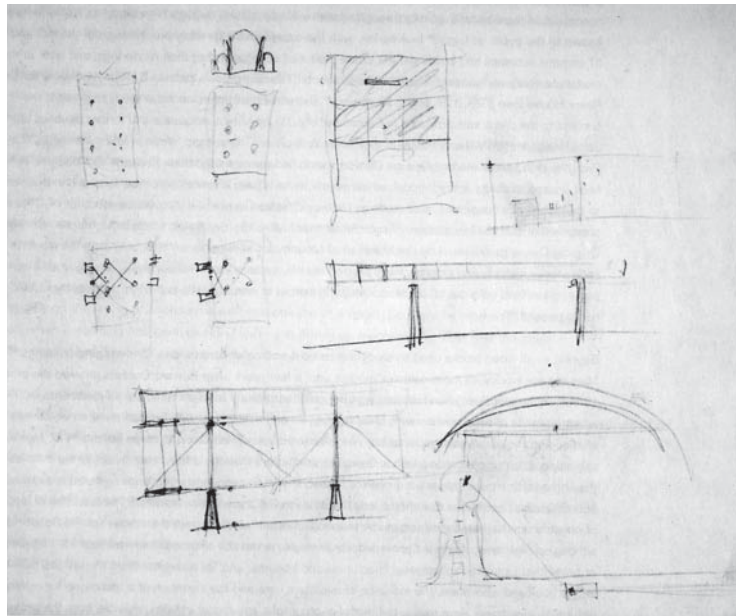
direcciones de la estructura, no se tienen que cortar las alas.”

“La gente dice que cuando Mies vino a los Estados Unidos cambió su arquitectura, pero lo único que cambió fue la escala. En Europa no se podían construir rascacielos.

“El trabajo de Mies se basa en el material y la construcción, y el problema que se plantea es cómo girar la esquina. Mies envuelve los edificios según dos criterios básicos que rigen incluso las primeras arquitecturas de nuestra cultura. La estructura es el sistema que da orden a los edificios y éstos se pueden acabar con esquinas góticas o renacentistas. Recordemos el paso del Románico al Gótico.

“En el Románico las formas son más puras. En planta las crujeas forman cuadrados y la estructura de las naves laterales también, son proporcionales a las de la nave central. En ambas direcciones el sistema es el mismo. Pero en el Gótico las dos direcciones de la estructura son diferentes, generando en planta rectángulos y para resolverlos geométricamente aparece el arco apuntado. La altura de las dos crujeas es la misma, en cambio la luz es diferente en una y otra dirección¹. En el Románico el espacio y el pilar son cuadrados porque resuelven el encuentro de dos bóvedas de la misma dimensión y características.

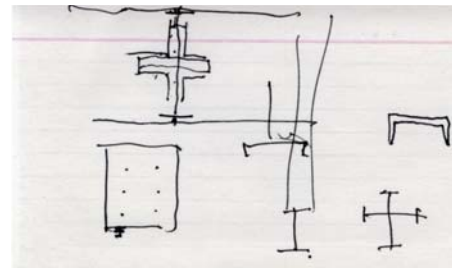
“El Gótico es unidireccional. El edificio se plantea desde la estructura. El problema es cómo acabarlo. La parte del ábside radial cierra en círculo el espacio con la misma solución que se extiende a lo largo de la nave. El otro extremo se resuelve con un



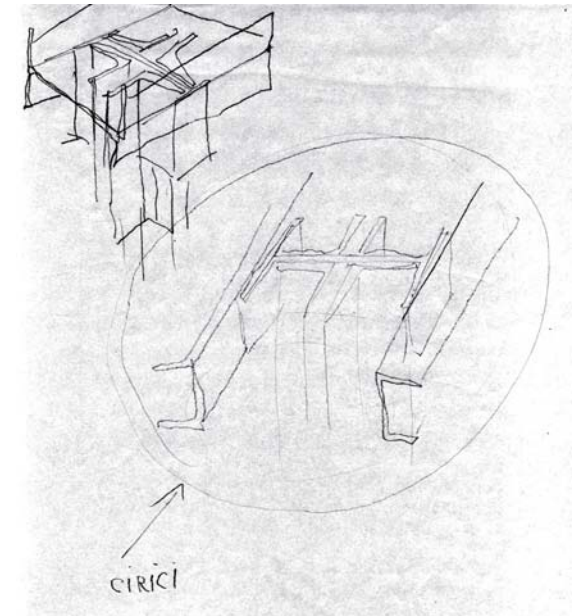
_c



_d



_e



_f

corte, una sección. El edificio se cierra con una pantalla que incluye un par de torres y puertas para entrar. Sólo tiene una fachada, a los lados tiene contrafuertes.

“En cambio, la arquitectura del Renacimiento es bidireccional. El edificio gira con el mismo sistema y resuelve el problema de tener más de una fachada mediante el uso de pilastras. En la esquina renacentista aparece la pilastra². Se podría decir que los montantes en la obra de Mies son equivalentes a las pilastras del Renacimiento. Los montantes del pilar no son necesarios, sin embargo Mies los añade por razones visuales.

“En el Carman Hall, que por circunstancias históricas ha de ser de hormigón, el pilar interior también es cruciforme. Hubiera sido más económico de sección rectangular, pero Mies opta por una solución renacentista, por esto la forma en cruz del pilar interior y en L del pilar en esquina.

“La estructura te da orden. Este es el principal fundamento que siempre intento trasladar a mis estudiantes del IIT.

La entrevista con **Danforth** fue en su apartamento de Lake Shore Drive y sus primeros comentarios también hicieron referencia a que Mies no inventó nada, sólo utilizaba los perfiles existentes en la industria y establecía nuevas relaciones entre ellos, con los cerramientos y las carpinterías. Danforth hizo un dibujo de la sección del primer pilar cruciforme y su encuentro con el entramado del forjado, repitiendo el detalle que él mismo dibujó en el estudio de Mies para las casas patio. Según Danforth, unos perfiles

en U conectaban los pilares con la estructura de la cubierta. El pilar cruciforme no respondía a ninguna idea, sino a la propia construcción. Quizá la sección H fuera la más estándar, pero “la sección cruciforme expresa neutralidad, en tanto que visualmente no enfatiza ninguna dirección.”

También Danforth hizo referencia a la arquitectura gótica. “Las catedrales góticas enfatizan y se extienden en una dirección. También el pilar H genera una estructura que enfatiza y extiende el edificio en una dirección.”

“Sin embargo, los edificios con los últimos pilares cruciformes son volúmenes acabados, no tendría sentido pensar que se pueden extender en todas direcciones.

Según Danforth, en los primeros Lake Shore Drive sí eran necesarios los montantes del cerramiento para compensar los esfuerzos del viento. En los segundos no. Aquí, la estructura del cerramiento se separa de la principal para dejar pasar las instalaciones de aire acondicionado y calefacción y no trabaja estructuralmente, pero a Mies le parece importante seguir mostrando la idea de una segunda estructura.

¹ Tiempo después de esta entrevista me di cuenta de que ésta es la misma explicación que Mies daría a sus alumnos con el dibujo de 1957 conservado en el MOMA (ver ilustración “_c”).

² Para entender la arquitectura románica, gótica y renacentista, David Sharpe muestra las ilustraciones de la edición de 1948 de “A history of Architecture on the comparative method” de Sir Banister Fletcher que tiene en su despacho.

Formato: 1 volumen, 21 x 29,7 cm

Núm. de páginas: 361 (139 pág. de texto y 222 pág. de ilustraciones)

Núm. de ilustraciones: 679 (b/n y color)

Desde el principio, la redacción de la tesis siempre ha sido como un libro. Su revisión continua se ha ido alternando en pantalla y en papel, con el principal objetivo de facilitar la lectura y la comprensión de las ideas y los contenidos.

Con esta intención se planteó concentrar las imágenes en las paginas de la izquierda y el texto en las de la derecha, sin perjuicio de densificar, en ocasiones, las imágenes cuando éstas aportaban claridad a las ideas y solidez en el discurso.

Los pies de foto se han redactado con la intención de permitir una lectura alternativa rápida del contenido de la tesis.

La estructura y redacción de los capítulos y subcapítulos permite su lectura independiente como una unidad que aporta un conocimiento completo en si mismo, sin necesidad de abordar la lectura de todo el documento para comprender los objetivos de la tesis.

Su publicación podría adaptarse fácilmente a otros formatos de diseño, tipografías, márgenes y tamaño de imágenes, pero sería conveniente mantener la estructura de

los contenidos porque expresa la metodología utilizada y facilita su comprensión.

El texto está revisado, por lo que su publicación no debería suponer ninguna dificultad, más allá de la adaptación a los formatos propios de la edición. Si se considerara conveniente reducir los contenidos, podrían reducirse o eliminarse algunos apartados como los antecedentes técnicos o las notas a pie de página.

Se podría valorar publicar las entrevistas realizadas a George Danforth, fallecido en 2007, y David Sharpe en un documento aparte, por el gran valor que tienen en cuanto que testimonio original de personas que conocieron a Mies y trabajaron con él.