

Mies van der Rohe. El nuevo campus del IIT de Chicago: fábrica y métrica

TFG. CÓDIGO: ETSA- F0003

PRESENTADO POR: ISABEL BROCH GARCÍA
DIRIGIDO POR: IVAN CABRERA I FAUSTO
MANUEL GIMÉNEZ RIBERA



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

Resumen

El propósito de este trabajo es estudiar la importancia de la métrica de la estructura en la obra de Mies van Der Rohe en su encargo para el Campus del Illinois Institute of Technology de Chicago.

Para poder entender esto, será necesario conocer la figura del arquitecto Mies van der Rohe y su trayectoria arquitectónica hasta llegar a su etapa americana más vanguardista.

Ante la trascendencia que tuvo la Primera Guerra Mundial en Alemania, país de origen del arquitecto, la mentalidad alemana y con ella la de Mies se vió obligada a cambiar y a pensar en la racionalización de los recursos. Esto le llevará a formar parte de la asociación alemana Deutscher Werkbund, con el objetivo de integrar las artes y artesanías alemanes con las técnicas industriales.

Por tanto a lo largo de estas líneas analizaremos la importancia que tuvo la optimización y el conocimiento de los materiales en la forma de proyectar del arquitecto alemán.

Palabras clave: Mies, modulación, estructura, Chicago, IIT.

Resum

El propòsit d'aquest treball és estudiar la importància de la mètrica de l'estructura a l'obra de Mies van der Rohe en el seu encàrrec per al Campus de l'Illinois Institute of Technology de Chicago.

Per poder entendre això, serà necessari conèixer la figura de l'arquitecte Mies van der Rohe i la seva trajectòria arquitectònica fins a arribar a la seva etapa americana més avantguardista.

Davant la transcendència que va tenir la Primera Guerra Mundial a Alemanya, país d'origen de l'arquitecte, la mentalitat alemanya i amb ella la de Mies es va veure obligada a canviar i a pensar en la racionalització dels recursos. Això el portarà a formar part de l'associació alemanya Deutscher Werkbund, amb l'objectiu d'integrar les arts i artesanies alemanys amb les tècniques industrials.

Per tant al llarg d'aquestes línies analitzarem la importància que va tenir l'optimització i el coneixement dels materials en la forma de projectar de l'arquitecte alemany.

Paraules clau: Mies, modulació, estructura, Chicago, IIT.

Summary

The purpose of this work is to study the importance the metrics of the structure in the work of Mies van Der Rohe in his commission for the Campus of the Illinois Institute of Technology in Chicago.

To understand this, it is necessary to know the figure of architect Mies van der Rohe and his architectural career until his American period.

Given the importance of World War I for Germany, the country where the architect was born, the German mentality and Mies, it was necessary to change and to think about rationalize resources. That led him to enrol the German association Deutscher Werkbund whose main aim was to integrate arts and crafts with German industrial techniques.

So along these lines will analyze the significance of optimization and knowledge of materials on how Mies projected.

Key words: Mies, modulation, structural, Chicago, IIT.

Índice

1.Breve biografía de Mies van der Rohe.....	3
2.Antecedentes.....	4
2.1 Primera Guerra Mundial.....	4
2.2 Consecuencias económicas de la Primera Guerra Mundial en Alemania.....	4
2.2.1 Origen del sistema métrico DIN.....	4
2.3 Deutsche Werkbund.....	5
2.4 Etapa Americana.....	5
3.Etapa europea de Mies van der Rohe.....	7
4.Etapa americana de Mies van der Rohe.....	7
5.El Campus del IIT de Chicago.....	7
5.1 El módulo estructural como sistema de orden.....	7
5.2 Los primeros edificios del IIT de Chicago.....	8
5.3 El Crown Hall.....	9
5.3.1 Aspectos básicos.....	9
5.3.2 Estructura exterior como innovación tecnológica.....	9
6.Conclusiones.....	12
7.Índice imágenes.....	13
8.Bibliografía.....	14

1. Breve biografía de Mies van der Rohe.

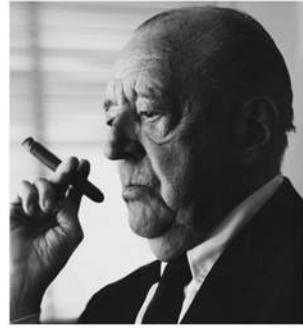


Fig. 1
Mies van der Rohe

Mies Van der Rohe cuarto hijo del maestro cantero Michael Mies y su esposa Amalie, nació en Aquisgrán (Alemania), el 27 de Marzo de 1886. Trabajó como aprendiz en el taller de talla de piedra de su padre y en varias empresas de diseño locales antes de marcharse en 1905 a Berlín. Aquí colaborará en la oficina del arquitecto Bruno Paul, donde Mies se convierte a la vez en delineante y en alumno en las dos instituciones en que éste enseña (Hendel 2016).

En 1906, Joseph Popp, ayudante del pintor Orlik en el taller en que Mies se iniciaba en el grabado, lo recomienda a la esposa de Alois Riehl, quien buscaba por entonces un joven arquitecto para su casa. Gracias a Riehl, Mies obtiene su primer encargo a la edad de veinte años, el cual se empeñará en realizar de forma individual, siguiendo el estilo aprendido de Paul (Coben 1998).

En 1908 impresionado por las cualidades de la casa Riehl, Paul Thiersch, jefe del estudio de Bruno Paul, le aconseja presentarse a Peter Behrens, que lo contrata en octubre de ese mismo año (Jean-Louis Coben 1998). Con él desarrollará un estilo arquitectónico basado en técnicas estructurales avanzadas y en el clasicismo prusiano. Coincidirá con Walter Gropius y Le Corbusier y realizará diseños innovadores con acero y vidrio. En 1911 diseñó la Casa Perls. Un año más tarde después de algunos desencuentros en el estudio de Behrens, la ruptura definitiva tendrá lugar con el encargo de la casa Kröller-Müller en los Países Bajos. El proyecto en principio lo realizarán ambos en conjunto, pero tras no ponerse de acuerdo, el encargo pasará a cargo de Mies, quien realizará un diseño propio (Hendel 2016).

Es en 1913 cuando Mies regresará a Berlín y abrirá su propio estudio de arquitectura. El 10 de abril de ese mismo año se casa con Ada Bruhn, con la que más tarde tendrá 3 hijas, Marianne, Waltraut y Dorotea. En esta nueva etapa le encargaran una serie de proyectos de viviendas berlinesas para algunos clientes de clase alta, lo que lleva al arquitecto a dejar de lado la vida conyugal. Durante la Primera Guerra Mundial de 1914 a 1918 Ludwig es destinado a Rumania y la familia queda separada. Más tarde regresa a Berlín, y un tiempo después su matrimonio cae en una profunda crisis y en 1921 la pareja se separará de común acuerdo. Al año siguiente amplía su apellido a la derivación de "Van der Rohe", apellido de soltera de su madre (Hendel 2016).

Junto con Van Doesburg, Lissitzky y Richter editó en 1923 la revista G, que presentará imágenes del mundo de la técnica y deducirá de ellas una aproximación científica a la arquitectura. A partir de su participación en ésta, queda fuertemente influenciado por el neoplasticismo de van Doesburg (Hendel 2016). Este mismo año pasa a ser miembro del Bund Deutscher Architekten y del Deutscher Werkbund (Coben 2007).



Fig. 2
Pabellón alemán para la
Exposición Universal de
Barcelona. 1929.

En 1926 fue arquitecto jefe de la exposición del Werkbund alemán. Ese mismo año fue nombrado vicepresidente del Werkbund y llevó a cabo obras de cierta envergadura, como la casa Wolf en Guben, toda de ladrillo. De 1927 a 1930 construyó una villa en Krefeld para el fabricante de sedas Hermann Lange, y en 1929 Mies junto a Reich recibe el encargo de la Exposición Universal de Barcelona. La pieza esencial fue un pabellón que debía ser un lugar reglado por y para las exigencias de las ceremonias oficiales, y que desde entonces ha sido considerado una de las obras más significativas de la arquitectura moderna en general (Hendel 2016).

En 1930 dirigió la Bauhaus de Dessau hasta que se cerró en 1933 debido a las presiones para modificar el régimen de estudio de la escuela. El auge del nazismo en Alemania le obligó a emigrar a Estados Unidos en 1937, donde fue nombrado director de la facultad de arquitectura del Instituto de Tecnología de Illinois de Chicago, que posteriormente remodelaría para que fuera dedicado a la enseñanza y a la investigación, y cuyas obras concluyeron a lo largo de los años 50. En 1940 conoce a Lora Marx, que lo acompañaría hasta su muerte. En 1944 se hace ciudadano de los Estados Unidos.



Fig. 3
Casa Edith Farnsworth,
Plano, Illinois, 1945-1950
Chicago.

De 1945 a 1950 construye la casa Farnsworth en Plano, Illinois. Entre los años 1948 y 1951 hace realidad su sueño de construir un rascacielos de vidrio con las dos torres del Lake Shore Drive Apartments de Chicago, y, más tarde, el Commonwealth Promenade Apartments, también en la misma ciudad. Entre sus obras más emblemáticas de esta etapa destaca el Edificio Seagram (1958), un rascacielos de 37 pisos de vidrio y bronce construido en Nueva York junto con su discípulo Philip Johnson (Hendel 2016). Su huella fue especialmente profunda en Estados Unidos y la mayoría de los rascacielos construidos por todo el mundo todavía siguen sus planteamientos compositivos (Cohen 2007).



Fig. 4
Edificio Seagram 1958.
Nueva York.

Ludwing van der Rohe muere el 17 de agosto de 1969 en Chicago. Es enterrado en el cementerio de Graceland. Su estudio seguirá en funcionamiento hasta 1975 (Cohen 2007).

2. Antecedentes.

2.1. Primera Guerra Mundial.

La Primera Guerra Mundial fue un conflicto armado internacional que, iniciado en Europa en agosto de 1914, trascendió al ámbito mundial cuando intervinieron en ese conflicto naciones situadas en otros continentes. En ella participaron Alemania, Austria-Hungría, Turquía y Bulgaria frente a los aliados Francia, Inglaterra, Rusia, Bélgica, Serbia, Japón, Italia, Rumania, EEUU y otros países (Merodio 1998).

Aunque la causa desencadenante de la guerra fue el asesinato en Sarajevo del archiduque Francisco Fernando, heredero al trono de Austria-Hungría, el 28 de junio de 1914, el origen principal hay que buscarlo en otras causas más profundas que venían enfrentando desde principios de siglo a las potencias europeas en su lucha por el control de las fuentes de materias primas, el reparto colonial y las esferas de influencia (Merodio 1998).

Por el sistema de alianzas el conflicto se generalizó rápidamente. Alemania declaró la guerra a Rusia y a Francia en agosto de 1914. La invasión de Bélgica acabó por decidir la entrada de Inglaterra en la contienda, seguida de Japón. Poco después entraba Turquía al lado de los imperios centrales. La ofensiva alemana en su avance hacia Bélgica y el norte de Francia fue detenida en el Marne, en septiembre de 1914, donde se estableció el frente occidental casi hasta el final de la guerra (Merodio 1998).

En 1915 se unió Bulgaria a Alemania e Italia a los aliados. En el este, los rusos sufrieron graves derrotas. Tras el fracaso de Alemania en su gran ofensiva sobre Verdún, la indecisa batalla naval de Jutlandia entre británicos y alemanes y la contraofensiva aliada en el Somme (1916), se produjo la entrada de EEUU en el bando aliado (1917), decisiva para la terminación de la guerra (Merodio 1998).

Rusia, dominada por los bolcheviques, firmó con Alemania el tratado de Brest-Litovsk en marzo de 1918, que consagró definitivamente su retirada del conflicto, y Rumania acordó también su rendición en mayo. Estos acontecimientos dieron aliento a los alemanes para intentar avanzar nuevamente hacia París, pero fueron contenidos en la segunda batalla del Marne, en julio, por los ejércitos aliados de Foch. El imperio austrohúngaro se derrumbó interiormente y Alemania solicitó el armisticio que culminó con el tratado de Versalles el 28 de junio de 1919 (Merodio 1998).

Los imperios otomano, austrohúngaro y ruso desaparecieron como tales y surgieron como naciones independientes Checoslovaquia, Polonia, Finlandia, Estonia, Lituania, Letonia y Yugoslavia. Y Austria y Hungría se separaron en dos naciones (Merodio 1998).

2.2. Consecuencias económicas de la Primera Guerra Mundial en Alemania.

El 27 de octubre de 1918 Alemania consintió en aceptar las negociaciones de paz, Guillermo II debió entregar el poder, mientras se extendía por toda Alemania una revolución proletaria que fue posteriormente sofocada. En 1919 se reunieron en Versalles los representantes de los países vencedores para preparar el tratado

definitivo de paz (Pellini 2016).

En ese mismo año, Alemania firmó el Tratado de Versalles, por lo que quedaba obligada a reducir drásticamente su ejército y armamento y a pagar fuertes sanciones económicas como reparación por los daños causados a los aliados durante la guerra. Además, Alemania perdió su imperio colonial y numerosos territorios en Europa (Pellini 2016).

Tras la derrota de Alemania en la I Guerra Mundial, los vencedores no llegaban a un acuerdo sobre las reparaciones de guerra que debía pagar la nación vencida. Los líderes de Estados Unidos, Gran Bretaña, Francia e Italia celebraron la Conferencia de Paz de París en 1919 y elaboraron el Tratado de Versalles. Éste imponía a Alemania una serie de medidas restrictivas y compensatorias que incluían su desmilitarización a gran escala y el pago de indemnizaciones (Pellini 2016).

Así pues, para Alemania la guerra terminó con una inflación gigantesca, producida por un aumento del gasto público y un fuerte endeudamiento. Otra consecuencia del conflicto bélico fue la escasez de materias primas, aspecto que determinará de manera drástica la evolución de los acontecimientos.

2.2.1 Origen del sistema métrico DIN.

Alemania con el fin de la Primera Guerra mundial, también conocida como "La gran guerra", es un país derrotado, que queda arrasado y afectado por un importante impacto económico. Después de la paz de Versalles, Alemania tiene que reconstruirse, a la vez que pagar las indemnizaciones de guerra impuestas. Los alemanes se ven obligados a racionalizar los recursos que tienen para poder hacer frente a todos estos gastos económicos.

Las autoridades alemanas deciden implantar un sistema métrico que les permita racionalizar la producción de las cosas para no desechar nada, derivado en la aparición del sistema DIN.

En la actualidad el Instituto Alemán de Normalización e. V. (DIN) es la organización nacional de estándares más importante en Alemania. Fue fundada el 22 de diciembre 1917, con el nombre de "Comité de Normas de la industria alemana". Este primer nombre fue modificado en 1926 por el de "Comité de Normas alemanas", para indicar que el área de trabajo no se limitaba solo a la industria. El nombre actual "DIN Instituto Alemán de Normalización e. V." no fue fundado hasta 1975 en relación con el contrato entre la organización y la República Federal de Alemania. (Definición de la normativa DIN 2016)

Por tanto las normas DIN son los estándares técnicos para el aseguramiento de la calidad en productos industriales y científicos en Alemania.

Estas normas son clasificadas con diversos números y regulan todo tipo de aspectos de la vida económica y productiva en Alemania. Por ejemplo, la norma DIN 476 define los formatos y tamaños de papeles que deben ser adoptados oficialmente. Hoy en día que un producto cumpla con las normas DIN es a menudo y para el comprador y usuario del mismo una garantía de confianza, seguridad y calidad (Pellini 2016).



Fig. 5
Soldado alemán durante la Primera Guerra Mundial.



Fig. 6
Caballería alemana durante la Primera Guerra Mundial.



Fig. 7
Logo del Instituto Alemán de Normalización.



Fig. 8
Werkbund 1907-1932.



Fig. 9
Werkbund 1933-1957.



Fig. 10
Werkbund 1958-1987.



Fig. 11
Werkbund 1988-actualidad.

Después de la Primera Guerra Mundial muchos movimientos como el Werkbund buscan la manera de racionalizar la producción alemana, con el fin de salir de esa situación de ruina que hablabamos anteriormente. Se implica hasta el punto de participar en la normativa DIN y su implantación.

2.3. Deutsche Werkbund.

El 5 de octubre de 1907 doce artistas (Peter Behrens, Theodor Fischer, Josef Hoffmann, Wilhelm Kreis, Max Lauger, Adelbert Niemeyer, Josef Olbrich, Bruno Paul, Richard Riemerschmid, JJ Scharvogel, Paul Schultze-Naumburg, Fritz Schumacher) y doce empresas habían fundado el Deutsche Werkbund (Werkbund Alemán), una asociación mixta de arquitectos, artistas e industriales, que fue a principios del siglo XX y también en el período posterior a la guerra en la parte occidental de Alemania de importancia económica nacional. Esta fue una organización importante en la historia de la Arquitectura moderna, del diseño moderno y precursora de la Bauhaus.

El objetivo de la asociación era el perfeccionamiento de la labor comercial, integrando las artes y artesanías alemanas con las técnicas industriales de producción en masa con el objeto de mejorar las competencias de "calidad alemana" en el mercado mundial. Creían que era necesario no sólo la mejora de la calidad de los productos, sino también el "refinamiento" de la operación en sí.

Buscaba una nueva expresión artística en la era de la máquina, con una componente importante de teoría, como todos los movimientos de principios del siglo XX. Entre estos, tres claves hacen destacar estéticamente a este movimiento: por un lado separar la estética de la calidad material, frente a las ideas anteriores que las vinculaban; por otro lado, imponer la **normalización del formato DIN**; y finalmente, la adopción de la forma abstracta como base estética del diseño industrial, sustituyendo al ornamento (Forteza 2013).

Lo que antes se veía como una restricción es ahora una virtud, especialmente a partir de 1914, cuando la necesidad militar hace que cada vez más la producción industrial siga estos estándares. La Bauhaus tomaría esta base, permitiendo el nacimiento de la fabricación modular. Se pensó en la posibilidad de fabricar edificios en serie. **Ludwig Mies van der Rohe** fue en la década de 1920, uno de los miembros principales (Forteza 2013).

El Werkbund tuvo dos etapas diferenciadas, separadas por la Primera Guerra Mundial.

Durante la primera etapa, Peter Behrens diseñará la imagen corporativa de la empresa alemana AEG, Walter Gropius los edificios industriales de la Fagus, una fábrica de hormas de calzado en Alfeld, ambas empresas se sumarán a la federación. También Richard Riemerschmid y Bruno Paul, serán importantes impulsores de la industrialización del mueble manufacturado y de la formación de diseñadores profesionales para las artes aplicadas (Jiménez 2012).

Mies van der Rohe vivirá todo este proceso, primero como delineante en el despacho de Bruno Paul, y luego como colaborador de Peter Behrens. En 1906 el arquitecto Bruno Paul se desplaza de Munich a Berlin, y es en este año cuando Mies entra a trabajar como delineante en su despacho. También se convierte en su alumno al matricularse en las dos instituciones donde Bruno Paul es profesor:

la escuela del Kunstgewerbemuseum y en la Hochschule für bildende Künste, entre los semestres de verano de 1906 y de 1908. Posteriormente se incorporaría al Werkbund Gropius, Mies y empresas como la AEG, la Siemens y la Fagus (Jiménez 2012).

2.4. Bauhaus.

Walter Gropius decidió reconducir las artes a la arquitectura fundando la Bauhaus en Weimar en 1919. La Bauhaus fue una escuela promulgada por el Deutch Werkbund. Su programa docente tenía el objetivo, además de acercar al alumno a los artistas contemporáneos, de explorar las relaciones entre la naturaleza de los materiales, la construcción y la industria, así como entender mejor el proceso de diseño (Jiménez 2012).

En la Bauhaus, y con el mismo espíritu del Werkbund, se diseñaban objetos de arte para ser industrializados y accesibles a toda la sociedad, no como elementos decorativos, sino elementos funcionales de uso cotidiano (Jiménez 2012).

Los valores procedentes de la industria que afectan a aspectos económicos y funcionales rápidamente se aplican a la construcción en hierro, convirtiéndose en criterios estéticos fundamentales. En el libro "Eisenbauten : Ihre Geschichte und Aesthetik von Dr. Alfred Gotthold Meyer ", publicado en 1907, Meyer utiliza la frase "Menos habría sido más" para referirse a los excesos de motivos en hierro laminado de la escalera principal del Gran Palacio de la Exposición Universal de 1900 en París, la misma frase que posteriormente tantas veces se le ha atribuido a Mies "Menos es más". Según JM Fitch, -mies atribuía la frase " Menos es más" a Peter Behrens, y podemos intuir que Behrens conociera el tratado sobre la construcción con hierro de Meyer (Jiménez 2012).

En este libro, Meyer analiza cómo el hierro influye en el arte de construir, y aquí encontramos de nuevo otra coincidencia con Mies, cuando dice que no le gusta la palabra "diseño", que al igual que muchos otros, prefiere "decir "Bauen" (construir) que "Architektur" (arquitectura), y los mejores resultados pertenecen al campo de la "Baukunst" (arte de construir) (Jiménez 2012).

El mencionado Dr. Alfred Gotthold Meyer refiriéndose al rol del hierro en el arte de construir dice:

1. El cálculo racional de las estructuras permite precisar el mínimo de material necesario para obtener la máxima resistencia desconocida hasta el momento. Este sistema de cálculo divide las fuerzas activas en fuerzas de tracción y compresión, y este proceso permite calibrar las secciones con la máxima precisión para conseguir la máxima fuerza con el mínimo de masa, es decir, con una máxima economía de materiales (Jiménez 2012).
2. La construcción con hierro reduce las pesadas paredes a ligeras y delgadas superficies de separación. El efecto producido por los límites ya no procede de las paredes y las bóvedas, sino del espacio mismo, se introducen así los conceptos de espacio libre, continuidad espacial, efectos en el espacio (Jiménez 2012).



Fig. 12
Logotipo de la asociación Werkbund hacia el 1912.

3. La estructura metálica permite las grandes entradas de luz en cubierta, fachada y espacio interior que requieren el funcionamiento de los nuevos programas (Jiménez 2012).

4. La lógica constructiva del sistema de barras, convierte al hierro en portador de formas esencialmente lineales (Jiménez 2012).

5. Las formas de estilos anteriores, que responden a materiales con diferentes propiedades estructurales, no son aplicables al hierro. Las formas de las estructuras de hierro provienen de las formas mecanizadas creadas a partir de sus secciones laminadas (Jiménez 2012).

6. Las nuevas construcciones con hierro, por sus dimensiones y sus funciones como centros de intercambio se pueden considerar las más impresionantes y están indiscutiblemente vinculadas a las imágenes de la vida moderna, y es por ello que, más que cualquier otro edificio, pueden aspirar al arte (Jiménez 2012).

3. Etapa europea de Mies van der Rohe.

Después de la Primera Guerra Mundial, Mies se encuentra dentro de un contexto en el que se han transformado los sistemas de construcción y fabricación, lo que implica también una adecuación de los criterios de creación artística, y los nuevos movimientos artísticos de la época intentan compatibilizar estos dos sistemas, el de la construcción industrializada y el artístico. En este contexto Mies plantea una serie de proyectos arquitectónicos concebidos con un lenguaje completamente moderno, muy diferentes de las viviendas que había construido antes de la guerra, con un lenguaje y tecnología más tradicionales (Jiménez 2012).

Por un lado, la forma de los elementos se simplificaba para facilitar la fabricación en serie, y por otra, la relación entre ellos, el sistema de montaje de las piezas, adquiere una importancia vital en el diseño y la construcción de la arquitectura. Los elementos serán sencillos y repetibles, y de la relación que entre ellos establezca el artista surgirá la obra de arte (Jiménez 2012).

Durante los primeros años de la década de los veinte, Mies hace cinco proyectos donde explora las posibilidades arquitectónicas de cada material. Los dos primeros son los dos rascacielos de vidrio y acero: el rascacielos anguloso de la Friedrichstrasse de veinte plantas (1921) y el rascacielos de envolvente curva de treinta plantas (1922). Posteriormente proyecta dos edificios de hormigón: un edificio de oficinas de siete plantas de altura (1923) y una vivienda de hormigón de una planta (1923). Finalmente planteó una casa de ladrillo (1924). Cada uno de estos cinco proyectos, a modo de manifiesto arquitectónico, está asociado a un material, y en cada uno de ellos Mies investiga las posibilidades estructurales, constructivas y plásticas de este material (Jiménez 2012).

4. Etapa americana de Mies van der Rohe.

Cuando Mies van der Rohe llega a los Estados Unidos y conoce la arquitectura de Albert Kahn, prácticamente de manera inmediata, incorpora en sus proyectos gran parte de sus principios arquitectónicos.

Albert Kahn ha hecho grandes contribuciones a la arquitectura, pero es especialmente importante porque fue pionero en dos ámbitos de trabajo

especialmente representativos de la época: el de la arquitectura industrial y el de organización del despacho de arquitectura como una gran empresa (Jiménez 2012).

El primer paralelismo entre la arquitectura de Kahn y Mies lo podemos establecer con los primeros edificios americanos que debe construir, por razones económicas, con estructura de hormigón, como el IITRI Engineering Research Building, los edificios de apartamentos del IIT, o el Promotory Apartments (Jiménez 2012).

Chicago es, sin duda, uno de los lugares en que la alianza entre industriales y arquitectos, tan reivindicada por el Werkbund, se dibuja con más nitidez (Coben 1998).

Desde su llegada a Estados Unidos, paralelamente a la reorganización de la escuela de arquitectura del Armour Institute, Mies trabaja con Ludwig Hilberseimer en un plan de conjunto para el nuevo campus IIT, surgido en 1940 de la fusión de los Institutos Armour y Lewis. Este plan se inserta en el marco de la reestructuración de los barrios insalubres del Near South Side, donde los edificios de ladrillo del Armour Institute estaban instalados desde 1901 y cuya población negra es abundante. Un total de 60 kilómetros cuadrados es, así, borrado del mapa en esta zona por el Master Plan of Residential Land Use de 1943 (Coben 1998).

Sólo nueve edificios de laboratorios y residencia utilizan una estructura de hormigón armado completada por rellenos de ladrillo. En los demás, Mies hace avanzar su interpretación de la experiencia local de Chicago en materia de construcción metálica desarrollando una gramática muy precisa en la combinación de los perfiles y de las hojas de acero. El Metal and Minerals Research Building (1941-1942), en el margen del campus, es la primera construcción que realiza. Anclado sobre un alto antepecho de ladrillo e iluminado por pequeños huecos vidriados, reciclará materiales y utillaje de recuperación. Su estructura interna visible será su característica más apreciada (Coben 1998).

Al término de su mandato en el IIT, Mies realiza el Crown Hall, para las escuelas de arquitectura y urbanismo, y el Institute of Design, transformación del New Bauhaus absorbido en diciembre de 1949 por el Instituto. Rompe entonces con el lenguaje que había adoptado para la mayor parte de los demás edificios (Coben 1998).

Esta etapa americana se puede resumir en una serie de puntos que caracterizarán la obra del arquitecto Mies van der Rohe:

- Expresividad del cerramiento.
- Flexibilidad interior.
- Continuidad de la piel y cerramiento en las esquinas.
- Búsqueda de la exactitud y el rigor formal.
- La pieza llega y se coloca.
- Pavimentación presente en la trama geométrica.
- Acero y vidrio como materiales industriales.
- Búsqueda del límite.

Y fundamentalmente: **El material nunca puede fraccionarse.**



Fig. 13
Mies van der Rohe en la ventana de un piso del 860/880 Lake Shore Drive, Chicago, entre 1951 y 1953.



Fig. 14
Edificio Metal and Minerals Research Building (1941-1942).



Fig. 15
Edificio Crown Hall, Campus IIT de Chicago, Mies van der Rohe.

5. El Campus del IIT de Chicago.



Fig. 16
Campus IIT Chicago.

La industrialización para Mies se basaba en la construcción a partir de elementos estándares, existentes en el mercado, no era partidario de inventar artefactos especiales. Por tanto en este punto trataremos de explicar la importancia de la modulación en el proyecto nuevo del Campus de la IIT de Chicago llevado a cabo por el arquitecto Mies van der Rohe, tema central de este trabajo. Para ello anteriormente hemos contextualizado los sucesos que llevaron a este importante a arquitecto hasta este punto.

5.1 El módulo estructural como sistema de orden.

Mies llegó al Illinois Institute of Technology como máximo responsable del Departamento de Arquitectura de la universidad poco después del cierre de la Bauhaus, la famosa escuela de diseño que floreció en Alemania desde 1919 hasta el ascenso del nazismo en 1933. Durante sus 20 años como director del departamento (1938 -58), estableció un plan de estudios basado en la filosofía de la Bauhaus de sintetizar la estética y la tecnología. Su énfasis en una sólida base en los fundamentos de la arquitectura y en un método disciplinado de resolución de problemas se refleja en el actual plan de estudios del IIT.

Cuando Mies llegó en 1938, defendió un enfoque de vuelta a lo básico en la educación. Para él, los estudiantes de arquitectura tenían que aprender primero a dibujar, a continuación, obtener un conocimiento profundo de las características y uso de los materiales del constructor, y finalmente dominar los principios fundamentales del diseño y la construcción.

En 1939 Henry Heald, presidente de la IIT, le encarga a Mies, extraoficialmente, el nuevo campus universitario. Mies hará una primera propuesta entre los años 1939 y 1940 con el fin de iniciar las gestiones para buscar financiación. En esta primera propuesta Mies plantea la ordenación simétrica de una serie de edificios con formas racionalistas, al modo "lecorbuseriano", alrededor de un espacio abierto central. Estas formas responden a las funciones que sirven. Las cajas de escalera y las salas de actos se identifican claramente desde el exterior y aparecen macladas a las volumetrías principales (Jiménez 2012). (Fig.19)

Cuando en 1940 muere Alfred , el arquitecto oficialmente responsable del planteamiento del campus, Mies Van der Rohe recibe el encargo de manera oficial, y desarrolla una segunda propuesta entre 1942 y 1946. En esta nueva propuesta Mies utiliza la estructura como sistema global que ordena el conjunto del campus, de tal manera que todos los edificios se relacionan entre ellos mediante el mismo módulo estructural , tal como lo hiciera Albert Kahn en la construcción de sus complejos industriales (Jiménez 2012).

Según Hildebrand, Mies conoce al arquitecto Albert Kahn en 1939 cuando se publica el libro "Industrial Architectural of Albert Kahn" y cuando en agosto del mismo año la revista Architectural Forum dedica su número a la arquitectura industrial del arquitecto. La arquitectura de Mies cambia radicalmente de manera inmediata (Jiménez 2012).



Fig. 17
Albert Kahn. Assembly Building, Glenn L.Martin Company Plant, Baltimore.

La estructura se extiende más allá de la edificación, afectando y ordenando conjuntos de edificios y , incluso , barrios urbanos o ciudades completas. Este sistema de orden lo aplicará por primera vez en el campus del IIT , y posteriormente a todos sus proyectos de grupos de edificios, como los apartamentos Lake Shore Drive , el Federal Center , el Toronto Dominion , y otros (Jiménez 2012).

Mies expresa de forma explícita esta decisión arquitectónica incorporando una trama al dibujo en planta del campus, la misma trama estructural que ordena y distribuye la volumetría y el interior de cada uno de los edificios. La trama estructural ordena todo el campus , tanto el emplazamiento de los edificios, como los espacios interiores y exteriores, e incluso las fachadas. Ordenar todo el campus como si fuera una única planta libre , expresando una vez más la idea de espacio universal , flexible y cambiante, pero ahora a escala urbana. (Jiménez 2012).

En esta segunda propuesta, las formas de la edificación serán volumetrías puras que expresan con más contundencia la claridad estructural y facilitan que los edificios puedan responder a cualquier necesidad funcional. El módulo estructural de 24 x 24 pies y 12 pies de altura (7,31 x 7,31 m, y 3,66 m de altura) ordena también la composición de las fachadas. La composición de la fachada dará una lectura clara y, en ocasiones, directa de la estructura del edificio. Incluso, aunque por razones de seguridad la estructura metálica deba protegerse, la apariencia del edificio repetirá la misma lógica estructural con diferentes tratamientos y soluciones constructivas. El módulo estructural le da unidad al conjunto, y se hace evidente en todo el campus (Jiménez 2012). Este módulo será escogido por Mies por ser una dimensioón estándar que fabricaba la industria americana y que por supuesto era fácil de transportar.

Esta experiencia en la ordenación del campus del IIT le permitirá aplicar en el exterior los mismos criterios neoplásticos y suprematistas que aplica a los interiores de los edificios, ahora también, en el campo del urbanismo. El módulo estructural, común a todos los edificios, se convierte en el sistema que ordena el conjunto, y constituye el soporte para la creación neoplástica (Jiménez 2012).

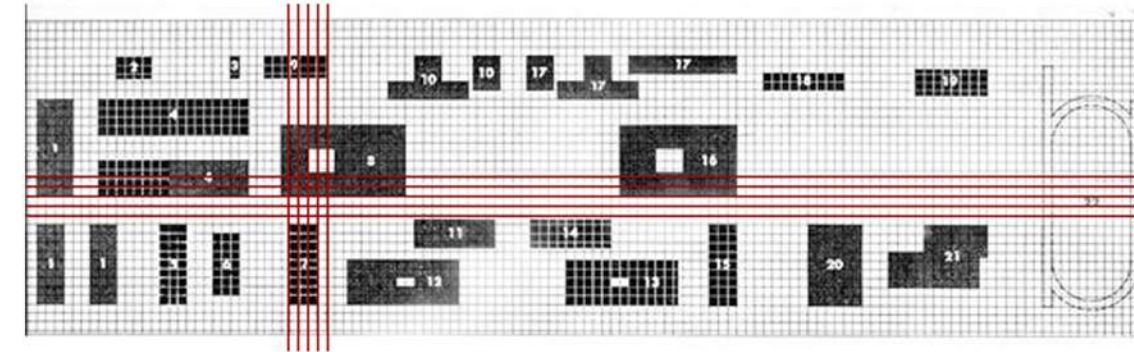


Fig.18
Illinois Institute of Technology 1940. Plan final.

- | | |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 1. Armour Research Foundation Research Laboratory | 12. Mechanical Engineering |
| 2. Boiler Plant | 13. Chemical Engineering and Metallurgy |
| 3. Central Vault | 14. Chemistry |
| 4. A.R.F. Engineering Research | 15. Alumni Memorial Hall |
| 5. Institute of Gas Technology Laboratory | 16. Library and Administration |
| 6. Institute of Gas Technology | 17. Civil Engineering and Mechanics |
| 7. School of Architecture and Design | 18. Association of American Railroads Building |
| 8. Student Union and Auditorium | 19. Association of American Railroads Laboratory |
| 9. Minerals and Metals Research | 20. Field House |
| 10. Electrical Engineering and Physics | 21. Gymnasium and Swimming Pool |
| 11. Lewis Institute | 22. Athletic Field |

Fig.19
Mies van der Rohe. Campus de la IIT, 1939.

Mies plantea la primera versión del campus. Dibuja la cuadrícula de la estructura dentro del espacio interior, dentro de los cierres. Podemos ver que la estructura de cada edificio es independiente.

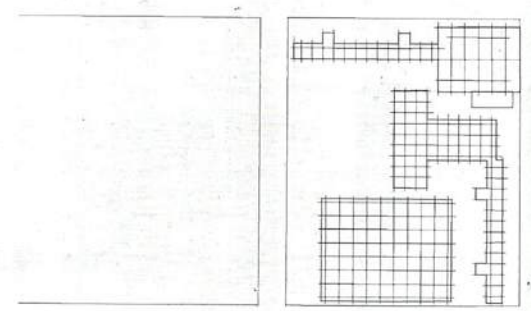


Fig.20
Mies van der Rohe. Campus de la IIT, 1942.

Segunda versión del campus, Mies plantea la estructura como sistema de orden del conjunto.

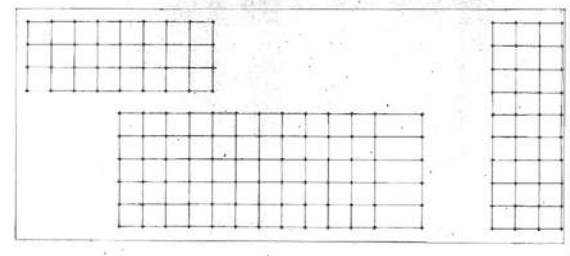
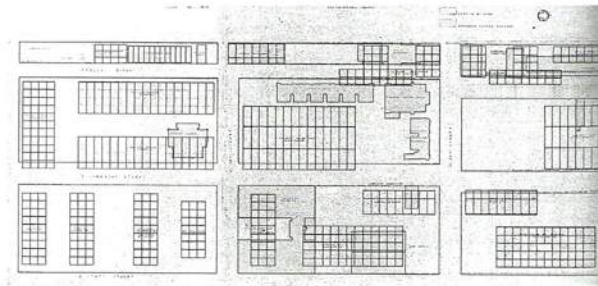


Fig.21
Mies van der Rohe. Campus de la IIT, 1942.

En este croquis vemos la continuidad y la relación entre las diferentes tramas de cada edificio, y la propuesta de ir sustituyendo por fases los edificios antiguos por los nuevos.



5.2 Los primeros edificios del IIT de Chicago.

En este punto trataremos de explicar algunos de los proyectos que realiza Mies van der Rohe en su encargo del Campus de la IIT. Con la ayuda de estos proyectos podremos ver la evolución y la transformación que se produce en la forma de proyectar del arquitecto, además de la importancia de la modulación y la métrica de la estructura en su obra.

El encargo de la construcción del nuevo campus supone un cambio de escala importante en la obra de Mies, por la dimensión de los edificios y por la complejidad en la ordenación urbanística. El primer edificio que construye en Estados Unidos es un edificio del campus, el Minerals and Metals Research Building, en 1942, conocido actualmente como Minerals and Materials. Tal como explica George E. Danforth en la introducción que hace sobre el edificio a la colección Garland publicada por el MOMA, no es sorprendente que Mies afirmara que este edificio fue el más difícil de sus encargos del IIT, un proyecto muy diferente de los construidos por Mies hasta entonces, y del que definió con el máximo rigor cada detalle de construcción. Según Danforth, con este edificio Mies pretendía plantear la gramática arquitectónica para las piezas futuras del campus y, de hecho, podemos considerar el Minerals and Materials prototipo arquitectónico de la construcción con estructura metálica de perfiles I (Jiménez 2012).

Tanto el edificio del Minerals and Materials como la biblioteca del campus, que no llegó a construir, técnicamente podían considerarse edificios de una planta de altura, aunque en algunas zonas del edificio se distribuía en más plantas que se vertían en un único espacio. Es por eso que escaparon de la normativa local que

exigía la protección contra incendios de la estructura metálica. Esta circunstancia le permitía dejar vistos los elementos estructurales de acero, las uniones y detalles constructivos, y por tanto mostrar visualmente el funcionamiento estructural y constructivo (Jiménez 2012).

Según George Danforth, el Minerals and Materials se construye a partir del módulo estándar, de 24 x 24 pies (7,30m) y 12 pies de altura (3,66m), que determina la ordenación urbanística y proporciones de la mayoría de los edificios del campus, tal como lo hiciera Albert Kahn en las plantas industriales. El módulo base se divide o duplica según los requerimientos funcionales de cada edificio (Jiménez 2012).

El programa del Minerals and Materials incluye oficinas y aulas en la zona este del edificio distribuidas en tres plantas, y en la zona oeste una gran nave que aloja las instalaciones de una grúa y una fundición. Puede que en esta nave se fabricaron los perfiles metálicos para las estructuras del campus. Según Georges Danforth, las dimensiones del edificio son de 7x 3 módulos que se redistribuyen en las 7 crujeas en el sentido longitudinal del edificio, y 2 crujeas de 44 y 28 pies. Es decir, la nave de la fundición y la crujía de las aulas y oficinas hacen un total de 3 módulos que se reajustan en un pórtico de dos crujeas desiguales (Jiménez 2012).

Tal como planteaba Albert Kahn, el sistema estructural de pórticos facilitaba la futura extensión del edificio, y Mies propone una solución para cerrar los testeros que expresa precisamente este planteamiento, casi implícito en el sistema estructural planteado. La estructura vista en el testero del Minerals and Materials, tanto desde el interior como desde el exterior, muestra la vocación casi provisional del cierre, que permite un fácil y económico desmantelamiento en caso de futuras ampliaciones (Jiménez 2012).

Mies incorpora una segunda estructura en el sistema de envolventes, que rigidizar los cierres, sirve de montantes para las carpinterías y expresa la misma estructura con el mismo material utilizado que el cierre del edificio haya podido ocultar (Jiménez 2012).

En el caso del Minerals and Materials, y en la fachada longitudinal, esta segunda estructura duplica totalmente la estructura principal, pasa de arriba abajo ininterrumpidamente por delante de los pilares. Esta solución no la repitió en los siguientes edificios del campus, ya que los problemas de dilatación, oxidación y movimientos del acero produjeron grietas en el cierre de ladrillo. A partir de entonces Mies planteará una junta entre el cierre de ladrillo y los montantes metálicos, que dejará vistos en toda su longitud (Jiménez 2012).



Fig. 22
Minerals and Materials,
Campus IIT. Chicago.



Fig. 23
Minerals and Materials,
Campus IIT. Chicago.

Con estos criterios construye Boiler Plant (1945-1950), un edificio de uso puramente industrial. Contiene la caldera y la tolva de carbón, que suministraría de energía en todo el campus hasta que el combustible fue sustituido por gas. Esta segunda estructura, ahora se expresa de arriba abajo para evitar las grietas en la pared de cerámica para dilatación del acero (Jiménez 2012).

Después del Minerals and Materials, de estructura metálica vista, construido durante la guerra, los siguientes edificios que Mies construye en el IIT son el Alumni Memorial Hall y el Metallurgical and Chemical Engineering Building. A ellos dedicó mucho tiempo y esfuerzo para establecer, según Phyllis Lambert, los inicios de un lenguaje estructural, que dará un giro a los problemas de la estructura (Jiménez 2012).

El edificio del Metallurgical and Chemical Engineering (Peristein Hall), de dos plantas de altura, era especialmente complejo. Un aspecto especial aparece en el extremo norte del edificio, donde se localiza el laboratorio de ensayos. La instalación en el laboratorio de una grúa puente hacía necesario una crujía de 24 x 36 pies, una crujía mayor que el módulo urbanístico del campus, de 24 x 24 pies. El edificio terminaba con un módulo y medio. Y así lo resuelve Mies. Plantea en el extremo del edificio una última crujía distinta al resto. En un principio se planteó la posibilidad de dejarla vista, protegiendo la estructura en el resto del edificio. Finalmente el tratamiento de la estructura sería el mismo para todo el edificio, es decir, Mies protege toda la estructura con hormigón (Jiménez 2012).



Fig. 24
Metallurgical and Chemical Engineering. Campus IIT. Chicago. 1945-1946

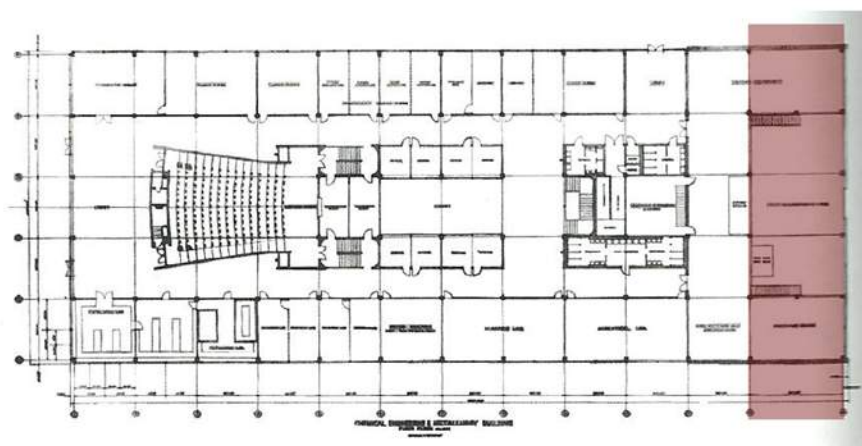


Fig. 25
Metallurgical and Chemical Engineering. Campus IIT. Chicago.

Otro aspectos a resolver era que, en el otro extremo del edificio, las tres crujías centrales albergarían un salón de actos. Para poder construir una sala libre de pilares, Mies construye unas jácenas metálicas de alma llena, con perfiles y pletinas. Oculta estas jácenas, de 60 pies de longitud (dos módulos y medio), unos 18 metros, bajo la cubierta, y de ellas cuelga la estructura de la primera planta (Jiménez 2012).

En el edificio de Metallurgical and Chemical Engineering Mies utiliza por primera vez carpintería de aluminio. Según Joseph Fujikawa, socio de Mies, las carpinterías de aluminio en la construcción no eran en absoluto habituales, sólo había en el país dos fábricas (Jiménez 2012).

Tanto el Chemistry Building, como el Electrical Engineering (Wishnick Hall) y el Physics Building (Siegel Hall), los tres edificios de tres plantas de altura, siguen el modelo establecido en el Alumni Memorial Hall y el Perlestein Hall con los mismos detalles básicos de estructura y cierre (Jiménez 2012).

5.3.El Crown Hall.

5.3.1. Aspectos básicos.



El Crown Hall, construido entre 1952-1956, es el edificio de la Escuela de Arquitectura perteneciente al Instituto de Tecnología de Illinois de Chicago (EEUU). Uno de los edificios más significativos del movimiento Moderno, es considerado una obra maestra del arquitecto Mies van der Rohe.

Consiste en una enorme sala rectangular totalmente vidriada de 67 m por 36,6 m y 5,49 m de altura interior con una cubierta suspendida de cuatro pórticos. Estos están formados por vigas de alma llena y perfiles I tangentes a la planta y separados 18,30 m entre sí, es decir, seis módulos de la carpintería y 6 m respecto de los extremos. El forjado se encuentra levantado 1,9 m por encima del nivel del suelo para proporcionar luz y ventilación al semisótano que contenía la escuela.

Se puede acceder a la planta principal por los dos lados más largos del edificio. El acceso principal por la fachada sur se hace mediante dos tramos de escalera; el primero conduce a una plataforma perceptivamente suspendida, al igual que los escalones sin contrahuella y el segundo nos coloca en la entrada principal. El arquitecto refuerza el acceso principal creando un espacio de exposición en el eje de la entrada principal dejando clara la orientación del edificio. Siguiendo ese eje transversal y pasadas dos columnas no estructurales destinadas al paso de instalaciones, encontramos un grupo de oficinas, ocultas por un tabique de 2,44 m de altura revestido en madera de roble. El pavimento está dividido en losas cuyo lado largo corresponde a la mitad de la distancia entre los perfiles I de la carpintería y cuyo lado corto a la cuarta parte de dicha distancia, correspondiéndose con las proporciones de la planta. El acceso secundario se hace también mediante unas escaleras simétricas de un solo tramo y paralelas a la fachada del edificio. El acceso al semisótano se produce o bien a través de las escaleras interiores de la planta principal, o bien desde dos escaleras exteriores simétricas de la fachada norte.

5.3.2 Estructura exterior como innovación tecnológica.

Mies había utilizado las vigas Pratt, también exteriores al edificio, en el proyecto del Cantor Drive-in Restaurante (1945-1946) para cubrir una luz de 45 m, la mitad de la nave de la Glenn Martin, de Albert Kahn. Constructivamente, la solución de los cordones superior e inferior es la misma que la de las jácenas de la Glenn Martin: dos perfiles U enfrentados por las almas, entre los que se fijan los perfiles I de los montantes y diagonales, y los cordones superior e inferior se cierran con pletinas metálicas por arriba y por abajo de la viga. El sistema de las cerchas en la Glenn Martin es más complejo, ya que soportan una subestructura para el sistema de lucernarios. Otros proyectos que plantea Mies con una estructura similar son el Museo Nacional de Mannheim (1952-1953) y el Home Federal Savings and Loan Association (1959), donde incorpora alguna variación en el detalle de la construcción de las jácenas, por ejemplo, todos los cordones y barras son perfiles I (Jiménez 2012).



Fig. 26
Vista espacio interior. Crown Hall.



Fig. 27
Escaleras y plataforma entrada principal. Crown Hall.

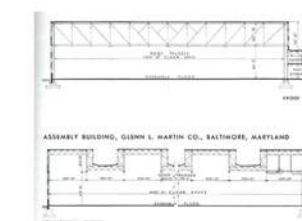


Fig. 28
Albert Kahn. Glenn Martin Assembly Building, Middle River, Maryland, 1937. La jácenas Pratt que plantea Kahn tienen una dimensión de 9,14 x 91,40 m, con una separación entre ellas de 15m.



Fig. 29
Vista exterior, volumen que se extiende en voladizo en los laterales. Crown Hall.

En todos estos proyectos de gran luz la estructura es exterior y el volumen del edificio se extiende más allá de los pórticos mediante voladizos compensados que hacen el edificio estructuralmente más eficiente. Desde el punto de vista perceptivo, que la estructura sea exterior y el volumen se extienda más allá de las jácenas, visualmente, hace explícita la idea de que el edificio cuelga de la estructura principal, aunque en muchos casos sólo cuelgue la cubierta. Este efecto aumenta la percepción de ligereza del conjunto.

En 1950 Henry Heald le había encargado a Mies la construcción del nuevo edificio para el Departamento de Arquitectura y el Instituto de Diseño. En este momento está construyendo los 860-880 Lake Shore Drive y la casa Farnsworth. Mies prueba los diferentes tipos arquitectónicos planteados en la IIT para el nuevo edificio. Aunque la mayoría de los croquis conservados no tienen fecha, nos podemos imaginar el proceso si establecemos paralelismos cronológicos con los otros proyectos del campus. Una de las primeras versiones es similar al Minerales and Metals, con una estructura de pilares I interiores, tangentes a las fachadas longitudinales y coincidentes con los testeros. Otra versión consiste en una malla de pilares de sección cuadrada, similar a la del Perlstein o el Alumni Memorial Hall. También plantea la utilización de jácenas en celosía similares a las utilizadas para el Cantor Drive-in Restaurant (Jiménez 2012).

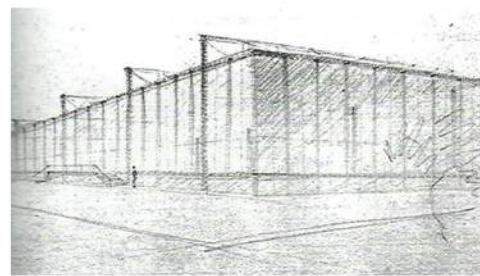


Fig. 30
Mies van der Rohe. IIT Crown Hall, 1950-1956.
Version intermedia con jácenas de celosía. Croquis.

El proyecto definitivo consiste en una estructura exterior de pórticos con jácenas, por primera vez, de alma llena, que permite eliminar los pilares interiores y conseguir una planta principal totalmente libre, con una luz de 120 pies, casi 40 m. Por cuestiones de eficiencia estructural, las alas de los cordones superior e inferior de las jácenas son más anchos en la parte central y se reduce en los extremos. Decir que utiliza esta viga por primera vez no es del todo cierto. Recordemos que la viga que introduce en la sala de actos del Perlstein Hall (1945-1946) también era de alma llena, pero se trataba de una viga compuesta por pletinas y ángulos, y quedaba oculta por la construcción. En el caso del Crown Hall, la técnica de soldadura y las dimensiones de los perfiles, hacen que los encuentros de los elementos del pórtico sean perfectos y se puedan dejar vistos (Jiménez 2012).



Fig. 31
Vista exterior Crown Hall.



Fig. 32
Mies van der Rohe con maqueta del su proyecto para la Escuela de Arquitectura de la IIT. Crown Hall.

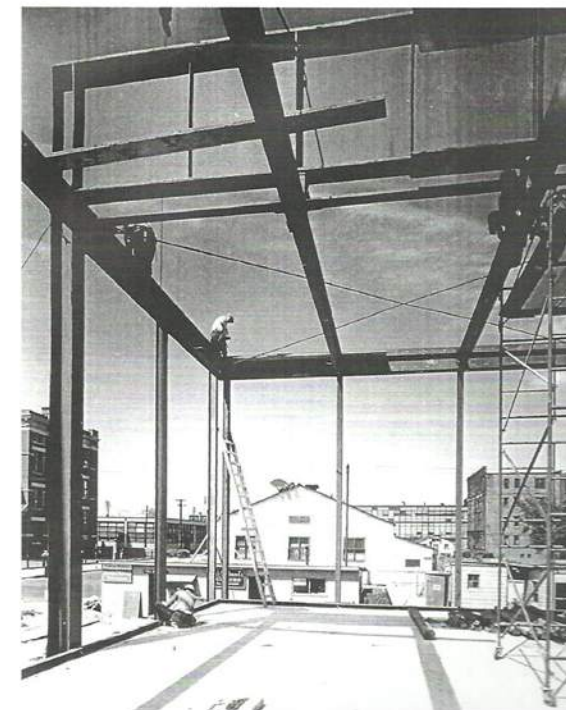
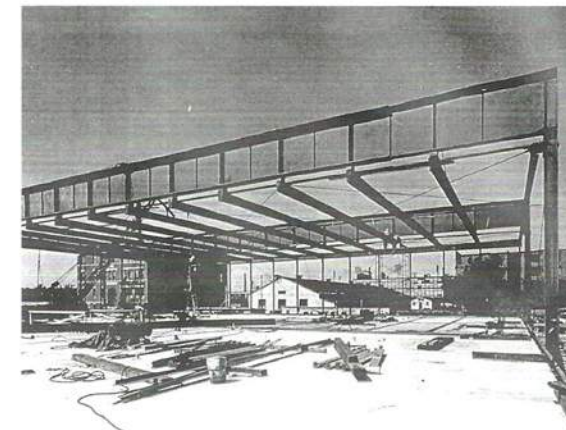
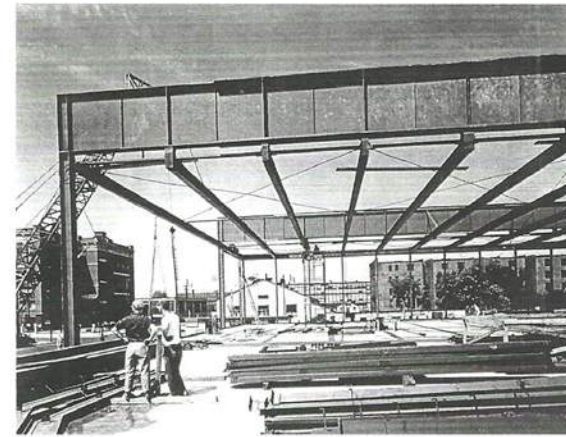
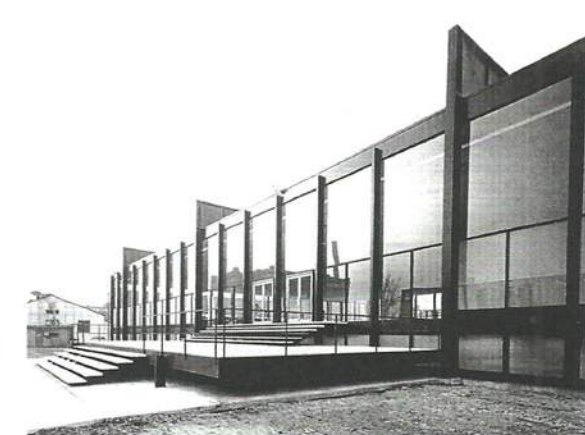
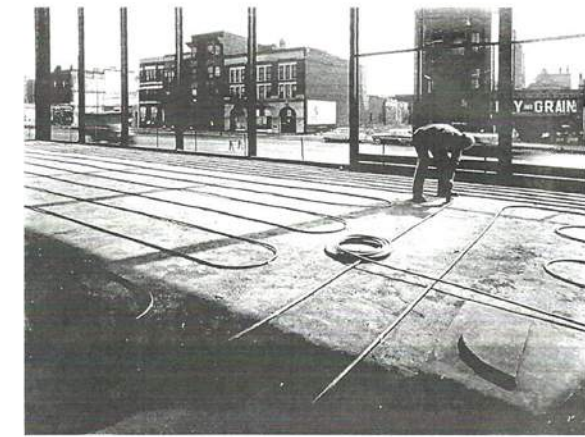


Fig. 33,34,35,36,37,38,39
Mies van der Rohe. IIT
Crown Hall, 1950-1956.
Proceso de construcción.



El sótano del Crown Hall tiene una estructura independiente de pilares de hormigón. La planta principal del Crown Hall será una única sala donde los estudiantes de diferentes niveles compartirán el mismo espacio en grupos. Según el informe de la Comisión de Patrimonio de Chicago, de octubre de 1996, que declara el Crown Hall patrimonio de la ciudad, la construcción del gran espacio con la estructura totalmente exterior fue una importante innovación tecnológica introducida por Mies. "La definición de este gran espacio fue el factor principal para determinar la forma interior y exterior del Crown Hall. Para permitir la flexibilidad en el uso y la planta, era importante que el interior fuera completamente abierto y libre de pilares estructurales. En lugar de soportar la cubierta con pilares interiores, el techo se colgó de los pórticos, jácenas metálicas de alma llena que tienden un puente en todo el volumen del edificio, de principio a fin, y están soportadas por pilares vistos situados exteriores al cierre del edificio. Esta innovación tecnológica fue una de las más importantes contribuciones de Mies a la arquitectura moderna" (Jiménez 2012).

El resultado es un edificio de 220 x 120 pies (67,10 x 36,60 m) soportado por cuatro jácenas de 6 pies y 3 pulgadas de altura (1,9 m). Para este edificio Mies varía el módulo estándar del campus. "Simplemente apliqué la malla en una escala más grande. De esta manera los elementos individuales ya no están integrados en la dimensión de la malla, que es de 24 pies en los otros edificios. Aquí, la distancia entre los pilares es de 60 pies y la luz es de 120. Creo que el Crown Hall es el edificio más perfeccionado, el mejor concebido y el más simple. Los otros edificios responden a un orden más objetivo desde el punto de vista principalmente económico y práctico; el edificio para arquitectura responde más a un orden espiritual" (Jiménez 2012).

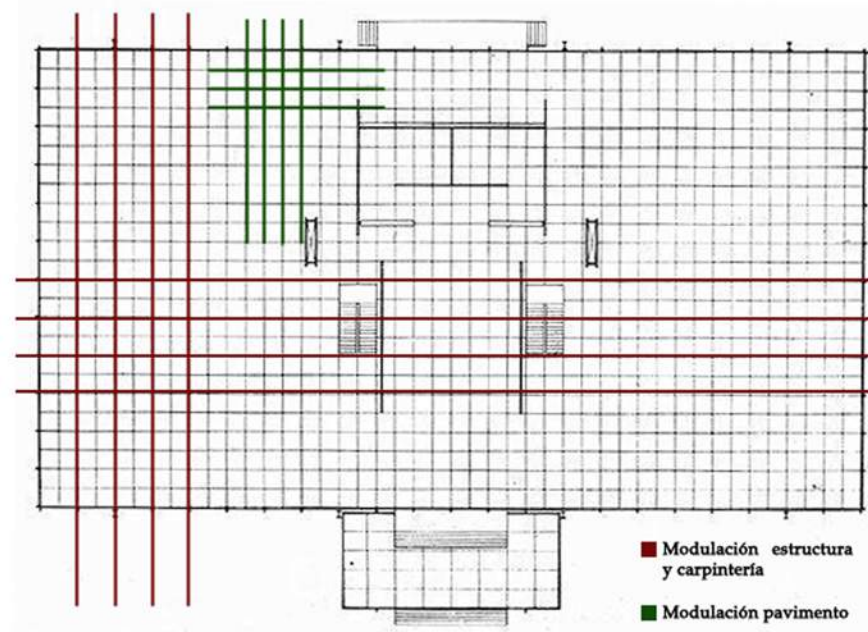


Fig. 40
Planta de la Escuela de
Arquitectura de la IIT
de Chicago. Crown
Hall. Modulación.

En el Crown Hall, Mies también incorpora una segunda estructura de perfiles metálicos que gira alrededor de todo el volumen para recibir el cierre y la carpintería. Este recurso arquitectónico se aprovecha en este caso para mejorar el comportamiento estructural del conjunto, ya que ayudan a soportar las viguetas del voladizo (Jiménez 2012).

Es en estos proyectos, de estructura exterior, donde la forma final del edificio es más parecido al edificio en construcción, ya que la estructura exterior y la envolvente totalmente transparente hacen que la percepción del edificio prácticamente sólo sea la estructura y, por tanto, la estructura es y a la vez expresa la esencia del proyecto (Jiménez 2012).

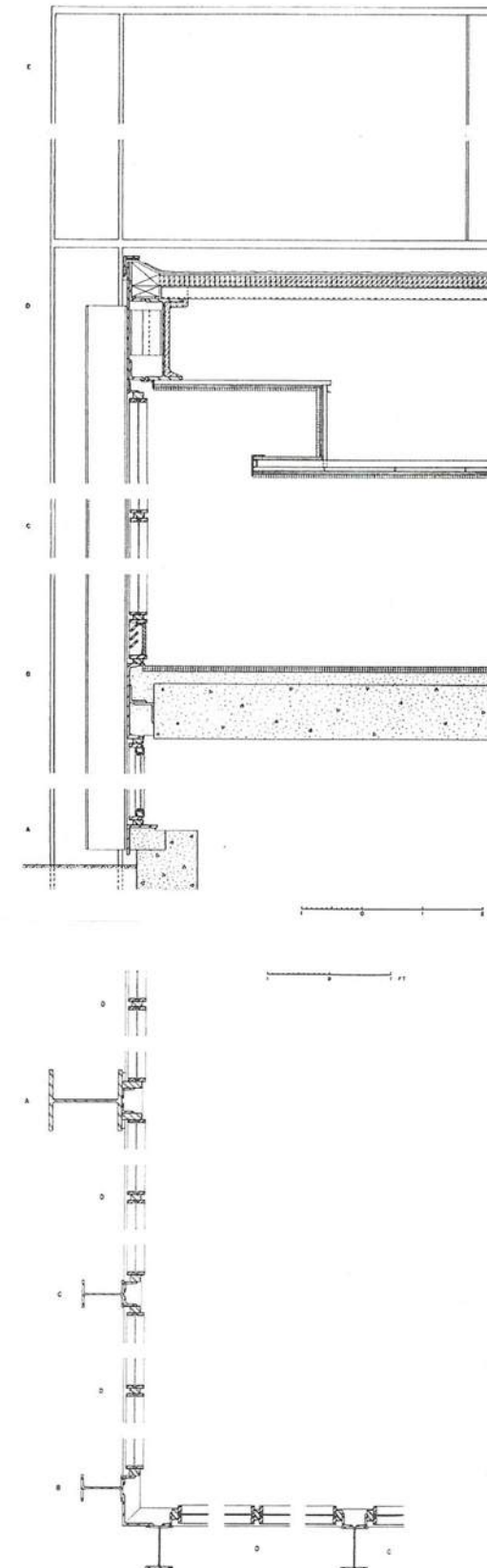


Fig. 41
Mies van der Rohe. IIT
Crown Hall, 1950-1956.
Detalle constructivo.

6. Conclusión

Mies van der Rohe es considerado un hito en la arquitectura y uno de los arquitectos más reconocidos hasta el momento gracias a su obra. El desarrollo de la estructura metálica ha tenido un papel fundamental en el trabajo del arquitecto, de hecho para entender su obra es necesario conocer como la arquitectura ha ido adquiriendo un lenguaje nuevo con el acero y las posibilidades que este material proporciona. Afortunadamente, gracias a la intensa actividad que realizó a lo largo de su vida y el gran talento que poseía, el legado de Mies es inmenso, por lo que podría dedicarse un estudio muy extenso solo de sus construcciones, pero en este trabajo el caso de estudio ha estado centrado en el Campus del IIT de Chicago.

Probablemente a través de nuestras experiencias y nuestros conocimientos, no podremos comprender con claridad lo que significa convivir con una guerra, o coexistir con una de las peores regímenes de la historia. En cambio Mies tuvo que vivir ambas situaciones, no es raro por tanto, que la historia haya tenido una clara trascendencia en su modo de proyectar, y en su forma de ver y entender la arquitectura.

La Primera Guerra Mundial fue sin duda un antes y un después para los alemanes, y por tanto para Mies. Con ello aparecen movimientos como el Werkbund, del cual formará parte, que ante la escasez de recursos buscará la racionalización de los productos. Este se convertirá en el objetivo principal de sus proyectos posteriores al conflicto armado.

A través de este trabajo podemos ver la importancia que da Mies a la modulación, la naturaleza de los materiales y las dimensiones industriales de los productos en su obra en el Campus del IIT, no solo como un sistema de proyectar sin más sino como una forma de racionalización de los recursos, por su concienciación tras sus vivencias en Alemania.

Tras la realización de este trabajo podemos concluir algunos puntos relevantes que llevaron a la forma de proyectar del arquitecto en el nuevo proyecto para el Campus de la IIT:

- La asociación Werkbund surge con el objetivo de unir la industria y el arte alemán como un tema de estandarización para mejorar la calidad de los productos alemanes.
- Alemania pierde la Primera Guerra Mundial y se ve inmersa en un fuerte endeudamiento, ya que debe devolver los préstamos de guerra y el país tiene una gran escasez de materias primas.
- El Werkbund resurge para ante la escasez de materias primas con su idea de la estandarización poder producir barato y no desechar material.
- La Bauhaus se vincula con el Werkbund desde el punto de vista académico. Mies lleva los conocimientos del Werkbund al mundo académico y universitario.
- Cuando Mies llega a EEUU une a su idea de economizar la de proyectar mediante un sistema de módulos, en cuanto conoce la obra de Kahn.
- En el Campus del IIT la modulación se lleva a gran escala abarcando todo el campus. Diseñando así los primeros edificios, el Minerals and Materials, el Alumni, etc.
- En el Metallurgical se ve obligado por el programa a crear una crujía de módulo y medio, y a salvar varias crujías de una para conseguir las luces necesarias en el auditorio. Aquí se dará cuenta que romper el módulo permite dignificar el espacio.
- En el Crown Hall en lugar de romper el módulo en una parte concreta lo que hace es aumentarlo en todo el edificio, para conseguir ese valor diferencial que Mies quería dar al edificio.

Por tanto la base de la modulación en Mies está en la estandarización, y la base de esta está en optimizar la utilización del material para que no desechar nada, debido a la influencia de su educación en Alemania y su participación en el Werkbund.

7. Índice de ilustraciones

Fig 1	Retrato Mies van der Rohe (Knoll).....	3	Fig 33	Proceso de construcción Crown Hall , Campus IIT de Chicago (El pilar en Mies van der Rohe, El lèxic de l'acer).....	10
Fig 2	Pabellón alemán para la Exposición Universal de Barcelona (verbarcelona).....	3	Fig 34	Proceso de construcción Crown Hall, Campus IIT de Chicago (El pilar en Mies van der Rohe, El lèxic de l'acer).....	10
Fig 3	Casa Edith Farnsworth, Plano, Illinois 1945-1950 Chicago (plataformarquitectura).....	3	Fig 35	Proceso de construcción Crown Hall, Campus IIT de Chicago (El pilar en Mies van der Rohe, El lèxic de l'acer).....	10
Fig 4	Edificio Seagram 1958. Nueva York (pinterest).....	3	Fig 36	Proceso de construcción Crown Hall, Campus IIT de Chicago (El pilar en Mies van der Rohe, El lèxic de l'acer).....	10
Fig 5	Soldado alemán durante la Primera Guerra Mundial (josiete).....	4	Fig 37	Proceso de construcción Crown Hall, Campus IIT de Chicago (El pilar en Mies van der Rohe, El lèxic de l'acer).....	10
Fig 6	Caballería alemana durante la Primera Guerra Mundial (taringa).....	4	Fig 38	Proceso de construcción Crown Hall, Campus IIT de Chicago (El pilar en Mies van der Rohe, El lèxic de l'acer).....	10
Fig 7	Logo del Instituto Alemán de Normalización (uni-heidelberg).....	4	Fig 39	Proceso de construcción Crown Hall, Campus IIT de Chicago (El pilar en Mies van der Rohe, El lèxic de l'acer).....	10
Fig 8	Werkbund 1907-1932 (museumderdinge).....	5	Fig 40	Planta de la Escuela de Arquitectura de la IIT de Chicago. Modulación (wikiarquitectura).....	11
Fig 9	Werkbund 1933-1957 (museumderdinge).....	5	Fig 41	Detalle constructivo. Crown Hall IIT de Chicago (El pilar en Mies van der Rohe, El lèxic de l'acer).....	11
Fig 10	Werkbund 1958-1987 (museumderdinge).....	5			
Fig 11	Werkbund 1988-Actualidad (museumderdinge).....	5			
Fig 12	Logotipo de la asociación Werkbund (aplomoyanivel).....	5			
Fig 13	Mies van der Rohe en la ventana de un piso del 860/80 Lake Shore Drive, Chicago, entre 1951 y 1953 (libro Mies Van der Rohe)	6			
Fig 14	Edificio Metal and Minerals Research Building 1941-1942 (studyblue).....	6			
Fig 15	Edificio Crown Hall, Campus IIT de Chicago (wikipedia).....	6			
Fig 16	Campus IIT de Chicago (pinterest).....	7			
Fig 17	Albert Kahn. Assembly Building, Glenn L.Martin Company Plant, Baltimore (pinterest)..	7			
Fig 18	Illinois Institute of Technology 1940. Plan final (pinterest).....	7			
Fig 19	Primera versión planteada por Mies van der Rohe para el Campus de la IIT(El pilar en Mies van der Rohe, El lèxic de l'acer).....	8			
Fig 20	Segunda versión del Campus de la IIT. Mies van der Rohe (El pilar en Mies van der Rohe El lèxic de l'acer).....	8			
Fig 21	Propuesta final para Campus IIT de Chicago(El pilar en Mies van der Rohe, El lèxic de l'acer).....	8			
Fig 22	Mineral and Metals, Campus IIT de Chicago (studyblue).....	8			
Fig 23	Mineral and Metals, Campus IIT de Chicago (impressivemagazine).....	8			
Fig 24	Metallurgical and Chemical Engineering, Campus IIT de Chicago 1945-1946 (El pilar en Mies van der Rohe, El lèxic de l'acer).....	9			
Fig 25	Metallurgical and Chemical Engineering, Campus IIT de Chicago 1945-1946 (El pilar en Mies van der Rohe, El lèxic de l'acer).....	9			
Fig 26	Vista espacio interior Crown Hall (pinterest).....	9			
Fig 27	Escaleras y plataforma entrada principal. Crown Hall(urbipedia).....	9			
Fig 28	Albert Kahn. Glenn Martin Assembly Building, Meryland 1937 (El pilar en Mies van der Rohe, El lèxic de l'acer).....	9			
Fig 29	Vista exterior, volumen que se extiende en voladizo en los laterales (pinterest).....	10			
Fig 30	Mies van der Rohe.IIT Crown Hall. Versión intermedia con jácenas de celosía. Croquis (El pilar en Mies van der Rohe, el lèxic de l'acer).....	10			
Fig 31	Vista exterior Crown Hall (pinterest).....	10			
Fig 32	Mies van der Rohe con la maqueta de su proyecto para la Escuela de Arquitectura de la IIT de Chicago (metalocus).....	10			

8. Bibliografía

Knoll Designer Bios (2016) "Ludwig Mies van der Rohe". <http://www.knoll.com>

archINFORM (1994-2016) "Ludwig Mies van der Rohe". <https://spa.archinform.net>

Instituto de Tecnología de Illinois (2016) "Historic Architecture, Ludwig Mies van der Rohe". <http://web.iit.edu>

Adelyn Perez (2010) "AD Classics: IIT Master Plan and Buildings / Mies van der Rohe ". <http://www.archdaily.com>

Pellini Claudio (2014) "Primera Guerra Mundial: Causas, desarrollo y consecuencias". <http://historiaybiografias.com>

Definición ABC (2007-2016) "Definición de normas DIN". <http://www.definicionabc.com>

Museum der Dinge, Werkbund archiv (2016) "Der Deutsche Werkbund - Ein historischer Abriss" y "Werkbundtagung in München 1928" y "Chronologie des Deutschen Werkbundes" y "Historisches Kernthema". <http://www.museumderdinge.de>

Sadomfer (2009) "Proyectos de Estructuras I. Grupo 3, Mies van der Rohe". <https://g3pe0809.wordpress.com>

Jean-Louis Cohen "*Mies van der Rohe*". Edición revisada y aumentada con respecto a la de 1994, publicada por Éditions Hazan en 2007. Ediciones akal. ISBN: 978-84-460-2702-7

Eva Jiménez Gómez (2012) "*El pilar en Mies van der Rohe, El lèxic de l'acer*" Departamento de Proyectos Arquitectónicos de la Universidad Politécnica de Cataluña.

Antonio Merodio Cogolludo (1998) "*Diccionario enciclopédico espasa*" Editorial Espasa Calpe. Volumen 6. ISBN: 84-239-8653-5

Werner Blaser (1997) "*Mies van der Rohe*" Editorial Studio paperback. ISBN: 3-7643-5619-7

Jean-Louis Cohen (1998) "*Mies van der Rohe*" Editorial Hazans. ISBN: 84-460-0845-9