

Hangares para la United Airlines. Myron Goldsmith

Aproximación a las grandes luces arquitectónicas

HANGARES PARA LA BASE AÉREA DE LA UNITED AIRLINES 1958-1960
SAN FRANCISCO, CALIFORNIA



MÁSTER EN TEORÍA Y PRACTICA DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO · FORM · DPA · ETSAB · 2014 · ALVARO SOLÍS SÁNCHEZ

ETSAB 

Escola Tècnica Superior
d'Arquitectura de Barcelona



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Hangares para la United Airlines. Myron Goldsmith

Aproximación a las grandes luces arquitectónicas

Hangares para la base aérea de la United Airlines. 1958-1960
San Francisco, California

Portada: Fotografía de la base aérea de la United Airlines. Aeropuerto de San Francisco. San Francisco, California.
Septiembre de 1961. Fotografía de Morley Baer

Autor: Álvaro Solís Sánchez

Tutor: Cristina Castón Guirao

Profesor: Daniel García Escudero

Máster en Teoría y Práctica del Proyecto Arquitectónico · MTPPA

Forma Moderna · FORM

Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona · ETSAB

Universitat Politècnica de Catalunya · UPC

Curso 2013-2014

"If I have a vision of architecture, it is that the majority of building should be a structural solution. The most modest solution for the problem, carefully executed and placed in its setting"

Myron Goldmish, Royal Institute of British Architects Journal, 1966

09	Introducción
14	Referencias documentales
25	Formación
	Análisis del proyecto, Hangares en la Base Aérea de la united Airlines, San Francisco
33	La United Airlines y el Hub de la Costa Oeste
36	La base aérea y su relación con el aeropuerto
48	Sistemas estructurales: el hangar de mantenimiento y el hangar de lavado
60	Ampliación y evolución: construcción y grandes luces
84	Ficha técnica
87	La estructura como solución total del proyecto
101	Myron Goldsmith: estructuras
	Apéndice
111	Myron Goldsmith y la docencia
119	La propuesta del hangar de mantenimiento
	Bibliografía
	Créditos de las imagenes

Introducción

La figura de Myron Goldsmith es clave para entender buena parte de la modernidad en la arquitectura norteamericana. Con una doble formación y titulación como arquitecto e ingeniero, Myron Goldsmith proyectó y colaboró en algunas de las obras arquitectónicas más relevantes desde los años 40 hasta los 80.

Su formación se desarrolló durante el período de transición que sufrió la educación en arquitectura en Estados Unidos, en la IIT (antes Armour Institute of Technology), como punto de referencia nacional del paso del sistema Beaux-Arts al nuevo sistema de arquitectura moderna, proveniente de la Bauhaus europea. Tras pasar los dos últimos años de sus estudios bajo la dirección de Mies van der Rohe y obtener, tanto la licenciatura de arquitecto como de ingeniero, Goldsmith trabajó durante la 2ª Guerra Mundial como ingeniero de puentes para el U.S. Army Corps of Engineers. Al finalizar la guerra trabajó durante siete años en el despacho de Mies van der Rohe en Chicago, desarrollando la faceta de arquitecto-ingeniero, y colaborando o dirigiendo algunos de los proyectos más significativos del período americano de Mies, como los *Promontory Apartments, 860-880 -Lake Shore Drive-*, *Farnsworth House*, *The Crown Hall*, *50' x 50' house*. Tras ganar una Beca Fulbright, viaja a Roma para estudiar junto a Pier Luigi Nervi durante 3 años, y donde focaliza sus conocimientos en el uso de las estructuras de hormigón. A su regreso a los Estados Unidos en el año 1955, forma parte del despacho SOM, primero como ingeniero y más adelante como arquitecto, donde realiza el grueso de su vida profesional compaginando práctica arquitectónica con docencia a través de la IIT.

El objeto de este trabajo se centra en el estudio de unas de las primeras obras que Myron Goldsmith realiza durante sus inicios profesionales en la firma SOM, un complejo de hangares para la United Airlines en el aeropuerto de San Francisco. Los hangares, de mantenimiento y de lavado, forman parte de una serie de edificios de la denominada *base aérea* que la United Airlines tenía en San Francisco, y que estaba compuesta además, por un edificio de servicios-social (*Flight Kitchen*) y por el edificio de calderas (*Boiler plant*).

El complejo de la United Airlines, marca la dirección que Myron Goldsmith seguirá dentro de la firma SOM aunando *búsqueda teórica y realidad*¹ a lo largo de su vida profesional. Los dos hangares se convierten en modelos a la hora de plantear la cobertura de grandes luces en arquitectura, dos caminos diferenciados que ya estudió durante sus períodos con Mies y Nervi, llevados al extremo, como consecuencia de la especificidad del programa requerido (mantenimiento y lavado de aviones de grandes dimensiones). En ellos, se hace especial hincapié en dar respuesta a las exigentes necesidades estructurales mediante la óptima utilización de recursos, y apostando por una clara poética de la forma.

Conceptos como economía de medios, eficiencia y capacidad de ampliación en el tiempo cogen fuerza en ambos proyectos, no por ello lastrando la calidad arquitectónica del resultado, que se convierte en un ejemplo de claridad proyectual y estructural, en los que cada elemento toma el valor necesario para ensalzar el conjunto de la obra.



Referencias documentales

El objetivo del trabajo pretende, a través del análisis de los edificios realizados en la base aérea de la United Airlines en el Aeropuerto Internacional de San Francisco entender parte del enfoque proyectual en la figura de Myron Goldsmith. Arquitecto e ingeniero formado en la ITT bajo la disciplina de Mies van der Rohe, Myron Goldsmith logra su madurez profesional en la firma SOM, de la que forma parte desde el año 1955 hasta su retiro en 1983, tras colaborar siete años con Mies (1946-1953) y pasar tres años junto a Pier Luigi Nervi (1953-1955). A pesar de su relevancia como figura que aunaba arquitectura e ingeniería, la figura de Goldsmith no ha sido especialmente difundida, siendo la documentación existente escasa y parcial. La búsqueda de fuentes documentales originales comienza con las publicaciones especializadas en arquitectura de la época, hasta llegar a la única publicación monográfica existente del autor. Debido a la escasez de fuente documental original, el método de redibujo, a partir del minucioso análisis de imágenes del momento ha sido fundamental para completar el trabajo.

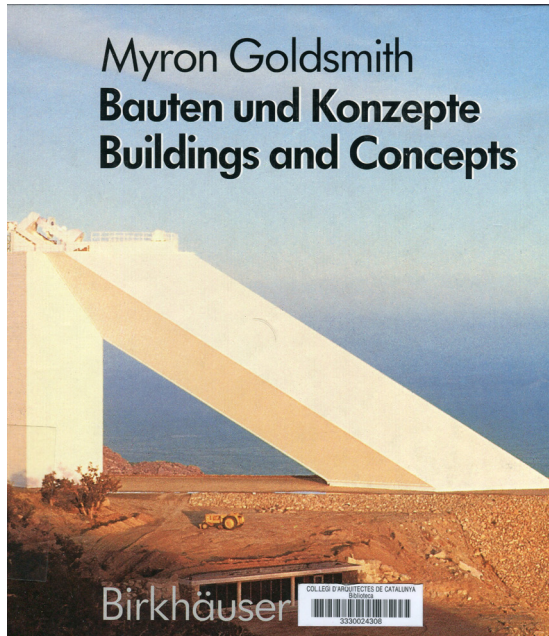
Tanto la monografía del propio arquitecto, *Myron Goldsmith: Buildings and Concepts* del año 1987, como una serie de entrevistas que realizó en el año 1986 para el *Art Institute* de Chicago dirigidas por Betty J. Blum, dentro de un proyecto de difusión de la memoria de los arquitectos de Chicago (*Oral History of Myron Goldsmith -Interviewed bt Betty J. Blum*) han sido de vital importancia para entender su visión de la arquitectura y la valoración que el arquitecto realiza desde la distancia de su obra producida. El libro, editado por Werner Blaser, se convierte en la única fuente directa que muestra la visión de su obra, ya que al formar parte del colectivo SOM, muchas de las publicaciones en las que sus obras están incluidas, tienen un enfoque más colectivo. Dichos documentos, han establecido en este trabajo, el marco de referencia y cohesión de la distinta información obtenida de las diferentes publicaciones, ayudando a entender la totalidad del conjunto e intentando esclarecer parte de la documentación existente.

En la página anterior. Teatro Nacional en Mannheim: Ludwig Hilberseimer, Mies van der Rohe, y Myron Goldsmith con la maqueta en el despacho de Mies. Fotografía de Edward Duckett.

ORAL HISTORY OF MYRON GOLDSMITH
 Interviewed by Betty J. Blum

Compiled under the auspices of the
 Chicago Architects Oral History Project
 Ernest R. Graham Study Center for Architectural Drawings
 Department of Architecture
 The Art Institute of Chicago
 Copyright © 1999
 Revised Edition © 2001
 The Art Institute of Chicago

Myron Goldsmith Bauten und Konzepte Buildings and Concepts



Birkhäuser



Wartungshanger der United Airlines San Francisco, Kalifornien, 1958

Skidmore, Owings & Merrill, San Francisco,
 Architekten und Ingenieure
 Myron Goldsmith, Architekt und leitender
 Ingenieur
 James Ferris, Entwurf

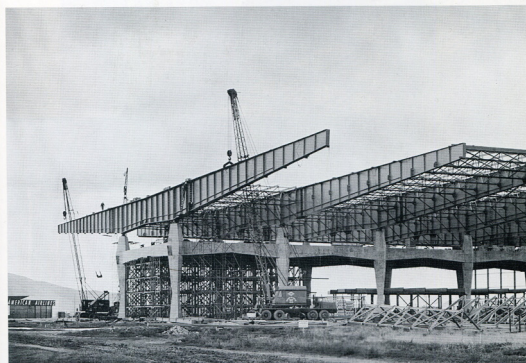
Dieser Wartungshanger ist groß genug, um vier
 Jetflugzeuge vom Typ DC-8 unterzubringen. Das
 Skelett, das linear erweitert werden könnte,
 besteht aus verschweißten Stahlträgerträgern,
 die von einem 24 m breiten Kernstück aus armiertem
 Beton beidseitig 42 m weit freitragend
 ausragen. Die auslaufenden Formen der
 Stahlträger und der Betonpfeiler im Kernstück
 machen die verschiedenen Zugkräfte der
 Struktur selbst deutlich und erlauben gleichzeitig
 eine sehr wirtschaftliche Verwendung des
 Materials. Ursprünglich war eine Glaswand als
 Verkleidung vorgesehen, die eine maximale
 Ausnutzung des Tageslichtes erlaubt hätte und
 gleichzeitig die eingestellten Flugzeuge als
 Propagandaobjekte zur Schau gestellt hätte. Um
 die Erstellungskosten niederzuhalten, erhielt das
 Gebäude Seitenwände aus Metall.

United Airlines Maintenance Hangar San Francisco, California, 1958

Skidmore, Owings & Merrill, San Francisco,
 Architects and Engineers
 Myron Goldsmith, Architect and Chief Structural
 Engineer
 James Ferris, Senior Designer

This hangar was built to shelter four DC-8 jet
 planes during maintenance. The structural
 system, designed to enable linear expansion,
 consists of welded steel girders which cantilever
 142 feet from an 80-foot-wide reinforced
 concrete core. The haunched shapes of the steel
 girders and of the concrete cores actually reflect
 the stresses inherent in the structural system,
 thereby effecting an efficient use of material.
 The original design proposed sheathing the
 structure in glass to provide natural lighting, with
 the jets inside serving as graphic advertisement.
 For reasons of lower initial costs, the building
 was sheathed with metal siding.

Construction photograph Foto des Baust



1 | 2

 3

1. Portada Oral History of Myron Goldsmith-Art Institute of Chicago.
2. Portada Myron Goldsmith: Building and Concepts. 1987
3. Páginas 62 y 63 de la monografía Myron Goldsmith: Building and Concepts. 1987

Washhangar der United Airlines
San Francisco, Kalifornien, 1958

Skidmore, Owings & Merrill, San Francisco,
Architekten und Ingenieure
Myron Goldsmith, Architekt und leitender
Ingenieur
James Ferris, Entwurf

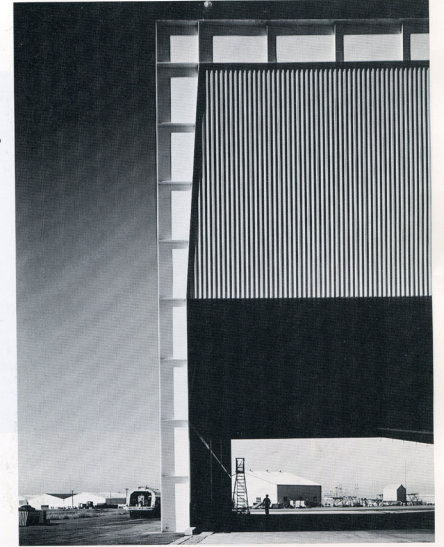
In diesem Hangar kann eine einzelne DC-8 untergebracht und vor den Witterungseinflüssen geschützt werden, wenn das Flugzeug zum Waschen durchgeschleppt wird. Bautechnisch wurde dies erreicht durch einen weitgespannten, verschweißten Stahlrahmen mit Gelenken an der Basis. Die Maße des Hangars sind 48 x 48 m Grundfläche, mit Rahmenseiten von 12 m und einer Höhe von 16 m. Die einzelnen Stützen sind unten 91 cm und an der Spitze 137 cm stark.

United Airlines Wash Hangar
San Francisco, California, 1958

Skidmore, Owings & Merrill, San Francisco,
Architects and Engineers
Myron Goldsmith, Architect and Chief Structural
Engineer
James Ferris, Senior Designer

Built to accommodate a single DC-8 jet plane, this hangar shelters the plane from sun and wind as it is towed through for washing. The structural solution is a clear span welded steel frame with hinges at the foundation. The hangar is 160 x 160 feet, the frames being at 40-foot spacings, and is 55 feet high. The columns vary in width from 36 inches at the foundation to 54 inches at the top.

66



The tapered steel columns reflect the stresses inherent in the structure.
Die sich verjüngenden Stützpfeiler setzen die Akzente der Struktur.

67

1

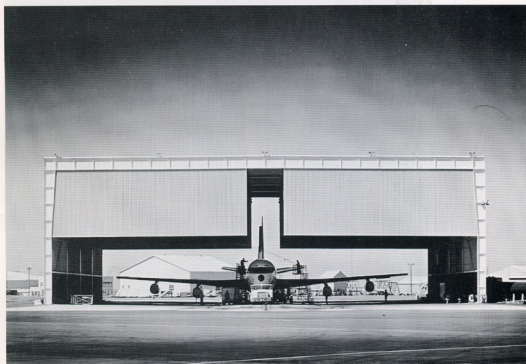
2

1. Páginas 66 y 67 de la monografía Myron Goldsmith: Building and Concepts. 1987

2. Páginas 68 y 69 de la monografía Myron Goldsmith: Building and Concepts. 1987

An elegant span achieved with minimal structure

Mit einem Minimum an Konstruktionsmaßnahmen wird eine elegante Deckspannweite erreicht



68

Minimal cutouts in the skin allow the tail of the jet plane to pass through

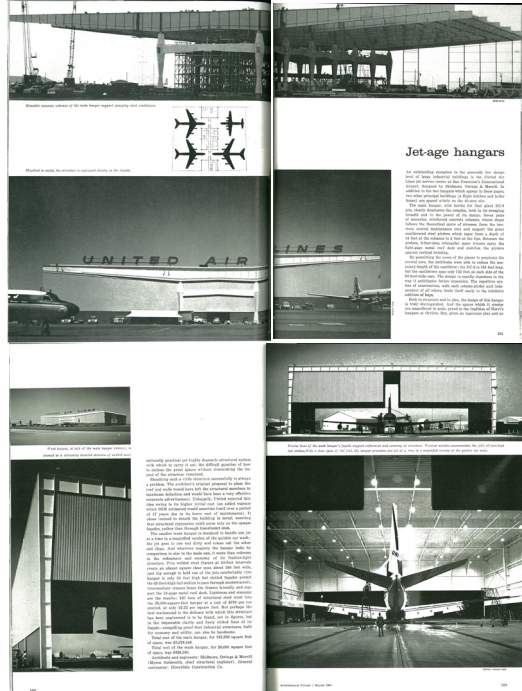
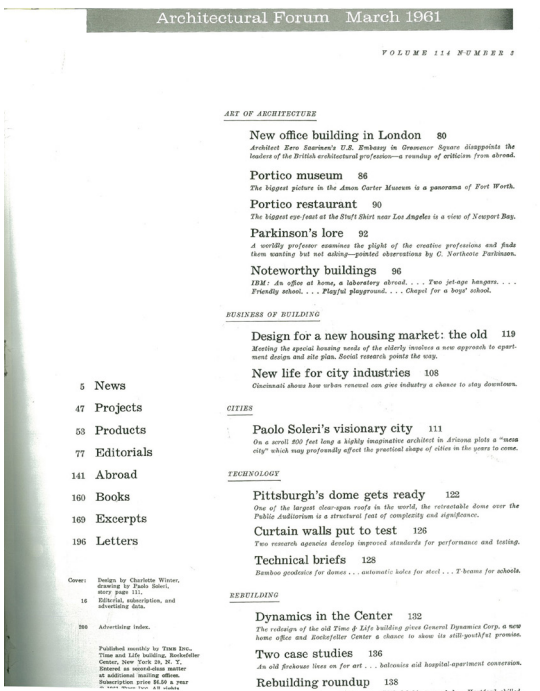
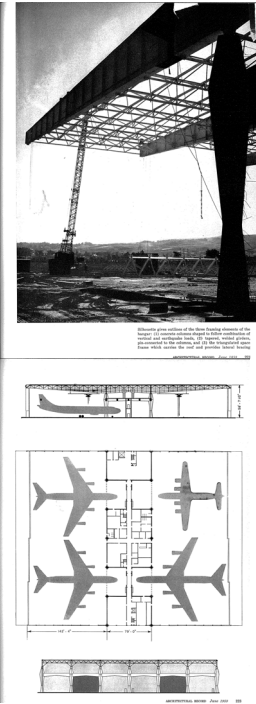
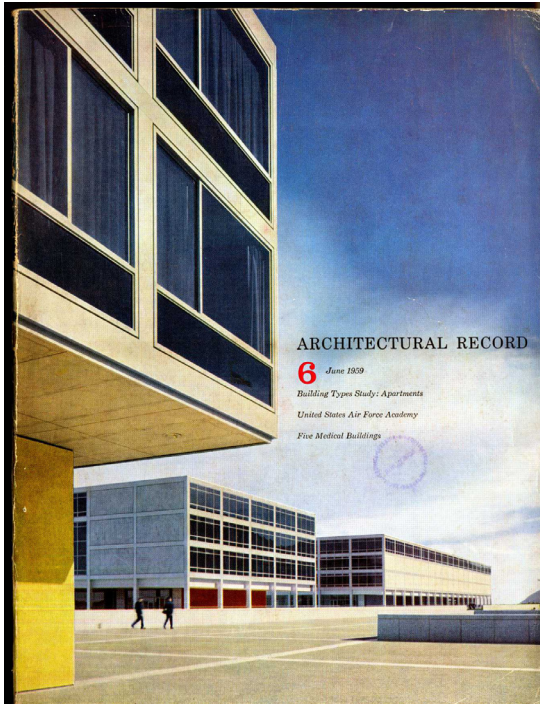
Kleine Aussparungen in der Fassade erlauben das Einfliegen des Heckes von Jet-Flugzeugen



69

En lo que se refiere a las publicaciones de la época, el número de junio de 1959 de *Architectural Record* y el número de mayo de 1961 de *Architectural Forum* recogen la muestra más amplia de documentación del proyecto. Estas revistas reseñan, no de forma demasiado clara, los edificios más importantes de la base aérea (los dos hangares) con fotografías de la maqueta, del proceso constructivo y finales y se complementan con algún plano y parte importante de memoria técnica del hangar de mantenimiento. Además de punto de partida documental, se han convertido la base del redibujo, ya que hacen especial hincapié en el planteamiento estructural del edificio mayor.

Ya en Europa, el número de noviembre de 1961 de la revista *Bauen + Wohnen*, como novedad frente a las dos publicaciones americanas muestra alguna imagen de la "*flying kitchen*" (edificio de preparación de comidas) de la United Airlines, también realizadas por el autor, y, una imagen del proceso constructivo del hangar de lavado de aviones. Como última aportación documental sobre el proyecto, el número 97 del año 1961 de la revista francesa *l'Architecture d'Aujourd'hui*, culmina la documentación vista hasta el momento con un pequeño croquis del emplazamiento de la base aérea, que sirve para entender el proyecto en su conjunto.



1. Portada del número de junio de 1959 de *Architectural Record*
2. Páginas 220 a 223 del número de junio de 1959 de *Architectural Record*
3. Índice del número de marzo de 1961 de *Architectural Forum*
4. Páginas 100 a 103 del número de marzo de 1961 de *Architectural Forum*

Building + Home

Schalenbau

11 Bauen+Wohnen

Über Architektur
Stahbau
Großräumraum

Construction + Habitation

Zürich/November 1961

Dr. Jürgen Jandl, Stuttgart	438	San Pedro	438
Estudio Técnico Ingeniería, Madrid	438	Schwarze	438
Wilhelm Fuchsberger, Ingolstadt, und Hermann Tsch, München, Düsseldorf	438	Umschlagbau für den Gebäude des Instituts für Technologie, Universidad y del Comercio Exterior	438
Felix Crispin, Ingolstadt, und	438-441	Garben-Reservoir in Karlsruhe	438-441
Walter Albert, Ingolstadt, München, Mainz	438-441	Mehrstuks in Regau	438-441
Hans Bopp, Ingolstadt, Lorch und W. Mörner, Aachenheim, Köln	438-441	Shopping Center in Karlsruhe, Regau	438-441
Richard Böhmer, Ingolstadt, Wiesbaden und Dietrich, Aachenheim, Köln, Regau, Karlsruhe	438-441		

Felix Crispin, Ingolstadt, und Erwin de la Mora y Paredes, Aachenheim, München	437-439	Kirche San José Obispo in Monterrey, Mexico	437-439
Antonio Ruiz, Ingolstadt, München und Architekt, Aachenheim, Köln	437-439	Manchagua in Guatemala, Mexico	437-439
Peter Henning, Köln, Aachenheim und Georg Pott, Regau	437-439	Wohnpark für die Deutsche Luftwaffe in Frankfurt	437-439
Paul Wenzel, Köln, Aachenheim, Ingolstadt, Regau und Peter Wenzel, Köln, Aachenheim, Ingolstadt, Regau	437-439	Supermarket in New Canaan, Connecticut	437-439
Peter Lutz, Neuen, Ingolstadt, M. Pauer, Aachenheim, Regau	437-439	Palace della Sport in Rom	437-439
Wilhelm Eberhard, Aachenheim, Ingolstadt, Regau	437-439	Wirtschafts-Beleuchtung	437-439
Richard Böhmer, Aachenheim, Regau	437-439	Multifunktionale Bebauungsmaßnahmen	437-439
Hans Bopp, Ingolstadt, München	437-439	Modellversuche mit Bebauungsmaßnahmen	437-439
Dr. Paul Otto, Aachenheim, Regau	437-439	Über Architektur	437-439
Richard Böhmer, Ingolstadt, Regau	437-439	Hängen von DCS in San Francisco	437-439
Richard Böhmer, Ingolstadt, Regau	437-439	Großräumraum in Mannheim	437-439
Richard Böhmer, Ingolstadt, Regau	437-439	China	437-439

Hangers für DC 8 in San Francisco

Das neue Hangar für DC 8 in San Francisco ist ein Meisterwerk der modernen Architektur. Es wurde von dem renommierten Architektenbüro Skidmore, OWing & Merrill entworfen und von der Luftwaffe in Auftrag gegeben. Das Gebäude ist ein Beispiel für die perfekte Harmonie von Funktion und Form.

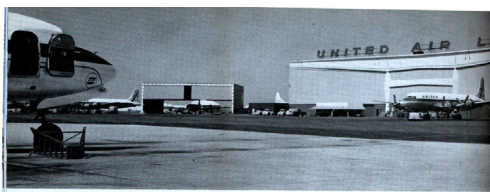
Das Hangar in San Francisco ist ein Meisterwerk der modernen Architektur. Es wurde von dem renommierten Architektenbüro Skidmore, OWing & Merrill entworfen und von der Luftwaffe in Auftrag gegeben. Das Gebäude ist ein Beispiel für die perfekte Harmonie von Funktion und Form.

Das Hangar in San Francisco ist ein Meisterwerk der modernen Architektur. Es wurde von dem renommierten Architektenbüro Skidmore, OWing & Merrill entworfen und von der Luftwaffe in Auftrag gegeben. Das Gebäude ist ein Beispiel für die perfekte Harmonie von Funktion und Form.

Das Hangar in San Francisco ist ein Meisterwerk der modernen Architektur. Es wurde von dem renommierten Architektenbüro Skidmore, OWing & Merrill entworfen und von der Luftwaffe in Auftrag gegeben. Das Gebäude ist ein Beispiel für die perfekte Harmonie von Funktion und Form.

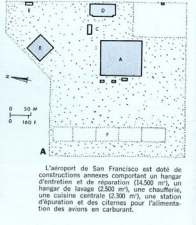
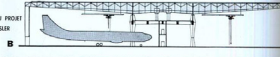
1 | 2

1. Portada del número de noviembre de 1961 de la revista *Bauen+Wohnen*
2. Páginas 435 a 438 del número de noviembre de 1961 de la revista *Bauen+Wohnen*



HANGARS DE L'AÉROPORT DE SAN-FRANCISCO

SEBASTIEN DUBOIS ET MICHEL ARCHITECTES
 AVEC COLLEMAN ARCHITECTS COLLABORATEUR GÉNÉRAL DU PROJET
 ASSISTÉ DE M. J. BURNETT ET DU PROPRIÉTAIRE BOBIS BROSHER



L'aéroport de San Francisco est doté de constructions amovibles comportant un hangar d'entretien et de réparation (23.500 m²), un hangar de frappe (2.500 m²), une chaufferie, une cuisine centrale (2.300 m²), une station d'épuration et des citernes pour l'alimentation des avions en carburant.

A. Plan d'exécution. A. Hangar principal et chaufferie. B. Hangar de frappe. C. Cuisine centrale. D. Station d'épuration. E. Citernes. F. Station de carburant. G. Station de réparation.

B. Hangar principal. Ce hangar principal est doté d'une structure métallique à ossature en acier, en acier galvanisé et en acier inoxydable. Les poutres principales sont en acier galvanisé et les poutres secondaires en acier inoxydable. Les poutres principales sont en acier galvanisé et les poutres secondaires en acier inoxydable. Les poutres principales sont en acier galvanisé et les poutres secondaires en acier inoxydable.

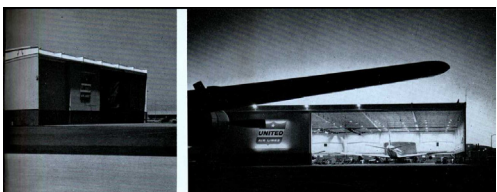
C. Hangar de frappe. Ce hangar de frappe est doté d'une structure métallique à ossature en acier, en acier galvanisé et en acier inoxydable. Les poutres principales sont en acier galvanisé et les poutres secondaires en acier inoxydable. Les poutres principales sont en acier galvanisé et les poutres secondaires en acier inoxydable.

D. Station d'épuration. Cette station d'épuration est dotée d'une structure métallique à ossature en acier, en acier galvanisé et en acier inoxydable. Les poutres principales sont en acier galvanisé et les poutres secondaires en acier inoxydable. Les poutres principales sont en acier galvanisé et les poutres secondaires en acier inoxydable.

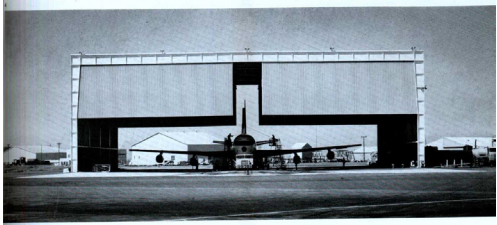
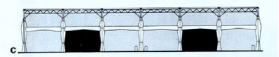
E. Citernes. Ces citernes sont dotées d'une structure métallique à ossature en acier, en acier galvanisé et en acier inoxydable. Les poutres principales sont en acier galvanisé et les poutres secondaires en acier inoxydable. Les poutres principales sont en acier galvanisé et les poutres secondaires en acier inoxydable.

F. Station de carburant. Cette station de carburant est dotée d'une structure métallique à ossature en acier, en acier galvanisé et en acier inoxydable. Les poutres principales sont en acier galvanisé et les poutres secondaires en acier inoxydable. Les poutres principales sont en acier galvanisé et les poutres secondaires en acier inoxydable.

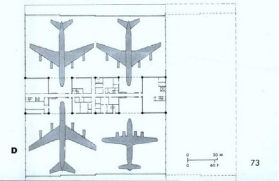
G. Station de réparation. Cette station de réparation est dotée d'une structure métallique à ossature en acier, en acier galvanisé et en acier inoxydable. Les poutres principales sont en acier galvanisé et les poutres secondaires en acier inoxydable. Les poutres principales sont en acier galvanisé et les poutres secondaires en acier inoxydable.



1. 2. L'essai de la forme structurale d'un tel hangar est obligatoirement basé avant tout sur celle qui offre la meilleure utilisation de l'espace intérieur et sa portée la plus économique. À la volée, on trouve tout au moins, souvent pratiquement le modèle d'un hangar simple ou double autoportant ou suspendu par câbles. C'est une conséquence de la mise en service des quadrimoteurs. C'est, à dire, toutes proportions gardées, les ailes sont plus longues que les avions à hélice et les empennages plus hauts. Plus, durant la période de transition où l'on utilise les deux



types différents la flexibilité interne de l'espace intérieur doit être assurée. Un hangar en porte-à-faux est d'autre part, extensible latéralement et sa couverture peut être située au niveau supérieur pour abriter les empennages des plus grands avions. Le type qui existe sur l'aéroport de San Francisco est en double portée. Les poutres principales sont en acier galvanisé et les poutres secondaires en acier inoxydable. Les poutres principales sont en acier galvanisé et les poutres secondaires en acier inoxydable. Les poutres principales sont en acier galvanisé et les poutres secondaires en acier inoxydable.



- 1. Portada del año 1961 de la revista *l'Architecture d'aujourd'hui*
- 2. Páginas 72 y 73 del año 1961 de la revista *l'Architecture d'aujourd'hui*

Las fuentes fotográficas de la época se han completado gracias al contacto establecido con el *SFO Museum*², que se encarga de recopilar buena parte de la documentación histórica existente del aeropuerto y sus orígenes. Dicha información, ha resultado de gran utilidad para entender y completar el emplazamiento, así como la ausencia del edificio en la actualidad originado por las sucesivas ampliaciones del propio aeropuerto.

2. Para una primera aproximación de la documentación que tienen en sus archivos se puede visitar desde la web <http://flysfo.com/museum>

Además, en el número de mayo del 1962 de *Architectural Forum*, se incluye un extenso reportaje sobre la obra de Myron Goldsmith y su obra reciente, realizado por Allan Temko y titulado "Myron Goldsmith: Chicago's new structural poet", donde se hace hincapié tanto en la trayectoria del arquitecto, como en su relevancia, y si bien no hay documentación gráfica sobre el proyecto de la base aérea de la United Airlines, se observa la importancia que empieza a adquirir el arquitecto Chicaguense.

Por último, comentar que otra buena base de información que ha servido para complementar la visión de la obra de Myron Goldsmith y parte de sus planteamientos arquitectónicos, se ha encontrado en la monografía *Mies in America*, editado por Phyllis Lambert y en la monografía de SOM (Skidmore, Owings and Merrill) *Som dal 1936* de Nicholas Adams. En el caso del primer libro, es de especial relevancia disponer de planos dibujados directamente por el propio Myron Goldsmith, durante la época de formación-colaboración en el despacho de Mies van der Rohe, además, de las aportaciones históricas a las que hace referencia. En el segundo, se da una visión general sobre la obra SOM, tocando ciertos proyectos de Goldsmith en particular, de forma directa y concisa y ayudando a trazar su trayectoria arquitectónica.



GOLDSMITH: CHICAGO'S NEW STRUCTURAL POET

On a new industrial lands purchase of Chicago, a few miles from O'Hare Field, the low, sweeping frame of the new United Air Lines headquarters building stands white and calm and powerful, its great grid of off-loads spanning 66-foot bays with tremendous horizontal emphasis (above). This own epoch with the same rational confidence as the job being overhead. It could have been created at no other time, and perhaps in no other place: in plain, viable strength springs from the vigor of Chicago today.

Impressed as the building may be, it was of course conceived, like any work of art, by a person. Its principal designer is 49-year-old Myron Goldsmith of Skidmore, Owings & Merrill's Chicago office, an architect-engineer who may well prove to be the master of his generation. Goldsmith, indeed, may be one of the first of the architect-engineer foremen by Pier Luigi Nervi as the "builder of a new physical order of civilization": men who have so mastered structure that they can express it intuitively, as poets do language.

over bridges itself, suddenly, in a thicket of black girders. At I.I.T., studying under Mies and the searching urbanist Ludwig Hilberseimer, he learned that the moment when nature through the city could be defined, and subtly controlled. An impressive start had been made in the city skyscrapers he saw in the Loop, frankly displaying their steel frames. Lovingly he explored the city, and suburbs such as Frank Lloyd Wright's Oak Park, examining not only square structures, but copings and cornices, colors and carvings. Goldsmith is primarily an architect, but from the moment entered I.I.T., he determined also to become an engineer. Once he graduated in 1930, his degree was in architecture, but he had received enough training to be licensed later as structural engineer. It was as an engineer that he worked on navy construction projects for the Navy's Bureau of Yards and Docks during the war, acquiring large-scale practical building experience unmatched among most architects. After the war he went to work for Mies. Then, as now, his staff included extraordinarily gifted young architects; in fact stimulating company Goldsmith worked for seven years, during which the office produced 860 Lake Shore Drive, Post-

modern Apartments, I.I.T. campus structures, the Farmworth House, and the Marseban Theatre (1933), with their remarkable diagonal trusses spanning the roof.

Such designs further confirmed for Goldsmith the truth of Mies' belief that "whatever technology reaches its final moment, it transcends into architecture." But for Goldsmith the question remained: what is "finality"? In an age when structural technology is still "relatively primitive?"

The very tall building

Fortunately, Goldsmith was equipped to restate the question in the terms of a theoretical engineer as well as an architect: if technology were brought to bear on truly new structural problems, would not new expressions inevitably result? In 1947 he began to provide some answers of his own.

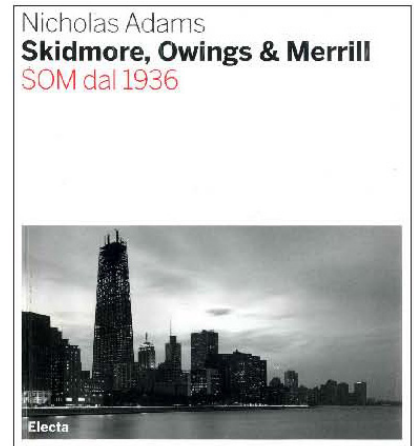
First he chose the problem of the tall building, for a master's thesis at I.I.T. It consisted mainly of designs for a series of astounding skyscrapers, among them an 86-story tower of precast concrete.

The tallest concrete building at that time, thanks to clab-



Mies in America

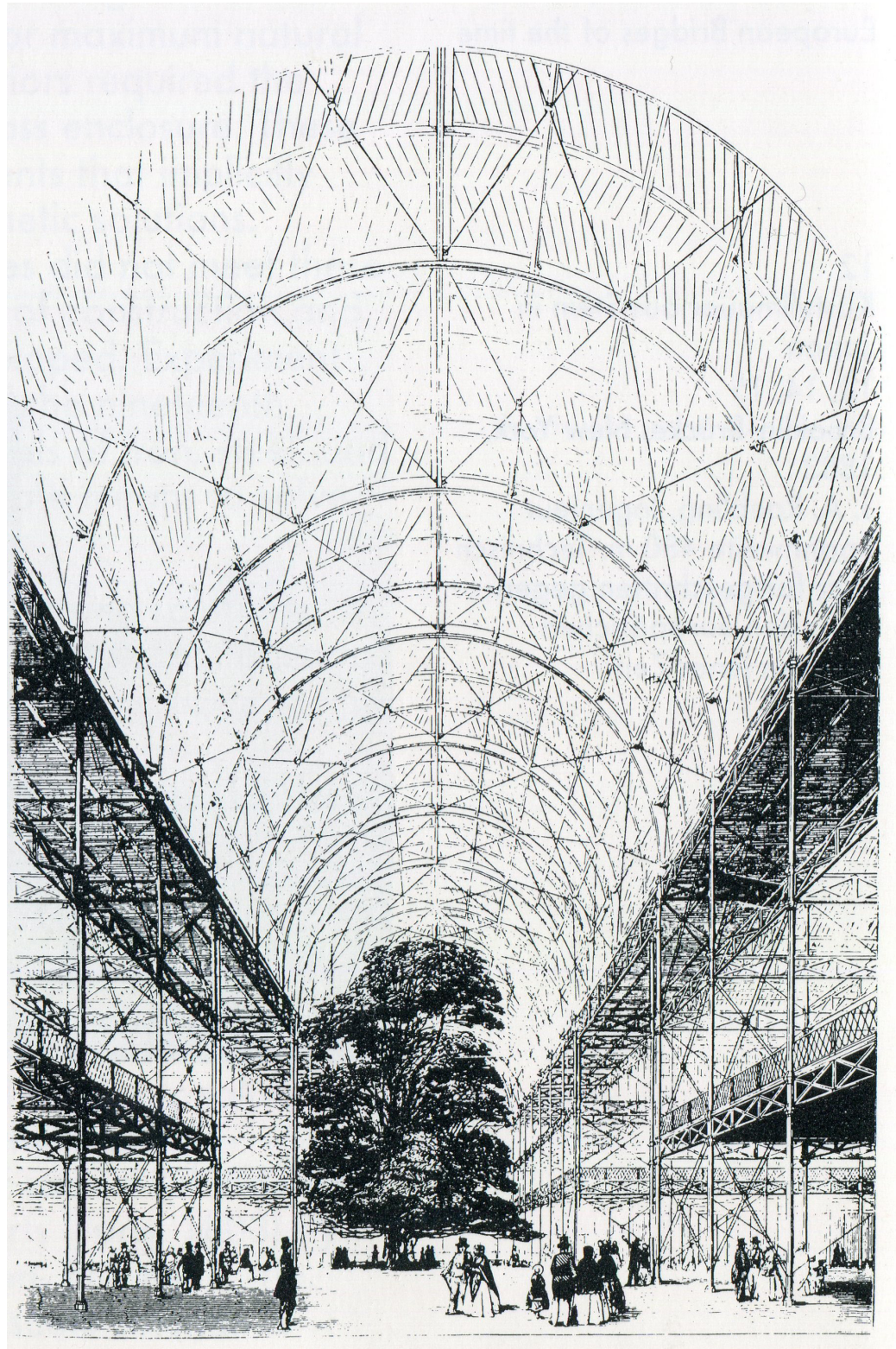
Edited by Phyllis Lambert



Nicholas Adams
Skidmore, Owings & Merrill
SOM dal 1936

Electa

1. Páginas 134 y 135 del número de mayo de 1962 de la revista *Architectural Forum*
2. Portada del libro *Mies in America*. 2001
3. Portada del libro *Som dal 1936* de 2006



Formación e influencias

1. Gössel, Peter y Leuthäuser, Gabriele. *Arquitectura del siglo XX*. Köln. Taschen. pg.175
2. Hitchcock, Henry-Russell y Johnson, Philip. *The International Style*. 1932
3. Myron Goldsmith entrevistada por Betty Blumy. *The Art Institute of Chicago*. 1986
4. Van der Rohe, Mies. *Mies at work*. Nueva York. 2006 Phaidon. pg. 160

Con la llegada del nuevo siglo, y la aparición de las nuevas industrias se promueve un contexto de cambio en las estructuras sociales, culturales, y tecnológicas con respecto a los tradicionales sistemas del siglo XVIII. En el caso de la arquitectura, en Estados Unidos, la exposición organizada en el año 1932 sobre arquitectura moderna en el Museum of Modern Art de Nueva York por Henry-Russell Hitchcock y Phillip Johnson, que dio lugar a la aparición de una publicación titulada *The International Style*, sirve como precepto para romper con el sistema existente basado en el "*Beaux Arts*".

En ella podía verse parte de la arquitectura que venía haciéndose en los últimos años en Europa, *símbolos de la búsqueda de una arquitectura del presente, más económica y consciente*¹. Si bien, estas arquitecturas tenían planteamientos diferentes según el país o el arquitecto (funcionalismo, racionalismo..), Hitchcock y Johnson precisaron las características del *International Style* con tres principios estéticos: *espacio acotado, esfuerzos por una regulación modular y evitar añadidos decorativos*².

Goldsmith, durante su formación en el Armour Institute (1935-1938), se ve, como tantos otros estudiantes interesado por los cambios y la nueva arquitectura que venía de Europa, reflejada tanto en el catálogo de la exposición de Hitchcock y Johnson como en el libro, *Hacia una arquitectura*, de Le Corbusier, que directamente lo consideraba como "*un ataque al sistema Beaux-Arts y a la arquitectura tradicional, marcando de alguna forma una actitud de rebeldía de los estudiantes frente al sistema educativo de la arquitectura*"³.

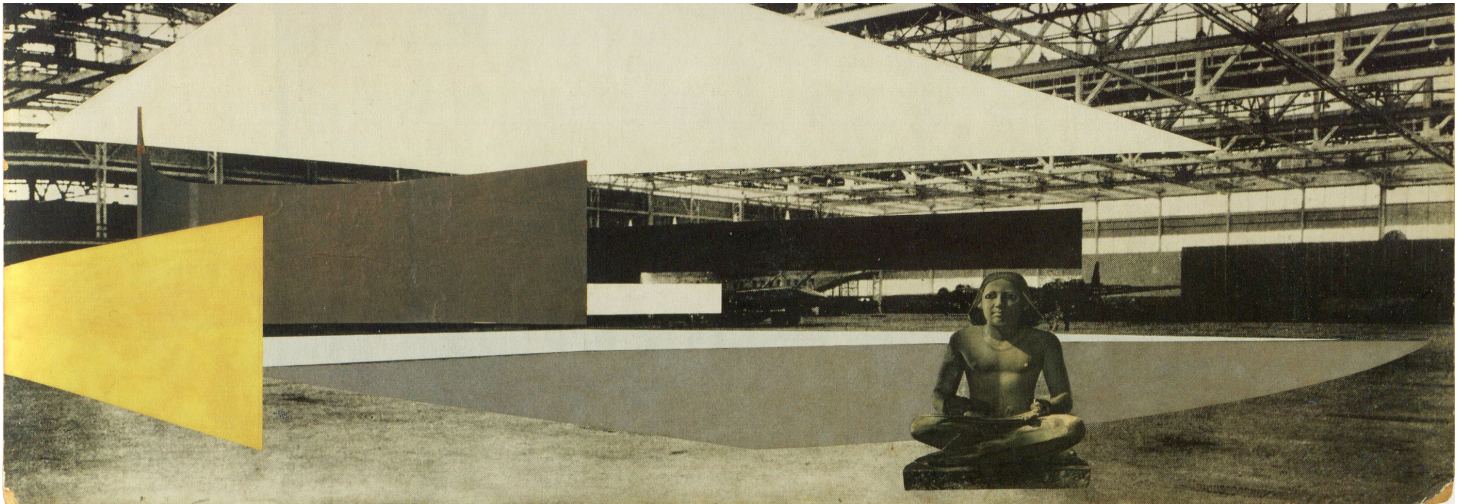
En el año 1938, el arquitecto alemán Mies van der Rohe, toma la dirección de la Escuela de Arquitectura del Armour Institute (en adelante IIT), y cambia el plan de estudios, como herramienta para enfrentarse a los nuevos retos de la arquitectura. En palabras del propio Mies, "*...en arquitectura hay que abordar la construcción de forma directa, y para eso es esencial entender la construcción. Cuando la estructura se refina y deviene una expresión de la esencia de su tiempo, sólo entonces se convierte en arquitectura.[...] Al final, (tras cinco años de estudio) deberían haberse logrado dos cosas: el dominio de las herramientas de la profesión y el desarrollo de una orientación clara*"⁴. Este cambio que intervenía de raíz en la formación planteada para el arquitecto, sólo se produce en los últimos dos años de estudios de Myron Goldsmith (1938 como pregraduado y 1939 ya habiéndose graduado), y como él mismo reconoce a Betty Blum en la entrevista para el Art Institute de Chicago, "*sus dos primeros años de estudio con Mies no fueron muy prósperos*". No obstante, durante esos años, tiene la oportunidad de conocer y formarse con figuras como Konrad Wachsmann, Buckminster Fuller o Ludwig Hilberseimer, entre otros, referentes junto con el propio Mies de los nuevos cambios que planteaba la arquitectura.

Con el inicio de la 2ª Guerra Mundial, Goldsmith finaliza sus estudios y pasa a formar parte, ya con su doble titulación de arquitecto e ingeniero de la U.S Army Corps of Engineers, diseñando y desarrollando puentes para la armada con un carácter mucho más útil y social y donde descubrió su interés por la gran escala. Al finalizar la guerra, en el año 1946, y tras pasar un año con William Deknatel, comienza a trabajar con Mies van der Rohe, además de complementar sus estudios con un master en Arquitectura en la IIT, dirigido también por el propio Mies. Del 1946 al 1953, colabora y desarrolla diversos proyectos, desde edificios de gran altura, como los Promontory Apartments, o 860-880 Lake Shore Drive, hasta edificios de baja altura como la casa Farnsworth y la *fifty by fifty* y el Crown Hall. Durante este periodo, adquiere madurez y experimentación en el uso de la estructura como recurso estético de la arquitectura. La estrecha relación que Mies tenía con sus colaboradores, se ve potenciada en el caso de Goldsmith, aventajado gracias a sus habilidades técnico-estructurales, que culminan en una amistad que durará a lo largo de sus vidas, hasta la muerte de Mies en 1969.

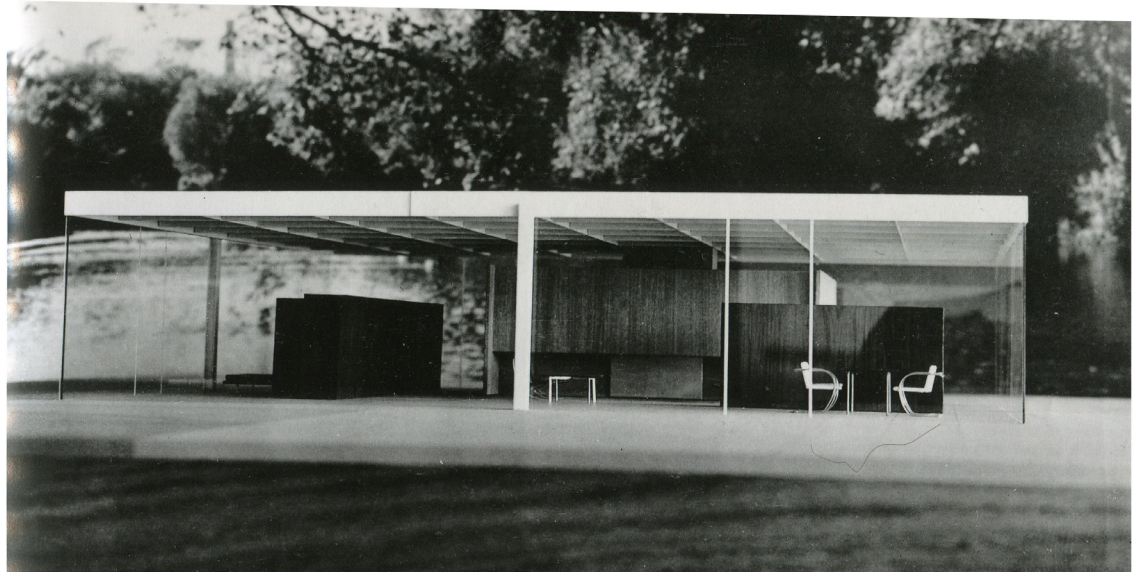
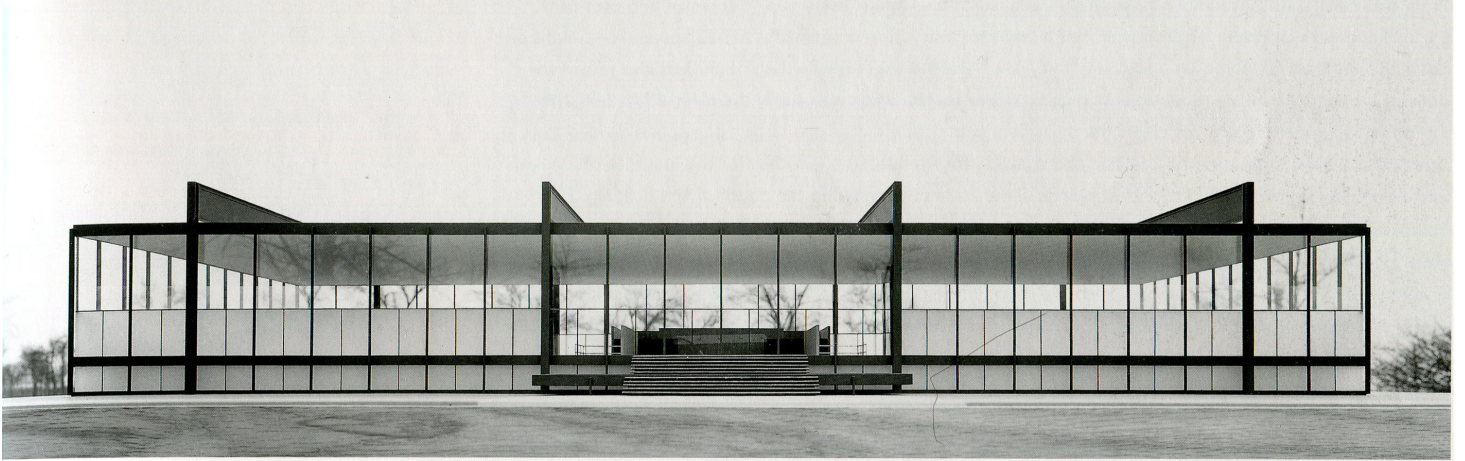
En la página anterior. Crystal Palace para la Exposición Universal del 1851. Londres. Joseph Paxton.

Goldsmith, puede en el despacho de Mies, encontrar esa relación existente entre construcción, tecnología y arquitectura. El paso de Mies van der Rohe por el estudio de Peter Behrens, le dio la base y referencia para su futuro interés por despojar a la arquitectura de toda superficialidad, ya en Estados Unidos su búsqueda de nuevos modelos en la emergente arquitectura industrial que trajo el nuevo siglo y las nuevas tecnologías, tiene en Albert Kahn al máximo exponente del modelo de arquitectura para la industria, y especialmente, grandes luces. Estas influencias intervinieron directamente en la formación de Goldsmith, como colaborador directo de Mies.

A partir de 1953, pasa un par de años en Italia formándose con Pier Luigi Nervi, perfeccionando las distintas técnicas de construcción de hormigón armado necesarias para cubrir grandes luces. Ya en el año 1955, Goldsmith forma parte de la organización SOM (Skidmore, Owings & Merrill), donde ejercerá libremente como arquitecto.



Collage del Concert Hall sobre vista de la planta de ensamblaje de la Glenn Martin Aircraft de Albert Kahn. 1942 Despacho de Mies van der Rohe.

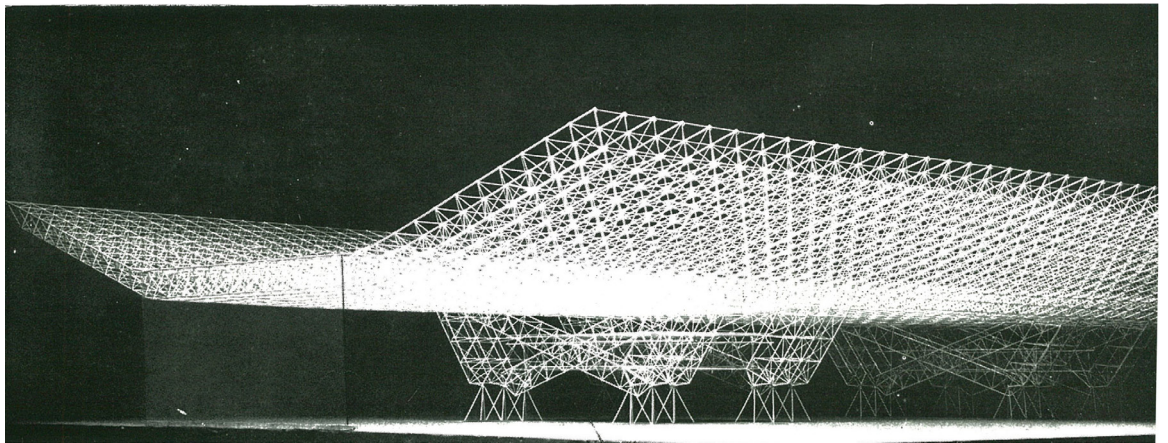
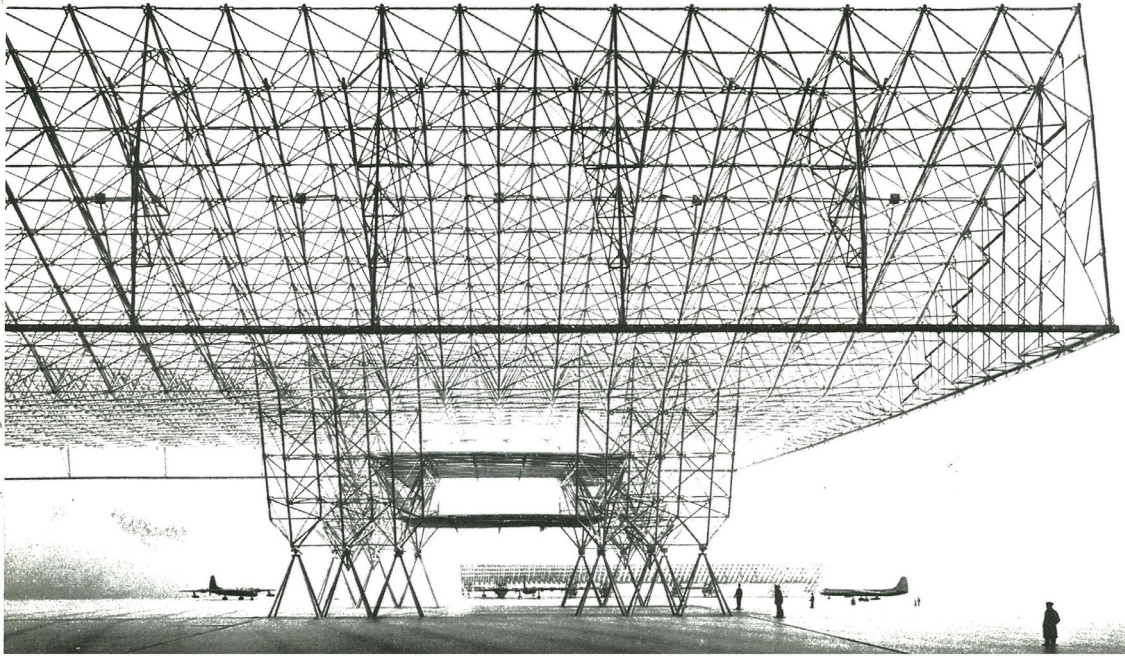


1

2

1. Maqueta del edificio para el *Instituto de la Arquitectura y el Diseño* de la IIT. Despacho de Mies van de Rohe. 1953. Fotografía de Hedrich-Blessing

2. Maqueta de la casa 50'x50'. Estudio del techo bidireccional soportado en cuatro columnas. Despacho de Mies van de Rohe. 1951-1952

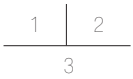


1

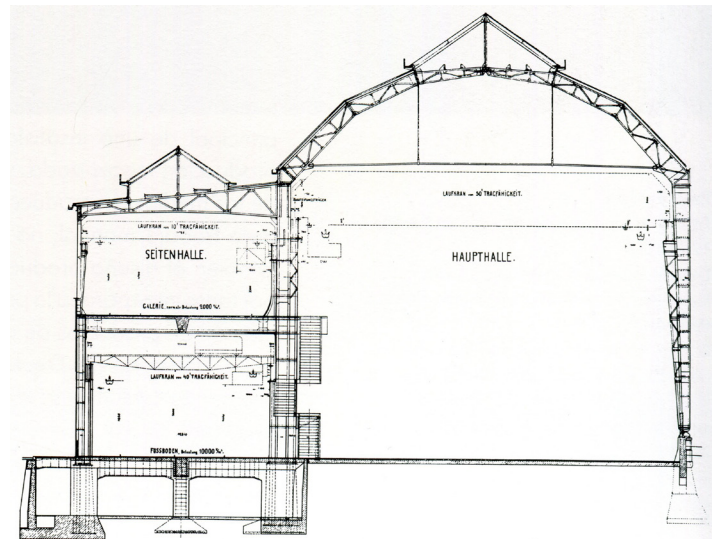
2

1. Vista de maqueta de hangar militar de piezas ensambladas para la USAF. 1954. Instituto de Diseño -IIT. Konrad Wachsmann. Fotografías de Bob Nickels

2. Maqueta de estructura de hangar militar de piezas ensambladas para la USAF. 1954. Instituto de Diseño -IIT. Konrad Wachsmann. Fotografía de Aaron Siskind



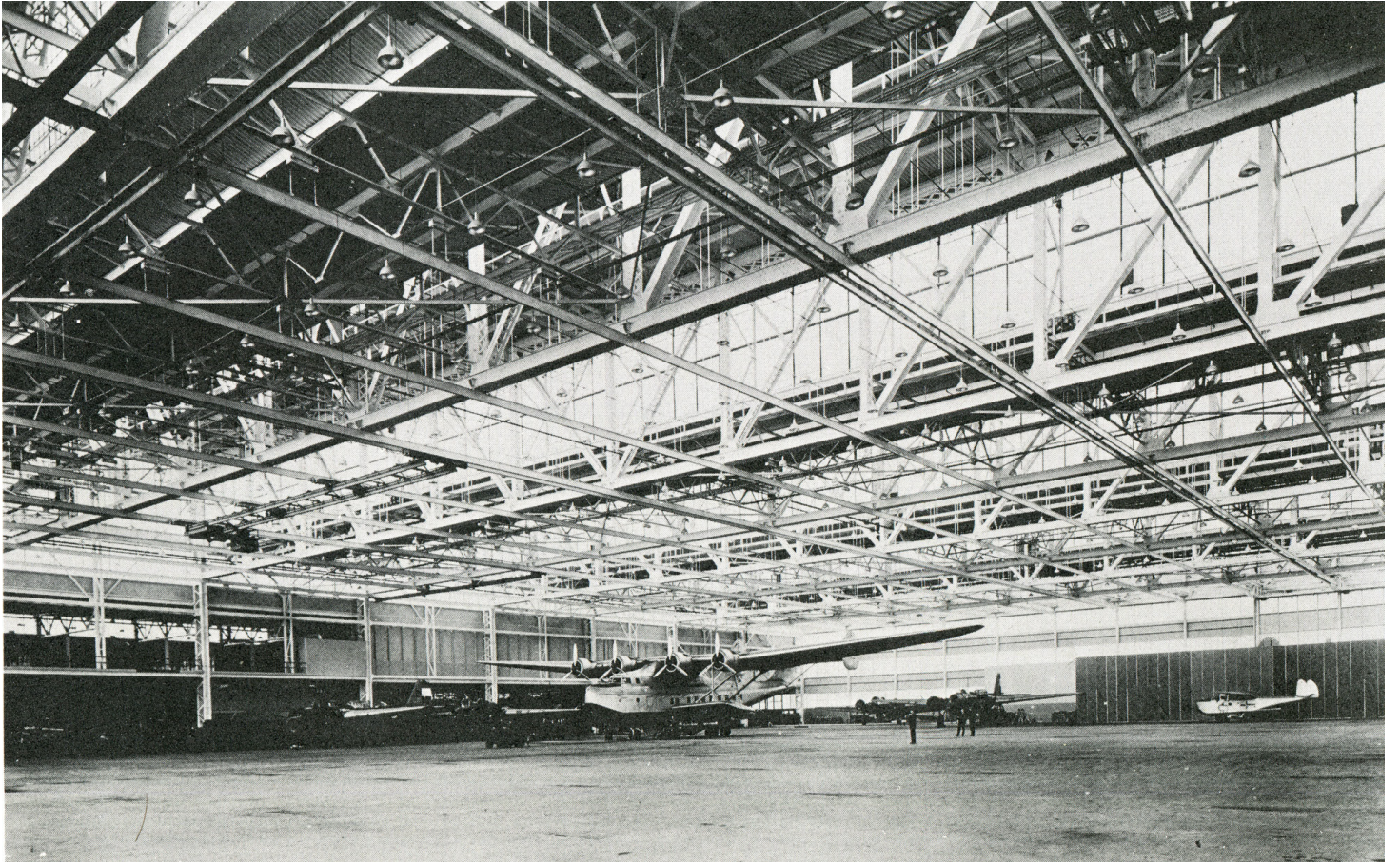
1. Nave de montaje de la fábrica de turbinas AEG. Berlín, año 1908-1909. *Vista exterior.* Peter Behrens (arquitecto), Karl Bernhard (ingeniero)
2. Nave de montaje de la fábrica de turbinas AEG. Berlín, año 1908-1909. *Vista interior*
3. Nave de montaje de la fábrica de turbinas AEG. Berlín, año 1908-1909. *Sección*





1
—
2

1. Planta de fabricación de Ford, Dearborn, 1938. Albert Kahn
2. Planta de montaje de la Glenn Martin, Baltimore, 1937. Albert Kahn



Vista de la planta de ensamble de la Glenn Martin Aircraft de Albert Kahn., que más tarde utilizaría Mies para su collage del Concert Hall de Chicago 1937.



Análisis del proyecto

1. El DC8 fue el primer transporte comercial del mundo en romper la barrera del sonido. <http://boeing.com/history>

La United Airlines y el Hub de la Costa Oeste

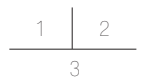
Con el fin de la 2ª Guerra Mundial, la aviación comercial comienza a recibir un impulso inusitado, y el transporte de pasajeros, se convierte rápidamente en uno de los pilares de la industria americana. El panorama de la aviación hasta principios de los años 50 se basaba en aviones con motores a pistón de uso militar que habían sido reconvertidos para uso civil y transporte de pasajeros. La tecnología del momento no permitía recorrer grandes distancias en avión sin hacer largas paradas ni escalas técnicas; además, tenían un tamaño muy reducido, lo que limitaba considerablemente el número de pasajeros que podían hacer un mismo trayecto, generando un sistema de tránsito aéreo deficitario y con mucho margen de mejora. A pesar de ello, en este escenario de desarrollo post guerra, la United Airlines se convierte rápidamente en la aerolínea más grande de los Estados Unidos, gracias a su oferta de expansión territorial, que cubría el país de costa a costa con conexiones entre Nueva York y San Francisco vía Chicago y Salt Lake City.

Es en el año 1953, cuando la industria aeronáutica desarrolla un avión para cubrir los nuevos requisitos comerciales, capaz de volar de costa a costa sin escalas técnicas, y con un alcance mayor que sus predecesores; el de DC7, o Seven Seas. Gracias a este nuevo aeroplano, se potencian los hubs naturales del continente, siendo San Francisco uno de los más importantes para la United Airlines, ya que fue la primera compañía aérea en asentarse comercialmente en la ciudad y conectar el continente con Hawaii y el Océano Pacífico. A pesar de las mejoras en el campo de la aviación, el sistema de pistones que llevaban los aviones ofrecía grandes limitaciones técnicas, como la velocidad y la altura de vuelo, por lo que quedaban expuestos a las inclemencias del clima generando grandes retrasos e incomodidades para los pasajeros.

La tecnología permite en el año 1958, introducir los motores a reacción para uso comercial. Las principales mejoras con respecto al motor de pistón eran la velocidad y altura de vuelo, por lo que se lograba evitar los problemas ocasionados por el mal tiempo y reducir considerablemente los tiempos de vuelo. En el año 1959, la United Airlines se convierte, en la primera compañía del mundo en comprar el nuevo DC8, el primer avión a reacción comercial del mundo. Gracias al desarrollo de la tecnología, se consigue por primera vez, realizar vuelos intercontinentales con seguridad y comodidad para los pasajeros, además de aumentarlos en número (en el DC8 podían viajar hasta 259 pasajeros mientras que en el DC7, su predecesor sólo podían viajar 110 pasajeros). En esta carrera de las compañías aéreas por ganar cuota de mercado, la United Airlines se desmarca de sus competidores con la adquisición del último hito tecnológico, que le permitirá *llegar más lejos, más rápido y a más gente*¹ que ninguna otra compañía aérea. En esa estrategia, la ciudad de San Francisco cobra vital importancia, ya que por primera vez, se consigue conectar el continente asiático con Estados Unidos sin escalas.

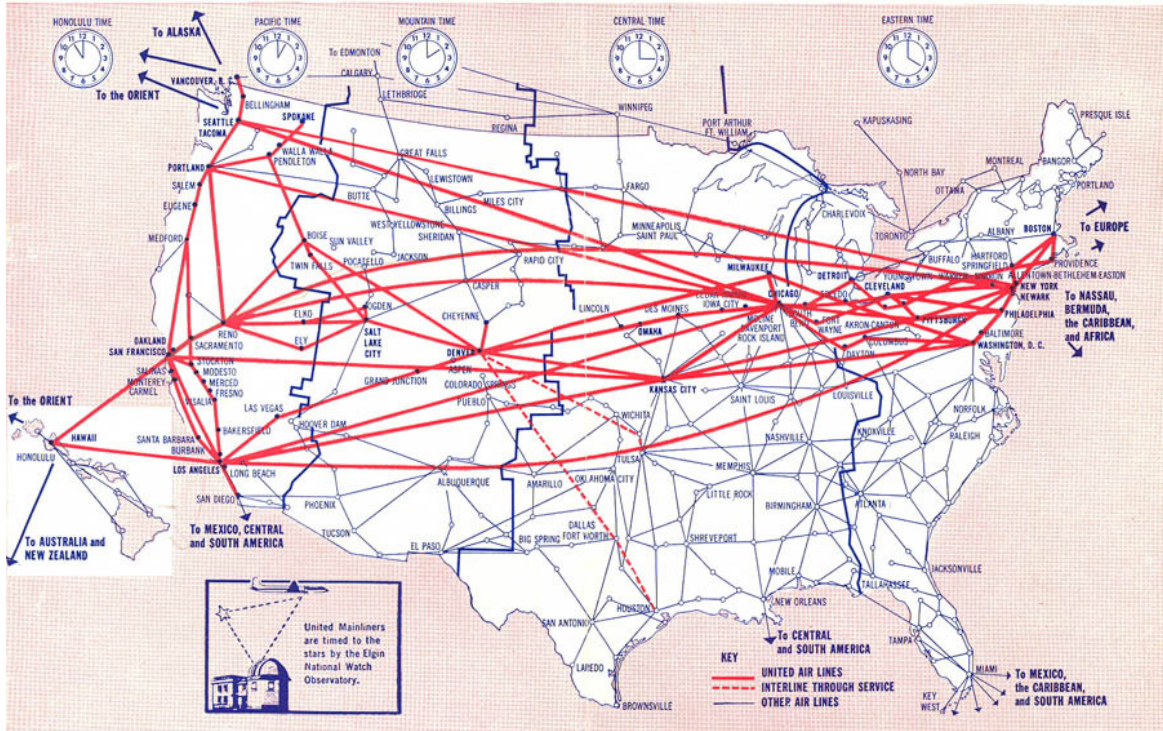
El aeródromo de San Francisco, gracias a su conexión natural con el pacífico, su proximidad con la ciudad de San Francisco, y su ubicación sobre la Ruta 101 -autovía que recorre todo el oeste de Estado Unidos desde Méjico hasta Canada- se convierte en uno de los aeropuertos que más rápidamente evoluciona en la historia moderna de aeropuertos de Estados Unidos.

En la página anterior.
Ortofotomapa del aeropuerto de San Francisco y su entorno. 1970



1. Ortofotomapa del área de la Bahía de San Francisco. En rojo la ubicación del aeropuerto
2. Douglas Commercial-7. DC-7 de la United Airlines. Apodado "Siete Mares"
3. Douglas Commercial-8. DC-8 de la United Airlines.

Call United **first** whenever you plan to travel or ship!



from Surfboards and Sun to Shows and Sightseeing

choose a **MAINLINER HOLIDAYS** vacation
that's tailored to suit your plans and budget



One call does it all! You can select a wonderful Mainliner Holiday in Hawaii, California, Chicago or New York City and everything will be arranged. . . air transportation, hotel and extra features. Contact your authorized travel agent or United Air Lines for complete information and reservations.

Fly Now — Pay Later
plan available.
(Not applicable in Canada)



the **EXTRA CARE** line

1

2

1. Folleto de las diferentes rutas aéreas de la United Airlines. 1959
2. Ruta 101 de Estados Unidos. En rojo ubicación del aeropuerto



La base aérea y su relación con el aeropuerto

2. Adams, Nicholas. Skidmore, Owings & Merrill. Som dal 1936. Milán. 2006. Electa. pg. 114

A mediados de los años 50, y con la futura evolución de la aviación comercial, el aeropuerto de San Francisco se convierte en un destino internacional, conectando intercontinentalmente California con el resto del mundo. El plan de urbanización del futuro aeropuerto plantea un crecimiento tanto de las instalaciones destinadas a pasajeros como instalaciones para las diferentes compañías aéreas. La nueva terminal de pasajeros, tendrá capacidad para ampliarse en el tiempo, y absorber la futura demanda de público hacia la ciudad. A este respecto se plantea un edificio más próximo a la Bahía de San Francisco, y que permita un crecimiento radial de las instalaciones. La zona destinada para la base aérea de la United Airlines se encuentra comprendida entre la nueva terminal y su acceso desde la Ruta 101, convirtiéndose en punto de referencia de todos los conductores que pasan frente a la zona del aeropuerto.

Conscientes de la futura evolución de la industria del transporte aéreo, William Patterson, presidente de la United Airlines decide crear una base aérea a la altura del nuevo hito tecnológico que iban a adquirir (el nuevo jet DC8), y equiparable a la posición que tenían en el mercado. La selección del equipo proyectista de estas instalaciones recae en SOM, estudio reconocido internacionalmente y con el que ya había tenido relaciones con anterioridad, ya que como indica Nicholas Adams *"las relaciones de SOM con la United Airlines se remontan al 1936 o 1937, cuando Nathaniel Owings fue a ver al presidente de la compañía aérea porque quería reestructurar sus oficinas con un presupuesto de treinta mil dólares. Tras una inspección por parte de Skidmore y Owings el problema se resolvió con un desembolso de treinta dólares. La recompensa vino después, cuando en los años cincuenta, Patterson realizó una serie de encargos notables, una terminal 12 millones de dólares en el aeropuerto JFK en Nueva York (1959) y un edificio de oficinas de 10,7 millones de dólares en Elk Grove Village, Illinois (1962) realizado por Myron Goldsmith"*.

El encargo de la base aérea de la United Airlines tuvo un importe económico menor (3,5 millones de dólares los dos hangares) pero un interés *"mucho más grande desde el punto de vista estructural"*². El complejo consistía en dos hangares para los nuevos aviones, un edificio donde se preparaban las comidas de los diferentes vuelos de la compañía y un edificio de calderas. Los edificios, se distribuían en la parcela asignada de 40 acres por el aeropuerto para las instalaciones de la United Airlines, paralela a las vías de acceso y comprendida entre la Ruta 101 y el aeropuerto. En la organización espacial, se buscan las relaciones de acceso del tránsito rodado para empleados y mercancías, que quedan claramente separadas de las zonas y accesos de aviones por las vías de rodaje (taxiway) que conectan con la terminal y la pistas de aterrizaje o despegue con la propia base aérea.

La disposición de los edificios se plantea en relación con la maniobrabilidad de los aviones. El hangar de mantenimiento se coloca en el centro de la parcela, para facilitar el acceso, el mantenimiento y la conexión visual con los conductores, mientras que el hangar de lavado se coloca en la parte más septentrional de la parcela, directamente relacionada con el acceso de aviones a la base aérea.

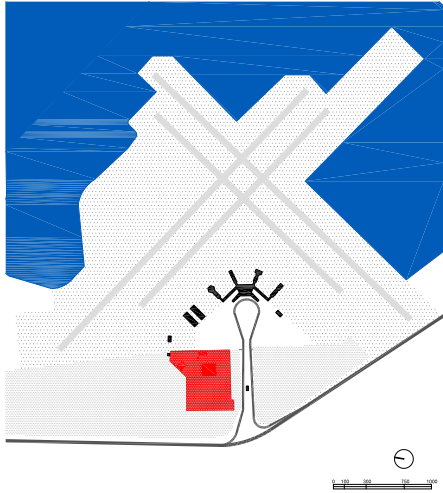
1
2

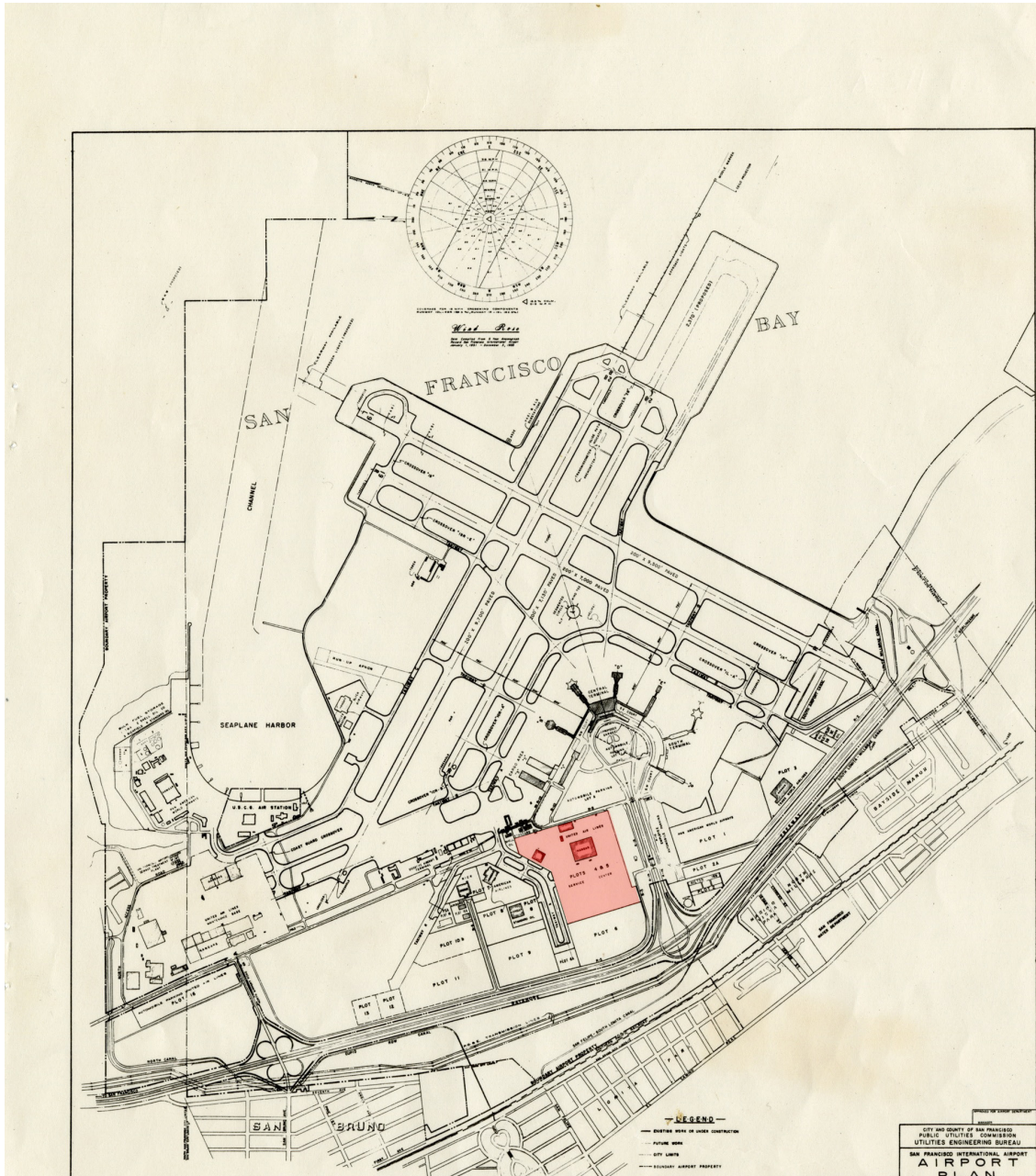
En la página siguiente:

1. Diagrama del entorno del aeropuerto. Relación con la Highway 101 y la Bahía de San Francisco. Sobre la conexión de acceso se aprecia la base aérea de la United Airlines.

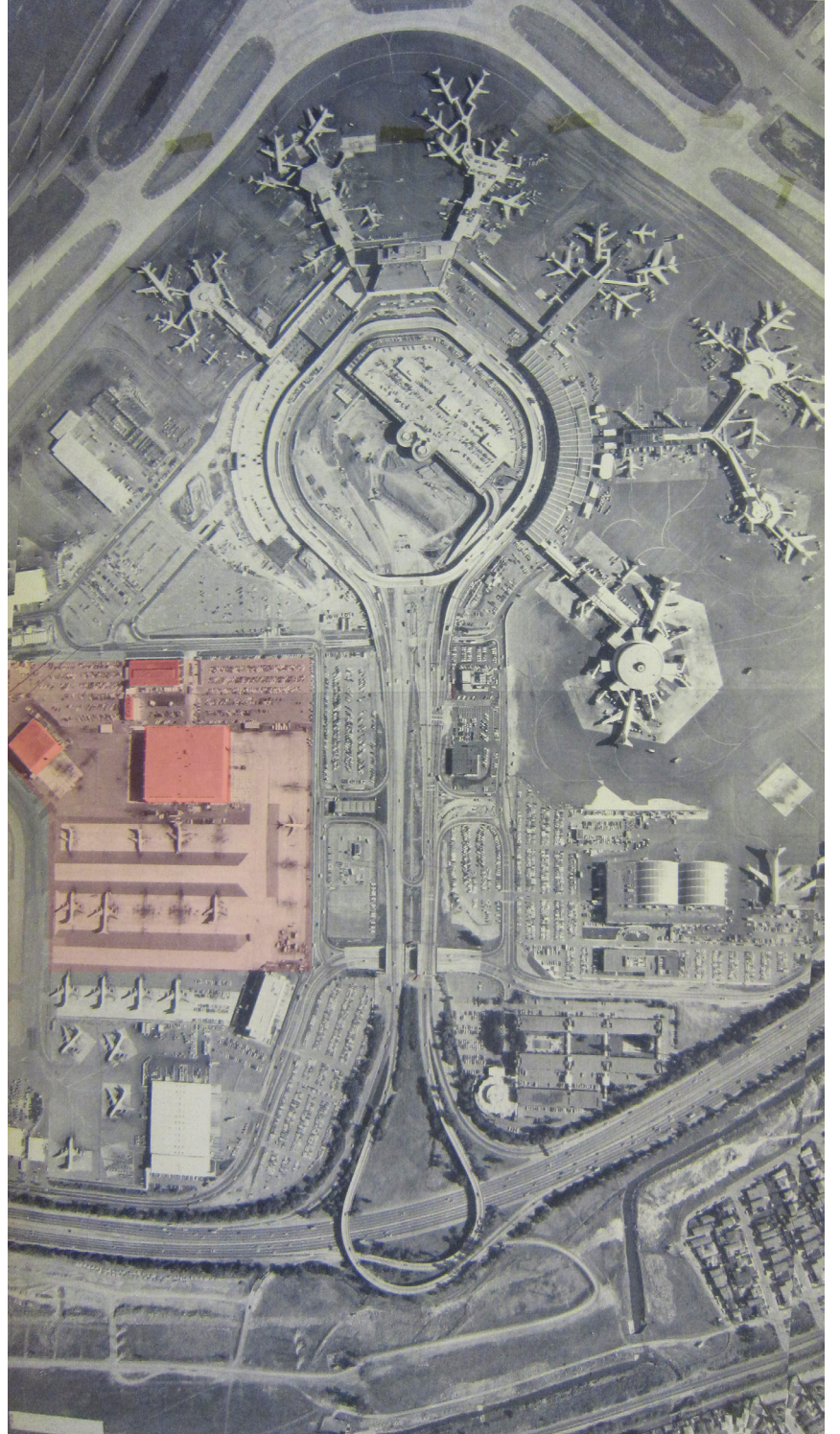
Dibujo del autor.

2. Vista aérea del aeropuerto de San Francisco. En primer plano se aprecia la base aérea de la United Airlines. 1967

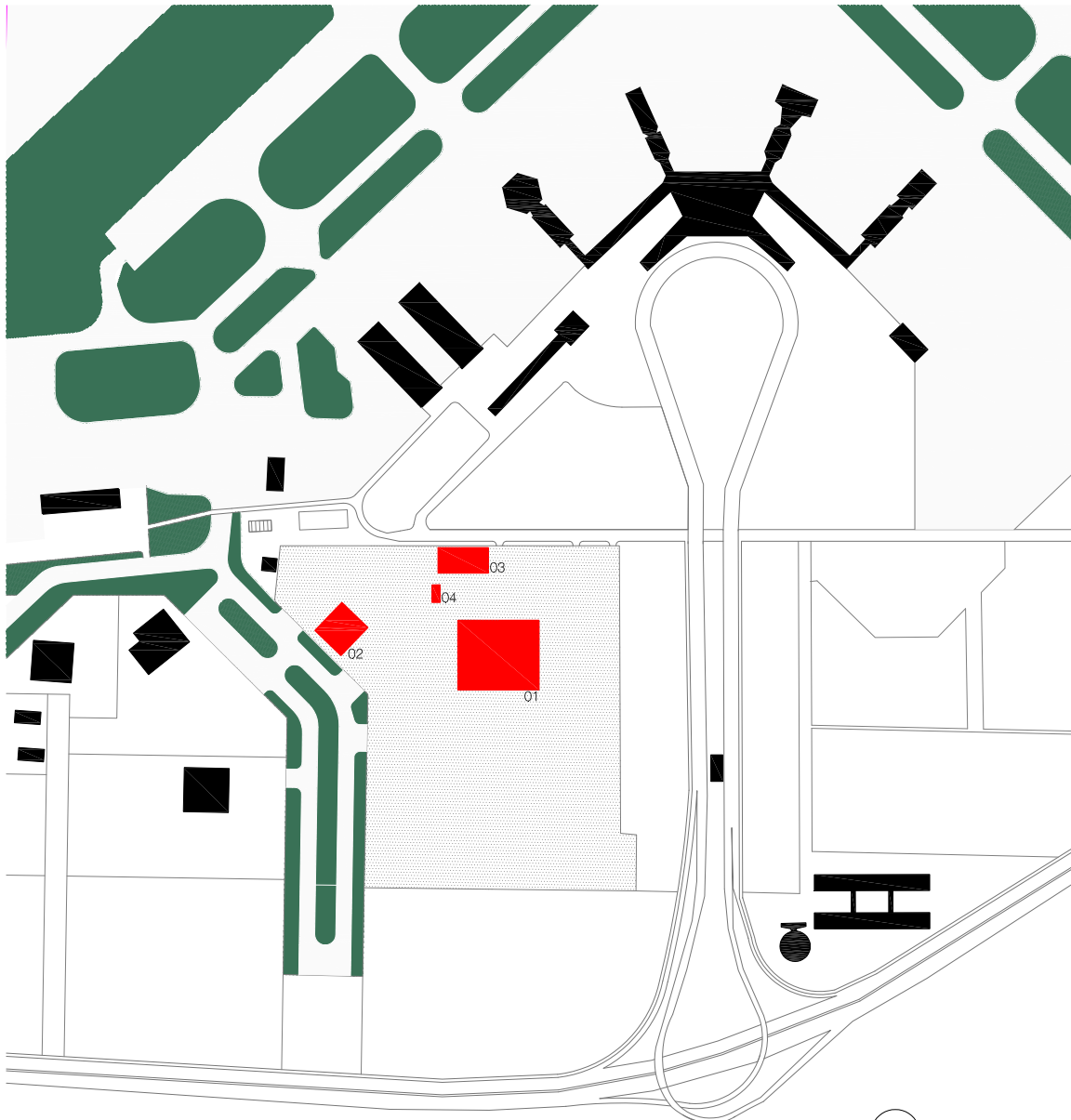




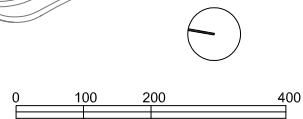
Plano del aeropuerto de San Francisco 1960



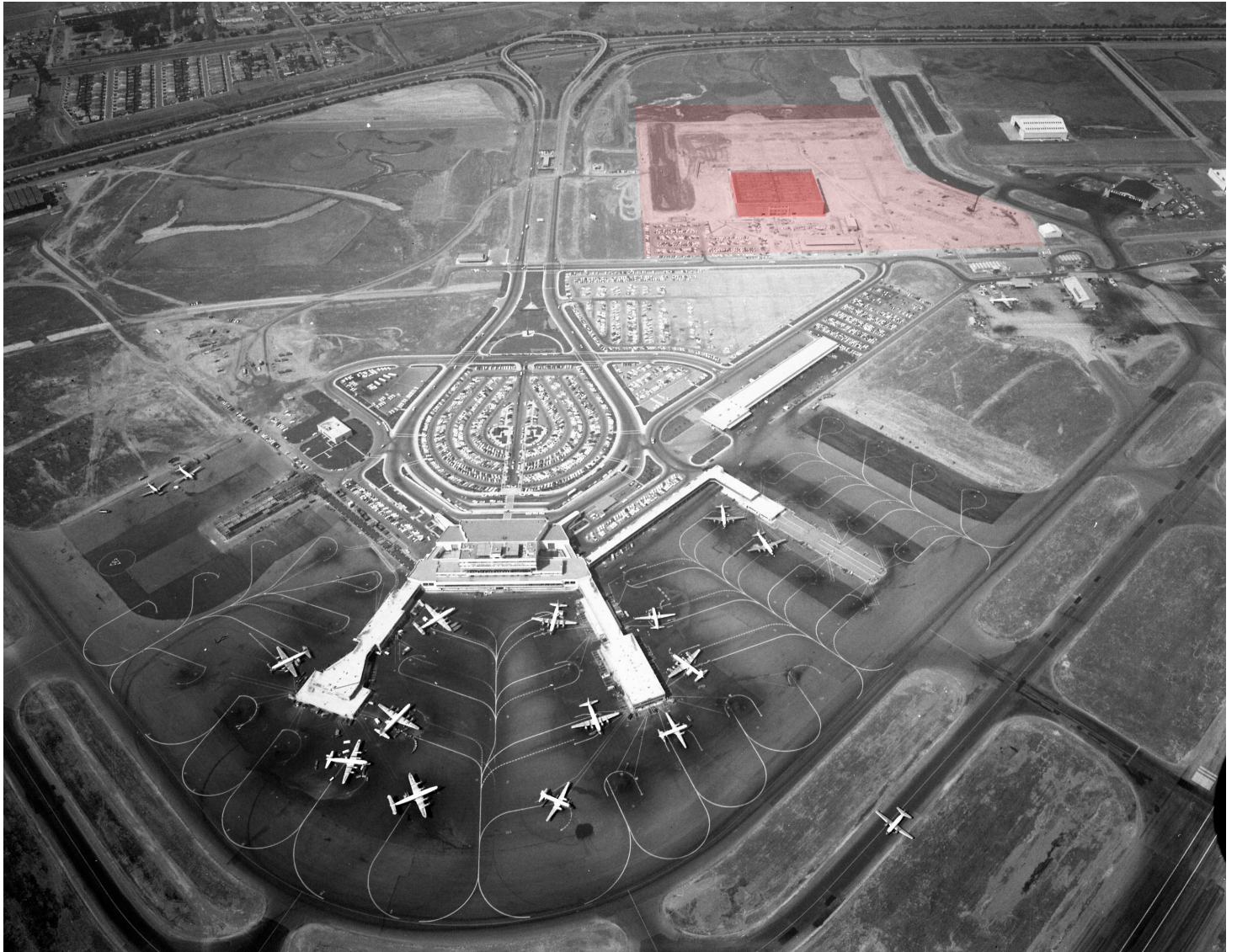
Ortofotomapa del aeropuerto de San Francisco y de la base aérea de la United Airlines. 1970



- 01. Hangar de mantenimiento
- 02. Hangar de lavado
- 03. Edificio de empleados y "cocina aérea"
- 04. Edificio de cableras



Plano del emplazamiento.
Dibujo del autor



Vista aérea del aeropuerto de San Francisco y con la base aérea de la United Airlines al fondo. 1958

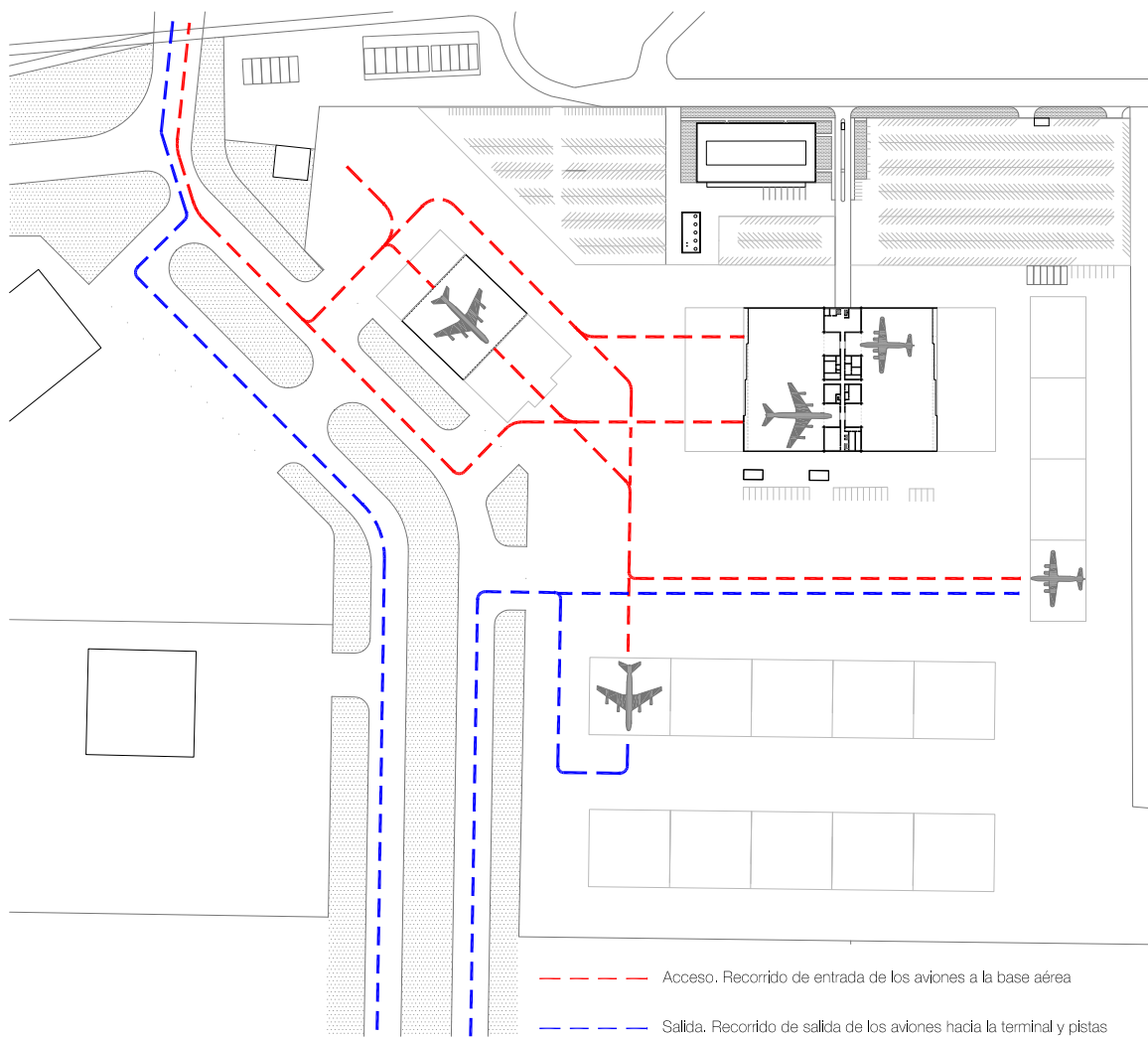
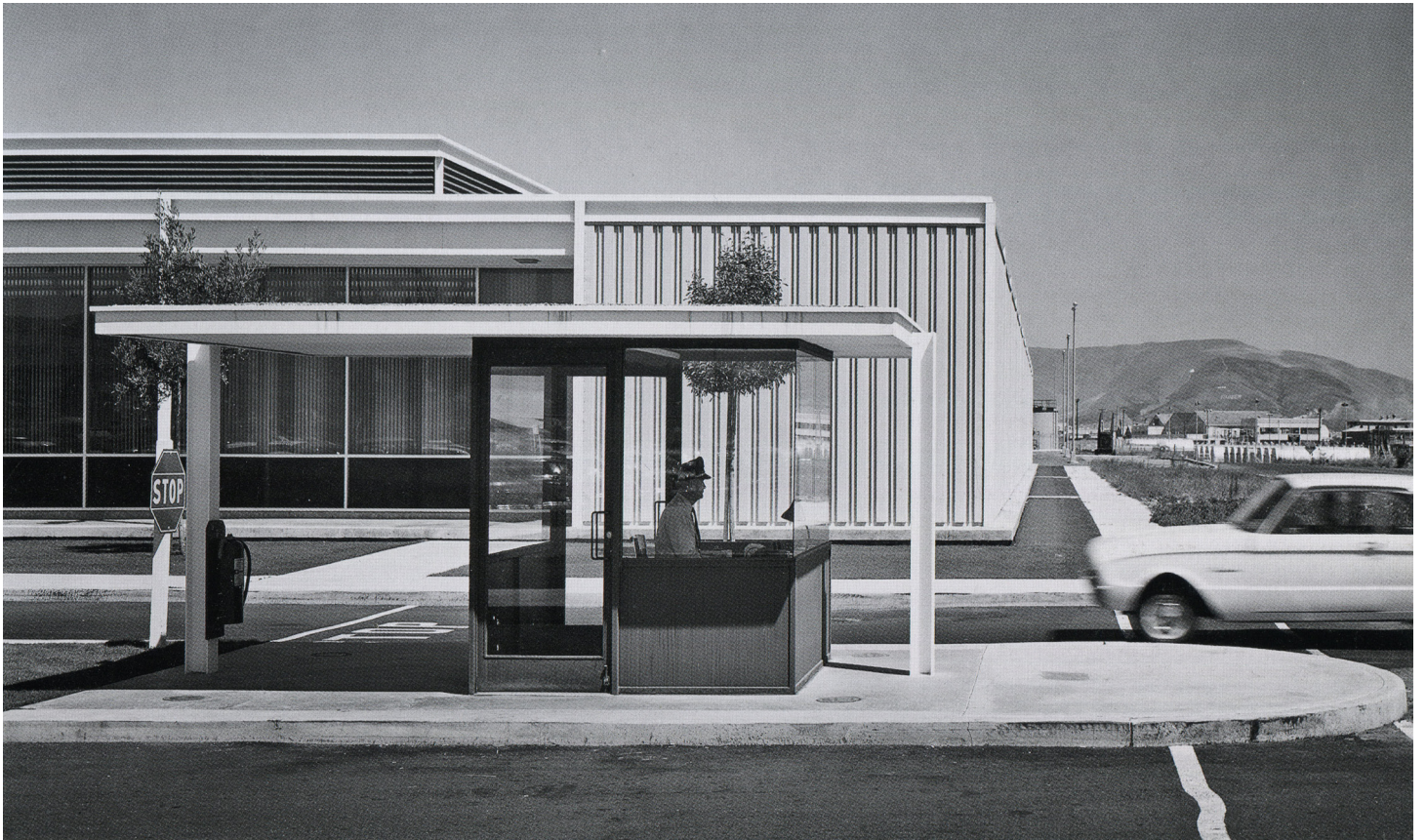


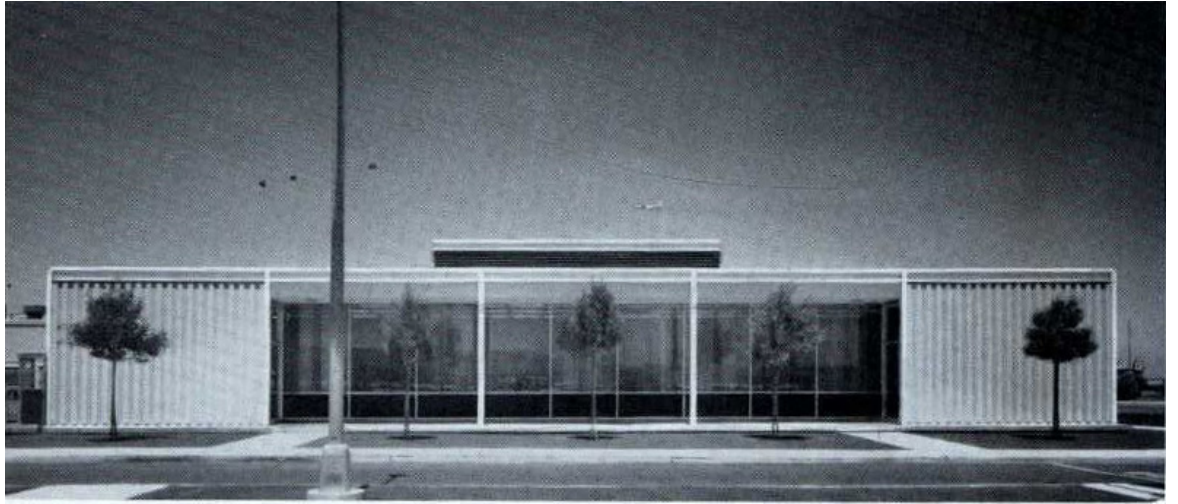
Diagrama de circulaciones del tráfico aéreo en la base de la UAL.
Dibujo del autor



Vista aérea de la base de la United Airlines. 1963



Acceso a la base aerea de la UAL..1961



1

2

1. Vista principal del *flight kitchen*.
1961

2. Interior de la *flight kitchen*. 1961

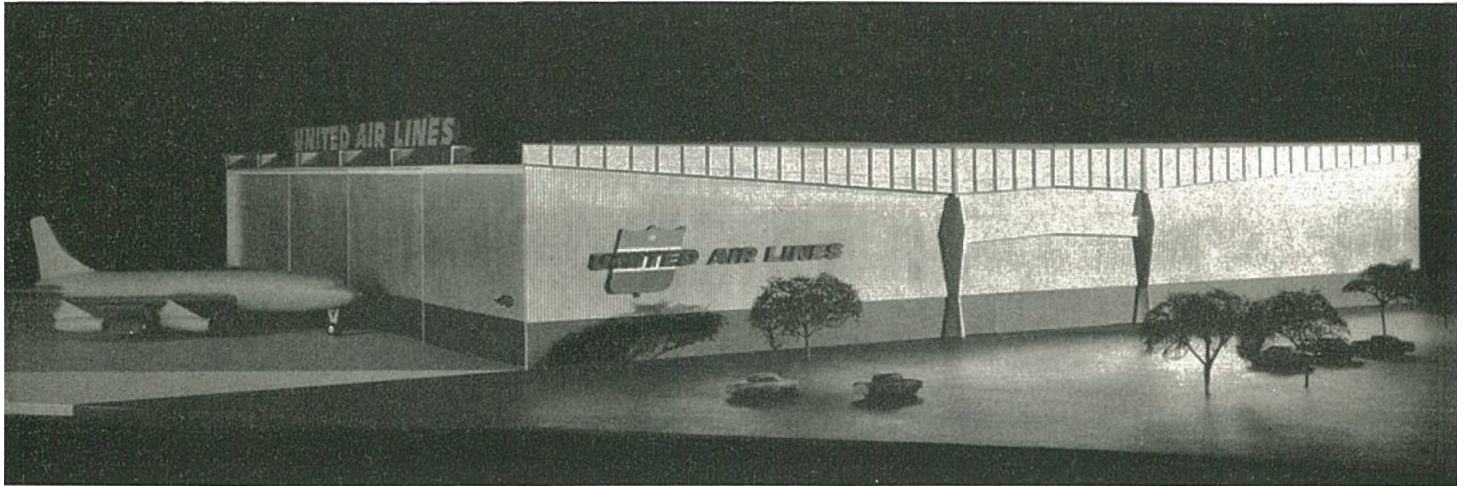
Sistemas estructurales: el hangar de mantenimiento y de lavado

Debido a la diferencia de uso de los dos edificios se plantean unas estructuras totalmente diferentes, un sistema de doble ménsula sobre pórtico para el hangar de mantenimiento y un pórtico biapoyado para el hangar de lavado.

La organización y elección de la estructura, en el caso del hangar de mantenimiento, se plantea para dar servicio a cuatro jets simultáneamente, que se disponen en pareja bajo las zonas de la cubierta en voladizo es decir, dos grandes naves de mantenimiento simétricas a un núcleo central de servicios. La cubierta metálica, con una longitud total de 110,60 m, apoya su parte central biapoyada sobre el núcleo de servicios de 24,30 m. y deja dos partes en voladizo en sus extremos de 43,15 m, correspondientes a las dos naves de mantenimiento simétricas. En la parte central, un pórtico de hormigón sostiene la cubierta a 13,15 m. de altura, y alberga en su interior, repartidas en dos y tres alturas, distintas dependencias para el personal que trabaja en la zona de mantenimiento de aviones (almacenes, vestuarios, aseos, salas de descanso . . .) y unas oficinas. Las dimensiones generales del edificio definen un rectángulo de 110,60 metros en su lado más largo y 95,40 metros en su lado más corto, con una superficie total de 10.551,24 m² y una altura total de 17,70 metros.

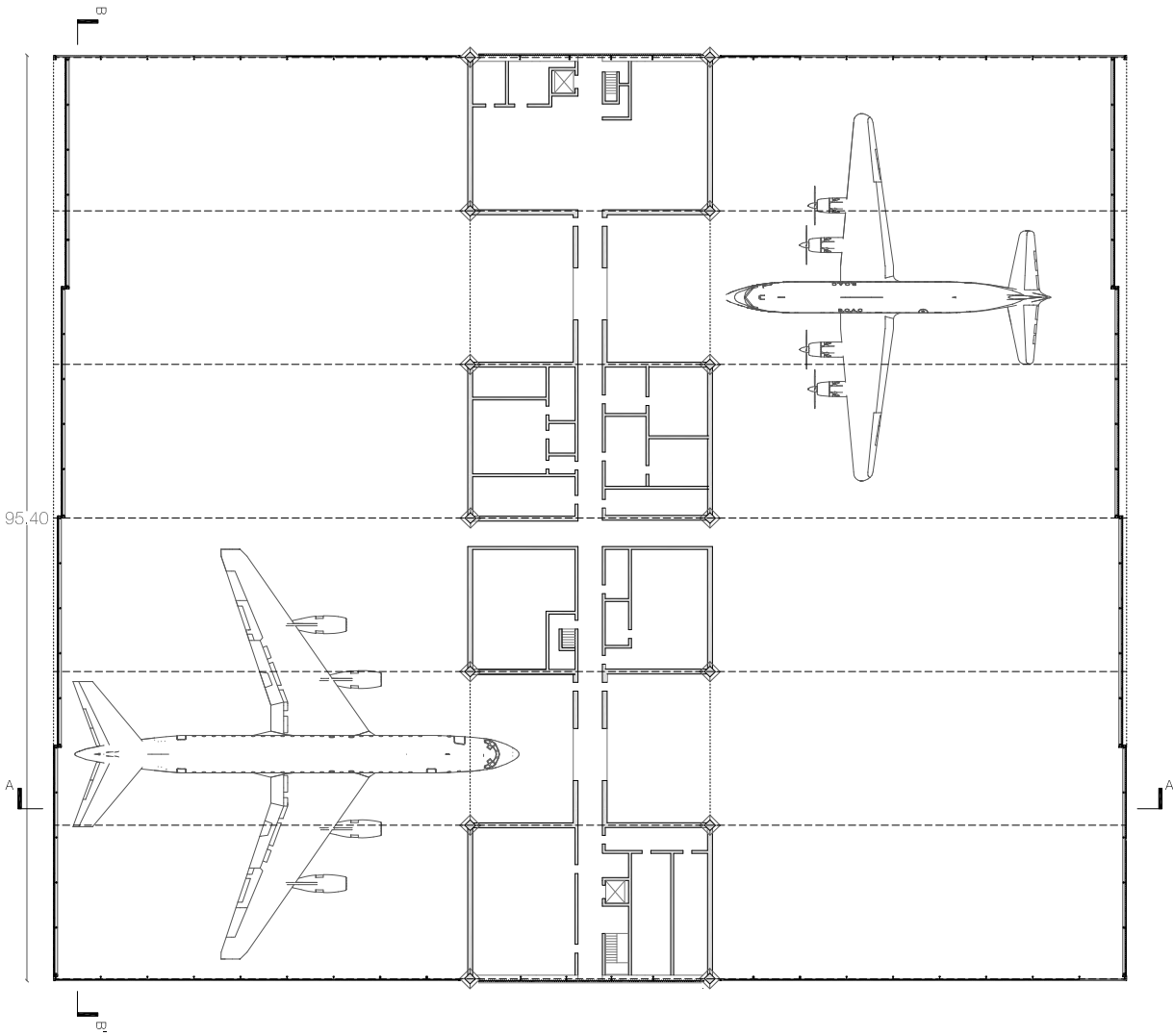
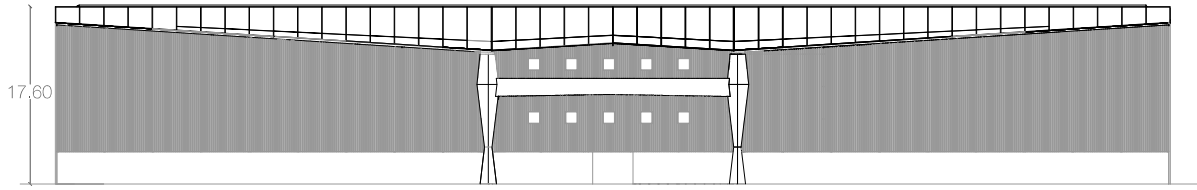
La estructura, que se sitúa en el lado más largo, se repite 7 veces cada 13,62 metros aproximadamente, dejando totalmente libre de estructura el lado más corto del edificio. El acceso al edificio se plantea de forma diferenciada para el personal de tierra y para los aviones. Dos puertas permiten el acceso al interior del pórtico de hormigón de personas y vehículos, y se sitúan respectivamente en las cara este y oeste del edificio, sobre el eje de la estructura. En el otro sentido, sobre los lados que no tienen estructura, y corresponden con las caras norte y sur del edificio, se permite el acceso de aviones en el interior del hangar. El sistema de acceso, se plantea como una gran fachada móvil dividida en cuatro partes que actúan como puertas autoportantes correderas en dos direcciones, de aproximadamente 23,60 metros de largo por 16,45 metros de altura.

La superficie exterior del edificio, utiliza la técnica de la plementería, y recubre todos sus lados con un sistema de chapa metálica tipo deck de color blanco roto y un zócalo de chapa metálica liso de color gris oscuro, que contrasta con la estructura del edificio, pintada en color blanco y vista en su totalidad. La cubierta se recubre con un forjado de chapa colaborante de hormigón.



1
—
2

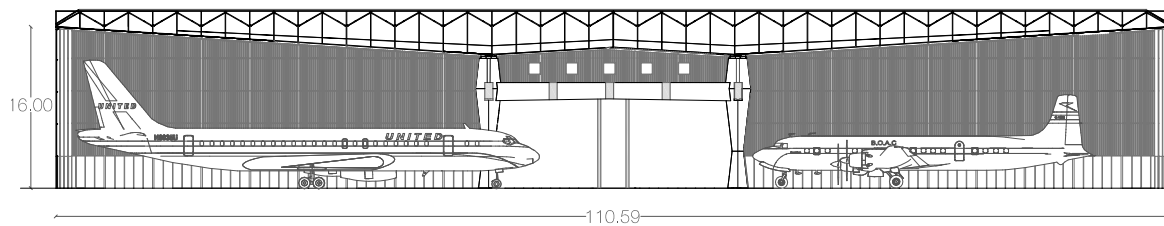
1. Vista de la maqueta del hangar de mantenimiento. 1959
2. Alzado frontal -este- del hangar de mantenimiento. 1961



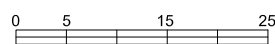
- 1

- 2

- 3

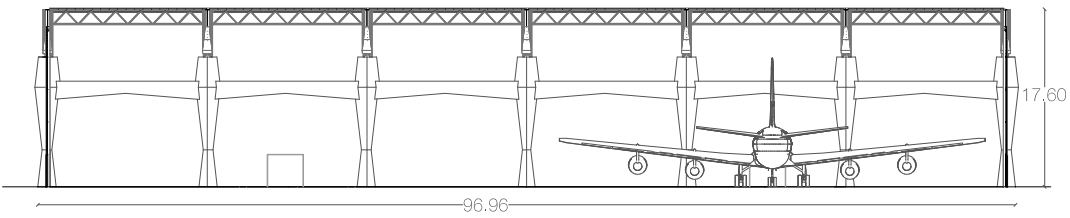
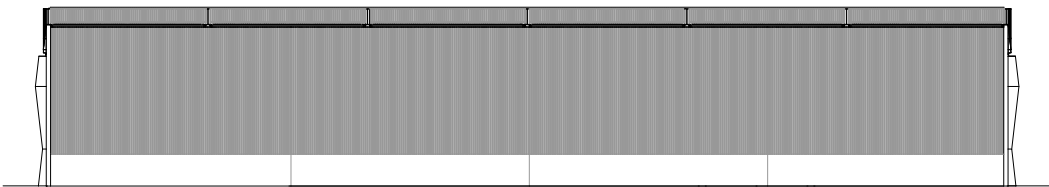


1. Alzado norte del hangar de mantenimiento
 2. Planta del hangar de mantenimiento
 3. Sección AA' -transversal -del hangar de mantenimiento.
- Dibujos del autor.





Vista interior del hangar de mantenimiento. Zona de mantenimiento. 1961



1
—
2

1. Alzado este del hangar de mantenimiento
 2. Sección BB' -longitudinal- del hangar de mantenimiento
- Dibujos del autor.

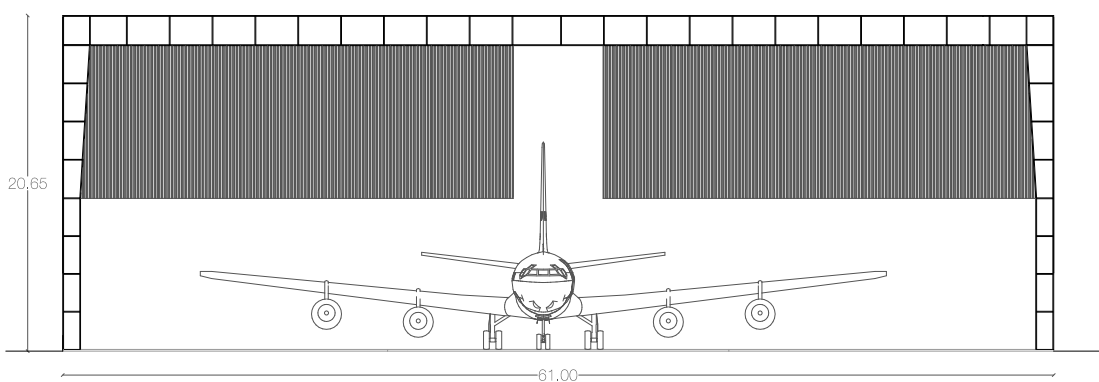




Vista exterior -noreste- del hangar de mantenimiento.1961

El hangar de lavado, se define por un rectángulo con unos lados de 56,40 por 61 metros, una altura de 20,65 metros y una superficie de 3.440,40 m². Un pórtico de estructura metálica, colocado en el sentido de la dirección del avión y repetido 5 veces 14,10 metros define la planta del edificio, una espacio único pórticado. En este caso, el edificio estaba pensado para lavar aviones individualmente, como una parte del recorrido que hacen entre vuelo y vuelo, de camino a la zona de mantenimiento. El edificio no queda completamente cerrado con respecto al exterior, sino que actúa como una protección para poder realizar cómodamente con garantías las tareas, es decir, lavar el avión.

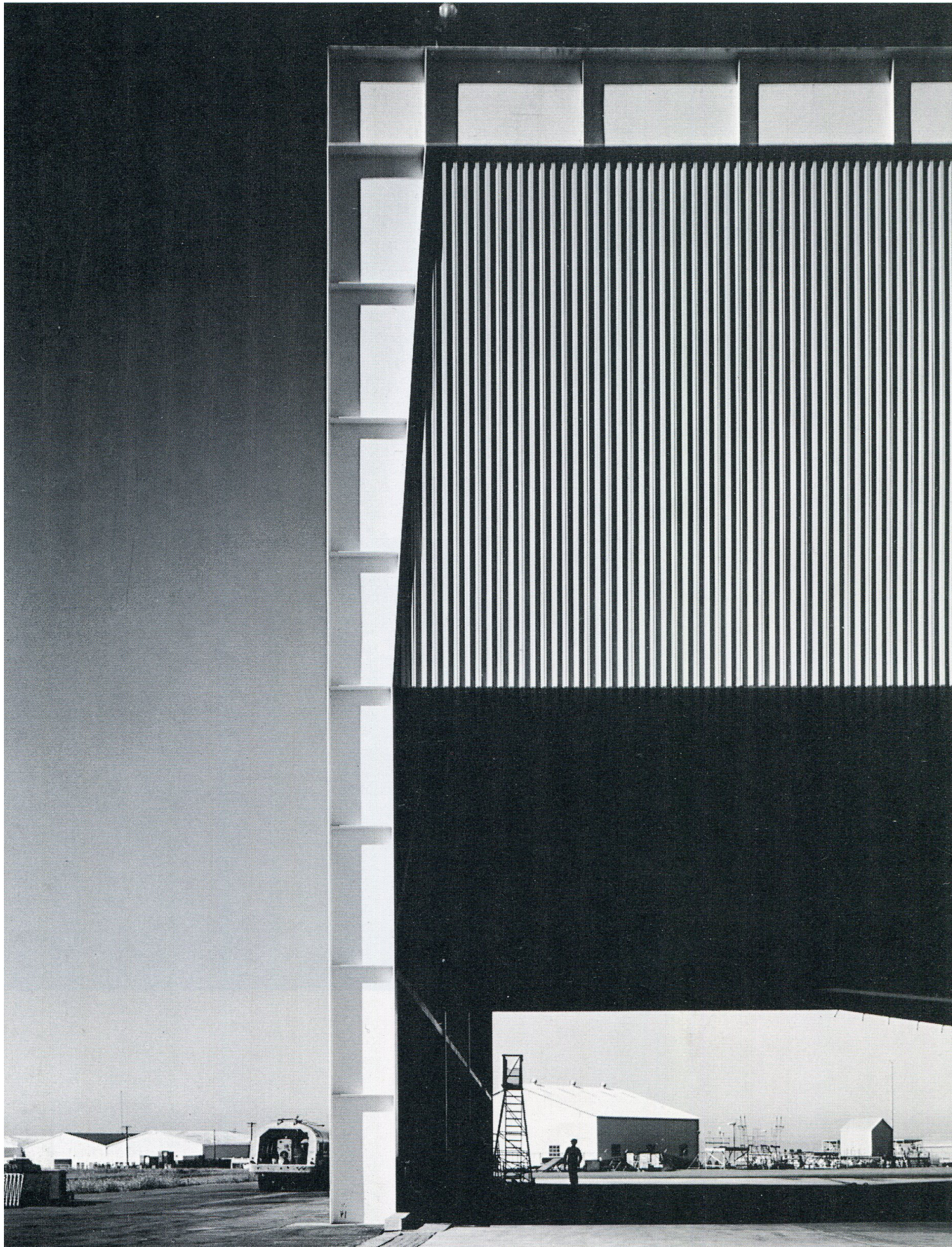
Como en el caso del hangar de mantenimiento, la estructura es visible en todo el edificio. Para este sistema bi apoyado, Goldsmith vuelve a utilizar la chapa tipo deck para recubrir el hueco entre pórtico y pórtico, a modo de plementería, y como protección en la parte frontal. El hueco interior del pórtico, el lado largo del edificio, queda abierto hasta una altura de 9,40 metros, dejando pasar el cuerpo y las alas del avión. Desde esa cota hasta la estructura, con el fin de evitar la incidencia del sol sobre los detergentes durante las tareas de limpieza y secado, se recubre con chapa tipo deck la parte superior, dejando una abertura de 5,8 x 9,4 metros en la parte central para el paso del estabilizador de cola. Los accesos al edificio son compartidos, para los aviones y vehículos o personas, a través del hueco que genera el pórtico. Como en el caso anterior, la cubierta se recubre con un forjado de chapa colaborante de hormigón

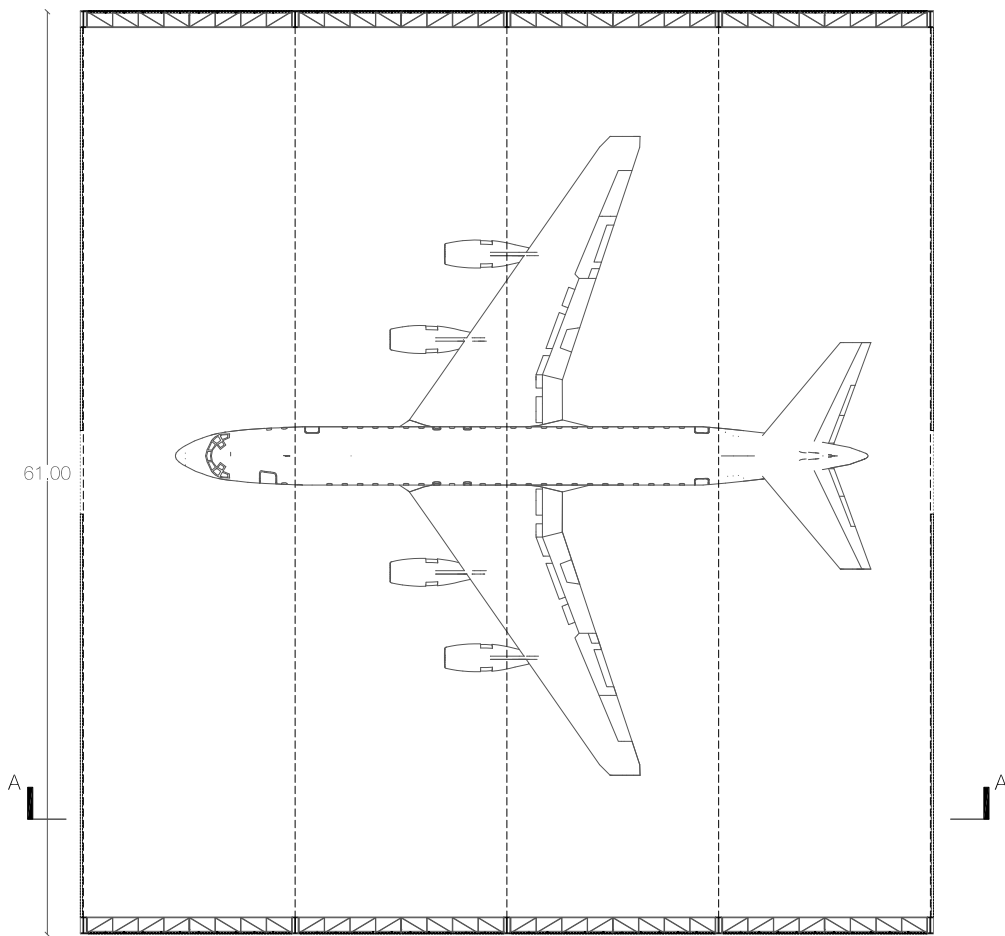
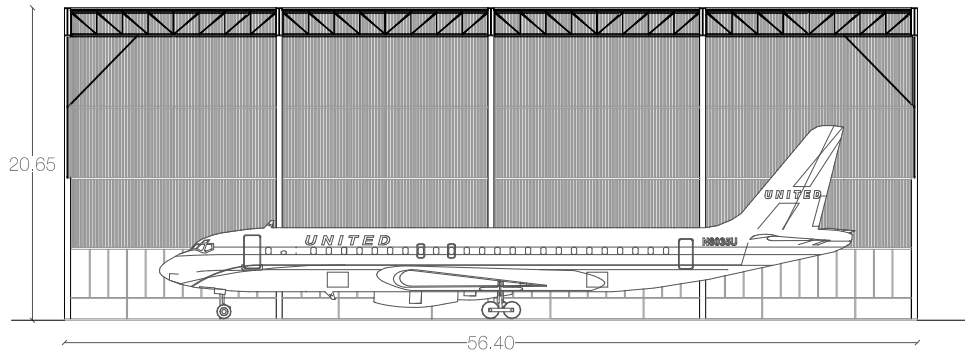


Alzado del hangar de lavado.
Dibujo del autor

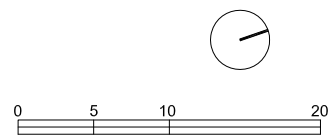


En la página siguiente. Detalle
de la estructura del hangar de lavado.
1961

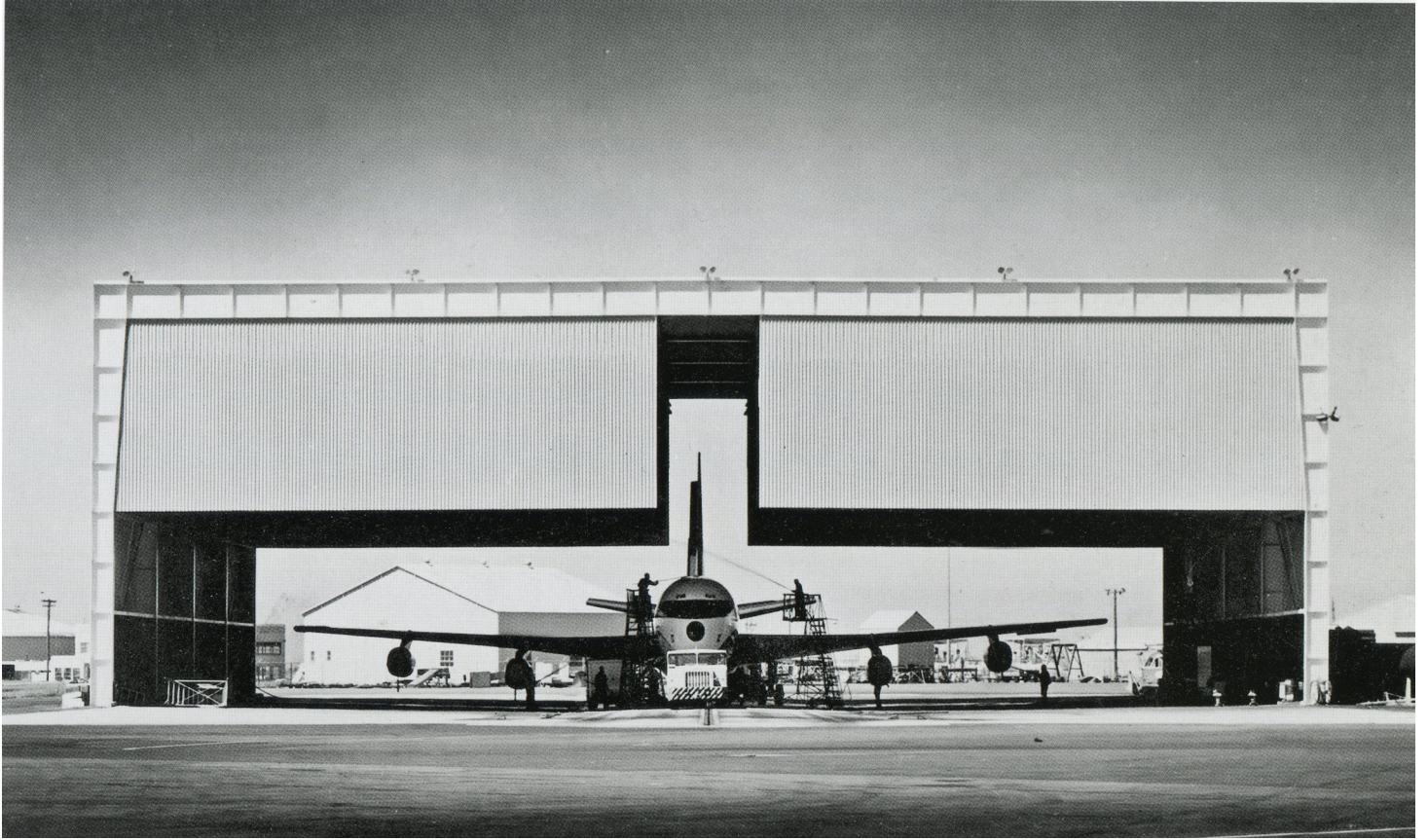




$\frac{1}{2}$



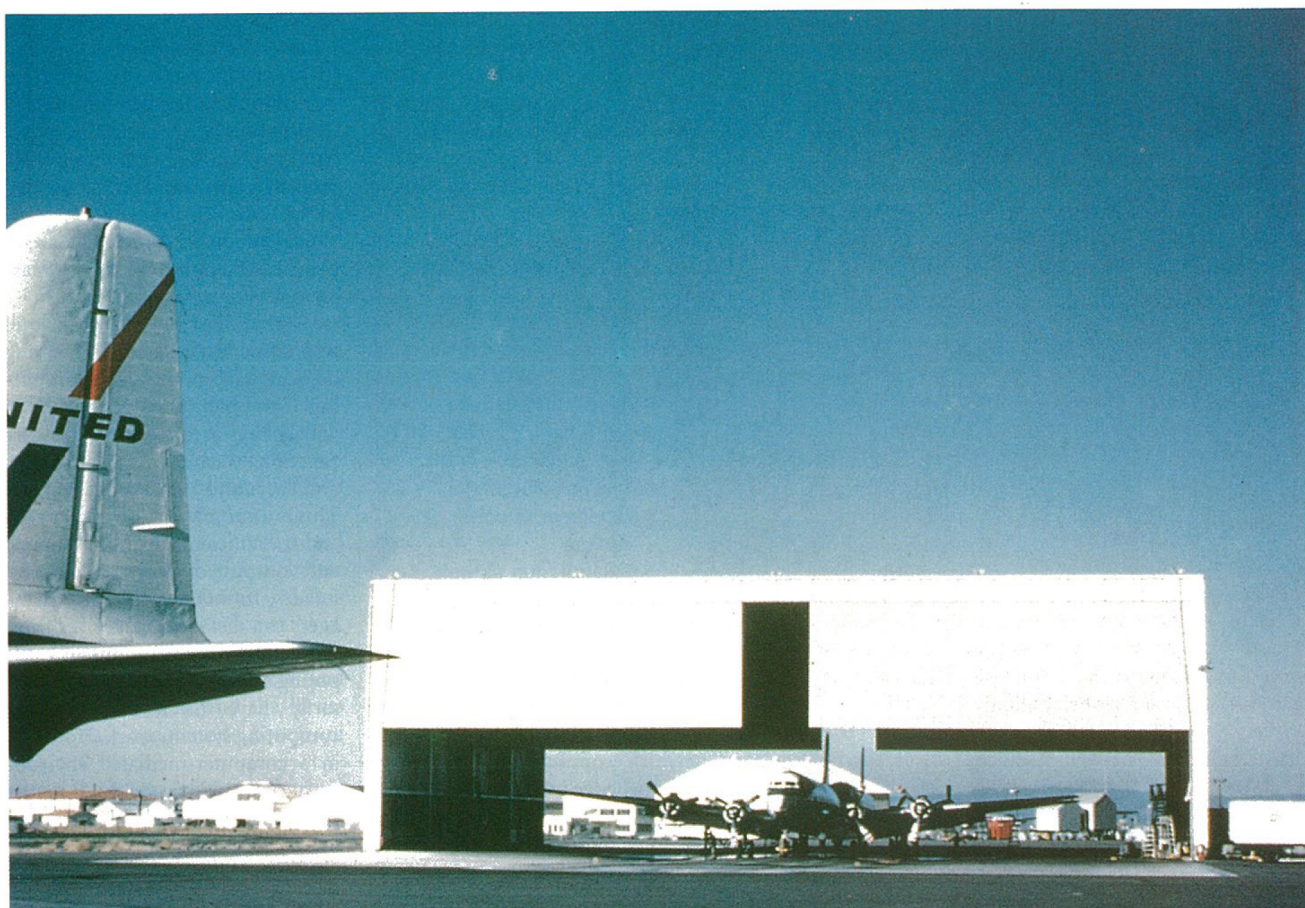
1. Sección transversal del hangar de lavado.
 2. Planta del hangar de lavado
- Dibujos del autor.



Alzado frontal del hangar de lavado.
1961



Vista interior del hangar de lavado.
1961



Vista exterior del hangar de lavado.
1961

Ampliación y evolución: construcción y grandes luces

La introducción de motores a reacción en el campo de la aviación generó un cambio sustancial a la hora de plantear edificios que pudiesen introducirse en su interior. Tal como indican en la revista *Architectural Record* del año 1959, "los hangares de bóveda dan paso a estructuras en ménsula, doble o simple. Una de las razones es que los aviones tenían la longitud alar más corta en escala y un estabilizador vertical o cola más alto, además, en el período de transición entre motores a pistón y a reacción, los dos -con distintas medidas- debían convivir en el mismo espacio. Ese hecho, pedía una flexibilidad total del espacio interior. El sistema de hangar en voladizo, puede crecer de forma indefinida longitudinalmente, y el techo puede colocarse a la altura adecuada para dejar espacio suficiente al alerón del avión más grande"³. En este contexto, los requisitos para la elección estructural de un hangar dependen de la forma del avión y la capacidad de aprovechar al máximo el espacio interior. Por otro lado, cierta idea de temporalidad -tanto la evolución de la tecnología aeronáutica como del aeropuerto podían reducir la vida útil del edificio- inherente a este tipo de construcciones obligaba a buscar una solución racionalmente económica.

La propuesta de Goldsmith en ambos edificios realza el valor de la estructura como medio para solucionar el problema arquitectónico, y como recuerda Allan Temko, director de *Architectural Forum* en la costa oeste, "los hangares son una de las arquitecturas de acero más inteligentemente calibradas de este país."⁴

En el caso del hangar de mantenimiento, la complejidad del programa y los altos requisitos técnicos (las dimensiones excesivas y el peso de cada uno de los aviones, de más de 150 Tn) hacen que sea necesario buscar una solución igualmente compleja. Un sistema constructivo mixto, basado en acero y hormigón se plantea como la solución más eficiente para construir el edificio.

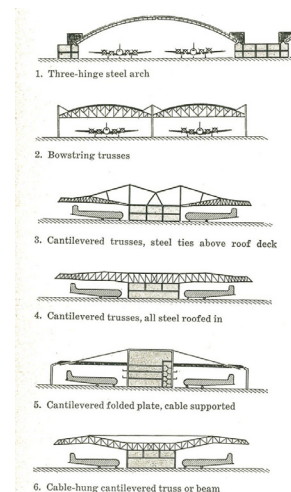
El pórtico de hormigón, se diseña de forma que refleje en su geometría el estado de los esfuerzos de compresión de la bajada de cargas y los esfuerzos transversales que debe soportar al ser una estructura antisísmica, y se plantea como una apuesta por la reducción de costes: "las columnas debían estar en cualquier caso protegidas frente al fuego, además, en el momento en que se diseñó el hangar, había plazos muy largos de entrega para el acero. Se decidió, que si se hacía el núcleo de hormigón, el pórtico podía estar completado en el momento en que llegase el acero de la cubierta"⁵. Las columnas, que se empotran a la losa de hormigón de 38 cm. y presentan un punto de inflexión a unos 3,65 m. de altura; se atan entre sí a nivel de segundo piso y en el extremo, tienen una rótula sobre la que apoya la viga de cubierta. El pórtico de hormigón cubre una luz de 24,7 metros, y se planteó para que el morro del avión entre en el núcleo, y reducir así considerablemente tanto la longitud de vuelo de las vigas como el coste económico.

La cubierta se soporta por siete vigas compuestas de chapa soldada, apoyadas por medio de rótulas sobre la cabeza de las columnas. Las vigas, de sección variable, tienen una altura de 4,25 metros en los apoyos y 1,50 metros en los extremos. Cada viga ha sido fabricada en seis tramos, y montadas "in situ" sobre la estructura. Estas vigas quedan ligadas entre sí por vigas trianguladas, que dan rigidez a la construcción y refuerzan contra la torsión del plano vertical y sobre las que apoyan las correas que a su vez sostienen una techumbre metálica.

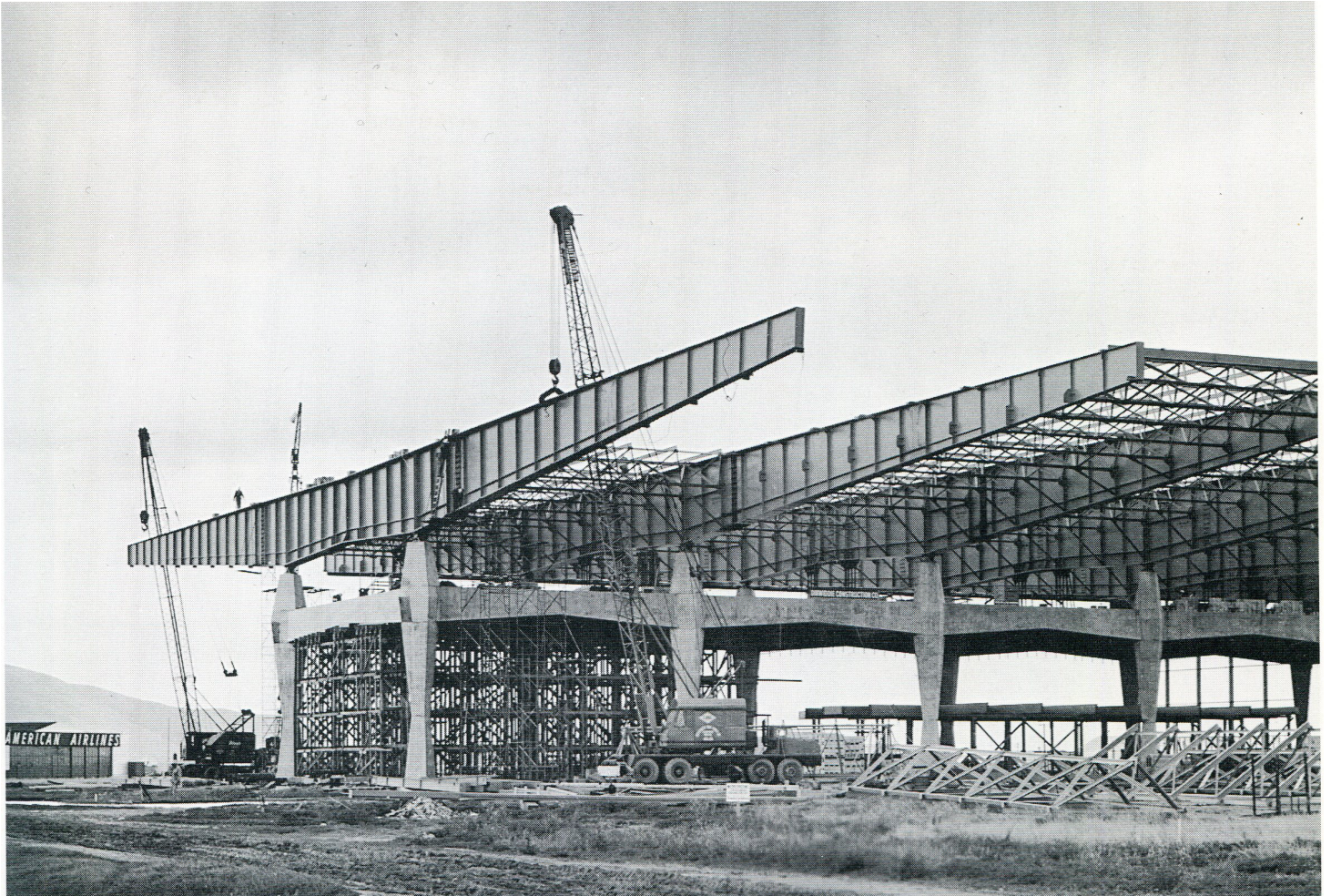
3. *Architectural Record*. Junio de 1959. Pgs. 221 a 223

4. Temko, Allan. *Architectural Forum*. Goldsmith: Chicago's New Structural Poet. mayo 1962.

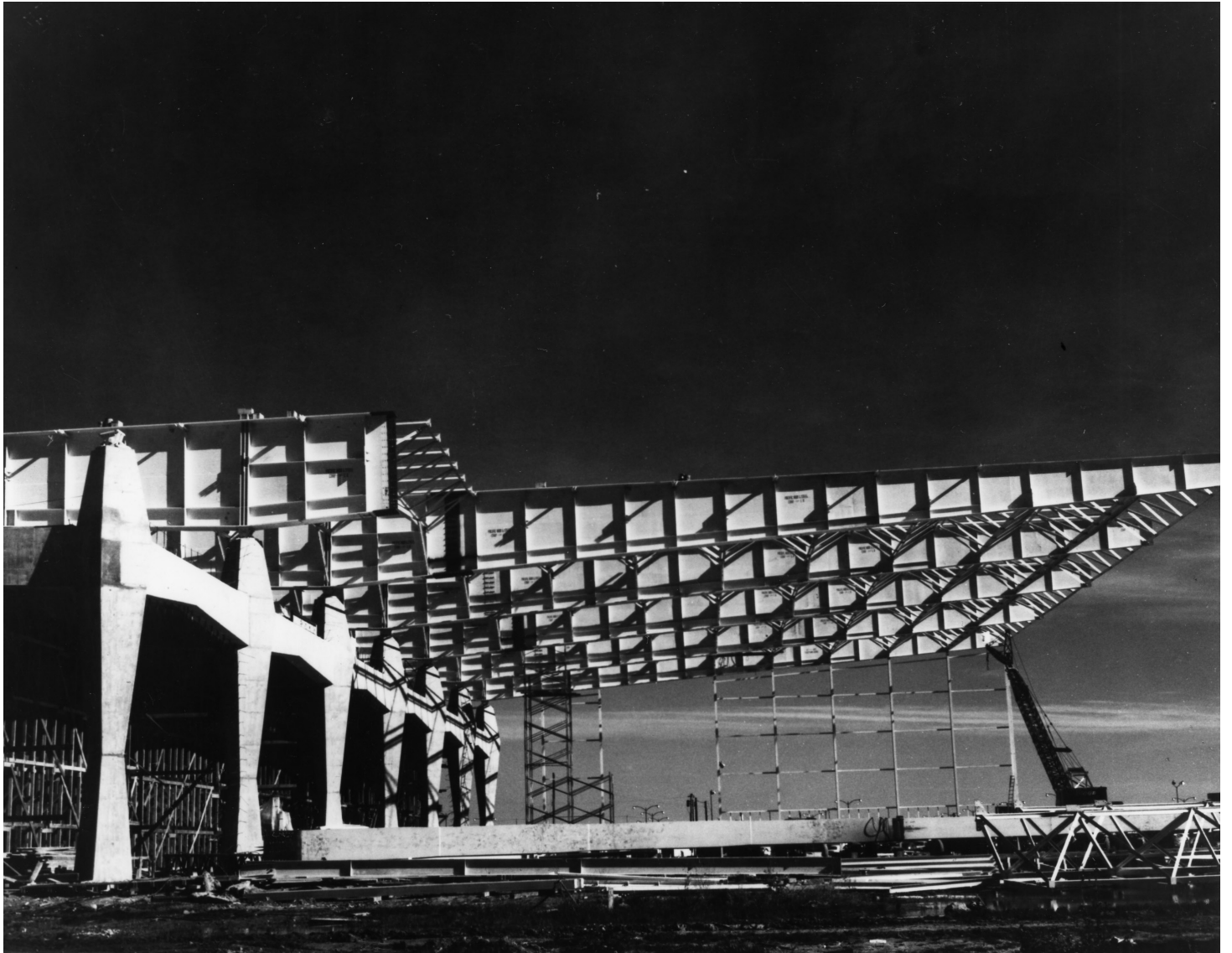
5. *Architectural Record*. Junio de 1959. Pgs. 221 a 223



Esquemas de evolución de las distintas tipologías de hangares. *Architectural Record*, septiembre 1961



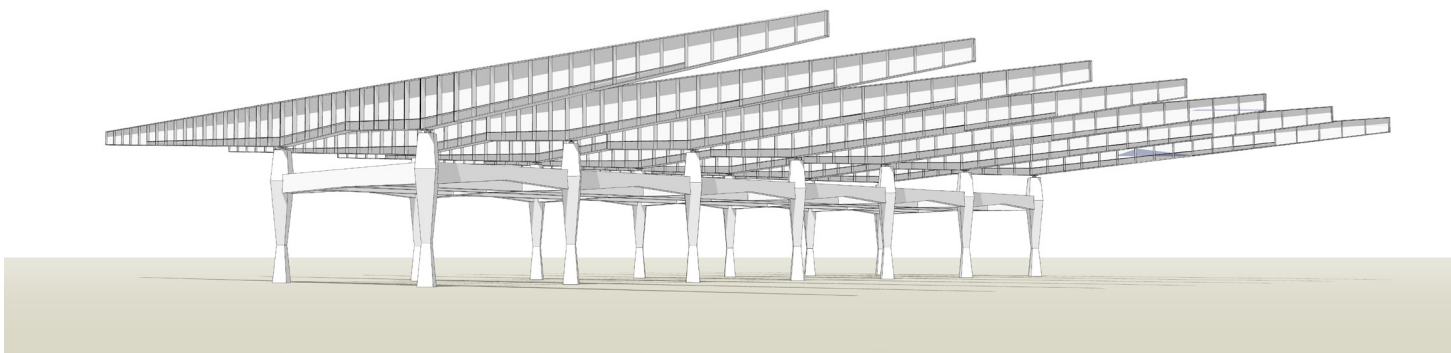
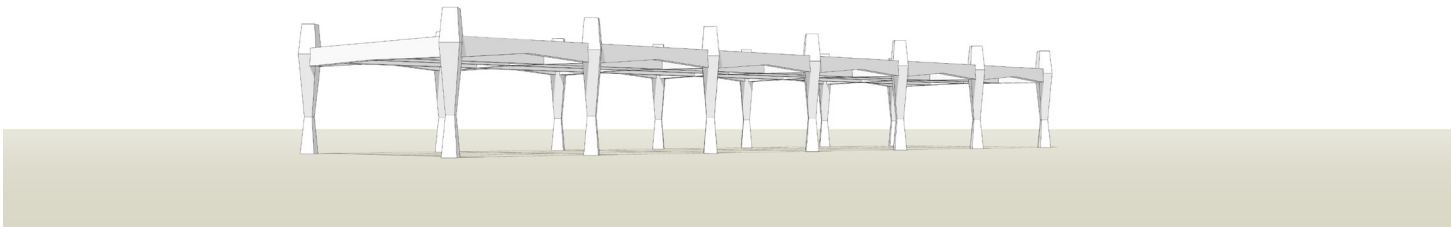
Vista de la construcción del hangar de mantenimiento. 1959



Vista de la construcción del hangar de
mantenimiento. 1959

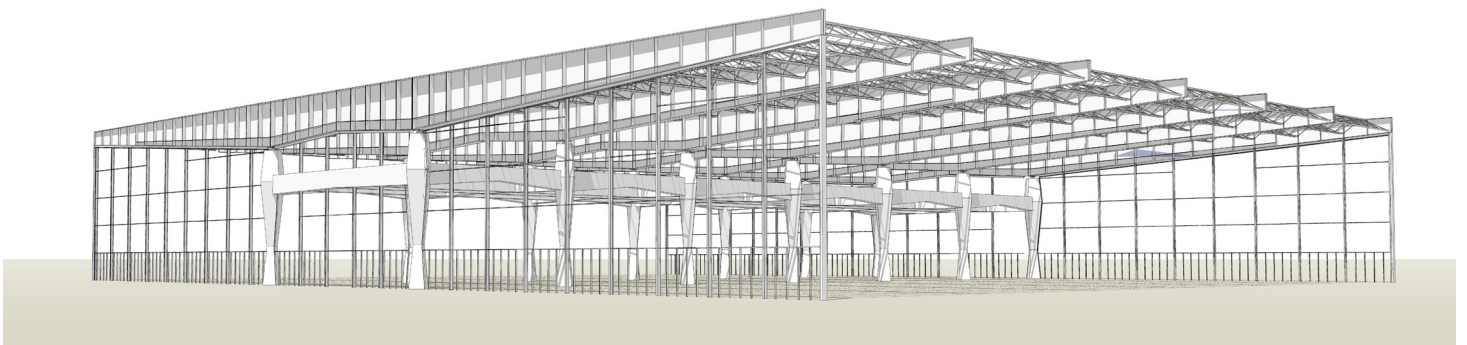
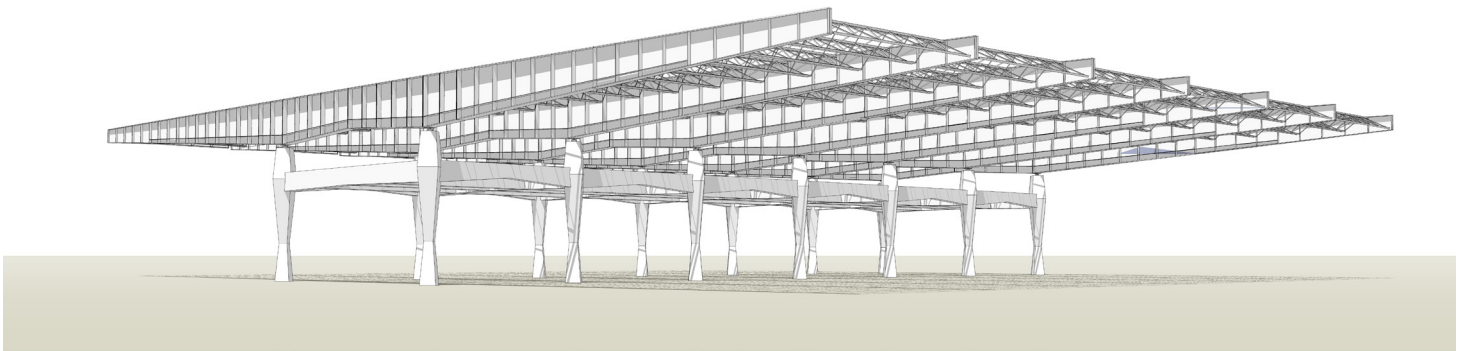


Vista de la construcción del hangar de
mantenimiento. 1959



$\frac{1}{2}$

- 1. Fase constructiva 1: pórtico de hormigón
 - 2. Fase constructiva 2: vigas metálicas
- Dibujos del autor.



$\frac{1}{2}$

1. Fase constructiva 3: vigas triangulares
 2. Fase constructiva 4: sub estructura de fachada
- Dibujos del autor.



Vista de la construcción del hangar de
Mantenimiento. 1959



Vista de la construcción del hangar de
mantenimiento. 1959

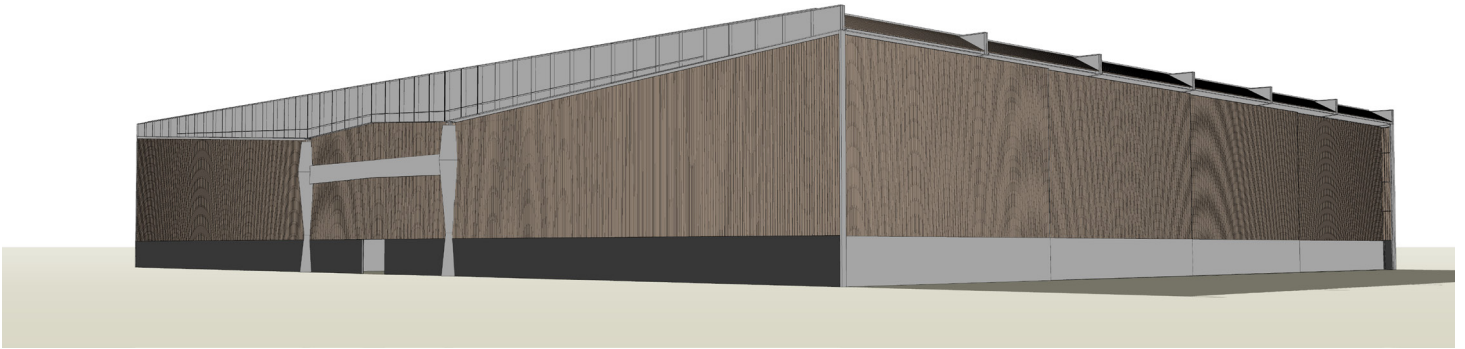
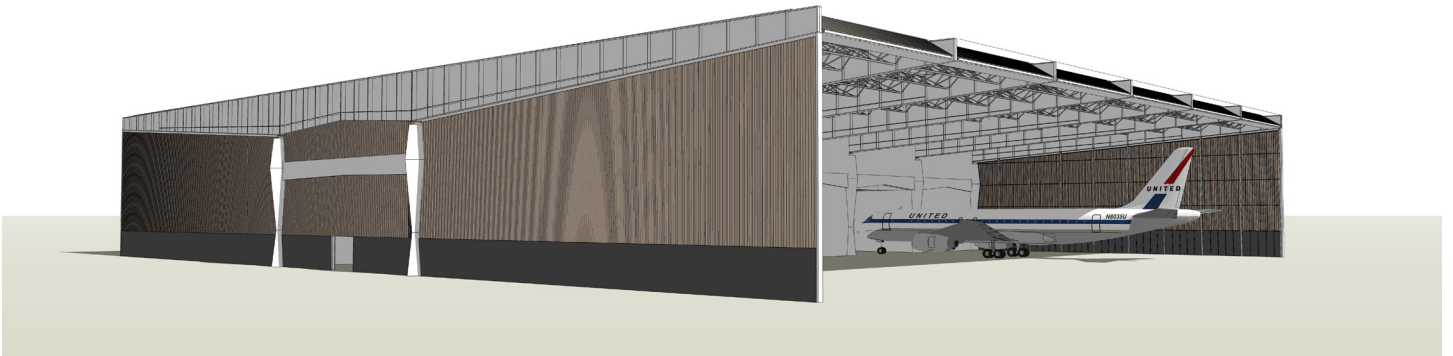


1
2

1. Imagen detalle de la construcción de la cubierta
2. Imagen desde la parte superior del pórtico



Vista general de la construcción del hangar de mantenimiento. 1959



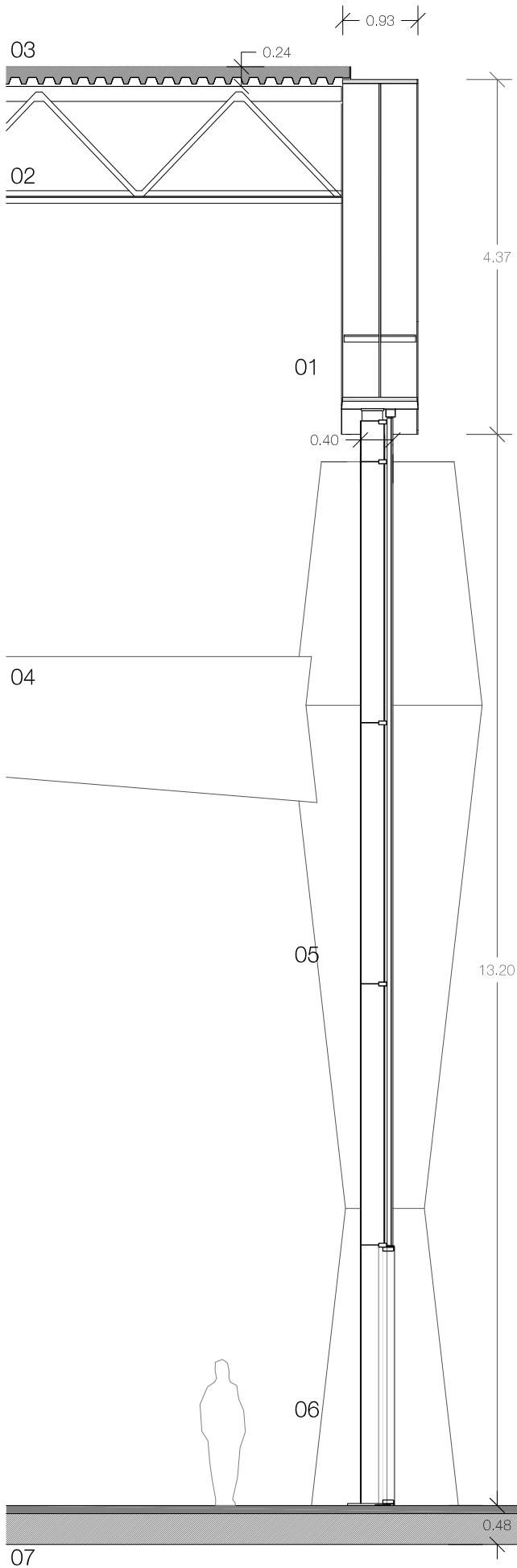
1
—
2

1. Fase constructiva 5: cerramiento del edificio
 2. Fase constructiva 6: cerramiento móvil-puertas
- Dibujos del autor.



1 | 2

1. Vista interior de la nave de mantenimiento .1961
2. Vista exterior del hangar de mantenimiento. 1961



01. Viga metálica compuesta de alma llena para cubierta. Sección variable. Medidas generales: 111,20 m. x 4,37 m./1,20 m. Acabado blanco

02. Viga metálica triangular. Dimensiones: 15,80 m. x 2,60 m. Acabado blanco

03. Forjado de colaborante para cubierta. Chapa deck. Impermeabilizante. Barrera de vapor. Hormigón de pendiente

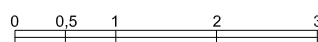
04. Pórtico de hormigón armado "in situ". Acabado fenólico. Medidas generales: 25,50 m. x 94,60 m.

05. Cerramiento exterior. Parte superior. Chapa deck sobre sub-estructura metálica apoyada en pilares metálicos tipo HEB 150. Acabado blanco roto

06. Cerramiento exterior. Parte inferior -zócalo. Chapa lisa sobre sub-estructura independiente reforzada, anclada a pilares metálicos y a suelo. Acabado color gris oscuro

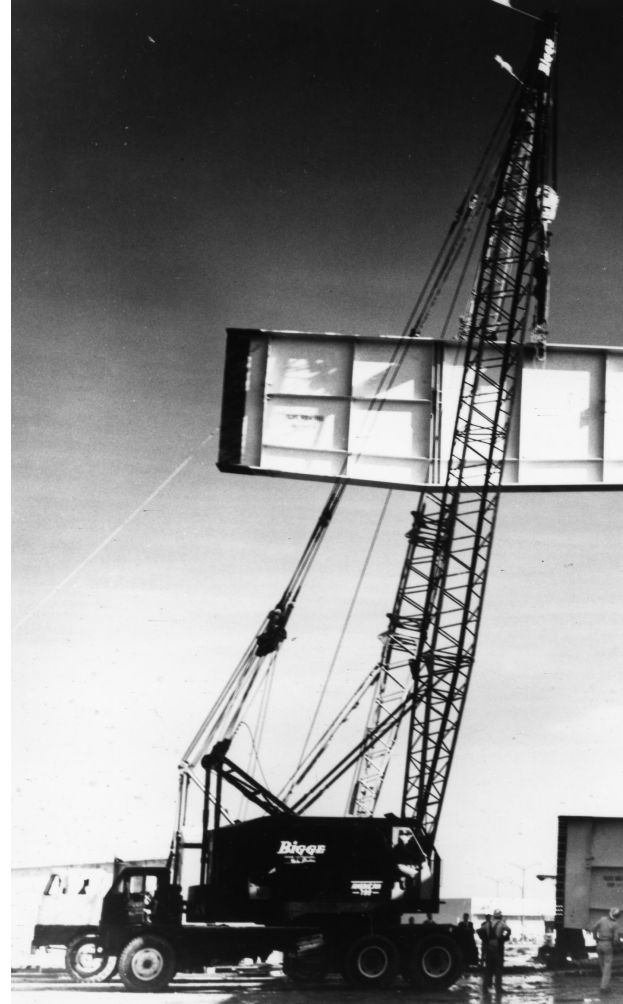
07. Solera de hormigón resistente de e:10 cm. sobre losa rígida de alta densidad de e: 38 cm. Sistema de pilotaje a 60 m. de profundidad.

Detalle constructivo
Dibujos del autor.





Vista de la construcción del hangar de
mantenimiento. 1959





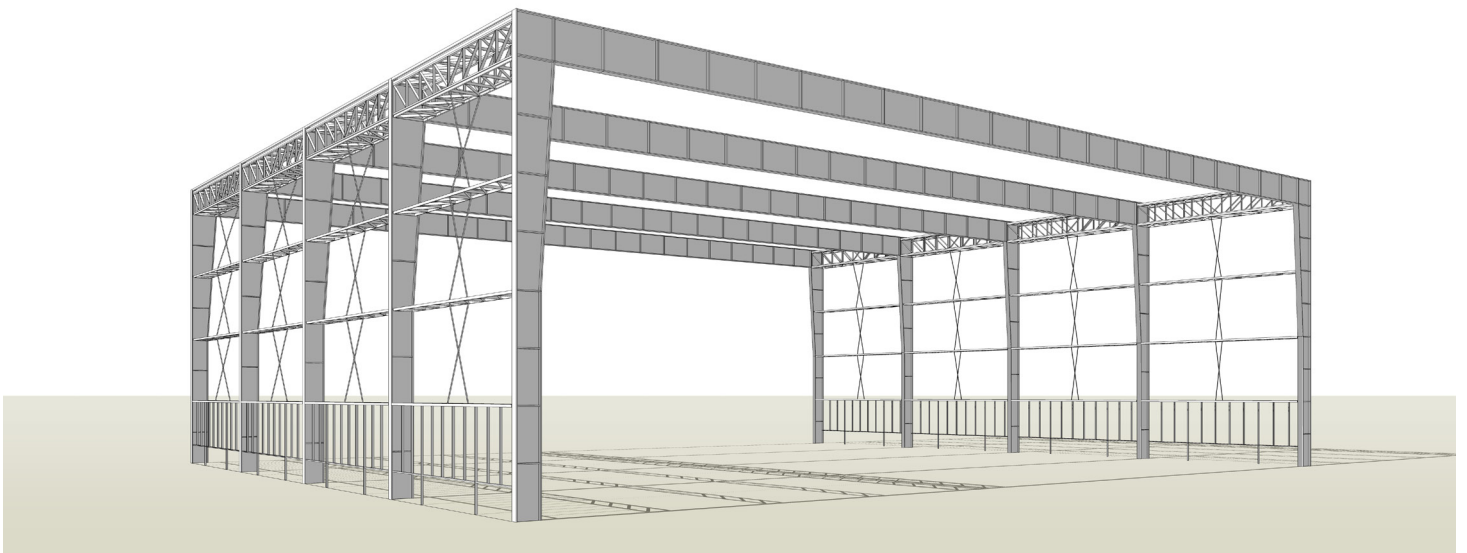
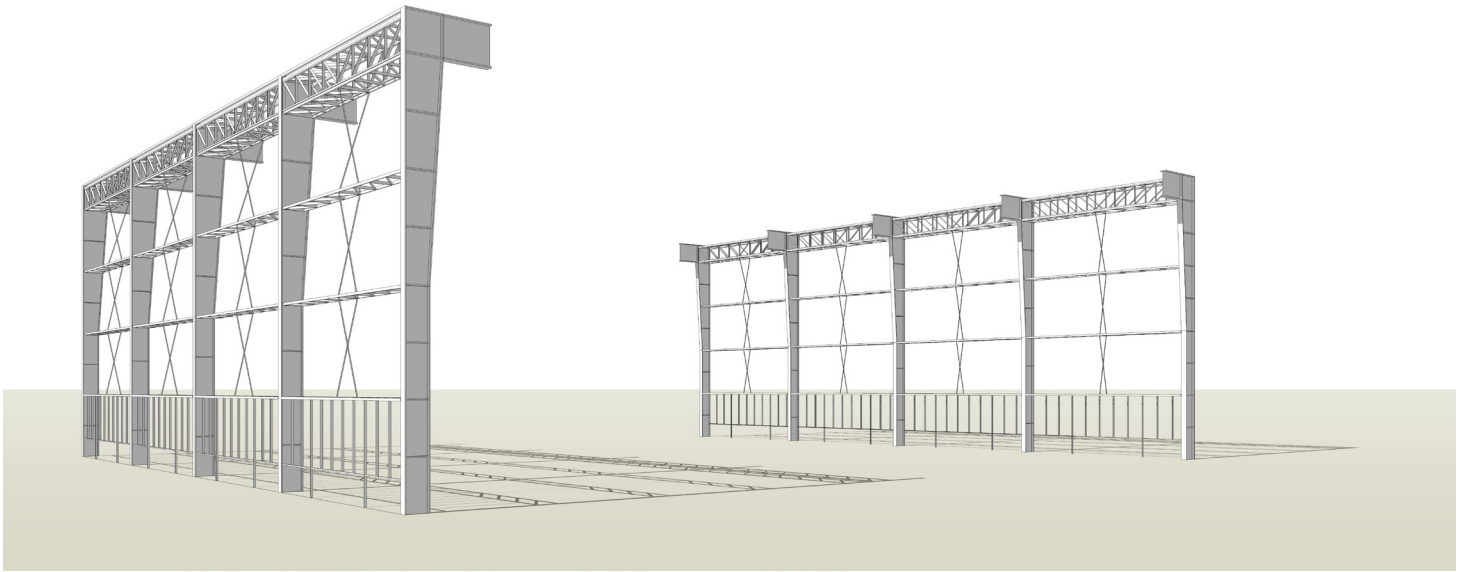
Secuencia de montaje de las vigas sobre el pórtico. 1959

El caso del hangar de lavado es menos complejo, y responde a la simplicidad de funcionamiento del programa -el avión entra por un lado del edificio sucio, y sale por el lado opuesto limpio, como un túnel de lavado de coches-, de forma específica para este modelo de avión. La construcción, completamente de estructura metálica se compone de pórticos de de alma llena arriostrados entre sí, tanto en el plano horizontal como en el vertical por vigas trianguladas y tensores, dando rigidez al conjunto. Como el hangar grande, Goldsmith también plantea reflejar los esfuerzos que recibe la estructura, por lo que varía la sección de los pilares del pórtico, y también varía las cartelas, que van de un ancho de 40 cm desde el arranque del terreno hasta los 137 cm de la parte superior, revelando el diagrama de las fuerzas que actúan en el edificio.

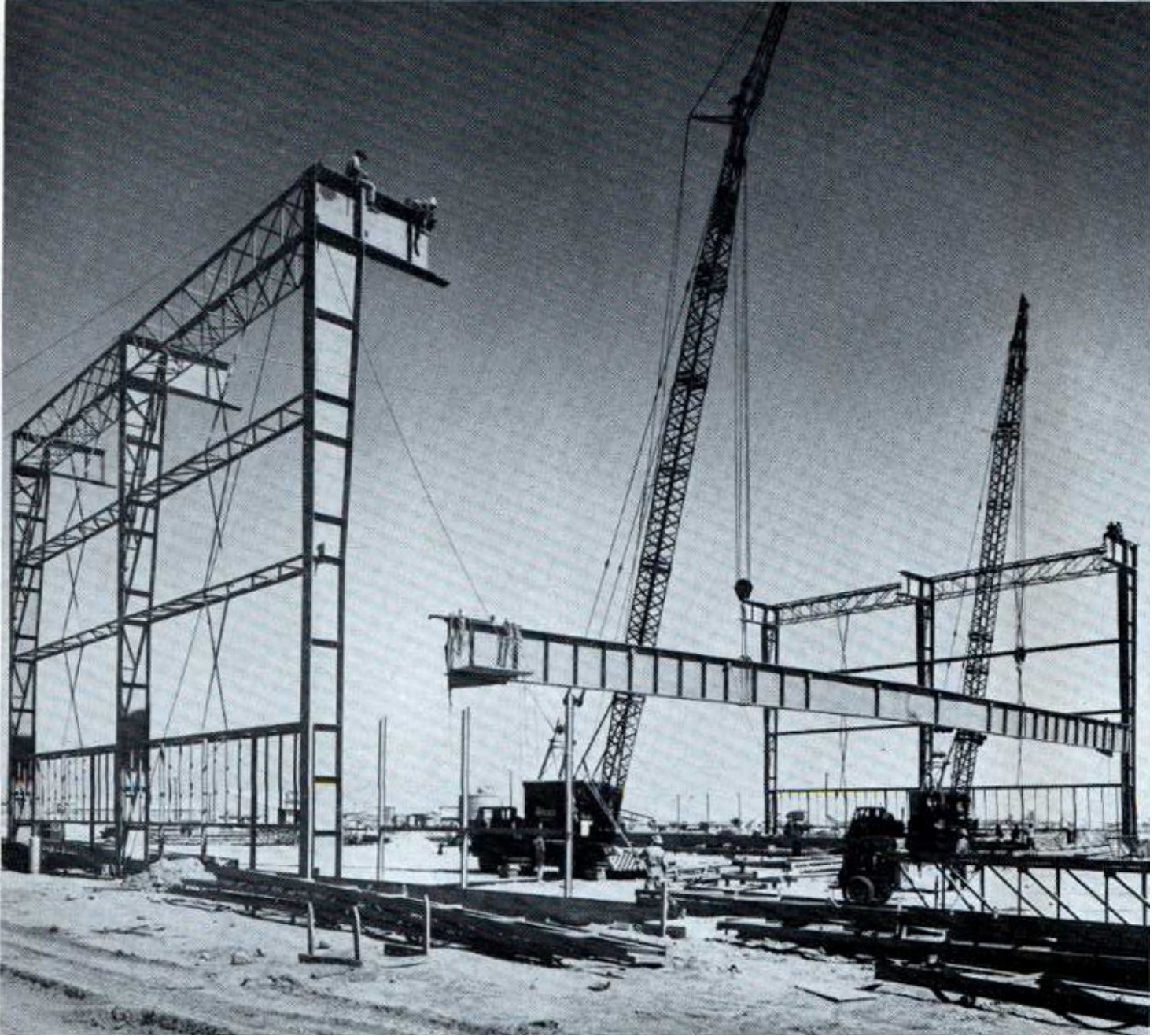
La solución de los dos hangares dio respuesta a partes iguales a planteamientos como economía de medios y expansión, pero no tuvo en cuenta los avances de la tecnología del momento, que rápidamente hicieron los dos edificios pequeños, para las dimensiones de los nuevos aviones, más grandes y competitivos.

En la página siguiente. Vista interior del hangar de lavado. 1961

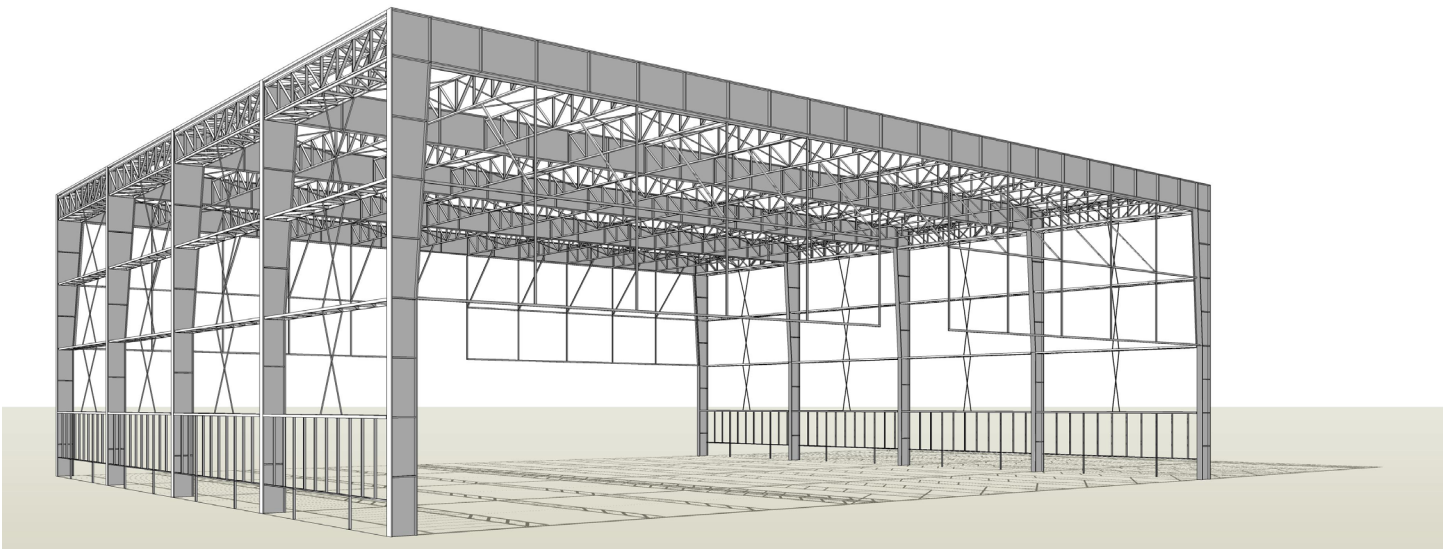
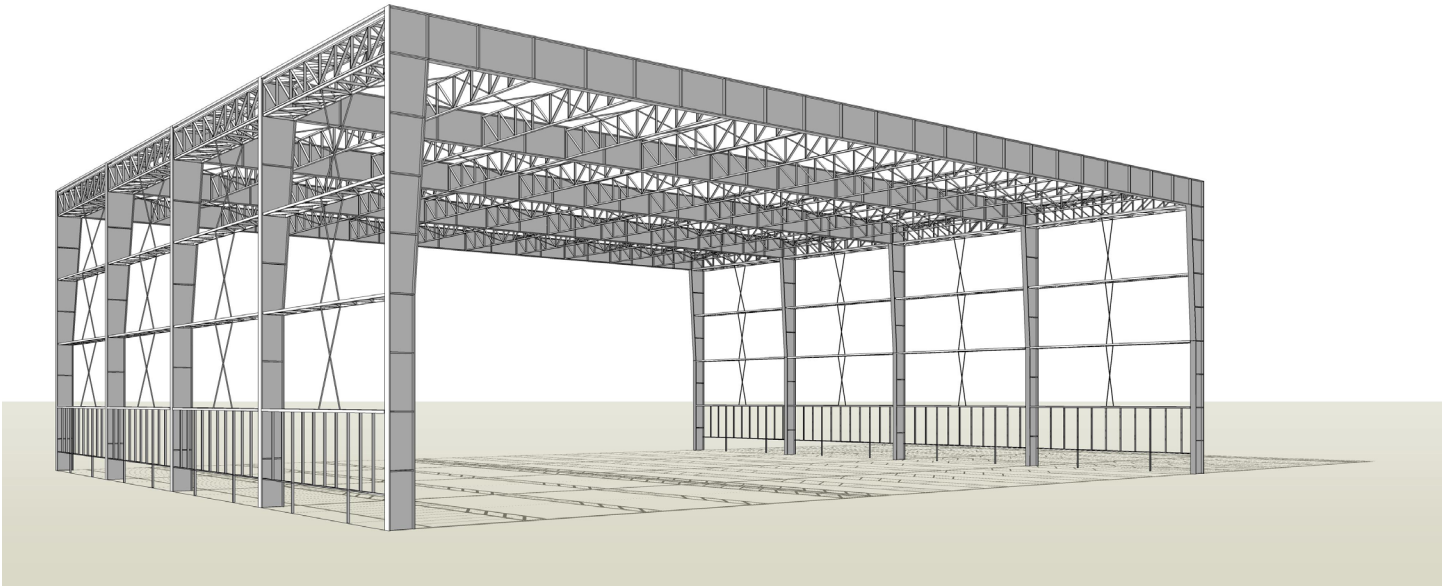




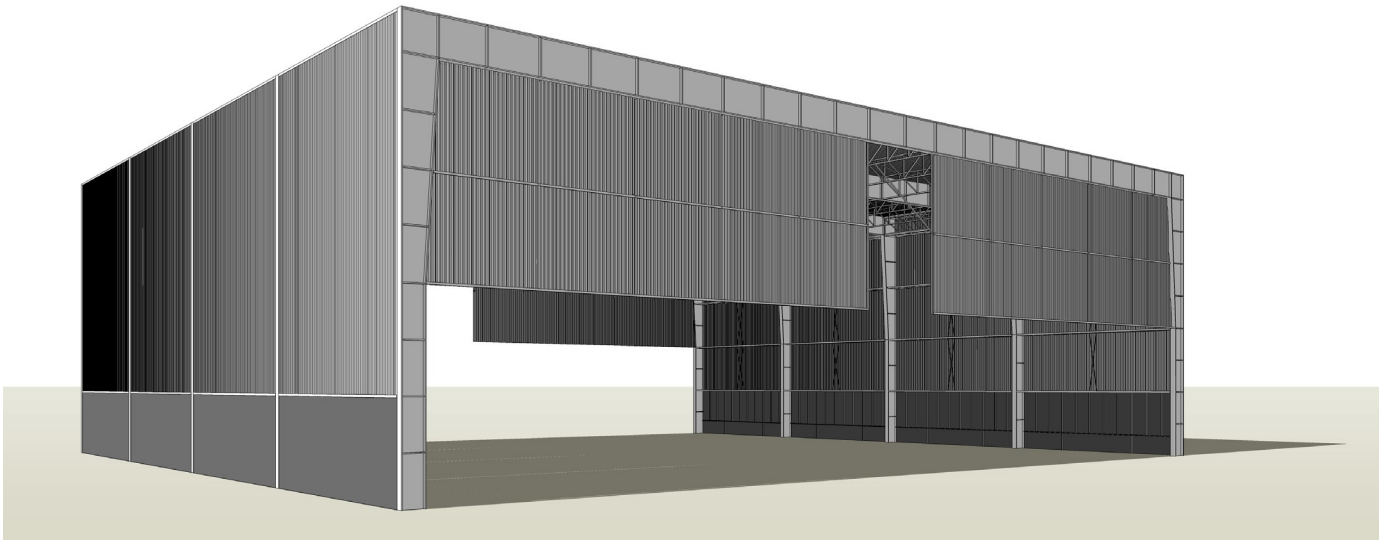
1. Fase constructiva 1: pilares metálicos
 2. Fase constructiva 2: vigas metálicas
- Dibujos del autor.



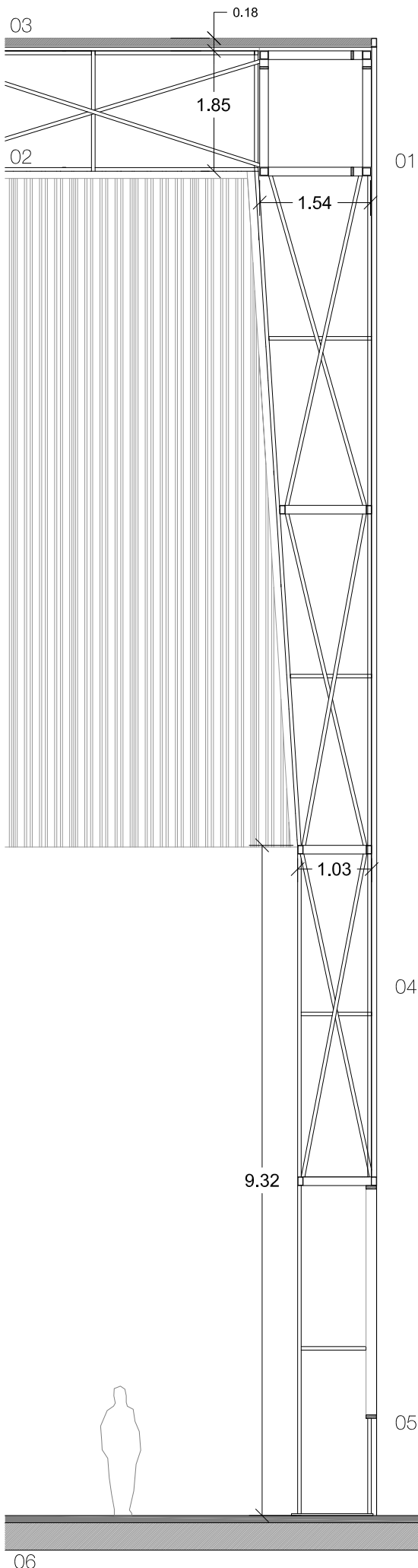
Vista de la construcción del hangar de lavado. 1959



1. Fase constructiva 3: arriostamiento de la estructura
 2. Fase constructiva 4: subestructura de fachada
- Dibujos del autor.



1. Fase constructiva 5: cerramiento del edificio
 2. Vista del edificio con el DC-8 en su interior
- Dibujos del autor.



01. Sistema de viga metálica triangular compuesto por 4 unidades. Dimensiones: 13,60 m. x 1,54 m. Acabado blanco

02. Pórtico de acero formado por viga metálica de alma lleva. Dimensiones: 61,00 m. x 20,65 m. Acabado blanco

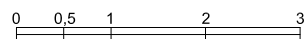
03. Forjado de colaborante para cubierta. Chapa deck. Impermeabilizante. Barrera de vapor. Hormigón de pendiente

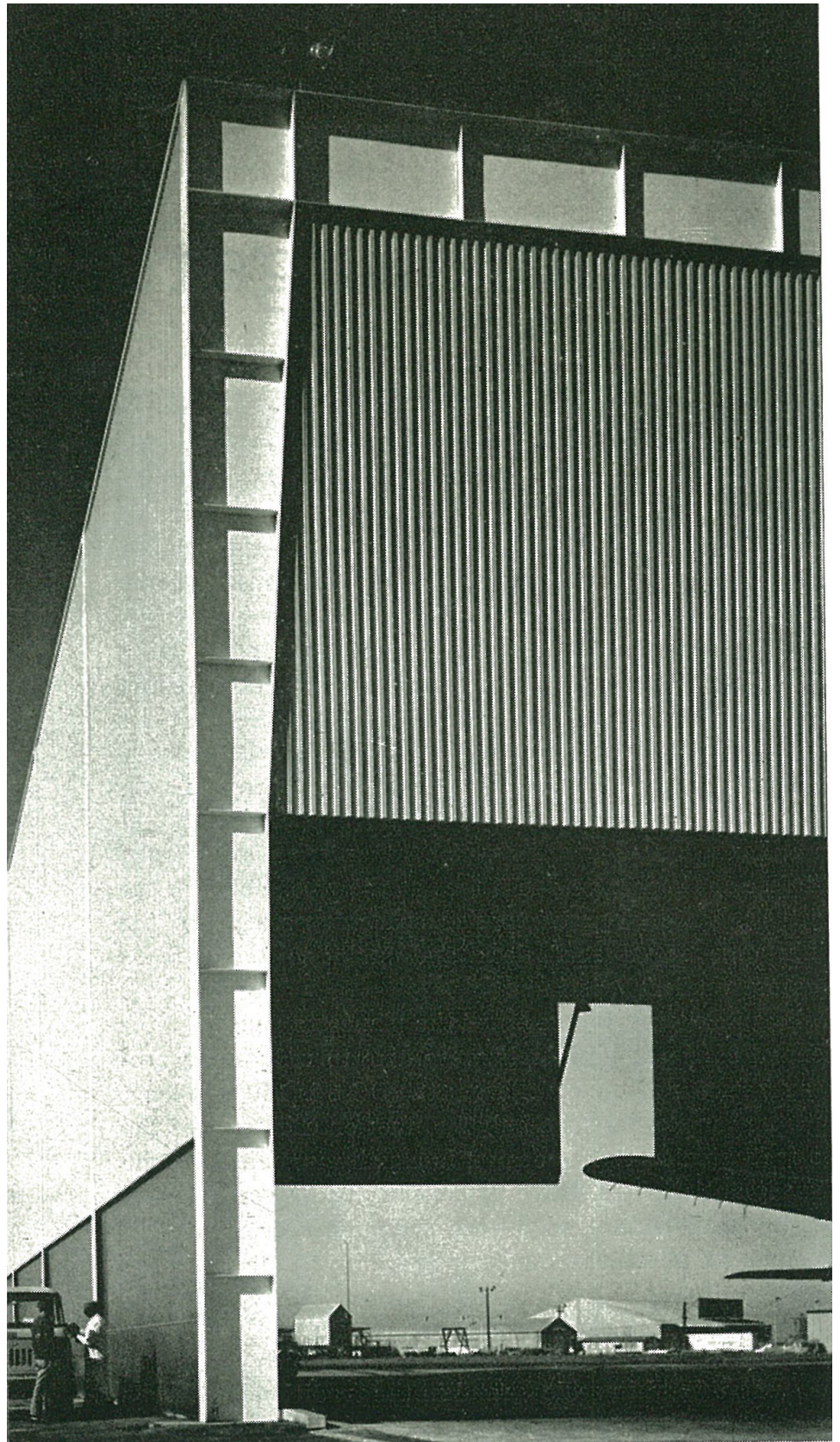
04. Cerramiento exterior. Parte superior. Chapa deck sobre sub-estructura metálica apoyada en sistema de vigas triangulares rigidizadoras del pórtico.. Acabado blanco.

06. Cerramiento exterior. Parte inferior -zócalo. Chapa lisa sobre sub-estructura independiente reforzada, anclada a pilares metálicos y a suelo. Acabado color gris oscuro

07. Solera de hormigón resistente de e:10 cm. sobre losa rígida de alta densidad de e: 38 cm. Sistema de pilotaje a 60 m. de profundidad.

Detalle constructivo
Dibujos del autor.





Detalle de la estructura del hangar de lavado. 1961

Ficha técnica

Arquitectos e ingenieros: Skidmore, Owings & Merrill. SOM San Francisco

Proyecto arquitectónico y estructural: Myron Goldsmith

Diseñador senior: James D. Ferris

Ingeniero consultor: H.J. Brunnier, Prof. Boris Bresler

Consultor de cimentación: Charles H. Lee

Contratista general: Dinwiddie Construction Company

Estructura metálica: Pacific Iron and Steel Corp. , Los Angeles

Fechas del proyecto

1956-1959

Superficies

Base aérea: 40 Acres

Hangar de mantenimiento: 10.551,24 m²

Hangar de lavado: 3.440,40 m²

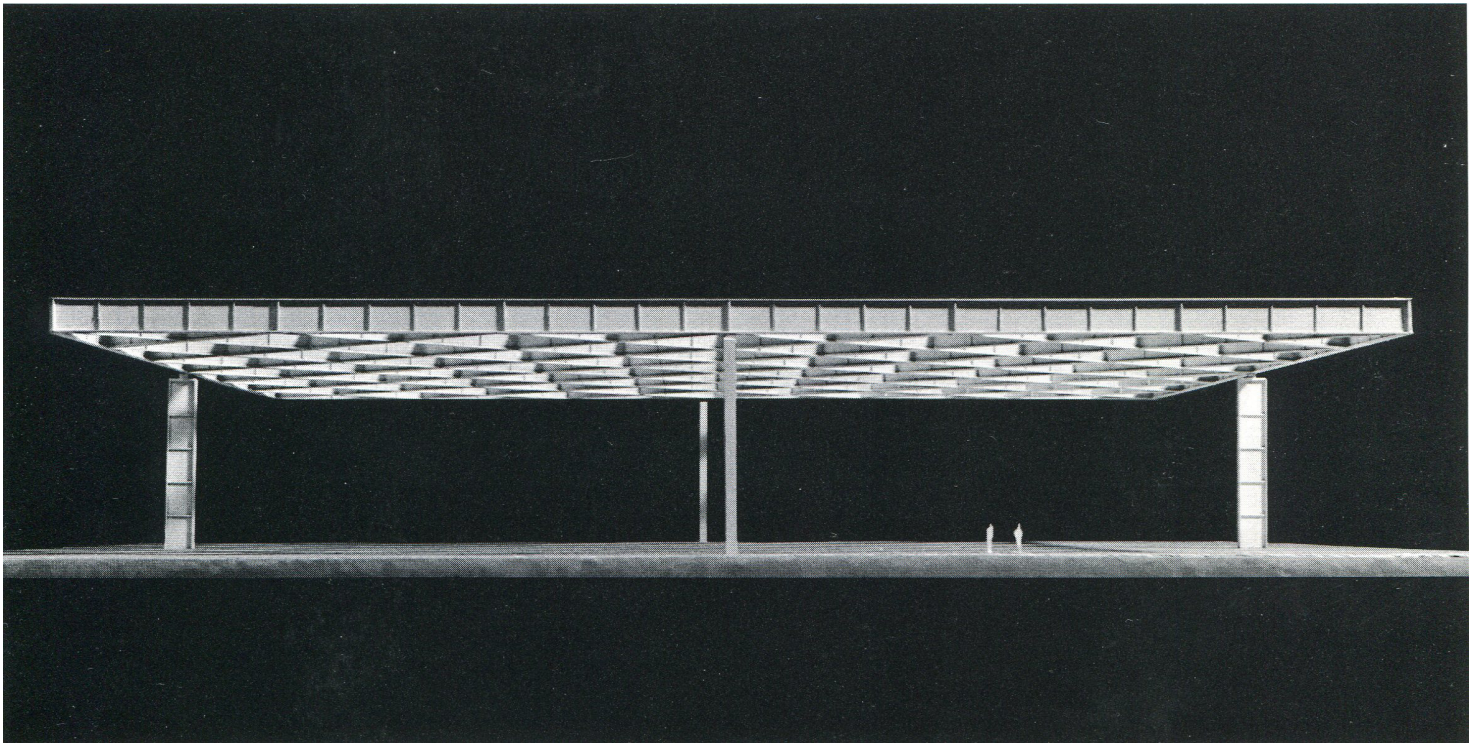
Uso

Industrial - aviación

Programa

Hangar de mantenimiento para cuatro jets DC-8 y oficinas

Hangar de lavado para un jet DC-8



La estructura como solución total del proyecto

1. Goldsmith, Myron. Royal Institute of British Architects Journal. 1996. Conferencia
2. Myron Goldsmith en conversación con Betty Blum. The Art Institute of Chicago. 1986
3. Temko, Allan. Architectural Forum. Mayo. 1962
4. Myron Goldsmith en conversación con Betty Blum. The Art Institute of Chicago. 1986
5. Myron Goldsmith en conversación con Betty Blum. The Art Institute of Chicago. 1986
6. Myron Goldsmith en conversación con Betty Blum. The Art Institute of Chicago. 1986

La visión de la estructura para Myron Goldsmith no es sólo la de una capa técnica que se encuentra en el "background" de la solución arquitectónica, sino que es la respuesta al problema arquitectónico *"Si tengo una visión total sobre la arquitectura, es la de que la mayoría de construcciones deben tener una solución estructural, la solución más modesta que el problema que se pueda encontrar, ejecutada y colocada en su entorno con cuidado"*¹

Tras su paso por la guerra como ingeniero de puentes, y habiendo adquirido cierta madurez personal y bagaje profesional en el mundo de la ingeniería, Goldsmith se ofrece como empleado en el despacho de Mies van der Rohe, donde adquirirá el grueso de su visión sobre arquitectura. *"Cuando volví (de la Guerra), creo que era mayo del 1946, me había desarrollado. Ya estaba inscrito como arquitecto e ingeniero estructural. Había tenido la oportunidad de trabajar en grandes construcciones, construcciones con grandes estructuras principalmente. Había trabajado con Deknatel. Cuando fui a la oficina de Mies creo que a él le interesaba mi perfil de ingeniero"*²

Goldsmith tiene la oportunidad de trabajar en proyectos muy diversos, como los 860-880 Lake Shore Drive, Promontory Apartments, estructuras para el campus de la I.I.T, la Casa Farnsworth... que llegaron a construirse y proyectos no materializados como el Drive-In restaurant, la casa 50x50 y el Teatro en Mannheim, que como Allan Temko indica *"Dichos diseños confirmaron a Goldsmith la convicción de Mies de que "siempre que la tecnología alcanza el pleno cumplimiento, trasciende en la arquitectura". Pero para Goldsmith la pregunta seguía siendo: qué es alcanzar el "pleno cumplimiento" de una época cuando la tecnología de las estructuras seguía siendo "relativamente primitiva?"*³ Goldsmith ofrece una respuesta en términos teóricos dentro de su tesis de master titulada *"The effects of scale"*, en la que plantea, *"para romper las limitaciones técnicas, el uso de la escala adecuada para muy grandes estructuras, de forma similar a la escala relativa entre las piezas de cerramiento y la estructura de la fachada de una catedral"*.

La visión que obtiene de Pier Luigi Nervi, tras pasar dos años trabajando junto a él en Roma, le dan un planteamiento complementar a lo aprendido con Mies. Para Goldsmith, *"tanto Mies como Nervi tenían una filosofía muy próxima de la arquitectura, que salió de la estructura. La diferencia era que Nervi trabajaba problemas diferentes y en hormigón; mientras que Mies trabajó la mayor parte del tiempo en acero"*⁴ Y como el mismo afirma: *"Yo estaba interesado en aprender de estas construcciones de hormigón, verlas. " Había ido a estudiar con alguien del que yo me sentía muy próximo en sus ideas, aunque sus formas fueran absolutamente diferentes. Estudiar con él me animó a pensar que quizá había otras formas que no eran ni las de Mies ni las de Nervi, de las que me di cuenta con el tiempo."*⁵

Tras su estancia en Roma, y a su vuelta a los Estados Unidos, Goldsmith decide formar parte de la estructura SOM, como respuesta a la invitación de su colega Bill Dunlap. Goldsmith reconoce que no volvió al despacho de Mies, ya que *"quería expresar la estructura quizá de forma un poco más explícita, como rascacielos con diagonales expuestas, que él había propuesto (en su tesis). Creo que me animaba con mi tesis pero que esa no era su forma de hacer arquitectura."*⁶

En la página anterior. Pabellón para la Exposición Universal de NY de 1964. Proyecto. 1960. Myron Goldsmith

Pronto se da cuenta que el enfoque que se da a la estructura en la oficina de SOM en San Francisco, desde donde entra en la organización y proyecta los hangares de la United Airlines, no le interesa, y decide trasladarse a la oficina de Chicago, junto con Bill Dunlap y donde estaba Bruce Graham.

"Decidí que en lo que más me interesaba trabajar era en los problemas estéticos de la estructura; ingeniería, arquitectura y estética. [.] Él (Bruce Graham) estaba trabajando en esa dirección. Durante mucho tiempo, al principio de mi carrera hasta ser socio, trabajé con Bruce. Creo que Bruce, que ya era socio y Dunlap me invitaron a trasladarme a Chicago. Y lo hice"

Por lo que se puede decir, que el recorrido profesional a lo largo de la carrera de Myron Goldmish ha sido el de aunar arquitectura y estructura, en el desarrollo de una arquitectura tecnológica . La propuesta de hangares para la United Airlines, plantea una inseparable relación entre arquitectura e ingeniería; como se ha dicho, la estructura es la solución al problema arquitectónico que no podría llegar a entenderse sin la aplicación de esta.

Partiendo de la lámina comparativa de siete edificios de planta libre dibujados a la misma escala (Farnsworth House, National Theatre Mannheim, S.R. Crown Hall, 50x50 House, Convention Hall, Ron Bacardií Administration Building y la New National Gallery), del despacho de Mies van der Rohe, se realiza una adaptación libre utilizando modelos referenciales, y divididos en dos tipos, edificios bi apoyados, y relacionados con el hangar de lavado y edificios en doble ménsula, relacionados con el hangar de mantenimiento. De esta forma, se pone de manifiesto la importancia de la escala planteada.

1. Myron Goldsmith en conversación con Betty Blum. The Art Institute of Chicago. 1986

3. Temko, Allan. Architectural Forum. Mayo. 1962

4. Myron Goldsmith en conversación con Betty Blum. The Art Institute of Chicago. 1986

5. Myron Goldsmith en conversación con Betty Blum. The Art Institute of Chicago. 1986

6. Myron Goldsmith en conversación con Betty Blum. The Art Institute of Chicago. 1986

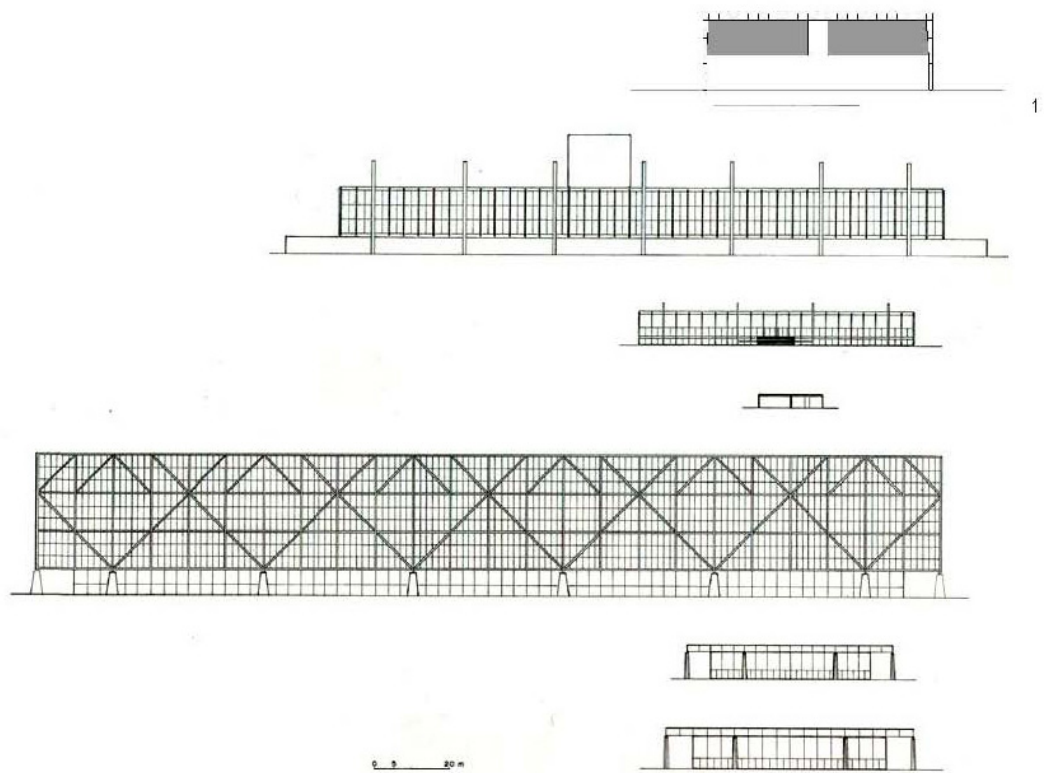
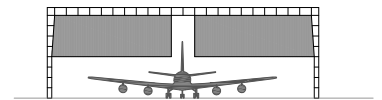
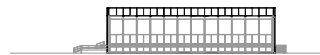
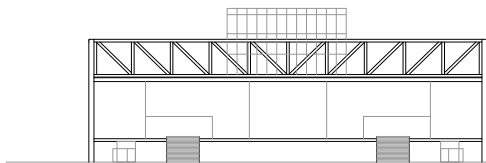
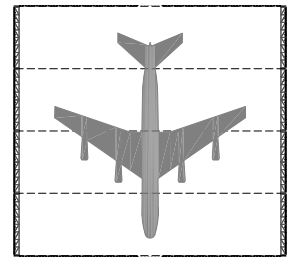
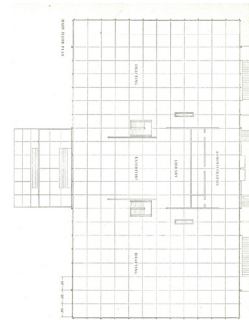
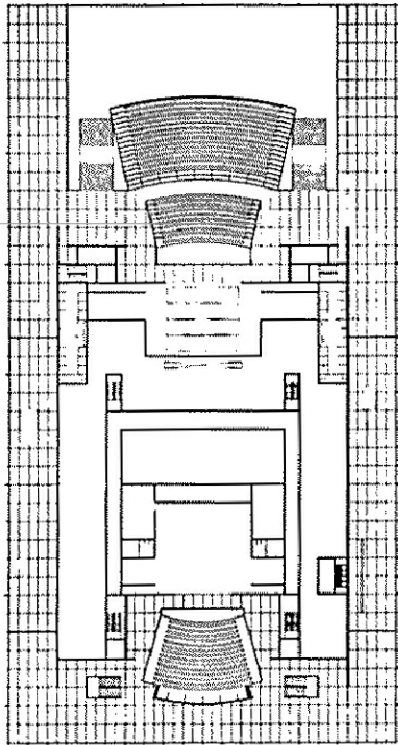
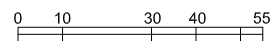


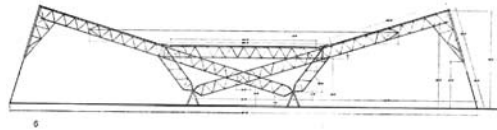
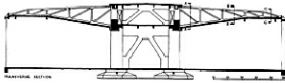
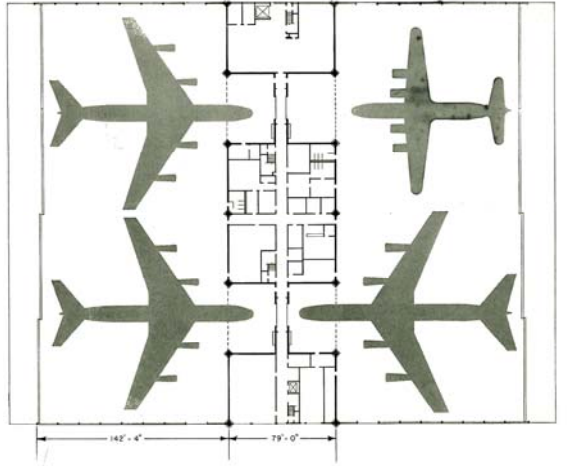
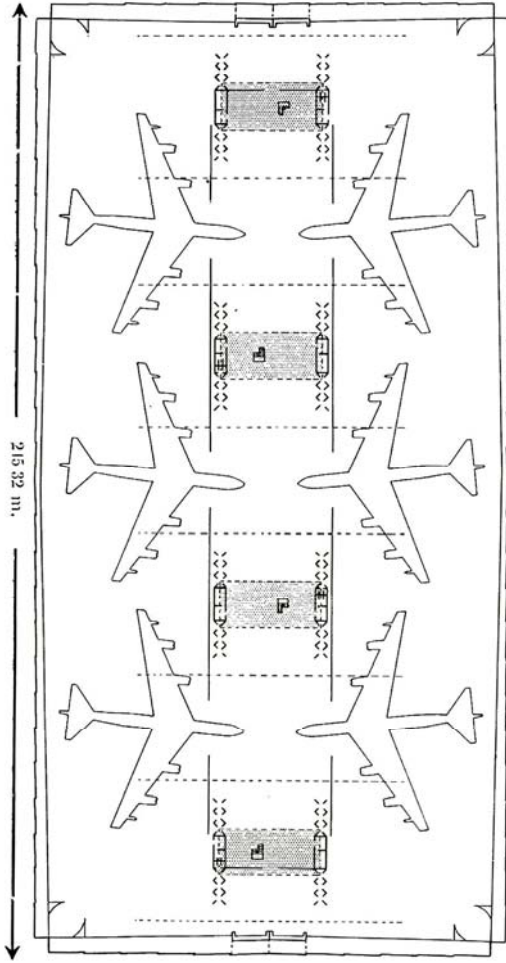
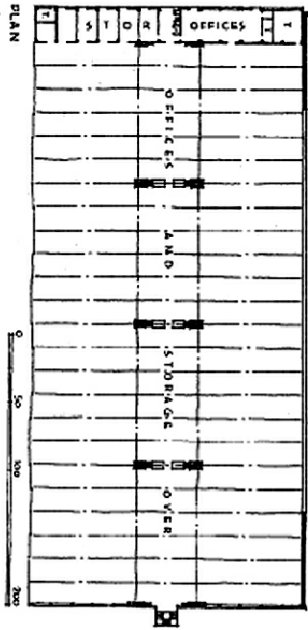
Lámina comparativa de siete edificios de planta libre dibujados a la misma escala. 1969. MvdR Office



Estructuras bi apoyadas

1. Planta y sección transversal de la Farnsworth House. Mies van der Rohe. 1951
2. Planta y sección transversal del Teatro Nacional de Mannheim. Mies van der Rohe. 1954
3. Planta y sección transversal del S.R. Crown Hall. Mies van der Rohe. 1956
4. Planta y sección transversal hangar de lavado de la United Airlines. Myron Godsmith. 1958



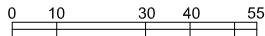


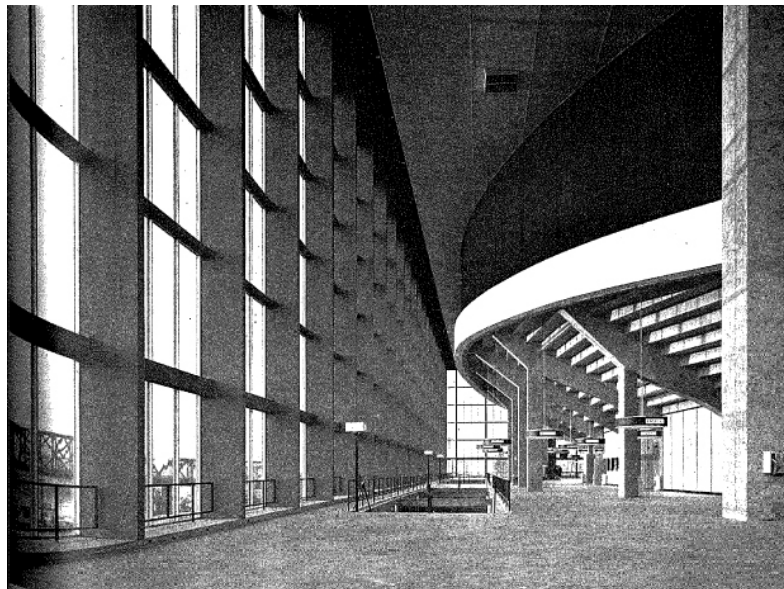
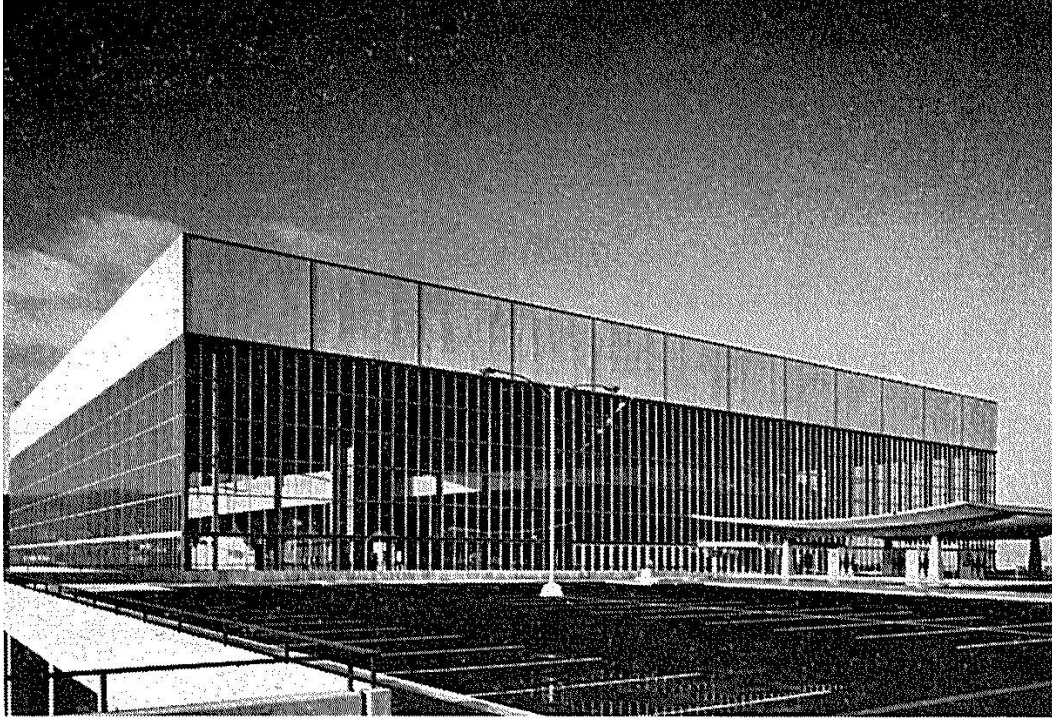
Estructuras doble ménsula

1. Planta y sección transversal del hangar de mantenimiento del Aeropuerto Santos Dumont. Marcello Roberto. 1942

2. Planta y sección transversal del hangar militar para la USAF. Konrad Wachsmann 1951

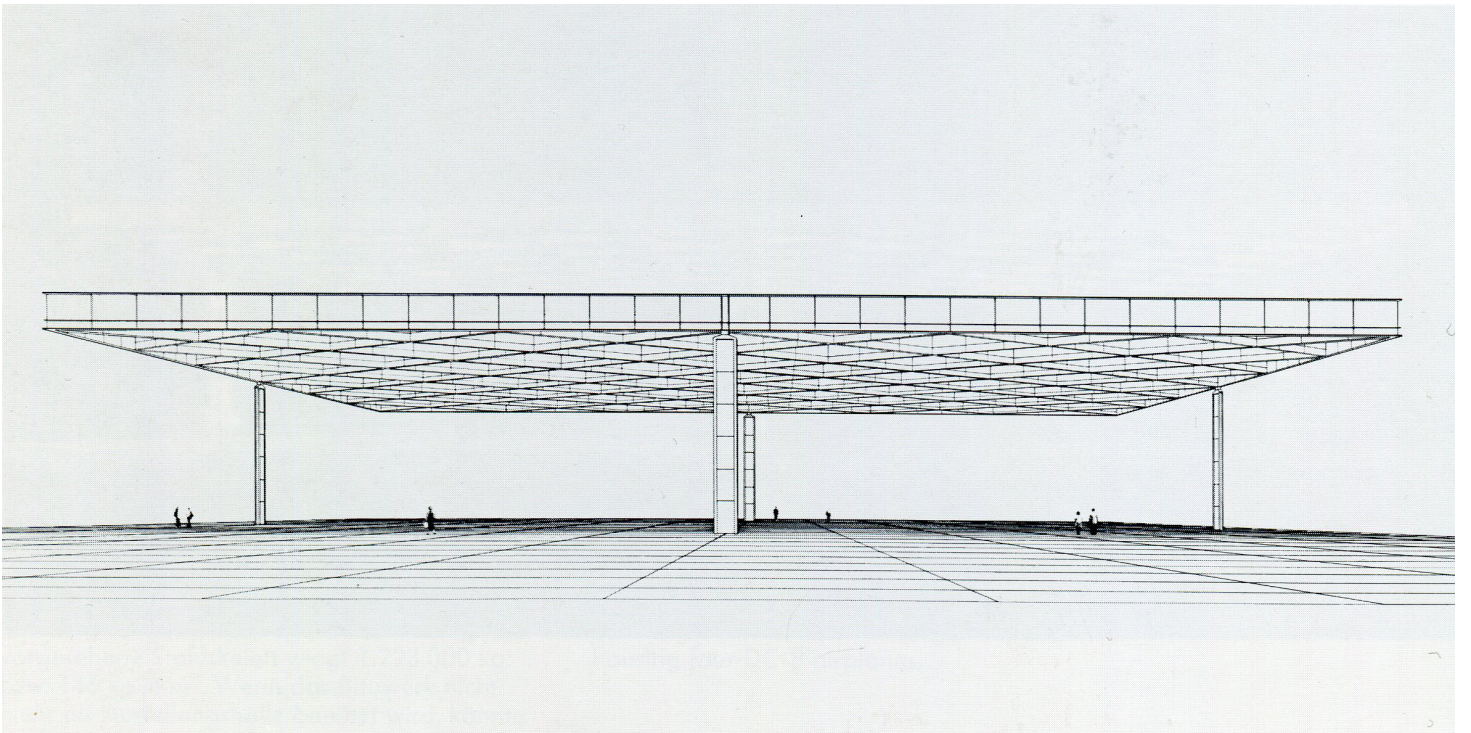
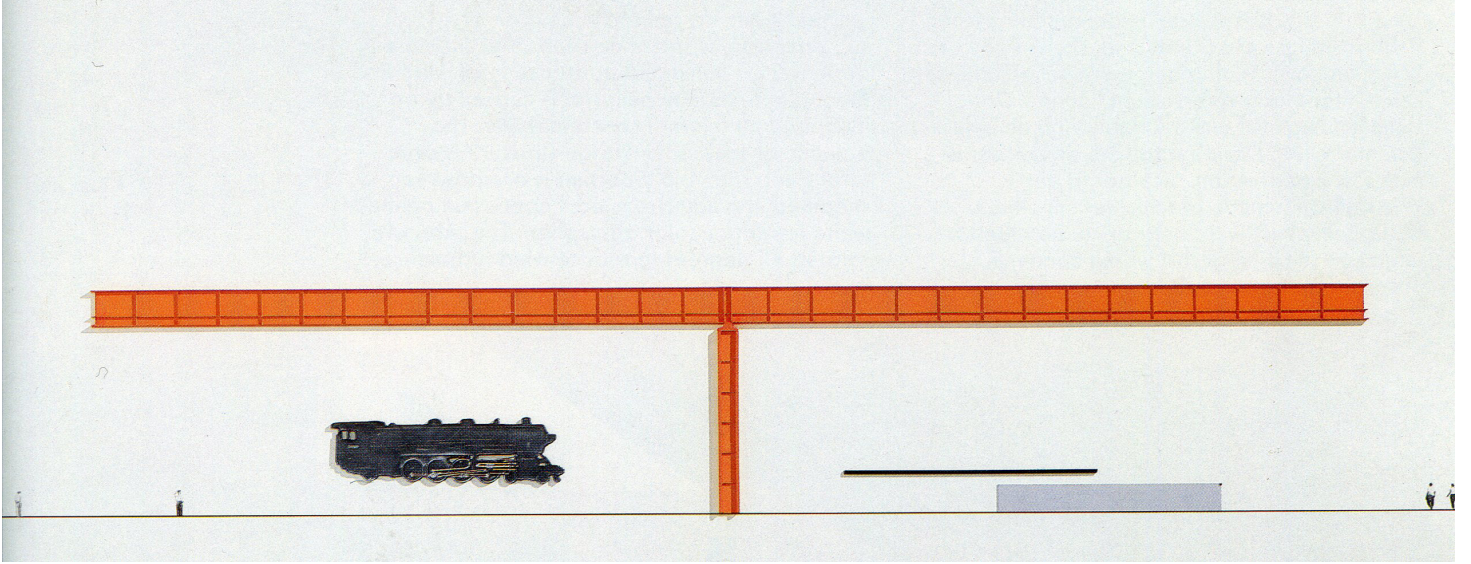
3. Planta y sección transversal del hangar de mantenimiento de la United Airlines. Myron Goldsmith. 1958





1
—
2

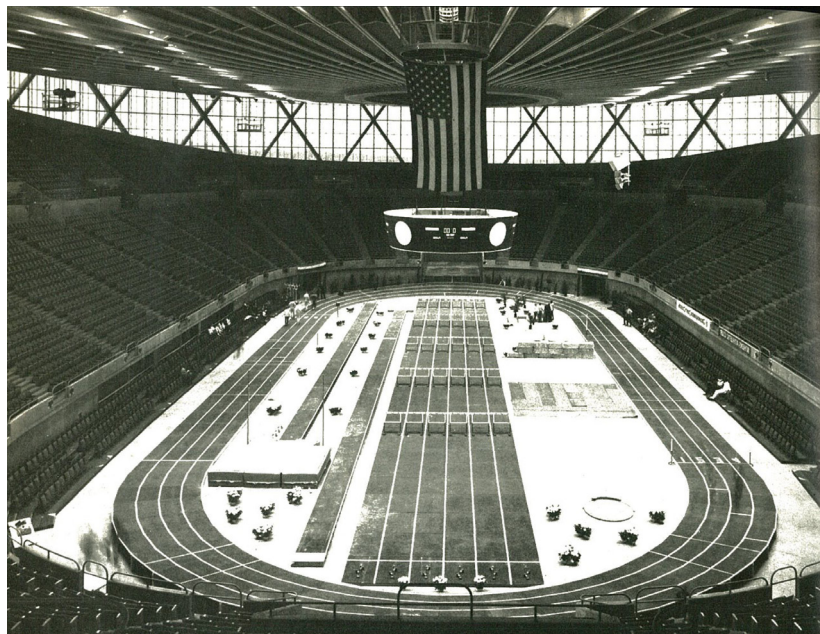
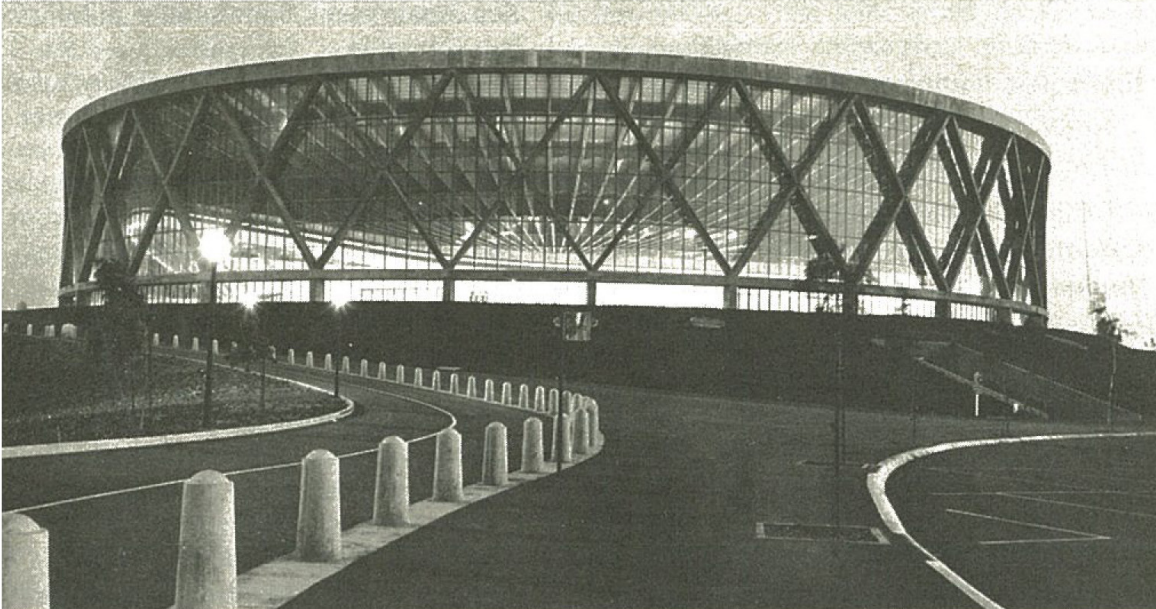
1. Portland Coliseum. Myron Godlsmith.
Vista exterior
2. Portland Coliseum. Myron Godlsmith.
Vista interior



1
—
2

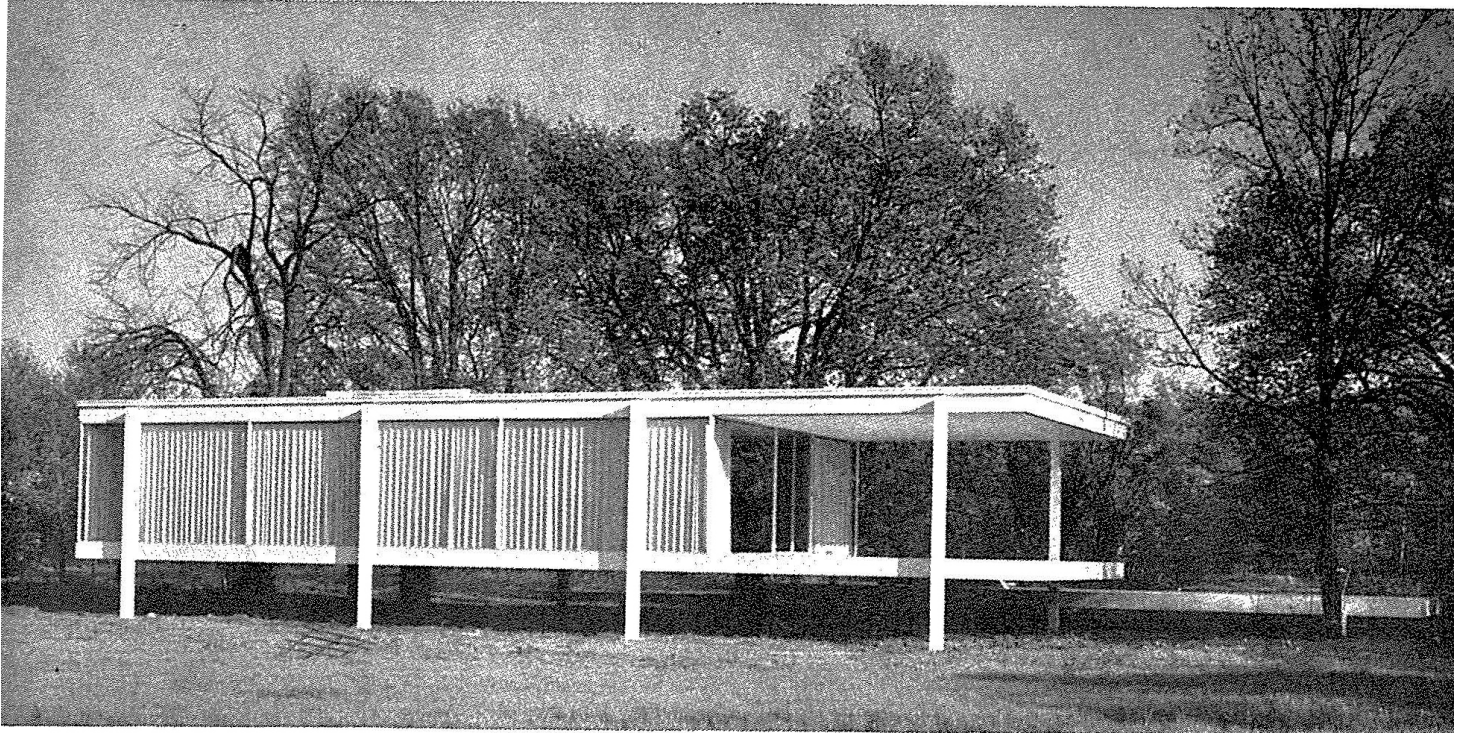
1. Pabellón para la Exposición Universal de NY de 1964. Proyecto. 1960. Myron Goldsmith

2. Pabellón para la Exposición Universal de NY de 1964. Proyecto. 1960. Myron Goldsmith



1
—
2

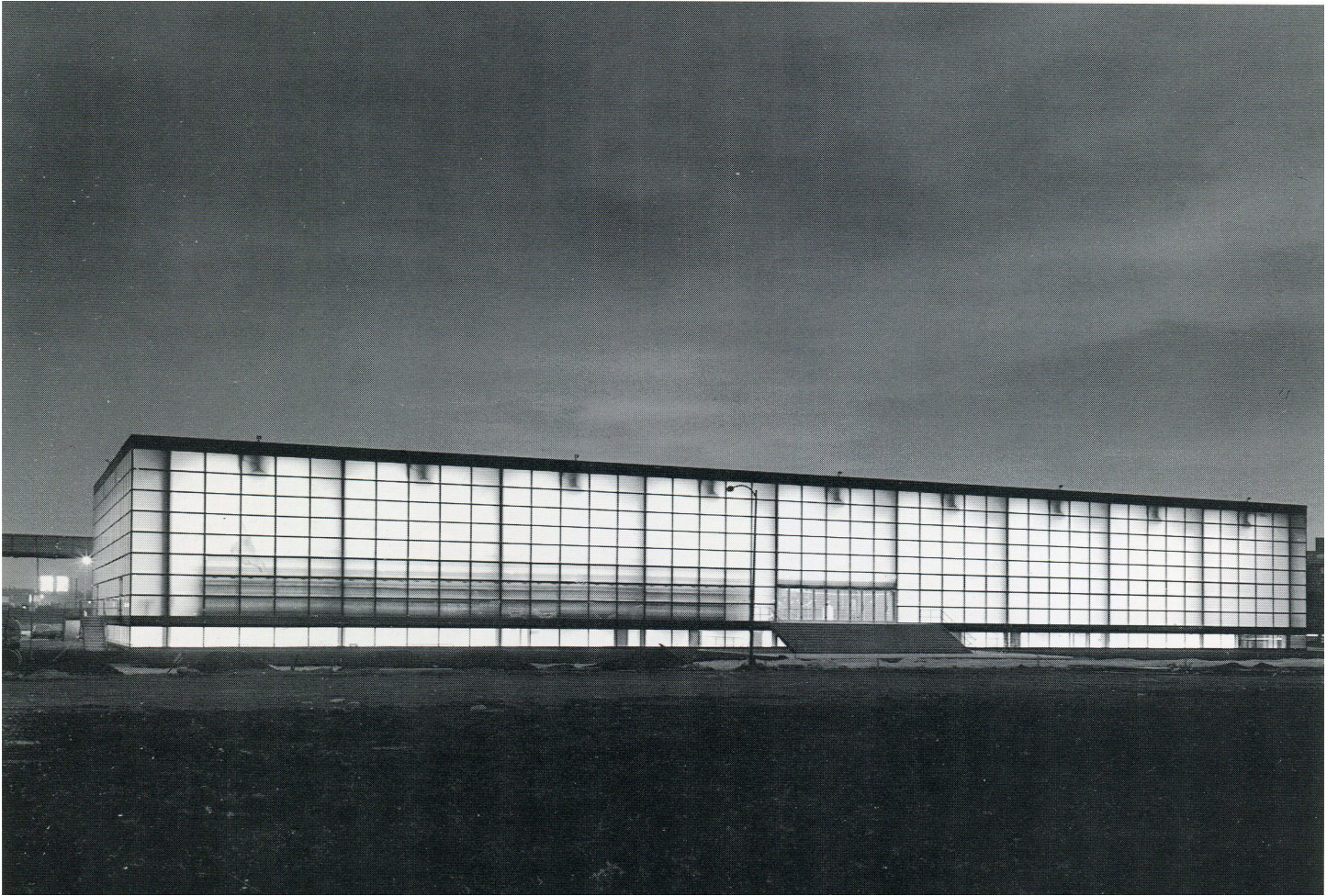
1. Oakland Coliseum. Myron Godsmith. Vista exterior
2. Oakland Coliseum. Myron Godsmith. Vista interior



Casa Farnsworth. Mies van der Rohe.



Arthur Keating Hall. Myron Goldsmith.
1968



Arthur Keating Hall, Myron Goldsmith,
1968



Myron Goldsmith: estructuras

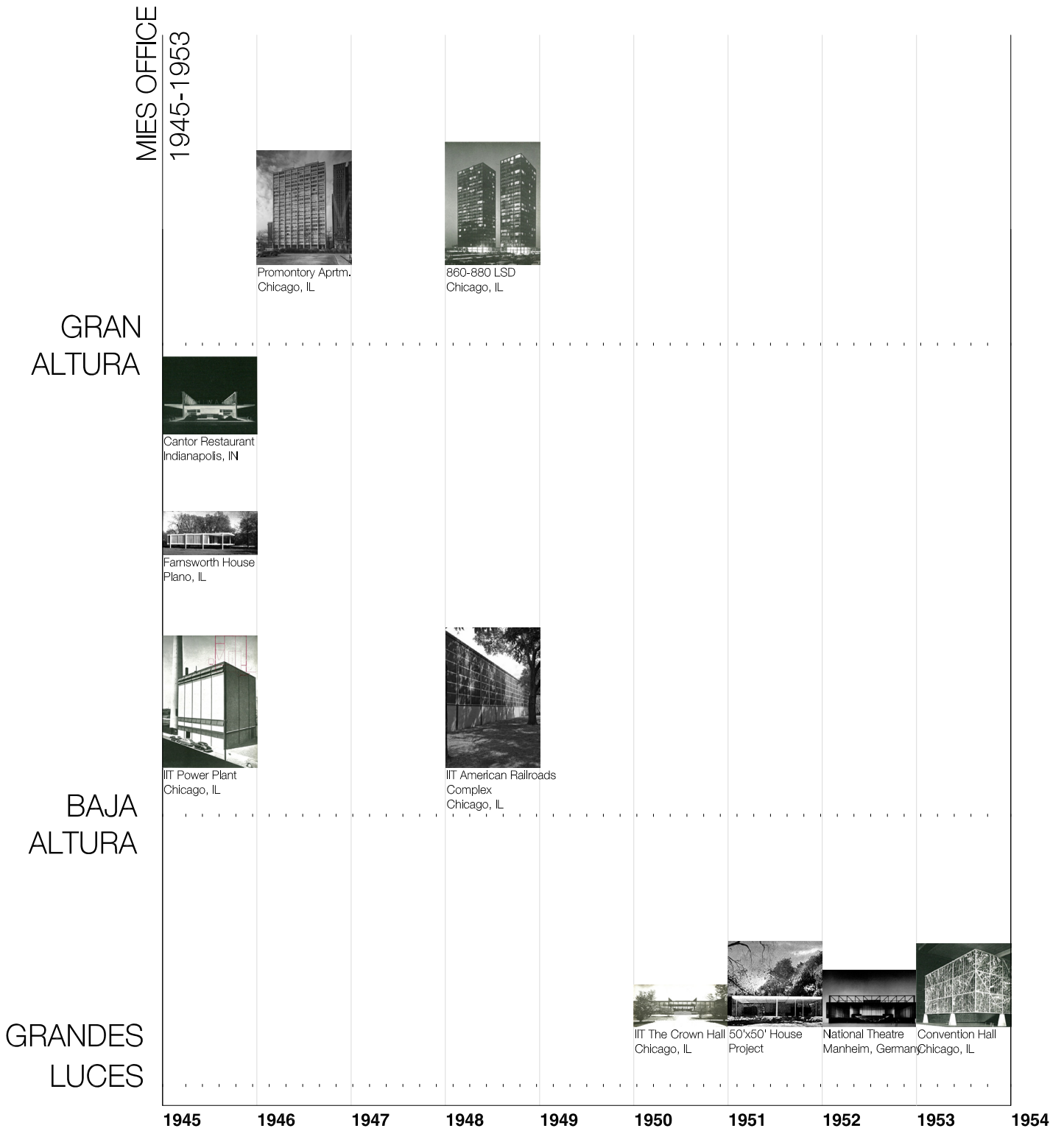
Podría decirse que la producción arquitectónica de Myron Goldsmith comienza en el año 1943, cuando trabaja como ingeniero para la U.S. Army Corps of Engineers durante la 2ª Guerra Mundial. Durante esa época, el arquitecto entró en contacto con lo que para el futuro marcaría su carrera profesional, grandes construcciones. El carácter no residencial de los proyectos que diseñó o en los que colaboró, dieron cierta respuesta a las inquietudes sociales que el joven Goldsmith tenía cuando estalló la Guerra, y además, inconscientemente sentaron la base de una parte de su obra, centrada en lo colectivo/cívico.

No es, sin embargo, hasta su llegada al despacho de Mies van der Rohe, cuando la obra de Goldsmith comienza a adquirir cierta independencia y relevancia, llegando a ser considerado uno de los, primero alumno, y más tarde, colaborador aventajado del propio Mies. Durante los años 1945 y 1953, colaboró en algunas de las obras más importantes del período americano del propio Mies, como los Promontory Apartments, 860-880 Lake Shore Drive, The Crown Hall... y fue responsable directo de la Casa Farnsworth y de la Casa 50x50. Junto a Mies se especializó en el uso del acero en estructuras, y tuvo ocasión de experimentar con algunos de los modelos arquitectónicos de éste: gran altura, baja altura y grandes luces de planta libre.

Gracias a una Beca Fulbright, pudo complementar su ya extensa formación junto a Pier Luigi Nervi, entre 1954 y 1955, especializándose en el uso del hormigón armado para estructuras de alta especificidad, como hangares, centros de congresos y puentes. Durante esos años, junto James D. Ferris, realiza proyectos de carácter más cívico-colectivo, como un Complejo Deportivo, un concurso para el Puente Garibaldi, y un Complejo para Velódromo Olímpico, los tres en Roma, y no construidos.

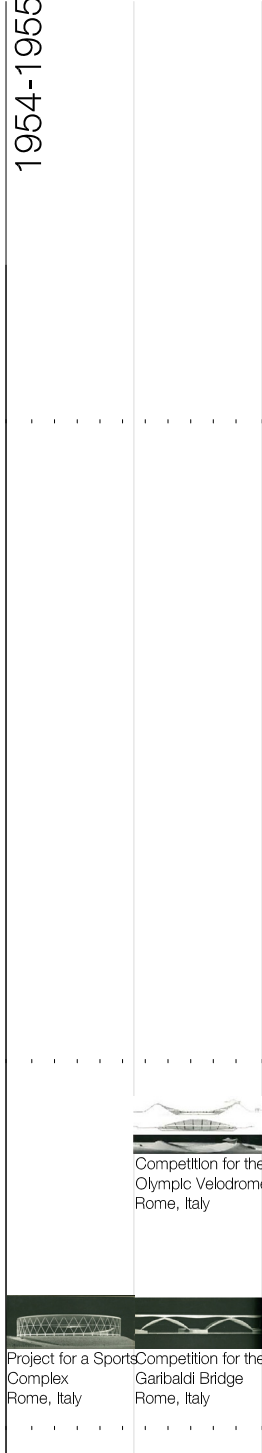
Ya con experiencia y madurez adquirida, el propio Goldsmith reconoce que, tras su descubrimiento de los dos maestros, quería probar algún trabajo por su cuenta, de forma independiente, por lo que responde a la llamada de su colega Bill Dunlap, también colaborador en el despacho de Mies, para ir a la oficina de SOM en San Francisco, con motivo de unos nuevos hangares que iban a hacer para la United Airlines en el Aeropuerto Internacional de San Francisco.

Durante su período en SOM, entre 1955 y 1983, realiza algunos de los proyectos más significativos de la firma. Primero en la sede de San Francisco, y a partir del 1958 en la central de Chicago; es el encargado de proyectos tan representativos como los Hangares para la United Airlines en San Francisco (1960), Pabellón del Acero para la Exposición Internacional de Nueva York (1964), Telescopio Solar McMath-Pierce en el Observatorio Nacional Kitt Peak en Tucson (1962), Edificio de Oficinas Ejecutivas para la United Airlines en Des Plaines (1962), Apartamentos Chestnut-Dewitt en Chicago (1965), Brunswick Building en Chicago (1966), Oakland-Alameda County Coliseum en Oakland (1966), Gimnasio Arthur Keating Hall en Chicago (1967), Laboratorios para la Inland Steel en East Chicago (1968), Estaciones CTA en Chicago (1970), edificio The Republic en Columbus (1971), Banco Midwest Commerce en Elkhart (1974) y el puente Ruck-A-Chucky en Auburn (1978). Goldsmith compaginó su práctica profesional con la docencia en la IIT a partir del año 1961 y fue socio general de SOM a partir del año 1967.



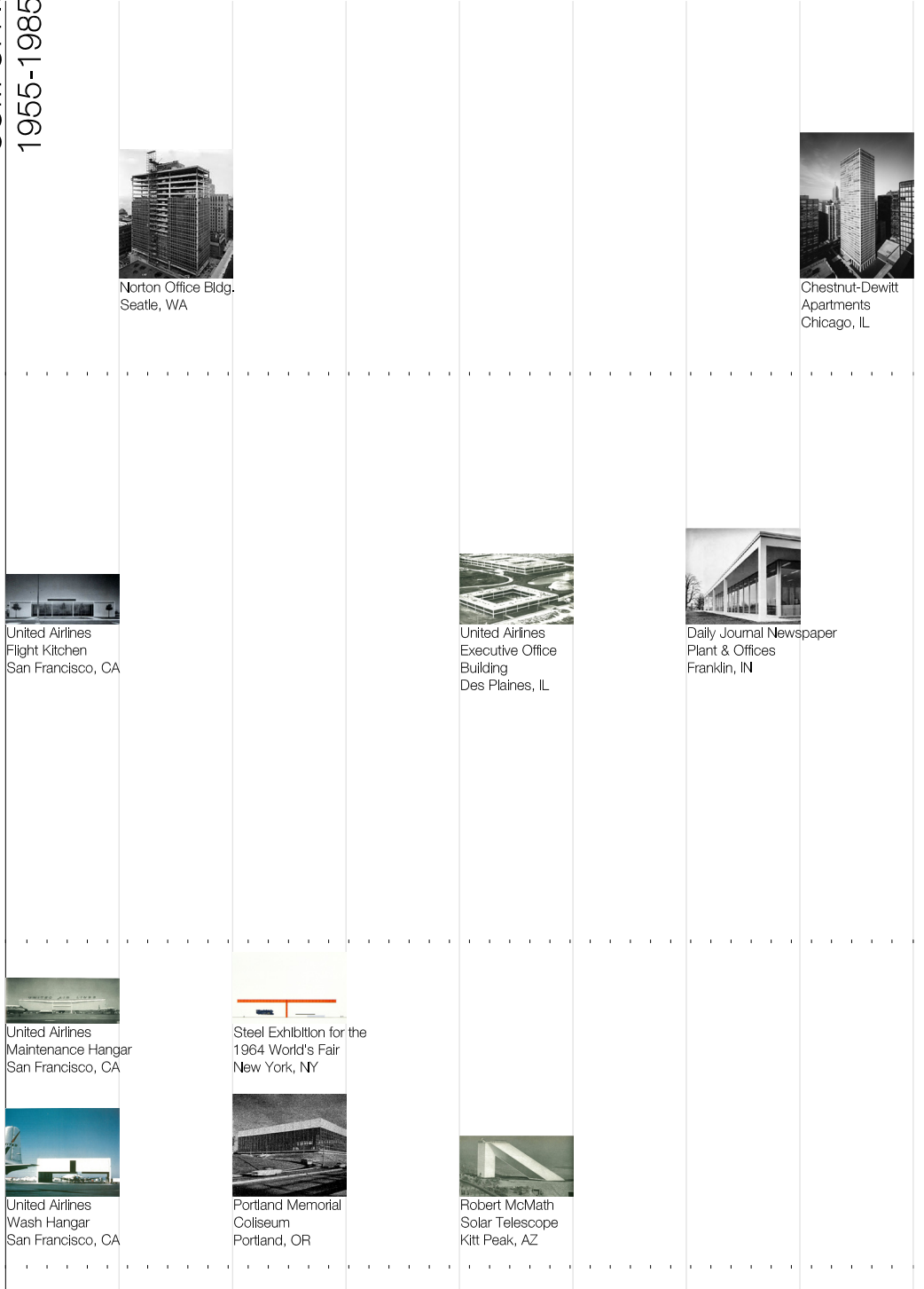
NERVI OFFICE

1954-1955



SOM OFFICE

1955-1985



GRAN
ALTURA



Brunswick Building
Chicago, IL



IIT Life Science
Building
Chicago, IL



IIT Engineering
Building n° 1
Chicago, IL



Inland Steel Research
Laboratories
East Chicago, IN



Transit Authority
Stations
Chicago, IL



United Airlines
Headquarters Complex
Elk Grove Village, IL



IIT Stuart Hall
Chicago, IL



The Republic Newspaper
Plant & Offices
Columbus, IN

BAJA
ALTURA



Alameda County
Coliseum
Oakland, CA



IIT Arthur Keating
Hall
Chicago, IL

GRANDES
LUCES

1966

1967

1968

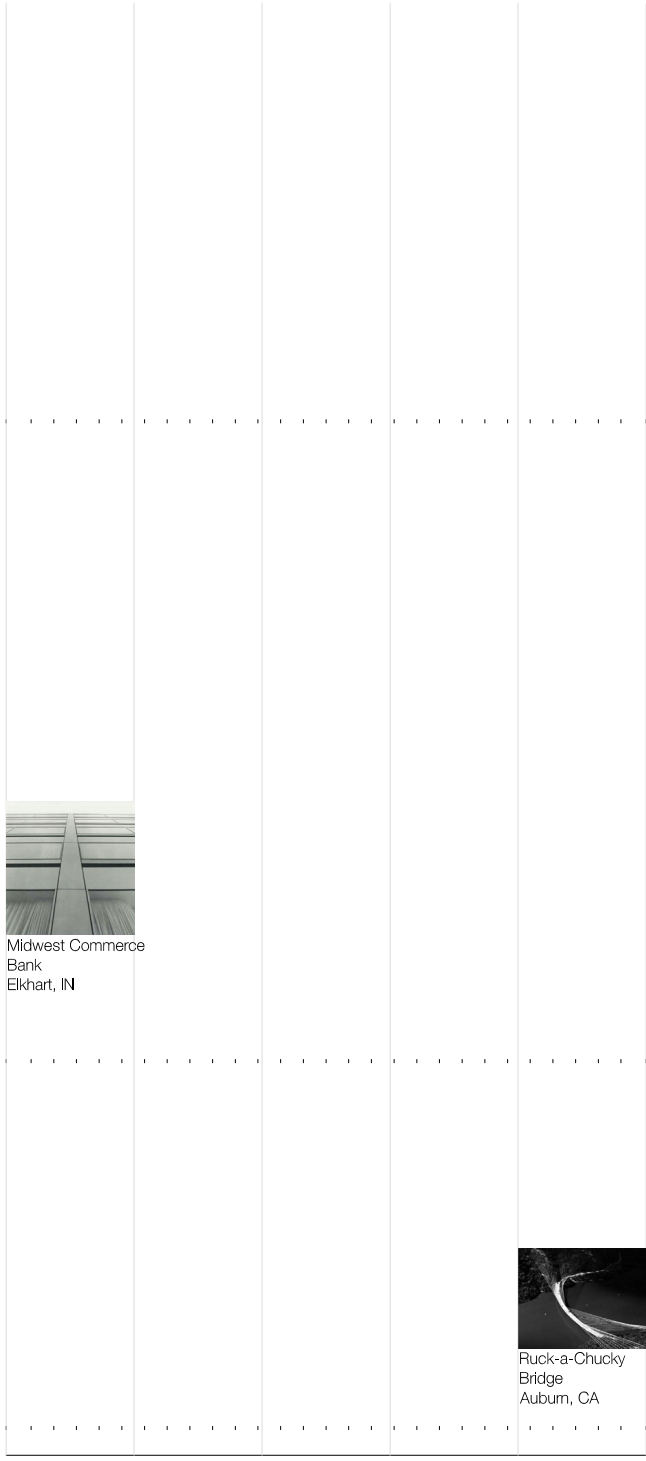
1969

1970

1971

1972

1973



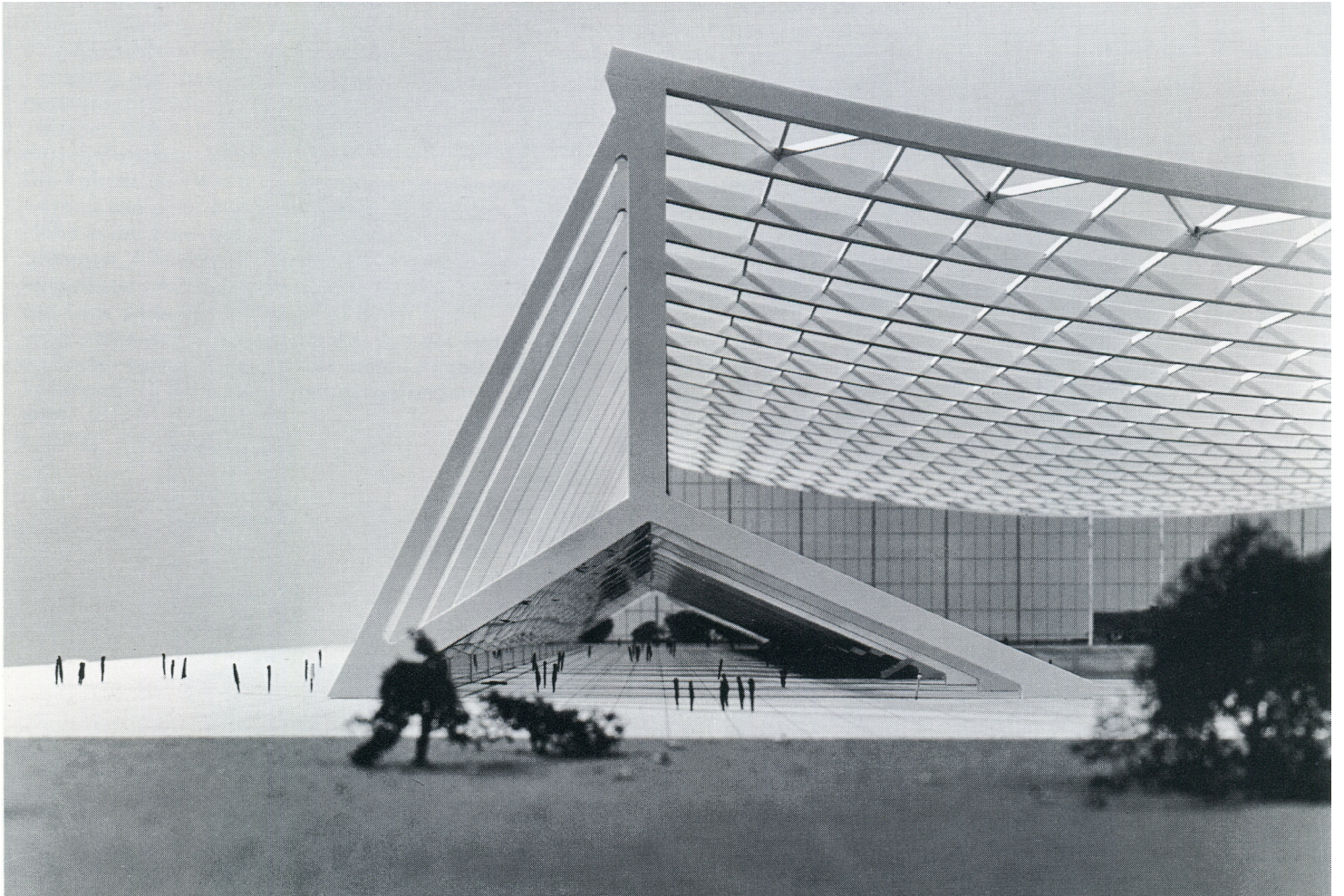
Midwest Commerce
Bank
Elkhart, IN



Ruck-a-Chucky
Bridge
Auburn, CA

1974 1975 1976 1977 1978 1979

Apéndice



Myron Goldsmith y la docencia

1. Goldsmith, Myron. Buildings and Concepts. 1986 Birkäuser

2. Myron. Goldsmith en conversación con Betty Blum. 1986 Art Institute of Chicago

La docencia fue para Myron Goldsmith una de las tareas complementares a la formación del arquitecto más importante en su vida. Siguiendo los pasos de su maestro, Mies van der Rohe, Goldsmith forma parte, desde el año 1961 hasta el 1980, como profesor de arquitectura de la Escuela de Arquitectura de la IIT, en Chicago; y desde el 1980 hasta el 1996 como profesor investigador y director de tesis en la misma escuela.

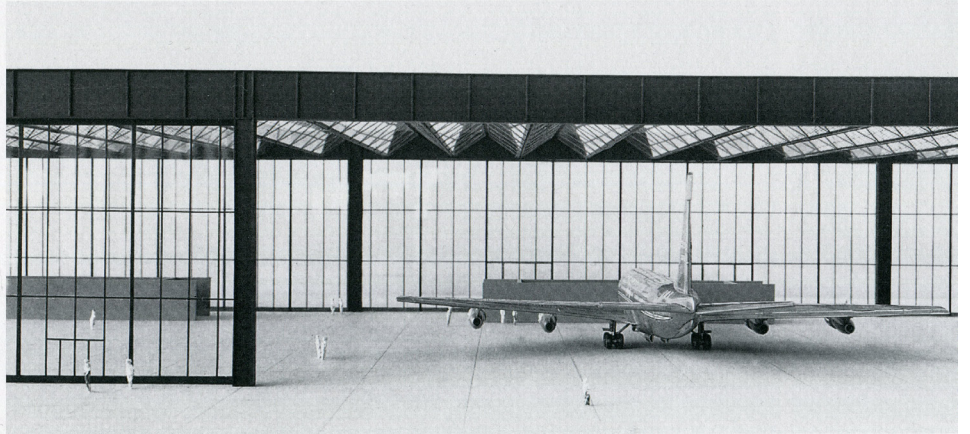
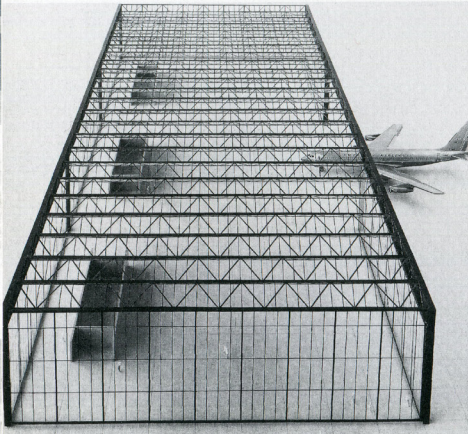
Myron Goldsmith también ocupó el cargo de Eliot Noyes Visiting Professor de Arquitectura, Universidad de Harvard Graduate School of Design 1982-83, y fue profesor en la Universidad Huazhong de Ciencia y Tecnología de China, en 1985. Realizó numerosas comisiones de estudio de enseñanza de la arquitectura y la ingeniería entre 1964 a 1984, y fue profesor invitado en numerosas universidades e instituciones de arquitectura en el país y en el extranjero a partir de 1961 en adelante .

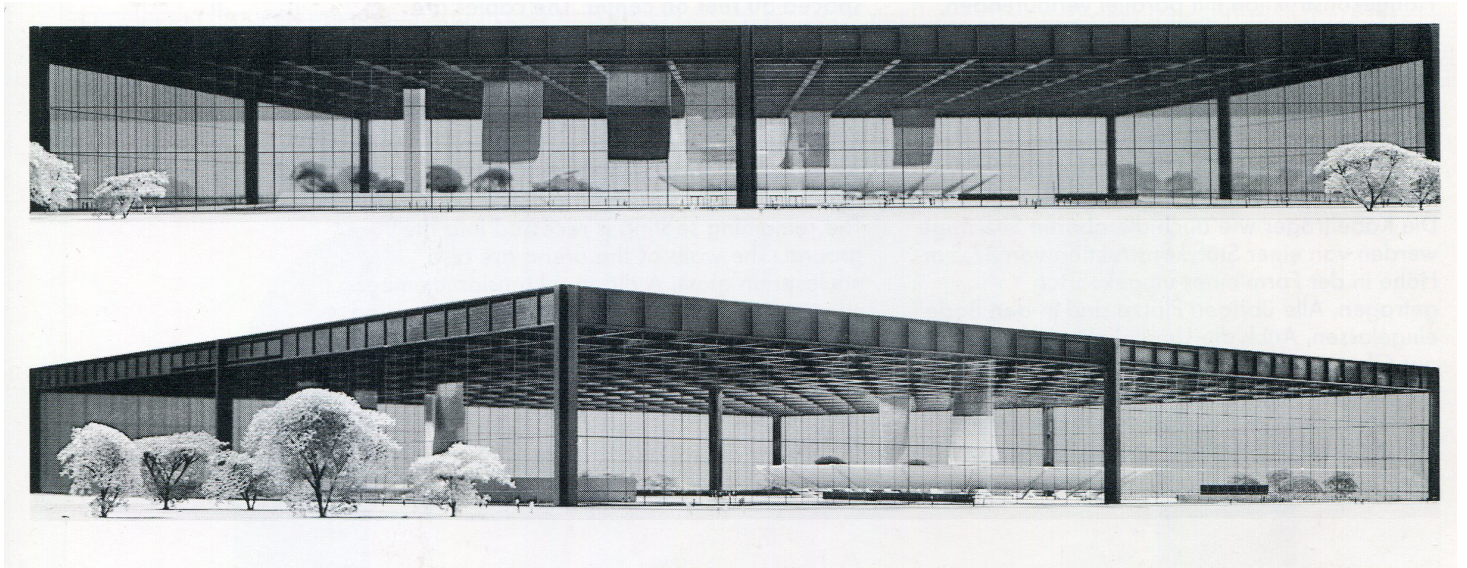
Su posición como presidente del Archivo Mies van der Rohe del Museo de Arte Moderno (1972) y su papel en la organización del Centenario del Proyecto Mies con el acompañamiento de exposiciones en el Museo de Arte Moderno y el Chicago Art Institute (1984-1986) da testimonio de su respeto perdurable para el gran arquitecto

Él y sus colaboradores, siguiendo los pasos establecidos por el propio Mies, entendían la formación del arquitecto *"como un continuo proceso de investigación de nuevos tipos estructurales y sus expresiones arquitectónicas"*.¹ Muchos estudiantes de posgrado produjeron prototipos importantes para grandes edificios y sistemas estructurales de grandes luces. La investigación de nuevas tipologías de edificios para los nuevos tiempos, sirvió como prototipos para proyectos que se realizarían en el futuro, tanto de grandes luces como de gran altura. En el caso de los estudios sobre edificios de grandes luces, llevó a la aparición de sistemas de mallas y cables soportados por vigas. Muchos de estos proyectos, se convirtieron en edificios reales a través de la firma SOM.

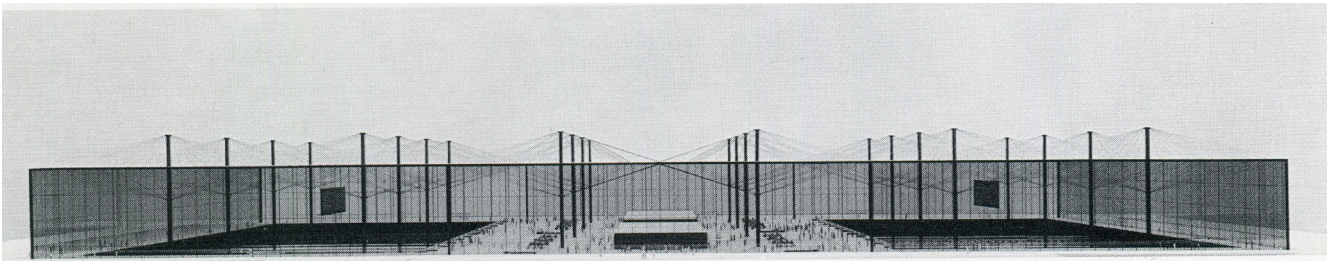
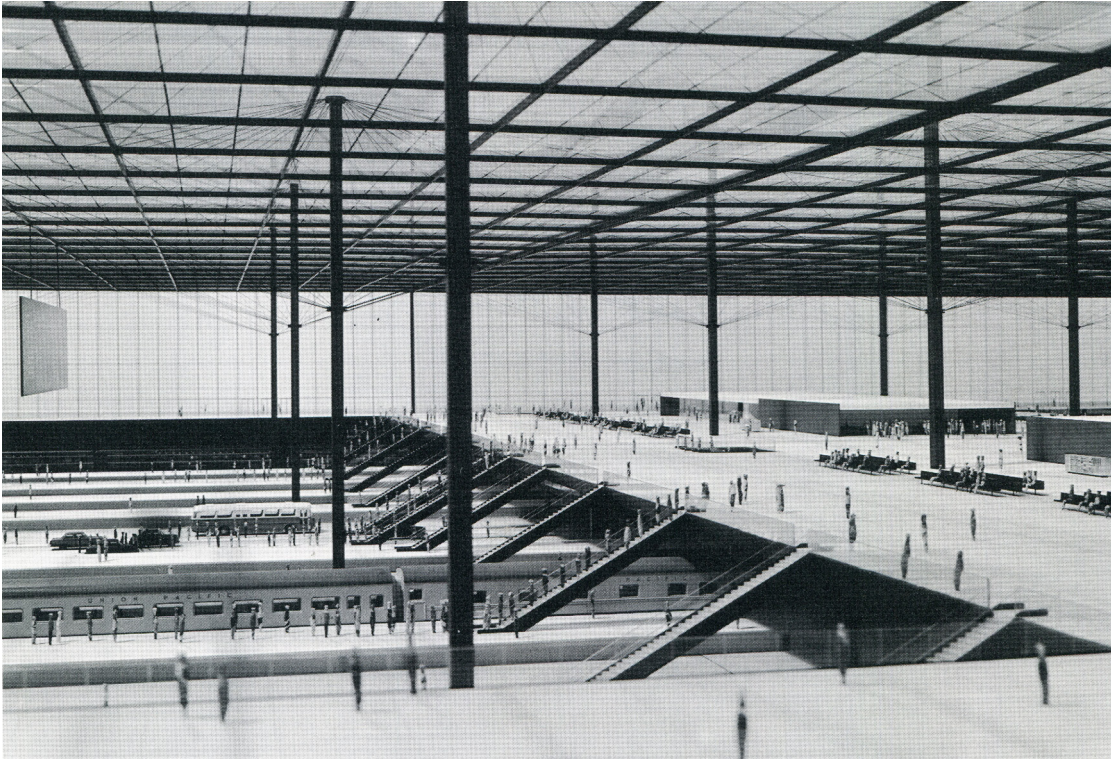
Para Goldsmith, *"cada profesor aprende de lo que sus alumnos realizan. Las tesis pueden variar, algunas veces los estudiantes siguen su propio camino, pero haces sugerencias con tus ideas que el estudiante procesa y adapta. Esos proyectos son, muy a menudo y de alguna manera colaboraciones "*.²

En la página anterior. A Sports Arena. Student Master Thesis. Peter Doyle: 1965





A Sports Center A Student Master
Thesis. Emmanuel Glyniadakis, 1964



A Railway Station for Chicago. A Student Master Thesis. Lawrence Kenny, 1968

La propuesta del hangar de mantenimiento

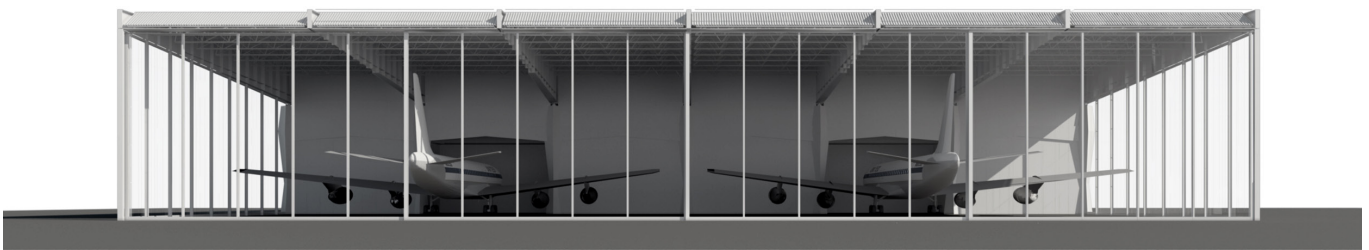
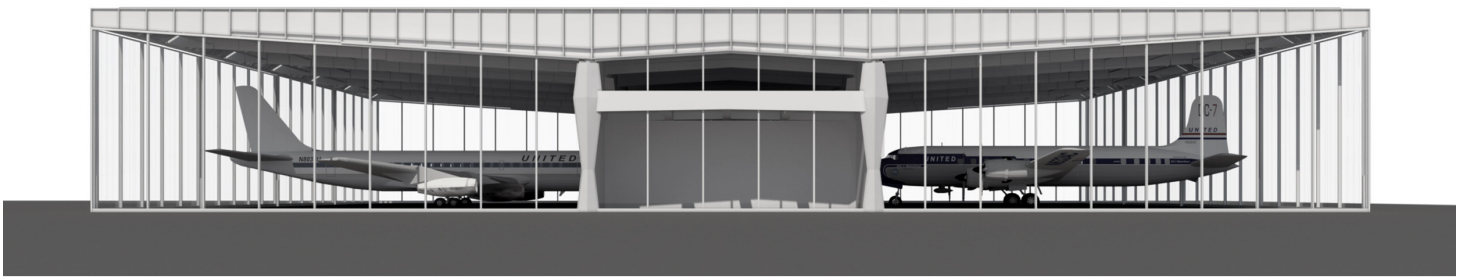
Recogiendo las palabras del autor en todas las publicaciones existentes, se observa como el edificio resultante (en el caso del hangar de mantenimiento) no responde con lo que él esperaba.

Su idea era cerrar los huecos de la estructura con vidrio, de forma que pudiese apreciarse la lógica de ésta en el edificio. Además, la imagen, pretendía ser reclamo corporativo para la United Airlines.

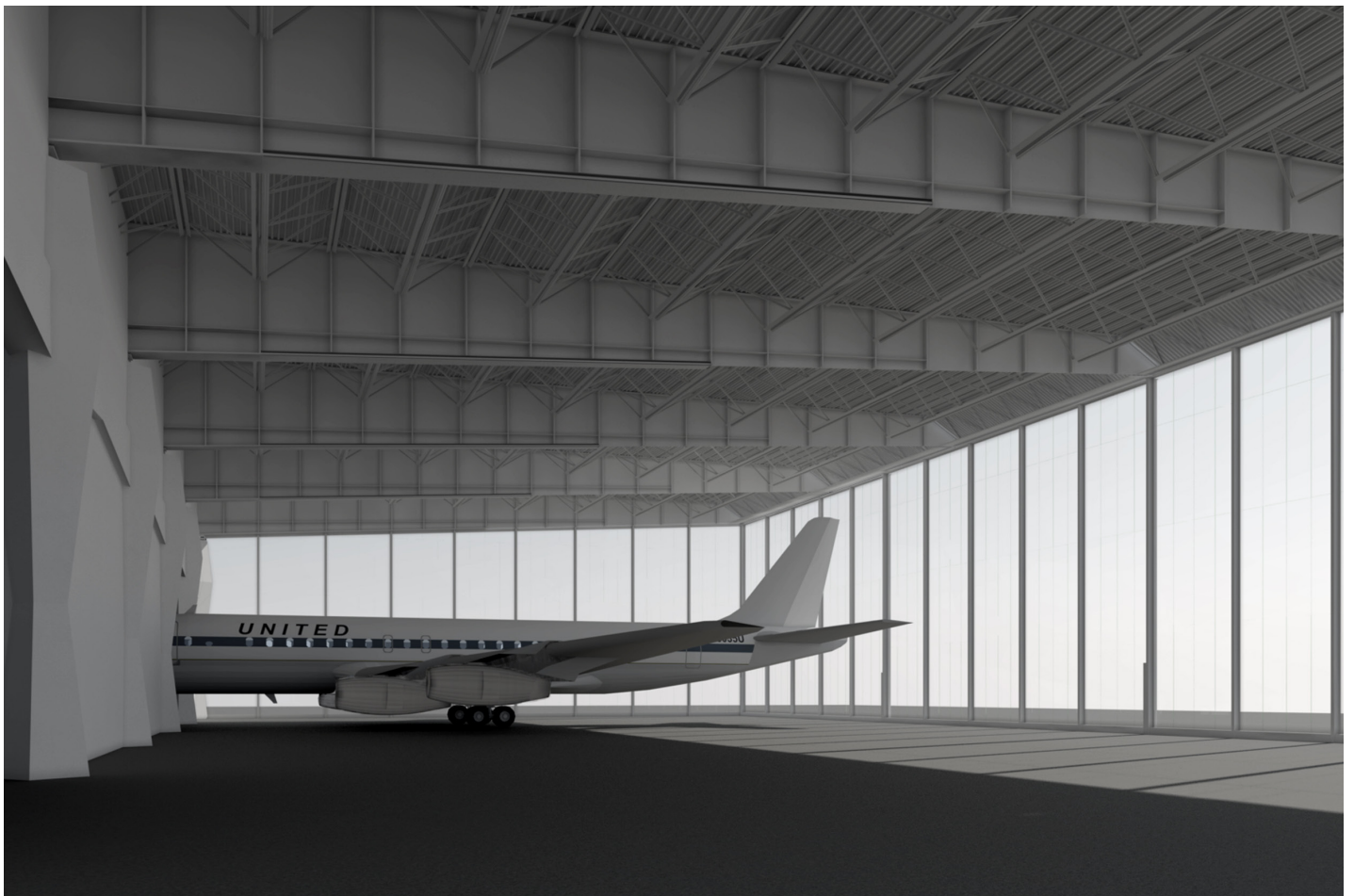
"El diseño original fue rellenar los huecos de la estructura con vidrio, para llevar luz natural, y , con los jets en el interior del edificio sirviendo como reclamo corporativo para la United Airlines. Por razones de costes, el vidrio se substituyó por una chapa opaca"

En la entrevista con Betty Blum, él demuestra su malestar, ya que indica que el precio del vidrio no era tan caro y además, deja entrever su descontento con la imagen gráfica que superponen al edificio (escudo y tipografía de United Airlines).

Este trabajo, pretender concluir con una hipótesis sobre como podía haber sido el hangar ideado por Myron Goldsmith. En cualquier caso, debido a la ausencia documental, la hipótesis del autor se ha basado en parte de sus edificios y en trabajos realizados con alumnos de posgrado.



Alzados. Hipótesis de propuesta en vidrio.
Dibujos realizados por el autor



Vista interior. Hipótesis de propuesta
en vidrio.
Dibujos realizados por el autor



Fotomontaje con hangar de vidrio en
la base aérea de la United Airlines.
Dibujos realizados por el autor

Bibliografía

Libros

- GOLDSMITH, MYRON. "Myron Goldsmith: Buildings and concepts" Werner Blaser. Birkhäuser. 1986
- AAV "Mies in America: Mies van der Rohe, Ludwig, 1886-1696". Montreal-New York: Canadian Centre of Architecture, Phyllis Lambert, 2001"
- HILDERBRANT, GRAN. "The Architecture of Albert Kahn" The MIT Press Cambridge, Massachusetts and London. England. 1974
- ADAMS, NICHOLAS. "Skidmore, Owings & Merrill. SOM dal 1936." Electa. Milano 2006
- CARTER, PETER. "Mies at work". Phaidon. New York. 2006
- GÖSSEL, PETER and LEUTHÄUSER, GABRIELE. "Arquitectura del siglo XX". Taschen. Köln. 1991
- PICA, AGNOLDOMENICO. "Pier Luigi Nervi". Editorial Gustavo Gili. Barcelona. 1969
- GASTÓN, CRISTINA y ROVIRA, TERESA. *El proyecto Moderno. Pautas de Investigación*. Barcelona. Edicions UPC 2007

Revistas

- ÁBALOS, IÑAKI; HERREROS, JUAN. *En Torno a Myron Goldsmith*. En *Arquitectura Viva*, 1989 nº 4
- TEMKO, ALLAN. *Myron Goldsmith: Chicago's new structural poet*. En *Architectural Forum*. 1962. Mayo
- Architecture d'aujourd'hui*. Septiembre 1961.
- Architectural Record*. Junio 1959
- Architectural Forum*. Marzo 1961
- Bauhen+Wohen*. Noviembre 1961

Tesinas/ Tesis

- FAVARO, FRANCO. *Myron Goldsmith. La expresión formal de la estructura*. 2012
- JIMENEZ, EVA. *El Pilar en Mies van der Rohe. El léxico de acero*. 2012

Publicación electrónica

- BLUM, BETTY J. *Oral History of Myron Godlsmith*. Interview. Chicago, E.E.U.U 1990

Internet

- <http://som.com>
- <http://boieng.com>
- <http://flysfo.com/museum>
- <http://google.com>

Créditos de las imágenes

GOLDSMITH, MYRON. "Myron Goldsmith: Buildings and concepts"

pgs. 14, 15, 23, 58, 61, 73, 87, 95, 98, 99, 101, 111, 115, 116

-ADAMS, NICHOLAS. "Skidmore, Owings & Merrill"

pgs. Portada, 21, 46, 57, 77

-AAV "Mies in America: Mies van der Rohe, Ludwig, 1886-1896".

pgs. 11, 21, 26, 27, 91, 97

-HILDERBRANT, GRAN. "The Architecture of Albert Kahn"

pgs. 30, 31

-GÖSSEL, PETER and LEUTHÄUSER, GABRIELE. "Arquitectura del siglo XX".

pgs. 29

-CARTER, PETER. "Mies at work".

pgs. 114

-Architecture d'aujourd'hui. Septiembre 1961

pgs. 19

-Architectural Record. Junio 1959

pgs. 17, 49

-Architectural Record. Abril 1965

pgs. 96

-Architectural Forum. Marzo 1961

pgs. 17, 55, 57, 67, 71, 94

-Bauen+Wohnen. Noviembre 1961

pgs. 18, 47, 51, 79, 83

-Architecture d'aujourd'hui. Junio 1953

pgs. 28

<http://flysfo.com/hystory>

pgs. 33, 37, 39, 40, 41, 43, 45, 61, 62, 63, 66, 68, 69, 74, 75

<http://google.com>

pgs. 36

-Dibujos del autor

pgs. 39, 42, 44, 50, 52, 54, 56, 64, 65, 70, 72, 78, 80, 81, 82, 92, 93, 104, 105, 106, 107, 122, 123, 124

