

FORMA Y TECTONICIDAD:
ESTRUCTURA Y PREFABRICACIÓN
EN LA OBRA DE GORDON BUNSHAFT
H. NICOLÁS SICA PALERMO

TESIS DOCTORAL
Departamento de Proyectos Arquitectónicos
Directora de Tesis:
Cristina Gastón Guirao



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH

ÍNDICE

Resumido

PRIMERA PARTE

SEGUNDA PARTE

08	AGRADECIMIENTOS	193	3. DEL MURO-CORTINA AL HORMIGÓN INDUSTRIALIZADO. SERIES COMPARATIVAS	299	5. FORMA Y TECTÓNICA DEL FORJADO UNIDIRECCIONAL SOBRE APOYOS CONTINUOS.	375	EPÍLOGO: FORMA Y TECTONICIDAD
12	RESUMEN					376	LA LABOR DEL ARQUITECTO
13	ABSTRACT	194	3.1. PRECEDENTES EN ACERO	311	5.1. MUROS O VIGAS	378	LAS PIEZAS DEL EDIFICIO
14	RESUMO	198	3.2. ESTRUCTURAS Y CERRAMIENTOS METÁLICOS	323	5.2. MONTAJE	380	LA TÉCNICA Y EL EMPLAZAMIENTO
17	PREFACIO	206	3.3. ESTRUCTURAS CON COMPONENTES INDUSTRIALIZADOS EN HORMIGÓN	328	5.3. ESTRUCTURAS VERTICAL Y HORIZONTAL VISTAS	381	LA EXPRESIÓN DE LA LÓGICA CONSTRUCTIVA
18	INTRODUCCIÓN			333	5.4. INTEGRACIÓN DE SISTEMAS	382	UNIONES, ACABADOS Y VOLUMETRÍA DE LAS UNIDADES
21	ESTRUCTURA DE LA TESIS			337	5.5. INSTALACIONES VISTAS		
23	REFERENCIAS DOCUMENTALES	212	3.4. EDIFICIOS DE OFICINAS DE GRANDES LUCES EN ACERO Y HORMIGÓN	343	6. LA CASA DEL ARQUITECTO	388	EPÍLOGO: FORMA E TECTONICIDADE
29	BIBLIOGRAFÍA COMENTADA			353	6.1. LA CASA DEL SR. Y LA SRA. BUNSHAFT (1961-63)		
35	1. GORDON BUNSHAFT EN S.O.M.	221	3.5. ENTRAMADOS PERIMETRALES SOPORTANTES Y ESTRUCTURAS EN PLANTA BAJA CON APEOS			388	O TRABALHO DO ARQUITETO
36	1.1. BREVE APUNTE BIOGRÁFICO					389	AS PEÇAS DO EDIFÍCIO
45	1.2. S.O.M. 1933-1950: CONSOLIDACIÓN	228	3.6. TECHOS TÉCNICOS			390	A TÉCNICA E A IMPLANTAÇÃO
83	1.3. S.O.M. 1950-1960: CRECIMIENTO Y DESARROLLO	235	4. FORMA Y TECTÓNICA DEL ENTRAMADO SOPORTANTE EN EL PERÍMETRO			391	A EXPRESSÃO DA LÓGICA CONSTRUCTIVA
131	2. INDUSTRIALIZACIÓN EN HORMIGÓN EN LOS EE.UU.	245	4.1. ENTRAMADOS SOPORTANTES PERIMETRALES			392	CONEXÕES, ACABAMENTOS E VOLUMETRIA DAS UNIDADES
139	2.1. TEXTURAS, SOMBRAS Y COLOR (1959-1961)	271	4.2. MONTAJE				
145	2.2. LOS MUROS EXTERIORES SOPORTANTES (1961-1963)	277	4.3. ESTRUCTURA VERTICAL VISTA			397	FICHAS DE EDIFICIOS, ESTRUCTURAS DE ACERO
155	2.3. EXPANSIÓN Y VARIEDAD (1963-1965)	285	4.4. OTRAS OBRAS CON SOPORTANTES PERIMETRALES			423	FICHAS DE EDIFICIOS, ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN
165	2.4. SISTEMAS HABITUALES						
183	2.5. ARQUITECTURA CON HORMIGÓN INDUSTRIALIZADO					449	BIBLIOGRAFÍA Y CRÉDITOS



La sede del American Can Company,
en Greenwich, Connecticut (foto del
autor, 2010)

PRESENTACIÓN

En los últimos años cincuenta Gordon Bunshaft y su equipo del despacho neoyorkino de Skidmore, Owings & Merrill (S.O.M.) empezaron a proyectar edificios con elementos estructurales prefabricados e industrializados de hormigón. Los proyectos para el Banco Lambert y para la sede de Nueva Orleans de la John Hancock Mutual Life Insurance Company fueron los primeros en que se dio la aplicación de esos elementos y a la vez de los sistemas estructurales que conllevaban su empleo. Se abrieron así nuevas posibilidades formales dentro del quehacer característico de la empresa, que tenía desde los años cuarenta la modernidad arquitectónica como horizonte.

El estudio trata de la arquitectura de Bunshaft y de la empresa S.O.M. construida con elementos prefabricados de hormigón; los atributos formales y las respuestas dadas por estas obras a las condicionantes enfrentadas, así como los planteamientos estructurales que influenciaron sus concepciones. Los edificios en cuestión se construyeron en la década de los sesenta, pero tuvieron como importantes precedentes otras obras acabadas durante los años cincuenta; así, el período acotado se extiende entre 1950 y 1970. Dentro de ese corte temporal, se explica el contexto laboral, tecnológico y cultural en que se dieron sus construcciones: el funcionamiento de S.O.M. y sus métodos de trabajo, las técnicas y materiales ofrecidos por la industria y la modernidad artística que influenció la sociedad de los EE.UU. durante el período recién nombrado.

El objetivo es demostrar principalmente a través del análisis de obras construidas cómo la estructura soportante fue fundamental para la concepción formal de los edificios. Se asume que los sistemas estructurales estándar constituidos de elementos prefabricados

de hormigón permiten, debido a algunas exigencias de montaje y moldeo típicas del material, un claro entendimiento de la relación estructura formal-estructura soportante en las obras.

Los efectos positivos de esa correspondencia son varios. En el caso de los edificios estudiados, además de los atributos arquitectónicos - tales como la liberación de la planta - o constructivos - como la optimización de los procesos edificatorios -, se resaltan algunas calidades visuales oriundas de esa condición estructural. Los módulos estructurales establecen proporciones y alineamientos precisos para la distribución de los demás componentes.

Se parte del convencimiento de que Bunshaft era consciente del potencial formal de las estructuras con prefabricados de hormigón y del hecho de que su empleo en la arquitectura debería ser formalmente determinante, tanto interna como externamente. En los ejemplos presentados, los subsistemas se adaptan y apoyan fuertemente en la estructura, definiendo los espacios interiores; los entramados estructurales colocados en los perímetros de las plantas se configuran por la repetición de las unidades prefabricadas, que por su parte ayudan a establecer proporciones armónicas y volúmenes puros.

Tanto la obra del arquitecto en cuestión como la técnica constructiva abordada no parecen atraer actualmente la atención de profesionales y estudiosos de la arquitectura. Una breve presentación de ambos deja evidente que han aportado nuevas y buenas soluciones a algunos de los principales tipos arquitectónicos recurrentes en los días de hoy. Cabe entenderlos y explicarlos, dejando patente su didactismo y pertinencia actual.



El Banco Lambert, en Bruselas,
Bélgica (foto del autor, 2011)

1. GORDON BUNSHAFT EN S.O.M.

La historia de S.O.M. empezó en principios de los años 1930. Louis Skidmore y Nathaniel Owings se juntaron cuando Skidmore trabajaba como proyectista para la exposición de Chicago *Century of Progress* del año 1933. La sociedad se formalizó en 1936, tres años más tarde se integró al equipo John O. Merrill, que provenía de un despacho de ingeniería, formando así sociedad de responsabilidad limitada que excluía el derecho personal de propiedad. Conforme recién mencionado, en 1939 Gordon Bunshaft ya se había incorporado al equipo de Nueva York, estando la empresa ya activa tanto en el este como en el medio oeste de los EE.UU.¹

Los primeros quince años de existencia de S.O.M. fueron marcados por la búsqueda de consolidación de la empresa en el mercado norteamericano y por la descubierta de nuevas perspectivas en lo que respectaba a la gestión de negocios direccionados a construcción civil. La arquitectura moderna se diseminaba en el país de la mano de algunos despachos, entre ellos S.O.M., absorbiendo los vertiginosos avances tecnológicos que iban siendo logrados por la industria en aquellos años.

Tras casi tres década de trabajo, eran tres los pilares que sostenían la constancia y la firmeza de la empresa al concebir la arquitectura en esos primeros treinta años de vida: la arquitectura moderna, los métodos organizacionales estadounidenses y el dominio y desarrollo de las técnicas y materiales constructivos industrializados disponibles.

La evolución en lo que dice respecto a procesos proyectuales y constructivos se refleja en la gran variedad de edificios construidos en los años 50. La posterior utilización de nuevos materiales

y técnicas constructivas en los encargos, tales como el hormigón prefabricado, acabaron por permitir que la empresa volviera a innovar durante los 10 años siguientes, sin abdicar de la arquitectura moderna en la cual se instauró su marca registrada.

Esa trayectoria demostró que el perfil profesional de Bunshaft pendía hacia el proyecto y la gestión de un equipo dedicado a resolver grandes encargos de arquitectura. Su fuerte personalidad y su objetividad para direccionar los esfuerzos hacia metas concretas - muchas transformadas en actos de demasiada vehemencia y arrogancia hacia los colegas - le permitieron ganarse un lugar de protagonismo en la empresa y también junto a su entorno profesional². Su prestigio junto a la sociedad de Nueva York, e incluso norteamericana, no fue fruto de una capacidad para las ventas ni tampoco de buenas relaciones con figuras importantes de la sociedad neoyorquina, sino de sus aptitudes como proyectista, que sumadas a una gran impetuosidad y capacidad de liderazgo, le abrieron un amplio campo de posibilidades de trabajo. Parece ser que Bunshaft tenía una especial habilidad para hacer con que aquellas cosas que le encantaban, entre ellas la arquitectura y el arte modernos, pudieran hacer parte de su universo laboral, de su trabajo diario y, en definitiva, de su vida.

¹ Datos concretos extraídos de HITCHCOCK, Henry Russell. "Introducción de Architecture of Skidmore, Owings & Merrill, 1950 - 1962". New York: Frederick A. Praeger, Inc., 1962. 224, p. 8.

² Informaciones colectadas en conversaciones mantenidas con la profesora Carol H. Krinsky, en su despacho de la NYU, en Octubre del 2010; y con el Arquitecto Roger Duffy, Socio Proyectista de S.O.M., en las oficinas de S.O.M. en NY, en Noviembre de 2010.

2. INDUSTRIALIZACIÓN EN HORMIGÓN EN LOS EE.UU.

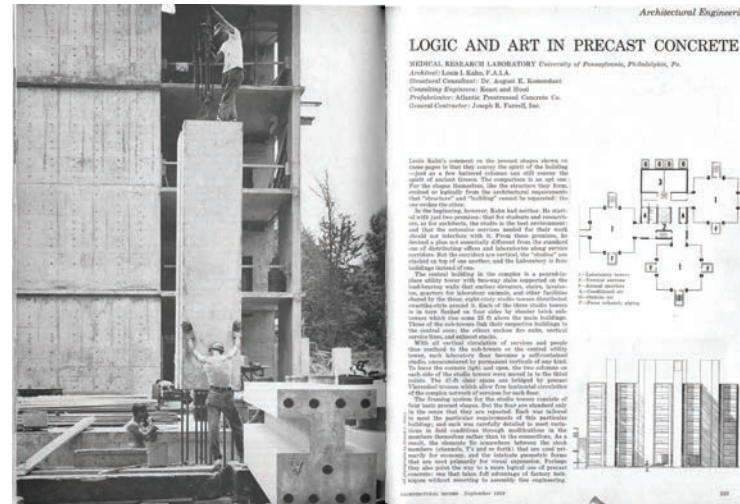
La historia “moderna”¹ de los prefabricados de hormigón industrializados en los EE.UU. arranca alrededor del año 1950 con la introducción de nuevas técnicas de pretensado que, en aquel momento, eran empleadas en grandes operaciones constructivas ligadas al campo de la ingeniería de caminos. En esas obras la necesidad de salvar grandes luces y soportar grandes cargas justificaba que se asumieran los problemas originados por la complejidad típica del pretensado, los costes de ancoraje y la falta de experiencia de los contratistas². Pese a las dificultades, ya existían algunas obras de arquitectura, tales como grandes fábricas y galpones, que explotaban la técnica.

Entre 1955 y 1965 la fabricación de piezas y las técnicas constructivas se perfeccionaron y su utilización se expandió enormemente por todo el territorio norteamericano. Hacia los años setenta el uso del hormigón prefabricado siguió acompañando las mutaciones conceptuales ocurridas en el campo de la arquitectura, y las potencialidades del material empezaron a cambiar.

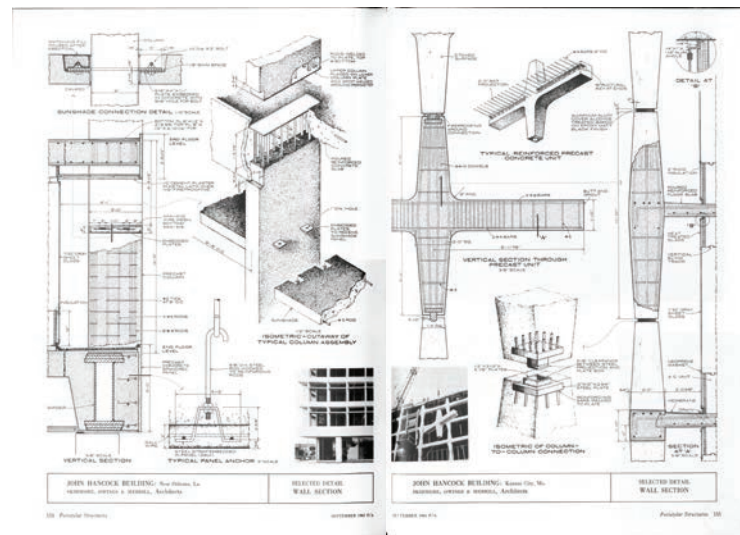
La evolución de la construcción con prefabricados de hormigón industrializados durante esos diez años fueron fundamentales. Los progresos técnicos se vieron totalmente influenciados por arquitectos practicantes y respondieron esencialmente a necesidades intrínsecas a la propia arquitectura.

1 En este estudio se le define como “moderno” al período de desarrollo del hormigón prefabricado que se vio influenciado por la arquitectura moderna y sus atributos formales. Esta etapa coincide con el período de máxima expansión de la modernidad en las artes de todos tipos en los EE.UU. en las décadas de cincuenta y sesenta.

2 Un estudio publicado en Architectural Record de Agosto de 1949 explica claramente el panorama de las técnicas de prefabricación en los EE.UU. durante aquel período: WALSH, H. Vandervoort. CEFOLA, A. “Prestressed Concrete, Early History and Techniques”. In: Architectural Record, Ago. 1949, pp. 136-142.



Doble página (232-233) de “Logic And Art In Precast Concrete. Medical Research Laboratory - University of Pennsylvania, Philadelphia, Pa.” de Architectural Record, Septiembre de 1959.



Doble página (134-135) del artículo Peristylar Structures, publicado en el número de Progressive Architecture de Septiembre de 1963, presentando detalles de dos edificios de oficinas proyectados por S.O.M. para la John Hancock Insurance Company, el primero en Nueva Orleans y el segundo en la ciudad de Kansas. Las oficinas de Nueva Orleans son de autoría de Gordon Bunshaft.

3. DEL MURO-CORTINA AL HORMIGÓN INDUSTRIALIZADO. SERIES COMPARATIVAS

La evolución de las estructuras en acero anticipa y prepara el terreno para los desarrollos en hormigón industrializado. Como señalan Iñaki Abalos y Juan Herreros en su libro “Técnica y Arquitectura en la ciudad contemporánea - 1950-2000”,

La estructura reticular había sido para los arquitectos modernos como un paradigma constructivo ligado unívocamente al rascacielos y al espacio isótropo. Sin embargo, esta tipología estructural será puesta en crisis a partir de 1950 al considerar las condiciones de equilibrios de un sólido vertical desde las perspectivas topológicas abiertas por la experimentación con estructuras espaciales y analizar los problemas de escala y proporción en el rascacielos. La primacía de las acciones horizontales da lugar a un programa de trabajo llevado a cabo en los años sesenta - reducir la penalización por viento - que se traduce en nuevas disposiciones optimizadas de la masa estructural¹.

Por un lado las aspiraciones de clientes y arquitectos apuntaban hacia plantas más diáfanas, sistemas de particiones internas más flexibles y sistemas de iluminación y climatización más eficientes. Por otro, el desarrollo de elementos y componentes para la construcción por parte de industriales, arquitectos e ingenieros indicaban hacia la aplicación de nuevos sistemas y materiales constructivos. S.O.M. acabó siendo uno de los principales agentes de ese proceso. De los proyectos de Bunshaft, la Lever House inaugura una etapa de desarrollo de nuevas concepciones estructurales fundamentales para la evolución de los edificios corporativos realizados posteriormente.

¹ ABALOS, Iñaki, HERREROS Juan. “Técnica y arquitectura en la ciudad contemporánea - 1950-2000”. Madrid: Editorial Nerea, 3ª edición, 2000, pp. 43-45.

ESTRUCTURAS Y CERRAMIENTOS METÁLICOS

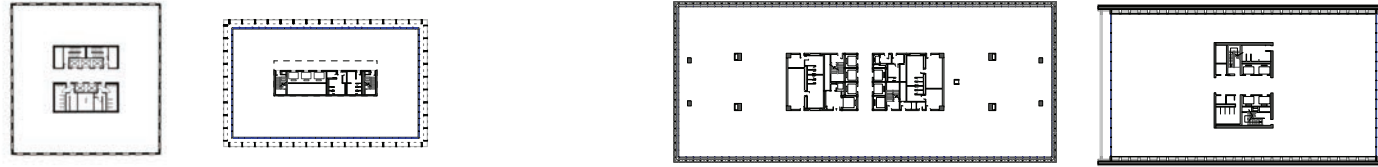
A mediados de los años cincuenta algunas circunstancias habían cambiado, y la manera de afrontar el diseño de rascacielos de acero y vidrio dentro de los despachos de S.O.M. ya no eran las mismas que cuando se proyectó la Lever House. Su estructura está enmascarada tras el uniforme y brillante muro-cortina de vidrio. El entramado de vigas y pilares está retrasado respecto al cerramiento vidriado y desde el exterior no se visualiza claramente. En proyectos posteriores se busca aumentar el espacio interior libre de obstáculos y el arquitecto se esfuerza por quitar los pilares del medio. Los apoyos se desplazan hacia el perímetro hasta manifestarse en el exterior. La presencia física de estructura en el interior tiende a diluirse progresivamente al mismo tiempo que va ganando presencia visual desde el exterior. La disciplina de organización de los elementos soportantes va acompañada de criterios de cálculo en los que se busca una lógica de excentricidad estructural. El preciso ordenamiento de las componentes y la unificación de las luces estructurales posibilita que se tenga una menor variedad de elementos, principalmente vigas.

ESTRUCTURAS CON COMPONENTES INDUSTRIALIZADOS EN HORMIGÓN

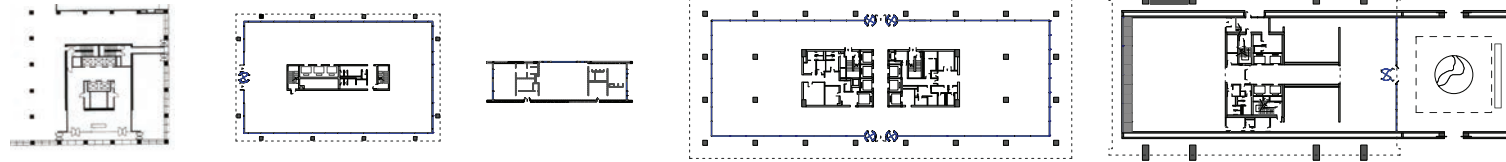
Las novedades presentadas en los años cincuenta y sesenta por la industria de la construcción norteamericana, sean ellas materiales o sistemas constructivos, eran casi siempre una alternativa para los nuevos encargos de S.O.M. El gran número de encargos mane-

ESTRUCTURAS CON COMPONENTES INDUSTRIALIZADOS EN HORMIGÓN Serie de plantas bajas y plantas tipo

0 10 50 m
ESC 1/1000
* Obras para las cuales Bunshaft no fue el proyectista y encargado principal.



Plantas tipo



Plantas bajas

JOHN HANCOCK (S. FRANCISCO)*

1959

JOHN HANCOCK (N. ORLEANS)

1962

CASA BUNSHAFT

1963

BANCO LAMBERT

AMERICAN REPUBLIC INSURANCE COMPANY

1965

ESTRUCTURAS CON COMPONENTES INDUSTRIALIZADOS EN HORMIGÓN Serie de fotos



JOHN HANCOCK (S. FRANCISCO)

1959



JOHN HANCOCK (N. ORLEANS)

1962



CASA BUNSHAFT

1963



BANCO LAMBERT



AMERICAN REPUBLIC INSURANCE COMPANY

1965

jados por las diferentes sedes de la empresa obligaban en cierto modo a que se produjera una variedad importante de soluciones formales. El uso de nuevos elementos constructivos estimulaba la producción de un mayor número de alternativas, mismo que los criterios de concepción fueran los mismos. En la búsqueda por espacios diáfanos, se extrema la colocación de los soportes verticales en el perímetro y centro de las plantas en detrimento de la isotropía de la retícula estructural como paradigma técnico.

EDIFICIOS DE OFICINAS DE GRANDES LUCES EN ACERO Y HORMIGÓN

A mediados de los años sesenta muchas de las grandes corporaciones estadounidenses empezaron a trasladar sus sedes a nuevos edificios construidos en las afueras de ciudades periféricas a los grandes centros. Este cambio fue básicamente impulsado por el crecimiento de las plantillas y el hecho de que los costes de construcción (sea de mano de obra o del metro cuadrado de terreno) en esas zonas eran reducidos si comparados a aquellos encontrados en los grandes centros. En esos casos la superficie de las parcelas es lo bastante grande como para no imponer restricciones a la extensión en planta, estimulando la concepción de plantas de trabajo de grandes luces.

ENTRAMADOS PERIMETRALES SOPORTANTES Y ESTRUCTURAS EN PLANTA BAJA CON APEOS

El muro-cortina de la Lever House marca un hito, y cuando se publica por primera vez en el número de Architectural Forum de Junio de 1950² se presume, entre otras cosas, de que el montante metálico de la carpintería apenas sobresale del vidrio. La solución marca un mínimo y en ocasiones posteriores la búsqueda no pasa por eliminar del todo el montante sino, al contrario, por ir aumentando el relieve a los perfiles de la carpintería. Dadas las transformaciones técnicas y formales llevadas a cabo en los encargos subsecuentes, la estructura en el perímetro va dando relieve

al contorno. Desde la Lever House, en que los montantes apenas sobresalen del vidrio hacia el exterior, los elementos estructurales pasan a cobrar relieve en el perímetro, llegando a separarse por completo el acristalamiento de los apoyos verticales. Aún así, los pilares descienden desde las plantas tipo y pasan por la base, formando una continuidad desde el tope hasta el suelo. Ya a finales de los años cincuenta, Bunshaft empieza a emplear en una serie de edificios entramados perimetrales soportantes con elementos prefabricados industrialmente. En ellos la estructura no solamente cobra relieve en el perímetro, pero también implica la adopción de luces estructurales de menor dimensión a aquellas encontradas en los precedentes con estructuras de acero y muros-cortina. Para las obras con entramados perimetrales el uso de estructuras de apeo en planta baja puede considerarse un recurso clave; el entendimiento de su sentido pasa por reconocer algunas de las predilecciones formales del arquitecto que acabaron por condicionar su uso.

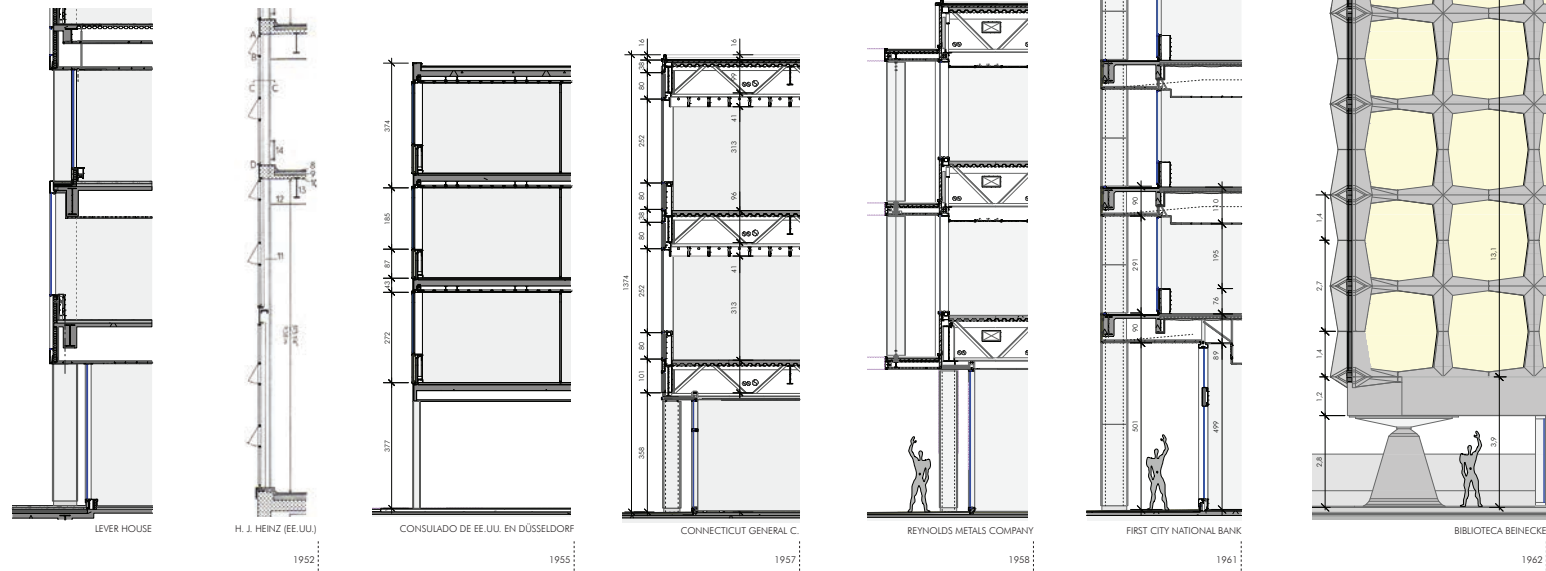
TECHOS TÉCNICOS

La construcción de edificios de oficinas con grandes luces estructurales abrió numerosas posibilidades. La climatización artificial va solicitando mayor dedicación por parte del arquitecto para integrarlo en el edificio. La distribución de redes energéticas que alimentan las construcciones va aumentando en complejidad, configurando un subsistema muy importante que se superpone al sistema estructural y a las distribuciones de los espacios de trabajo.

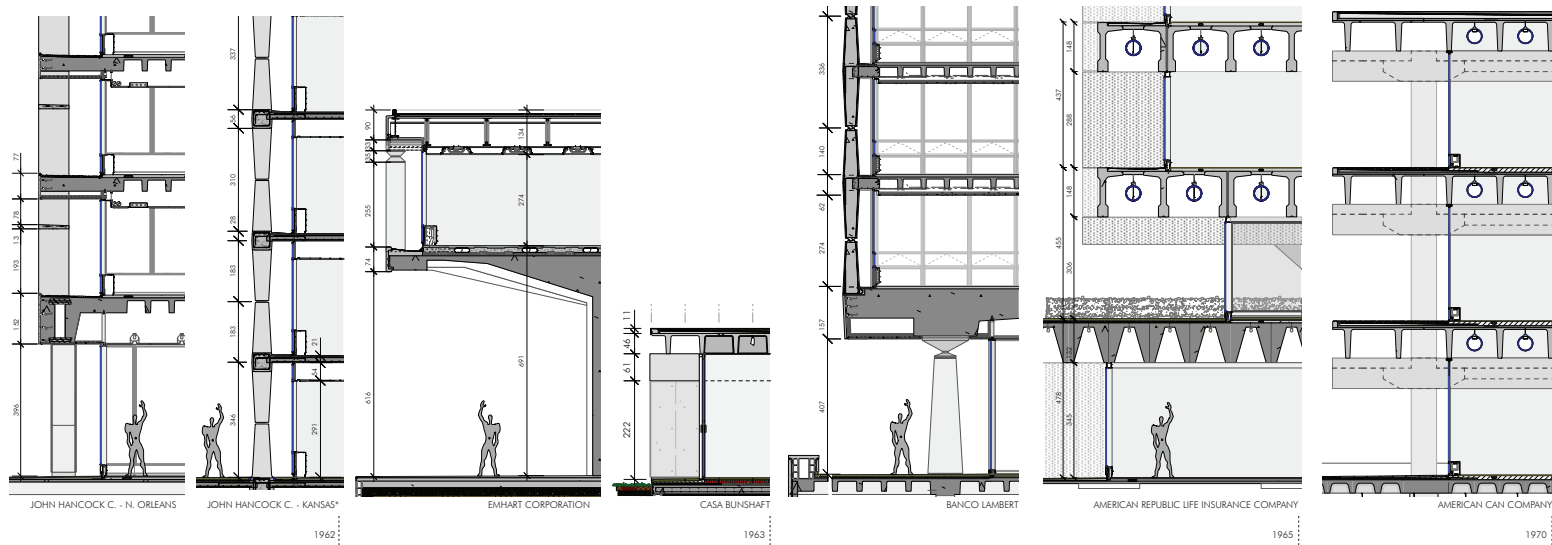
La exposición de la estructura y de los sistemas complementarios se llevó al extremo. Si por un lado la propia estructura define los acabados interiores y el diseño esencial de los techos, o sea, el ritmo de bóvedas que se repiten a lo largo de los espacios, por otro los conductos tuvieron que ser proyectados y fabricados como piezas hechas exclusivamente para el edificio. Aún así, tanto los conductos de sección circular para calefacción y aire acondicionado como los tubos fluorescentes para iluminación se diseñaron de manera que los materiales, su producción y montaje en obra no incurrieran en costes elevados.

2 "Miniature Skyscraper of blue glass and metal challenges postwar craze for over-building city lots". Architectural Forum, Junio de 1950. Nueva York: Time Inc., p. 88.

ENTRAMADOS PERIMETRALES SOPORTANTES Y ESTRUCTURAS EN PLANTA BAJA CON APEOS
Serie de secciones ampliadas - edificios en acero



ENTRAMADOS PERIMETRALES SOPORTANTES Y ESTRUCTURAS EN PLANTA BAJA CON APEOS
Serie de secciones ampliadas - edificios en hormigón



4. FORMA Y TECTÓNICA DEL ENTRAMADO SOPORTANTE EN EL PERÍMETRO

El edificio para el Banco Lambert, construido en Bruselas, y el John Hancock Building de Nueva Orleans se estructuran verticalmente con piezas prefabricadas de perímetro. En ambos proyectos se emplearon sistemas de entramados soportantes de perímetro compuestos por elementos prefabricados de hormigón. En ese tipo de sistema destaca la estructuración vertical del edificio, en la cual los elementos prefabricados pautan formal y técnicamente la composición.

Pese a que el esquema general es el mismo, es posible encontrar entre los dos edificios diferentes soluciones puntuales para determinados problemas constructivos que parecen ser los mismos.

Dadas soluciones resuelven entres de naturaleza constructiva, pero fueron a la vez influenciadas en su concepción por factores de naturaleza formal.

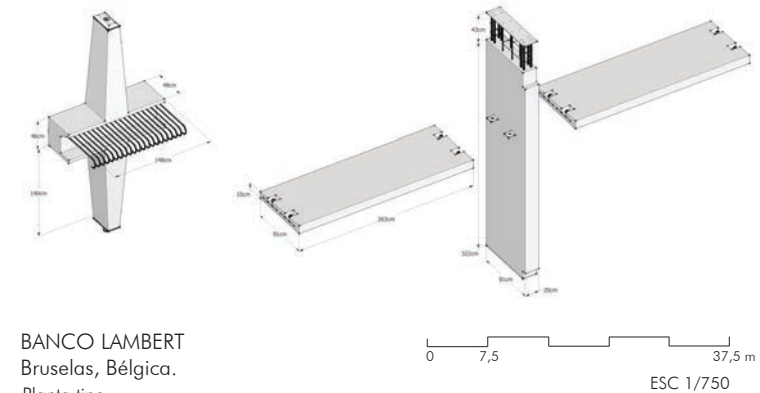
La búsqueda de una separación óptima entre los apoyos verticales en el perímetro de ambas obras o la manera como la estructura toca el suelo en planta baja ejemplifican claramente esa idea. La adopción de entramados soportantes perimetrales supone ventajas espaciales en el interior de los edificios y también añade particulares calidades formales a los volúmenes construidos.

Se reconoce la importancia de la estructura perimetral en la construcción de la volumetría pura de las obras. Más allá de ser una calidad meramente estética relativa a lo claro y geométricamente identificable, los entramados de perímetro añaden a los edificios una clara elementalidad formal.

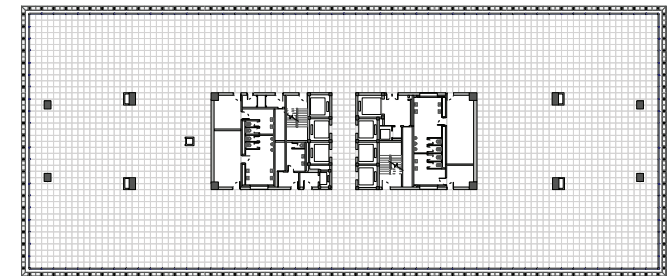
LOS ELEMENTOS PREFABRICADOS

Banco Lambert

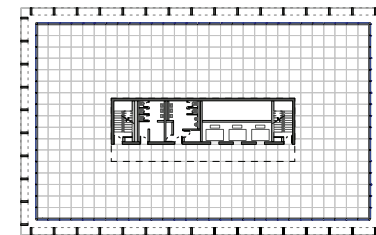
John Hancock Company - Nueva Orleans



BANCO LAMBERT
Bruselas, Bélgica.
Planta tipo



JOHN HANCOCK INSURANCE COMPANY
Nueva Orleans, EE.UU.
Planta tipo



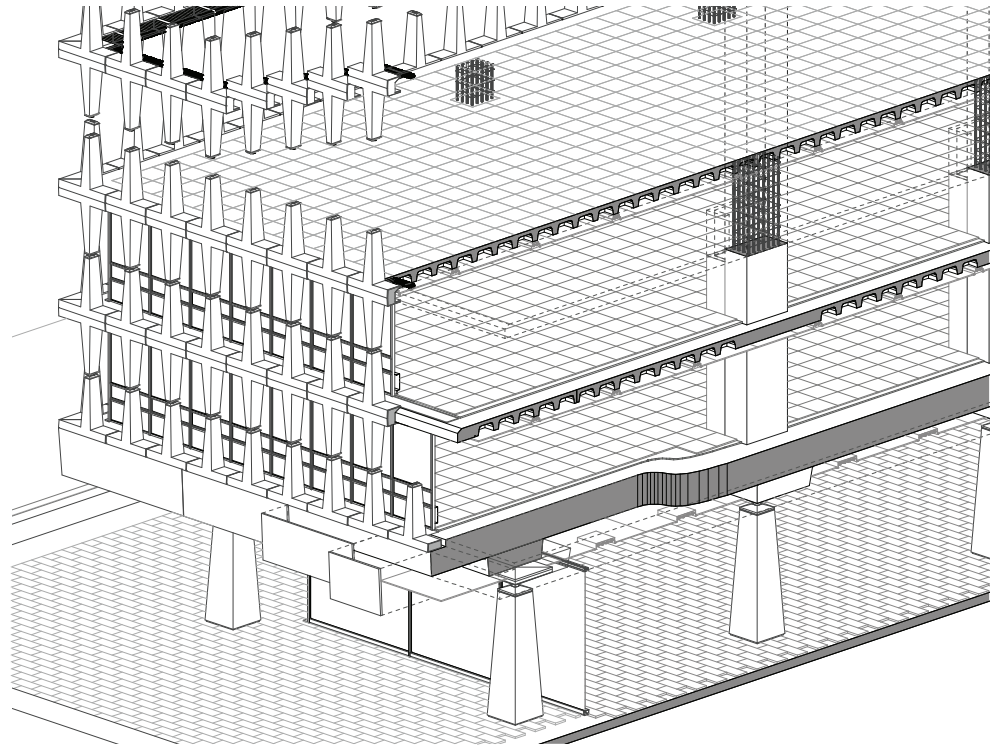


Banco Lambert



John Hancock Company - Nueva Orleans

BANCO LAMBERT
Bruselas, Bélgica.



ELEMENTALIDAD FORMAL

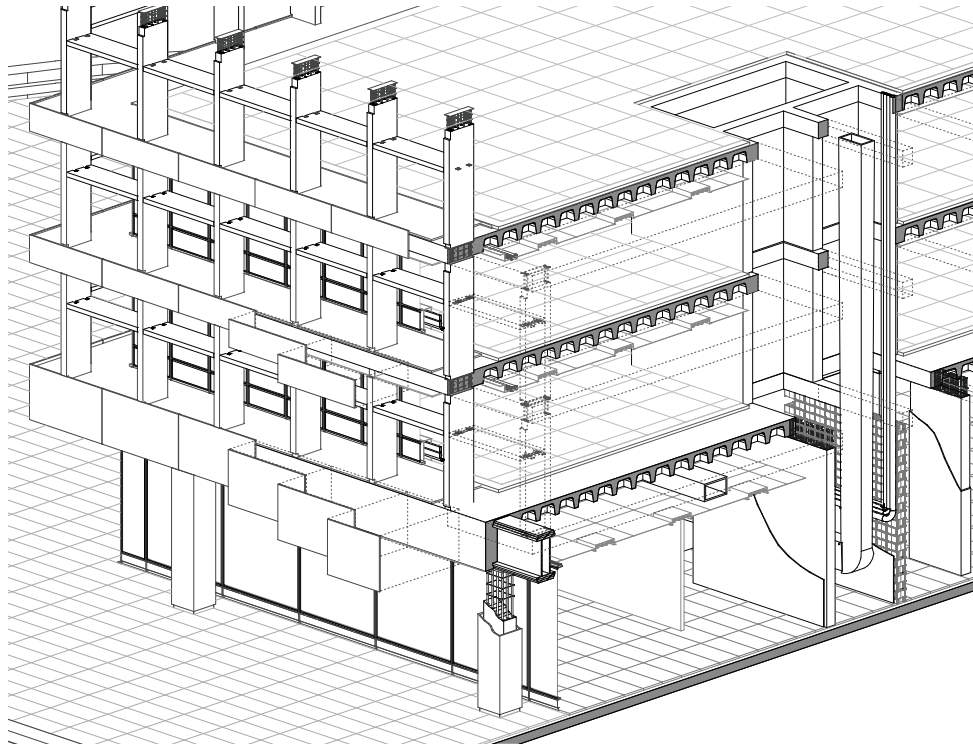
Es importante resaltar las calidades visuales oriundas de las medidas modulares de fachada, así como aquellas provenientes de ciertas estrategias de composición presentes en los proyectos, tales como las estructuras de apeo o las plataformas elevadas de planta baja. Se reconoce la importancia de la estructura perimetral en la construcción de la volumetría pura de las obras.

Más allá de ser una calidad meramente estética relativa a lo claro y geoméricamente identificable, los entramados de perí-

metro añaden a los edificios elementalidad formal. Es pertinente citar al profesor Carles Martí Aris al analizar la obra de Mies en "Silencios Elocuentes" con el objetivo de explicar estas condiciones formales provenientes de la estructura soportante encontradas también en el Banco Lambert y en el John Hancock de Nueva Orleans:

Lo simple es de una pieza: carece de ingredientes y, por lo tanto, de composición. Lo elemental, en cambio, surge de la composi-

JOHN HANCOCK COMPANY
Nueva Orleans, EE.UU.



15

ción de algunos elementos siguiendo ciertas reglas. (...) “Elementalidad” y “complejidad” forman un par conceptual complementario que tiene una importancia capital para el procedimiento artístico. La obra de arte es siempre una construcción compleja en que se reconocen los elementos que la forman. (...) No hay en ellas [las obras complejas y elementales] complicación alguna, pero sí, en cambio, una notable complejidad y reconocibilidad a lo largo de todo el proceso¹.

1 MARTÍ, Carles. “Silencios Elocuentes”. Univ. Politèc. de Catalunya: Barcelona,

Queda claro en esas dos obras que las reglas o parámetros estructurales rigen, influenciadas por un fuerte sentido visual, la colocación de las unidades de todos tipos en el sistema. Las unidades prefabricadas que componen la estructura soportante se reconocen tanto interna como externamente a la obra, y reflejan - directa y indirectamente - por intermedio de una métrica precisa el orden formal y visual previamente estipulado.

2002, p. 20.

5. FORMA Y TECTÓNICA DEL FORJADO UNIDIRECCIONAL SOBRE APOYOS CONTINUOS.

Se pueden describir fácilmente algunas diferencias básicas si comparados los edificios para la American Republic Insurance Company y para la American Can Company. Primeramente, la escala de uno y otro conjunto son muy distintas. El American Republic tiene un total de nueve plantas y está ubicado en el centro de una pequeña ciudad, en un solar de aproximadamente 2.600 m². Ya el American Can tres plantas tipo y se ubica en un solar de aproximadamente 710.000 m². Los sistemas estructurales reflejan en parte las diferencias formales entre los dos: en el American Republic las múltiples plantas se repiten verticalmente y los forjados que las componen se apoyan en muros laterales moldeados *in situ*; ya en el American Can las tres plantas se distribuyen horizontalmente y los forjados se extienden en los dos sentidos mediante la repetición de unos pórticos estructurales.

Aún así, se trata de dos edificios en los que se ha puesto de relieve el forjado, la estructura horizontal prefabricada, mientras los elementos verticales se ejecutan *in situ*. En estas obras el arquitecto dedicó un especial esfuerzo en sacar a la vista las componentes horizontales de la estructura y los tendidos de instalaciones de iluminación y clima artificial, fundamentales en edificios de oficinas. Los interiores de ambos conjuntos de oficinas se construyeron con algunos elementos y estrategias de proyecto equivalentes; las áreas de trabajo acabaron por tener calidades espaciales muy similares. El preciso trabajo de integración entre la estructura soportante y los sistemas de instalaciones, también fundamental en edificios de oficinas, se revela de manera categórica en las losas pretensadas prefabricadas de hormigón que forman los forjados de ambas obras.



American Republic Insurance Company

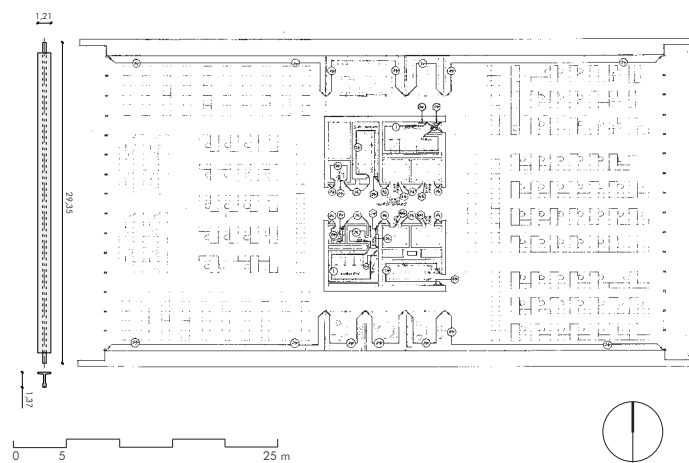


American Can Company

AMERICAN REPUBLIC INSURANCE COMPANY
Des Moines, EE.UU.



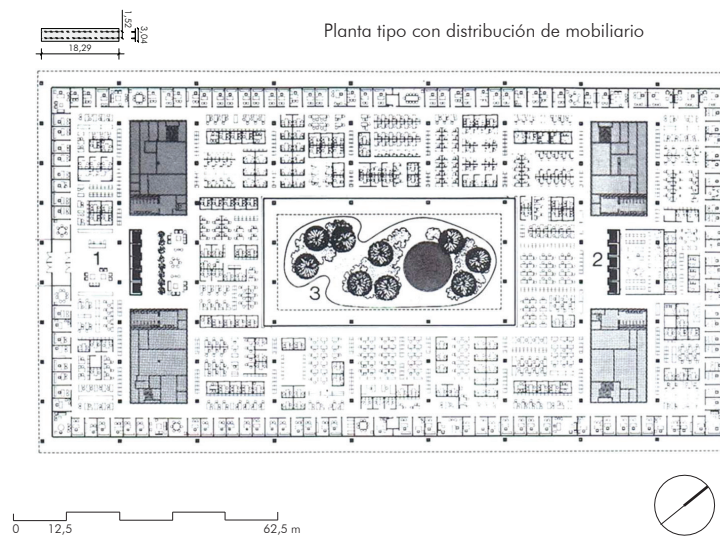
Planta tipo con distribución de mobiliario



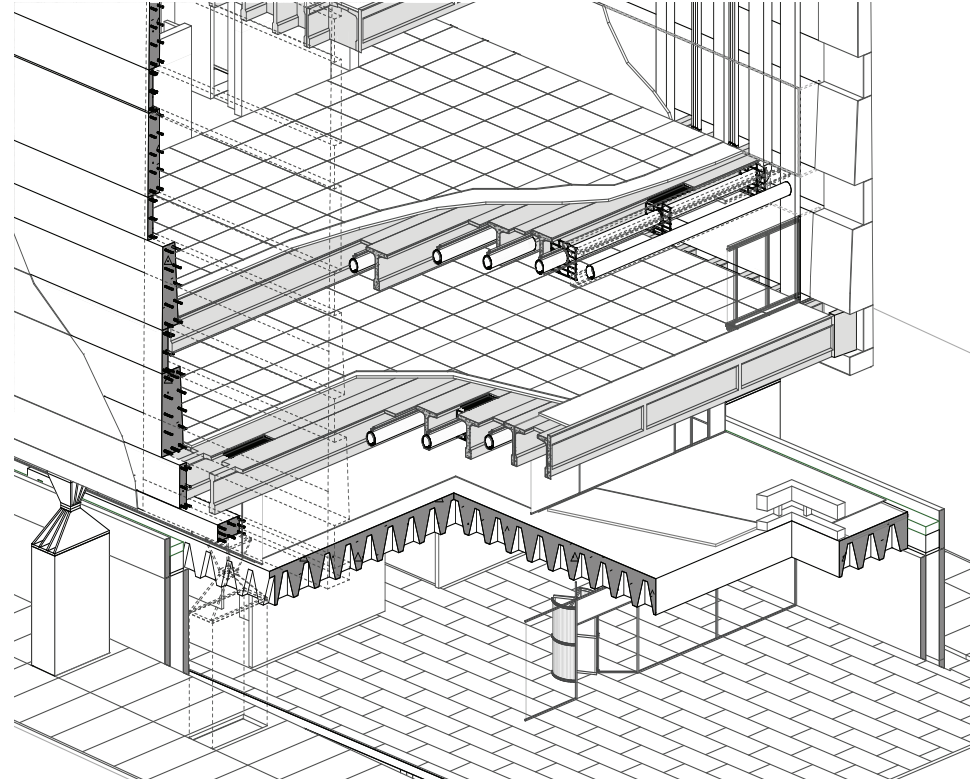
AMERICAN CAN COMPANY
Greenwich, EE.UU.



Planta tipo con distribución de mobiliario



AMERICAN REPUBLIC INSURANCE COMPANY Des Moines, EE.UU.



INSTALACIONES VISTAS

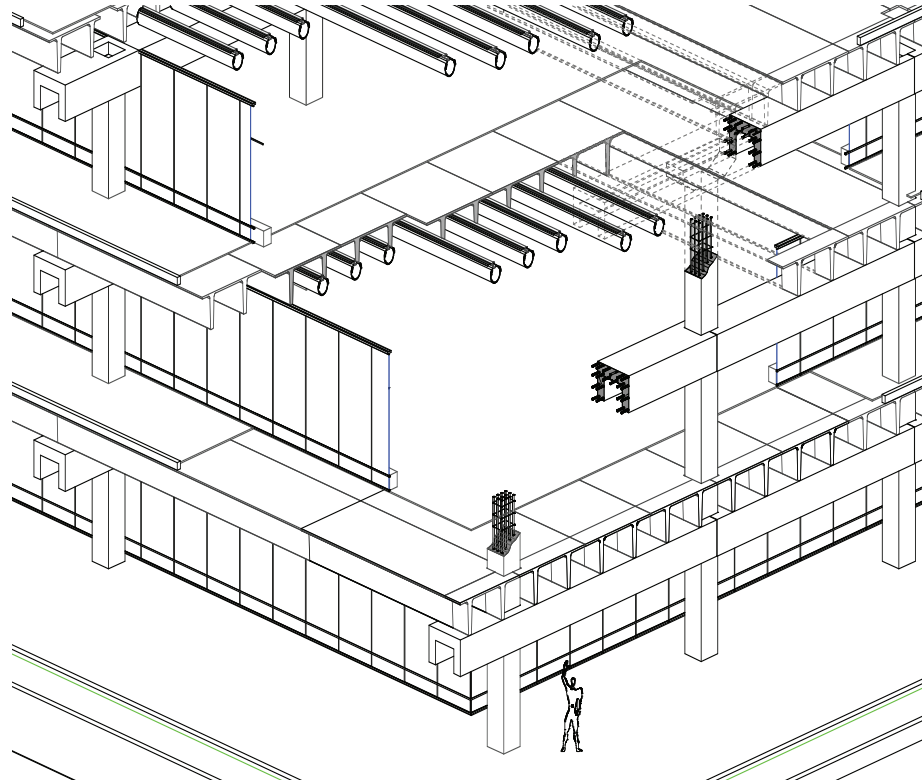
El sistema de techos técnicos del American Republic Insurance Company fue desarrollado por Gordon Bunshaft y un equipo de consultores externos a S.O.M., entre ellos el ingeniero de estructuras Paul Weidlinger y los ingenieros mecánicos Syska & Hennessy.

Básicamente, a lo largo de las bóvedas formadas por las almas de las losas de forjado se colocaron unos conductos de sección circular que comportan los sistemas de calefacción y aire acondicionado. Sobre estos conductos se acoplaron tubos fluo-

centes que arrojan luz sobre las bóvedas, que también funcionan como perfectos reflectores, creando una iluminación idónea para el trabajo de oficinas. Con respecto al confort acústico, el rendimiento obtenido por la combinación de los recubrimientos de moqueta de los suelos con las caras inferiores expuestas de los forjados fue considerado satisfactorio cuando se acabaron ambos edificios.

Técnicamente, al construirse el American Can Company hubo una evolución en la manera de fabricar y montar los componentes de esos dispositivos entre una y otra obra. El sistema del edi-

AMERICAN CAN COMPANY
Greenwich, EE.UU.



19

ficio, acabado en 1970, alrededor de cinco años más tarde que el American Republic, demuestra algunas pequeñas diferencias con relación a este último. Mientras que en el American Republic el aire se difunde y retorna a la parte inferior del conducto, en el American Can las aberturas se colocan en la parte superior de éste por ambos lados de las lámparas fluorescentes¹.

La idea de lucir las instalaciones se destinaba mayormente a reducir costes, y el objetivo de dejar piezas de forjado a la vista

visaba sacar partido añadiendo funciones a esos elementos.

Las unidades estándar, lejos de ser un estorbo para la concepción y eficiencia estructural, suponían economía de medios a la hora de construir y alternativas formales válidas. Como demuestran las obras presentadas, la calidad espacial y eficiencia técnica de los forjados de losas "T" y "π" con instalaciones vistas constituyeron un ejemplo de progreso real en el proceso de absorción de nuevas tecnologías por parte de la arquitectura durante los años sesenta.

¹ DANZ, Ernst, MENGES, Axel. "La Arquitectura de Skidmore, Owings, & Merrill, 1950-1973/ Ernst Danz, Axel Menges". Barcelona: G. Gili, 1975, p. 66.

6. LA CASA DEL ARQUITECTO

En los primeros años de la década de 60, Gordon y Nina Bunshaft vivían en el Manhattan House, edificio proyectado por el propio arquitecto y su equipo en S.O.M. entre 1947 y 1950. El apartamento del Manhattan House, reformado por Bunshaft a mediados de los años sesenta, prefigura ciertas estrategias de proyecto y preferencias personales que años más tarde acabaron por reflejarse en la casa que proyectó y construyó entre 1961 y 1963 para él y su mujer en Long Island, Nueva York.

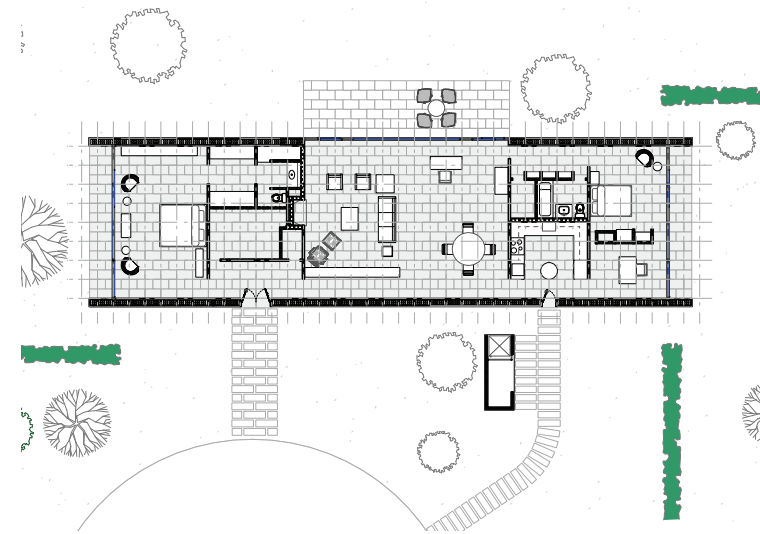
La residencia de 241 m² y planta rectangular se estructura por intermedio de dos grandes muros laterales y 19 losas de cubierta de hormigón. Tanto la forma como las dimensiones de estas últimas, pautaron la concepción de la casa y el ordenamiento de los demás elementos integrantes.

Hasta su conclusión no se había erigido ningún otro edificio de autoría de Bunshaft o S.O.M. que tuviera estructuras horizontales prefabricadas. El uso de elementos de hormigón industriales en su propia casa, donde el arquitecto aplica toda su destreza al proyectar para posteriormente albergar su preciada y valiosa colección de arte y mobiliario modernos, evidencian una apuesta personal en el material; hecho ratificado a lo largo de los años sesenta y principio de los setenta en las sedes para el American Republic Insurance Company y para el American Can Company.

CASA BUNSHAFT
East Hampton, Nueva York.



Planta



EPÍLOGO/ RESUMEN

Las obras del arquitecto Gordon Bunshaft desarrolladas en la empresa S.O.M. - Skidmore, Owings & Merrill - agrupan una serie de atributos constructivos y formales que reflejan la modernidad y el ámbito en el cual alcanzó su máxima expresión artística.

La paradigmática Lever House atrajo fama y encargos a la firma, pero la posterior evolución de los procesos proyectuales y constructivos de S.O.M. generaron una considerable variedad de soluciones formales durante los años cincuenta. Hacia los años sesenta, los proyectos pasaron a tener estructuras soportantes más expresivas y refinadas técnicamente, potenciando atributos formales y adquiriendo más funciones de lo que las usuales. La oficina de Nueva York, con Gordon Bunshaft al frente, fue la primera en introducir unidades prefabricadas de hormigón en sus proyectos, originando la mayoría de las aplicaciones y explotaciones posteriores del material, teniendo como precedentes aquellas exitosas experiencias con estructuras de acero.

En medio a ese contexto se construyeron edificios en los cuales el sistema estructural prácticamente determina la forma resultante. El arquitecto empleó básicamente dos tipos estructurales en sus proyectos con elementos de hormigón prefabricados: entramados soportantes de perímetro - componentes soportantes verticales plasmados en los edificios para la John Hancock Company de Nueva Orleans y para el Banco Lambert en Bruselas - y forjados unidireccionales sobre apoyos continuos - componentes soportantes horizontales aplicados en edificios como el American Can Company, el American Republic Company y en la propia casa del arquitecto en East Hampton.

La economía de medios y soluciones adoptadas, la repetición ordenada de estas soluciones y la precisión en la ejecución generan la consistencia visual y formal de los edificios, que tienen como indudable rasgo característico una clara tectonicidad. Además de originarse en los sistemas estructurales compuestos por elementos prefabricados de hormigón, la tectonicidad característica en la obra del arquitecto también se percibe en el diseño de las piezas, en la manera como se unen y en los acabados utilizados sobre ellas.

Como afirmaba el propio Bunshaft, "nosotros hemos tomado la prefabricación y hemos hecho de ella un beneficio de proyecto"¹.

¹ "The Architects from 'Skid's Row'". In: Fortune Magazine, Enero de 1958. New York: TIME INC., p. 215.

TESIS > LIBRO: OPERACIONES NECESARIAS

A_ Revisión del texto:

Sería necesario reestructurar algunos extractos de texto que son demasiado descriptivos. Además, se podría reducir la primera parte, en la cual se comprueban algunas hipótesis del estudio; pese a que da entrada a los temas principales de la segunda parte, acaba por hacerse demasiado grande en el documento final.

Se podría aún detectar afirmaciones repetidas en diferentes capítulos.

B_ Ampliación puntual de la documentación gráfica:

En la tesis impresa no se acabaron de redibujar la totalidad de plantas y secciones estudiados. Sería interesante tener todos los materiales y planos no originales, o sea, no provenientes de proyectos ejecutivos o del propio arquitecto, reelaborados bajo el mismo estilo gráfico.

C_ Revisión de maquetación:

El trabajo se ha hecho totalmente en el programa Adobe In-Design; se dispuso una página DIN-A4 en horizontal, a la cual se le hicieron cortes en todas las márgenes (5 mm en los márgenes superior y inferior y 48 mm en las laterales opuestas a la encuadernación) - para que el tamaño se aproximara a aquel de la colección, y también para que se pudieran tener imágenes cortadas 'a sangre' en algunas de las principales páginas. Aún así, serán necesarias adaptaciones para que se mantenga la concatenación entre textos y figuras, fundamental para que se entienda adecuadamente el estudio.

Cabe decir que se ha abierto, durante la fase de investigación para la tesis doctoral, una importante vía de comunicación con las principales fuentes de documentos originales sobre los proyectos: los responsables por los archivos de Gordon Bunshaft en Columbia University, dos integrantes del despacho neoyorquino de S.O.M - el Sr. Roger Duffy y la responsable por los archivos de la empresa, Srta. Wendy Chang - y los propietarios de los principales edificios estudiados.

Las fotos actuales en color de los edificios que integran la tesis fueron tomadas por el autor de la misma.

