

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

08	<b>AGRADECIMIENTOS</b>
12	<b>RESUMEN</b>
13	<b>ABSTRACT</b>
14	<b>RESUMO</b>
17	<b>PREFACIO</b>
18	INTRODUCCIÓN
21	ESTRUCTURA DE LA TESIS
23	REFERENCIAS DOCUMENTALES
29	BIBLIOGRAFÍA COMENTADA
35	<b>1. GORDON BUNSHAFT EN S.O.M.</b>
36	1.1. BREVE APUNTE BIOGRÁFICO
45	1.2. S.O.M. 1933-1950: CONSOLIDACIÓN
83	1.3. S.O.M. 1950-1960: CRECIMIENTO Y DESARROLLO
131	<b>2. INDUSTRIALIZACIÓN EN HORMIGÓN EN LOS EE.UU.</b>
139	2.1. TEXTURAS, SOMBRAS Y COLOR (1959-1961)
145	2.2. LOS MUROS EXTERIORES SOPORTANTES (1961-1963)
155	2.3. EXPANSIÓN Y VARIEDAD (1963- 1965)
165	2.4. SISTEMAS HABITUALES
183	2.5. ARQUITECTURA CON HORMIGÓN INDUSTRIALIZADO

### SEGUNDA PARTE

193	<b>3. DEL MURO-CORTINA AL HORMIGÓN INDUSTRIALIZADO. SERIES COMPARATIVAS</b>
194	3.1. PRECEDENTES EN ACERO
198	3.2. ESTRUCTURAS Y CERRAMIENTOS METÁLICOS
206	3.3. ESTRUCTURAS CON COMPONENTES INDUSTRIALIZADOS EN HORMIGÓN
212	3.4. EDIFICIOS DE OFICINAS DE GRANDES LUCES EN ACERO Y HORMIGÓN
221	3.5. ENTRAMADOS PERIMETRALES SOPORTANTES Y ESTRUCTURAS EN PLANTA BAJA CON APEOS
228	3.6. TECHOS TÉCNICOS
235	<b>4. FORMA Y TECTÓNICA DEL ENTRAMADO SOPORTANTE EN EL PERÍMETRO</b>
245	4.1. ENTRAMADOS SOPORTANTES PERIMETRALES
271	4.2. MONTAJE
277	4.3. ESTRUCTURA VERTICAL VISTA
285	4.4. OTRAS OBRAS CON SOPORTANTES PERIMETRALES

299	<b>5. FORMA Y TECTÓNICA DEL FORJADO UNIDIRECCIONAL SOBRE APOYOS CONTINUOS.</b>
311	5.1. MUROS O VIGAS
323	5.2. MONTAJE
328	5.3. ESTRUCTURAS VERTICAL Y HORIZONTAL VISTAS
333	5.4. INTEGRACIÓN DE SISTEMAS
337	5.5. INSTALACIONES VISTAS
343	<b>6. LA CASA DEL ARQUITECTO</b>
353	6.1. LA CASA DEL SR. Y LA SRA. BUNSHAFT (1961-63)

375	<b>EPÍLOGO: FORMA Y TECTONICIDAD</b>
376	LA LABOR DEL ARQUITECTO
378	LAS PIEZAS DEL EDIFICIO
380	LA TÉCNICA Y EL EMPLAZAMIENTO
381	LA EXPRESIÓN DE LA LÓGICA CONSTRUCTIVA
382	UNIONES, ACABADOS Y VOLUMETRÍA DE LAS UNIDADES
388	<b>EPÍLOGO: FORMA E TECTONICIDADE</b>
388	O TRABALHO DO ARQUITETO
389	AS PEÇAS DO EDIFÍCIO
390	A TÉCNICA E A IMPLANTAÇÃO
391	A EXPRESSÃO DA LÓGICA CONSTRUTIVA
392	CONEXÕES, ACABAMENTOS E VOLUMETRIA DAS UNIDADES
397	<b>FICHAS DE EDIFICIOS, ESTRUCTURAS DE ACERO</b>
423	<b>FICHAS DE EDIFICIOS, ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN</b>
449	<b>BIBLIOGRAFÍA Y CRÉDITOS</b>



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.

## ESTRUCTURA DE LA TESIS

El trabajo se divide en dos partes: la primera parte tiene dos capítulos y se dedica a descubrir la manera cómo se estructuraba la empresa S.O.M., cuáles eran los roles de Gordon Bunshaft dentro de ella y cuál era el contexto arquitectónico, social e tecnológico de los EE.UU. entre 1950 y 1965; la segunda, tiene cinco capítulos y se propone a explicar la evolución formal de la arquitectura de Gordon Bunshaft estructurada física y abstractamente con elementos de hormigón prefabricado industrial.

### Primera parte

La primera parte de la tesis se dedica al contexto profesional de la empresa y a al momento del desarrollo industrial y comercial de las componentes constructivas que serán relevantes en sus propuestas arquitectónicas.

Se expone una breve biografía de Gordon Bunshaft, el panorama arquitectónico e industrial estadounidense y la formación básica de S.O.M. - su historia, organización y las obras construidas - en dos etapas: el postguerra hasta 1950 y de 1950 a 1960. Estos dos períodos representan la formación del contexto que influyó la producción del arquitecto entre los años 1960 y 1970.

Aparte de datos propios del arquitecto, el capítulo inicial se propone a examinar la manera como los arquitectos actuantes en el país estaban ayudando a cambiar el paisaje y la ocupación de las ciudades con sus proyectos. En las dos primeras etapas de estudio recién mencionadas se puede observar la creciente influencia ejercida por S.O.M. sobre la integración de la arquitectura moderna en la sociedad y el territorio estadounidense, así como la aportación personal de Bunshaft a lo largo del proceso.

Respecto al arquitecto dentro de S.O.M., queda evidenciada

la adscripción de Bunshaft a un numeroso equipo de profesionales con los que colaboraba e intercambiaba soluciones y experiencias; la empresa desarrollaba investigaciones en todos los campos que incidían en el diseño de los edificios. Si por una parte el arquitecto, mismo respaldado por una intensa práctica de grupo, aplicaba a las obras para las cuales era diseñador jefe algunos criterios propios que acababan por diferenciarlas dentro de la empresa (transformándolas incluso en estándares); por otra, asumía criterios elaborados por otros profesionales - de la empresa o no - haciendo uso pragmáticamente de soluciones técnicas las cuales era capaz de trascender y hacer evolucionar.

En el segundo capítulo de la primera parte se contempla el desarrollo de la utilización del hormigón prefabricado en la arquitectura moderna estadounidense entre los años 1955 y 1965. Dentro de este corte temporal se configura un trasfondo tecnológico que abarca las operaciones de empresas y fábricas que impulsaron el desarrollo y la utilización del hormigón prefabricado en los años de su gran expansión. A través del esclarecimiento de ese contexto se revela el desarrollo y consolidación de algunos tipos estructurales básicos. Algunos de éstos acabaron por ser incorporados a las prácticas proyectual y constructiva del Bunshaft y sus asesores, los cuales podían ser, además de arquitectos, calculistas estructurales e ingenieros.

### Segunda Parte

La segunda parte se centra en la obra de Gordon Bunshaft, más específicamente en una selección de edificios que representan las ideas centrales del estudio.

El tercer capítulo cuenta con un conjunto de series gráficas -

## REFERENCIAS DOCUMENTALES

dibujos o fotos equivalentes de diferentes obras - que sirven para poner de manifiesto de manera evidente la evolución de las cuestiones formales y técnicas más relevantes, relacionando el trabajo basado en edificios con estructura y cerramientos metálicos con aquellos que emplean componentes de hormigón industrializados.

Los siguientes capítulos se centran en cuatro proyectos especialmente representativos de las propuestas con hormigón industrializado concebidos por Bunshaft. Los proyectos se comparan dos a dos, estableciendo equivalencias y discrepancias que indican respectivamente el afianzamiento y la versatilidad en el empleo del sistema estructural en cuestión.

El cuarto capítulo trata de dos edificios compuestos por estructuras verticales prefabricadas en hormigón, la sede de Nueva Orleans de la John Hancock Mutual Life Insurance Company (1962) y el Banco Lambert (1965). El quinto confronta dos obras con estructuras formales diferentes, pero que tienen soportes horizontales prefabricados industrialmente con propiedades muy similares, el American Republic Insurance Company (1965) y el American Can Company (1970).

Cerrando el estudio se presenta la casa del propio Bunshaft, un prisma cubierto con losas de hormigón prefabricado que permitió al arquitecto atesorar cuidadosamente la valiosa colección de objetos de arte que poseía - desde piezas de arqueología persa de 300 a.C. hasta obras modernas como un lienzo de Joan Miró o una pieza de bronce de Modigliani de 1917. Acabada en 1963, la casa no presenta la totalidad del potencial constructivo y formal alcanzados por Bunshaft y su equipo al emplear estructuras horizontales con prefabricados de hormigón, pero al ser precedente formal y constructivo de otros edificios de esa naturaleza estudiados deja patente la apuesta del arquitecto por el uso del material.

### Revistas

Las publicaciones de donde se sacó más información sobre las obras y proyectos investigados fueron las revistas de arquitectura de la época en que se construyeron los edificios.

Las revistas *Architectural Forum*, *Architectural Design*, *Architectural Record*, *Architectural Review*, *Arts & Architecture*, *Aujourd'hui*, *Bauen+Wohnen*, *Baumeister*, *Deutsche Bauzeitung*, *Engineering News-Record*, *L'Architecture d'aujourd'hui* y *Progressive Architecture* ofrecen un amplio despliegue de información sobre los proyectos de S.O.M., colocando en sus páginas - además de planos y fotos - tablas, gráficos, diagramas y, en algunos casos, detalles constructivos que normalmente no hacen parte de la información compilada en libros sobre la empresa. Gran parte de esa información diferenciada manejada por las revistas revela la intención de desvelar avances o innovaciones técnicas implementadas por las obras, cuando aún eran proyectos y/o después de acabadas. De hecho algunas obras de S.O.M. se publicaron en ambas situaciones, algo que ofrece interesantes contrapuntos y, en ocasiones, información sobre la evolución de los proyectos.

Algunos importantes artículos sobre aspectos personales y profesionales de Gordon Bunshaft (incluso sobre su casa y su apartamento) se pudieron revisar en los archivos personales del arquitecto localizados en la Escuela de Arquitectura, Planeamiento Urbano y Preservación de la Universidad de Columbia en Nueva York. Además de revistas de arquitectura, Bunshaft guardaba recortes de periódicos o publicaciones dedicadas a otros asuntos que hicieran mención a su persona o a su trabajo. Algunos números de *Vogue*, *Interiors*, *Life*, *The New Yorker* y *Time*; y páginas de periódicos como *Financial Times*, *New York Times*, *The Guardian*,

Times y Washington Post aportaron algunos datos puntuales a la investigación, y revelaron la importancia social atribuida a los arquitectos, y en especial a Bunshaft, durante los años cincuenta y sesenta.

#### Edición del material documental y elaboración de material gráfico nuevo

Una de las labores más importantes del estudio ha sido el redibujo de los proyectos investigados. Las plantas y emplazamientos se redibujaron para que los diferentes proyectos aparecieran con equivalencia visual. Además, la digitalización de los planos permitió que los dibujos pudieran ser escalados, algo importante en un trabajo que, por su naturaleza técnica, exigió que en algunos casos se enseñaran detalles constructivos.

La parte más laboriosa fue sin lugar a dudas el redibujo de las secciones ampliadas. En algunos proyectos, como la sede del American Can Company, no se ha conseguido en ninguna publicación secciones ampliadas o detalles constructivos de tramos enteros de estructura. Fue necesario un exhaustivo trabajo de comparación de fotos y planos, sacando medidas de estos materiales y también de descripciones y tablas publicados en revistas o en monografías sobre Bunshaft y S.O.M. Con base en los redibujos fue posible montar virtualmente los edificios en 3D. Respecto al estudio de estructuras soportantes y montajes de piezas prefabricadas en obra este tipo de recurso se vuelve sumamente importante.

Avery Architectural & Fine Arts Library - el archivo personal de Gordon Bunshaft en la Universidad de Columbia, NY.

Entre el 01 de Septiembre y el 30 de Noviembre de 2010 se realizó una estancia de estudios en la Universidad de Columbia en la ciudad de Nueva York<sup>1</sup>. En ese centro se encuentra la Avery Architectural & Fine Arts Library<sup>2</sup>, biblioteca de la escuela de arquitectura, que cuenta con los *Avery Drawing & Archives* - Dibujos y Archivos Avery - una sección que detiene valiosos archivos de arquitectura de variadas procedencias. Ahí se encuentran una colección de archivos personales de Gordon Bunshaft donados por el propio arquitecto poco antes de su muerte. De esa importante fuente se ha revisado un gran volumen de documentación: planos, fotos, dibujos, cartas, cintas de audio, etc. Las fotos personales son muy interesantes, aunque menos importantes para la investigación. Otros materiales, como cartas personales entre Bunshaft y algunos artistas que colaboraron en sus proyectos - entre ellos Henry Moore, Harry Bertoia, Jean Dubuffet e Isamu Nogushi - revelan discusiones y demandas de ambas partes, poniendo en evidencia el involucramiento del arquitecto en todos los ámbitos de sus obras. Los documentos más importantes encontrados fueron sin duda los planos de los proyectos que Bunshaft realizó para la reforma de su apartamento en el edificio Manhattan House y para la construcción de su propia casa en East Hampton.

En la Universidad de Columbia enseñan algunos profesores investigadores dedicados a, entre otros temas, la arquitectura mo-

<sup>1</sup> Período de estudios realizados en la Universidad de Columbia en la ciudad de Nueva York entre el 01 de Septiembre de 2010 y el 30 de Noviembre de 2010. Financiado y apoyado oficialmente por el programa Estancias Breves, adscrito a la beca FPI - Formación de Personal Investigador - del Ministerio de Ciencia e Innovación del Gobierno de España.

<sup>2</sup> Disponible en "<http://www.columbia.edu/cu/lweb/indiv/avery/>".

derna norteamericana. Uno de ellos es el Prof. Kenneth Frampton, quien se dispuso a ser el tutor de estudios en los meses de la estancia en Nueva York<sup>3</sup>. Además de conversas sobre el tema de estudios, el Prof. Frampton sugirió que se realizara una reunión con el arquitecto socio de S.O.M. Roger Duffy, y escribió una carta de recomendación para que se diera el encuentro, lo que ocurrió en las oficinas de Nueva York de la empresa el 23 de Noviembre de 2010.

Durante el período en Nueva York se realizaron entrevistas con personajes importantes para la investigación, profesionales que conocen muy bien los edificios y sus procesos constructivos. Los principales fueron el ingeniero Matthys Levy, que trabajó junto al ingeniero Paul Weidlinger en el diseño de varias de las estructuras estudiadas, y la Prof. Carol Herselle Krinsky, biógrafa de Gordon Bunshaft.

#### Fotos de época

Las fotos tomadas en la época en que se acabaron las obras estudiadas fueron importantes para la investigación. Algunos reconocidos fotógrafos desarrollaron un especial modo de enseñar los edificios y sus entornos, tomando ángulos que ponen en evidencia aspectos visuales esenciales de la arquitectura moderna. Las fotos de época, cuando tomadas en medio a grandes y cambiantes centros urbanos como Manhattan, permiten ver las condicionantes y el entorno a los cuales se enfrentaron los arquitectos al proyectar las obras, los cuales cambiaron drásticamente.

Muchas de las fotos encontradas en los archivos personales de Gordon Bunshaft tienen el sello de Ezra Stoller, ya que este era el fotógrafo oficial de la empresa en los años cincuenta y sesenta, De la web de Esto<sup>4</sup>, empresa fundada por Stoller, se puede consultar la colección completa de esas fotografías.

3 PALERMO, Nicolás Sica. Kenneth Frampton. Entrevista, São Paulo, 11.050, Vitruvius, mayo de 2012 (disponible en: <[http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/entrevista/11.050/4325/es\\_ES](http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/entrevista/11.050/4325/es_ES)>).

4 Sitio de la empresa en internet (disponible en: <[http://www.esto.com/about\\_history.aspx](http://www.esto.com/about_history.aspx)>).

#### Fotos del autor

Durante la estancia de tres meses en Nueva York se realizó un viaje de estudios para visitar algunos de los edificios investigados. Fueron ellos:

- Laboratorios Karl Compton Taylor - MIT - Cambridge, Massachusetts.
- First City National Bank - Houston, Texas.
- Museo Hirshhorn y jardín de esculturas - Washington, DC.
- John Hancock Building - New Orleans, Louisiana.
- Biblioteca Beinecke, Universidad Yale - New Haven, Connecticut.
- American Republic Life Insurance Company - Des Moines, Iowa.
- American Can Company - Greenwich, Connecticut.

También se realizó en mayo de 2012 un viaje a Bruselas para visitar el edificio del Banco Lambert, actualmente propiedad del Banco ING. El edificio se encuentra en reforma, y se pudo visitar los interiores con la ayuda del arquitecto Robin Hill, que está a cargo de los trabajos de renovación.

Se pudieron averiguar aspectos relativos al funcionamiento y conservación de las obras; se recogieron interesantes relatos de los usuarios de las mismas. Además de eso, se tomaron diversas fotos de las obras, generando buen material para la presentación impresa del estudio. Debido al hecho de que la mayor parte de los edificios investigados se construyeron en los años cincuenta y sesenta, las fotos se publicaron casi siempre en blanco y negro, algo que deja oculto un interesante trabajo de composición con texturas y colores por parte del arquitecto. De algunos de ellos, como el John Hancock Company en Nueva Orleans, el American Republic Insurance Company en Des Moines o el Banco Lambert de Bruselas, se tomaron también importantes fotos de interiores y detalles constructivos.

Proyectos ejecutivos elaborados por S.O.M.

Conforme nombrado anteriormente, durante la estancia en la



ciudad de Nueva York fue posible tener una reunión con el Sr. Roger Duffy, arquitecto/ socio de S.O.M. A partir de ese contacto se dio la posibilidad de intentar obtener los dibujos de los edificios estudiados. Según el personal a cargo de la administración de archivos de S.O.M., los planos de las obras antiguas no se encuentran totalmente digitalizados, lo que complica el proceso de obtención de esos documentos. Además, la política de la empresa exige recibir una carta formal proveniente de los propietarios de los edificios certificando que los mismos autorizan y tienen constancia de que personas ajenas a la empresa tendrán acceso a los documentos.

Tras aproximadamente un año de tratativas e inúmeras cartas y correspondencias con el personal de S.O.M. y algunos de los propietarios de los edificios, se obtuvieron PDFs de proyectos ejecutivos de cuatro obras investigadas: la Biblioteca de libros raros y manuscritos Beinecke, el edificio para la American Republic Life Insurance Company, la sede de Nueva Orleans del John Hancock Building y el Banco Lambert. La dificultad en conseguir los documentos encuentra justificativa en el celo y protección de los autores hacia unos documentos que, en el momento en que se produjeron, implementaron importantes innovaciones y soluciones exclusivas, que tal y como se verifica en este estudio, forjaron la fama y el éxito de la empresa. Los conjuntos de planos, grafiados mayormente en hojas de 122 x 61 cm, contienen entre 50 y 100 unidades, y contemplan los proyectos:

- (A) arquitectónico
- (H) ventilación, calefacción y aire acondicionado
- (E) eléctrico (electricidad e iluminación)
- (P) hidráulico (fontanería, aguas residuales, aguas pluviales)
- (LA) distribución interior (mobiliario, tabiques y mamparas)
- (S) estructuras<sup>5</sup>

La calidad y detallismo reproducidos en los planos ejecutivos explica y ratifica el alto nivel constructivo y el profesionalismo que caracterizan la empresa desde sus principios.

#### Monografías sobre S.O.M. y la biografía de Gordon Bunshaft

La principal monografía dedicada a S.O.M. utilizada en la investigación fue "SOM: Architecture of Skidmore, Owings & Merrill, 1950-1962", con introducción de Henry-Russell Hitchcock, textos de Ernst Danz, publicada originalmente en 1962. Ese catálogo oficial presenta las obras en orden cronológico, excelentes fotografías y detalles generales y de fachada de casi todos los proyectos relacionados. El número subsecuente de la colección, "SOM: Architecture of Skidmore, Owings & Merrill, 1963-1973", también trae muy buena información, pero no se encuentran detalles constructivos, y las obras no se presentan en orden cronológica.

Entre toda la bibliografía consultada, el único estudio publicado que se centra exclusivamente en Bunshaft y su labor como arquitecto fue realizado por la profesora e historiadora del arte y de la arquitectura Carol Herselle Krinsky. De la mayoría de los proyectos presentados no se encuentran dibujos técnicos. Se pueden extraer algunas importantes imágenes, pero su mayor ayuda dice respecto a declaraciones del arquitecto e informaciones complementarias, tales como datos sobre Bunshaft y su trabajo en S.O.M., clientes, encargos, fechas, etc. Existe también la descripción de algunos importantes datos técnicos de algunos proyectos, pero casi no existen secciones ampliadas o detalles constructivos. Lo que predomina son planos generales, alguna planta y una u otra sección con escalas reducidas. Gráficamente su mayor aporte son las excelentes fotos publicadas.

<sup>5</sup> (A): architectural; (H): heating, ventilation, and air conditioning; (E): electrical; (P): plumbing; (LA): lay-out; (S): structural.

## 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.<sup>1</sup> 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 profesional<sup>2</sup>. 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.

<sup>1</sup> 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.

<sup>2</sup> 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.

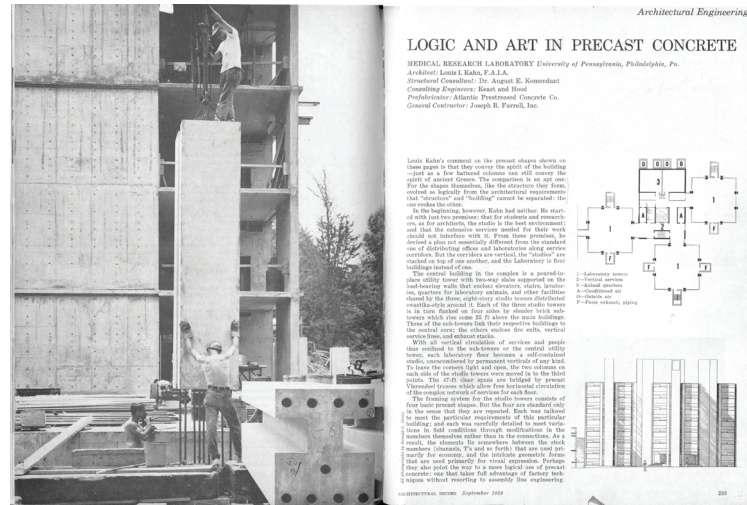
La historia “moderna”<sup>1</sup> de los prefabricados de hormigón industrializados en los EE.UU. arranca alrededor del año 1950 con la introducción de nuevas técnicas de pretensado que, en aquel momento, era empleada en grandes operaciones constructivas, ligadas al campo de la ingeniería de caminos, en las cuales la necesidad de vencer grandes luces y soportar grandes cargas justificaba que se asumieran los problemas originados por la complejidad intrínseca del pretensado, los costes de anclaje y la falta de experiencia de los contratistas<sup>2</sup>. Aún así, ya existían algunas obras de arquitectura, tales como grandes fábricas y galpones, que empleaban la técnica constructiva.

Entre 1955 y 1965 la fabricación de piezas y las técnicas constructivas se perfeccionaron y su utilización por parte de profesionales de la construcción 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 la exploración de las potencialidades del material empezó a cambiar drásticamente.

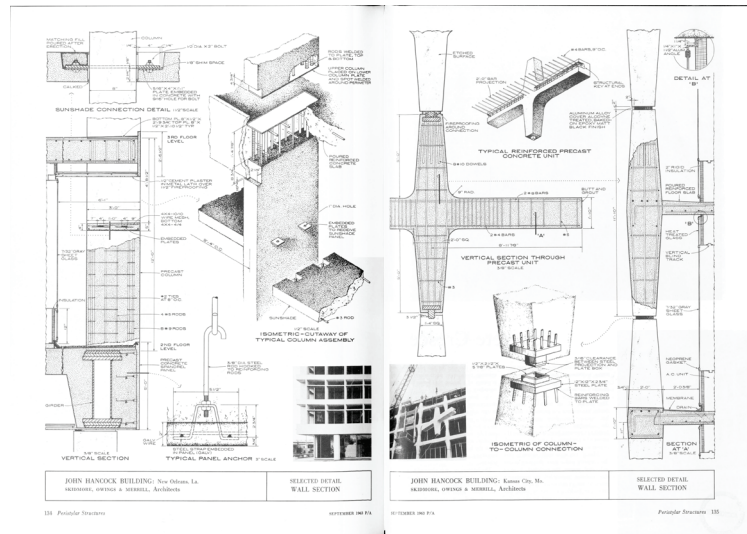
La evolución de la construcción con prefabricados de hormigón industrializados en el ámbito estadounidense durante esos diez años fueron fundamentales. Los progresos técnica se vieron totalmente influenciada por arquitectos practicantes y respondió esencialmente a necesidades intrínsecas a la propia 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 estructural<sup>1</sup>.

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.

<sup>1</sup> 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 de el 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.

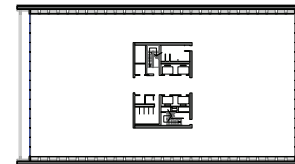
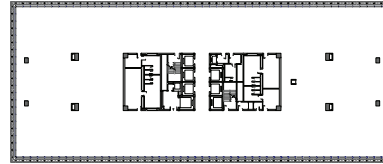
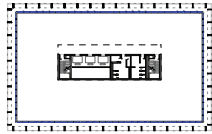
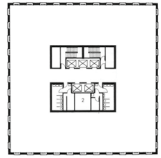
#### ESTRUCTURAS CON COMPONENTES INDUSTRIALIZADOS EN HORMIGÓN

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

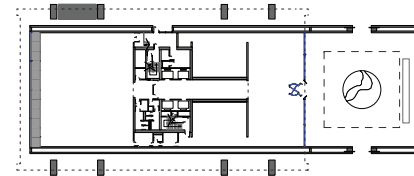
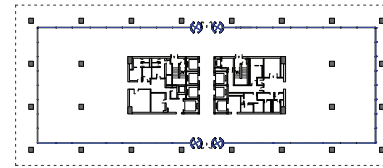
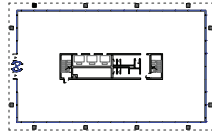
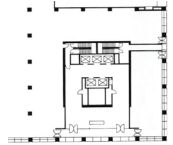
ESTRUCTURAS CON COMPONENTES INDUSTRIALIZADOS EN HORMIGÓN  
Serie de plantas bajas y plantas tipo

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

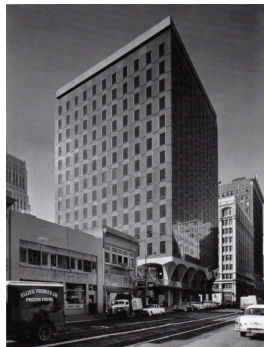
CASA BUNSHAFT  
1963

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

nejados por las diferentes sedes de la empresa obligaban en cierto modo a que se produjera una variedad importante de soluciones formales y el uso de nuevos elementos constructivos estimulaba la producción de una mayor diversidad de soluciones visuales, 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 1950<sup>2</sup> 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.

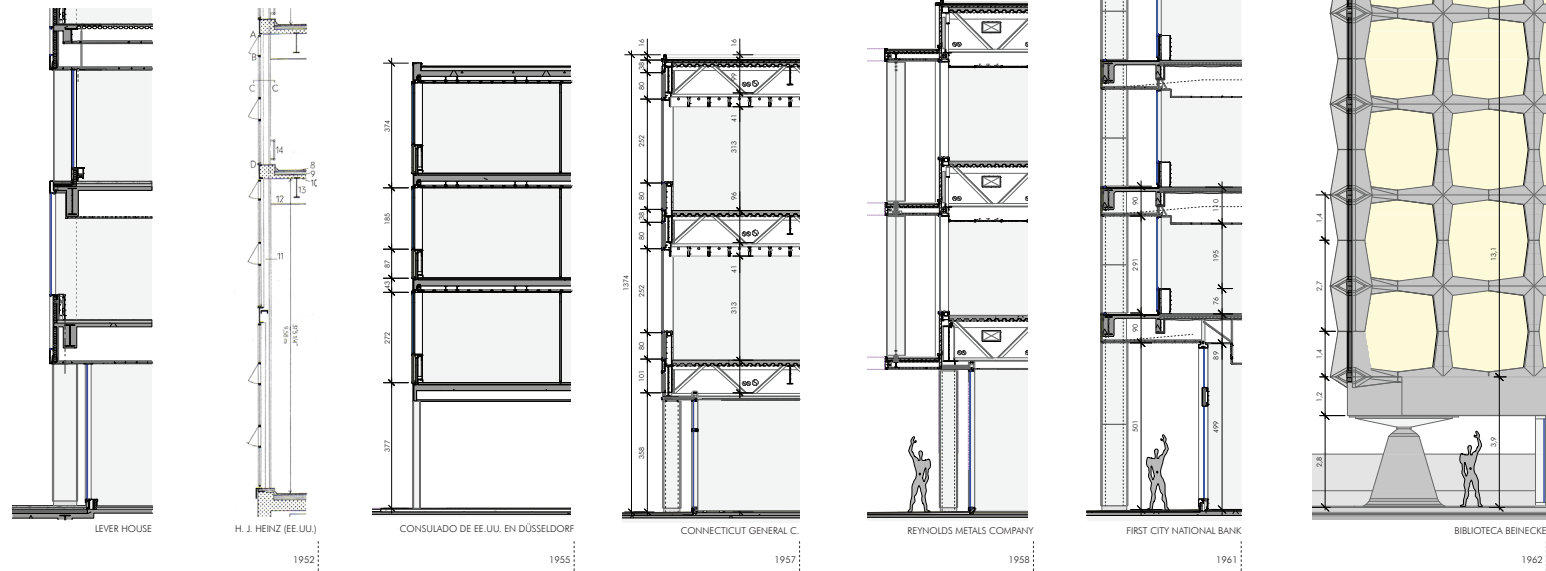
## TECHOS TÉCNICOS

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.

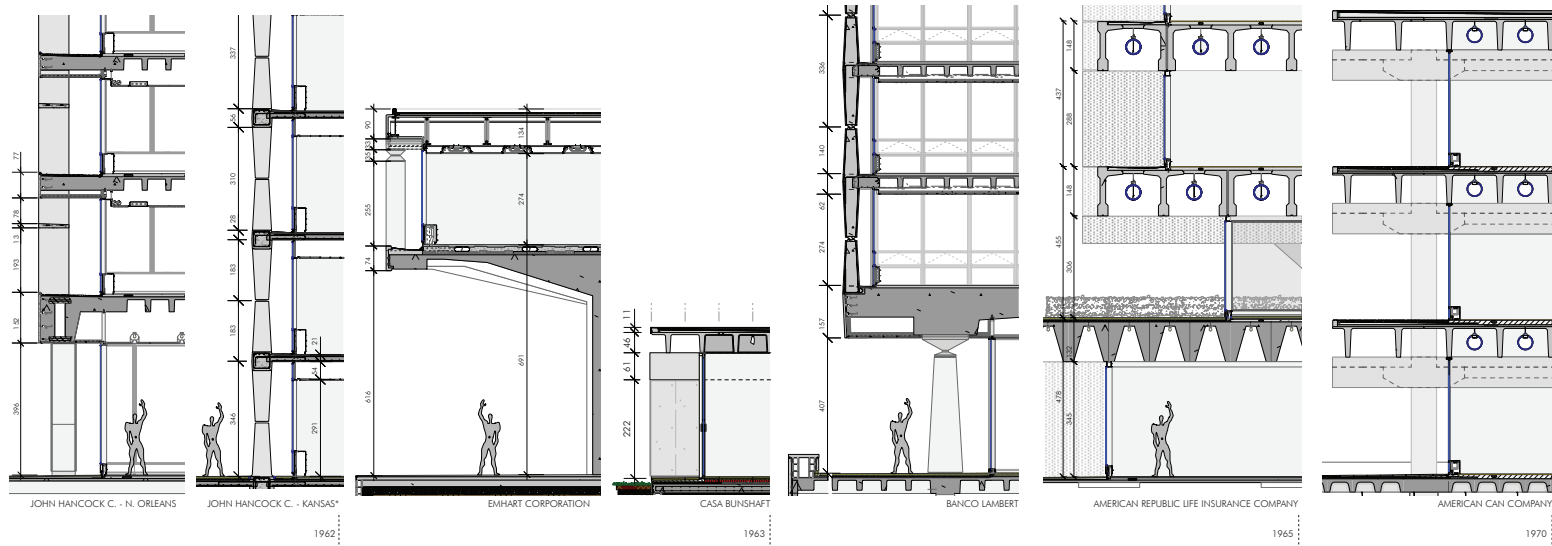
La exposición de la estructura y de los sistemas complementarios se llevó al extremo. Si por un lado la propia estructura define los acabados interiores y el diseño esencial de los techos, o sea, el ritmo de bóvedas que se repiten a lo largo de los espacios, por otro los conductos tuvieron que ser proyectados 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 overbuilding 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 se destaca de 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 entabes de naturaleza constructiva, pero fueron a la vez influenciadas en su concepción por factores de naturaleza formal.

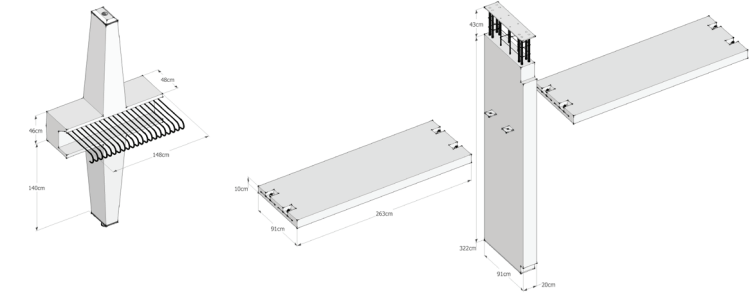
La búsqueda de una separación óptima entre los apoyos verticales en el perímetro de ambas obras o la manera como la estructura toca el suelo en planta baja ejemplifican claramente esa idea. La adopción de entramados soportantes perimetrales supone ventajas espaciales en el interior de los edificios y 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 geoméricamente identificable, los entramados de perímetro añaden a los edificios una clara elementalidad formal.

### LOS ELEMENTOS PREFABRICADOS

Banco Lambert

John Hancock Company - Nueva Orleans



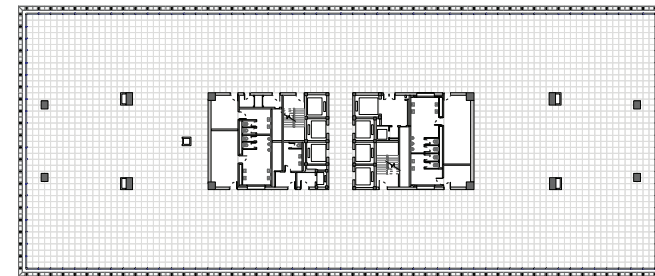
BANCO LAMBERT

Bruselas, Bélgica.

Planta tipo

0 7,5 37,5 m

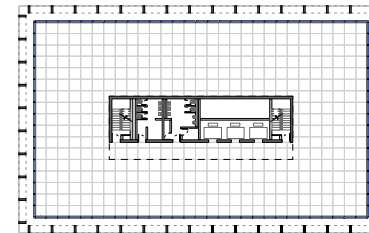
ESC 1/750



JOHN HANCOCK INSURANCE COMPANY

Nueva Orleans, EE.UU.

Planta tipo







Banco Lambert



John Hancock Company - Nueva Orleans

## 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 m<sup>2</sup>. Ya el American Can tres plantas tipo y se ubica en un solar de aproximadamente 710.000 m<sup>2</sup>. 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, fundamental en edificios de oficinas, se revela de manera categórica en las losas pretensadas prefabricadas de hormigón que forman los forjados de ambas obras.

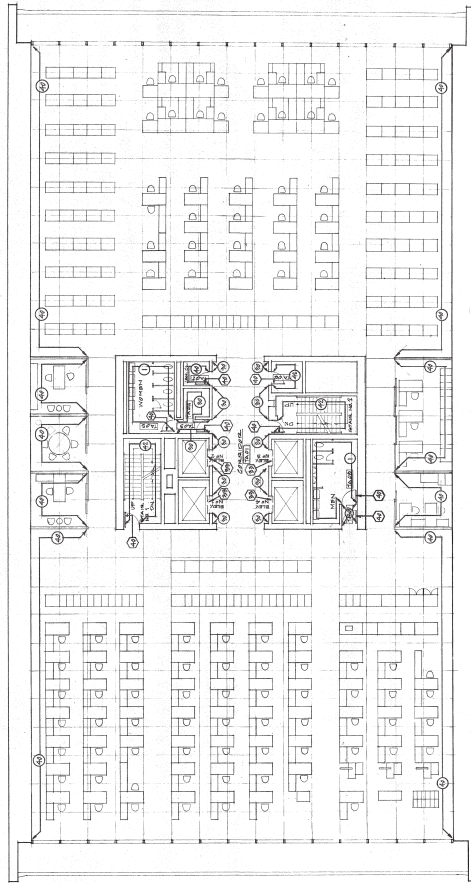
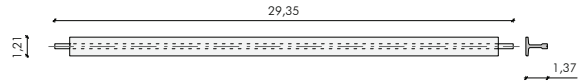


AMERICAN REPUBLIC INSURANCE COMPANY  
Des Moines, EE.UU.

Planta tipo con distribución de mobiliario

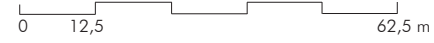


ESC 1/500

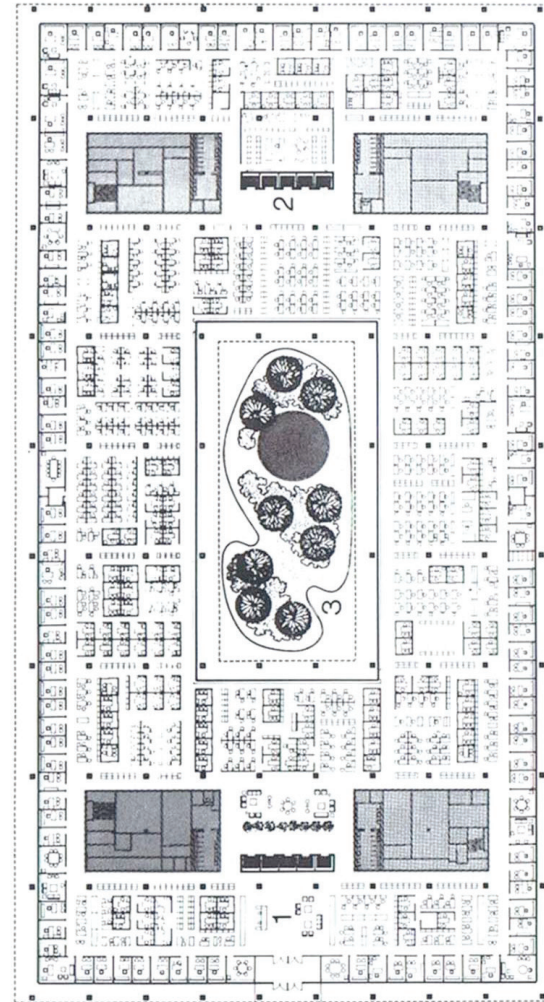
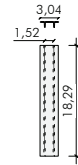


AMERICAN CAN COMPANY  
Greenwich, EE.UU.

Planta tipo con distribución de mobiliario



ESC 1/1250



## 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.

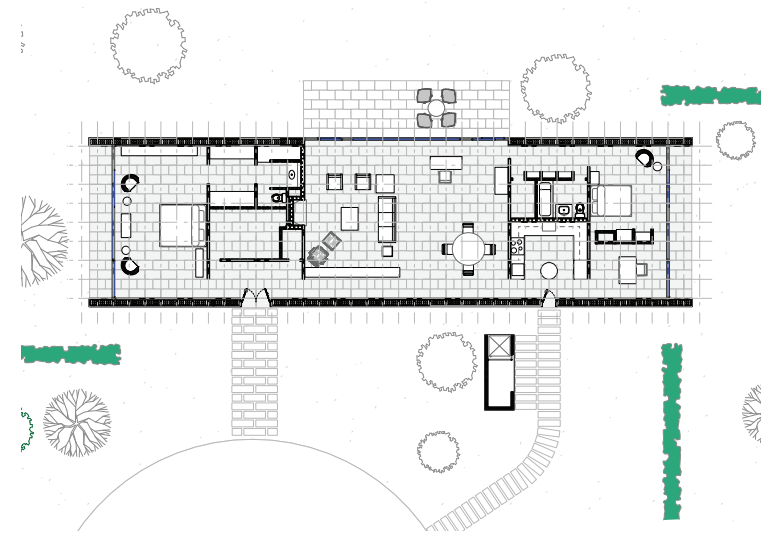
La residencia de 241 m<sup>2</sup> y planta rectangular se estructura por intermedio de dos grandes muros laterales y 19 losas de cubierta de hormigón. Tanto la forma como las dimensiones de estas últimas, pautaron la concepción de la casa y el ordenamiento de los demás elementos integrantes.

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



### 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:

Para la maquetación de la tesis se ha utilizado una estructura basada en la propia colección *Arquithesis*. El trabajo se ha hecho totalmente en el programa Adobe InDesign; 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 e 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, uno de los socios e S.O.M 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 presentadas en la tesis fueron tomadas por el autor de la misma.

