

LA ESTRUCTURA DE HORMIGÓN COMO DEFINIDORA DE LA FORMA ARQUITECTÓNICA

THE STRUCTURE OF CONCRETE AS A DEFINER OF ARCHITECTURAL FORM

Álvaro Moreno Hernández, José Antonio Ramos Abengózar

Universidad Politécnica de Madrid

alvaro.moreno@upm.es, joseantonio.ramos@upm.es,

EN BLANCO. Revista de arquitectura. Nº 34.

Andrés Jaque / Office for Political Innovation. Año 2023.

Recepción: 17-01-2022. Aceptación: 16-02-2023. (Páginas 118 a 128)

DOI: <https://doi.org/10.4995/eb.2023.17035>

Resumen: La capacidad estructural o resistente del hormigón es posiblemente la más desarrollada por la construcción atendiendo a su componente técnica. Sin embargo, su cualidad estructural como generadora o definidora de la forma arquitectónica tiene otras connotaciones. Inevitablemente se apoya en la técnica propia de un edificio construido, pero hace necesario indagar en la génesis del proyecto, en cómo el hormigón se conforma como materia arquitectónica única capaz de ordenar ese resultado. Este escrito profundiza en dicho análisis: caracteriza la propuesta de arquitectura implícita en la tesis, identifica el momento estelar que origina esta investigación y reconoce en arquitecturas contemporáneas diferentes discursos que se pueden derivar de ello. Para lograrlo, se establece una argumentación en tres etapas denominadas tiempo -1, tiempo 0 y tiempo 1. La intención última es identificar de forma indisoluble al material –hormigón– con la capacidad de definir la obra de arquitectura a través de la estructura.

Palabras Clave: Ludwig Hilberseimer; Chicago Tribune; módulo; malla; estructura modular.

De todas las capacidades del hormigón incorporadas en la construcción, su capacidad estructural es la más clara. Desarrollada desde su origen, sustituye, hasta la actualidad, a materiales con peores prestaciones. Su carácter servil es evidente, es solo estructura. Pero a medida que el material se ha ido desarrollando, aumentando sus cualidades, la simple estructura ha ido teniendo otras responsabilidades hasta hacerse con la definición del edificio; no como estructura que se esconde, sino como estructura que se muestra. Esta reflexión se refiere a edificios de usos estándares cotidianos, lejos de esas otras estructuras singulares y de grandes luces, para las que el hormigón es prácticamente la única alternativa. Es en este punto donde el material particular pasa a ser única materia de la arquitectura. Hecha la estructura, hecho el edificio. Solo se ve estructura y al mismo tiempo solo se ve el edificio. De ser así, esa estructura debe asumir otros factores más allá de los puramente estructurales, tantos como demanda la resolución de un edificio. Acabado, imagen, proporción, módulo, aislamiento, energía, ... y sobre todo concepto, y por lo tanto teoría. Todo en manos de un solo material y en la forma más sencilla y evidente.

Abstract: The structural or resistant capacity of concrete is possibly the most developed by the construction industry due to its technical component. However, its structural quality as a generator or definer of architectural form has other implications. Inevitably it is based on the technique of a constructed building, but it is necessary to delve into the genesis of the project -how concrete is shaped as the only architectural material capable of ordering a particular result-. This paper explores this analysis: it describes the architecture proposal implicit in the thesis, identifies the pinnacle moment from which this research originated and recognizes in contemporary architectures different discourses that can be derived from it. To achieve this, an argument is established in three stages called time -1, time 0 and time 1. The finality is to firmly identify the material – concrete – capable of defining the work of architecture through the structure.

Key Words: Ludwig Hilberseimer; Chicago Tribune; module; mesh; modular structure.

Of all the capacities of concrete incorporated in construction, its structural potential is the most obvious. Developed from its origin, it replaces, until today, materials that do not perform well. Its humble character is evident, it is only structure. But while the material has been developing and its qualities enhanced, the simple structure has taken on other responsibilities until it has acquired the definition of the building; not as a structure that hides, but as a structure that is shown. This reflection refers to buildings of normal everyday use, far from those other singular structures and large spans, for which concrete is practically the only alternative. It is at this point where the particular material becomes the only element of architecture. The structure is made, the building is made. Only structure is seen and at the same time the building is seen. If so, that structure must take on other factors beyond the purely structural, as many as the resolution of a building demands. The finish, image, proportion, module, insulation, energy, ... and above all concept, and therefore theory. All in possession of a single material and in the simplest and most obvious way.



Suele existir en la historia un momento estelar donde un fenómeno o concepto se presenta con total claridad, convirtiéndose en la referencia para el tiempo anterior y por supuesto el posterior. Un punto de inflexión que permite ver con claridad los acontecimientos que han concluido en él, y, al tiempo, ver cómo es origen de nuevas propuestas. En este caso sería el momento en el que la estructura pasa de ser un elemento servil a ser un elemento protagonista: en concreto, la ocasión sucede en 1922 con la propuesta de Ludwig Hilberseimer para el Chicago Tribune (FIG. 01). En ella se produce esa inflexión, convirtiéndose en paradigma perfecto de esta capacidad del hormigón armado de definir la obra de arquitectura solamente con la estructura.

Para reconocer la trascendencia de este momento es necesario un recorrido desde un tiempo pasado hasta el punto de inflexión paradigmático y su desarrollo en un tiempo futuro. Este recorrido se inicia con un paso atrás para avanzar en dos etapas posteriores. El primer movimiento encuentra un origen previo, un *tiempo -1*, en los caminos inciertos en el empleo del material, que encuentran su valor alejado de la arquitectura de las Bellas Artes y alimentan otras expectativas. El siguiente avance en la línea del tiempo se detiene en el personaje de Ludwig Hilberseimer y en ese *tiempo 0*, en el que sus intereses definen el hallazgo del hormigón como material definidor del proyecto. El último desplazamiento, el *tiempo 1*, nos acerca a lo contemporáneo y a las líneas de producción y pensamiento de la arquitectura que derivan de ese descubrimiento.

TIEMPO -1

Las primeras aplicaciones realizadas en hormigón están dedicadas a contenedores industriales, piezas aisladas sustitutivas de materiales más efímeros o caros, como tuberías, bordillos, depósitos, traviesas, ... y estructuras. Pasa de ser un elemento de trabazón a ser armado y por lo tanto a poder evitar materiales estructurales como la madera, muy vulnerables al fuego. Hay una auténtica carrera de invenciones y patentes,¹ dando cada una de ellas pasos decisivos tanto en la producción del cemento como de

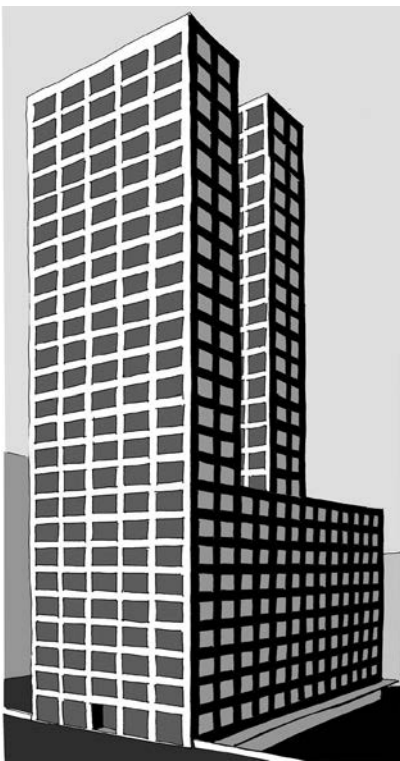


FIG. 01

There is commonly a pinnacle moment in history where a phenomenon or concept is presented with total clarity, becoming the reference for a previous time and of course the subsequent one. A turning point that allows us to clearly see the events that have concluded in it, and, at the same time, to see how it is the origin of new proposals. In this case it would be the moment in which the structure goes from being a humble element to being the protagonist: in particular, the occasion happens in 1922 with the proposal of Ludwig Hilberseimer for the Chicago Tribune (FIG. 01). In it this inflection occurs, becoming a perfect paradigm of this ability of reinforced concrete to define the work of architecture only with the structure.

To recognize the transcendence of this moment, it is necessary to travel from a past time to the paradigmatic turning point and its development in a future time. This journey begins with a step back to advance in two later stages. The first movement finds a previous origin, a *time -1*, in the uncertain paths in the use of the material, which find their value far from the architecture of the Fine Arts and foster other expectations. The next advance in the timeline stops at the character of Ludwig Hilberseimer and at that *time 0*, in which his interests define the discovery of concrete as a defining material of the project. The last displacement, *time 1*, brings us closer to the contemporary and to the lines of production and thought of architecture that stem from that discovery.

TIME -1

The first applications made in concrete are dedicated to industrial containers, substituted insulated parts for more ephemeral or expensive materials, such as pipes, curbs, tanks, sleepers, ... and structures. It goes from being an element of bonding to being reinforced and therefore being able to avoid structural materials such as wood, vulnerable to fire. There is a real race of inventions patents,¹ and each of them taking decisive steps both in the production of cement and its applications. This development focuses on increasingly mastering both the chemistry of the product and its constructive applications. The whole process will be accelerated by interest only in efficiency and savings.

The mid-nineteenth century sees a dramatic race in the development of concrete: cast iron beams are introduced into its mass, prototypes of tanks are made, including the rot-proof boat of Joseph Lambot. Coignet creates the first company that commercialises and patents everything, extending it to the ultimate consequences of construction, such as the carrying out of architectural works entirely of concrete. But he does not despair with the lack of conviction of the architects. Hennebique introduces the sharp reinforcements and therefore develops a structural solution, with a clear slogan in relation to fire resistance, which was the great weakness of the structures so far. Patents cover all construction elements, supported by calculations that professionals offers together with the work.

Since its origins, the concrete structure is inevitably hidden behind a cladding. The exception is that of industrial building structures which due to their lack of aesthetic responsibility, their strong functional content, the optimisation of budgets and their modular size, are seen, accompanied by mostly glass enclosures to obtain maximum interior lighting. It is through these constructions that concrete clearly shows its qualities. Outside of them, when concrete wants to be the protagonist it does so superseding styles, decorations, shapes and finishes of the time or place.

The concern for architects at that time is to verify that the material does not contribute any remarkable architectural value. On the contrary, it distorts the constructive sense of so many others whose language is the basis of styles. That superseded being lacks truth, but at the same time industrial constructions represent truth and immediacy. What on the one hand could be unpleasant, on the other means clean air in the architectural panorama. In fact, the proponents of the Modern Movement, among which Gropius,

sus aplicaciones. Este desarrollo se centra en dominar cada vez más tanto la química del producto como sus aplicaciones constructivas. Todo el proceso se acelerará por unos intereses únicamente de eficiencia y ahorro.

A mediados del siglo XIX comienza una carrera vertiginosa en el desarrollo del hormigón: se introducen vigas de fundición en su masa, se realizan prototipos de depósitos, incluso la barca imputrescible de Joseph Lambot. Coignet crea la primera empresa que comercializa y patenta todo, llegando a extenderlo hasta las últimas consecuencias de la construcción, como la realización de obras arquitectónicas enteramente de hormigón. Pero no desespera con la falta de convencimiento de los arquitectos. Hennebique introduce los armados a cortantes y por lo tanto desarrolla una verdadera solución estructural, con un eslogan claro con relación a la resistencia al fuego, que era la gran debilidad de las estructuras hasta el momento. Las patentes abarcan todos los elementos constructivos, apoyados en cálculos que la oficina oferta junto con la obra.

Desde los orígenes del uso del hormigón la estructura, irremediablemente, queda oculta tras un revestimiento. Esto ocurre así con la salvedad las estructuras de edificios industriales que, por su falta de responsabilidad estética, su fuerte contenido funcional, la optimización de presupuestos y su tamaño modular, quedan vistas, acompañadas de cerramientos mayoritariamente de vidrio para obtener la máxima iluminación interior. Es a través de estas construcciones donde el hormigón muestra claramente sus cualidades. Fuera de ellas, cuando el hormigón quiere ser protagonista lo hace suplantando a estilos, decoraciones, formas y acabados de la época o lugar.

La desazón de los arquitectos en aquel momento es comprobar que el material no aporta ningún valor arquitectónico notable. Todo lo contrario, desvirtúa el sentido constructivo de tantos otros cuyo lenguaje es la base de los estilos. Ese ser suplantador carece de verdad, pero al mismo tiempo las construcciones industriales representan la verdad e inmediatez. Lo que por un lado podría repugnar, por otro significa aire limpio en el panorama arquitectónico. De hecho, los propulsores del Movimiento Moderno, entre los que destacan Gropius, Mendelsohn y Le Corbusier, miran con avidez las estructuras industriales y cuantas construcciones habían nacido de la pura verdad de su función, sin contaminación formal. Ellas son inspiración y ejemplo para borrar la vieja arquitectura. Aquí adquiere un impulso nuevo el hormigón, no tanto como material sino por su servicio a los edificios industriales, estando en la mirada de la vanguardia arquitectónica.

Las dos primeras décadas del siglo XX son los años del gran auge de los edificios fabriles en Estados Unidos, con el denominador común de grandes edificios de estructura de hormigón visto o revestido, con leves gestos decorativos, o marcados elementos constructivos que se mantienen de la herencia histórica, con el intento de dignificar su imagen, pero inapreciables en una vista global del edificio. Cumplen perfectamente el cometido impuesto con la más estricta economía. Sinceridad que evita el rechazo por parte de los arquitectos convirtiéndolo en admiración. Buffalo y Detroit se convierten en los centros de producción industrial, y poco a poco en lugares de visitas de los arquitectos de vanguardia. Así edificios tempranos como la Planta de Highland Park diseñada por Albert Khan para Ford Motor Company en Detroit en 1910 o el gran edificio de almacenes para venta por correspondencia Larkin R/S/T (Terminal Warehouse) realizado por Lockwood & Greene Company en 1911 en Buffalo, Nueva York, se alzan como nuevas referencias de este tipo de arquitectura.

En 1908 se realiza el edificio comercial Montgomery Ward Company de 116.000m² en pleno Chicago, dedicado a la venta por correspondencia (FIG. 02). Es el primer edificio enteramente construido con hormigón, donde la estructura es aumentada en la proporción que lo hubiera hecho el añadido de plementería, uniendo todo con un único material, al que se amoldan detalles historicistas y decorativos, eludiendo una sobriedad inapropiada para su momento. Sus grandes dimensiones de 400 m de largo y nueve plantas de



FIG. 02

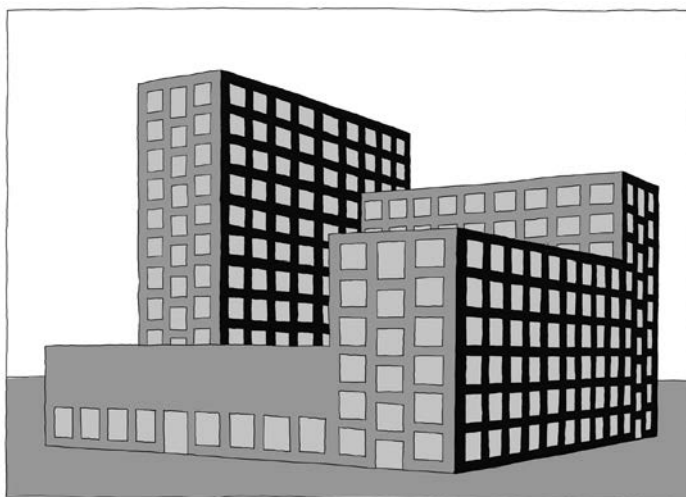


FIG. 03

Mendelsohn and Le Corbusier stand out, look avidly at industrial structures and how many constructions had been born of the pure truth of their function, without formal contamination. They are inspiration and example to erase the old architecture. Here concrete acquires a new imposition, not so much as a material but for its service to industrial buildings, being observed by the architectural avant-garde.

The first two decades of the twentieth century sees a great boom in factory building in the United States, with the common denominator of large buildings of exposed or coated concrete structure, with slight decorative gestures, or marked constructive elements that remain of the historical heritage, with the attempt to dignify its image, but priceless in a global view of the building. They perfectly fulfil the imposed task with the strictest economy. Sincerity that avoids rejection by architects turning it into admiration. Buffalo and Detroit become the centres of industrial production, and gradually places for avant-garde architects to visit. Thus, early buildings such as the Highland Park Plant designed by Albert Khan for Ford Motor Company in Detroit in 1910 or the large Larkin R/S/T (Terminal Warehouse) mail order warehouse building made by Lockwood & Greene Company in 1911 in Buffalo, New York, stand as new references of this type of architecture.

In 1908 the Montgomery Ward Company commercial building of 116,000m² was built in the heart of Chicago, dedicated to mail order sales (FIG. 02). It is the first building entirely built with concrete, where the structure is increased in the

altura, a lo largo del río Chicago, difuminan los leves rasgos decorativos. Sin embargo, los edificios de oficinas en altura de Nueva York y Chicago que se desarrollan coetáneamente lo hacen con estructura metálica, revestida posteriormente según el estilo elegido. Es muy evidente el contraste entre la escuálida estructura metálica de los edificios en altura y la pesadez del edificio terminado con el revestimiento elegido. Mientras que las obras industriales confían ciegamente en el hormigón, la arquitectura sigue supeditada a los estilos.

Walter Gropius es el encargado de hacer llegar la información de los edificios industriales a Europa a través de unas fotografías proporcionadas por sus clientes de la fábrica Fagus.² Son las que ilustran un artículo de 1913 que es el detonante del conocimiento de los edificios industriales de América.³ Mendelsohn se ve cautivado por ellos, como si su trayectoria estuviera esperando dicho hallazgo. En 1919 Le Corbusier solicita a Gropius dichas fotografías para publicarlas en la revista *L'Esprit Nouveau*. Ninguno de ellos había estado aún en América, pero todos realizarían posteriormente ese viaje para ver estos edificios.

Hilberseimer no es ajeno a estas influencias. El interés que demuestra por el hormigón y las nuevas posibilidades que ofrece para configurar la arquitectura se refleja al final de los años veinte en publicaciones como *Beton als Gestalter* (1928) y *Hallenbauten* (1931). En la primera, documenta multitud de elementos y edificios de diferentes tipologías y usos y las cualidades estructurales del hormigón. La segunda estudia extensamente los edificios públicos caracterizados por una sala de grandes dimensiones. Abarca así desde la escala cotidiana de la construcción a la singular de grandes luces. Sin embargo, su propuesta para la sede del Chicago Tribune se sitúa en un momento previo. Sólo más tarde se comprobará la pertinencia del hormigón como material para esta arquitectura.

TIEMPO 0

Ludwig Hilberseimer termina sus estudios en 1911 en la Technische Hochschule de Karlsruhe, ciudad donde nace. En 1914 empieza su actividad como arquitecto independiente y en 1919, tras finalizar la Primera Guerra Mundial, empieza una intensa actividad crítica, que decae en 1922 para centrarse nuevamente en la actividad profesional. Es en 1922 cuando realiza su propuesta para el Chicago Tribune que, sin embargo, no llegó a presentar. En 1925 edita su primer libro *Grosstadtbauter*, sobre edificios urbanos, en 1927 el titulado *Grosstadtarchitektur*, que versa sobre la arquitectura de la gran ciudad, y en 1928 *Beton als Gestalter*, sobre edificios de hormigón. Son años muy incipientes en relación con su trayectoria futura, pero decisivos y fundamentales en cuanto a su legado. Vendrían luego los años de la Bauhaus, segunda guerra, los años americanos, ...⁴

Cuando realiza la propuesta para el Chicago Tribune es perfectamente conocedor de la actualidad teórica y crítica en el panorama europeo, y especialmente el marco alemán, puesto que las bases teóricas de sus propuestas arquitectónicas y urbanísticas de su futuro como teórico, profesional y docente, estaban asentadas.⁵ Son los años en los que Mies van der Rohe trabaja en su edificio de oficinas de hormigón (1922-23) y en sus rascacielos de vidrio (1921 y 1922). Trabajos muy cercanos a Hilberseimer, incluidos cinco años después en *Grosstadtarchitektur*, en el cual ayuda a comprender el significado que supone para él la estructura y del material. No obstante, su interés no se centra únicamente en el material sino en la adecuación entre el concepto constructivo y la forma en Mies. En el edificio de oficinas destaca la horizontalidad conseguida sin muros ni apoyos en la fachada, y en los rascacielos, señala la audacia de llevar a sus últimas consecuencias, en planta y la fachada de vidrio, la idea de estructura expresada por un rascacielos en construcción. "Forma y construcción se convierten, directamente, en una misma cosa."⁶

proportion that the addition of elements would have done, uniting everything with a single material, to which historicist and decorative details are moulded, avoiding an inappropriate sobriety for its time. Its large dimensions of 400 m long and nine floors high, along the Chicago River, blur the slight decorative features. However, the high-rise office buildings of New York and Chicago that are developed contemporaneously do so with a metal structure, subsequently covered according to the chosen style. The contrast between the squalid metal structure of the buildings in height and the heaviness of the finished building with the chosen cladding is very evident. While industrial works rely blindly on concrete, architecture remains subject to styles.

Walter Gropius is in charge of sending the information of the industrial buildings to Europe through photographs provided by his customers of the Fagus Factory.² They are the ones that illustrate an article of 1913 that is the trigger of the knowledge of the industrial buildings of America.³ Mendelsohn is captivated by them, as if he had been waiting his whole life for such a find. In 1919 Le Corbusier asked Gropius for these photographs to publish them in the magazine *L'Esprit Nouveau*. None of them had yet been to America, but all would later make that trip to see these buildings.

Hilberseimer is no stranger to these influences. The interest he shows in concrete and the new possibilities it offers to configure architecture is reflected at the end of the twenties in publications such as *Beton als Gestalter* (1928) and *Hallenbauten* (1931). In the first, he documents a multitude of elements and buildings of different typologies and uses and the structural qualities of concrete. The second extensively studies public buildings characterized by a large room. It thus ranges from the everyday scale of construction to the singular of large spans. However, his proposal for the headquarters of the Chicago Tribune is placed at a previous moment. Only later will the relevance of concrete as a material for this architecture be verified.

TIME 0

Ludwig Hilberseimer finished his studies in 1911 at the Technische Hochschule in Karlsruhe, where he was born. In 1914 he began his activity as an independent architect and in 1919, after the end of the First World War, he began an intense critical activity, which declined in 1922 to focus again on professional activity. It is in 1922 when he makes his proposal for the Chicago Tribune but did not present. In 1925 he published his first book *Grosstadtbauter*, on urban buildings, in 1927 the one entitled *Grosstadtarchitektur*, which deals with the architecture of the big city, and in 1928 *Beton als Gestalter*, on concrete buildings. These years are the very beginning in relation to his future career, but decisive and fundamental in terms of his legacy. Then came the years of the Bauhaus, second war, the Americans, ...⁴

When he proposed plans for the Chicago Tribune he was perfectly aware of the theoretical and critical current situation in the European panorama, and especially the German framework, since the theoretical foundations of his architectural and urban planning proposals for his future as a theorist, professional and teacher, were settled.⁵ These are the years in which Mies van der Rohe works in his concrete office building (1922-23) and in his glass skyscrapers (1921 and 1922). He works very close to Hilberseimer, including five years later in *Grosstadtarchitektur*, in which he helps to understand what structure and material mean for him. However, his interest is not only focused on the material but on its suitability between the constructive concept and the form in Mies. The horizontality achieved without walls or supports on the façade stands out in the office buildings, and in the skyscrapers. It indicates the audacity of taking to its ultimate consequences, in plan and the glass façade, the idea of structure expressed by a skyscraper under construction. "Form and construction become, directly, in the same thing."⁶

Hilberseimer, in parallel, draws the quality of concrete. In the proposal for industrial building in height of 1922 (FIG. 03) he clearly marks his building

Hilberseimer, en paralelo, dibuja la cualidad del hormigón. En la propuesta para edificio industrial en altura de 1922 (FIG. 03) marca con claridad sus inquietudes edificatorias y la sensibilidad a un entorno supuesto, al que responde con un crecimiento helicoidal. El edificio, a pesar de su estructura industrial heredada de la influencia americana, es simplificado en su condición de un solo material.⁷ Se puede intuir que el cerramiento masivo es más que la estructura, pero se soluciona de la misma manera, con los huecos como sustracciones ordenadas de la materia. El dibujo en este caso es un elemento definitorio e intrínseco al proyecto. La traducción es directa: dibuja como piensa.

La propuesta icónica para el Chicago Tribune de 1922 es una declaración de intenciones, donde la estructura se afina por su condición de edificio de oficinas. Hecha la estructura, hecho el edificio. El concurso es todo un muestrario arquitectónico de la época, pero ninguna propuesta es tan radical en la confianza estructural como *el todo del edificio*.⁸

Para sus futuras propuestas de ciudad de gran altura, como por ejemplo *Hochhausstadt* de 1924, Hilberseimer utiliza el mismo esquema unitario, pero con mayor densidad en la zona ciega. De igual manera, los edificios son definidos en un único material y, dependiendo del uso, los vanos estructurales son más o menos densos. Aquí se encuentra la clave esencial para otorgar, o no, a la estructura su condición de definición de la obra arquitectónica. Tal como expresaba Hilberseimer: en la proporción radica el carácter de la arquitectura.⁹

Hilberseimer analiza en estos términos el edificio Carson, Pirie & Scott para comprender cómo Louis H. Sullivan encuentra una solución arquitectónica para la estructura. Frente a las posibilidades inmediatas de acentuar la vertical de los soportes o la horizontal de las vigas, Sullivan opta por una tercera vía que neutraliza ambas componentes convirtiéndolos en elementos idénticos: "no quiso enfatizar la estructura, pero supo utilizarla arquitectónicamente" (FIG. 04).¹⁰

La definición de la forma por la estructura en el concurso del Chicago Tribune sí es clara e intencionada. Pensar en el hormigón como ese único material es sólo un paso más que es lícito presuponer: no solamente está patente en sus dibujos, está reforzado por su interés particular en las capacidades de este material, constatado por el libro *Beton als Gestalter*,¹¹ sobre los edificios de hormigón publicado en 1928. Hilberseimer ve en el hormigón el material total, capaz de eludir cualquier encuentro o acuerdo, su continuidad y trabazón simplifica la forma. Utilizarlo así no es quedarse con lo mínimo, sino con lo que da el máximo. Asimismo, no solamente realiza una traslación directa de la estructura, sino de una estructura que a su vez es imagen y forma del edificio y que, por lo tanto, no es delegable únicamente a cuestiones de resistencia, eficiencia y economía. Esa estructura tiene que asumir también el cometido de la imagen del edificio, su composición, la modulación de huecos y la resolución de sus aberturas. Un elemento que incluye toda la complejidad de condicionantes arquitectónicos, además de una defensa de la sencillez, purismo, racionalidad y selección formal para obtener efectos claros y contundentes. Cúmulos de factores resueltos con la mínima intervención.

El camino hacia la abstracción y la pureza casi matemática de los edificios en altura que en aquellos momentos se estaba desarrollando en Chicago gracias al acero, encuentra así, en la misma ciudad y por medio de un proyecto en lugar de una obra, una respuesta casi visionaria que el hormigón hubiera hecho posible en un único material.¹²

TIEMPO 1

La gran capacidad estructural del hormigón armado, acompañado de unas dimensiones muy por encima de la estructura metálica, posibilita resolver toda la parte ciega de un edificio paisaje. Mientras que la estructura metálica necesita de una apoyatura de revestimiento, forro o despiece de carpinterías,



FIG. 04

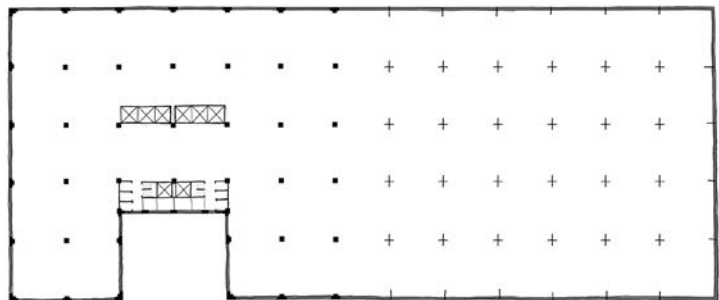


FIG. 05

concerns and sensitivity to a supposed environment, to which he responds with helical growth. The building, despite its industrial structure inherited from American influence, is simplified in its single-material condition.⁷ It can be discerned that the massive enclosure is more than the structure, but it is solved in the same way, with the gaps as ordered subtractions of matter. The drawing in this case is a defining and intrinsic element of the project. The translation is direct: draw as you think.

The iconic proposal for the 1922 Chicago Tribune is a statement of intent, where the structure is refined by its status as an office building. The structure is made, the building is made. The competition is an architectural showcase of the time, but no proposal is as radical in structural confidence as *the complete building*.⁸

For his future proposals for a high-rise city, such as *Hochhausstadt* of 1924, Hilberseimer uses the same unitary scheme, but with greater density in the blind zone. Similarly, buildings are defined in a single material and, depending on the use, the structural openings are more or less dense. Here is the essential key to grant, or not, to the structure its condition of definition of the architectural work. As Hilberseimer put it: in proportion lies the character of architecture.⁹

Hilberseimer analyzes the Carson, Pirie & Scott building to understand how Louis H. Sullivan finds an architectural solution for the structure. Faced with the immediate possibilities of spotlighting the vertical of the supports or the horizontal of the beams, Sullivan opts for a third way that neutralizes

la de hormigón se puede mover en un amplio espectro dimensional donde no hay que introducir otro material. El hormigón sería la materia arquitectónica. Igualmente, los interiores de programas abiertos quedarían definidos por la malla estructural, cumpliendo todos los requisitos de flexibilidad exigibles y llevando hasta el final la definición de la obra de arquitectura por la estructura (FIG. 05) Al no ser solo un tema de eficiencia estructural, o de estructura servil, sino de una estructura edificio, el abanico modular, dimensional y compositivo es extenso. De ahí el enorme desarrollo que se deriva de este concepto.

La influencia de la propuesta estructural para el Chicago Tribune se incrustó en todo el panorama arquitectónico, sin formar un cuerpo claramente independiente o específicamente ligado al hormigón, dado que la malla estructural se desarrolló también con la estructura metálica posteriormente forrada, confiriendo dimensiones adecuadas a la imagen estructural. En este sentido, la arquitectura de Mies van der Rohe fue paradigmática y ejemplificó estas reflexiones. Pero es importante señalar la influencia que ambos, tanto Ludwig Hilberseimer como Mies van der Rohe, tuvieron en sus alumnos del IIT, como tal fue el caso de Myron Goldsmith¹³ y, definitivamente, en la arquitectura corporativa norteamericana. Ejemplo de ello son las obras más refinadas en la segunda mitad del siglo XX de la firma Skidmore, Owings & Merrill (SOM),¹⁴ con proyectos como la torre para el First City National Bank - actual One City Center- en Houston (1960) o la torre BMA - actual One Park Place- en Kansas City (1963) (FIG. 06).

Si bien estos ejemplos establecieron una línea directa de continuidad con la propuesta del concurso para el Chicago Tribune de Hilberseimer, los dibujos utópicos de la gran ciudad incluidos en su libro *Groszstadtarchitektur*,¹⁵ de 1927, también tuvieron una influencia significativa. Sin embargo, en ellos la estructura no fue la protagonista de los edificios, sino la repetitividad hasta el infinito de los huecos.

Posteriormente, estos dibujos fueron recogidos por el racionalismo italiano y posteriormente por la Tendenza. Al igual que en los dibujos originales, la forma estructural no fue la definitoria del edificio. Al contrario, estos dibujos se presentaron como el paradigma de la estructura cuando dejó de ser



FIG. 06

both components turning them into identical elements: "he did not want to emphasize the structure, but he knew how to use it architecturally" (FIG. 04).¹⁰

The definition of form through the structure of the Chicago Tribune bid is clear and intentional. Considering concrete as the only material is just one more step to legitimise its purpose: it is not only evident in his drawings, but also reinforced by his particular interest in the capabilities of this material, confirmed by the book *Beton als Gestalter*,¹¹ on concrete buildings published in 1928. Hilberseimer sees in concrete the total material, capable of avoiding any meeting or agreement, its continuity and bonding simplifies the form. To use it like this is not remain with the minimum, but with what gives the maximum. Likewise, it not only makes a direct translation of the structure, but of a structure that in turn is the image and shape of the building and that, therefore, is not delegable only to issues of resistance, efficiency and economy. This structure also has to assume the task of the image of the building, its composition, the modulation of holes and the resolution of its openings. An element that includes all the complexity of architectural conditions while defending simplicity, purism, rationality and formal selection to obtain clear and forceful effects. Accumulations of factors resolved with minimal intervention.

The path towards abstraction and the almost mathematical purity of tall buildings that at that time was being developed in Chicago thanks to steel, thus finds, in the same city and through a project instead of a work, an almost visionary response that concrete as a single material¹² made possible.

TIME 1

The great structural capacity of reinforced concrete, accompanied by dimensions well above the metal structure, makes it possible to solve the entire blind part of a landscape building. While the metal structure needs a support for cladding, lining or cutting carpentry, concrete can be moved in a wide dimensional spectrum where no other material has to be introduced. Concrete would be the architectural material. Likewise, the interiors of open programs would be defined by the structural mesh, fulfilling all the requirements of flexibility required and taking to the end the definition of the work of architecture by the structure (FIG. 05) Being not only a matter of structural efficiency, or servile structure, but of a building one, the modular, dimensional and compositional range is extensive and as a consequence the enormous development that stems from this concept.

The influence of the structural proposal for the Chicago Tribune was embedded throughout the architectural panorama, without forming a body clearly independent or specifically linked to concrete, since the structural mesh was also developed with the metal structure subsequently lined, conferring dimensions appropriate to the structural image. In this sense, the architecture of Mies van der Rohe was paradigmatic and exemplified these reflections. But it is important to note the influence that both Ludwig Hilberseimer and Mies van der Rohe had on their IIT students, as such was the case with Myron Goldsmith definitely,¹³ on American corporate architecture. An example of this are the most refined works in the second half of the twentieth century of the firm Skidmore, Owings & Merrill (SOM),¹⁴ with projects such as the tower for the First City National Bank - now One City Center - in Houston (1960) or the BMA tower - current One Park Place - in Kansas City (1963) (FIG. 06).

While these examples established a direct line of continuity with the competition proposal for Hilberseimer's Chicago Tribune, the utopian drawings of the big city included in his 1927 book *Groszstadtarchitektur*,¹⁵ also had a significant influence. However, in them the structure was not the protagonist of the buildings, but the repeatability to infinity of the gaps.

Subsequently, these drawings were collected by Italian rationalism and later by the Tendenza. As in the original drawings, the structural form was not the definitive one. On the contrary, these drawings were presented as the

definitoria, aunque permanezca el módulo. El campo abierto entre estos extremos, donde la estructura es definitiva del edificio (Chicago Tribune) o no lo es (Hochhausstadt), ha permitido reflexionar sobre las arquitecturas contemporáneas que tratan este tema e incorporan nuevas variables.

Antes de llegar a ellas, es necesario precisar que la condición de que el edificio esté definido por la estructura, independientemente del material y acabado, implica influencias y cualidades de carácter general que conviene repasar, para no incorporarlas como propias del hormigón. Por un lado, es una reacción a las demasías, portadora de una sencillez modular y formal. Por el otro, y desde la modernidad, valores como la sencillez, la abstracción, la facilidad estructural y constructiva, la economía, la modulación, el más con menos, etc. encuentran fácilmente su lugar en este planteamiento.

Como elemento, el módulo estructural no deja de ser un histórico de orden. El minimalismo artístico desarrollado con posterioridad ha influido decisivamente en la arquitectura, reduciendo la información para valorar aspectos concretos u ocultos en esa práctica.

Como sistema, la malla espacial adquiere un sentido metafísico como concepto matemático, bajo cuyo dominio se desarrolla toda la realidad. Así, la retícula tiene el atractivo de ser contrastada con la anomalía de su destrucción o de su comparativa con la naturaleza. Las evocaciones a las que hace referencia, por existir una historia, hacen inagotable las referencias, los guiños, las insinuaciones, las inspiraciones, en un infinito de intenciones.

Como expresión plástica, dentro de la rigidez formal impuesta, abre un gran abanico de posibilidades, por dimensiones, composiciones, texturas, acabados, escala, etc.

Como planteamiento sintético, frente a la pura normativa rigurosa y de obligado cumplimiento -que limita en extremo la toma de decisiones- abre un campo fértil de trabajo: no se lucha contra lo que no se puede, simplemente se asume y se toma ventaja de ello. "La mayor libertad nace del mayor rigor,"¹⁶ dice Valery en su *Eupalinos* al hablar de los geómetras y preguntarse si en ellos no se encuentra una búsqueda singular y maravillosa de esa especie rigurosa de belleza. En un mundo donde el exceso en cualquiera de sus manifestaciones -caprichos, populismos, etc.- es el modo habitualmente empleado para destacar, la estructura como definidora de la forma encuentra su espacio diferenciador. Como un aire mágico, limpio, imposible, casi irreal. Y lo hace desde el mismo origen, desde la génesis que en la arquitectura un dibujo, proyecto y, añadiríamos, material.

"Dibujo y proyecto, se dan pues, en la tarea profesional del arquitecto, no como operaciones diferentes y sucesivas, ni aun tan siquiera como estadios o momentos que aparecen sin solución de continuidad en el marco de una actividad cuyo sentido global pudiera borrar los límites entre ambos; antes bien, como operaciones íntimamente imbricadas que responden a la misma raíz y se dan siempre de manera indiferenciada, realmente simultánea."¹⁷

En el siglo XXI se ha recuperado con vigor esta capacidad definitiva de la estructura de hormigón, generando un gran desarrollo del lenguaje compositivo, basado en la proporción, en las dimensiones de los elementos estructurales, tonos y texturas. Esto permite iluminar afinidades entre arquitecturas contemporáneas y modernas que, de otro modo, estarían desligadas.

Según lo expuesto se identifican tres posibles estrategias. En ellas se utiliza la estructura como partitura o soporte para introducir otros argumentos, o se maximiza para agudizar su presencia y cerramiento, o bien se equilibra con las precisas medidas. Pero en cada una hay un punto de inflexión en el cual la estructura deja de ser la protagonista, llega a un punto de no retorno para convertirse en servil en un caso, en celosía en el otro, o en cerramiento en el último.

En el primer caso, la *estructura como partitura* puede introducir complementos mientras no se destruya la definición estructural. Se diseña



FIG. 07



FIG. 08

paradigm of structure when it ceased to be defining, although the module remains. The open field between these extremes, where the structure is defining of the building (Chicago Tribune) or not (Hochhausstadt), has allowed us to reflect on contemporary architectures that deal with this issue and incorporate new variables.

Before reaching the conditions of the building, it is necessary to specify that it is defined by the structure, regardless of the material and finish and implies influences and qualities of a general nature that should be reviewed, so as not to incorporate them as typical of concrete. On the one hand, it is a reaction to excesses, carrier of a modular and formal simplicity. On the other, and from modernity, values such as simplicity, abstraction, structural and constructive ease, economy, modulation, more with less, etc. easily find their place in this approach.

As an element, the structural module is still a historical order. The artistic minimalism developed later has decisively influenced architecture, reducing information to assess specific or hidden aspects in that practice.

As a system, the spatial mesh acquires a metaphysical meaning as a mathematical concept, under whose dominion all reality develops. Thus, the grid has the attraction of being contrasted with the anomaly of its destruction or its comparison with nature. The evocations to which he refers, because there is a story, make the references, the allusions, the insinuations, the inspirations inexhaustible, in an infinity of intentions.

As a plastic expression, within the imposed formal rigidity, it opens a wide range of possibilities, by dimensions, compositions, textures, finishes, scale, etc.

As a synthetic approach, in light of pure rigorous and mandatory regulations – which extremely limit decision-making – it opens fertile ground: you do not fight against what you cannot, you simply assume and take advantage of it. "The greatest freedom is born of the greatest rigor,"¹⁶ says Valery in his *Eupalinos* when speaking of geometers and wondering if in them is not found a singular and wonderful search for that rigorous species of beauty. In a world where excess in any of its manifestations – whims, populisms, etc. – is the mode usually used to stand out, the structure as a defining of form finds its differentiating space. Like a magical, clean, impossible, almost unreal air. And it does so from the very origin, from the genesis that in architecture unites drawing, project and, we would add, material.

sabiendo que comparte protagonismo con otra información complementaria y que por tanto puede relajar su condición.

- La Casa del Fascio de Terragni (Como, 1932), está compuesta de una estructura modular que deja paso a zonas ciegas, o a terrazas con acristalamientos especialmente compuestos, sabedores de que la estructura les deja el correspondiente protagonismo.
- Javier Carvajal en la Escuela de Altos Estudios Mercantiles (Barcelona, 1954-1961) realiza una malla estructural de hormigón con un relleno de carpintería muy intencionado y compuesto que equilibra el protagonismo de la propia estructura.
- Contemporáneamente, la arquitectura suiza ha encontrado en la estructura de hormigón una expresión propia ante sus rigurosas normativas, convirtiéndose en una referencia obligatoria en el tema que nos ocupa. En este caso Peter Mäkli antepone un pórtico estructural de hormigón a determinados edificios, introduciendo barandillas, cerramientos y leves huellas clásicas con capacidad escultórica que diluyen la abstracción de la malla estructural, cargándola de misterio y profundidad, apareciendo un arcaísmo primigenio que la aleja de las cualidades estándares de la malla estructural. Se puede observar en la fachada sur del edificio de apartamentos que proyectó en Sargans (Sargans, 1985-1986) (FIG. 07).
- En el extremo contrario, la arquitectura neorrealista italiana ejemplifica el caso en que la estructura se convierte en un elemento ordenador del edificio con una responsabilidad únicamente decorativa. La suma de materialidades es tan potente y variada que la estructura no es sino una más. Son casos en los que la estructura ya no es la definitoria del edificio.

En el segundo caso la *estructura se maximiza* en dimensión o densidad para responder a solicitaciones distintas y adaptarse a entornos urbanos particulares. Se huye de una estructura eficiente para densificarla sin llegar a perder su carácter estructural y convertirse en celosía. Es el caso que abre a un horizonte más amplio, puesto que posibilita el cambio de densidad estructural incluso en el mismo edificio.

- Vicens-Ramos en su proyecto para la sede de la compañía de seguros Santa Lucía (Madrid, 2000) (FIG. 08) desarrolla una estructura con alternancia de densidades desviando pesos y proporciones para equilibrar el total del edificio en su relación urbana, apoyándose en una evocación de crecimiento en el tiempo.
- Si la densidad de pilares y su repetitividad se convierte en una constante del edificio, la estructura se habrá convertido en una celosía y no se hablaría de estructura sino de muro fisurado. Mansilla y Tuñón actúan así en el Museo de las Colecciones Reales (Madrid, 2016).

El tercer caso es la traslación más directa de la propuesta de Hilberseimer, tratándose de la *simple estructura según estrictas condiciones dimensionales*. El edificio se apoya en la estructura modular como único dato, eligiendo con precisión el módulo y las dimensiones de los elementos estructurales. El abanico dimensional es muy grande, y su aplicación es muy eficaz en los edificios de gran altura.

- A este grupo pertenece la Biblioteca que Javier Carvajal proyecta y construye para la Universidad de Navarra (Pamplona, 1998), donde la estructura equilibra al hueco, en el límite de ser considerada tal, midiéndose en términos de llenos y vacíos en la masa total del edificio.
- En la propuesta de Tuñón-Albornoz de torres de viviendas en Dubái (FIG. 09), la estructura se separa de su cerramiento para mayor ligereza, el monolitismo de la estructura y su condición material continua permiten al usuario comprender, desde el interior, la rotundidad de la propuesta.

"Drawing and project, therefore, occur in the professional task of the architect, not as different and successive operations, not even as stages or moments that appear without solution of continuity in the framework of an activity whose global meaning could erase the boundaries between them; rather, as intimately interwoven operations that respond to the same root and always occur in an undifferentiated, truly simultaneous way."¹⁷

In the XXI century this defining capacity of the concrete structure has been recovered with vigor, generating a great development of the compositional language, based on the proportion, in the dimensions of the structural elements, tones and textures. This allows us to illuminate affinities between contemporary and modern architectures that would otherwise be disconnected.

Based on the above, three possible strategies are identified. In them, the structure is used as a score or support to introduce other arguments, or it is maximized to sharpen its presence and enclosure, or it is balanced with the precise measures. But in each one there is a turning point in which the structure ceases to be the protagonist, reaches a point of no return to become servile in one case, lattice in the other, or enclosure in the last.

In the first case, the *structure as a guideline* can introduce complements as long as the structural definition is not destroyed. It is designed knowing that it shares prominence with other complementary information and that therefore it can relax its condition.

- The House of Fascio de Terragni (Como, 1932) is composed of a modular structure that gives way to blind areas, or terraces with specially composed glazing, knowing that the structure leaves them the corresponding prominence.
- Javier Carvajal at the *Escuela de Altos Estudios Mercantiles* (Barcelona, 1954-1961) made a structural mesh of concrete with a very intentional and composite carpentry filling that balances the prominence of the structure itself.
- At the same time, Swiss architecture has found in the concrete structure an expression of its own in light of its rigorous regulations, becoming an obligatory reference in the subject at hand. In this case Peter Mäkli prefers a concrete structural portico to certain buildings, introducing railings, enclosures and slight classical traces with sculptural capacity that dilute the abstraction of the structural mesh, loading it with mystery and depth, appearing a primordial archaism that distances it from the standard qualities of the structural mesh. It can be seen on the south façade of the apartment building he designed in Sargans (Sargans, 1985-1986) (FIG. 07).
- At the opposite extreme, Italian neorealist architecture exemplifies the case in which the structure becomes an ordering element of the building with a solely decorative responsibility. The sum of material nature is so powerful and varied that the structure is but one more. These are cases in which the structure is no longer the defining one of the building.

In the second case, *the structure is maximised* in size or density to respond to different stresses and adapt to particular urban environments. It flees from an efficient structure to densify it without losing its structural character and becoming a lattice. This is the case that opens to a wider horizon since it allows a change in structural density even in the same building.

- Vicens-Ramos in his project for the headquarters of the insurance company Santa Lucía (Madrid, 2000) (FIG. 08) develops a structure with alternation of densities deviating weights and proportions to balance the total of the building in its urban relationship, relying on an image of growth over time.
- If the density of pillars and their repeatability becomes a constant of the building, the structure will have become a lattice and we would not

- En proyectos más extremos, en los que la acentuada esbeltez y la gran altura son los principales condicionantes del edificio, la confianza en el hormigón y su capacidad para definir la forma arquitectónica es una estrategia válida. La torre de viviendas proyectadas y construidas por Rafael Viñoly en Manhattan (Nueva York, 2015) es ejemplo de ello.
- Los arquitectos suizos, en este caso representados por el equipo E2A y su obra Deaconry Bethanien (Zurich, 2017), consiguen resolver edificios según la lógica estructural convenientemente dimensionada.
- Por el contrario, cuando esta dimensión crece, desequilibra la proporción y desaparece la condición de estructura definidora pasando a ser cerramiento, es el caso de Claus en Kaan al diseñar su propia sede (Ámsterdam, 2007).

EPÍLOGO

En definitiva, la innovadora propuesta de Hilberseimer sobre el orden estructural que configura la forma arquitectónica, llega a la actualidad mediante tres estrategias basadas en la proporción entre el marco estructural y el resto de los elementos del edificio. En todos los casos se demuestra la eficacia del hormigón estructural para definir el edificio y la imagen icónica del proyecto para el Chicago Tribune como paradigma de esta cualidad del hormigón armado. En palabras del propio Hilberseimer: "Los medios estructurales se convirtieron también en los medios arquitectónicos, preparando así el camino para una arquitectura sin formas superpuestas, una arquitectura en la que la forma y la estructura son idénticas (el ideal de nuestra era), donde la estructura se expresa arquitectónicamente, donde no es el arquitecto sino la obra la que encuentra su propia expresión."¹⁸

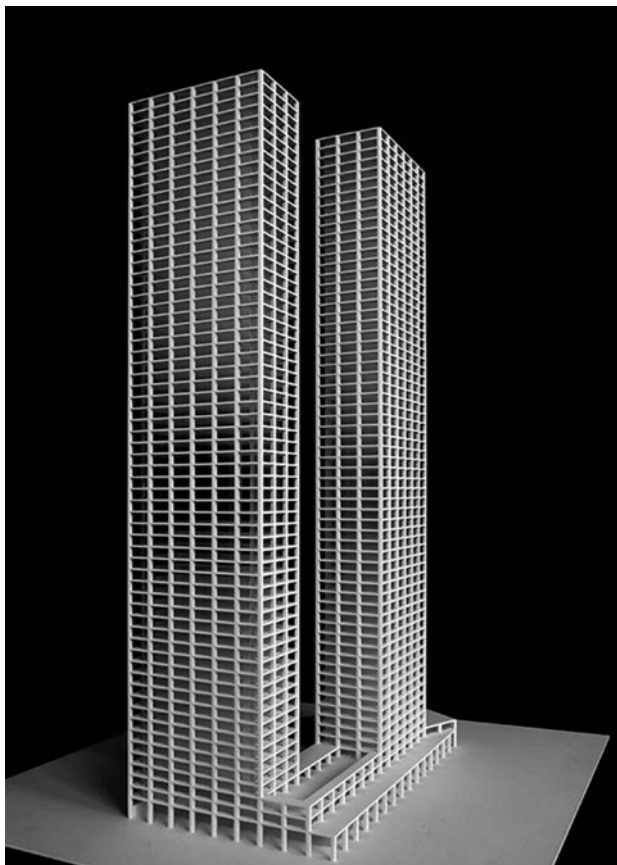


FIG. 09

speak of structure but of cracked wall. Mansilla and Tuñón work at the Museum of the Royal Collections (Madrid, 2016).

The *third case* is the most direct translation of Hilberseimer's proposal, dealing with the *simple structure according to strict dimensional conditions*. The building relies on the modular structure as the only data, precisely choosing the module and the dimensions of the structural elements. The dimensional range is very large, and its application is very effective in high-rise buildings.

- To this group belongs the Library that Javier Carvajal designs and builds for the University of Navarra (Pamplona, 1998), where the structure balances the gap, at the limit of being considered such, measured in terms of full and empty in the total mass of the building.
- In the proposal of Tuñón-Albornoz of residential towers in Dubai (**FIG. 09**), the structure is separated from its enclosure for greater lightness, the monolithism of the structure and its continuous material condition allow the user to understand, from the inside, the rotundity of the proposal.
- In more extreme projects, in which the emphasis on slenderness and the great height are the main conditioning factors of the building, the confidence in concrete and its ability to define the architectural form is a valid strategy. The tower of houses designed and built by Rafael Viñoly in Manhattan (New York, 2015) is an example of this.
- Swiss architects, in this case represented by the E2A team and their work Deaconry Bethanien (Zurich, 2017), manage to solve buildings according to the properly dimensioned structural logic.
- On the contrary, when this dimension grows, unbalances the proportion and disappears the condition of defining structure becoming enclosure, as is the case of Claus in Kaan when designing his own headquarters (Amsterdam, 2007).

EPILOGUE

In short, Hilberseimer's innovative proposal on the structural order that configures the architectural form, reaches the present day through three strategies based on the proportion between the structural framework and the rest of the elements of the building. In all cases, the effectiveness of structural concrete is demonstrated to define the building and the iconic image of the project for the Chicago Tribune as a paradigm of this quality of reinforced concrete. In the words of Hilberseimer himself: "The structural means also became the architectural means, thus preparing the way for an architecture without overlapping forms, an architecture in which form and structure are identical (the ideal of our era), where the structure is expressed architecturally, where it is not the architect but the work that finds its own expression."¹⁸

Notes and bibliographic references

- ¹ In relations to these characters, (Lambot, Coignet and Hennebique) and their activity developed primarily in concrete or its applied features in construction the book by Cyrille Simonnet, *Hormigón, historia de un material* (Donostia-San Sebastián: Nerea, 2009) is recommended.
- ² Reyner Banham, *La Atlantida de Hormigón*. (Madrid: Nerea, 1989), 19. On page 19 he narrates the details of Gropius' article and the achievement of the photographs.
- ³ Jorge Sainz Avia (Dir.), "Evolución de la arquitectura industrial moderna," in *Walter Gropius: proclamas de modernidad: escritos y conferencias, 1908-1934* (Barcelona: Editorial Reverté, 2018), 148-152. Original version: "Die Entwicklung moderner Industriebaukunst," in *Die Kunst in Industrie und Handel, Jahrbuch des Deutschen Werkbundes* (Jena: Eugen Diederichs Verlag, 1913), 17-22.
- ⁴ Although this writing does not go beyond the proposal not submitted to the Chicago Tribune competition, the exhaustive study of the figure of Hilberseimer that is carried out in José Antonio Sumay Rey "Hilberseimer, el urbanismo de la gran ciudad" (PhD diss., Universidad Da Coruña, 2014) is highly recommended.

Notas y referencias bibliográficas

- ¹ En relación con estos personajes (Lambot, Coignet y Hennebique) y su actividad desarrollando de forma primaria el hormigón o sus características aplicadas a la construcción se recomienda la lectura del libro Cyrille Simonnet, *Hormigón, historia de un material* (Donostia-San Sebastián: Nerea, 2009).
- ² Reyner Banham, *La Atlantida de Hormigón* (Madrid: Nerea, 1989), 19. En su página 19 narra los pormenores del artículo de Gropius y la consecución de las fotografías.
- ³ Jorge Sainz Avia (Dir.), "Evolución de la arquitectura industrial moderna," en *Walter Gropius: proclamas de modernidad: escritos y conferencias, 1908-1934*. (Barcelona: Editorial Reverté, 2018), 148-152. Versión original: "Die Entwicklung moderner Industriebaukunst," en *Die Kunst in Industrie und Handel, Jahrbuch des Deutschen Werkbundes* (Jena: Eugen Diederichs Verlag, 1913), 17-22.
- ⁴ Aunque este escrito se detiene principalmente en la propuesta no presentada al concurso del Chicago Tribune, se recomienda conocer el estudio exhaustivo de la figura de Hilberseimer que se realiza en José Antonio Sumay Rey, "Hilberseimer, el urbanismo de la gran ciudad" (PhD diss., Universidad Da Coruña, 2014).
- ⁵ En *Groszstadtarchitektur* dedica una reflexión a los rascacielos, y su repercusión en el trazado urbano –aislados, con iluminación y ventilación garantizadas– y una crítica a la ciudad de los rascacielos americanos –con un trazado urbanístico ya superado– y que ya configuraban su *Hochhausstadt*. Aunque todo ello fuera posterior al concurso, el germen de estas ideas urbanas ya se adivina en la propuesta, sin embargo, este artículo se centra en la vinculación entre estructura y forma arquitectónica de los proyectos que se mencionan.
- ⁶ Ludwig Hilberseimer, *La arquitectura de la gran ciudad* (Barcelona: Editorial Gustavo Gili S.A., 1979), 61.
- ⁷ La *exactitud* con la que Hilberseimer refiere el Monadnock Block (1891) de John Root en Chicago, se podría aplicar ya aquí: "Instintivamente se ha huido aquí de la solución-recursos, tan perniciosos para la mayoría de los rascacielos construidos después, de querer reemplazar la incapacidad creativa por la excesiva acumulación de materiales. Un seguro sentido de las proporciones da a este edificio consistencia interior y forma lógica." Ludwig Hilberseimer, *La arquitectura de la gran ciudad*, 65.
- ⁸ En relación con el desarrollo de las propuestas presentadas a concurso se puede consultar el libro de Katherine Solomonson, *The Chicago Tribune tower competition. Skyscraper design and cultural change in the 1920s* (Chicago: The University of Chicago Press, 2001).
- ⁹ Al referirse a la proporción en relación con el Arte de la Arquitectura, Hilberseimer indica lo siguiente: "It enables us to make a building appear solemn and grave, graceful or spirited, heavy or light." Richard Pommer, David Spaeth, y Kevin Harrington, "The Art of Architecture," en *In the shadow of Mies, Ludwig Hilberseimer Architect, Educator and Urban Planner* (Chicago: The Art Institute of Chicago, 1988), 94.
- ¹⁰ Traducción del autor sobre el original en inglés: "He did not wish to emphasize structure, but he knew how to use it architecturally." Ludwig Hilberseimer, "New Structures," en *Mies van der Rohe* (Chicago: Paul Theobald and Company, 1956), 20.
- ¹¹ El libro recoge como en un catálogo la arquitectura industrial en hormigón armado, demostrando sus cualidades técnicas y su expresividad. Julius Vischer y Ludwig Hilberseimer, *Beton als Gestalter* (Stuttgart: Julius Hoffmann, 1928).
- ¹² Este avance hacia una arquitectura distinta desde el acero lo relata perfectamente Leonardo Benévolo al hablar de la Escuela de Chicago y la vanguardia americana en su *Historia de la Arquitectura Moderna*. Sin embargo, es necesario volver a visitar estas páginas de la historia para reconocer en ellas la potencialidad que apunta el hormigón como materia de la arquitectura en este proyecto de Hilberseimer. Leonardo Benévolo, "La escuela de Chicago y la vanguardia americana," en *Historia de la arquitectura moderna* (Barcelona: Editorial Gustavo Gili S.A., 1987), 242-274.
- ¹³ Hilberseimer tuteló la tesis de máster de Myron Goldsmith "The Tall Building: The Effects of Scale" en el año 1953. En el proyecto presentado en la tesina se exponía un nuevo tipo estructural para edificios en altura realizados en hormigón armado. Tanto la estructura como la función se habían analizado para mostrar su influencia en la altura del edificio y en la expresión arquitectónica. "The Tall Building: The Effects of Scale," Illinois Institute of Technology, último acceso 13 de enero de 2023, <https://repository.iit.edu/islandora/object/islandora%3A7477>
- ¹⁴ La compañía firmó proyectos prototípicos y exquisitos, como la Lever House (1951, Gordon Bunshaft) en Nueva York, y posteriormente investigó propuestas de índole estructural diferentes a las que se plantean en este escrito, como la del edificio John Hancock (1969, Bruce Graham y Fazlur Khan) o la Torre Sears (1973, Bruce Graham y Fazlur Khan) –actualmente Willis Tower– ambas en Chicago.
- ¹⁵ Versión en castellano consultada Ludwig Hilberseimer, *La arquitectura de la gran ciudad*.
- ⁵ In *Groszstadtarchitektur* he reflects on skyscrapers, and their repercussion on the urban layout – isolated, with guaranteed lighting and ventilation – and a critique of the city of American skyscrapers – with an urban layout already surpassed – and which already made up his *Hochhausstadt*. Although all this was after the competition, the seed of these urban ideas can already be guessed in the proposal, however, this article focuses on the link between structure and architectural form of the projects mentioned.
- ⁶ Ludwig Hilberseimer, *La arquitectura de la gran ciudad* (Barcelona: Editorial Gustavo Gili S.A., 1979), 61.
- ⁷ The *precision* with which Hilberseimer refers to John Root's Monadnock Block (1891) in Chicago could already be applied here: "Instinctively one has fled here from the resource-solution, so pernicious for most of the skyscrapers built later if they wanted to replace the creative inability by the excessive accumulation of materials. A sure sense of proportions gives this building internal consistency and logical form." Ludwig Hilberseimer, *The architecture of the big city*, 65.
- ⁸ In relation to the development of the proposals submitted to the contest, the book by Katherine Solomonson, *The Chicago Tribune tower competition. Skyscraper design and cultural change in the 1920s*. (Chicago: The University of Chicago Press, 2001) is recommended.
- ⁹ By referring to the proportion in relation to the Art of Architecture, Hilberseimer states the following: "It enables us to make a building appear solemn and grave, graceful or spirited, heavy or light." Richard Pommer, David Spaeth, y Kevin Harrington, "The Art of Architecture," in *In the shadow of Mies, Ludwig Hilberseimer Architect, Educator and Urban Planner* (Chicago: The Art Institute of Chicago, 1988), 94.
- ¹⁰ Author's translation of the original text in English: "He did not wish to emphasize structure, but he knew how to use it architecturally." Ludwig Hilberseimer, "New Structures," in *Mies van der Rohe* (Chicago: Paul Theobald and Company, 1956), 20.
- ¹¹ The book collects in the form of a catalog the industrial architecture in reinforced concrete, demonstrating its technical qualities and its expressiveness. Julius Vischer and Ludwig Hilberseimer, *Beton als Gestalter* (Stuttgart: Julius Hoffmann, 1928).
- ¹² This progress towards a different architecture from steel is perfectly described by Leonardo Benévolo when talking about the Chicago School and the American avant-garde in his *History of Modern Architecture*. However, it is necessary to revisit these pages of history to recognize in them the potential that concrete points to as a material for architecture in this project by Hilberseimer. Leonardo Benévolo, "The Chicago School and the American Vanguard," in *Historia de la arquitectura moderna* (Barcelona: Editorial Gustavo Gili S.A., 1987), 242-274.
- ¹³ Hilberseimer supervised Myron Goldsmith's master's thesis "The Tall Building: The Effects of Scale" in 1953. In the project presented in the thesis, a new structural type for tall buildings made of reinforced concrete was exhibited. Both structure and function had been analyzed to show their influence on building height and architectural expression. "The Tall Building: The Effects of Scale," Illinois Institute of Technology, last accessed January 13, 2023, <https://repository.iit.edu/islandora/object/islandora%3A7477>
- ¹⁴ The company signed prototypical and exquisite projects, such as the Lever House (1951, Gordon Bunshaft) in New York, and later considered proposals of a structural nature different from those presented in this article, such as the John Hancock Building (1969, Bruce Graham and Fazlur Khan) or the Sears Tower (1973, Bruce Graham and Fazlur Khan) –currently Willis Tower– both in Chicago.
- ¹⁵ Consulted Spanish version Ludwig Hilberseimer, *La arquitectura de la gran ciudad* (Barcelona: Editorial Gustavo Gili S.A., 1979).
- ¹⁶ Paul Valère, *Eupalinos o el arquitecto* (Madrid: Official College of Quantity Surveyors and Technical Architects, 1982), 81.
- ¹⁷ Juan Miguel Otxotorena Elicege, *Sobre dibujo y diseño. A propósito de la proyectividad de la representación de la arquitectura* (Pamplona: T6 Editions, 1996), 55.
- ¹⁸ Author's translation of original text in English: "The structural means became also the architectural means, thus preparing the way for an architecture without superimposed forms, an architecture in which structure and form are identical (the aim of our age), where the structure is expressed architecturally, where not the architect but the object finds its self-expression." Richard Pommer, David Spaeth, and Kevin Harrington. "The Art of Architecture," in *In the shadow of Mies, Ludwig Hilberseimer Architect*, 96.

- ¹⁶ Paul Valéry, *Eupalinos o el arquitecto* (Madrid: Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos, 1982), 81.
- ¹⁷ Juan Miguel Otxotorena Elicei, *Sobre dibujo y diseño. A propósito de la proyectividad de la representación de la arquitectura* (Pamplona: T6 Ediciones, 1996), 55.
- ¹⁸ Traducción del autor sobre el original en inglés: "The structural means became also the architectural means, thus preparing the way for an architecture without superimposed forms, an architecture in which structure and form are identical (the aim of our age), where the structure is expressed architecturally, where not the architect but the object finds its self-expression." Richard Pommer, David Spaeth, y Kevin Harrington, "The Art of Architecture," en *In the shadow of Mies*, 96.

Figuras / Figures

FIG. 01. Propuesta para torre del Chicago Tribune, 1922. Ludwig Hilberseimer, recogido en la portada del libro *Grosstadtbauten*. Croquis interpretativo / Proposal for Chicago Tribune Tower, 1922. Ludwig Hilberseimer, front cover of *Grosstadtbauten*. Interpretative sketch. Fuente y Autor / Author and Source: ©Álvaro Moreno Hernández.

FIG 02. Montgomery Ward Complex (en torno a 1950) / Montgomery Ward Complex (circa 1950). Autor de la imagen desconocido / Author of image unknown. Fuente / Source: <https://chicagology.com/skyscrapers/skyscrapers034/>

FIG 03. Edificio industrial en altura propuesto por Ludwig Hilberseimer y publicado en *Grosstadtbauten*. Croquis interpretativo / Industrial building in height proposed by Ludwig Hilberseimer and published in *Grosstadtbauten*. Interpretative sketch. Fuente y Autor / Author and Source: ©Álvaro Moreno Hernández.

FIG. 04. Fachada del Edificio Carson, Pirie & Scott (Chicago, Louis H. Sullivan), 2013 / Façade of the Carson, Pirie & Scott building (Chicago, Louis H. Sullivan), 2013. Autor imagen / Author image: ©Álvaro Moreno Hernández. Fuente / Source: Archivo personal / Personal archive.

FIG. 05. Chicago Tribune, plano de planta baja. Ludwig Hilberseimer, publicado en *Grosstadtbauten*. Croquis interpretativo / Chicago Tribune, ground floor plan. Ludwig Hilberseimer, published in *Grosstadtbauten*. Interpretative sketch. Fuente y Autor / Author and Source: ©Álvaro Moreno Hernández.

FIG. 06. One Park Place (Formerly BMA Tower) Skidmore, Owings and Merrill. Kansas City, Missouri. 1963 / One Park Place (Formerly BMA Tower) Skidmore, Owings and Merrill. Kansas City, Missouri. 1963. Autor imagen / Author of image: ©Nate Hofer. Fuente / Source: <https://www.flickr.com/photos/nhofer/5145118110/>

FIG. 07. Fachada sur del edificio de apartamentos en Sargans proyectado por Peter Markli / South facade of the Sargans' apartment buildings designed by Peter Markli. Autor imagen / Author of image: Csaba Tarsoly. Fuente / Source: <https://flic.kr/p/8E9f8o>.

FIG. 08. Edificio para la sede de Seguros Santa Lucía visto en escorzo desde la Plaza España, Madrid, 2007 / Building for the headquarters of Seguros Santa Lucía (Santa Lucía Insurance) seen in perspective from Plaza España, Madrid, 2007. Autor imagen / Author of image: ©Ricardo Santonja. Fuente / Source: Revista Arquitectura, nº350 (2007) Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid, página 16. Modificación: Convertida a Blanco y Negro, recortada para eliminar letras de la publicación / Revista Arquitectura, nº350 (2007) Official College of Architects of Madrid, page 16. Modification: Converted to Black and White, cropped to remove letters from the publication.

FIG. 09. Primer premio en concurso internacional Down Town Distric Residential Tower en Dubai, 2013 / First prize in the international contest Down Town District Residential Tower in Dubai, 2013. Autor imagen / Author of image: ©Tuñón y Albornoz arquitectos. Fuente / Source: Archivo de estudio Tuñón y Albornoz arquitectos / Tuñón and Albornoz architects office archives.

Bibliography

- Banham, Reyner. *La Atlantida de Hormigón*. Madrid: Nerea, 1989. Original edition *Concrete Atlantis*. MIT Press, 1986.
- Benevolo, Leonardo. "La escuela de Chicago y la vanguardia americana." In *Historia de la arquitectura moderna*, 242-274. Barcelona: Editorial Gustavo Gili S.A., 1987.
- Hilberseimer, Ludwig. "Grosstadtbauten" In *Band 4 Die Rehie Merz, 1923-1932*, edited Kocher and Isabel Schulz, 299-336. Berlin, Boston: De Gruyter, 2019.
- Hilberseimer, Ludwig. *La arquitectura de la gran ciudad*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili S.A., 1979.
- Hilberseimer, Ludwig. "New Structures." In *Mies van der Rohe*, 13-21. Chicago: Paul Theobald and Company, 1956.

- Otxotorena Elicei, Juan Miguel. *Sobre dibujo y diseño. A propósito de la proyectividad de la representación de la arquitectura*. Pamplona: T6 Editions, 1996.
- Pommer, Richard, Spaeth, David, and Harrington, Kevin. "The Art of Architecture." In *In the shadow of Mies, Ludwig Hilberseimer Architect, Educator and Urban Planner*, 94-99. Chicago: The Art Institute of Chicago, 1988.
- Sainz Avia, Jorge (Dir.). "Evolución de la arquitectura industrial moderna." In *Walter Gropius: proclamas de modernidad: escritos y conferencias, 1908-1934*, 148-152. Barcelona: Editorial Reverté, 2018. Original version: "Die Entwicklung moderner Industriebaukunst." In *Die Kunst in Industrie und Handel, Jahrbuch des Deutschen Werkbundes* (Jena: Eugen Diederichs Verlag, 1913), 17-22.
- Schwitters, Kurt. "Ludwig Hilberseimer Grosstadtbauten." In *Band 4 Die Rehie Merz, 1923-1932*, editado por Ursula Kocher e Isabel Schulz, 299-336. Berlin, Boston: De Gruyter, 2019.
- Simonnet, Cyrille. *Hormigón, historia de un material*. Donostia-San Sebastián: Nerea, 2009.
- Solomonson, Katherine. *The Chicago Tribune tower competition. Skyscraper design and cultural change in the 1920s*. Chicago: The University of Chicago Press, 2001.
- Sumay Rey, José Antonio. "Hilberseimer, el urbanismo de la gran ciudad." PhD diss., Universidad Da Coruña, 2014.
- Valéry, Paul. *Eupalinos o el arquitecto*. Madrid: Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos, 1982.
- Vischer, Julius y Hilberseimer, Ludwig. *Beton als Gestalter*. Stuttgart: Julius Hoffmann, 1928.

Álvaro Moreno Hernández

Arquitecto por la ETSAM (1997) y Doctor Arquitecto por la UPM-ETSAM (2016) defendiendo su tesis "Levedad, una propuesta de arquitectura," con la calificación de sobresaliente cum laude. Desde 2012 es Profesor Asociado del Departamento de Proyectos Arquitectónicos de la ETSAM. Investigador del grupo de investigación "Cultura del Hábitat" desde 2008. Coordinador de la CÁTEDRA BLANCA en la ETSAM desde su creación en 2002. Es ponente en congresos internacionales y articulista y evaluador en publicaciones especializadas. Ejerce la actividad profesional desde el estudio ESPINOSA+MORENO ARQUITECTOS. Su trabajo ha sido publicado y expuesto en diferentes instituciones de ámbito nacional e internacional.

Architect at ETSAM (1997) and PhD Architect from the UPM-ETSAM (2016) defending his thesis "Levedad, una propuesta de arquitectura", receiving the distinction cum laude. Since 2012 he is Associate Professor of the Project Department of ETSAM. Researcher of the research group "Habitat Culture" since 2008. Coordinator of the CEMEX *Cátedra Blanca* since 2002. He is a speaker at international congresses and a columnist and evaluator in specialized publications. He carries out the professional activity from the studio ESPINOSA+MORENO ARQUITECTOS. His work has been published and exhibited in different institutions on a national and international level.

José Antonio Ramos Abengózar

Arquitecto por la ETSAM (1982) y Doctor Arquitecto por la UPM-ETSAM (2002). Profesor Titular de Proyectos arquitectónicos de la ETSAM. Coordinador de la unidad docente Ramos. Codirector de la Cátedra Blanca Cemex Madrid. Investigador responsable del grupo de investigación Cultura del Hábitat de la UPM. Profesor invitado en universidades españolas y extranjeras. Investigador principal de un proyecto de investigación conjunto entre la UPM y la UNCUYO. Autor de varios libros. Su obra proyectada y construida ha sido publicada y expuesta en ámbito nacional e internacional y seleccionada en varias bienales de arquitectura. Ha obtenido numerosos premios en concursos de arquitectura y de calidad a la obra construida.

Architect at ETSAM (1982) and PhD Architect from the UPM-ETSAM (2002). Professor of Architectural Projects at ETSAM. Coordinator of the Ramos teaching unit. Co-director of the Cemex Madrid *Cátedra Blanca*. Researcher responsible for the UPM "Habitat Culture" research group. Guest lecturer at Spanish and international universities. Lead researcher of a joint research project between UPM and UNCUYO. Author of several books. His designs and constructed work have been published in both national and international books and journals and selected in several architectural biennials. He has exhibited nationally and internationally and has won numerous awards for his built work.