

# DE TRENTON A LOS LABORATORIOS RICHARDS: LA EVOLUCIÓN DE LOUIS KAHN EN LA CONSTRUCCIÓN, LA PREFABRICACIÓN Y EL ORDEN ARQUITECTÓNICO

FROM TRENTON TO RICHARDS LABORATORIES: LOUIS KAHN'S EVOLUTION IN  
CONSTRUCTION, PREFABRICATION AND ARCHITECTURAL ORDER

## Bartolomé Serra Soriano

Universidad Cardenal Herrera-CEU, CEU Universities, España  
bartolome.serra@uchceu.es

## Ignacio Juan Ferruses

Universitat Politècnica de València  
igjuafer@pra.upv.es

EN BLANCO. Revista de arquitectura. Nº 37  
Angelo Candalepas and Associates. Año 2024  
Recepción: 30-11-2023. Aceptación: 10-06-2024. (Páginas 148 a 162)  
DOI: <https://doi.org/10.4995/eb.2024.20802>

**Resumen:** Louis I. Kahn destaca por su enfoque esencial de la arquitectura, buscando el origen de cada idea como clave para dar forma a sus edificios. Kahn valora la construcción tanto como la idea, y cree que la esencia de un edificio debe reflejarse en su proceso constructivo. Explora la naturaleza de los materiales y su lógica constructiva, buscando expresar el sistema portante de la forma más elegante posible, sin necesidad de añadir envolturas. Entre sus contribuciones más significativas se encuentran sus experiencias con la prefabricación de hormigón, destacando los Laboratorios de Investigaciones Médicas Richards como una obra clave donde sintetiza sus principios teóricos y prácticos. Este edificio es notable por su articulación clara de espacios y su integración de luz, materiales y técnica constructiva. Sus proyectos previos, como los Baños de Trenton, son fundamentales para su desarrollo posterior en los Laboratorios Richards, reflejando su constante búsqueda de un orden arquitectónico que combinara tradición y modernidad. Estas experiencias se consideran valiosas lecciones de construcción contemporánea.

**Abstract:** Louis I. Kahn stands out for his essential approach to architecture, seeking the origin of each idea as the key to shaping his buildings. Kahn values construction as much as the idea, believing that the essence of a building must be reflected in its construction process. He explores the nature of materials and their constructive logic, aiming to express the load-bearing system in the most elegant way possible, without the need for added cladding. Among his most significant contributions are his experiences with concrete prefabrication, highlighting the Richards Medical Research Laboratories as a key work where he synthesizes his theoretical and practical principles. This building is notable for its clear articulation of spaces and its integration of light, materials, and construction technique. His previous projects, such as the Trenton Bath House, are fundamental to his later development in the Richards Laboratories, reflecting his constant quest for an architectural order that combines tradition and modernity. These experiences are considered valuable lessons in contemporary construction.

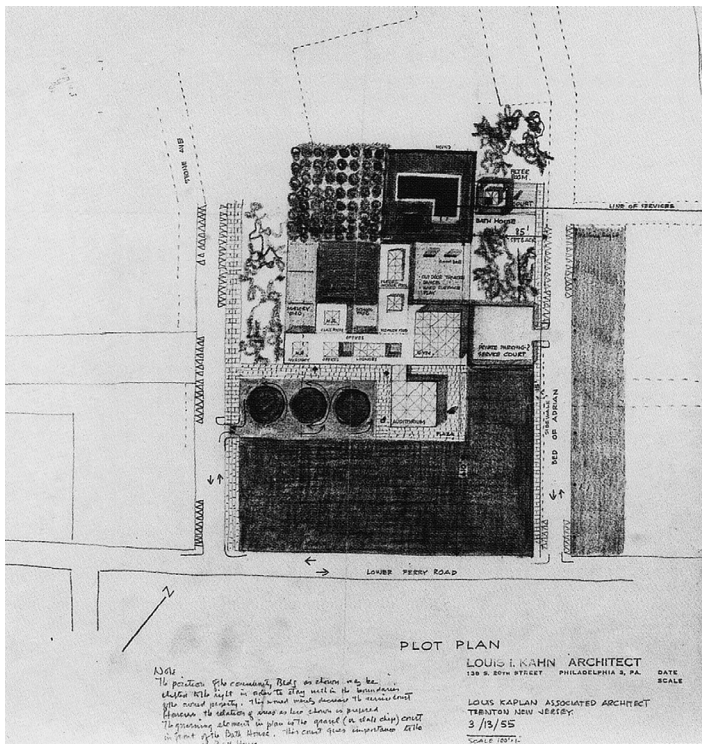


FIG. 01

## INTRODUCCIÓN

Puede que investigar la prefabricación en la obra de un arquitecto que “se preparó durante cinco décadas y realizó en veinte años lo que otros hubieran querido hacer en cincuenta”<sup>1</sup> sea uno de los retos más interesantes al que pueda enfrentarse alguien apasionado por esta disciplina.

Louis Isadore Kahn (1901-1974) proyecta una arquitectura esencial. Busca el origen de cada una de sus ideas como clave para dar solución formal a sus edificios. Rescata la tradición histórica y la reinterpreta al margen de los principios del Movimiento Moderno.<sup>2</sup> Sustituye la fluidez espacial del espacio continuo por una composición de formas simples y perfectas, valiéndose de la geometría como recurso fundamental. Deja de lado el lenguaje de la disolución de los límites por una solidez monumental, cuya modernidad se muestra a través de la estructura concebida desde un punto de vista cualitativo.<sup>3</sup>

En ese proceso proyectual en el que el origen de la idea da la solución formal, el rigor de la geometría introduce el orden y el cuidado de los detalles garantiza la cualidad espacial, la construcción juega un papel fundamental.

Tal es su protagonismo, que Kahn le otorga el mismo valor que a la idea. La esencia que busca tiene que ser traducida al proceso constructivo y éste, a su vez, debe quedar reflejado en la definición del edificio. En caso contrario, el fundamento corre el riesgo de quedar velado por una construcción hipócrita en su concepto original. Por ello, Kahn entiende la arquitectura dentro de un recorrido sin desconexión entre la forma ideada, el orden compositivo, el proceso constructivo y la determinación del resultado.

Con el mismo interés, e influenciado por el racionalismo francés de Viollet-le-Duc,<sup>4</sup> indaga la naturaleza de los materiales para que su lógica constructiva sea la que regule y ordene el proyecto y la obra. Su control pasa por expresar el sistema portante de la forma más elegante posible, para mostrarlo sin necesidad de envolturas. Ello significa optimizar el diseño de las secciones

## INTRODUCTION

Studying prefabrication in the work of an architect who “prepared himself for five decades and achieved in twenty years what others wish they could have done in fifty”<sup>1</sup> may well be one of the most interesting challenges that someone passionate about this discipline could undertake.

Louis Isadore Kahn (1901–1974) designed essential architecture. His search for the origin of each of his ideas was key to finding a formal solution for his buildings. He revived historical tradition and reinterpreted it, beyond the bounds of the principles of the Modern Movement.<sup>2</sup> He replaced the spatial fluidity of continuous space with a composition of simple, perfect forms, employing geometry as a central resource. He set aside the language of blurring boundaries in favour of a monumental solidity, the modernity of which is determined by the structure, conceived from a qualitative perspective.<sup>3</sup>

In this design process—where the origin of the idea provides the formal solution, the strictness of the geometry establishes order and the attention to detail provides the spatial quality—construction plays a fundamental role.

Such is its importance that Kahn placed as much value on it as he did on the idea. The essence he sought needed to be transferred to the construction process and this, in turn, had to be reflected in the definition of the building. Failing this, his rationale risked being obscured by a construction that betrays the original concept. For this reason, Kahn understood architecture as a seamless passage from the devised form, through the compositional arrangement and the construction process, to the final result.

Based on the same concerns, and influenced by the French Rationalism of Viollet-le-Duc,<sup>4</sup> Kahn also investigated the nature of the materials so that their constructive logic would determine and define the project and the work. His mastery lay in expressing the support system as elegantly as possible, exhibiting it without the need to cover it up in any way. This entailed optimising the design of the sections according to the stresses to which they were subjected at each point, hollowing out the areas where material was unnecessary, constructing what he himself defined as *hollow stones*.<sup>5</sup>

One consequence of this principle is that there is a tendency to reject standardised elements with a constant cross-section, given that—unless employed with great expertise— they are likely to result in unexceptional architecture, lacking any essential rationale: “The engineer and architect must then go back to basic principles, must keep abreast with and consult the scientist for new knowledge, redevelop his judgment of the behavior of structures, and acquire a new sense of form derived from design rather than piece together parts of convenient fabrication (...) The giant major skeleton of the structure can assert its right to be seen. It need no longer be clothed for eye appeal.”<sup>6</sup>

Nevertheless, for Kahn, the architect had to be able to consider the possibilities of these industrialised components—not as an end, in which imagination was set aside in the mere adaption of an industrial catalogue, but as a means of evolving. Creativity must arise from the knowledge and understanding of these developments. These advances, in parallel with his own, would provide Kahn with the opportunity to design works which, with the passage of time, would become lasting examples for the architects of the future.

Among his major accomplishments, his experiences in the field of prefabrication with concrete can be considered veritable masterclasses in contemporary construction which, together with his formal and compositional principles, represent another turning point in the evolution of prefabricated architecture.

## PRIOR EXPERIENCES, RESULTING PROCESSES.

The most important of Kahn’s works in this type of construction, which also incorporates a significant number of his theoretical concepts, is his building for the Richards Medical Research Laboratories (Pennsylvania, 1957–61).

conforme a los esfuerzos a los que están sometidas en cada punto, vaciando aquellas zonas en las que el material era innecesario, construyendo lo que él mismo define como *pedras huecas*.<sup>5</sup>

La consecuencia de este principio se traduce en un cierto rechazo hacia los elementos estandarizados de sección constante, puesto que una utilización inmadura de los mismos tiene muchas posibilidades de resultar en una arquitectura común, sin ningún tipo de razonamiento esencial: "El ingeniero y el arquitecto deben volver a los principios fundamentales, deben mantenerse al día y consultar al científico sobre nuevos conocimientos, reconsiderar su criterio sobre el comportamiento de las estructuras y adoptar un nuevo sentido de la forma que sea consecuencia del diseño, en lugar de agrupar piezas de producción convencional (...). El gigantesco esqueleto principal de la estructura puede reivindicar su derecho a quedar visto. Ya no necesita revestirse para tener un atractivo visual."<sup>6</sup>

Sin embargo, para Kahn, el arquitecto debía ser capaz de considerar las posibilidades de esos componentes industrializados, no como un fin en el que la imaginación quedara relegada al acomodamiento de cualquier catálogo industrial, sino como un medio para evolucionar. La creatividad tendría que nacer del conocimiento y de la comprensión de aquellos desarrollos. Estos, en paralelo a sus avances, brindarían la oportunidad de proyectar obras que, con el paso del tiempo, se convertirían en huellas imborrables para los arquitectos venideros.

Entre las grandes aportaciones que realiza, sus experiencias en el ámbito de la prefabricación con hormigón pueden considerarse verdaderas lecciones de construcción contemporánea, que unidas a sus principios formales y compositivos, marcan otro punto decisivo en la evolución de la arquitectura prefabricada.

#### EXPERIENCIAS PREVIAS, PROCESOS CONSECUENTES.

La obra clave de Kahn en este tipo de construcción, que además aglutina gran parte de sus conceptos teóricos, es el edificio para los Laboratorios de Investigaciones Médicas Richards (Pennsylvania, 1957-61). En palabras de Romaldo Giurgola: "Esta construcción marca un hito en la arquitectura contemporánea tanto por la clara articulación de los espacios sirvientes y servidos, como por la iluminación, la integración del espacio, de la construcción y de las instalaciones y, sobre todo, por la integración de las formas, de los materiales y de la técnica constructiva."<sup>7</sup>

O como comenta Kenneth Frampton: "[...] este edificio sintetiza por primera vez los diversos aspectos de su planteamiento tectónico: el uso de la estructura hueca a cualquier escala imaginable, la articulación de los espacios sirvientes y los espacios servidos, la plena integración de los servicios mecánicos y la expresión dialógica de "gravitación/levitación" del peso estático y el escape gaseoso."<sup>8</sup>

Del mismo modo que Kahn hace con su arquitectura, se aborda el estudio de esta obra tratando de desgranar la esencia de su concepción, es decir, el origen de su orden y de su diseño, o como diría Kahn, de su qué y de su cómo.<sup>9</sup>

Son dos los hechos que marcan el inicio del argumento de esta investigación. El primero de ellos es la contestación de Kahn a los elogios recibidos en la exposición de los *Laboratorios Richards* organizada en el MoMA de Nueva York en 1961. Según narra Robert McCarter, Kahn los considera como "un proyecto de transición entre los menos conocidos y los proyectos no construidos, como el Centro para la Comunidad Judía, donde sintió que había realizado sus verdaderos descubrimientos."<sup>10</sup> Y el segundo, y decisivo, es la afirmación que Kahn realiza tras casi diez años después de la construcción de los laboratorios: "Si el mundo me descubrió después de que proyectara el edificio de las torres Richards, yo me descubrí después de proyectar aquella pequeña casa de baños de bloques de hormigón en Trenton."<sup>11</sup>

Tras su paso durante dos meses por la Academia Americana en Roma a finales de 1950, Kahn viaja a Egipto y a Grecia. De aquellas estancias pudo

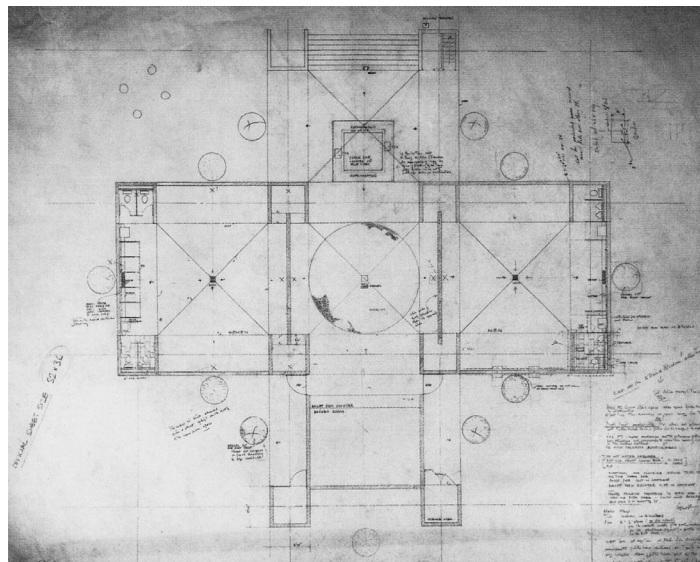


FIG. 02



FIG. 03

In the words of Romaldo Giurgola, "This building represents a milestone in contemporary architecture in terms of the clear articulation of servant and served spaces, the lighting, the integration of space, construction and installations and, above all, the integration of forms, materials and construction techniques."<sup>7</sup>

Or as Kenneth Frampton comments, "[...] this building synthesizes for the first time the various aspects of his tectonic approach: the use of the hollow structure at any imaginable scale, the articulation of servant and served spaces, the full integration of mechanical services, and the dialogic expression of 'gravitation/levitation'—the static weight and the gaseous escape."<sup>8</sup>

In the same way as Kahn approaches his architecture, this study examines the work by trying to unravel the essence of its conception, that is, the origin of its order and design—or as Kahn would say, its what and its how.<sup>9</sup>

Two events mark the starting point of the subject of this research. The first is Kahn's response to the praise he received at the Richards Laboratories exhibition at MoMA in New York in 1961. According to Robert McCarter,

extraer un profundo estudio de las proporciones y la luz, incluyéndolas como factores fundamentales en su concepto de orden. Aprende también la importancia de la escala humana, y cómo la combinación de los materiales con el juego de la luz permite generar espacios que magnifican su dimensión espiritual con el silencio. De ese modo, da respuesta a cómo traducir el orden de la construcción clásica a base de mampostería en un orden construido con materiales modernos y luz.<sup>12</sup> Gracias a esas experiencias, descubre el camino a seguir en su investigación sobre el hormigón y el espacio a través de diferentes proyectos. De entre ellos, durante los años 50 y 60 realiza varias aportaciones en hormigón prefabricado que influyen en las decisiones del proyecto de los Laboratorios Richards.

A raíz del diseño del forjado a base de tetraedros hormigonados in situ de la Yale Art Gallery, Kahn (1951-53), junto con Anne Tyng, estudian cómo mejorar la ejecución de ese tipo de estructuras geométricas de hormigón y proyectan una evolución de dicha estructura en el City Hall Building (1952-1954), utilizando piezas prefabricadas de hormigón ligero pretensado. Es en este proyecto donde inicia la indagación sobre el diseño de las columnas huecas como elementos independientes, mostrando una preocupación por la solución de unión con los elementos horizontales, ya que deben materializarse para que se identifiquen como piezas diferentes y que, al mismo tiempo, dejen patente el proceso constructivo.<sup>13</sup>

Entre finales de 1953 y 1954, Kahn y Tyng se aproximan a diferentes propuestas de una columna que soluciona la conexión con el sistema horizontal de tetraedros. Y concluyen que la unión pasa por generar "capiteles abiertos en forma de estrella (como los griegos) que pueden ser la transición [...] a la columna y que la columna puede expresar su flexión [...]".<sup>14</sup> En este recorrido se apoyan en las soluciones previas de Pier Luigi Nervi y sus piezas de ferrocemento prefabricado, así como en las estructuras reticulares tridimensionales que el ingeniero francés Robert Le Ricolais investiga en aras de una optimización del material que a la vez fuera expresión de la obra. Precisamente Le Ricolais tiene una influencia directa en Richard Buckminster Fuller, de cuya cúpula geodésica Kahn también saca sus aprendizajes para transformar esos esqueletos de acero en retículas espaciales de hormigón, materializando aquella traducción clásica de las bóvedas de *opus caementicium*.

La colaboración de Kahn con la comunidad judía es una constante tras la Segunda Guerra Mundial. Su origen, también judío, unido a un creciente reconocimiento, contribuye en gran medida a los diversos encargos que le realizan. En 1954 le confían el proyecto de un Centro para la Comunidad Judía de Trenton (Trenton Jewish Community Center, 1954-58). El programa abarca una extensión de 47 hectáreas y comprende un edificio para el Centro, una piscina con vestuarios (Bath House) y un campamento de día (Day Camp) (FIG. 01). A pesar de que el conjunto se proyecta en su totalidad, únicamente son construidas las edificaciones menores.<sup>15</sup>

Desde los primeros bocetos, Kahn concibe el conjunto como una composición de pabellones individuales articulados en un espacio unitario que pretende integrar la construcción del lleno y del vacío.

La urgencia del cliente por poner en funcionamiento la piscina del complejo es la razón por la que Kahn comienza diseñando la Bath House. Los esquemas iniciales, de febrero de 1955, parten de un único volumen rectangular a modo de muro grueso. Por un lado, contiene el programa y por otro separa la piscina de un bosque contiguo, que también proyecta dentro de un perímetro cuadrangular. Ese rectángulo inicial pronto se modifica por un cuadrado más compacto que mantiene su acceso central y queda ubicado al noroeste del conjunto, con un gran espacio verde que antecede su presencia.<sup>16</sup>

En la planta cruciforme de la Bath House (FIG. 02), Kahn encuentra la posibilidad de materializar sus principios funcionales, estructurales y formales. La geometría primaria del proyecto podría leerse como el descubrimiento de la esencia de sus obras. Dispone el cuadrado, el círculo

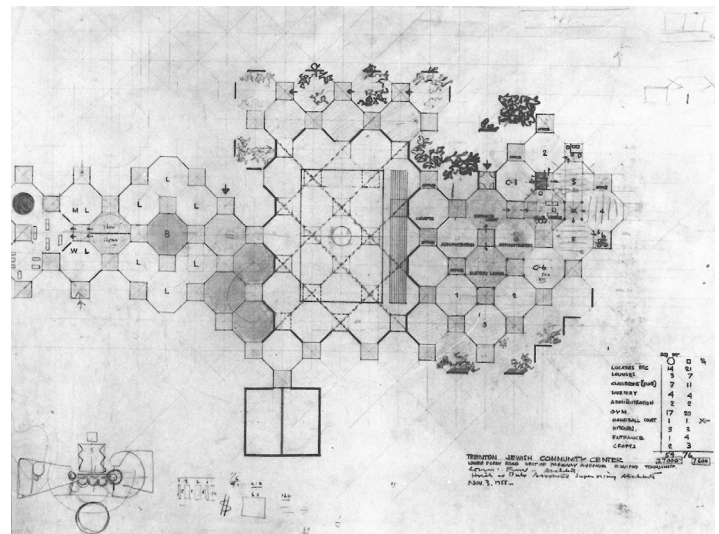


FIG. 04

Kahn considered it to be "a transition between his lesser-known and unbuilt projects, such as the Jewish Community Center, where he felt he had made his true discoveries."<sup>10</sup> And the second, and most significant, is the statement Kahn made almost ten years after the construction of the laboratories: "If the world discovered me after I designed the Richards towers building, I discovered myself after designing that little concrete block bathhouse in Trenton."<sup>11</sup>

After spending two months at the American Academy in Rome at the end of 1950, Kahn travelled to Egypt and Greece. During his time there, he was able to make an in-depth study of proportions and light, which he incorporated as fundamental factors in his concept of order. He also learned the importance of the human scale, and how the combination of materials with the play of light can generate spaces that magnify their spiritual dimension through silence. In this way, he provided an answer to the question of how to translate the classical order in masonry construction into an order built with modern materials and light.<sup>12</sup> Thanks to these experiences, he found the path he would follow in his research on concrete and space throughout a series of different projects. Among these, during the 50s and 60s, he made several innovations in prefabricated concrete that influenced the design decisions of the Richards Laboratories project.

Following the design of the tetrahedral ceiling slab cast on site at the Yale Art Gallery (1951-53), Kahn, together with Anne Tyng, studied how to improve the execution of this type of geometric concrete structure. They envisioned an evolution of this structure in the City Hall Building (1952-1954), employing prefabricated components of prestressed lightweight concrete. It was in this project that Khan began to investigate the design of the hollow columns as independent elements, with a focus on finding solutions to connect them with the horizontal elements, given that they must be materialised in a way that distinguishes them as separate pieces while also clearly displaying the construction process involved.<sup>13</sup>

Between late 1953 and 1954, Kahn and Tyng explored various proposals for a column that would solve the connection with the horizontal tetrahedral system. They concluded that the solution involved creating "open capitals in the form of a star (like the Greeks) that can be the transition [...] to the column, and that the column can express its flexion [...]".<sup>14</sup> In this process, they drew on the previous solutions by Pier Luigi Nervi and his prefabricated ferrocement elements, as well as on the three-dimensional lattice structures

y el triángulo en una composición cuya armonía despierta el inicio de una nueva forma de entender y trabajar la arquitectura.

Sobre una retícula con claras influencias de Wright,<sup>17</sup> dispone bandas anchas y estrechas haciéndolas coincidir, respectivamente, con las zonas servidas y los espacios de servicio. Los cuadrados de 8 pies de lado (2,40 m) situados en las esquinas de cada pabellón, crecen 10 pies (3 m) en forma de columnas huecas en "U" y ejecutadas con bloques de hormigón visto.

Aquellas columnas materializan la construcción con piedras huecas de su discurso de 1953 y, además de marcar la distinción entre usos primarios (espacios servidos) y zonas comunes (espacios servidores), ordenan el espacio, dan forma a la estructura vertical y establecen los límites reales o virtuales del conjunto. Kahn las diseña para que se aprecien como elementos protagonistas.

En el pabellón de acceso retranquea los muros de bloque hasta el perímetro interior del cuadrado y coloca los accesos en las esquinas (de la misma manera que en la Yale Art Gallery), evitando el contacto directo del muro con la columna. Utiliza el recurso opuesto en los pabellones de los vestuarios, alineando los cerramientos al perímetro exterior y dejando los volúmenes de los soportes visibles desde el interior, utilizándolos como baños o como elementos de transición entre el patio central común y el espacio para cambiarse de ropa. Además, para acceder a cada uno de los vestuarios, dispone dos muros en el eje central que une las columnas huecas, de modo que consigue la privacidad requerida a la vez que evita colocar puertas de paso que impedirían una lectura limpia de los elementos. Y en el acceso a la piscina, establece los límites laterales imaginarios construyendo únicamente las esquinas.

Sobre ellas, se apoyan cuatro pirámides huecas de madera<sup>18</sup>, truncadas en su cúspide para que la luz forme parte del conjunto, convirtiéndola en otro material que pone de manifiesto la interpretación histórica de Kahn y su énfasis por la presencia de la estructura: "La estructura es la que otorga la luz"<sup>19</sup> (FIG. 03).

La base cuadrada de las pirámides de 30 pies (9 m) de lado se corresponde con el polígono definido por los centros de cada columna hueca que, a su vez, se convierten en los únicos puntos de contacto entre la cubierta y el edificio.<sup>20</sup> Esta solución hace levitar los volúmenes y acentúa su pureza. Así, evitando el contacto con los muros, deja franjas horizontales permeables que favorecen la ventilación natural, eliminando cualquier ventana que pueda restar claridad conceptual al conjunto.

Los diseños iniciales de la cubierta están realizados con una estructura metálica triangulada, revestida con chapa de acero galvanizado, recurriendo a una solución formal tradicional a dos aguas. Pero el continuo cuestionamiento de Kahn sobre la depuración formal y la sinceridad constructiva le lleva a reconsiderar una mayor claridad volumétrica y un material que exprese la ligereza conceptual pretendida, obteniendo como resultado definitivo la pirámide de madera. Esta estructura queda arriostrada en su base por otro cuadrado, también realizado con vigas de madera, que gira 45 grados respecto del principal, y desde cuyos vértices atiranta con cables de acero que dejan subdividido el cuadrado principal en cuatro cuadrados menores.<sup>21</sup> La decisión de dejar todos los elementos vistos muestra la seguridad de su creencia en los principios teóricos que proclama.

Kahn también vacía el centro de la cruz dejando un patio cuadrado de 22 pies de lado (6,70 m), y proyecta un círculo de piedra que completa el orden de la geometría platónica utilizada.<sup>22</sup>

Las investigaciones que Kahn realiza en aquellos baños son confirmadas gracias a un libro que Colin Rowe le regala con motivo de una visita para que le muestre el proyecto.<sup>23</sup> El ejemplar de *Architectural Principles in the Age of Humanism* de Rudolf Wittkower le gratifica con una extensa explicación sobre las proporciones de los sistemas renacentistas y de la modulación de las plantas resueltas con el sistema tartán. A raíz de esa lectura, Kahn reflexiona

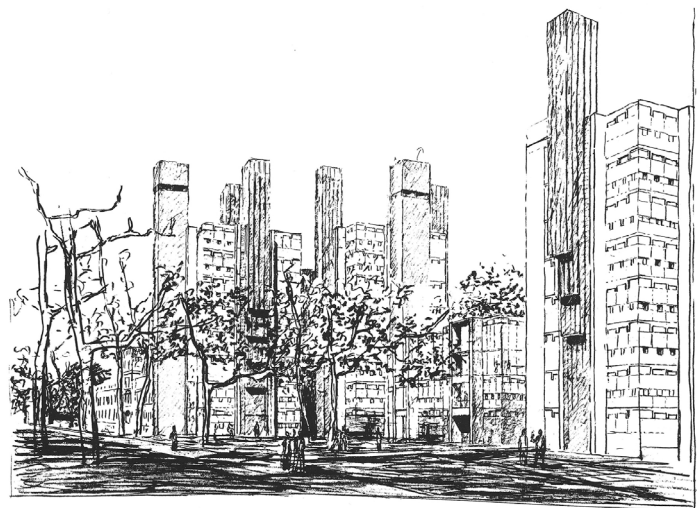


FIG. 05

being investigated by the French engineer Robert Le Ricolais, seeking to optimise the material while simultaneously exhibiting the construction work itself. Le Ricolais had a direct influence on Richard Buckminster Fuller, whose geodesic dome also inspired Kahn to transform these steel skeletons into spatial concrete grids, thereby creating a translation of classical *opus caementicium* vaults.

Kahn's work with the Jewish community remained constant following the Second World War. His Jewish background, together with his growing recognition, greatly contributed to the various commissions he received. In 1954, he was commissioned with the project for the Trenton Jewish Community Center (1954–58). Its functional programme covers an area of 47 hectares and comprises the Center building, the Bath House (swimming pool with changing rooms) and the Day Camp (FIG. 01). Although the entire development was designed, only the smaller buildings were finally constructed.<sup>15</sup>

From the very first sketches, Kahn conceived the complex as a composition of separate pavilions arranged within a unitary space intended to integrate the construction of fullness and emptiness.

The client was eager to have the swimming pool operational as a matter of urgency, this being the reason why Kahn began by designing the Bath House. The initial sketches, dating from February 1955, are based on a single rectangular volume resembling a thick wall. One side contains the functional programme, and the other separates the swimming pool from an adjoining forest, which is also designed within a quadrangular perimeter. This initial rectangle soon evolves into a more compact square with a central entrance, located in the northwest of the complex, which is preceded by a large green space.<sup>16</sup>

In the cruciform floor plan of the Bath House (FIG. 02), Kahn was able to materialise his functional, structural and formal principles. The primary geometry of the project can be viewed as the discovery of the essence of his works. He arranged the square, the circle and the triangle in a composition whose harmony inspired the beginning of a new way of understanding and working with architecture.

On a lattice clearly influenced by Wright,<sup>17</sup> Kahn arranged wide and narrow bands to coincide, respectively, with the served and servant spaces. The 8-ft (2.40 m) squares located at the corners of each pavilion expand to 10 ft (3 m) in the form of hollow U-shaped columns made of exposed concrete blocks.

These columns embody the hollow stone construction of his 1953 discourse and, in addition to marking the distinction between primary uses (served spaces) and common areas (servant spaces), they order the space,

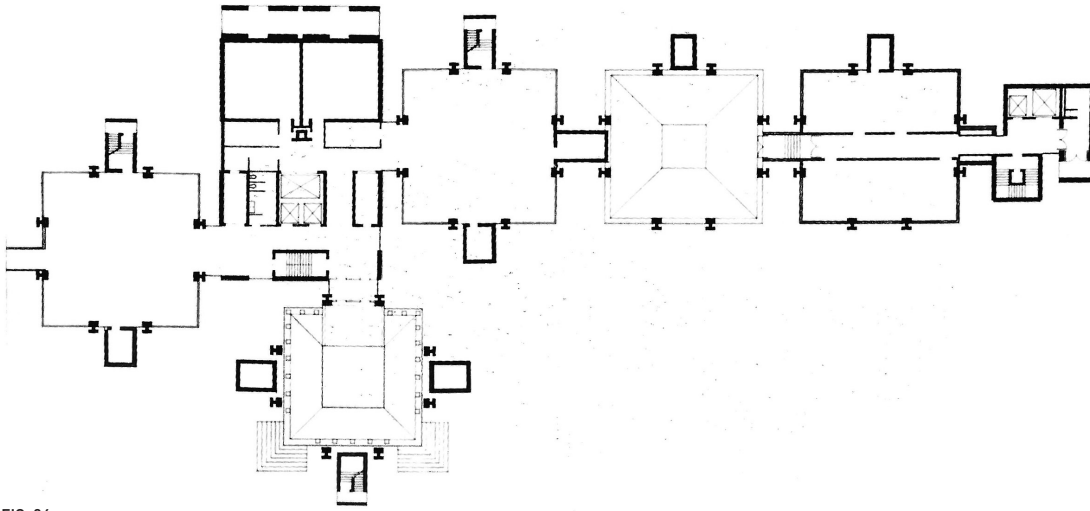


FIG. 06

sobre la concepción estructural y confirma su postura rupturista con aquellos tres principios formales del *Estilo Internacional*, borrando "la experiencia moderna de cincuenta años, suprimiendo los dos primeros dogmas."<sup>24</sup>

A partir de junio de 1955 Kahn continúa con el proyecto del Centro para la Comunidad, presentando varias versiones en las que agrupa pabellones octogonales conectados por cuadrados, o sólo pabellones cuadrados identificables con la solución de la Bath House (FIG. 04). En su versión definitiva de junio de 1958, de nuevo utiliza cuadrados y pirámides, aunque, en este caso de menor tamaño.<sup>25</sup> A pesar de que este proyecto no se construye,<sup>26</sup> la evolución de Kahn se manifiesta en el diseño de las cubiertas como elementos prefabricados.

Tanto las pirámides de los pabellones como las vigas de gran luz en forma de "V" invertida que cubren el gimnasio y el auditorio, están concebidas en hormigón prefabricado. El potencial que Kahn vislumbra en él, se convierte en una nueva motivación que incrementa su interés por la revisión del uso tradicional de los materiales. Percepción que en 1944 ya había detectado y que a partir de las investigaciones del Trenton Jewish Community Center comienza a desarrollar augurando un nuevo camino de mostrar, a otra escala, la tectonicidad de sus planteamientos.<sup>27</sup>

Un año después de construir la Bath House y al mismo tiempo que diseña el edificio para el Centro Judío, realiza un proyecto para el Instituto de Investigación Martin (Maryland, 1956-58) en el que la estela de Trenton queda patente en la composición de volúmenes cúbicos en una planta que combina el cuadrado y la cruz. Sin embargo, la estructura está concebida de forma diferente. Podríamos decir que sufre una involución respecto a los baños de Trenton. Para las zonas comunes, Kahn utiliza columnas circulares distribuidas en las esquinas interiores de los espacios cruciformes. Y para cada unidad de los laboratorios diseña un único soporte central hueco en forma de doble "U".

En el proyecto para Adath Jeshurun Synagogue and School Building (1954-55) Kahn vuelve a realizar propuestas de su forjado tetraédrico de hormigón prefabricado que no se materializan. Es a partir de la Weber DeVore House (1954-55) cuando comienza a pensar en un sistema alternativo de vigas prefabricadas en V. Estas vigas las proyecta a gran escala en los primeros bocetos del American Federation of Labor Medical Services Building (1954-57) pero finalmente opta por las vigas *Vierendeel* (ejecutadas *in situ* en este caso) como expresión de una estructura hueca que a la vez supone el uso innovador de una pieza que manifiesta la evolución de los sistemas estructurales de hormigón, que pueden *perforarse* para albergar el paso de instalaciones sin ocultar, formado parte de una expresión constructiva honesta.<sup>28</sup>

shape the vertical structure and establish the real or virtual boundaries of the complex. Kahn designed them to be focal elements.

In the entrance pavilion, he set back the block walls to the interior perimeter of the square and placed the entrances in the corners (in the same way as in the Yale Art Gallery), avoiding direct contact between the wall and the column. He employed the opposite approach in the changing room pavilions, aligning the enclosures to the outer perimeter and allowing the volumes of the supports to be visible from the inside, using them as toilets or as transition elements between the central common courtyard and the changing area. Additionally, to access each of the changing rooms, he placed two walls along the central axis that connect the hollow columns in such a way as to achieve the required privacy while avoiding placing doors that would obstruct a clear reading of the elements. And in the entrance to the swimming pool, he established imaginary lateral limits by constructing only the corners.

On top of them rest four hollow wooden pyramids,<sup>18</sup> truncated at their apexes so that light becomes part of the ensemble, converting it into another material that highlights Kahn's historical interpretation and his emphasis on the presence of the structure: "Structure is the giver of light"<sup>19</sup> (FIG. 03).

The square base of the pyramids, 30 ft (9 m) on each side, corresponds to the polygon defined by the centres of each hollow column, which in turn become the only points of contact between the roof and the building.<sup>20</sup> This solution makes the volumes appear to levitate and accentuates their purity. In this way, by avoiding contact with the walls, horizontal permeable strips are left that enhance natural ventilation, eliminating the need for any windows that could undermine the conceptual clarity of the ensemble.

The initial designs for the roof featured a triangulated metal structure, covered in galvanised steel sheeting, employing a traditional gable roof form. But Kahn's continual questioning of formal purity and constructive sincerity led him to revise this towards greater volumetric clarity and a material that would express the intended conceptual lightness, ultimately resulting in the wooden pyramid. This structure is braced at its base by another square, also made of wooden beams, which is rotated 45° relative to the main square. From its vertices, it is tied with steel cables that subdivide the main square into four smaller squares.<sup>21</sup> The decision to leave all of the elements visible demonstrates Kahn's confident belief in the theoretical principles he advocated.

Kahn also left the centre of the cross empty, leaving a square courtyard 22 ft (6.70 m) on each side, and designed a stone circle that compliments the arrangement of the Platonic geometry he used.<sup>22</sup>

En paralelo a estos proyectos, Kahn participa en el concurso para la Biblioteca de la Universidad de Washington (1956). En esta ocasión, abandona el sistema tartán y trabaja sobre una retícula cuadrada en la que vacía las esquinas de la planta, situando los soportes, también cuadrados, en las intersecciones de dicha retícula. Este mecanismo compositivo le permite obtener módulos que agrupa a modo de grandes bloques huecos en un único volumen piramidal. Si bien las perspectivas del conjunto dejan entrever la utilización de elementos portantes de hormigón de sección variable, de nuevo, la solución estructural muestra cierto antagonismo con el concepto practicado en el Centro Comunitario de Trenton. La organización de los pilares impide una diferenciación de escala para cada tipo de espacio, y la traslación de aquéllos al plano del cerramiento, dejándolos vistos, genera entrepaños diseñados por igual en todas las fachadas, eliminando cualquier posibilidad de tratamiento arquitectónico de la luz natural que matizara cualitativamente el espacio interior.

### LABORATORIOS RICHARDS, CONCLUSIONES CONSTRUIDAS

Estas experiencias previas sobre estructuras huecas, prefabricación, composición de espacios funcionalmente distintos y ruptura con los principios canónicos modernos, tienen su culminación en los Laboratorios de Investigación Médica Alfred Newton Richards (1957-61). El encargo de este proyecto surge en febrero de 1957 a raíz de su entrada como profesor de arquitectura a la Universidad de Pensilvania.<sup>29</sup>

Kahn comienza a diseñar el proyecto teniendo claro que no quiere reproducir los habituales esquemas de edificios de laboratorios compuestos por un pasillo con estancias a ambos lados. A pesar del complejo programa,<sup>30</sup> encuentra la estrategia de centrarse en el camino hacia sus laboratorios. Desde el primer momento, los concibe como estudios en los que el aire limpio debe estar separado del viciado, de manera que las zonas de trabajo y las de servicio queden independizadas por núcleos, a través de los que se produzca el intercambio y la renovación de aire. Con esa premisa, Kahn comienza a trabajar para encontrar la solución constructiva de su idea.

Desde la verticalidad de los primeros bocetos, la idea que subyace es la de diferenciar claramente los espacios servidores de los servidos, utilizando para ello unas torres huecas tangentes al perímetro exterior del edificio que abrazan al resto de dependencias y cuya función es la de núcleos de ventilación y de comunicación vertical (FIG. 05).<sup>31</sup> Esos núcleos centralizan las instalaciones, facilitando el mantenimiento. El suministro de aire es llevado al centro de cada planta y distribuido a cada cuadrante a través de los lados Este y Oeste de cada núcleo, mientras que el retorno se realiza desde los laboratorios. Tanto los conductos de ventilación como de agua quedan integrados en la estructura atravesando los huecos de las vigas *Vierendeel*, que permiten solucionar grandes luces, mejorar la funcionalidad y mantener la estética del espacio.<sup>32</sup>

Los esquemas previos muestran unos prismas verticales con la cabeza engrosada, que traducen de forma literal la acumulación en altura del aire viciado. La falta de pureza del volumen unida a su elevado coste de ejecución contribuye a que Kahn simplifique el resultado, adoptando una forma rectangular en planta de sección constante. Los núcleos de escaleras, que previamente habían pasado por versiones circulares y cuadradas, también adquieren finalmente la forma de paralelepípedos con acentuada verticalidad.

En el proyecto inicial de 1957, Kahn diseña tres bloques de laboratorios agrupados en torno a un cuarto edificio que alberga la maquinaria de las instalaciones, los espacios para alojamiento de animales y otros servicios generales.<sup>33</sup>

Los laboratorios parten de una geometría de planta cuadrada de 45 pies (13,5 m) de lado, en la que los pilares de hormigón están situados a un tercio de cada esquina, dejando voladizos en los cuatro vértices del forjado. Todas aquellas columnas huecas de ladrillo están ubicadas tangentes al punto medio



FIG. 07

The research Kahn carried out on the baths was bolstered thanks to a book that Colin Rowe gave him when he visited the baths to see the project.<sup>23</sup> The copy of *Architectural Principles in the Age of Humanism* by Rudolf Wittkower provided him with an exhaustive explanation of the proportions of the Renaissance systems and the modulation of floor plans using the tartan system. After reading this book, Kahn reflected on structural conception and reasserted his break with the three formal principles of the International Style, erasing “the modern experience of fifty years, abolishing the first two dogmas.”<sup>24</sup>

From June 1955, Kahn continued with the Community Center project, presenting several versions in which he grouped octagonal pavilions connected by squares, or only square pavilions, identifiable with the Bath House design (FIG. 04). In the final version, dated June 1958, he once again used squares and pyramids, although in this case they were smaller in size.<sup>25</sup> Even though this project was never built,<sup>26</sup> Kahn’s evolution is evident from the design of the roofs featuring prefabricated elements.

Both the pyramids of the pavilions and the large-span, inverted V-shaped beams covering the gymnasium and the auditorium were designed in precast concrete. The potential that Kahn foresaw in this became a new motivation, increasing his interest in rethinking the traditional use of materials. This approach, which he had already identified in 1944, began to develop through his research at the Trenton Jewish Community Center, heralding a new way of showcasing –on a different scale– the tectonic quality of his designs.<sup>27</sup>

A year after building the Bath House, while still designing the building for the Jewish Community Center, he undertook a project for the Martin Research Institute (Maryland, 1956–58), in which the influence of Trenton is evident in the composition of cubic volumes in a floor plan that combines the square and the cross. However, the structure is conceived differently –we could say it represents an involution in comparison with the Trenton Bath House–. For the common areas, Kahn utilised circular columns positioned in the inner corners of the cruciform spaces. And for each laboratory unit, he designed a single, hollow, double U-shaped central support.

de cada lado del cuadrado principal y mantienen su independencia respecto del sistema estructural realizado en hormigón (FIG. 06). Con ello Kahn logra materializar el contraste entre la estereotomía de las torres de ladrillo y la tectonicidad de las piezas prefabricadas: "El momento de la inspiración es ese momento en que lo que queremos expresar se cruza con lo que es posible."<sup>34</sup>

La experiencia en la Yale University Art Gallery (1947-53) había enseñado a Kahn que los forjados pueden construirse huecos para multiplicar su funcionalidad, y dejarse vistos para mostrar la grandeza de la estructura. Sobre un encofrado metálico formado por tetraedros, ejecuta una innovadora losa de hormigón armado tridimensional que deja huecos por los que pueden pasar las instalaciones. La sinceridad constructiva de la técnica utilizada se exhibe sin necesidad de revestimientos en el intradós. Con un único elemento, Kahn refleja la creatividad del trabajo proyectado, la flexibilidad del elemento materializado y la esencia del concepto reflexionado: "De un plumazo, Kahn había encontrado, aparentemente, una manera de combinar las necesidades estructurales y mecánicas en un sólo elemento."<sup>35</sup>

Fiel a su progreso en la depuración de las formas y de la construcción, en los Laboratorios Richards Kahn pone en funcionamiento su naturaleza creativa a disposición de la prefabricación. La declaración de principios de optimización de secciones para favorecer "la creación de las formas más elegantes que indicaban los diagramas de tensiones,"<sup>36</sup> tiene su gran oportunidad.<sup>37</sup> Aquella disposición de soportes prefabricados de hormigón, con sección en "H", y ensamblados a un tercio de los vértices de la planta, le permite multiplicar el hueco en todas direcciones.

En vertical, suprime los pilares interiores gracias a la compensación de los momentos flectores que generan los vuelos en las esquinas, liberando cualquier elemento vertical obligatorio. Y enfatiza la esquina, dejándola libre de soportes y colocando los accesos en los mismos vértices de los cuadrados.



FIG. 08

In the project for the Adath Jeshurun Synagogue and School Building (1954–55), Kahn once more proposed designs using his tetrahedral precast concrete slab, which were never realised. It was not until the Weber DeVore House (1954–55) that Kahn began to consider an alternative system of prefabricated V-shaped beams. In the initial sketches for the American Federation of Labor Medical Services Building (1954–57), Kahn planned to use these beams on a large scale. However, he finally opted for *Vierendeel* beams (constructed on site in this instance) to create a hollow structure, this also representing an innovative use of an element that demonstrates the evolution of concrete structural systems that can be *perforated* to house the passage of installations without concealing them, thereby embodying a transparent, honest expression of construction.<sup>28</sup>

Alongside these projects, Kahn participated in the tender for the University of Washington Library in 1956. In this instance, he departed from the tartan system and worked on a square lattice in which he emptied out the corners of the floor plan, placing the supports, also square, at the intersections of the lattice. This compositional device enabled him to create modules that he grouped together in the form of large hollow blocks in a single pyramid-shaped volume. Although the perspective views of the building suggest the use of concrete load-bearing elements of variable cross-section, once again the structural design is somewhat at odds with the concept employed in the Trenton Community Centre. The organisation of the columns prevents a differentiation in scale for each type of space and placing them visibly against the enclosure panels results in uniform wall sections on all façades, thereby eliminating any possibility of architectural treatment of natural light that could qualitatively enhance the interior space.

#### RICHARDS LABORATORIES, CONSTRUCTED CONCLUSIONS

These earlier experiences with hollow structures, prefabrication, the composition of functionally distinct spaces and a departure from modern canonical principles culminated in the Alfred Newton Richards Medical Research Laboratories (1957–61). The commission for this project came about in February 1957 when Kahn was appointed Professor of Architecture at the University of Pennsylvania.<sup>29</sup>

Kahn began designing the project with a clear intention not to replicate the typical layouts of laboratory buildings, consisting of a central corridor with rooms on either side. Despite the complex functional programme<sup>30</sup> Kahn managed to find a way focus on the path to the laboratories. From the outset, he conceived these laboratories as spaces where clean air had to be separated from stale air, so that the working areas and service areas were independent, separated by hubs through which air exchange and renewal occur. Based on this premise, Kahn began working to find a constructive solution for his idea.

As is evident from the verticality of the first sketches, the underlying idea was to clearly differentiate the servant spaces from the served, using hollow towers at a tangent to the outer perimeter of the building which embrace the other spaces and whose function is to act as ventilation and vertical communication cores (FIG. 05).<sup>31</sup> These cores are used to centralise the building services, thereby facilitating maintenance. The air supply is carried to the centre of each floor and distributed to each quadrant via the east and west sides of each core, while the air return is conducted from the laboratories. Both the ventilation ducts and water conduits are integrated into the structure by passing through the openings in the *Vierendeel* beams, which allow large spans to be bridged, improve functionality and maintain the aesthetics of the space.<sup>32</sup>

The preliminary designs show vertical prisms that are thickened at the top, representing in literal terms the accumulation of stale air at higher levels. The lack of purity of the volume, combined with the high cost of construction, contributed to Kahn's simplification of the result by adopting a rectangular shape in plan with a uniform cross-section. The stairwells, having



En horizontal, la lección de Yale le insta a desarrollar piezas prefabricadas, también de hormigón pretensado, con una sección hueca y variable que eliminan el material innecesario hacia los extremos en voladizo.

Estos elementos ensamblados y pos-tesados configuran un forjado bidireccional hueco que de nuevo flexibiliza la convivencia con los mecanismos de suministro, saneamiento, ventilación y acondicionamiento (FIG. 07). Además, el mecano constructivo vuelve a dejarse visto, manifestando la seguridad con la que Kahn diseña los edificios y expresa la formalización de sus ideas: "Kahn se dio cuenta de que los procesos de modernización ejercían un efecto debilitante sobre las formas arquitectónicas recibidas [...]. [...] estas formas tenían que ser ensambladas pieza por pieza a partir de componentes estructuralmente articulados, desarrollados por la interacción entre construcción, gravedad, ventilación, servicios y luz, [...] empleando formas geométricamente determinadas."<sup>38</sup>

La configuración de los forjados da muestras de un rigor por la geometría influenciado por la asimilación de órdenes dentro de órdenes de Ledoux.<sup>39</sup> La planta cuadrada de 45 pies está dividida en 9 cuadrados de 15 pies, integrados, a su vez, por 4 polígonos menores, también cuadrados. Las piezas que materializan estos cuadrados dentro de cuadrados redundantes tienen 90 cm de canto y pesan en torno a las 25 toneladas. El sistema constructivo proyectado, tanto para las vigas *Vierendeel*<sup>40</sup> como para el resto de la estructura, es fruto de un laborioso estudio realizado por Kahn junto con el ingeniero August Komendant.<sup>41</sup> "El pretensado en las vigas principales permitió a Komendant reducir su profundidad total, mientras que las vigas intermedias que discurren entre los vanos principales y las columnas se conectaron a las vigas principales y entre sí con cables de postensado. Después de apretar, el marco prefabricado se tensaría a lo largo de los tres ejes, formando un sistema extremadamente rígido, muy parecido a un juguete de circo cuyas extremidades están conectadas por hilos sueltos que, cuando se aprietan, hacen que el juguete se mantenga rígido."<sup>42</sup> Ese intenso trabajo tiene su repercusión en el ritmo de ejecución. Con una grúa de más de 60 metros de brazo, las piezas prefabricadas de gran tonelaje se izan y se colocan en su posición definitiva para proceder a su pos-tesado, construyendo a una velocidad de 3 plantas por semana: "[...] esa experiencia [...] me hizo tomar conciencia del significado de la grúa en el proyecto, pues se trata simplemente de la prolongación del brazo [...]"<sup>43</sup> (FIG. 08).

En este edificio, en el que Kahn utiliza por primera vez el hormigón prefabricado, consigue unificar el orden espacial y formal a través de una estructura que resalta la sutileza del estudio orgánico del detalle arquitectónico. Este carácter, atribuible a su interés por la arquitectura de Frank Lloyd Wright,<sup>44</sup> culmina su expresión en la elegancia del tratamiento de las juntas. El mismo año en que se construye el edificio afirma: "Un arquitecto tiene la oportunidad de crear vida. [...] La forma en que se unen los nudillos y articulaciones hace que cada mano sea bella e interesante. En un edificio no se deben ocultar esos detalles tras un guante. Hay que fabricar la mayoría de ellos. El espacio es arquitectónico cuando se percibe y comprende la evidencia de cómo está hecho"<sup>45</sup> (FIG. 09).

Y confirmando lo que había comenzado en Pensilvania, en una de sus últimas lecciones, escribe: "En los elementos, la junta inspira el ornamento, su exaltación. El detalle es la adoración de la Naturaleza."<sup>46</sup>

Con cierta estela de su Biblioteca para la Universidad de Washington, Kahn deja que la lectura de la estructura desde el exterior fuese inmediata. Apoya los cerramientos en el perímetro, evidenciando la junta entre materiales y mostrando los paños de ladrillo y vidrio<sup>47</sup> como si se tratara de elementos estandarizados. Kahn construye los muros exteriores a modo de piezas prefabricadas que dotan de mayor sentido unitario al conjunto, y las ensambla a la estructura con la misma elegancia diseñada para las juntas entre elementos portantes de hormigón.

first emerged in circular and square versions, also finally take the form of parallelepipeds with a pronounced verticality.

In the initial 1957 project, Kahn designed three blocks of laboratories grouped around a fourth building to house the machinery for the facilities, spaces to house the lab animals and others for general services.<sup>33</sup>

The laboratories are based on a square plan geometry of 45 ft (13.5 m) on each side, with concrete columns placed one third of the distance from each corner, creating cantilevers in all four corners of the floor slab. All those hollow brick columns are located at a tangent to the midpoint of each side of the main square and remain independent from the concrete structural system (FIG. 06). In this way Kahn managed to achieve a contrast between the stereotomy of the brick towers and the tectonicity of the prefabricated elements: "Inspiration lies where the desire to exist-express meets the possible."<sup>34</sup>

From his experience on the Yale University Art Gallery (1947–53), Kahn had learnt that floor slabs can be constructed with voids to increase their functionality, and be left visible to reveal the grandeur of the structure. Upon a metal formwork composed of tetrahedrons, he created an innovative three-dimensional reinforced concrete slab that includes openings through which the building services can pass. The constructive sincerity of the technique used is displayed without the need to cover the intrados. With a single element, Kahn expresses the creativity of the projected work, the flexibility of the element that has been realised and reflects the essence of the concept considered: "At a stroke, Kahn had apparently found a way of combining structural and mechanical needs in a single element."<sup>35</sup>

Remaining true to his evolution in refining forms and construction techniques, Kahn harnessed his creativity to advance prefabrication at the Richards Laboratories. The statement on the principles of section optimisation, to encourage "the creation of the most elegant shapes indicated by the stress diagrams,"<sup>36</sup> finds its great opportunity.<sup>37</sup> The arrangement of prefabricated concrete supports, with an H-section, assembled one-third of the way from the corners of the floor plan, allowed him to multiply the hollow space in every direction.

Vertically, it does away with interior columns through the compensation of the bending moments generated by the overhangs at the corners, thus eliminating the need for any necessary vertical elements. This also emphasises the corner, leaving it free of supports and placing the entrances in the very corners of the squares.

Horizontally, the lessons learned at Yale encouraged Kahn to develop prefabricated elements, also made of prestressed concrete, with a hollow, variable cross-section that eliminates unnecessary material towards the cantilevered ends.

These assembled and post-tensioned elements form a hollow, two-way floor slab that once again facilitates integration with the supply, sanitation, ventilation and climate control systems (FIG. 07). Furthermore, the structural Meccano is once again visible, reflecting the confidence with which Kahn designed his buildings and brought his ideas into being. "Kahn realised that the processes of modernisation had a debilitating effect on received architectural forms [...]. These forms had to be assembled piece by piece from structurally articulated components, developed through the interaction of construction, gravity, ventilation, services and light, [...] employing geometrically determined forms."<sup>38</sup>

The configuration of the floor slabs demonstrates strict geometrical rigour influenced by the assimilation of Ledoux's orders within orders.<sup>39</sup> The square floor plan measuring 45 ft on each side is divided into nine squares measuring 15 ft, which in turn are made up of four smaller polygons, also square. The components that form these squares within redundant squares are 90 cm high and weigh around 25 metric tons.

The construction system designed for the *Vierendeel*<sup>40</sup> beams and the rest of the structure is the result of a painstaking study carried out by Kahn together with engineer August Komendant.<sup>41</sup> "The prestressing of



FIG. 09

Como consecuencia de ese sistema estructural, la flexibilidad de las zonas de servicio unida a la libertad espacial de la planta rescata la esencia conceptual del proyecto: el laboratorio como estudio. Esa es la razón principal por la que Kahn dispone aquéllos en las esquinas. Quizá, además, porque esa posición privilegiada está construida por su material predilecto: la luz: “[...] sé que para crear cualquier cosa hemos de usar materiales. [...] He llegado a la conclusión de que los materiales son luz utilizada.”<sup>48</sup>

En 1958 Kahn inicia la construcción de dos bloques nuevos destinados a Laboratorios para Investigación Biológica. La prefabricación sigue constante pero la grandeza y la claridad conceptual quedan en cierta medida difuminadas. La estructura de los nuevos edificios se engruesa visualmente tras una inspección que detecta ciertos problemas de fisuración, macizando las vigas de borde situadas entre los soportes, lo que reduce parcialmente su elegancia.<sup>49</sup> Además, implementa a la idea inicial unos cubos volados en las esquinas de las dos últimas plantas, lo que también disminuye la claridad del prisma de la torre. Sin embargo, con esta modificación Kahn maximiza el concepto de órdenes dentro de órdenes.<sup>50</sup> Proyecta voladizos dentro de voladizos que contienen ventanas dentro de ventanas. En esos cubos destinados a espacios de lectura, los distintos tamaños de las ventanas plasman la versatilidad funcional de la luz captada. Las pequeñas, dispuestas a baja altura, facilitan una lectura cómoda y agradable junto al cerramiento, y las grandes, elevadas, proporcionan una iluminación homogénea en el interior del espacio. Así, Kahn “definía cada espacio por su estructura y por el carácter de su luz natural.”<sup>51</sup>

#### PENSAMIENTOS COMUNES, SOLUCIONES CONVERGENTES

La relación de los Laboratorios Richards con la actuación en Trenton puede entenderse como la traslación de conceptos desde una obra hecha *in situ* a una construcción prefabricada. En la Bath House, Kahn trata las columnas huecas como elementos autónomos en torno a los que se articulan los muros y se posan las cubiertas. El conjunto está concebido como una composición de piezas de geometría clara, dispuestas sobre una retícula ortogonal, y ensambladas bajo un orden que confiere armonía al proyecto.<sup>52</sup> A partir de aquella construcción *in situ*, proyecta el Centro Comunitario bajo los mismos

the main beams allowed Komendant to reduce their overall depth, while the secondary beams running between the main spans and the columns were connected to the main beams and to each other with post-tensioning cables. After tightening, the prefabricated frame would be tensioned along all three axes, forming an extremely rigid system, much like a circus toy with limbs connected by loose threads that, when tightened, make the toy rigid.<sup>42</sup> This intense work had an impact on the speed of construction. Using a crane with a boom of more than 60 m in length, the heavy prefabricated parts were lifted and placed in their final position for post-tensioning, building at a rate of three storeys per week: “[...] this experience [...] made me aware of the meaning of the crane in design, for it is merely the extension of the arm [...]”<sup>43</sup> (FIG. 08).

In this building, in which Kahn used prefabricated concrete elements for the first time, he managed to unify spatial and formal order by means of a structure that emphasises the subtlety of the organic study of architectural detail. This character, which can be attributed to Kahn’s interest in the architecture of Frank Lloyd Wright<sup>44</sup> comes to the fore in the elegance of the design of the joints. The same year that the building was constructed, he stated: “An architect has the opportunity to create life. [...] The way knuckles and joints come together makes each hand beautiful and interesting. In a building, such details should not be concealed behind a glove. Most of them have to be made. Space becomes architectural when the evidence of how it is made is perceived and understood”<sup>45</sup> (FIG. 09).

And reaffirming the process he had begun in Pennsylvania, in one of his last lessons, he wrote: “In the elements, the joint inspires the ornament, its exaltation. The detail is the worship of Nature.”<sup>46</sup>

To some extent echoing his Library for the University of Washington, Kahn made the structure immediately readable from the outside. The enclosures are supported on the perimeter, making the joint between materials evident and displaying the brick and glass wall sections,<sup>47</sup> as if they were standardised elements. Kahn constructed the exterior walls as prefabricated pieces, giving the ensemble a more unified feel, and connected them to the structure with the same elegance designed for the joints between the load-bearing concrete elements.

As a result of this structural system, the flexibility of the service areas combined with the spatial freedom of the floor plan recaptures the conceptual essence of the project: the laboratory as a studio. This is the main reason why Kahn placed them in the corners. And perhaps, moreover, it is because this privileged position is constructed from his favourite material—light: “[...] I know that in order to create anything we have to use materials. [...] I have come to the conclusion that materials are spent light.”<sup>48</sup>

In 1958, Kahn began the construction of two new blocks to be used as Biological Research Laboratories. The use of prefabrication continued, but the grandeur and conceptual clarity were somewhat diffused. The structure of the new buildings was visibly thickened following an inspection which detected certain fissuring problems, and the edge beams between the supports were made thicker, partially reducing their elegance.<sup>49</sup> Furthermore, he implemented his initial idea of projecting cantilevered cubes at the corners of the last two floors, which further reduces the clarity of the tower’s prism. Nevertheless, with this modification, Kahn maximised the concept of orders within orders.<sup>50</sup> He designed overhangs within overhangs containing windows within windows. In these cubes, intended for use as reading spaces, the varying sizes of the windows embody the functional versatility of captured light. The small windows, positioned at a low height, provide comfortable and pleasant reading areas in proximity to the enclosure; while the large ones, positioned higher up, provide homogeneous illumination within the space. In this way, Kahn “defined each space by its structure and by the character of its natural light.”<sup>51</sup>

principios: diferenciación de espacios servidores y servidos, utilización de formas simples y precisas, y composición mediante recursos geométricos tales como repetición, adición o inscripción. Y, además, comienza a utilizar el hormigón prefabricado<sup>53</sup> para definir la forma de la estructura, en este caso, de la cubierta. No cabe duda de que el conocimiento adquirido de su paso por Roma se deposita en el uso de la luz, las proporciones, el orden y la geometría, para lograr un concepto espacial monumental y atemporal. La investigación de las diferentes versiones de aquel Centro Comunitario evoluciona a través de nuevos proyectos en los que utiliza el hormigón prefabricado para expresar su idea de arquitectura y espacio. La experiencia en esas propuestas son la transición hasta los laboratorios Richards, en los que son los propios elementos prefabricados de hormigón los que dan forma al proyecto. La estructura es la máxima expresión de aquello que inicia en Trenton y que afianza a lo largo de las obras y proyectos de los años siguientes. Así, llega a un ensamblaje de elementos huecos que, al mismo tiempo que materializan la estructura, articulan los espacios servidores y servidos.

El salto de escala desde los baños de Trenton es fruto de esa evolución de su arquitectura. Los trazos iniciales de los laboratorios muestran una clara búsqueda de lo esencial. Utiliza la misma intensidad de aquella pequeña obra hecha *in situ* para desarrollar su propia investigación en prefabricación que le condujo a los Laboratorios Richards. Tal es la importancia de este estudio, que las obras posteriores en las que utiliza la misma técnica constructiva con hormigón hacen constantes referencias a la solución de aquellos cuatro bloques huecos iniciales.<sup>54</sup>

Con una sigilosa y profunda mirada a las piedras del pasado, Kahn parece que pudiese predecir con hechos lo que la madurez de su experiencia le confirma con palabras: “[...] una idea sólo es real si se puede usar para producir algo. [...] la forma no tiene nada que ver con la apariencia externa; [...] es el área en la que el arquitecto puede dar lo mejor de sí mismo [...]. [...] si estamos manejando hormigón, lo que hemos de hacer es tener presente que [...] es un cruce entre el acero y la piedra fundida, y podemos lograr que haga cosas que ningún otro material puede hacer. Por tanto, las formas de hormigón no deberían tener ningún parecido con construcciones hechas con cualquier otro material. El modo en que lo hayamos usado y el aspecto que tenga, deben permitir a la gente entender que ése es el material que hemos empleado y nada más.”<sup>55</sup>

## COMMON INSIGHTS, CONVERGENT SOLUTIONS

The relationship Richards Laboratories has with the Trenton development can be understood as the translation of concepts from an on-site construction to a prefabricated building. In the Bath House, Kahn treated the hollow columns as independent elements around which the walls were arranged and roofs placed. The ensemble is conceived as a composition of pieces with a clear geometry, arranged on an orthogonal grid, and assembled with an order that harmonises the project.<sup>52</sup> Based on that on-site construction, he designed the Community Center using the same principles: differentiation of servant and served spaces, use of simple and precise forms, and composition by means of geometric resources such as repetition, addition or inscription. Furthermore, he began to use prefabricated concrete elements<sup>53</sup> to define the shape of the structure, in this case, the roof. There can be no doubt that the knowledge he acquired during his time in Rome is evident in his use of light, proportions, order and geometry to achieve a spatial concept that is both monumental and timeless. The exploration of various versions of the Community Center evolved through new projects in which Kahn used prefabricated concrete to express his ideas of architecture and space. The experience of these designs represents the transition to the Richards laboratories, where the prefabricated concrete elements themselves give shape to the project. The structure is the fullest expression of that which he began in Trenton and which he consolidated throughout the works and projects in the following years. Thus, he arrived at an assembly of hollow elements which form the structure while also articulating the servant and served spaces.

The leap in scale from the Trenton Baths is the result of this evolution in his architecture. The early sketches of the Laboratories reveal a clearly focused search for what is essential. He engaged the same intensity as in the earlier, small, on-site work to develop his own research on prefabrication, which led him to the Richards Laboratories. Such is the importance of this study that in subsequent works in which he employed the same construction technique with concrete, he made constant references to the design of those first four hollow blocks.<sup>54</sup>

Through a discreet and profound insight into the stones of the past, Kahn seemed to be able to predict through his actions what his mature experience was able to confirm to him in words: “[...] an idea is only real if it can be used to produce something. [...] form has nothing to do with the external appearance; [...] it is the area in which the architect can give the best of himself [...]. [...] If we are handling concrete, we must keep in mind that [...] it is a cross between steel and stone, and we can make it do things that no other material can do. Therefore, concrete forms should bear no resemblance to constructions made of any other material. The way we have used it and the way it appears should allow people to understand that this is the material we have used and nothing else.”<sup>55</sup>

## Notas y referencias bibliográficas

- <sup>1</sup> Jonas Salk, “A la memoria de Louis I. Kahn (1901-1974),” en *Louis I. Kahn: Estudio paperback*, ed. Romaldo Giurgola (Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 1980), 9-10.
- <sup>2</sup> En el primer escrito crítico sobre Kahn, Vincent Scully explica cómo Kahn miraba con entusiasmo la arquitectura del pasado que simplemente había sido seguida en el sistema tradicional *Beaux Arts*. En el texto, Scully argumenta que Kahn supo estudiarla con una “memoria selectiva” para “hacer del pasado y del presente una sola cosa.” Vincent Scully, *Louis I. Kahn* (Nueva York: George Braziller, 1962), 18, 38, 39.
- <sup>3</sup> En la conferencia que Vincent Scully impartió el 12 de noviembre de 1992 en Caltech (California) (Vincent Scully, “Louis I. Kahn and the Ruins of Rome,” *Engineering and Science* 56, no. 2 (Winter 1993): 3-13), consideraba a Kahn como el arquitecto moderno más importante e influyente que hubo en los Estados Unidos entre 1960 y 1974. A pesar de que Kahn manifestó abiertamente su discrepancia respecto de los principios modernos del Estilo Internacional, su consideración como *moderno* se atribuye al interés que tenía por innovar creando una arquitectura propia, identificable, alejada de

## Notes and bibliographic references

- <sup>1</sup> Jonas Salk, “A la memoria de Louis I. Kahn (1901-1974),” in *Louis I. Kahn: Estudio paperback*, ed. Romaldo Giurgola (Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 1980), 9-10.
- <sup>2</sup> In the first critical writing on Kahn, Vincent Scully explains how Kahn enthusiastically looked at the architecture of the past, which had simply been followed in the traditional *Beaux Arts* system. In the text, Scully argues that Kahn knew how to study it with a “selective memory” to “make the past and the present one.” Vincent Scully, *Louis I. Kahn* (Nueva York: George Braziller, 1962), 18, 38, 39.
- <sup>3</sup> he considered Kahn the most important and influential modern architect in the United States between 1960 and 1974. Although Kahn openly expressed his disagreement with the modern principles of the International Style, his consideration as a modern architect is attributed to his interest in innovating by creating his own identifiable architecture, distanced from historical details and based on pure construction through abstract and timeless forms. He wanted to approach architecture from the conception of the building as a primordial mass that formed the structure and established an order. But, unlike

los detalles históricos y basada en la construcción pura mediante formas abstractas y atemporales. Quería enfrentarse a la arquitectura a partir de la concepción del edificio como una masa primigenia que conformaba la estructura y establecía un orden. Pero, a diferencia de las construcciones históricas, Kahn trabajaba el hueco dentro de la masa y generaba un vacío espacial que organizaba y daba sentido a las obras. Tal y como dice Scully, "Comenzó a construir edificios que parecían el primer tipo de edificio que un arquitecto puede hacer, y comenzó a diseñar sólo formas que le eran sugeridas como consecuencia de un sistema estructural" (p. 4). Y, además, concibió ese nuevo orden como consecuencia de la diferenciación de espacios servidores y servidos, es decir, "grandes espacios articulados y separados pero conectados entre ellos mediante otros espacios pequeños como pasillos, baños, etc." (p. 8).

<sup>4</sup> Kenneth Frampton, *Historia crítica de la arquitectura moderna* (Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 2010), 64.

<sup>5</sup> Louis I. Kahn, "Toward a Plan for Midtown Philadelphia," *Perspecta 2*, The Yale Architectural Journal, 1953, 23, traducido en Alessandra Latour, *Louis I. Kahn: escritos, conferencias y entrevistas* (Madrid: El Croquis Editorial, 2003), 50-51.

<sup>6</sup> Louis I. Kahn, "Monumentality," in *New Architecture and City Planning: A Symposium*, ed. Paul Zucker (New York: Philosophical Library, 1944, 77-88, recogido en Robert McCarter, *Louis I. Kahn* (Londres: Phaidon Press Limited, 2005), 457-458.

<sup>7</sup> Giurgola, Louis I. Kahn: Estudio paperback, 163, 165.

<sup>8</sup> Kenneth Frampton, *Estudios sobre cultura tectónica* (Madrid: Ediciones Akal, 1999), 219.

<sup>9</sup> Louis I. Kahn "Order is," en *Perspecta 3: The Yale Architectural Journal* (Cambridge: The MIT Press, 1955), 59.

<sup>10</sup> McCARTER, *Louis I. Kahn*, 122.

<sup>11</sup> Susan Braudy, "The Architectural Metaphysic of Louis Kahn," en *New York Times Magazine*, 15 de noviembre de 1970, 86.

<sup>12</sup> Roberto Gargiani, *Louis I. Kahn. Exposed concrete and hollow stones, 1949-1959* (Lausanne: EPFL Press, 2014), 30.

<sup>13</sup> Gargiani, *Louis I. Kahn. Exposed concrete and hollow stones, 1949-1959*, 64-69.

<sup>14</sup> Gargiani, *Exposed concrete and hollow stones*, 77.

<sup>15</sup> Susan G. Solomon, *Louis I. Kahn's Trenton Jewish Community Center* (Nueva York: Princeton Architectural Press, 2000), 1-2.

<sup>16</sup> Según indican los dibujos de Kahn, esta segunda modificación se realizó en marzo de 1955. Heinz Ronner y Sharad Jhaveri, *Louis I. Kahn. Complete Works 1935-1974* (Boston: Birkhäuser, 1987), 82.

<sup>17</sup> La retícula utilizada estaba basada en el sistema tartán que Wright había utilizado en sus casas de la pradera, alineando en una misma banda elementos de mayor o menor importancia. Richard C. McCormac, "The Anatomy of Wright's Aesthetic (1968)," en H. Allen Brooks, *Writings on Wright* (Cambridge: The MIT Press, 1981), 164.

<sup>18</sup> Es probable que la utilización de la pirámide fuera influencia directa de su viaje a Egipto en 1950. De hecho, en 1951 escribió en referencia a las pirámides de Giza: "The Sanctuary of Art, of Silence and Light" ("El Santuario del Arte, del Silencio y de la Luz"). Vincent Scully, "Louis I. Kahn and the Ruins of Rome." *Engineering and Science* 56, no. 2 (Winter 1993): 6.

<sup>19</sup> Louis I. Kahn, *Light is the theme: Louis I. Kahn and the Kimbell Art Museum* (Forth Worth, Texas: Kimbell Art Museum, 2011), 21.

<sup>20</sup> Sobre las columnas huecas en "U" se ejecutaron unas delgadas losas de hormigón armado en cuyos centros se apoyaron los vértices de las cubiertas. El apoyo no estaba materializado en el centro geométrico de la losa, seguramente porque Kahn quería mantener la pureza de los volúmenes. En ese caso, cuando coincidían dos cubiertas en una única columna, Kahn dejaba una separación de 1 pie (30cm) entre los vértices de las pirámides para acentuar su esencialidad.

<sup>21</sup> Esta es la primera ocasión en la que Kahn construye un cuadrado dentro de otro girado 45°. El recurso de la rotación del cuadrado proviene de la arquitectura gótica, en la que se utilizaba para determinar las proporciones estéticas y estructurales válidas para construir las torres. Este recurso también fue utilizado por Wright en ejemplos cercanos en el tiempo a la Bath House como la Price Tower (Oklahoma, 1952-56).

<sup>22</sup> Algunos autores como Robert McCarter analizan la disposición de este círculo como un elemento enigmático del edificio que establece un diálogo entre el cielo y la tierra en el punto central del edificio, recordando paradigmas como la plaza del Capitolio de Roma de Miguel Ángel, el suelo del Panteón o los discos de piedra de los antiguos teatros griegos. McCarter, *Louis I. Kahn*, 92.

<sup>23</sup> A finales de 1955. McCarter, *Louis I. Kahn*, 98.

<sup>24</sup> Maurizio Sabini (ed.). *Louis I. Kahn* (Barcelona: Ediciones del Serbal, 1994), 17.

historical constructions, Kahn worked the void within the mass, generating a spatial void that organized and gave meaning to the works. As Scully says, "He began to build buildings that seemed like the first type of building an architect could make and began to design only forms suggested to him as a consequence of a structural system" (p. 4). Additionally, he conceived this new order because of the differentiation of servant and served spaces, that is, "large articulated and separated spaces but connected to each other by other small spaces such as corridors, bathrooms, etc." (p. 8).

<sup>4</sup> Kenneth Frampton, *Historia crítica de la arquitectura moderna* (Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 2010), 64.

<sup>5</sup> Louis I. Kahn, "Toward a Plan for Midtown Philadelphia," *Perspecta 2*, The Yale Architectural Journal, 1953, 23, in Alessandra Latour, *Louis I. Kahn: escritos, conferencias y entrevistas* (Madrid: El Croquis Editorial, 2003), 50-51.

<sup>6</sup> Louis I. Kahn, "Monumentality," in *New Architecture and City Planning: A Symposium*, ed. Paul Zucker (New York: Philosophical Library, 1944, 77-88, in Robert McCarter, *Louis I. Kahn* (Londres: Phaidon Press Limited, 2005), 457-458.

<sup>7</sup> Giurgola, Louis I. Kahn: Estudio paperback, 163, 165.

<sup>8</sup> Kenneth Frampton, *Estudios sobre cultura tectónica* (Madrid: Ediciones Akal, 1999), 219.

<sup>9</sup> Louis I. Kahn "Order is," in *Perspecta 3: The Yale Architectural Journal* (Cambridge: The MIT Press, 1955), 59.

<sup>10</sup> McCARTER, *Louis I. Kahn*, 122.

<sup>11</sup> Susan Braudy, "The Architectural Metaphysic of Louis Kahn," in *New York Times Magazine*, 15 de noviembre de 1970, 86.

<sup>12</sup> Roberto Gargiani, *Louis I. Kahn. Exposed concrete and hollow stones, 1949-1959* (Lausanne: EPFL Press, 2014), 30.

<sup>13</sup> Gargiani, *Louis I. Kahn. Exposed concrete and hollow stones, 1949-1959*, 64-69.

<sup>14</sup> Gargiani, *Exposed concrete and hollow stones*, 77.

<sup>15</sup> Susan G. Solomon, *Louis I. Kahn's Trenton Jewish Community Center* (New York: Princeton Architectural Press, 2000), 1-2.

<sup>16</sup> According to Kahn's drawings, this second modification was made in March 1955. Heinz Ronner y Sharad Jhaveri, *Louis I. Kahn. Complete Works 1935-1974* (Boston: Birkhäuser, 1987), 82.

<sup>17</sup> The grid used was based on the tartan system that Wright had employed in his prairie houses, aligning elements of greater or lesser importance within the same band. Richard C. McCormac, "The Anatomy of Wright's Aesthetic (1968)," in H. Allen Brooks, *Writings on Wright* (Cambridge: The MIT Press, 1981), 164.

<sup>18</sup> It is likely that the use of the pyramid was a direct influence from his trip to Egypt in 1950. In fact, in 1951 he wrote in reference to the pyramids of Giza: "The Sanctuary of Art, of Silence and Light". Vincent Scully, "Louis I. Kahn and the Ruins of Rome." *Engineering and Science* 56, no. 2 (Winter 1993): 6.

<sup>19</sup> Louis I. Kahn, *Light is the theme: Louis I. Kahn and the Kimbell Art Museum* (Forth Worth, Texas: Kimbell Art Museum, 2011), 21.

<sup>20</sup> On the hollow "U" columns, thin reinforced concrete slabs were executed, with the vertices of the roofs resting at their centers. The support was not placed at the geometric center of the slab, likely because Kahn wanted to maintain the purity of the volumes. In cases where two roofs coincided on a single column, Kahn left a separation of 1 foot (30 cm) between the vertices of the pyramids to accentuate their essentiality.

<sup>21</sup> This is the first occasion in which Kahn constructs a square within another rotated 45°. The technique of rotating the square originates from Gothic architecture, where it was used to determine the aesthetic and structural proportions valid for building towers. This technique was also employed by Wright in examples close in time to the Bath House, such as the Price Tower (Oklahoma, 1952-56).

<sup>22</sup> Some authors, such as Robert McCarter, analyze the placement of this circle as an enigmatic element of the building that establishes a dialogue between the sky and the earth at the central point of the building, recalling paradigms such as Michelangelo's Piazza del Campidoglio in Rome, the floor of the Pantheon, or the stone discs of ancient Greek theaters. McCarter, *Louis I. Kahn*, 92.

<sup>23</sup> Late 1955. McCarter, *Louis I. Kahn*, 98.

<sup>24</sup> Maurizio Sabini (ed.). *Louis I. Kahn* (Barcelona: Ediciones del Serbal, 1994), 17.

<sup>25</sup> The side of the base square in this version was 20 feet (6 meters). McCarter, *Louis I. Kahn*, 100.

<sup>26</sup> The relationship between Kahn and the leader of the Jewish Community of Trenton deteriorated due to differences in opinion regarding construction solutions. Ultimately, of the entire complex, only the Bath House and the four pavilions of the Day Camp were built. Solomon, *Louis I. Kahn's Trenton Jewish Community Center*, 133-134.

- <sup>25</sup> El lado del cuadrado de la base en esta versión tenía 20 pies (6 metros). McCarter, *Louis I. Kahn*, 100.
- <sup>26</sup> La relación entre Kahn y el líder de la Comunidad Judía de Trenton se fue deteriorando por diferencias de criterio en las soluciones constructivas y finalmente, de todo el complejo, sólo se construyó el Bath House y los cuatro pabellones del Day Camp. Solomon, *Louis I. Kahn's Trenton Jewish Community Center*, 133-134.
- <sup>27</sup> “[...] el hormigón armado está superando su infancia con el hormigón pretensado, el vibrado y las mezclas controladas, prometiendo contribuir a su perfeccionamiento definitivo.” Louis I. Kahn, “Monumentality,” en *New Architecture and City Planning: A Symposium*, editado por Paul Zucker (Nueva York: Philosophical Library, 1944), 77-88, en McCarter, *Louis I. Kahn*, 460.
- <sup>28</sup> Estas vigas *Vierendeel* ya las había utilizado en Parasol House pero hechas en acero. Gargiani, *Louis I. Kahn. Exposed concrete and hollow stones, 1949-1959*, 95.
- <sup>29</sup> Desde 1955 había estado dando clase como profesor invitado en Pensilvania. Tras varios años en la Universidad de Yale, el decano de la facultad de Arquitectura de Pensilvania, G. Holmes Perkins, le ofreció una plaza como profesor titular. Posición que aceptó y en la que permaneció hasta sus últimos días. En febrero de 1957, la comisión de los edificios de medicina le formalizó el encargo del edificio para los laboratorios. Carter Wiseman, *Louis I. Kahn. Beyond time and style: a life in architecture* (Nueva York: W. W. Norton & Company, Inc., 2007), 82-83, 94.
- <sup>30</sup> El edificio debía contener departamentos para cirugía, medicina preventiva, fisiología, botánica y zoología. Los jefes de cada uno de los departamentos planteaban sus exigencias a Kahn, junto con las opiniones del vicepresidente de asuntos médicos, el decano de la facultad de medicina y el presidente del comité de planificación. Esta diversidad de criterios respecto de las premisas del programa dificultó la gestión de los acuerdos entre Kahn y el cliente (formato por el mencionado comité de personas). Wiseman, *Louis I. Kahn. Beyond time and style: a life in architecture*, 95.
- <sup>31</sup> Algunos autores relacionan las torres de los *Laboratorios Richards* con una influencia de los campanarios de San Gimignano que Kahn visitó en 1929. Vincent Scully, *Louis I. Kahn* (Nueva York: George Braziller, 1962), 27-30.
- <sup>32</sup> Thomas Leslie, *Louis I. Kahn. Building Art and Building Science* (New York: George Braziller, Inc., 2005), 103-105. En este libro se aclara que la síntesis del proyecto fue lograda por Kahn junto a la ayuda de los ingenieros Komendant (para las cuestiones estructurales) y Dubin (este último centrado en las instalaciones).
- <sup>33</sup> McCarter, *Louis I. Kahn*, 112.
- <sup>34</sup> Louis I. Kahn, “Harmony Between Man and Architecture”. Conferencia en París tomada de *Design Incorporating Indian Builder*, vol. 8, nº 3, marzo de 1974, 23-28, traducido en Alessandra Latour, *Louis I. Kahn: escritos, conferencias y entrevistas* (Madrid: El Croquis Editorial, 2003), 357.
- <sup>35</sup> Entre 1951 y 1953 la arquitecta (y compañera sentimental de Kahn) Anne Tyng, colaboró en el proyecto de la galería de Yale, destacando con una importante participación en el diseño del forjado. Wiseman, *Louis I. Kahn. Beyond time and style: a life in architecture*, 71.
- <sup>36</sup> McCarter, *Louis I. Kahn*, 456, 457.
- <sup>37</sup> Cabe apuntar que el concepto de optimizar para Kahn difiere respecto del de otros grandes maestros. Así como Le Corbusier o Mies consideraban que la mejor forma de aprovechar el material era condensando su sección en un elemento reducido y macizo, Kahn defendía que la optimización de un material se conseguía combinando dos premisas. A partir de la idea que generaba el proyecto, en primer lugar, buscaba la sección estrictamente necesaria en función de las solicitaciones y, a continuación, eliminaba aquellas zonas que no contribuían a la función resistente del elemento estructural que conformaban.
- <sup>38</sup> Kenneth Frampton, *Estudios sobre cultura tectónica* (Madrid: Ediciones Akal, 1999), 224.
- <sup>39</sup> Como por ejemplo se puede ver en el proyecto para la Sede General de la Ferme en la rue de Bouloi de París (1785) o el proyecto de una Prisión en Aix-en-Provence (1786).
- <sup>40</sup> La viga *Vierendeel* es un elemento estructural con forma de celosía ortogonal sin diagonales, con vacíos rectangulares en el alma y montantes verticales. El origen de su nombre se debe al ingeniero civil belga Jules Arthur Vierendeel, quien además de idearla, patentó su desarrollo.
- <sup>41</sup> La dilatada experiencia de Komendant con el hormigón comenzó con el aprendizaje de las técnicas constructivas que se utilizaron con ese material durante la Segunda Guerra Mundial. Arquitecto e ingeniero se conocieron en Trenton durante los trabajos preliminares de la Bath House (Wiseman, *Louis I. Kahn. Beyond time and style: a life in architecture*, 97). El intercambio de impresiones que tuvieron les causó una mutua admiración, razón por la que Kahn le invitó a colaborar en los *Laboratorios Richards*. En los albores de la relación, Komendant lo calificó como un arquitecto “completamente ignorante en ingeniería”. Sin embargo, pronto supo apreciar la tolerancia del arquitecto al aprendizaje de aquellas materias que no dominaba. Del mismo modo, Kahn solía
- <sup>27</sup> “[...] reinforced concrete is overcoming its infancy with prestressed concrete, vibration, and controlled mixes, promising to contribute to its ultimate perfection.” Louis I. Kahn, “Monumentality,” in *New Architecture and City Planning: A Symposium*, edited by Paul Zucker (New York: Philosophical Library, 1944), 77-88, in McCarter, *Louis I. Kahn*, 460.
- <sup>28</sup> These *Vierendeel* beams had already been used in Parasol House but made of steel. Gargiani, *Louis I. Kahn. Exposed concrete and hollow stones, 1949-1959*, 95.
- <sup>29</sup> Since 1955, he had been teaching as a visiting professor at the University of Pennsylvania. After several years at Yale University, the dean of the School of Architecture at Pennsylvania, G. Holmes Perkins, offered him a position as a full professor. He accepted this position and remained there until his final days. In February 1957, the commission for the medical buildings formalized the assignment for the laboratory building. Carter Wiseman, *Louis I. Kahn. Beyond time and style: a life in architecture* (New York: W. W. Norton & Company, Inc., 2007), 82-83, 94.
- <sup>30</sup> The building was to contain departments for surgery, preventive medicine, physiology, botany, and zoology. The heads of each of these departments presented their requirements to Kahn, along with the opinions of the vice president of medical affairs, the dean of the medical school, and the chairman of the planning committee. This diversity of opinions regarding the program's premises complicated the management of agreements between Kahn and the client (formed by the aforementioned committee of individuals). Wiseman, *Louis I. Kahn. Beyond time and style: a life in architecture*, 95.
- <sup>31</sup> Some authors relate the towers of the Richards Laboratories to the influence of the bell towers of San Gimignano, which Kahn visited in 1929. Vincent Scully, *Louis I. Kahn* (New York: George Braziller, 1962), 27-30.
- <sup>32</sup> Thomas Leslie, *Louis I. Kahn. Building Art and Building Science* (New York: George Braziller, Inc., 2005), 103-105. This book clarifies that the synthesis of the project was achieved by Kahn with the help of engineers Komendant (for structural issues) and Dubin (the latter focused on installations).
- <sup>33</sup> McCarter, *Louis I. Kahn*, 112.
- <sup>34</sup> Louis I. Kahn, “Harmony Between Man and Architecture”. Lecture in Paris taken from *Design Incorporating Indian Builder*, vol. 8, nº 3, March 1974, 23-28, translated in Alessandra Latour, *Louis I. Kahn: escritos, conferencias y entrevistas* (Madrid: El Croquis Editorial, 2003), 357.
- <sup>35</sup> Between 1951 and 1953, the architect (and Kahn's romantic partner) Anne Tyng collaborated on the Yale Gallery project, notably contributing significantly to the design of the flooring. Wiseman, *Louis I. Kahn. Beyond time and style: a life in architecture*, 71.
- <sup>36</sup> McCarter, *Louis I. Kahn*, 456, 457.
- <sup>37</sup> It is worth noting that Kahn's concept of optimization differs from that of other great masters. While Le Corbusier or Mies believed that the best way to utilize material was by condensing its section into a small, solid element, Kahn argued that the optimization of a material was achieved by combining two premises. Based on the idea generated by the project, he first sought the section strictly necessary according to the loads and then eliminated those areas that did not contribute to the structural function of the element.
- <sup>38</sup> Kenneth Frampton, *Estudios sobre cultura tectónica* (Madrid: Ediciones Akal, 1999), 224.
- <sup>39</sup> As can be seen, for example, in the project for the General Headquarters of the Ferme on rue de Bouloi in Paris (1785) or the project for a Prison in Aix-en-Provence (1786).
- <sup>40</sup> The *Vierendeel* beam is a structural element with an orthogonal truss shape, lacking diagonals, featuring rectangular openings in the web and vertical members. Its name originates from the Belgian civil engineer Jules Arthur Vierendeel, who not only conceived it but also patented its development.
- <sup>41</sup> Komendant's extensive experience with concrete began with learning the construction techniques used with that material during World War II. The architect and engineer met in Trenton during the preliminary work on the Bath House. (Wiseman, *Louis I. Kahn. Beyond time and style: a life in architecture*, 97). The exchange of impressions they had led to mutual admiration, which is why Kahn invited Komendant to collaborate on the Richards Laboratories. In the early days of their relationship, Komendant described Kahn as an architect “completely ignorant of engineering.” However, he soon learned to appreciate the architect's willingness to learn about subjects he did not master. Similarly, Kahn often accused the engineer of his lack of architectural notions. Despite this, and as a result of their work on the Richards Laboratories, Kahn and Komendant made it clear that their interests and concerns were aligned. Komendant was fascinated by Kahn's architectural knowledge, and the master was always willing to listen and learn, with wide-open eyes beneath his thick glasses that allowed him to see new ideas to incorporate into his projects. That collaboration, which began in 1956, soon became an intense teamwork, whose synergy shone in all the works they designed and built together. The full account of the relationship between Kahn and Komendant can be read in August Komendant, *18 años con el arquitecto Louis I. Kahn* (La Coruña: Colegio de Arquitectos de Galicia, 2000). In this book, there is a discrepancy with Wiseman regarding the date when Kahn and Komendant met. According to Wiseman, it was in

acusar al ingeniero de su falta de nociones arquitectónicas. A pesar de ello, y a raíz de su trabajo en los Laboratorios Richards, Kahn y Komendant dejaron claro que los intereses e inquietudes de ambos llevaban la misma dirección. A Komendant le fascinaban los conocimientos arquitectónicos que poseía Kahn, y el maestro siempre estaba dispuesto a escuchar para aprender, llevando bajo sus gruesas gafas unos ojos bien abiertos que le permitían ver nuevas ideas que trasladaba a sus proyectos. Aquella colaboración iniciada en 1956 no tardó en convertirse en un intenso trabajo en equipo, cuyo engranaje relució en todas las obras que proyectaron y construyeron juntos. La versión completa de la relación de Kahn y Komendant se puede leer en August Komendant, *18 años con el arquitecto Louis I. Kahn* (La Coruña: Colegio de Arquitectos de Galicia, 2000). En este libro existe una discrepancia con Wiseman respecto de la fecha en que se conocieron Kahn y Komendant. Según éste, fue en 1956 cuando Kahn lo llamó a su despacho para que colaborara en un concurso para el *Memorial Enrico Fermi* (Komendant, *18 años con el arquitecto Louis I. Kahn*, 83).

<sup>42</sup> Leslie, *Louis I. Kahn. Building Art and Building Science*, 103.

<sup>43</sup> Louis I. Kahn, "Form and Design, (1960-1)," in McCarter, *Louis I. Kahn*, 470.

<sup>44</sup> Además del carácter orgánico de la junta, la influencia de Wright en el edificio quedaba presente en los núcleos huecos de escaleras y ventilación, que hacían alusión a las torres de comunicación del Larkin Administration Building (Buffalo, 1904) Otro aspecto referenciado era la distinción entre espacios de servicio y servidos, y también el tratamiento de la iluminación y ventilación como generadores de calidad espacial y ambiental en espacios de trabajo. Incluso podría extraerse cierta mimesis de Kahn y Wright en la disolución de la esquina estructural.

<sup>45</sup> Frampton, *Estudios sobre cultura tectónica*, 219.

<sup>46</sup> Louis I. Kahn, "Prólogo," en *Carlo Scarpa Architetto Poeta* (Londres: Royal Institute of British Architects, 1974), páginas sin numerar, recogido en Latour, *Louis I. Kahn: escritos, conferencias y entrevistas*, 349.

<sup>47</sup> Respecto a los paños de ladrillo y vidrio, existe una detallada explicación del sistema constructivo realizado con marcos delgados de acero inoxidable, apoyados en el muro de ladrillo por su parte inferior y en las vigas y pilares de hormigón por sus partes laterales y superior. Así lograba materializar el contraste de la superficie tensa de vidrio ligero con el hormigón pesado. Leslie, *Louis I. Kahn. Building Art and Building Science*, 109.

<sup>48</sup> Latour, Louis I. Kahn: escritos, conferencias y entrevistas, 356.

<sup>49</sup> La empresa *United Engineers* fue la encargada de revisar la estructura de los Laboratorios y, tras la detección de fisuras que podían generar problemas estructurales, se procedió a cambiar el diseño estructural inicial. "Es por este motivo que encontramos diferencias de un proyecto a otro, como es el caso de la viga de borde que adquirió mayor robustez y la eliminación de las vigas secundarias, quedando solo las cuatro vigas principales Vierendeel que apoyan en los pilares, y las vigas en voladizo de los extremos." Rossana Delpino Sapena, "De lo Inconmensurable a lo Mesurable: Proceso dialéctico desde el imaginario al proyecto del edificio Richards Medical Research Laboratories 1957-1964" (tesis doctoral, Universidad Politécnica de Cataluña, 2016) 263-265. <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/99389?show=full>

<sup>50</sup> Esa idea la llevaría al límite desarrollándola en su plenitud cuando construyó la *Biblioteca de Exeter* (New Hampshire, 1965-72).

<sup>51</sup> "Each space must be defined by its structure and the character of its natural light". McCarter, *Louis I. Kahn*, 468.

<sup>52</sup> Tal y como Kahn había aprendido de la tradición *Beaux-Arts* en la que las diferentes partes del edificio se unían colocando una pieza al lado de la otra. "En cierto modo es como los templos griegos, los cuales también fueron levantados en seco sin mortero; uniendo las partes pieza por pieza, como Kahn había aprendido de la tradición *Beaux-Arts*." Vincent Scully, "Louis I. Kahn and the Ruins of Rome," *Engineering and Science* 56, no. 2 (Winter 1993): 8.

<sup>53</sup> En este caso, las piezas de hormigón prefabricado no pasaron de la fase de proyecto, puesto que el *Centro Comunitario* no fue ejecutado.

<sup>54</sup> Entre las obras más destacadas en las que continuó con el hormigón prefabricado se encuentran: la cubierta del *Tribune Review Publishing Company Building* (Pennsylvania, 1958-61), los elementos de protección solar y la estructura de la cubierta de las *United States Consulate Chancellery and Residence* (Angola, 1959-62) y el *Yale Center for British Art* (Connecticut, 1969-74). De este último proyecto hay una detallada información en Anna Rosellini, *Louis I. Kahn. Towards the zero degree of concrete. 1960-1974* (Italy: EPFL Press, 2014), 459-491.

<sup>55</sup> Latour, Louis I. Kahn: escritos, conferencias y entrevistas, 353, 357, 358.

1956 when Kahn called Komendant to his office to collaborate on a competition for the Enrico Fermi Memorial. (Komendant, *18 años con el arquitecto Louis I. Kahn*, 83).

<sup>42</sup> Leslie, *Louis I. Kahn. Building Art and Building Science*, 103.

<sup>43</sup> Louis I. Kahn, "Form and Design, (1960-1)," in McCarter, *Louis I. Kahn*, 470.

<sup>44</sup> In addition to the organic nature of the joint, Wright's influence on the building was evident in the hollow cores of stairs and ventilation, which alluded to the communication towers of the *Larkin Administration Building* (Buffalo, 1904). Another referenced aspect was the distinction between service and served spaces, as well as the treatment of lighting and ventilation as generators of spatial and environmental quality in workspaces. One could even observe a certain mimesis between Kahn and Wright in the dissolution of the structural corner.

<sup>45</sup> Frampton, *Estudios sobre cultura tectónica*, 219.

<sup>46</sup> Louis I. Kahn, "Prólogo," in *Carlo Scarpa Architetto Poeta* (London: Royal Institute of British Architects, 1974), unnumbered pages, as cited in Latour, *Louis I. Kahn: escritos, conferencias y entrevistas*, 349.

<sup>47</sup> Regarding the brick and glass panels, there is a detailed explanation of the construction system, which was executed using thin stainless-steel frames supported by the brick wall at the bottom and by the concrete beams and columns at the sides and top. This achieved the contrast between the taut surface of the lightweight glass and the heavy concrete. Leslie, *Louis I. Kahn. Building Art and Building Science*, 109.

<sup>48</sup> Latour, Louis I. Kahn: escritos, conferencias y entrevistas, 356.

<sup>49</sup> The company *United Engineers* was responsible for reviewing the structure of the Laboratories, and after detecting cracks that could cause structural problems, the initial structural design was changed. "This is why we find differences from one project to another, such as the edge beam becoming more robust and the elimination of secondary beams, leaving only the four main Vierendeel beams that rest on the columns, and the cantilever beams at the ends". Rossana Delpino Sapena, "De lo Inconmensurable a lo Mesurable: Proceso dialéctico desde el imaginario al proyecto del edificio Richards Medical Research Laboratories 1957-1964" (doctoral thesis, Universidad Politécnica de Cataluña, 2016) 263-265. <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/99389?show=full>

<sup>50</sup> He would take that idea to its limit, fully developing it when he built the *Exeter Library* (New Hampshire, 1965-72).

<sup>51</sup> "Each space must be defined by its structure and the character of its natural light." McCarter, *Louis I. Kahn*, 468.

<sup>52</sup> Just as Kahn had learned from the *Beaux-Arts* tradition, where the different parts of the building were joined by placing one piece next to the other. "In a way it's like Greek temples, which were also laid up dry without mortar; you put the parts together piece by piece, as Kahn had learned in the *Beaux-Arts* tradition." Vincent Scully, "Louis I. Kahn and the Ruins of Rome," *Engineering and Science* 56, no. 2 (Winter 1993): 8.

<sup>53</sup> In this case, the precast concrete pieces did not progress beyond the design phase, as the *Community Center* was never built.

<sup>54</sup> Among the most notable works in which he continued with precast concrete are the roof of the *Tribune Review Publishing Company Building* (Pennsylvania, 1958-61), the sun protection elements and roof structure of the *United States Consulate Chancellery and Residence* (Angola, 1959-62), and the *Yale Center for British Art* (Connecticut, 1969-74). Detailed information about this last project can be found in Anna Rosellini, *Louis I. Kahn. Towards the zero degree of concrete. 1960-1974* (Italy: EPFL Press, 2014), 459-491.

<sup>55</sup> Latour, Louis I. Kahn: escritos, conferencias y entrevistas, 353, 357, 358.

## Figuras / Figures

**FIG. 01.** Trenton Jewish Community Center. Propuesta de marzo de 1955 / Trenton Jewish Community Center. March 1955. Fuente y autor / Source and author: ©Louis I. Kahn Collection. (U. of Pennsylvania and The P.H.M.C.).

**FIG. 02.** Bath House. Planta (Abril, 1955) / Bath House. Plan (April 1955). Fuente y autor / Source and author: ©Louis I. Kahn Collection. (U. of Pennsylvania and The P.H.M.C.).

**FIG. 03.** Bath House. Vista del patio central (finalizado) / Bath House. View of the central patio (completed). Fuente y autor / Source and author: ©Louis I. Kahn Collection. (U. of Pennsylvania and The P.H.M.C.).

**FIG. 04.** Trenton Jewish Community Center. Esquemas iniciales (Noviembre, 1955). Trenton Jewish Community Center. Initial sketches (November 1955). Fuente y autor / Source and author: ©Louis I. Kahn Collection. (U. of Pennsylvania and The P.H.M.C.).

**FIG. 05.** Laboratorios de Investigación Médica Richards. Boceto de la segunda propuesta. Perspectiva / Richards Medical Research Laboratories. Sketch of the second proposal. Perspective. Fuente y autor / Source and author: ©Louis I. Kahn Collection. (U. of Pennsylvania and The P.H.M.C.).

**FIG. 06.** Laboratorios de Investigación Médica Richards. Planta baja del proyecto definitivo / Richards Medical Research Laboratories. Ground floor of the final Project. Fuente y autor / Source and author: ©Louis I. Kahn Collection. (U. of Pennsylvania and The P.H.M.C.).

**FIG. 07.** Laboratorios de Investigación Médica Richards. Ensamblaje de vigas / Richards Medical Research Laboratories. Beam assembly. Fuente y autor / Source and author: ©A. Komendant Collection. The Architectural Archives (University of Pennsylvania).

**FIG. 08.** Laboratorios de Investigación Médica Richards. Construcción de forjado de planta sexta / Richards Medical Research Laboratories. Construction of the sixth-floor slab. Fuente y autor / Source and author: ©A. Komendant Collection. The Architectural Archives (University of Pennsylvania).

**FIG. 09.** Laboratorios de Investigación Médica Richards. Vista interior desde el acceso / Richards Medical Research Laboratories. Interior view from the entrance. Fuente y autor / Source and author: ©Louis I. Kahn Collection. (U. of Pennsylvania and The P.H.M.C.).

**Bartolomé Serra Soriano** (Valencia, 1982). Arquitecto por la UPV (2007) y Doctor Arquitecto por la Universidad Cardenal Herrera-CEU (2015). Profesor de Construcciones Arquitectónicas. Departamento de Proyectos, Teoría y Técnica del Diseño y la Arquitectura de la Escuela Superior de Enseñanzas Técnicas de la Universidad Cardenal Herrera-CEU. Acreditado como Profesor Ayudante Doctor (ANECA) y Profesor Contratado Doctor (AQU). 2 Sexenios de investigación 2010-2015 y 2016-2021 (CNEAI). Artículos publicados en *Energy & Buildings*, *Informes de la Construcción*, *PPA*, *VLC Arquitectura*, *Rita redfundamentos*, *En Blanco* y *Springer*. IP del grupo de investigación Teoría y Técnica Arquitectónica de la UCH-CEU.

**Ignacio Juan Ferruses** (Valencia, 1983). Arquitecto (2008) y Doctor Arquitecto (2016), ambos, por la Universidad Politécnica de Valencia. Acreditado como Profesor Contratado Doctor (AVAP 2018), ha desarrollado su labor docente como Profesor Adjunto en el Área de Proyectos Arquitectónicos y Máster Universitario en Diseño de Interiores en la Universidad Cardenal Herrera (2009-2024) y, actualmente, como Profesor Ayudante Doctor en la Universitat Politècnica de València.

Cofundador del estudio de arquitectura Horma, su obra ha sido premiada y publicada internacionalmente, destacando la selección en los premios FAD 2018 y 2021, la selección en los Premios de Arquitectura 2021, 2022 y 2023 organizados por el CSCAE, y el Premio europeo 40under40 2022-23, entre otros.

## Bibliography

- Braudy, Susan. "The Architectural Metaphysics of Louis Kahn." In *New York Times Magazine*, November 15th 1970.
- Delpino Sapena, Rossana. "De lo Inconmensurable a lo Mesurable: Proceso dialéctico desde el imaginario al proyecto del edificio Richards Medical Research Laboratories 1957-1964." Doctoral Thesis, Universidad Politécnica de Cataluña, 2016.
- Frampton, Kenneth. *Estudios sobre cultura tectónica*. Madrid: Ediciones Akal, 1999.
- Frampton, Kenneth. *Historia crítica de la arquitectura moderna*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 2010.
- Gargiani, Roberto. *Louis I. Kahn. Exposed concrete and hollow stones, 1949-1959*. Lausanne: EPFL Press, 2014.
- Iurgola, Romaldo. *Louis I. Kahn: Estudio paperback*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 1980.
- I. Kahn, Louis. "Monumentality" in *New Architecture and City Planning: A Symposium*, edited by Paul Zucker. New York: Philosophical Library, 1944.
- I. Kahn, Louis. "Order is." In *Perspecta 3: The Yale Architectural Journal*. Cambridge: The MIT Press, 1955.
- I. Kahn, Louis. *Light is the theme: Louis I. Kahn and the Kimbell Art Museum*. Fort Worth, Texas: Kimbell Art Museum, 2011.
- I. Kahn, Louis. *Louis I. Kahn's Trenton Jewish Community Center*. New York: Princeton Architectural Press, 2000.
- I. Kahn, Louis. *Toward a Plan for Midtown Philadelphia*. *Perspecta 2*, The Yale Architectural Journal, 1953.
- Komendant, August. *18 años con el arquitecto Louis I. Kahn*. La Coruña: Colegio de Arquitectos de Galicia, 2000.
- Latour, Alessandra. *Louis I. Kahn: escritos, conferencias y entrevistas*. Madrid: El Croquis Editorial, 2003.
- Leslie, Thomas. *Louis I. Kahn. Building Art and Building Science*. New York: George Braziller, Inc., 2005.
- MacCormac, Richard C. "The Anatomy of Wright's Aesthetic (1968)." In H. Allen Brooks, *Writings on Wright*. Cambridge: The MIT Press, 1981.
- McCarter, Robert. *Louis I. Kahn*. London: Phaidon Press Limited, 2005.
- Ronner, Heinz y Jhaveri, Sharad. *Louis I. Kahn. Complete Works 1935-1974*. Boston: Birkhäuser, 1987.
- Rosellini, Anna. *Louis I. Kahn. Towards the zero degree of concrete. 1960-1974*. Italy: EPFL Press, 2014.
- Sabini, Maurizio (ed.). *Louis I. Kahn*. Barcelona: Ediciones del Serbal, 1994.
- Scully, Vincent. *Louis I. Kahn*. New York: George Braziller, 1962.
- Scully, Vincent. "Louis I. Kahn and the Ruins of Rome." *Engineering and Science* 56, no. 2 (Winter 1993).
- Solomon, Susan G. *Louis I. Kahn's Trenton Jewish Community Center*. New York: Princeton Architectural Press, 2000.
- Wiseman, Carter. *Louis I. Kahn. Beyond time and style: a life in architecture*. New York: W. W. Norton & Company, Inc., 2007.

**Bartolomé Serra Soriano** (Valencia 1982). Graduated in Architecture (2007) and PhD in Architecture from Universidad Cardenal Herrera-CEU (2015). Professor of Architectural Construction. Department of Projects, Theory, and Technique of Design and Architecture at the School of Technical Education at Universidad Cardenal Herrera-CEU. Accredited as Assistant Professor (ANECA) and Associate Professor (AQU). Two Research Evaluation Periods: 2010-2015 and 2016-2021 (CNEAI). Articles published in *Energy & Buildings*, *Informes de la Construcción*, *PPA*, *VLC Arquitectura*, *Rita redfundamentos*, *En Blanco*, and *Springer*. Principal Investigator of the Architectural Theory and Technique Research Group at UCH-CEU.

**Ignacio Juan Ferruses** (Valencia, 1983). Graduated in Architecture (2008) and PhD in Architecture (2016), both at Universidad Politécnica de Valencia. Accredited as an Associated Professor (AVAP 2018), he has developed his academic career as professor in the Area of Architectural Projects and a Master's Degree in Interior Design at Universidad Cardenal Herrera (2009-2024) and, currently, as an Assistant Professor at Universitat Politècnica de València.

Cofounder of the Horma studio, his work has been awarded and published internationally, highlighting the selection in the 2018 and 2021 FAD awards, the selection in the 2021, 2022 and 2023 Architecture Awards organized by the CSCAE, and the 2022 European 40under40 Award 2022-23, among others.