



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Maestría en Proyectos Arquitectónicos

Le Corbusier - El Sistema Constructivo como elemento formal en la Arquitectura Moderna

Trabajo de titulación previo a la
obtención del título de Magíster en
Proyectos Arquitectónicos

Autor:

Rene Patricio Palomeque Maldonado

C.I. 0301720132

Correo electrónico: rene.palomequem@gmail.com

Director:

Arq. Msc. Alex Daniel Serrano Tapia

C.I. 0103669974

Cuenca - Ecuador

01-abril-2022



RESUMEN

El presente trabajo parte de los antecedentes históricos y del análisis de los dos sistemas estructurales más utilizados en el movimiento moderno, el hormigón y el acero, abordados por un mismo arquitecto, en este caso, Le Corbusier, uno de los mayores exponentes de este movimiento, que referencia a casos de estudios de dos pabellones. Se realiza un proceso analítico comparativo de los componentes arquitectónicos a partir de dos sistemas constructivos y contextos diferentes, en base a los cinco principios de la arquitectura moderna planteadas por el mismo arquitecto, dando como resultado una expresión formal definida dentro de la arquitectura moderna.

El objetivo es analizar el sistema constructivo como elemento formal empleado por el arquitecto en estos dos sistemas diferentes. Le Corbusier utilizó el hormigón armado como lenguaje formal casi en la totalidad de su obra, y tan solo en la última etapa el acero, dentro del periodo moderno. Es de importancia resaltar el aporte que brindan los casos de estudio seleccionados para comprender los resultados formales que brindan cada uno.

Por medio de la reconstrucción y el análisis comparativo de los casos de estudio, se identifican las características sustanciales de cada uno de los dos sistemas constructivos, que permiten generar resultados, hallazgos principales y valores formales intrínsecos en aquellos, con el fin de apoyar a la generación de una arquitectura y proyectos de calidad.



ABSTRACT

The present work starts from the historical antecedents and the analysis of the two structural systems most used in the modern movement, concrete and steel, approached by the same architect, in this case, Le Corbusier, one of the greatest exponents of this movement, which refers to case studies of two pavilions. A comparative analytical process of the architectural components is carried out from two different construction systems and contexts, based on the five principles of modern architecture raised by the same architect, resulting in a formal expression defined within modern architecture.

The objective is to analyze the construction system as a formal element used by the architect in these two different systems. Le Corbusier used reinforced concrete as a formal language almost in all of his work, and steel only in the last stage, within the modern period. It is important to highlight the contribution provided by the selected case studies to understand the formal results provided by each one.

Through the reconstruction and comparative analysis of the case studies, the substantial characteristics of each of the two construction systems are identified, which allow generating results, main findings and intrinsic formal values in them, in order to support the generation of quality architecture and projects.

Keywords: Modern movement. Architectural formal expression. Construction systems. Architect Le Corbusier. Structural systems.



ÍNDICE

4 INTRODUCCIÓN

01 Antecedentes

- 1.1 Antecedentes Generales
- 1.2 Base Conceptual
- 1.3 El tratado de la forma
- 1.4 Hormigón Armado
- 1.5 Acero

02 Le Corbusier, aproximación al arquitecto

- 2.1 Arquitecto Le Corbusier
 - 2.1.1 La estructura en la concepción del proyecto
 - 2.1.2 Descubriendo el Camino
 - 2.1.3 Sus inicios
 - 2.1.4 Enseñando Arquitectura
 - 2.1.5 Los cinco principios de la arquitectura moderna
- 2.2 Catálogo Fotográfico de Obras
 - 2.2.1 Residencias
 - 2.2.2 Edificios y Proyectos Públicos



03 Análisis de Proyectos

- 3.1: Metodología analítica comparativa de los casos de estudio
- 3.2: Los componentes arquitectónicos
- 3.3: Análisis de los componentes arquitectónicos de casos de estudio
 - 3.3.1: Aproximación al Proyecto: Swiss Pavilion / Le Corbusier
 - 3.3.2: Análisis Caso 1: Swiss Pavilion / Le Corbusier
 - 3.3.3: Aproximación al Proyecto: Heidi Weber Pavilion / Le Corbusier
 - 3.3.4: Análisis Caso 2: Heidi Weber Pavilion / Le Corbusier
- 3.4: Matriz de Resultados
- 3.5: Principales Hallazgos y Resultados

04 Conclusiones y recomendaciones

Referencias Bibliográficas

Anexos

Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Rene Patricio Palomeque Maldonado, en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación “Le Corbusier - El Sistema Constructivo como elemento formal en la Arquitectura Moderna”, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 01 de abril de 2022



Rene Patricio Palomeque Maldonado

C.I: 0301720132

Cláusula de Propiedad Intelectual

Rene Patricio Palomeque Maldonado, autor/a del trabajo de titulación: “Le Corbusier - El Sistema Constructivo como elemento formal en la Arquitectura Moderna”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 01 de abril de 2022



Rene Patricio Palomeque Maldonado

C.I: 0301720132

CRÉDITOS

UNIVERSIDAD DE CUENCA

Centro De Postgrados de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo

Maestría en Proyectos Arquitectónicos

Trabajo previo a la obtención de título de Magíster en Proyectos Arquitectónicos.

Autor:

Arq. Rene Patricio Palomeque Maldonado

Director:

Arq. Msc. Alex Daniel Serrano Tapia

Fuente de Información:

FONDATION LE CORBUSIER Copyright: ADAGP - FLC, Francia, París.

Diagramación y Portada:

Arq. Rene Patricio Palomeque Maldonado

Edición:

Fuente: Century Gothic Tamaño: 10pts.

Cuenca, Diciembre de 2021



LE CORBUSIER

El Sistema Constructivo
como
elemento formal
en la
Arquitectura Moderna

AGRADECIMIENTOS

Al Arq. Alex Daniel Serrano Tapia Director de Tesis, por el apoyo, dedicación y su valiosa asesoría durante el desarrollo de este trabajo.

Al Centro de Postgrados de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca y a todos los profesores de la Maestría de Proyectos Arquitectónicos.

A mis padres por la confianza y gran apoyo.

DECLARATORIA

*A mis abuelitos María, Luis, Edgar, Dolores, a
mis amados padres quienes me han formado
íntegramente.*

*A mi hermana Danielita y Yorkito, por alegrar mi
vida.*

INTRODUCCIÓN

6 ANTECEDENTES

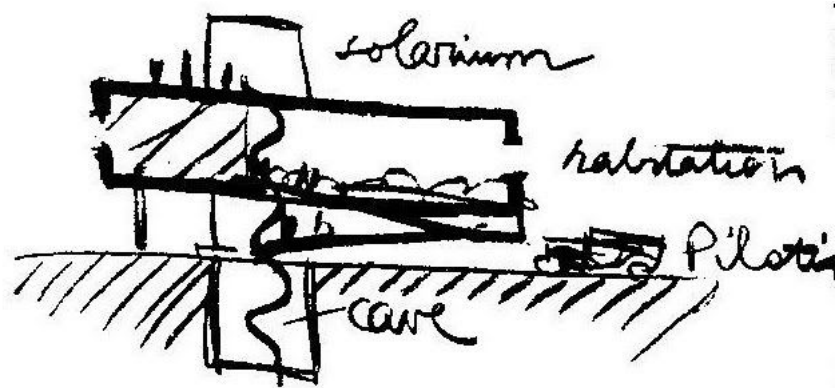
Entender la arquitectura moderna, sus orígenes, principios, objetivos y resultados, así como la importancia de este movimiento arquitectónico en la historia, ayudará a comprender sus lineamientos para proyectar una arquitectura de calidad, sus técnicas y los sistemas constructivos, materializados en la expresión de la forma, los que generan un lenguaje formal como base del movimiento moderno.

Hablar de arquitectura moderna, es mencionar al arquitecto Le Corbusier, considerado por sus aportes e innovadoras teorías de arquitectura, como uno de los más grandes de la historia moderna.

Le Corbusier y la técnica constructiva en el uso del hormigón armado, expresa un lenguaje formal propio de este movimiento arquitectónico, aspecto que se ve reflejado en su extensa obra reconocida a nivel mundial.

El arquitecto es considerado como uno de los mayores exponentes del brutalismo, movimiento que rompe las líneas pulcras y monótonas (Fallet, 2016), entre sus obras se encuentran residencias, edificios, conventos, pabellones, entre otras, estas obras denotan calidad espacial, precisión en su estructura y manejo de los volúmenes en hormigón armado, que expresa mediante esta técnica constructiva casi en la totalidad de sus trabajos, en un lenguaje formal, utilizando, por primera vez, el acero en su última obra arquitectónica como sistema constructivo.

Es uno de los mejores expositores del lenguaje arquitectónico, de quien se analiza dos de sus pabellones, el primero, construido en hormigón armado, y el segundo, en acero, para de este modo, poder entender el resultado formal de cada uno, el cual se halla enfocado a partir de la elección del sistema constructivo, en donde,



01 Boceto de Le Corbusier - Villa Savoye

se considera para el análisis arquitectónico, sus cinco principios de la arquitectura moderna. Por aquello, resulta valioso identificar y mostrar, por medio de la búsqueda analítica, las obras arquitectónicas que expresen claridad en el proyecto, desde su emplazamiento, programa, sistema constructivo, y resolución de las diferentes condiciones que conforman el propósito constructivo, para mostrar como resultado la calidad en la propuesta arquitectónica. Por lo tanto, este reconocimiento de obras representativas y su análisis, son muy importantes para entender la facilidad constructiva, la técnica que se emplea y sus estrategias de diseño a partir de su contexto inmediato.

JUSTIFICACIÓN

En la actualidad, en gran parte se ha perdido el verdadero sentido del trabajo al detalle que contiene la arquitectura moderna, así, el diario proyectar, ha generado obras que no expresan técnicas arquitectónicas coherentes con el medio, donde la función, programa y técnica constructiva se enlazan para formar un lenguaje claro, desplazando a la profesión del hacer arquitectura a resultados con influencia de la globalización del mercado arquitectónico, en la concepción del proyecto. (Mahfuz, 2006)

De este modo, se plantea la necesidad de profundizar y entender, de forma amplia la expresión formal a partir del sistema constructivo en la arquitectura moderna, o sea, el lenguaje formal del proyecto, en razón de que no existen suficientes enfoques teóricos y analíticos de obras significativas, en el aporte formal de la estructura del proyecto arquitectónico.

8 En ese enfoque, se determina una problemática en base a la cual se busca explicar por qué los sistemas constructivos del hormigón y acero fueron los más utilizados y representativos del movimiento moderno (Parra & Torres, 2010), los que producen, por sí mismos, diferencias sustanciales en sus formas expresivas dentro de la arquitectura moderna, es decir, se proyecta contestar, cuáles son aquellos cambios sustanciales que proveerán este análisis comparativo, que se presentan entre estos dos sistemas constructivos, bajo la perspectiva de un mismo arquitecto.

Sus hallazgos y conclusiones fundamentales, motivaron al arquitecto Le Corbusier, obtener un mejor manejo del lenguaje formal, justamente, a partir de la elección del sistema constructivo.

De esta manera, se analizarán dos obras reconocidas de Le Corbusier, quien es considerado el arquitecto que mejor ha manejado el sentido de la forma, a partir de la aplicación del hormigón armado, por lo que se considera ser uno de los más representativos para el desarrollo de la arquitectura en el movimiento moderno, incluso, hasta nuestros días, aspecto que permite analizar, con objetividad, el manejo de cada sistema constructivo, a la vez, comprender los verdaderos principios, su influencia y aporte en la arquitectura.

Esta resolución permitirá brindar a la sociedad una identidad formal y espacial a partir de estos criterios arquitectónicos y del análisis de estos proyectos, bajo la lupa de un mismo profesional, que han tenido como base la corriente de la modernidad, para de este modo, ofrecer soluciones de calidad a los proyectos arquitectónicos en la actualidad, por lo que, en la arquitectura, se debe buscar, aquellas acciones que permiten hacer que un fenómeno sea bello,

y que, las soluciones de un programa y de estructura, se vuelvan abstractas y universales, este es, en suma, el fin de este trabajo de investigación.

OBJETIVO GENERAL

- Analizar el sistema constructivo como elemento formal de un arquitecto que emplea dos sistemas constructivos diferentes como el acero y el hormigón armado, dentro del periodo moderno.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estudiar los antecedentes teóricos, del programa arquitectónico y de contexto, que generaron las obras a ser analizadas.

- Identificar las diferencias entre los sistemas constructivo de hormigón y metal en el resultado formal según los 5 principios de la arquitectura moderna.

- Generar resultados y un informe sistemático de los mismos.

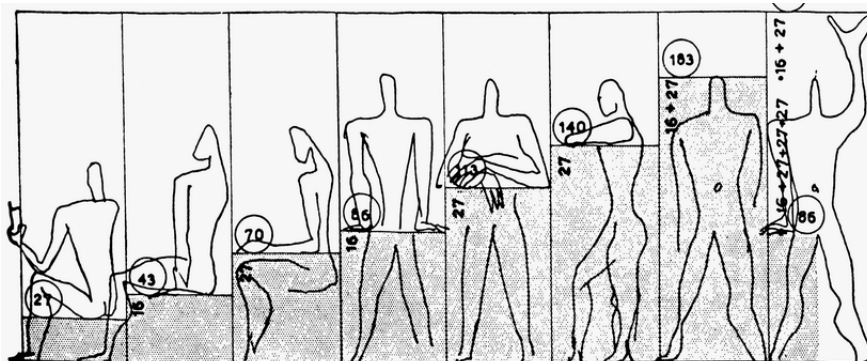
METODOLOGÍA

- 10 La metodología aplicada en el presente trabajo investigativo, trata de establecer un evidente proceso arquitectónico a partir de bases teóricas y técnicas probadas, formado por una estructura organizada, con el fin de cumplir los objetivos de la presente indagación académica.

Al ser una investigación cualitativa aplicada y bibliográfica, que utiliza el método inductivo, comparativo y analítico, es importante partir de un seleccionado material del estado del arte, que permita presentar los precedentes, historia e importancia de la arquitectura moderna, los principales materiales utilizados en ésta y el aporte sustancial de uno de sus mayores exponentes, como es el arquitecto Le Corbusier, profesional referente, de quien se considera ha manejado de mejor manera el estudio de la forma, a partir de las técnicas constructivas por él utilizadas, a partir del análisis de sus inicios, influencia, trayectoria y un examen visual a su extensa obra.

Par el efecto, se han escogido dos estudios de caso selectos, mismos que constituyen de pabellones construidos en hormigón armado y en acero, obras que también se estudiarán conforme la aplicación del método analítico comparativo, dentro de la investigación bibliográfica, aspecto que, a la vez, permitirá establecer diferencias sustanciales y características propias de la denominada expresión formal de la arquitectura moderna, en cuanto a los sistemas de construcción se refieren.

Para este efecto, se procederá a realizar un análisis de reconstrucción de los casos de estudio, basado en los cinco principios de la arquitectura moderna, conforme la utilización de la descripción de los componentes arquitectónicos, con lo que se podrá obtener matrices comparativas, las que permitirán alcanzar los objetivos señalados y responder las preguntas establecidas en la presente investigación. Como resultado de este proceso comparativo y analítico, la estructuración de este proceso, consta de cuatro capítulos que contienen lo siguiente:



02 Le Corbusier, El Modulor, Secuencia de proporciones en relación a la altura, 1954.

Capítulo 01. En este apartado, se presentan los antecedentes y sucesos de la arquitectura moderna, además, desarrolla una contextualización de los orígenes y aspectos fundamentales que dieron paso a la arquitectura moderna, considera la base teórica que sustenta la presente investigación, luego el tratado de la forma, su historia, conceptualización y los arquitectos que mejor la han manejado, expresado en sus proyectos. Los materiales más usados en la arquitectura moderna son el hormigón y el acero, analizamos sus orígenes, evolución constructiva, concepto, aplicación y uso de estos en el movimiento moderno.

11

Capítulo 02. Se centra en Le Corbusier, biografía, inicios, su influencia y su concepción de la estructura en sus proyectos. El análisis de sus cinco principios de la arquitectura moderna y el catálogo fotográfico de sus obras más relevantes.

Capítulo 03. A través de la reconstrucción de proyectos para comprender mejor los criterios constructivos y visuales de cada caso de estudio, parte del análisis del emplazamiento, configuración del proyecto, programa, sistema constructivo, componentes básicos del proyecto, todo a partir de la reconstrucción en dos y tres dimensiones de cada pabellón, bajo los cinco principios de la arquitectura moderna establecidos por Le Corbusier.

Capítulo 04. Contiene todos los principales hallazgos, resultados y reflexiones del análisis de los casos de estudio mencionados anteriormente, que muestran un claro aporte del proyecto arquitectónico con sustanciales y efectivas conclusiones, que permitan entender una lógica constructiva en el lenguaje formal y así poder proyectar arquitectura de calidad.

CAPÍTULO

01

13

ANTECEDENTES

1.1 Antecedentes Generales

14 El inicio de la arquitectura moderna, marca un punto de inflexión en el concepto de función y la forma en la construcción arquitectónica, como un concepto de fondo que marca una nueva arquitectura formal y resolutive. Uno de los cambios más representativos y llamativos en la arquitectura moderna, fue la composición formal dejando de lado la decoración y utilizando las formas puras geometrías, como resultado de un programa, eficientemente, ordenado y funcional (Pérez Mengual, 2016)

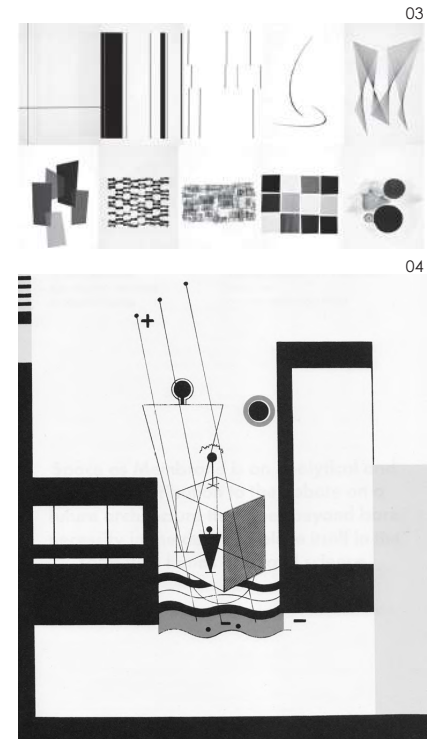
El Movimiento Moderno, se desarrolla, básicamente, en Europa a inicios del siglo XX, en especial, se manifiesta en los años veinte y treinta, como un aporte valioso para la historia de la arquitectura, en el que expresa conceptos que se relacionan a lo funcional, racional o estilo internacional, que cae en el campo del entendimiento de la técnica constructiva, en referencia al cometido funcional y su composición formal (Sainz, 2014), dando un claro concepto de que primero es la función, luego la forma arquitectónica, no al revés.

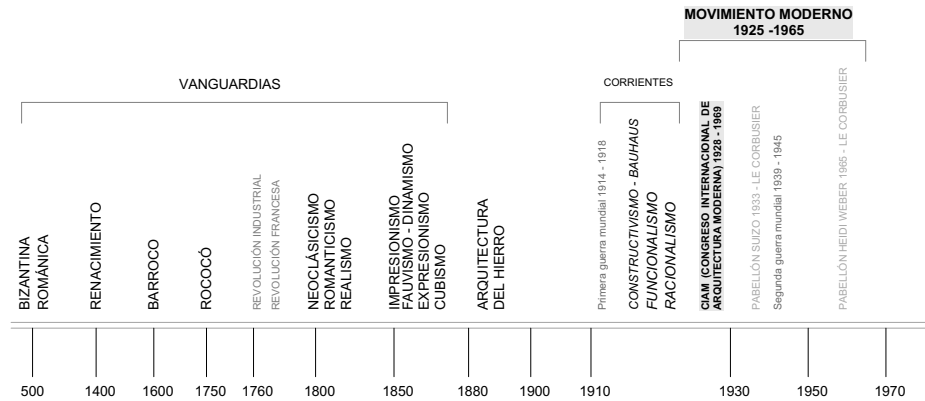
Este movimiento parte del concepto constructivo de un proyecto, que expresa el aspecto geográfico, técnico y funcional, con lo que busca afianzar la idea que existe mayor utilidad y transcendencia cuando el estilo se proyecta como un objeto universal. Esta óptica es en firme, en base al desarrollo del presente trabajo de investigación, ya que, nos conduce a identificar cual ha sido la importancia del aporte de la arquitectura moderna dentro de la historia arquitectónica. Los antecedentes, en síntesis, se traen a colación, las principales etapas que marcan las circunstancias previas a la aparición de la arquitectura moderna.

“Un sistema basado en firmes principios estéticos: la concepción como construcción, la abstracción como un modo de asumir la universalidad, trascendiendo lo particular y la forma consistente, equilibrada, en el marco de una idea de orden” Helio Piñón, 2006

03 Ejercicios del curso de Adiestramiento Visual, ("Visual Training"), Instituto de Tecnología de Illinois, Chicago.

04 Dibujo de portada original del libro: EBELING, Siegfried. Space as membrane, Architectural Association Publications,





Cuadro 01: Línea de tiempo de las vanguardias antes del movimiento moderno, hechos históricos influyentes y los casos de estudios a analizar.

05 San Carlo alle Quattro Fontane, Francesco Borromini. Roma, 1662-67.

En el cuadro 1, se aprecian las características más significativas que marcaron cada una de las épocas arquitectónicas, que resultan muy notables y que permiten entender de mejor manera este proceso histórico, a la vez, constituyen los referentes o vanguardias, que marcaron los antecedentes más connotados a la arquitectura moderna, como una línea de tiempo que señala hitos arquitectónicos muy relevantes, hasta llegar a la etapa del Modernismo, punto axial de la presente investigación.

15

05



Rene Patricio Palomeque Maldonado

El distinguir los diferentes estilos, corrientes, evoluciones y sucesos importantes, constituye un valioso recurso histórico – artístico – arquitectónico, ideado para poder clasificar de forma rápida las obras de arte arquitectónicas en su espacio y su tiempo, para de este modo, poder entender los inicios del movimiento moderno. La arquitectura clásica se basa, fundamentalmente, en la forma, en la belleza exterior y no en su funcionalidad, es por ello que, el objetivo de la arquitectura clásica es el de obtener una armonía entre las partes, consolidada por un código al que siempre es posible referirse.

Por ejemplo, en el Renacimiento Italiano, la idea central es de la perfecta proporción y el resultado de cada forma, como un aspecto terminado en sí mismo, mientras que, en el Barroco, se sirve del mismo sistema de formas, pero desaparece el ideal de proporción, más en ambos, prima la suprema belleza. Estilos que se propagaron por varios siglos por el continente europeo a manera de moda, pero que cambió sustantivamente, a partir del movimiento moderno (Hermida, 2011)

Dos desarrollos estructurales crecieron con rapidez hacia 1875, a su haber:

16 La Revolución industrial en la construcción y los aspectos cualitativos y cuantitativos de la necesidad de vivienda. La industria de la construcción se mecanizó y se reemplazaron los elementos hechos a mano por el trabajo prefabricado, haciéndose cada vez más complejos, desarrollándose así varios productos y materiales, entre los que sobresalen el acero y el hormigón armado, los que a su vez, facilitaron y brindaron extraordinarias oportunidades y alternativas constructivas, además, los derivados del asfalto permitieron la realización de techos planos, baratos y sin goteras, convirtiéndose la construcción de las viviendas en el sector más importante de la nueva arquitectura (Van der Woude, 2017)

En la primera mitad del siglo XX, se produjeron grandes cambios sociales, en el avance próspero de la industria y la expansión del comercio a niveles internacionales, creciendo las ciudades en este entorno de manera acelerada, y los pobladores de la zona rural empiezan a emigrar a los núcleos urbanos en busca de mejores porvenires para sus familias, debido al fuerte crecimiento industrial.

En esta época, hubo un impacto enorme en la arquitectura, debido a la explosión demográfica de las ciudades, donde aumentaron el número de obreros para emplearse en las fábricas y almacenes comerciales, por consiguiente, la necesidad de tener un hogar (Sainz, 2014) , y con ello, la alta necesidad de vivienda masiva, popular y accesible.

Se crean espacios para vivienda en las ciudades, pero con problemas, debido a que éstas carecían de higiene, alumbrado natural y ventilación. La clase social media comenzó a crecer y luego a ser la más numerosa, alcanzando a constituirse en clientes

06 La mina Zoche Zollverein en Alemania - Producción de acero.

07 Modelo de la ciudad Industrial densa y compacta.

06



07

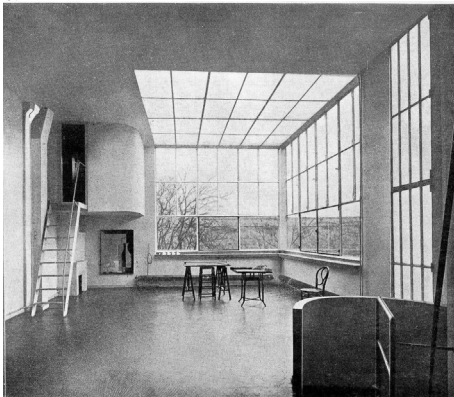


08 Villa Schwob, Suiza 1912 - 1916, Le Corbusier.
09 Maison Ozenfant, Paris 1923, Le Corbusier.

08



09



Rene Patricio Palomeque Maldonado

de las mismas empresas donde trabajaban, en el cual, los requerimientos de las viviendas buscaban aprovechar al máximo los espacios funcionales, sin desperdicios, es decir, asoma la idea de dar prioridad al espacio absoluto, en razón de que, solo de esa manera, se podían ordenarse jerárquicamente los elementos espaciales de la arquitectura (Varas, 2011), éstos constituyen aspectos sustanciales, entre otros, que condujeron y motivaron la aparición del movimiento funcionalista.

En este sentido, el obrero necesitaba un espacio habitable y hasta ese momento no satisfacía sus necesidades. Por tanto, los urbanistas y los arquitectos se vieron en dilemas si no resolvían esta problemática, debido a que podían llegar a una crisis social. La arquitectura era netamente decorativa, pero no funcional, por lo que, se motivó a estudiar la forma a profundidad, como respuesta a este requerimiento. Este particular antecedente propició que el movimiento moderno proponga la regeneración de la sociedad a través de la renovación de la arquitectura (Sainz, 2014)

La oportuna respuesta a este requerimiento social sobre la vivienda de aquel momento, motivó el uso de mejores conceptos espaciales para este requerimiento social, a la vez, al uso de materiales y recursos disponibles más populares como fue el uso del concreto y el acero. Sin duda, la contestación a la necesidad de vivienda popular, motivó la aparición de la respuesta arquitectónica a la forma, como manifestación de eficiente uso del recurso y del espacio.

“Los problemas de la nueva vivienda tienen sus raíces en la cambiante estructura material, social y espiritual de nuestro tiempo; (...) es la lucha por las nuevas formas de vida: Mies van der Rohe (Van der Woude, 2017).

18 En base a este antecedente, el origen de la corriente moderna, nace de una escuela conocida como "Bauhaus", este término proviene del alemán "hausbau", que significa "construcción de casa". La escuela Bauhaus fue establecida en 1919 por el arquitecto alemán Walter Gropius, su objetivo principal se basaba en un pensamiento algo atrevido e innovador para la época: "que describe un gremio artesanal utópico que combina la arquitectura, la pintura y la escultura en una sola expresión creativa" (Ávila, 2012)

La Bauhaus surge después de la primera guerra mundial de 1917, Europa estaba destruida y se debía reconstruir las ciudades afectadas, por lo que, significó una motivación y a la vez, un auge en la construcción y, por ende, la mayor producción industrial para este sector, misma que sería más rápida y eficiente con productos sencillos y de alta calidad, generados en masa, aspecto que popularizó la construcción y motivó el crecimiento económico y laboral. Por este tiempo, la arquitectura no se ve afectada por este fenómeno, al contrario, se vio favorecida, además de resolver nuevas necesidades, también motivó la aparición de nuevas tecnologías y materiales, como el acero, vidrio, ladrillo y hormigón armado, que permiten una rápida y económica construcción.

La escuela Bauhaus, plantea que la arquitectura puede ser agradable a la vista sin la ornamentación. Los arquitectos tradicionalistas le consideraban poco estética. Esta corriente utilizó estos materiales para proyectar las obras de arquitectura, pugando por una nueva forma de ver la arquitectura. En este sentido, se deja a un lado la ornamentación, ya no se busca la simetría sino el equilibrio. Por tanto, este "movimiento" buscaba que la arquitectura fuera la misma en todo el mundo, debido a que las necesidades humanas eran las mismas, por esta sencilla razón, era llamada en ocasiones "arquitectura internacional" (Erosa, 2017)

10 La escuela de Artes Bauhaus en Alemania.
11 Walter Gropius, Fundador de la escuela Bauhaus.

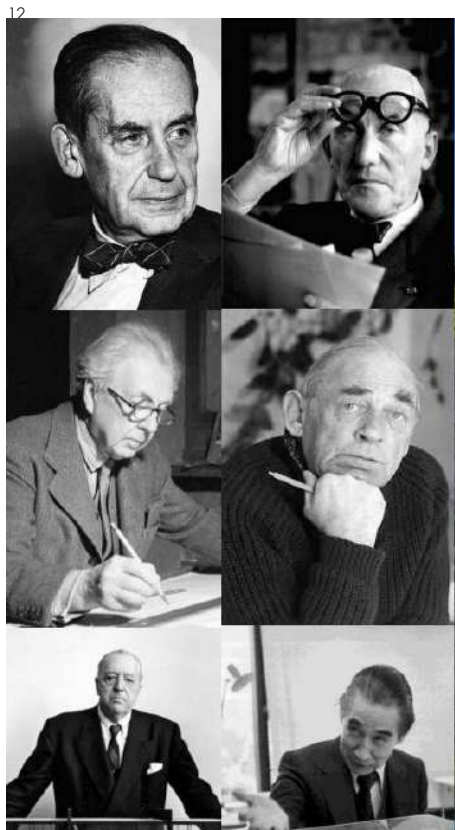
10



11



12 Walter Gropius, Le Corbusier,
Frank Lloyd Wright, Alvar Aalto,
Mies Van Der Rohe, Kenzo Tange,
grandes representantes de la Arquitectura Moderna.



Rene Patricio Palomeque Maldonado

El Movimiento Moderno desarrollado, principalmente, en Europa en los años veinte y treinta, ha sido de gran valor y aportación del siglo XX a la historia de la arquitectura, el término “moderno” trae consigo dos concepciones dentro de la arquitectura: “funcionalismo”, “racionalismo” o “estilo internacional”, entendidas, respectivamente, como “técnica constructiva”, “cometido funcional” y “composición formal” (Sainz, 2014), como una corriente que ofrecía una solución constructiva en base a una función lógica y óptima.

La arquitectura del Movimiento Moderno, se produce a partir la Revolución Industrial, que se concretó después de la I Guerra Mundial, época en donde se aprovechó todos los avances del siglo XIX, particularmente, el uso del acero y el vidrio por el tema de la industrialización, este material permitía una buena flexibilidad, resistencia y facilidad en la construcción. Se propuso el uso honesto de los materiales, ya no ocultándolo sino mostrando la apariencia natural.

Más adelante, en 1926, el arquitecto Le Corbusier, anunció sus principios sobre la arquitectura, decía que el objetivo de la arquitectura es generar belleza y define a la vivienda como una “máquina de vivir”, analizando el componente funcional de la vivienda y la funcionalidad destinada al vivir (O’Byrne Orozco et al., 2018). Esta aseveración, confirma por sí sola, la gran influencia que ejerció este insigne profesional sobre el concepto mismo de la construcción funcional, una consecuencia destinada a la vida, al ser humano, valiéndose el criterio del aprovechamiento de cada espacio para un objetivo. Por lo expuesto, resulta casi imposible hablar de arquitectura del siglo XX sin referirse a Le Corbusier, uno de los arquitectos modernos más importantes y reconocidos, sus pensamientos no han dejado de tener un gran impacto en la teoría de la arquitectura hasta el día de hoy y, es por ello que, deben ser estudiadas con mucha atención.

1.2 Base Conceptual

20 Principales conceptos considerados

En este apartado, se presentan los principales conceptos que se utilizarán en el presente trabajo de investigación, con la finalidad de disponer de un léxico estándar y adecuado para la explicación que cada uno de estos requiere, así:

Ornamentación, concepto que se refiere a un proceso que genera un estilo de decoración y el manejo estético en un proceso constructivo con el fin de causar belleza.

Función, acción utilitaria del espacio o de un objeto, que, en unidad al diseño y la forma, constituye un fundamento esencial de la arquitectura. Esta relación es racional y a la vez lógica, que busca satisfacer las necesidades espaciales externas e internas, para una adecuada interacción y comunicación de los usuarios, por lo que, la función de un programa arquitectónico genera la expresión formal de una edificación.

Forma, representa la solución a una estructura constructiva particular, que no busca un estilo, sino una respuesta. Expresa un atributo, no una realidad, es un criterio con el que se fundamenta la organización de un universo, es el resultado de síntesis en donde el objeto resultante supera la suma de sus partes (Juárez, 2015). La forma es resultado, no causa.

Hormigón o concreto, material utilizado en la construcción que resulta de la combinación de áridos, cemento y agua para formar un tipo de roca artificial que resiste muy bien a la compresión, pero no a la tracción.



Hormigón Armado, resulta ser una técnica constructiva que consiste en la combinación de mallas o barras de acero embebidas en el hormigón o concreto. Es un material moldeable con generosas propiedades mecánicas y de durabilidad, que soporta bien los esfuerzos de compresión (Parra & Torres, 2010)

Acero, aleación de hierro y carbono u otros materiales que ayudan a aumentar la resistencia del hierro una vez que son fundidos a altas temperaturas y enfriados de una manera brusca lo que causa que el carbono se dirija hacia el centro mejorando las características del acero (Parra & Torres, 2010)

Arquitectura Estructural, es aquella parte de la arquitectura que trata el uso y aplicación de sistemas estructurales eficientes, tanto en su composición de materiales, la expresión formal y cualidades estéticas, como también en su eficiencia económica y de resultados constructivos.

Sistema Constructivo, se le entiende como el conjunto de componentes y partes que conforman una edificación, organizadas de forma funcional, cuyo objetivo es obtener un resultado constructivo común, ya sea como una estructura, una definición de espacios, que generan las características de imagen y estilo del resultado arquitectónico (Heino, 2006)

Estructura, conjunto de elementos conectados entre sí, cuya función es soportar cargas y esfuerzos hacia el suelo, generando una función estática – resistente, por lo tanto, es permanente y determina la funcionalidad, espacios y formas y sobre la cual se basa todo lo complementario a la construcción (Ávila, 2012)

22 **Detalle**, se refiere al resultado de una intención constructiva que se lee en la expresión formal final de un edificio. Es un concepto básico del proyecto, que se hace presente en el momento mismo de la concepción. El detalle, en la medida que condensa el sistema constructivo entero, es un requisito fundamental de la forma: el momento intenso de relación -constructiva y visual- de los materiales. El detalle es como el punto álgido de la forma, como su intensificación (Hermida, 2011)

Funcionalismo, principio que define el propósito único que tiene la función o razón de ser de una edificación, no admite características o propuestas que no sean necesarias para su existencia, comodidad o propiedad, debiendo todo ornamento realizarse a partir de esta condición y ordenar sus elementos en forma jerárquica. Este criterio sentó las bases de la arquitectura moderna (Varas, 2011)

Arquitectura Moderna, se refiere a un movimiento conceptual que revolucionó la manera de proyectar y construir las edificaciones, ya que, simplificó las formas, descartó el ornamento, dejando atrás los conceptos arquitectónicos clásicos, se forja por nuevas técnicas constructivas, donde la simetría deja de ser predominante, y es reemplazada por el concepto de equilibrio, aspecto que se manifiesta en su expresión formal (Piñon, 1998)

Racionalismo o Movimiento Moderno, corriente que se basa en la expresión geométrica de figuras simples y materiales industrializados como el acero, vidrio y hormigón, se fundamenta en la razón, simplificando la ornamentación y fortaleciendo el concepto de diseño funcional y simple.

13 Portada de los Libros de Le Corbusier Oeuvre Complete
8 Volúmenes



Base Teórica

El fundamento teórico de esta investigación, está concebido en base a los principios de la arquitectura moderna, que se dio a partir del movimiento moderno, cuyo mayor representante es el arquitecto francés Charles Édouard Jeanneret, más conocido como Le Corbusier, principios que proponen suprimir la ornamentación innecesaria en la arquitectura, dotar al edificio de una correcta organización espacial, o sea, de una acertada funcionalidad, espacios flexibles, donde la forma implicaba ser un resultado espontaneo que buscaba el equilibrio en lugar de la simetría (Erosa, 2017), conforme a la evolución de las técnicas constructivas en el hormigón armado y el acero.

Gracias a estos principios se logró la realización de obras representativas e icónicas, las que marcaron toda una época y cambiaron la arquitectura, hasta nuestros días.

Se ha considerado un aporte teórico muy importante, el estudio de uno de los mayores exponentes y analíticos de la obra de Le Corbusier, el arquitecto norteamericano Peter Eisenman, que consisten en los aportes de la expresión formal dentro del movimiento moderno que se exponen en el libro Ouvre Complete, tomo I, del arquitecto Le Corbusier (1929). Aspectos que consolidan la figura indiscutible del gran arquitecto Le Corbusier, como uno de los más sobresalientes representantes de esta corriente, que innovó y revolucionó los conceptos arquitectónicos, cuya escuela de este pensamiento trascendente, inspira la fundamentación teórica de la presente investigación.

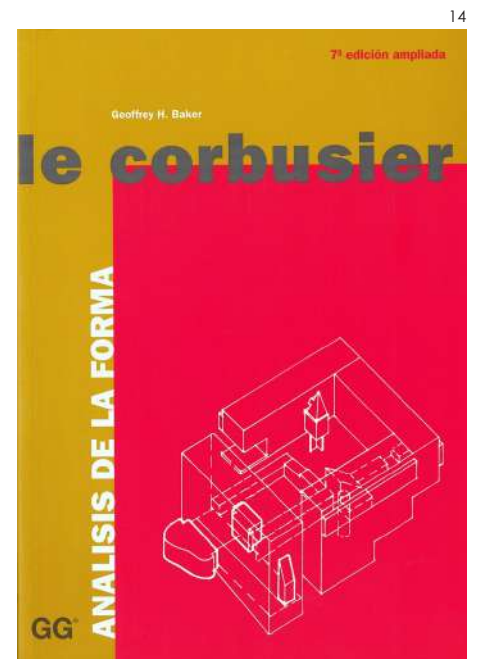
24 Es por ello que, los libros que sirven de base teórica al presente trabajo de investigación, corresponden al autor Geoffrey Baker, en el libro denominado "Le Corbusier - Análisis de la forma", publicado por la editora Gustavo Gil, S.A, como también, en base al libro "The Formal Basis of Modern Architecture" del autor Peter Eisenman; y, por último, en el libro "Hacia una Arquitectura", publicado por la Fondation Le Corbusier, antes de la muerte del personaje, textos y autores que se considera, interpretan con mucha lucidez y acierto el pensamiento conceptual del gran arquitecto suizo-francés.

Es indudable que el aporte teórico y conceptual del icónico arquitecto Le Corbusier, influenció en reconocidos arquitectos latinoamericanos de talla mundial, como Oscar Niemeyer, Amancio Williams, Paulo Mendes Da rocha, entre otros, por lo que, su pensamiento ha trascendido hasta el día de hoy, ya sea en la arquitectura como el urbanismo, considerándose que, constituyen aportes teóricos de trascendencia que se constata en las corrientes arquitectónicas contemporáneas, con influencia a varios continentes. La extensa obra arquitectónica de Le Corbusier, es sin duda, una respuesta extraordinaria a las soluciones constructivas propuestas por el movimiento moderno.

De manera complementaria, el trabajo de investigación se relacionará teóricamente, en el valioso aporte del pensamiento arquitectónico de autores como Mies Van Der Rohe, Helio Piñón y Peter Heisenman, quienes tratan de manera clara y lúcida el concepto de la forma dentro de la arquitectura moderna.

La obra arquitectónica de Le Corbusier, es sin duda, un reflejo excepcional de las soluciones, que el movimiento moderno

14 Portada del Libro Análisis de la forma- Le Corbusier.
Geoffrey H. Baker



encaminó como respuesta a los desafíos arquitectónicos del siglo XX, en razón de crear un nuevo y eficiente lenguaje arquitectónico, además, de modernizar las técnicas arquitectónicas y responder a las necesidades sociales y humanas del hombre moderno (O'Byrne Orozco et al., 2018)

Estado del Arte

En esta sección, se compila la literatura más representativa relacionada al tema de investigación, que sirve de fundamento para establecer los aspectos estructurales de este aporte investigativo, como es la problemática, los objetivos y la hipótesis con sus respectivas variables, entre sus aspectos principales, de tal modo que, se dispone de una base referencial y fundamentada en forma amplia y suficiente para basar, adecuadamente, un importante andarivel literario que garantice la orientación y desarrollo adecuados del presente trabajo.

El Movimiento Moderno tuvo un gran momento en la búsqueda de un nuevo método arquitectónico: el reconocimiento entre forma y función. La construcción en el siglo XIX está asociada a las estructuras metálicas, básicamente, por el tema de la industrialización y, en el siglo XX, se caracteriza por la aparición del hormigón armado, y su experimentación con la estética (Ávila, 2012), aspectos que, considerados en forma integral dieron eficientes soluciones a la escasez de vivienda, sobre todo, a la de carácter popular.

A partir del siglo XIX, y debido a la influencia de la referida Revolución Industrial, existieron un sin número de cambios en la forma de pensar

26 de las sociedades, por lo que, la arquitectura también se vio afectada por estas ideologías que buscaban una economía de recursos y elementos visuales, que, hasta la época, se usaban de una manera exagerada, y que, gracias a la aparición del hormigón y el acero industrializado, se estableció un cambio en la forma de proyectar las edificaciones (Parra & Torres, 2010)

El siglo XX representa el auge del hormigón armado, ya que, con las ideologías establecidas con la revolución industrial, se realizan experimentos para obtener un cemento de calidad homogénea, que junto con los avances tecnológicos permite industrializar la producción de hormigón, como se aprecia en la voluminosa arquitectura de Le Corbusier (Parra & Torres, 2010). El acero también empieza a ser utilizado de una manera industrializada para la construcción, a partir de dicho proceso Industrial, donde se aprecian las primeras obras arquitectónicas como es el Crystal Palace (1850–1851) y la Torre Eiffel (1887), material que, empleado, conjuntamente con el vidrio, daba la sensación de ligereza, sencillez, posibilidad de reciclaje, claridad, versatilidad y belleza de los edificios de acero (Parra & Torres, 2010). Así, el hormigón armado y el acero, son las bases del criterio funcionalista.

Gropius, Mies y Le Corbusier, desarrollan un patrón geométrico ortogonal claro, separando la estructura de los elementos que delimitan el espacio, caracterizándose por el uso de estructuras y materiales como el hormigón armado y el acero (Ávila, 2012), lo cual colige que, estos materiales fundamentan la creación de muchos esquemas arquitectónicos.

Charles Édouard Jeanneret (1887–1965), el arquitecto suizo-francés, teórico de la arquitectura y urbanista, también estuvo activo como pintor, dibujante, escultor y diseñador de muebles,

15 Portada del Libro: La Obra Arquitectónica de Le Corbusier, FONDATION LE CORBUSIER.
16 Portada del Libro: El Proyecto Moderno Pautas de Investigación, Cristina Gastón - Teresa Rovira, FONDATION LE CORBUSIER.



15



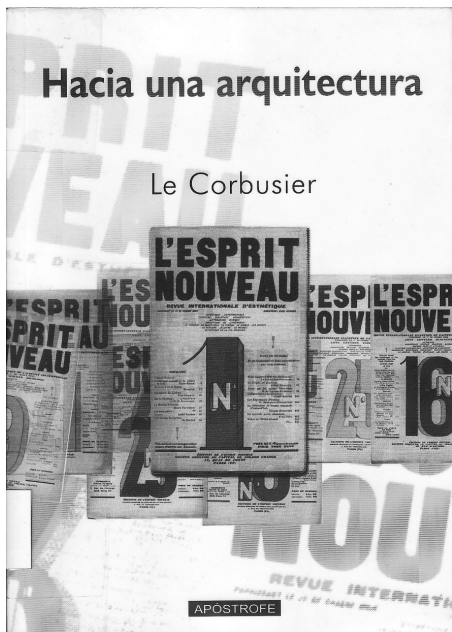
16

EL PROYECTO MODERNO.
PAUTAS DE INVESTIGACIÓN



17 Portada del Libro: Hacia una Arquitectura, Le Corbusier.

17



Rene Patricio Palomeque Maldonado

dejó atrás una gran diversidad y cuerpo de trabajo influyente. Se le considera como uno de los mayores exponentes y padres de la arquitectura moderna junto a Mies Van Der Rohe, Frank Lloyd Wright y Walter Gropius, también como uno de los arquitectos de mayor influencia del siglo XX y en toda la historia de la arquitectura (Fallet, 2016). Arquitecto que ha creado su propio lenguaje arquitectónico y se ha reflejado en su extensa obra mediante la forma de expresar la arquitectura con el hormigón armado (Cabaleiro, 2017), confirmando así, la importancia de este material para el desarrollo de la arquitectura.

27

En el libro Hacia una nueva arquitectura, Le Corbusier, explica su concepto de la nueva vivienda: *“se tiene que ver a la casa como una maquina donde vivir o como una herramienta”*, muy eficiente, ponía en énfasis no solo en el mecanismo funcional de la vivienda, sino que esta funcionalidad debe estar destinada al vivir (Alonso, 2015)

Le Corbusier, dice que el objetivo de la arquitectura es generar belleza y aquí la frase *“La Arquitectura es el juego sabio, correcto y magnífico de los volúmenes bajo la luz”*, y que ésta debía reflejarse en la forma de vida de los habitantes del edificio, que plasmará en sus cinco puntos o principios para una nueva arquitectura (Kenneth, 2001), y con los que impulsó su nuevo criterio arquitectónico de manera solvente y resolutiva.

Mies van der Rohe decía que es importante defender la práctica de la construcción de los especialistas en estética y convertir la construcción en lo que siempre ha sido construir (Hermida, 2011), con lo que confirma que la arquitectura moderna deja de lado la ornamentación y decoración como se usa en el clasicismo, ahora la forma es el resultado del programa funcional, la forma sigue a la función, es decir, es objetiva y eficaz.

28 Con respecto a la base teórica de la estructura y sistema constructivo se puede decir que:

La estructura es parte de la expresión formal, de ahí que, un proyecto es difícil que se pueda abordar sin tomar en consideración el sistema constructivo de forma clara, como también de los materiales a usarse y su comportamiento. Se debe abordar en forma conjunta el momento de la concepción, como elemento organizador espacial y formal de la obra (Cuadrado, 2011). La estructura tiene un campo de interpretación ilimitado en su relación con la forma construida, ya que ésta puede esconderse por entero tras la forma perceptible; de la misma manera que puede llegar a ser ella misma la forma construida visible (Heino, 2006)

La parte resistente y modeladora de un edificio es la estructura, ya que ésta se la conceptúa como los elementos en conjunto que soportan de forma estricta los esfuerzos funcionales, el apoyo, el sostén y el fundamento.

El arquitecto Paulo Mendes Da Rocha considera que la estructura está ligada de forma íntima a las posibilidades reales máximas de llevar las soluciones posibles en lo técnico, "jamás se aprecia en su uso de la técnica constructiva un ápice de afectación o exceso" (Cuadrado, 2011), de ahí que, las estructuras constructivas, más que edificaciones, constituyen una solución real, efectiva y estética a las demandas requeridas por sus clientes y usuarios.

La estructura es capaz de mejorar y dar expresión formal del edificio (Fayos, 2018)

La verdadera arquitectura siempre es objetiva y es la expresión de la estructura interna de la época en la que ha surgido (Fritz, 1995)

18 Portada del Libro IDEAS Y FORMAS, Helio Piñón.
19 Portada de la tesis doctoral EL DETALLE COMO INTENSIFICACIÓN DE LA FORMA por María Augusta Hermida.

18



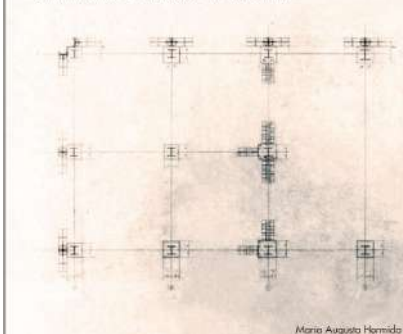
HELEN PFEIFFER, ED.

HELIO PIÑÓN. IDEAS Y FORMAS



19

EL DETALLE COMO INTENSIFICACIÓN DE LA FORMA
El Illinois Institute of Technology de Mies van der Rohe



María Augusta Hermida

En las primeras décadas del siglo XX, el hormigón llegó a simbolizar la modernidad arquitectónica o al menos constructiva, comenzando hacia 1917 un extraordinario desarrollo del hormigón armado, con una floración de procedimientos y métodos de cálculo, de los que la patente Domino Lecorbuseriana es una muestra significativa (Alonso, 2017). El criterio formal siempre está presente en las decisiones de emplazamiento, elección de soluciones constructivas y solución funcional (Guzhñay, 2012). El sistema constructivo coincide con el sistema visual, o sea, que la construcción se convierte en un equivalente del ornamento constructivo del clasicismo (Hermida, 2011), con el que se emprende un nuevo criterio de aprovechamiento de espacios útiles, sin desperdicios y con un sentido ornamental y objetivo, que resuelve problemas, y a la vez, agrada a la vista y embellece el espacio intervenido.

Helio Piñón dice: *“La arquitectura es la representación de la construcción, es decir, el conjunto de principios y criterios orientados a lograr una configuración del edificio que trascienda la lógica técnica de su construcción material sin oponerse ni negarla.”* (Hermida, 2009). Este autor, habla del primero de los cinco axiomas de su proyecto, el cual hace referencia a la marginación del sistema constructivo como parte esencial para la concepción del proyecto, hecho que apoyó a la decadencia de la arquitectura moderna en 1960.

La estructura forma parte de la construcción y de la forma, por ende, no se puede iniciar un proyecto sin tener una visión clara del sistema constructivo con el que se va a actuar, de los materiales, de su comportamiento y la expresión formal que aporta (Silva, 2013)

“La elección de la estructura es sinónimo de la elección de la luz que da forma a ese espacio...” Louis Kahn

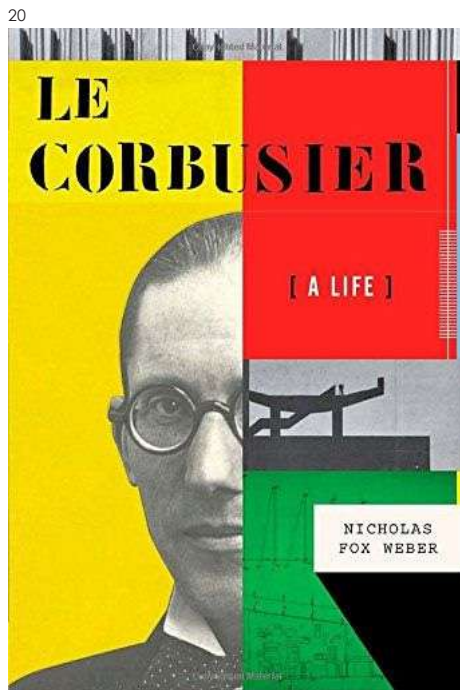
30 En definitiva, la forma es la manifestación de los criterios de orden de un universo regulado. La forma entendida como parte del sistema constructivo y como aspecto de orden funcional, significa una solución a una necesidad constructiva particular, que busca un orden, no un estilo, una respuesta y a la vez, manifiesta un atributo, es un juicio con el que se cimienta la disposición de un todo, constituye un resultado, una síntesis, un producto. Así expuesto, la forma es derivación, no causa.

Con respecto a la base teórica de los casos de estudio:

Referente a Swiss Pavilion / Le Corbusier, en el año de 1930, se delega el proyecto para resolver el alojamiento de los estudiantes universitarios suizos, al atelier de Le Corbusier y Pierre Jeanneret, los que de manera tradicional se cobijaban en base a estudios de relativa calidad, dentro del conocido barrio latino de París. Esta referencial obra, se halla ubicada en el denominado Campus Universitario Internacional de París, que es una joya arquitectónica catalogada como monumento histórico en diciembre de 1986. (Alonso, 2015). Esta edificación, el denominado Pabellón Suizo, constituye un acabado paradigma del énfasis del movimiento moderno, en que las formas sean representativas de las diferentes funciones, es decir, la forma sigue a la función (form follows function) y a la vez, constituyan objeto de un tratamiento plástico, tanto en su formación, como en su integración en conjunto.

Las acristaladas fachadas orientadas en dirección de los campos de juego, y el arquitecto, nos muestran una caja de acero y vidrio finamente proporcionada sobre pilotes de hormigón armado el cual significa una especie de componente de un mismo paisaje, complementado, mimetizado con la belleza u orden circundante, eso le da categoría sustancial y natural al concepto de la forma y la función, juntas y efectivas.

20 Portada del Libro: A LIFE, Le Corbusier.



En el conocido Museo Heidi Weber (1965), otro gran pabellón, que surgió gracias a la iniciativa y la gran dedicación de la diseñadora, galerista y mecenas Heidi Weber. El objetivo de este museo público, era el de instalar y exponer su extensa colección personal de proyectos de arquitectura, maquetas, pinturas, esculturas y fotografías (Brandle, 2018), aquí también se observa su trascendente marca innovadora, ya que, esta obra recoge e interpreta, en excelente manera, el nuevo sentido que le dio este profesional al revolucionario concepto arquitectónico, en adelante.

Tanto es así que, esta última obra maestra de Le Corbusier, fue creada con el propósito de que funcione como un museo, conforme su esquema y pensamiento creador, aunque, es uno de los escasos edificios del arquitecto que se construyeron, casi completamente, de vidrio y acero, en esta obra magnífica, se puede afirmar que ésta se constituyó en la síntesis de su concepto de arquitectura, vida y arte en la vida real, con lo cual se puede afirmar que selló su marca inequívoca y a su vez su legado.

Por lo que, Le Corbusier, le da un toque diferente a su concepto constructivo basado en el sistema de proporciones Modular, a través de sus 5 principios de la arquitectura moderna: planta baja libre, pilotes, fachada libre, ventana alargada y terraza jardín, y, generando en cada uno de sus obras el "paseo arquitectónico", por lo que, se considera que el aporte favorable de Le Corbusier, constituye un concepto dinámico, no convencional, es diverso y eficiente en cada una de sus propuestas constructivas.

1.3 Tratado de la Forma

32 Resulta valioso en tratar en este apartado, el sentido de la forma, como elemento fundamental en el proceso constructivo, que es expresión del pensamiento y corriente arquitectónica como resultado final de un programa aplicado, puesto que, la forma no es un fin por sí, sino un resultado de un proceso.

Teresa Rovira, en su libro "Problemas de Forma", señala: *"el hombre construye su entorno por medio de la geometría, desde lo más sencillo hasta la ciudad, por lo tanto, se convierte en su lenguaje plástico, o sea, la recreación de la naturaleza a través del intelecto"* (Rovira, 1999), con lo que da énfasis en la importancia que se da al sentido de la naturaleza en el pensamiento creativo y constructivo, es decir, tomando su simetría lógica y su encanto.

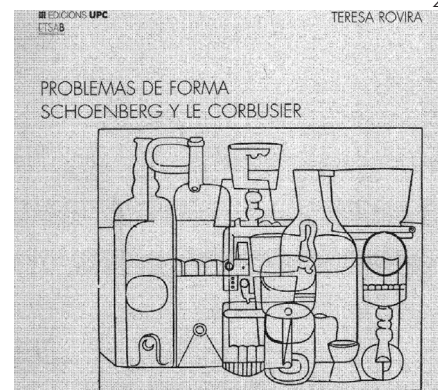
Toda obra arquitectónica empieza por la especificación de los criterios de orden que lo limitan. Estos criterios de orden junto a una manifestación estructural organizadora son la condición del arte.

Desde el siglo XX, los arquitectos han tratado de encontrar la belleza por medio de nuevos equilibrios, tratando de hallar los aspectos más abstractos y universales: su esencia; En este sentido la belleza y las matemáticas van llevadas de la mano (Wolfflin, 1999), afirmación que complementa el pensamiento de Rovira, matemáticas, naturaleza y arquitectura van de la misma mano.

Los arquitectos debemos buscar aquellas relaciones que convierten al fenómeno en algo bello: aquellas soluciones de detalle y programa que sean abstractas y universales, es decir, la creación arquitectónica es geométrica, solvente y bella a la vez.

La palabra "forma" está compuesta por dos significados, del término griego "eidos" o del término alemán "gestalt". El primero se refiere a la forma como la esencia interna de un objeto, y manifiesta

21 Portada del libro *PROBLEMAS DE FORMA* DE TERESA ROVIRA ETSAB.
22 Braque el músico 1918.



21

22



23 Torre Barcelona.
24 Detalle del perfil del Seagram Building



a la práctica y ordenación total de las partes, identificando a la forma como concepto de estructura; el segundo caso, referencia a la forma como la apariencia del objeto, o sea, su aspecto, identificándole como figura.

El significado de forma como estructura, se refiere a las dimensiones intangibles del objeto y da paso a la concepción abstracta. El significado de forma como figura se basa en las dimensiones sensibles o perceptibles del objeto y compone la base de la producción figurativa (Martí, 2005), por lo que, estructura y figura son dos caras de una misma medalla, inclusivas e íntegras, en un mismo sentido y un mismo todo.

En los inicios de la arquitectura moderna uno de los principales cambios que se produjo, se halla en lo relativo a la composición formal. La arquitectura moderna con las vanguardias artísticas, se opusieron de lleno al historicismo decimonónico y rechazaron el uso de la ornamentación y decoración, apostando, decididamente, por los volúmenes netos, las superficies limpias y los espacios continuos, es decir, inclinándose por geometrías simples articuladas, utilizando la línea recta como principal fundamento y la curva como contrapunto (Erosa, 2017), aspecto que hace denotar una propuesta de simplicidad eficiente en el uso de los espacios, sin caer en expresiones decorativas u ornamentales innecesarias o desmedidas.

Helio Piñón, en sus escritos, habla sobre los distintos modos de concebir la forma que conceptualiza como la condición del arte, y de cómo ejercieron las vanguardias constructivas sobre el arte. (Piñón, 2007). Se realizó la sustitución del mimesis por la parte constructiva y la formación de una idea autónoma de forma establecida por una legalidad específica, distinta e irreductible a los criterios de cualquier sistema exterior.

Los elementos de la naturaleza no presentan forma, solo presenta

34 una estructura orgánica que comprenden sus elementos, por lo tanto, su estado de arte, es decir, la presencia de la forma, se da cuando el fotógrafo o pintor muestran una estructura que no es visible a la mirada común, de ahí que Mies reflexiona y dice que la verdadera arquitectura, es el resultado de la estructura interna correspondiente de su época y siempre objetiva, con lo cual confirma el sentido inclusivo de estructura y figura en la forma.

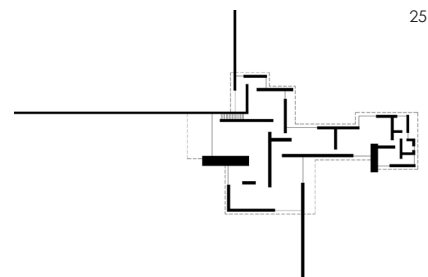
Mies van der Rohe, habla de ciertos criterios sobre la forma, como por ejemplo, que los arquitectos no saben sobre algún problema formal, sino solo constructivo; la forma no es el fin, sino el resultado del trabajo profesional; la verdadera esencia de la forma está dada, está entremezclada con la propia tarea, es decir, es la elemental expresión de su solución; rechaza que la forma como meta sea el formalismo; no busca un estilo; le interesa mejorar la práctica de la construcción de los especuladores estéticos, para volver a su esencia es decir, la construcción (Fritz, 1995). Su pensamiento es puntual y conciso al definir el criterio arquitectónico de la forma.

Del análisis de los escritos sobre la forma de Mies, se abstrae la verdadera importancia que adquiere el concepto de la estructura en el espacio arquitectónico, la búsqueda por el ser alcanza a la estructura: el espacio se concibe desde la estructura, la que confiere el significado, la portadora del contenido espiritual, la cual es la base de la construcción, la propia forma, con lo que explica que la forma es en sí la estructura misma.

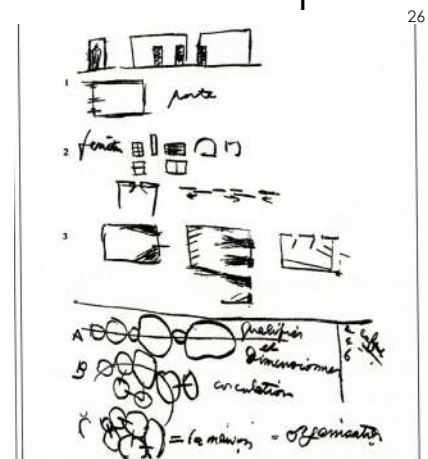
Aquí se inserta muy bien la expresión: “La forma es el medio por el cual se expresa la arquitectura” Le Corbusier (Baker, 1994). Por tanto, la forma es el resultado a la solución de un problema en particular, y de las fuerzas características del entorno inmediato que se hallen, dicho de otra manera, la forma es por sí sola, la expresión conclusiva de la arquitectura.

25 Mies van der Rohe. Planta baja del Proyecto de la Casa de Campo de Ladrillo, Postdam-Neubabelsberg, 1923. Esquema de elaboración propia sobre dibujo original (Mies, 1964).

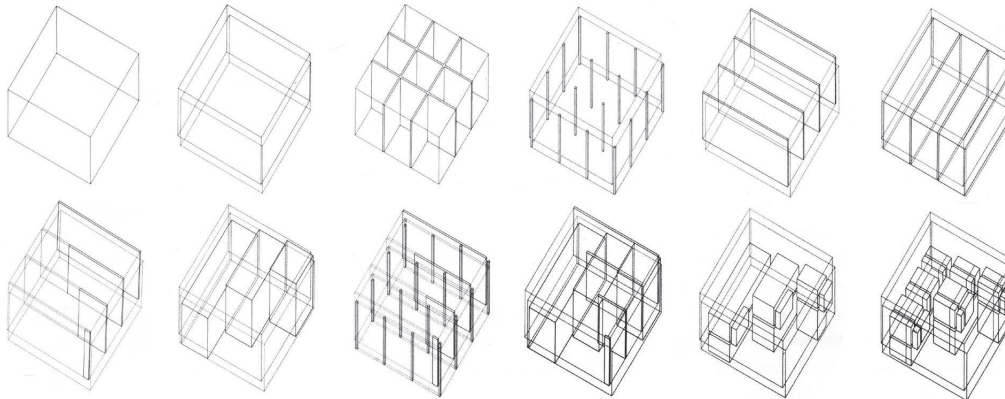
26 Croquis de Le Corbusier aparecidos en “Focus” n.1 de 1938 acompañando el texto original y publicados en el n. 766 de “Casabella”, Milán, Mayo 2008, p.5.



25



26



27 Peter Eisenman, House II, Hardwick (Vermont, EE. UU), 1969-70. Diagrama de la secuencia generativa del proyecto.

28 Le Corbusier Chandigarh 1951.

28



Rene Patricio Palomeque Maldonado

En el libro *Análisis de la forma de Le Corbusier*, de (Baker, 1994), se señala el pensamiento de Henri Facillon, que dice, la idea del artista es la forma. Su vida emocional gira en torno a la forma; hace referencia a sentimientos profundos del hombre como la nostalgia, odio, deseo, ternura, están en él, señala que, para el hombre es un privilegio, ya que puede imaginar, recobrar, pensar, imaginar, y a la vez sentir la forma, y, están en la vida misma, dentro de ella, puesto que es humano y no una máquina. Entonces, la forma expresa los conceptos íntimos, las emociones y aspiraciones del ser humano.

Además, el arquitecto Peter Eisenman, considerado el padre del deconstructivismo en su tesis doctoral en 1963, considera que la base del movimiento moderno es el lenguaje formal, inspirado en las "cuatro composiciones" del libro *Ouvre Complete* (1929).

La arquitectura, para Eisenman, significa la unión de forma a intención, función, estructura y técnicas con referencia en la jerarquía de elementos, diferencia una división de forma en dos tipos: genéricos y específicos. La forma genérica es platónica, una forma en tres dimensiones, mientras que lo específico es la configuración física real en arquitectura en base a una respuesta de intención y función particular. Ningún edificio se desarrolla a partir de una noción platónica de forma, los formularios específicos se refieren a la esencia del edificio, y no cumplir con cualquier interpretación subjetiva de la belleza, gusto o estilo (Graafland, 2018), en donde, claramente, expresa su concepto de que la forma es objetiva, es disposición material existente, creación material, que responde a una necesidad o a una función particular, no a la inversa.

36 Por ello, señala que, la forma es el resultado de la función de un programa, debidamente ordenado y no al revés, no existe una forma para una función; la forma es efecto, no causa, es derivación, es solución a un empleo o función determinada.

Desde un inicio el empleo de formas y colores primarios se basaron en la búsqueda de medios por los que el lenguaje estético pudiera ser parte de un ámbito universal de comunicación. En las ideas base del purismo, se explican dos puntos centrales, la determinación de principios universales merced a la lógica, relacionando al hombre con la naturaleza, y el estudio como tal; y, a ser posible, el nexo entre sensación y estética (Baker, 1994), con lo cual se expone la necesidad de entender la lógica natural y a su significado teórico, con lo cual, se puede interponer formas e ideas nuevas y puras en las propuestas arquitectónicas identificadas con el entorno.

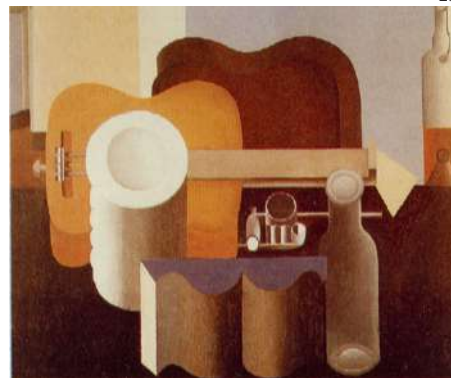
En consecuencia a lo señalado, se certifica que la forma humana era el resultado más perfecto de la selección natural, ejemplo de lo que denominaban "La ley de la Economía", mediante la cual las necesidades fundamentales producen un tipo de objeto por acción de las leyes de adaptación y economía, se refería a los objetos como vasos, botellas, cubiertos, etc., que eran idealizables, en tanto custodios de principios universales (Baker, 1994), dicho de otro modo, los resultados de las forma humanas y sus herramientas actuales, son fruto de su función adaptativa o evolutiva, mismas que se basan en principios o leyes universales.

La forma se relaciona con la estructura y las técnicas; la estructura se considera como los huesos, venas y arterias de un edificio, y las técnicas son, a su vez, los ligamentos de un edificio. Al final, la arquitectura puede tener orden u estructura, pero no tiene gramática, es ingénito al lenguaje.

29 Nature morte à le pile d'assiettes. Le Corbusier, 1920.
81×100 cm

30 Le Corbusier en la casa Schwob 1945.

29



30



Rene Patricio Palomeque Maldonado

Es decir, se entiende que la "forma" arquitectónica no puede ser concebida independiente de la construcción, de tal manera que, su estructura portante, además de cumplir su función de soportar el edificio, constituye parte de la identidad formal del mismo.

De ahí que, la estructura en la arquitectura no solo se relaciona de manera constructiva sino además que establece una relación física y organizativa con el edificio, es decir, también se relaciona como un elemento formal y organizador.

La estructura es parte de la expresión formal, de ahí que, un proyecto es difícil que se pueda abordar sin tomar en consideración el sistema constructivo de forma clara, así como de los materiales a usarse y de su comportamiento. Se debe abordar en forma conjunta el momento de la concepción, como elemento organizador espacial y formal de la obra (Cuadrado, 2011), es por ello que, la estructura como tal, es correspondiente a la forma y al orden que se sustentan en aquella, de ahí que, la estructura puede esconderse por entero tras la forma perceptible; de la misma manera que puede llegar a ser ella misma la forma construida visible.

La base del orden estructural es una condición en donde la forma se transfigura en un resultado de la estructura y no la razón para la construcción, convirtiéndose, de este modo, la estructura en un concepto filosófico (Hermida, 2011), es decir, inspirativo, reflexivo. El filósofo García Morente en el libro la crítica del Juicio de Kant, menciona que, el juicio estético se basa en reconocer la forma en el objeto artístico. El sacar lo esencial de una realidad con el fin de desarrollar el conocimiento de la misma, es hacer abstracción.

38 El concepto de orden en la modernidad ya no se rige en la jerarquía, como se dio con el orden en el período clásico, sino en la clasificación. Es decir, ya no se busca la simetría sino el equilibrio, no busca la igualdad de las partes sino más bien su equivalencia, partiendo estas de una idea fuerte de orden, que da como resultado la armonía de los espacios.

En la modernidad se privilegia el equilibrio y deja de lado la idea de regularidad. El clasicismo y la modernidad son los dos grandes formalismos de la historia del arte. La forma reconoce al objeto, es específica y autónoma y, al mismo tiempo, prevalece al margen de su materialidad. La forma abstracta es un régimen de relaciones específicas de cada obra (Hermida, 2011), lo cual infiere que, la forma caracteriza el objeto creado y expresa el criterio con el que fue creado.

Henri Sullivan, tenía un pequeño resumen en la cual comprendía todo el pensamiento de su arquitectura, que ha propagado hasta el día de hoy: “La forma sigue a la función” o “form follows function”, con la que se basó después la Escuela de la Bauhaus. Esta frase, que hoy en día está a la expectativa, fue tan importante, en el período moderno, que dio paso a las grandes obras de la arquitectura.

Hasta antes del movimiento moderno, la arquitectura era eminentemente ornamental y decorativa, la forma se estudiaba con gran detalle. Ahora, según la frase de Sullivan, la belleza o expresión formal surgirá de manera espontánea y directa luego de haber dotado al edificio de una correcta funcionalidad. Sin duda, una adecuada funcionalidad genera estética como tal.

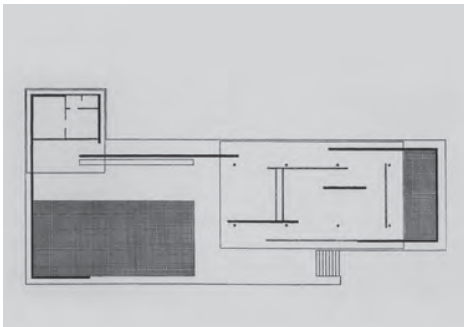
31 Neue Nationalgalerie, Mies Van der Rohe, Berlín, Alemania. 1968.

31



32 Planta del Pabellón de Barcelona (1929)

32



Mies, piensa sobre la frase “La forma sigue a la función”, que la única función de la que uno puede asegurarse, en cualquier edificio que dure, es la flexibilidad de uso a través del tiempo, ya que la función se transforma rápidamente en el tiempo. Esta concepción del “edificio universal” surge del clasicismo (Fayos, 2018), de ahí, la importancia trascendente de la forma, la que adquiere carácter permanente a través del tiempo.

39

La forma no se asemeja con la realidad, se centra en revelar alguno de sus atributos. En fin, la forma es el resultado de los criterios de orden de un determinado universo, es el resultado de simplificación en la que el objeto resultante supera la suma de sus partes. Por lo tanto, la forma es la expresión de los criterios de orden de un universo ordenado. La forma comprendida como estructura y como expresión de orden es la definición con la que se trabaja esta investigación.



33 Cemal Emden Mill Owners' Association Divisare - Ahmedabad, India, Le Corbusier.

1.4 Hormigón Armado

Es fundamental conocer los inicios, usos, antecedentes e historia de uno de los materiales más utilizados en la arquitectura moderna y hasta nuestros días, el hormigón armado, material que se forma a partir de la utilización de barras o elementos de acero dispuestas en el hormigón, ya que, resulta ser un material moldeable con satisfactorias propiedades de durabilidad y mecánicas, mostrando muy buena resistencia a la compresión, pero mala a la tracción, es por ello que, se ha arraigado y generalizado en todo el mundo, sin duda, es la combinación constructiva más difundida y utilizada hasta los actuales momentos.

41

El hormigón ha resultado ser parte clave de la construcción durante el paso de la historia, desde que el hombre comenzó a utilizar materiales pétreos o arcillosos para la construcción se vio en la necesidad de elaborar morteros que permitieran pegar dichos materiales para obtener estructuras estables, material utilizado desde la antigua Grecia hasta nuestra época (Parra & Torres, 2010), con lo cual, se puede concluir que esta mezcla, ha sido el elemento constructivo más referente sobre el cual se ha desarrollado la civilización mundial.

Las múltiples necesidades de disponer de construcciones seguras y confiables, ha hecho que la sociedad demande nuevas tecnologías constructivas y uso de materiales resistentes para conseguir este propósito. En el siglo XIX, debido al fenómeno de la Revolución Industrial, aparecieron un sin número de cambios en el pensamiento de las sociedades, donde la arquitectura se vio afectada por estas corrientes que buscaban una economía de recursos y elementos visuales, que, hasta esa época, se centraba en la ornamentación y decoración, pero gracias a la aparición del hormigón y el acero industrializado se obtuvo un cambio en la forma de proyectar las

42 construcciones, y, posteriormente los arquitectos se encargaron de darle un valor formal.

Entre los muchos aportes de mencionada etapa revolucionaria industrial, están los hornos de altas temperaturas que vinieron a mejorar la cocción de la caliza, dando como resultado un componente llamado Clinker, que, en esencia, es cemento, también permitieron obtener aceros de mayor pureza, o sea, de mayor resistencia. Estos aceros de alta firmeza funcionan muy bien con la flexión, pero resultaban débiles con la baja resistencia al calor, es decir, son fundibles (Parra & Torres, 2010). En suma, el hormigón es fruto de la necesidad y selección constructiva en la humanidad, el cual, a su vez, ha significado un baluarte para fomentar las revoluciones industriales y el desarrollo socioeconómico de las naciones.

Luego del incendio de la ciudad de Chicago en 1871, en la Escuela Profesional de esta urbe, se emprende una nueva tipología arquitectónica que se conoce con el nombre de rascacielos, es decir, edificar en altura, concepto que favorece la densidad poblacional, ganando en altura y el mejor uso del suelo urbano, que es posible gracias a los adelantos tecnológicos, como son las estructuras de hormigón armado, o de acero, en donde, aparecen arquitectos con distintas preferencias estéticas en la expresión de sus edificaciones (Ramos, 2006), por tanto, sin el hormigón no se hubiera sido posible la evolución del concepto urbanístico, como solución al problema de densidad poblacional, a cambio de concepto de construcción vertical en vez de horizontal, de lo extensivo a lo intensivo.

34 Maqueta de la Casa de hormigón, 1923.
35 La Casa de hormigón Revista G, nº2, Septiembre de 1923.



34



35



36 Convento de la Santa María de la Tourette, Francia.

Esta corriente consideraba que la deformación de las estructuras de acero por efectos del fuego, producido en los incendios, debían forrar las estructuras metálicas con gruesos muros de ladrillo para evitar la fundición, claro, se solucionaba el problema, pero perdía mucha área útil, siendo una dificultad espacial para los clientes. Por otro lado, el hormigón es muy resistente al calor y a la compresión, más su punto débil es la flexión, al respecto de lo cual, el arquitecto francés Henevique fue el primero en unir estos dos materiales, mediante la elaboración de una canastilla de acero y cemento, a lo que se denominó Beton Brut o Beton Arme (Cemento Armado) (Ramos, 2006). El hormigón fue resultado de su propia evolución y necesidad, donde la estructura ganó en forma y espacio, por lo que, resultó ser concluyente para el uso general, técnico y eficiente desde entonces.

43

Por esta razón, se crearon estructuras de hormigón armado en los edificios, debido a que, esta forja es resistente a la compresión y al fuego, pero débil a la flexibilidad, ya que, el acero trabaja bien a la flexión, pero su debilidad son las altas temperaturas causadas por el intenso calor, es por ello que, ambos materiales, juntos, se complementan entre sí, para formar un sistema eficiente que resuelve los problemas estructurales y formales, por lo que se debe encontrar el punto óptimo para su combinación.

El arquitecto francés August Perret, fue en verdad quien llevó esta tecnología al campo de la Arquitectura, al construir en hormigón armado una torre de apartamentos de 10 pisos en París en el año de 1903, el teatro de los Campos Elíseos en París, 1913; La Iglesia de Nuestra Señora de Raimey, 1923, entre otras, pero sin dejar del todo de una estética influenciada por el decorativismo clasicista (Ramos, 2006)

44 Más, August Perret, no pudo captar las cualidades plásticas del hormigón, quien sí lo hizo, demostrando un gran sentido por la sensibilidad estética hacia la estructura portante de los edificios, fue el Arquitecto franco-suizo Le Corbusier, de ahí su gran aporte a la arquitectura y la construcción. Esta concepción plástica del concreto, es un proceso evolutivo que se aprecia en su extensa obra, desde el Hospital Naval en París en 1929, el Pabellón suizo en París (1932), la unidad habitacional de Marsella (1952), la pequeña capilla de peregrinación en Ronchamp de Francia (1953), el Convento de la Tourette en Lyon en 1959, entre otros (Baker, 1994); por todo aquello, hablar del gran aporte de Le Corbusier, sin el concurso del hormigón y su beneficio, no tendría sentido el presente trabajo investigativo.

Más adelante, desde la primera mitad del siglo XX, el desarrollo del uso del cemento y los avances tecnológicos permitieron obtener un cemento de calidad homogénea, que consintió industrializar la producción de hormigón, como se puede observar y constatar en la voluminosa arquitectura de Le Corbusier.

Al principio, cuando se inventó el hormigón armado y luego se reconocieron sus métodos constructivos, primero, éste se utilizó como material auxiliar, sustituyendo a materiales como la piedra.

En el siglo XX, el hormigón armado revolucionó la construcción, y tuvo una mayor fuerza por estar a la par con el desarrollo de la Bauhaus, en razón de que, esta escuela utilizó en gran medida este sistema, aspecto que provocó profundización del estudio de sus características y propiedades, con el fin de establecer sistemas estructurales óptimos y nuevas expresiones formales que se plasmaran en la arquitectura moderna.

- 37 Construcción del Museo de Arte de São Paulo, Lina Bo Bardi 1968.
 38 Sede Social del Club de Jockey de Goiás, Goiânia, Brasil por Paulo Mendes Da Rocha. 1962.
 39 Palacio de Justicia de Chandigarh, 1965.

37



38



39



Sin duda, el hormigón armado ha revolucionado la construcción, y se ha probado en su uso y cualidad en más de un siglo, ha dado al arquitecto una muestra de confianza de usos ilimitados que hay en él, así como sus múltiples capacidades como apariencia, resistencia y durabilidad.

45

No obstante, del todo, no se ha sacado todo el debido provecho de las bondades de este material, ni se ha evitado al máximo sus inconvenientes. Así, dentro de sus ventajas se encuentra que éste es de fácil obtención, ya que, sus componentes son comunes y existen en abundancia; se adapta a formas arquitectónicas deseadas; presenta una gran durabilidad conservando sus propiedades y es muy dúctil; además, posee gran capacidad de resistencia al fuego, al corte, tracción y flexión, pero en especial a la compresión y su capacidad de evitar deformaciones convirtiéndose en un material seguro (Duarte, 2009)

Dentro de las desventajas se puede manifestar que, dependiendo su volumen, el costo puede ser elevado; al aplicarse nuevas formas con este material puede resultar antisísmico; es considerado para varias personas voluminoso y pesado; posee poca capacidad aislante, tanto térmica como acústica (Fritz, 1995).

Por tanto, el hormigón resulta menos económico que el acero, además, que el tiempo empleado en el proceso constructivo resulta mayor que el requerido en la utilización del acero.

46 Sin duda, el empleo del hormigón se halla relacionado al aspecto formal de la arquitectura de manera sustantiva y su relación a criterios estéticos, impresiones visuales, elegidos libremente.

En el siglo XX, la aparición y mejoramiento de la técnica del hormigón armado y su experimentación con la estética, propició se opte por un sistema constructivo flexible, en el que la estructura portante fuese independiente de las paredes de cerramiento y con esto la aparición del Sistema Domino, de Le Corbusier.

Frente al hormigón, no existe, dentro de los materiales de construcción que se utilizan comúnmente, ninguno que presente posibilidades tan diversas y amplias en el modo de fabricación, como en la calidad de su superficie exterior, así como en el color y la forma, de ahí su éxito en la evolución selectiva de su utilización, a través del tiempo.

El hormigón armado resultó ser una fórmula muy eficiente para el desarrollo de la construcción y consolidó el lenguaje formal de la arquitectura moderna, como la manera de proyectar hasta nuestros días.



40 Facultad de Arquitectura e Sao Paulo, Brasil, 1948.
41 Facultad de Arquitectura e Sao Paulo, Brasil, 1948.



40

41



42 Mies Van Der Rohe Crown Hall construido entre 1950 y 1956, aloja la Escuela de Arquitectura en el Instituto de Tecnología de Illinois en Chicago, Estados Unidos.

1.5 Acero

48 Al igual que el hormigón armado el acero constituye uno de los materiales más utilizados dentro de la arquitectura moderna y nuestros días, y, también es importante conocer sus inicios, usos, evolución, historia y sucesos más relevantes sobre este material.

No se podría entender a plenitud el significado del aporte constructivo moderno, sin la intervención decidida y recurrida del material denominado acero, en ello radica la importancia y trascendencia de este material procesado.

Al igual que el hormigón, el acero también es utilizado de manera industrializada para la construcción a partir de la Revolución Industrial, proceso que genera los principales cambios que experimenta la arquitectura a mediados del siglo XIX. Trae consigo nuevas técnicas y materiales de construcción, como, por ejemplo, el hierro, el acero laminado, el vidrio y el hormigón armado. Con éstos se cimentará la arquitectura moderna, espacios y lugares funcionales requeridos de las necesidades de la nueva sociedad industrial y capitalista, grandes lugares con grandes luces como invernaderos, bibliotecas, naves, fábricas, mercados, puentes, entre otros (Duarte, 2009), bien se podría afirmar, entonces que, el proceso evolutivo, el despegue constructivo moderno, basa en la bondad manifiesta de este material aliado con la creación arquitectónica.

La arquitectura con el uso del hierro, al inicio, se ve limitada por la resistencia del hierro fundido, que, al solicitar uniones discontinuas y deformaciones en compresión, no puede apartarse de los criterios de la construcción masiva.

43 Vista desde el Suroeste con el Carman Hall en primer plano y el Bailey Hall al fondo.
44 Chicago Federal Center Building.

43



44



Aparecen los primeros perfiles laminados hacia 1830 y empieza a fabricarse la denominada chapa corrugada; los puntos de unión se resuelven por atornillado y roblonado, principalmente, pudiendo hacer piezas curvas, arcos, etc., lo que, junto a los beneficios del hierro fundido, permite un sin número de posibilidades en los elementos. Además, el vidrio a inicios del siglo XX, comenzó a fabricarse industrialmente, con un nuevo proceso de 'cilindro a mano', que permite realizar piezas grandes, curvas y aseguibles (Araujo, 2009).

Hierro y construcción van de la mano en desplazamiento y progreso constructivo, como premisa al uso del hormigón, etapa de maduración de este proceso.

Las posibilidades arquitectónicas que se pueden obtener con el hierro, anuncian la llegada del racionalismo, que resultará ser uno de los estilos arquitectónicos más utilizados o empleados en el siglo XX y comienzos del XXI. Con lo que, sin duda, se marca un dinamismo cadencioso de este proceso evolutivo.

El hierro produjo una transformación en la construcción por su resistencia, por su facilidad de edificación y flexibilidad, características superiores de materiales antes utilizados como la madera y la piedra, aspecto que permitió un cambio sustancial en la construcción. El uso del hierro y vidrio, facilitó la no utilización de muros portantes, que, a la vez, permitió mejor uso espacial como la planta baja libre en los edificios, aspecto que contribuyó al cambio de paradigmas constructivos.

El hierro y vidrio admiten construir espacios con un espíritu nuevo.



45 Fachada frontal del Crow Hall, Mies Van Der Rohe, 1950

50 La estructura es ahora mínima y la transparencia máxima, obteniendo que la forma fuese la apta para los fines del nuevo recinto, generando las máximas ganancias térmicas por el acceso del sol y una mayor espacialidad.

El acero también empieza a ser utilizado de forma industrializada en la construcción, debido al fenómeno de la revolución industrial, tal como se aprecian las primeras obras arquitectónicas realizadas con este material, como son el Crystal Palace, en 1851 y la Torre Eiffel, en 1889, que, empleado conjuntamente con el vidrio, daba la sensación de claridad, ligereza, sencillez, versatilidad y belleza de los edificios de acero, como un monumento al triunfo del uso técnico de estos materiales.

Los nuevos espacios del siglo XIX, aparecen en forma de invernaderos, salas de exposición, estaciones, son los nuevos espacios que la revolución técnica requiere y que los sistemas constructivos tradicionales, como los muros portantes o construcción mural no pueden resolver: los nuevos tipos arquitectónicos serán de hierro, y el cambio de mentalidad que el nuevo material provoca, es tal que, las soluciones del sistema tradicional y los arquitectos, ingenieros formados en el sistema tradicional poco pueden hacer en la aparición de estos nuevos tipos. El diseño de la estructura adquiere tal protagonismo que el tipo arquitectónico se confunde con el tipo estructural (Araujo, 2009), el cambio de paradigmas constructivos era ya una constante, una especie de selección natural.

Dentro de éstas tenemos, edificios industriales, museos, aeropuertos, edificios de oficinas, entre otros. Por lo que, para el efecto, se decidió resolver estos programas con el acero debido, a las bondades que tiene este material, el que resolvía problemas espaciales, ofreciendo

- 46 Alzado Este del Minerals and Metals Research Building.
- 47 Mies van der Rohe, Colonnade Apartments, Newark, New Jersey, 1958-60.
- 48 Mies van der Rohe, Farnsworth House, Plano, Illinois, 1945-51; view from the north.

46



47

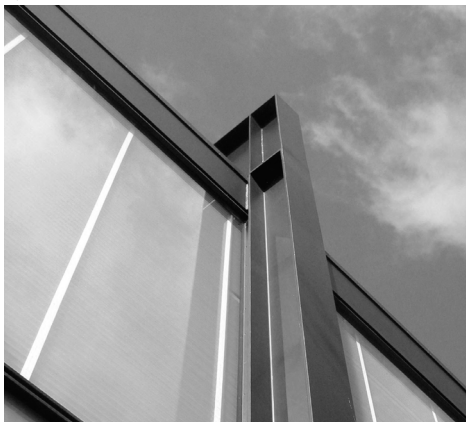


48



49 Detalle fachada Crow Hall, Mies Van Der Rohe, 1950

49



ligereza, resistencia, flexibilidad, transparencia de los espacios que estos buscaban con grandes luces.

51

En el Movimiento Moderno, los diseños estructurales y la arquitectura van ganando integridad, transparencia, ligereza, eficiencia económica, espacialidad, luz y unas expresiones formales por el óptimo funcionamiento, tanto estructural como ambiental.

Es un error pensar que los materiales caros son un prerequisite para una buena arquitectura. En algunos casos, inclusive son un pretexto para la ausencia de calidad proyectual. Los materiales en sí mismos, ya sean costosos o no, pueden tener valor arquitectónico a través de su correcta utilización por parte del arquitecto.

En conclusión a este capítulo, es imposible concebir los inicios de la arquitectura moderna y el contexto en que Le Corbusier despertara su genio arquitectónico si no se conocen los antecedentes y entorno que lo motivaron a establecer sus principios y lenguaje arquitectónico.

Con la revolución industrial y la postguerra, la arquitectura moderna es un punto de inflexión, a partir del cual, se diversificaron las técnicas constructivas, tanto en hormigón armado, como en acero, y con esto, dar soluciones a nuevas necesidades, estableciendo un lenguaje formal propio de cada uno, por medio de los nuevos criterios arquitectónicos establecidos, es decir, ya no se buscaba una simetría sino un equilibrio, que la forma final o la belleza es un resultado de un proceso, donde la forma sigue a la función y donde la estructura es flexible y funciona como moduladora de espacios.

Es este contexto, la arquitectura se puso del lado del desarrollo socioeconómico, respondiendo, eficientemente, a la masiva demanda de vivienda de obreros, viviendas de calidad y secuelas de la postguerra, a través de espacios funcionales, accesibles, económicos, dinámicos, modulares y de condiciones óptimas.



50 Le Corbusier sentado en la planta baja del pabellón Suizo, construido en París en 1931 - 1933

CAPÍTULO

02

Le Corbusier,
aproximación al arquitecto

2.1 Arquitecto Le Corbusier

54 Charles Édouard Jeanneret, conocido como Le Corbusier, fue un arquitecto, diseñador, teórico de la arquitectura, pintor y urbanista. Se le considera como uno de los mayores exponentes y padre de la arquitectura moderna junto a Mies Van Der Rohe, Frank Lloyd Wright y Walter Gropius, también como uno de los arquitectos de mayor influencia del siglo XX y en toda la historia de la arquitectura (Fallet, 2016)

Nació en la ciudad de Chaux-de-Fonds en Suiza, en el año de 1887, creció en el seno de una familia acomodada de artesanos, su padre era esmaltador de cajas de reloj y su madre profesora de piano. En su juventud pasó en una ciudad de plan nacional, reconstruida casi en su totalidad, luego del incendio de 1794. A los veintinueve años de edad, se fue a vivir en París donde se acogió al seudónimo "Le Corbusier", atribuyendo al apellido de su abuelo materno (Kenneth, 2001)

En su libro *L'ART DÉCORATIF D'AUJOURD'HUI*, describe su infancia en medio de la naturaleza junto a sus amigos y padre, quien le gustaba las montañas y ríos que forman parte del paisaje. En su adolescencia afirma que fue de mucha curiosidad sobre la naturaleza, sabía sobre el crecimiento de los árboles, y su equilibrio en una tormenta, los colores y forma de los pájaros (Le Corbusier, 1925)

El inicio de esta inclinación hacia la naturaleza, concuerda con su entrada en la Escuela de Arte de la Chaux de Fouds, en Suiza. La naturaleza fue parte muy importante en sus años de formación, fuente clave de temas decorativos, y base para sus principios fundamentales en el diseño.

51 Charles-Édouard Jeanneret, Albert Jeanneret y sus padres en 1889.
52 Le Corbusier en su oficina ©Fondation Le Corbusier.



51



52

53 Le Corbusier, leyendo en su casa en una imagen sin datar.



Rene Patricio Palomeque Maldonado

55

Le Corbusier estudió los modelos de crecimiento y la estructura formal de las plantas y patios, la muestra de que el crecimiento coherente daba lugar al sentido del equilibrio, fue suficiente para convencerle de que la presencia de una fuerza tal no pertenecía solamente a la naturaleza, sino a estaba para todo el universo (Baker, 1994)

En el libro *El Modulor I* dice: *“La naturaleza es ley y orden, unidad e interminable diversidad, sutileza, armonía y fuerza”* (Le Corbusier, 1948)), con lo que manifiesta su sentido conceptual y compartido sobre el orden, ecosistema y el equilibrio.

Como influencia, tuvo un aspecto clave, al tener como profesor a Charles L'Eplattenier, muy importante en la enseñanza de grabador-cincelador en 1902, estudiando en las bellas artes en París y artes aplicadas en Budapest. L'Eplattenier en 1904, fundó el curso superior de decoración de la Escuela de Artes de la Chaux-de-Fonds, creado para estudiantes de élite, siendo Jeanneret uno de los primeros en ingresar en él. La formación como dibujante y grabador que L'Eplattenier le aportó permitió que se familiarizará con la ideología Arts and Crafts de la época, enseñándole, sobre todo, los textos de Ruskin, Owen Jones, Charles Blanc y Eugène Grasset (Kenneth, 2001)

Eugène Grasset, fue quien puso en contacto a Jeanneret con Perret, quien estaba trabajando y experimentando con el hormigón armado, Perret le orientó y enseñó los escritos racionalistas de Eugène Viollete-le-Duc. Poco a poco, Perret, se fue ganado el lugar de L'Eplattenier como tutor principal de Jeanneret, tutor del que aprendió la forma de expresar la arquitectura con el hormigón armado, en casi la totalidad de sus obras, y es, además, considerado como el arquitecto más representativo del brutalismo (Cabaleiro, 2017)

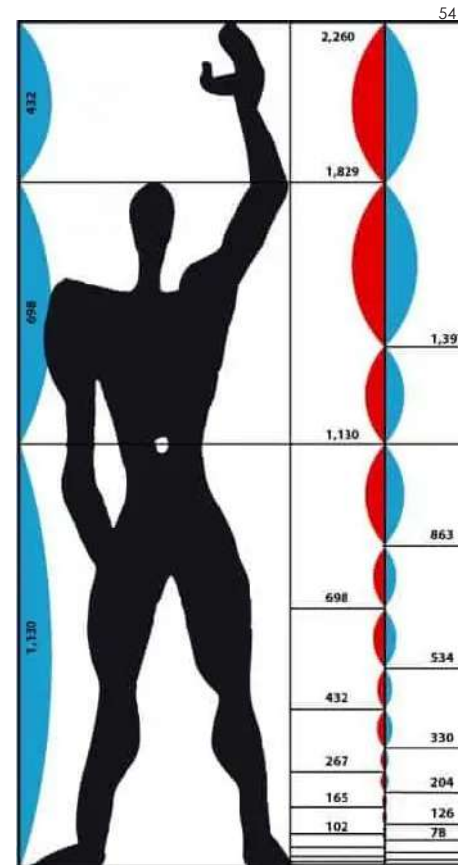
56 Pensó en El Modulor I como un sistema de medidas establecido en las proporciones humanas, en donde, cada medida está relacionada con la anterior mediante el Número Áureo, para poner en práctica en las medidas de la arquitectura, la que resultó ser 2,26 m y su derivada 1,13 m. Relacionaba las medidas del hombre y la naturaleza, basado en las obras de Vitrubio, Battista Alberti, Da Vinci, entre otros (Le Corbusier, 1948). Se basó en la escala del hombre francés promedio de esa época: 1,75 m de estatura; y luego, agregó la de un policía británico de 1,8288 m, con lo que se basa El Modulor II (Duarte, 2009)

Con respecto al concepto de nueva vivienda de Le Corbusier, que refiere a la casa como *“una maquina donde vivir”*, daba importancia, no solamente a la funcionalidad de ésta, sino a la condición que se la debe adecuar para vivirla. La nueva forma de la vivienda tendrá la imagen de la máquina, *“con paredes tan lisas en forma de planchas metálicas, sin cubiertas en punta”* y *“con puertas y ventanas iguales al de las fábricas”* (Baker, 1994)

En cuanto al razonamiento de máquina de habitar, Le Corbusier estaba asombrado por las nuevas máquinas: en especial los aviones y automóviles, tomando en cuenta de aquellos que gozaban de diseños funcionales y prácticos, los que sirvan de modelo para una arquitectura, cuya belleza, se fundamentara en la funcionalidad; el racionalismo. Su primer proyecto de construcción seriada fueron las casas Citrohan (Alonso, 2015)

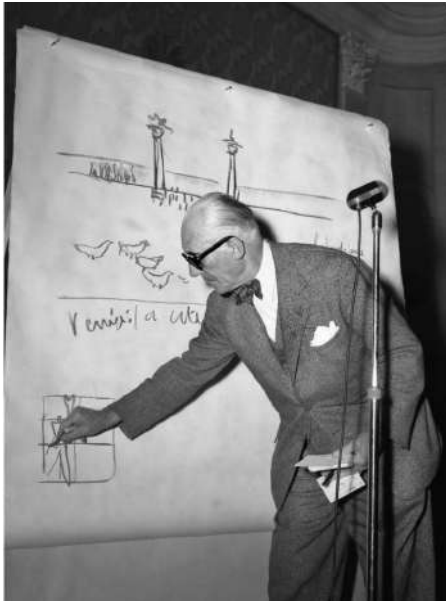
Le Corbusier decía que el objetivo de la Arquitectura es generar belleza y aquí la frase *“La Arquitectura es el juego sabio, correcto y magnífico de los volúmenes bajo la luz”*, y que esta debía reflejarse

54 Medidas del Modulor Le Corbusier.



55 Figura de escala de Le Corbusier, Modulor.

55



Rene Patricio Palomeque Maldonado

en la forma de vida de los habitantes del edificio. Se puede decir entonces que, el autor trató de substituir las antiguas estéticas de fines del siglo XIX por algo más limpio y duradero. Conoció las arquitecturas de todo el mundo en busca de los nuevos principios universales, fuera de los aspectos particulares de la personalidad, el estilo, la región, el tiempo, entre otros. Pretendía crear un lenguaje formal arraigado en algunas estructuras del pensamiento, siendo las constantes que el arquitecto moderno quería revitalizar (Cabaleiro, 2017)

57

En 1914, creó un sistema estructural para la vivienda, donde estandarizó todos sus elementos haciéndolos independientes de la distribución y le denominó la Casa Domino. Esta idea fue evolucionada, así, en 1926, Le Corbusier escribió sus célebres Cinco puntos de una arquitectura nueva, un resumen de sus principios arquitectónicos, magníficamente, plasmados en varias obras, pero en singular en la denominada Villa Savoye.

A más de ser uno de los renovadores de la arquitectura moderna, fue un gran predicador cultural, trabajo que realizó por toda su vida. Con sus escritos y teorías adquirió la fama de polemista y aportó un verdadero flujo de ideas innovadoras, que marcaron la influencia de su obra, visiblemente, en la arquitectura posterior.

En base a este aporte y legado, en 2006, parte de la extensa obra arquitectónica, considerada como una contribución excepcional al Movimiento Moderno, fue establecida como Patrimonio de la Humanidad, en la categoría de bien cultural, en siete países: Francia, Suiza, Alemania, Bélgica, Argentina, India y Japón, que, para el efecto, contemplan la protección de 17 Proyectos (Fondation Suisse, 2018)

2.1.1 La estructura en la concepción del proyecto

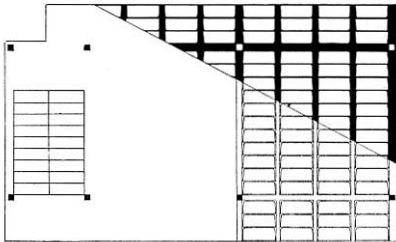
58 A inicios del siglo XX, se construyen edificios con estructura de hormigón armado y puentes, que, a más de soportar cargas, permiten obtener grandes luces. En 1920, Le Corbusier, plantea el diseño de la Casa Domino, en donde evidencia y refleja sus pensamientos sobre una producción lógica constructiva y funcional, dejando atrás al pasado y buscando una nueva forma arquitectónica, que, en gran parte, está sujeta a la sinceridad de materiales utilizados en la construcción, conceptos de iluminación; juego de la luz y sombra y su efecto sobre los edificios, son sus propuestas; además, pensó en el cambio de la ciudad tradicional por una ciudad de rascacielos.

Le Corbusier heredó una escuela ilustrada y el sistema académico francés de composición por partes, por lo que, siempre tuvo la necesidad de un trazado ordenado regulador *“En un paisaje que es un hecho de la naturaleza, y que se presenta bajo un aspecto accidental, el trabajo humano no existe sino bajo la forma de rectas, de verticales, de horizontales”* (Le Corbusier, 1925). Pero al mismo tiempo, supo reflexionar la racionalidad de la estructura, para encaminarla a las relaciones plásticas (Zaparaín et al., 2018)

Le Corbusier creó, posiblemente, la propuesta de la anatomía estructural más representativa de la modernidad: la retícula de planta libre, estableciéndola primero en el denominado sistema Domino, y luego, en los cinco puntos o cinco principios de la arquitectura moderna, los que se analizan más adelante. En su libro, *La Obra Completa*, resalta el valor formal de una malla ordenadora y funcional de la distribución, y en sus obras y proyecciones, combina la flexibilidad de los elementos concretos con el poder ordenador de la trama, para conservar así la rigidez sin renunciar a la forma.

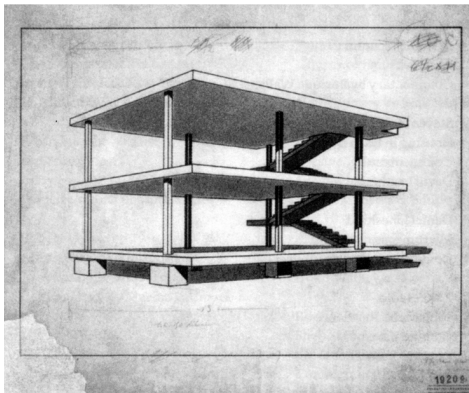
56 Esquema de planta estructural del Sistema Domino.
57 Volumetría del Sistema Domino.

56



Planta seccionada del techo

57



Rene Patricio Palomeque Maldonado

Habla sobre una amplia “*poesía formal*”, si se mantiene la “razón” de una trama base que estructura, organiza la planta y guía el proceso de proyecto.

59

SISTEMA DOMINO

Este sistema de construcción, expresa una nueva forma de concebir el espacio habitacional y constructivo, que, valorado en su conjunto, representa un marco estructural formado de concreto, aspecto que permite reducir la edificación, de corte moderado, a su mínima expresión espacial, dejando una ordenación totalmente libre para poder diseñarla con facilidad, cuyo proyectista original fue, precisamente, el arquitecto Le Corbusier, a partir de la primera guerra mundial.

A partir de este acontecimiento bélico, la humanidad se vio sacudida en sus conceptos y tradiciones por lo impactante del gran suceso, ya que, durante el lapso que ésta duró, se delinearon nuevas perspectivas y condiciones en el orbe, aspectos que trasfiguraron los valores sociales, culturales y arquitectónicos, con los que se identificaba cada sociedad, hasta entonces.

Estos nuevos contextos, creados a partir de 1914, dan inicio a una “*concepción total y pura de todo un sistema de construir*” (Le Corbusier), dicho procedimiento se autorizó en 1935 con la Ley Loucher. Conforme lo expuesto, este constituye un sistema estructural cuyo esqueleto es totalmente independiente de los muros de cerramiento y de las funciones del plano de la casa, ofrece una gran libertad, extraña hasta entonces. La organización flexible del espacio interno, en la planta y sección libres, junto a la ausencia del muro portante, permite la limitación de la ventana,

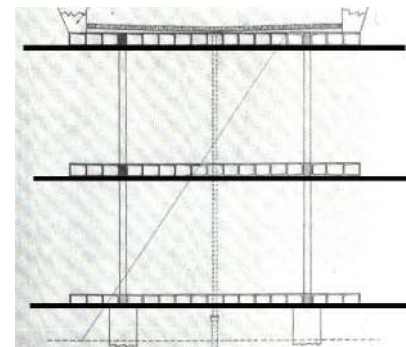
60 sin duda dan lugar a un lenguaje formal nuevo, muy ligado a esa concepción estética y ética de vivir, basada en los valores clásicos del mundo mediterráneo.

El sistema Domino, se refiere, a la estructura independiente de losas paralelas a manera de sándwich, que descansan sobre soportes paralelos y verticales y que se encuentran equilibradamente dispuestos. Por lo tanto, se crea una condición a la que se sujeta la estructura (Maita, 2018), sistema que, en sí, expresa una sistematización constructiva.

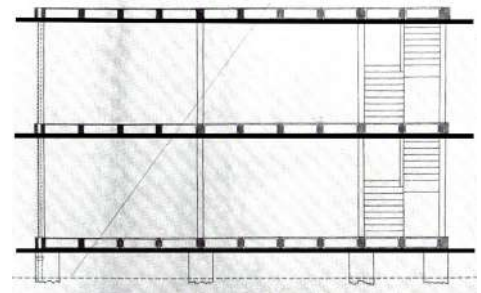
El modelo consiste en un forjado de hormigón armado sostenido por pilares retrasados respecto a la línea de fachada, y una escalera con un extremo en voladizo, comprendido por vigas armadas y periódicas, el sistema permite entender la gran unidad conceptual que dirigió su producción arquitectónica desde el año 1914 hasta 1929. Este periodo es una búsqueda tipológica para la producción industrial y masiva de la vivienda, entendida la tipología como una *“estructura profunda que organiza el resultado arquitectónico”* (Velázquez, 2009)

Se trae a colación el siguiente enunciado: *“...esqueletos de hormigón armado monolíticos con losa maciza monolítica lisa”*, Le Corbusier. Este concepto de *“esqueletos monolíticos”*, hace referencia al empleo de un solo material, donde sus elementos están fundidos rígidamente. La propuesta de Le Corbusier, se representan en una especie de *“baldas”* sobre patas que casi desaparecen, en una intuición temprana de la abstracción y expresividad implícitas en la tectónica de planos horizontales de Wright (Zaparaín et al., 2018)

58 Corte transversal del Sistema Domino.
59 Corte Longitudinal del Sistema Domino.



58



59

La placa de hormigón sobre estructuras puntuales retranqueadas, que libera las fachadas de su función portante, reducida la estructura vertical a sutiles pilotes, todas las funciones de carga y rigidez se generan en la losa y se centran en los planos de suelo y techo, liberando a la planta de inconvenientes funcionales y estructurales.

La apariencia del Domino resalta, no solo la forma moderna del plano horizontal, sino en el resultado de sobreponer varios planos, a manera de sándwich. Este desarrollo en altura se resalta con la composición vertical de la escalera, como un desdoblamiento del grueso forjado, hasta alcanzar la cubierta plana.

Por ello, el elemento constructivo, fue solamente una herramienta necesaria más no el fin de su investigación. La producción en serie de casas requería la exploración de las tipologías más óptimas para solucionar las necesidades de una sociedad nueva; la continuación de sus investigaciones fue sobre la vivienda unifamiliar. En medio de todo esto, aparece el doble espacio como un “*mecanismo arquitectónico*”, articulador de las funciones de la vivienda, enfatiza las áreas sociales y los espacios para el trabajo (Narvárez, 2007), con lo que, se expone el sentido de distribución eficiente de los espacios vivenciales.

62 Las cuatro composiciones o cuatro sistemas

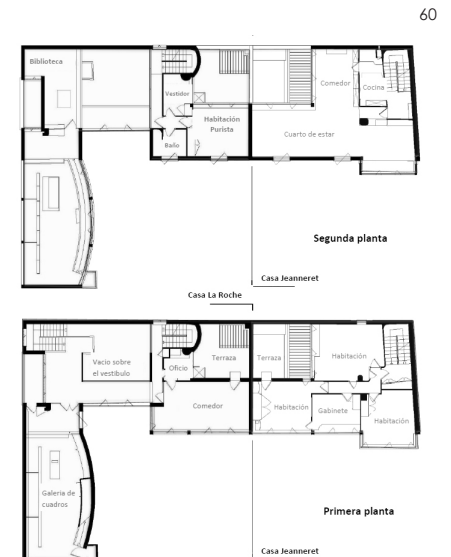
Le Corbusier, comenta en el libro *la Ouvre Complete*, cuatro esquemas estructurales de articulación: Villa La Roche, Villa en Garches, Villa en Carthage y la Villa Savoye, denominándolas "Las cuatro composiciones", mismas que respondían a algunos problemas de diseño y distintas soluciones estructurales que exigía al arquitecto.

1. Composición Piramidal Villa Roche

A la denominada Villa Roche–Jeanneret la considera pintoresca, de manejo sencillo donde sus elementos son de fácil manifestación, clasificación y llena de acontecimientos, en razón de que, con el juego de volúmenes, se consigue de manera inmediata la libertad en planta y no tanto por la malla, sino por la incorporación de módulos básicos de estructuras instaladas. Todos los pilares son colocados en el perímetro, en todas las intersecciones, para articular los diferentes cuerpos. La retícula es direccional y no isótropa. Trata de dejar libre la planta baja y la terraza para cumplir las exigencias de sus cinco principios. Aquí, se muestra, claramente, la independencia de la estructura frente al cerramiento.

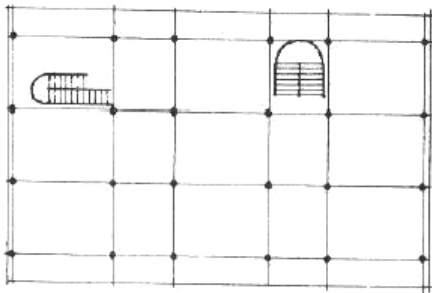
Existe una sustracción en el prisma inicial en forma de hueco, tanto en el interior como en el exterior, retranqueos, patios, terrazas, y la evidente triple altura del vestíbulo. Cumpliéndose así la característica de "piramidal", porque el volumen no solo muestra escalonamientos en planta, sino también en sección.

60 Primera y segunda planta alta de La Villa Roche.



61 Esquema de la planta baja de la Villa En Garches.

61



VILLA EN GARCHES, 1927

2. Villa en Garches: ausencia imposible de retícula Stein: Prototipo Construido

63

La llamada Casa Garches, se planteó como un problema difícil de resolver, ya que, tenía una forma cúbica, a la que no era sencillo aportar una distinción intelectual o espiritual. Esta segunda composición es la más opaca respecto a la estructura, se mostraba como el anhelo de la forma limpia de un sólido y la ausencia de un esqueleto.

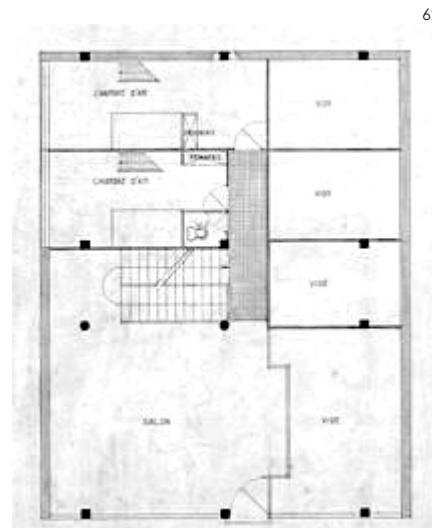
En esta casa, se observa como un tenso volumen hermético y prismático que oculta lo que pasa adentro, la que menos se desvía de la retícula ideal de planta libre. Se parte de módulos de 3x3 m, donde los planos de forjados son de 3,75 x 5,05 m, con módulos intercalados de 2,65 m. En planta baja, se observa cada pilar en cada nudo soportando los forjados. La planta libre no queda permeable como se espera en los cinco puntos, debido a que se da prioridad formal al reconocimiento de un sólido perfecto.

64 3. Villa en Carthage Stuttgart: Prototipo Construido

Le Corbusier, muestra la estructura de planta libre como un esquema genérico, que está entre la versión no contrapeada de la Villa en Cartago y la variante de la casa Citrohan construida en Weissenhoff. Expresa la representación conceptual de los forjados paralelos: el sándwich. A diferencia de las otras cuatro composiciones, la villa es un puro esqueleto, a la cual le han suprimido su envolvente, con embolsadas zonas habitables independientes de la estructura. Visualmente, se sirve del esquema Domino, extendiendo la estructura en planta y duplicando la cuadrícula con módulos de 2x4 m. Los volados del forjado con respecto a la estructura solo se da en uno de los lados más cortos.

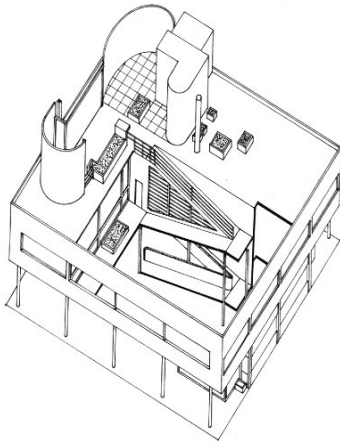
Al ser la misma composición reticular del Domino, no presenta el desdoblamiento de la escalera, las fachadas se abren hacia los lados cortos y en los largos están casi ciegas, todo lo contrario, al Domino. También la retícula se pierde al llegar a la última cubierta. Esto es un nuevo ejemplo de cómo el funcionamiento teórico de la trama estructural se supedita a valores plásticos (Zaparaín et al., 2018)

62 Esquema de planta baja de La Villa En Carthages.

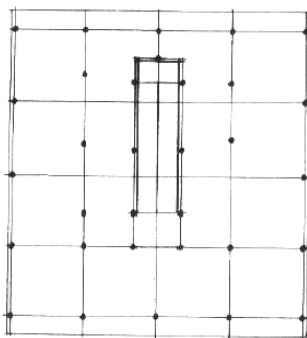


63 Axonometría de la Villa Savoye.
64 Esquema de la planta baja de la Villa Savoye.

63



64



VILLA SAVOYE, 1929-1931

4. Villa Savoye: retícula y complejidad

65

En la Villa Savoye, se permite una correcta resolución al programa de necesidades funcionales internas, conjuntamente, con el aspecto formal del diseño (Baker, 1994)

En esta casa, se reflejan las relaciones ambiguas entre el orden portante y sus alteraciones. Por tal motivo, remata esta sucesión de "las cuatro composiciones". Al ver su esquema estructural, se puede observar una mayor sofisticación y riqueza, combina el rigor de la retícula con su alteración consciente a favor de la plasticidad de la forma (Zaparaín et al., 2018). Se denomina la actitud más expresiva y orgánica (uso de líneas curvas) que se había ido madurando en Le Corbusier.

En la cubierta, se observa una solución parecida a la de la Villa La Roche-Jeanneret, pero, más que en Garches o Stuttgart. En la cubierta se observa la lectura del prisma a manera de jaula, y en su interior los quiebros de forma libre de las sustracciones para patio y terrazas, pintadas de color oscuro. Se quitan los elementos de chimeneas, lucernarios, llegada de la escalera, rampas y pantalla del solarium. Se caracteriza la sustracción de la tapa del porche en la esquina inferior izquierda para ganar más visibilidad a los pliegues. Todo lo demás fuera de la estructura, son gestos plásticos, retranqueados del borde, autoportantes y autónomos del mismo.

Parte de una cuadrícula base bidireccional con un módulo de 4,75 x 4,75 m, donde todas sus fachadas tienen ventanas. No solo existen variaciones en los nudos, sino que aparecen líneas alternativas de estructura que no forman parte de la modulación y cambian su lectura, algo que no se permitía en los casos anteriores.

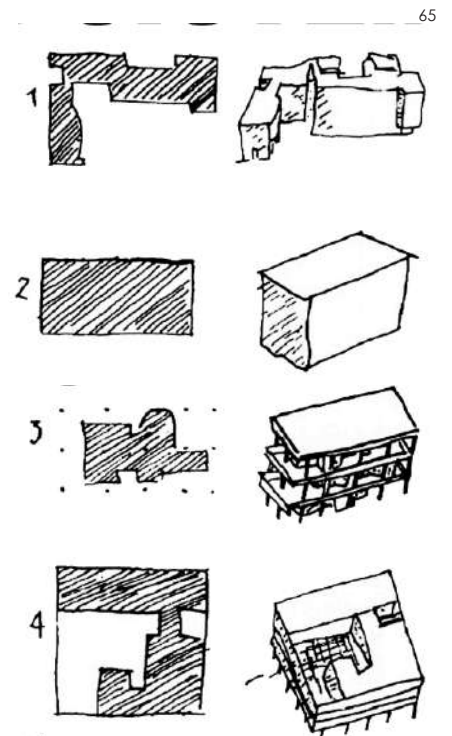
66 Ahí, se resumen los distintos modos de planta y la presencia o desaparición de la retícula. Se observa una quebrada configuración de La Roche con respecto a las tres prismáticas. La Villa Carthage, responde a una trama prototípica (Stuttgart), considerada más fácil que el cubo ideal de la Villa Garches (Stein), donde la piel oculta al esqueleto. Esta serie termina en la Villa Savoye, un complejo híbrido que combina todos los anteriores esquemas y presenta numerosas alteraciones en la retícula. Conforme el modelo va evolucionando, se obtiene una mayor ambigüedad y disolución de la malla (Zaparaín et al., 2018)

Como se ha expuesto, la estructura de hormigón armado, como símbolo del sistema domino, fue el cimiento en el que se plasmaron las premisas de diseño de Le Corbusier. En la jaula ortogonal, se establecieron los "órganos" de la construcción, los mismos que se caracterizaban por las actividades que ofrecían, o los fines a los que servían; así como sucedía cuando la terraza de cubierta o zona de estar se mostraba con gran evidencia, generando un orden ortogonal (Heino, 2006).

El Marco Estructural

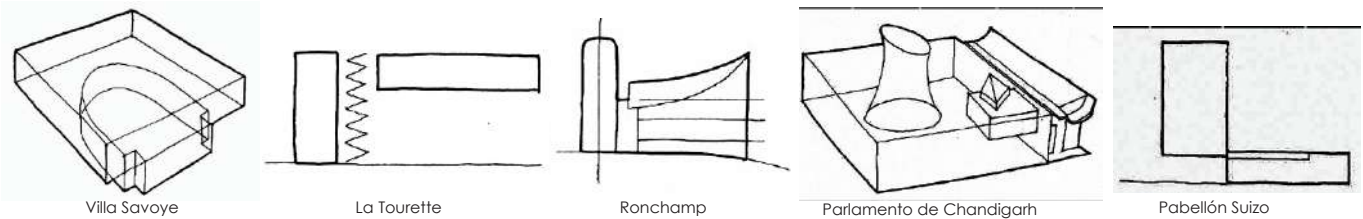
Le Corbusier, modula el marco estructural para colocar la zona de circulación. En las plantas de las cuatro villas, la malla reticular distribuye una estructura de orden capaz de añadir de una manera fácil las escaleras y las rampas. A partir de 1920, puso en contraste las superficies curvas contra la retícula ortogonal como lo hizo en las villas Garches y Savoye, entre otros proyectos. Su idea se resumía en dominar la técnica y la expresión estructural a efectos de obtener volúmenes escultóricos con un gran impacto sensorial.

65 Esquema de las 4 composiciones o sistemas estructurales de articulación que se basaba Le Corbusier.



Rene Patricio Palomeque Maldonado

66



Villa Savoye

La Tourette

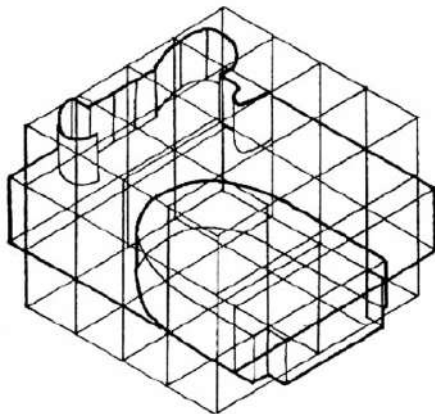
Ronchamp

Parlamento de Chandigarh

Pabellón Suizo

66 Esquemas de diseño que utilizó Le Corbusier.
 67 Esquema del orden ortogonal en base al sistema Domíno que utilizó Le Corbusier.

67



En el libro el Modulor II, Le Corbusier escribe, “Ahí está el triunfo: es esta estructura interna... tan alentadora por ser una armonía, hija de la precisión, que todos intuyen” (Le Corbusier, 1955). Explica que la estructura brindaba las orientaciones precisas en las que se podía componer, este marco, como en los cuadros puristas, era un punto de partida y proveedor del tranquilizador orden subyacente. En sus proyecciones se busca y aprovecha el contrapunto entre la retícula, comprendida como su orden estructural o trazado regulador, y cada elemento estructural, que se libera de la trama para transformarse en objeto plástico. Se apoya en el orden de la trama, pero sobre esa base realiza manipulaciones y desplazamientos compositivas con cada objeto.

Le Corbusier prioriza el juego de los volúmenes puros bajo la luz, consciente que se necesita partir de una base portante definida y clara. Por eso, concibe la libertad, no como independencia, sino como flexibilidad: complejidad en el orden. Las particiones y la estructura pueden juntarse de varias maneras, pero siempre como objetivo final la forma.

Por lo tanto, la estructura, forma parte de la construcción y de la expresión formal del proyecto, por consiguiente, no se puede empezar a realizar un proyecto sin tener claro el sistema constructivo con el que se va a trabajar, de su comportamiento, de la materialidad y, sobre todo, de su lenguaje arquitectónico.

2.1.2 Descubriendo el Camino

68 Jeanneret, desde niño, mostró su inclinación y gusto por la naturaleza por toda su vivencia y entorno en sus primeros años de existencia, siendo parte clave en su formación. Ingresó a los 17 años de edad en la Escuela de Arte de la Chaux de Fouds, de Suiza, especializada en temas decorativos, donde aprendió sus bases para la composición y diseño, de la mano de su gran maestro Charles L'Eplattenier. Siendo la naturaleza su fuente de inspiración (Fallet, 2016)

En 1907, empieza un extenso viaje por Oriente y Europa, adquiriendo toda una tradición mediterránea, y las nuevas corrientes vanguardistas. Viaja a la Toscana, Italia, donde se impresiona por la Cartuja de Ema en Galluzo, en la que, por primera vez, experimenta la idea de la "comuna" viviente, que posteriormente se convertirían en su modelo socio-físico para la interpretación de las ideas utópicas del socialismo. Visita Viena y Budapest, donde trabaja en el estudio de Josef Hoffmann, además, pudo conocer los innovadores pensamientos e ideas del arquitecto Adolf Loos (Brandle, 2018)

Desde el año de 1911, comenzó a viajar por completo desde Viena a Rumania, la India, Turquía, Roma, Pompeya, Italia, entre otros. Estos viajes se ven reflejados en una serie de artículos publicados en la Feuille d'Avis de la Chaux-de-Fonds y, en 1966, en su libro llamado Viaje de Oriente, con experiencias muy enriquecedoras.

Para Jeanneret, la Acrópolis de Atenas, significó la experiencia arquitectónica más profunda de su extenso viaje. Visitó el Partenón varias veces, porque lo dibujaba bajo distintas luces y desde muchos puntos de vista, arquitectura que trascendía todos los tópicos estereotipados acerca del clasicismo (Cabaleiro, 2017)

68 Charles-Édouard Jeanneret junto a su padre Georges-Édouard (1855-1926).
69 Familia Jeanneret (1895).



70 Firma de Le Corbusier.
71 Edición Nro 1 de la revista L'Esprit Nouveau .

70

71



Rene Patricio Palomeque Maldonado

El reconocimiento directo de lo que Jeanneret intuía como valores perpetuos, desencadenó en su mente un extraordinario torrente de imágenes relacionadas con el objeto de reconsiderar lo viejo en lo nuevo. Jeanneret, consideró esos años pasados como un equivalente a una educación universitaria en la que había reunido reflexiones, técnicas, impresiones y principios que le permitirían definir su propio camino (Cabaleiro, 2017)

69

Uno de los objetivos principales es avanzar en la idea "construccional", iniciada en la Maison Domino, en 1914. Se muestra como un claro ejemplo sobre las ventajas de la estandarización de todos los elementos que la conforman, generando un nuevo sistema en donde la estructura es independiente de la distribución, y luego plasmada en gros béton (1919); la casa Monol (1920); o la casa Citrohan (1920), donde se observa la estructura Hennebique como sistema estructural en todo el volumen.

En 1916, a la edad de 29 años, empieza a terminar su carrera en la Chaux de Fonds con el proyecto de la Villa Schwob, como síntesis de todas sus experiencias y vivencias anteriores y el aprendizaje del sistema constructivo Hennebique, donde el autor planteaba una estructura esqueleto y elementos estilísticos de la escuela de Perret, Hoffmann y Tessenow. Siendo la primera vez que Le Corbusier utiliza líneas reguladoras para obtener un equilibrio proporcional en las fachadas de la Villa Schwob.

En 1920, Le Corbusier, junto con Paul Dermée, fundó una revista de divulgación artística llamada L'Esprit Nouveau, con gran acogida internacional, que consistía en mostrar sus ideas sobre la pintura y arquitectura, época en la cual se estaba formando al mismo

70 tiempo el movimiento purista. Esta revista se publica en octubre del año referido, en la que aparece la primera formulación plena de la nueva estética, con el nombre de *Après le cubisme*. Según los dos artistas, el cubismo defiende las formas simples y puras como fuente primaria de estética; simplificando imágenes debido a la nueva época industrial (González, 1994)

El gran arquitecto, en los cinco primeros años de su actividad creativa en París, se dedicó a la labor como escritor, pintor y como director de una fábrica de ladrillos y otros materiales de la construcción, aspectos que le fortalecían sus conceptos revolucionarios sobre la arquitectura.

En el año de 1922, Le Corbusier y su primo Pierre Jeanneret, abren un estudio de arquitectura en París, el que duró hasta 1940, empezaron diseñando edificios residenciales. En estos años, generaron la *Ville Contemporaine*, aquí en condición de urbanistas, consistía en un diseño conceptual de una ciudad de tres millones de habitantes (Fallet, 2016)

En 1926, Jeanneret y su primo, publican un escrito donde la mayoría de las ideas establecidas en los años anteriores, son presentadas de forma sistemática, lo realizan bajo el nombre de *Los cinco puntos* de una nueva arquitectura, presentado como un concepto más evolucionado del sistema *Domino*, que, sin duda, se constituirá en un documento que expondrá uno de los aportes más importantes a la arquitectura moderna.

Sus ideas urbanas las difundió por medio de la CIAM (Congreso Internacional de Arquitectura Moderna) desde 1928 hasta 1958,

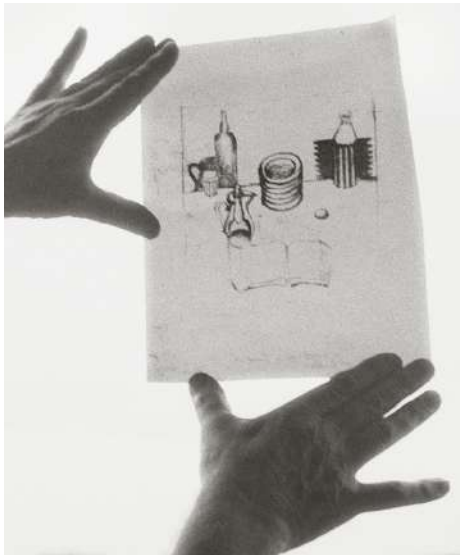
72 Le Corbusier sujetando uno de sus dibujos contra la ventana de su apartamento de la Rue Nungesser-et-Coli núm. 24, París, 1960.

72



73 Le Corbusier sujetando uno de sus dibujos contra la ventana de su apartamento de la Rue Nungesser-et-Coli núm. 24, París, 1960.

73



reflejada en la carta de Atenas. Sin embargo, en Chandigarh – India, fue la única vez que pudo hacerlas realidad estas teorías, puesto que, al partir desde este punto, se establece un lenguaje formal propio en la arquitectura moderna, el que será luego reconocida a nivel mundial.

71

En los años 30 del siglo XX, se le presentan tres problemas a resolver, que son: el confort, estética arquitectónica y el lujo, derivados en la construcción de viviendas particulares como son: la Casa Stein, la Villa Savoye en Poissy, la Villa en Cartago. En las que se observa una nueva concepción funcional de la denominada máquina de vivir. Esta nueva concepción ponía en énfasis, no solo en el mecanismo funcional de la vivienda, sino que esta funcionalidad debía estar destinada al vivir (Alonso, 2017)

Le Corbusier, lleva un trabajo arquitectónico insospechado luego de la segunda posguerra, llamándolo muchos, el Picasso de la arquitectura, por su extensa labor profesional en sus últimos 20 años de vida. La idea de la Inmueble-Villa, de 1922, pasa a elaborarse en estos años, apareciendo así el Complejo Habitacional de Macella, Brieila-Forêt, Nantes-Rézé entre otros, encontrándose dentro de él, con su máxima expresión arquitectónica.

2.1.3 Sus Inicios

72 El tiempo de formación de Jeanneret que pasó en la Escuela de Arte de La Chaux-de-Fonds, fue sin duda, uno de los más importantes y gratificantes para el diseñador analista e historiador, ya que, revelan aspectos de su carácter y se muestran más tarde en las propuestas del ya reconocido sobresaliente arquitecto, como Le Corbusier, en el ámbito mundial, por establecer un nuevo lenguaje arquitectónico, traducido en un nuevo concepto de hacer arquitectura eficiente.

A Le Corbusier le gustaba la paradoja, lo que resulta que no es del todo alejado a sus criterios profesionales, pues, el arquitecto quizá, se hallaba más relacionado con el eclecticismo estilístico, puesto que se tuvo que basar en las técnicas y teorías de mediados del siglo XIX, que, como estudiante, sentó las bases de su propia filosofía arquitectónica. Como resultado de esta realidad, da a su obra la continuidad histórica que le desvinculan de los Postmodernistas y sus sucesores (Fallet, 2016)

En el año de 1905, diseña su primer proyecto, una vivienda unifamiliar para un colaborador de la Escuela del Arte, la Villa Vallet. En los diez años siguientes, realizó varios edificios, que no llevan su sello característico posterior, se consideran pedidas a conformidad del cliente, experiencia que no adjunto en el registro de sus obras (Fallet, 2016)

En 1912, realiza una única exposición en el Salón de Otoño de París, una serie de acuarelas elaboradas entre los viajes de 1907 y 1913, con el nombre de Langages des pierres, que causó una muy buena sensación en el exigente público parisino.

74 Le Corbusier en la India, Chandigarh (1958).
75 Portada del libro Vers Une Architecture Le Corbusier.



74

75



76 Le Corbusier en la India, Chandigarh (1958).
77 Portada del libro Vers Une Architecture Le Corbusier.

76



77



Una vez establecido en París, trabajó durante un año y tres meses en el estudio del arquitecto Auguste Perret, pionero en la técnica del hormigón armado. Luego se trasladó a Alemania para estudiar su arquitectura, trabajó en el estudio de Peter Behrens, donde se cree que conoció a Walter Gropius y Mies Van der Rohe, ya que también trabajaban ahí. Posteriormente, viajó a Estados Unidos, donde analizó la obra de Fran Lloyd Wright, que en ese entonces su obra ya era reconocida en Europa.

73

En el mismo año, Le Corbusier, en la Exposición Internacional de Artes Decorativas, presenta un elemento del inmueble-villa, para luego dar a conocer la organización del mismo. En la misma exposición muestra una propuesta urbanística concreta llamada: el plan Voisin para el centro de París.

No cabe duda, que la época más fértil de su aportación coincide con la publicación del escrito Vers une Architecture, que antes de publicarse como libro, en 1923, aparece en la revista L'Esprit Nouveau con el nombre de Le Corbusier

El arquitecto-artista, realizó proyectos que consistían en casas con un presupuesto elevado y aisladas, como, por ejemplo, la casa-estudio del pintor Ozenfant en París, la casa La Roche-Jeanneret en París (1925), y las casas Miestschaninoff y Lipchitz en Boulogne (1926). En 1925, en Pessac Burdeos, tiene la posibilidad de construir un conjunto de casas estandarizadas, donde plasmaría sus conceptos teóricos, pero con malos resultados debido a los múltiples problemas que hallaría durante esta nueva experiencia constructiva.

74 En octubre de 1929, dictó en Buenos Aires, Argentina, un semestre de diez conferencias, organizado por la Asociación Amigos del Arte, donde luego también visitó Río de Janeiro, Montevideo y Asunción, preconizando sus innovadoras ideas y sus diferentes conceptos teóricos sobre su propuesta arquitectónica.

La mayoría de los descubrimientos y obras de Le Corbusier en los años veinte y treinta, sirvieron de base para las últimas brillantes obras. El período de 1930 a 1954, fue tan fructífero como lo habían sido los años veinte, pero la obsesiva idea progresista fue reemplazada entonces por una valoración madura de los valores eternos y una obsesión por una armonía de la naturaleza. A este período se le considera el de las obras más representativas del arquitecto.

En agosto de 1965, fue a nadar a Roquebrune-Cap-Martin, en el mediterráneo francés, desobedeciendo las indicaciones de su médico; fue encontrado muerto por unos pescadores, presumiblemente de un ataque al corazón (Fallet, 2016)

78 Le Corbusier en Argentina (1958).



78

2.1.4 Enseñando Arquitectura

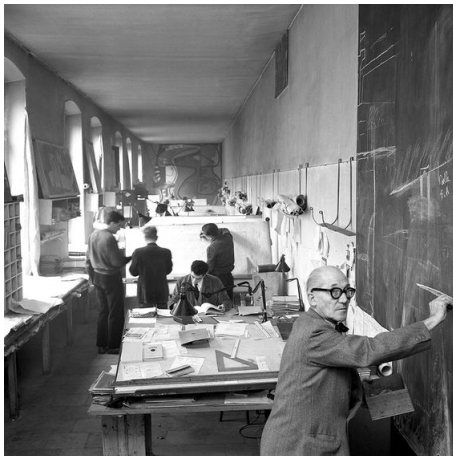
79 Le Corbusier dans l'atelier, 35 rue de Sèvres, 1948.

(...) *"La arquitectura consiste en armonías, en pura creación del espíritu"* Le Corbusier

75

Le Corbusier, viajó por muchas ciudades del mundo para entender su arquitectura, su arte, las nuevas formas, las nuevas necesidades y sobre todo la cultura, por lo que, en estos viajes se ven reflejados en una serie de artículos publicados en la Feuille d'Avis de la Chaux-de-Fonds y, en 1966, en su libro llamado Viaje de Oriente (Brandle, 2018). Estos viajes sirvieron para aplicarlos en sus teorías y así poder contribuir a la educación, investigación y sobre todo a la historia de la arquitectura. Luego del tercer viaje a su regreso de Roma en 1918, se estableció como docente de arquitectura y decoración en la Escuela de Artes de París por dos años.

79



Aparte de ser un gran arquitecto y pintor, fue un distinguido teórico de la arquitectura. En sus libros ejemplificaba sus ideas a través de proyectos innatos, por ejemplo, en el clasicismo el Palladio en "I Quattro Libri dell'Architettura". Además, aparte de proyectar una buena arquitectura, sabía que era necesario transmitirlos y explicarlos a los estudiantes y profesionales, y publicó con gran entereza su propia obra. Como gran visionario pensaba que podía cambiar al mundo a través de la arquitectura (Fallet, 2016)

En el año de 1926, Le Corbusier anunció sobre sus principios en el arte de la arquitectura y el uso de las nuevas tecnologías, experimentando con flamantes técnicas, materiales y formas, transformando el arte de construir sin descuidar su objetivo de la arquitectura, que es crear belleza y que ésta debía ser parte en la forma de vida de las personas dentro del edificio.

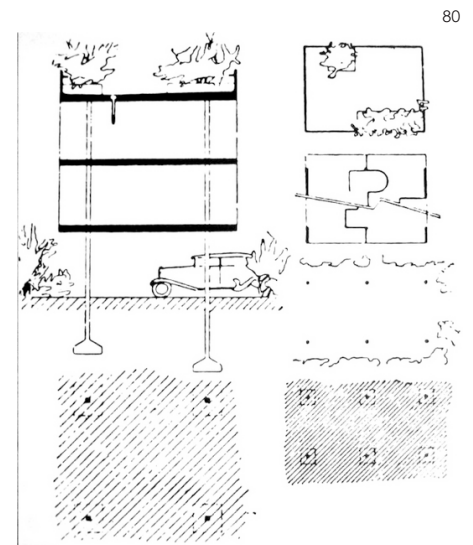
76 Plantea cinco puntos para dotar a la arquitectura de esta belleza, puntos que se explican a continuación, y a sabiendas que, sus ideales y principios no dejaron de tener impacto en la teoría de la arquitectura, razón por la cual, deben ser estudiadas y entendidos con atención.

Le Corbusier, desarrolla un manifiesto para la arquitectura moderna, el que consiste en cinco puntos: Los Pilotis o Pilares, La Terraza –jardín, La Planta libre, Ventana alargada y la Fachada Libre, estos cinco principios, sirvieron para crear un nuevo lenguaje arquitectónico universal, el concepto de espacio tiempo, la estandarización e industrialización de la construcción, un nuevo concepto de forma, aportó con nuevas soluciones y técnicas constructivas con respecto al hormigón armado y, satisfacer las nuevas necesidades de la sociedad de forma eficiente para mejorar su calidad de vida (Gómez, 2015)

El razonamiento espacial y la obra de Le Corbusier están vigentes hasta nuestros días, tanto en la enseñanza como la práctica y en la teoría de la arquitectura. Considerado como una figura clave y uno de los mayores exponentes de la arquitectura moderna, donde la continuidad del movimiento tiene un referente directo en él y en sus obras.

Crea los fundamentos del brutalismo y purismo, llegando a ser los dos componentes estéticos formales de mayor importancia del movimiento moderno.

80 Esquema de los principios planteados por Le Corbusier para la arquitectura moderna.



81 La primera visita de Le Corbusier a Colombia fue en junio de 1947.

82 Le Corbusier y Oscar Niemeyer, Brasilia. 1962.

81



82



Como uno de los miembros antecesores del brutalismo, sus proyectos posteriores han sido utilizados de base a corrientes arquitectónicas apoyadas en la tectónica, tanto en el sistema constructivo, expresión sincera de los materiales y para diferentes enfoques regionalistas (CEYLANLI, 2008)

Si bien, para muchos representantes del pensamiento arquitectónico contemporáneo, le ven a la modernidad como un movimiento obsoleto, y que sus premisas y obras no deben continuarse, no obstante, esto no ha detenido su pensamiento, ya que, existe un grupo de arquitectos denominados los "neomodernos" que continúan haciendo arquitectura en el espíritu de Le Corbusier.

Su influencia ha sido muy importante y de manera significativa para una gran cantidad de arquitectos alrededor de todo el mundo. Hubo una gran influencia de Le Corbusier en Latinoamérica, así en los años 50-70 del siglo pasado, en la arquitectura de la escuela paulista brutalista, se basan principalmente en la etapa brutalista del maestro suizo-francés que se dan en las obras después de la segunda guerra mundial, como la Unidad Habitacional de Marsella y el Convento de La Tourette. Señala Ruth Verde, que, de las últimas obras asumen más los valores prototípicos que expresivos (Maita, 2018)

La escuela de arquitectura carioca adquiere de Mies la materialidad y sensibilidad de los materiales nobles, pero componen al modo de Le Corbusier, mientras que la escuela paulista adquiere la composición de Mies, pero la materialidad de Le Corbusier.

77

78 Dentro de éstos podemos citar, en la escuela paulista o brutalista, a los arquitectos: Carlos Millan, Paulo Mendes da Rocha, Eduardo de Almeida, Decio Tozzi, Joaquin Guedes, Ruy Ohtake, Lina Bo Bardi y Oscar Niemeyer en Brasil. También en Argentina con Juan Kurchan, Jorge Ferrari Hardoy y Amancio Williams con su muy reconocida “Casa del Arroyo”.

Le Corbusier también dejó su huella en Colombia en los años 1947-51, a través del Plan Director de Bogotá bajo su dirección, legando un gran impacto en la planificación urbanística de la ciudad. También un grupo de arquitectos colombianos como Rogelio Salmons, Germán Samper o Reinaldo Valencia, trabajaron con Le Corbusier en su estudio en París (O’Byrne Orozco et al., 2018)

Así mismo, dentro de las teorías urbanísticas y ciudades sostenibles tenemos a Jane Jacobs, Jeff Speck y Brent Toderian en EEUU, Justino Serralta y Carlos Gómez Gavazzo en Uruguay, Francisco Javier Sáenz de Oiza en España, o Enrique Gebhard, Roberto Dávila y Emilio Duhart en Chile (Maita, 2018)

La UNESCO, declaró 17 de sus obras como patrimonio de la humanidad, concebidas por la Fundación Le Corbusier en París, obras de referente mundial y de gran aporte excepcional de la arquitectura moderna.

Le Corbusier dejó una gran enseñanza con sus obras, incansable trabajo, aportes, principios y teorías para la historia de la arquitectura, pero en sí, para que los arquitectos puedan proyectar una arquitectura de calidad; sin duda, su influencia marcó sensiblemente, a muchas generaciones posteriores de arquitectos.

83 La casa del Arroyo, Amancio Williams (1943).
84 La casa en Butanta (1964).



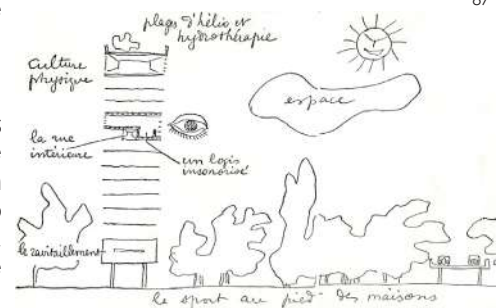
80 **La Fachada libre**, donde los pilares se retranquean con respecto a esta para liberarla de una función estructural. Sustituye la estricta simetría clásica por una solución equilibrada y flexible, uno de los principios más importantes del concepto de la arquitectura moderna.

En síntesis, los cinco puntos contienen lineamientos y principios de composición, que se convierten en una sintaxis relativamente universal válida, que usa Le Corbusier para la organización del programa funcional, organización general del proyecto arquitectónico y para su lenguaje arquitectónico formal, además, se obtiene un sistema estructurado completamente independiente de las funciones del proyecto.

Sus aportes a la arquitectura moderna, constituyen un nuevo lenguaje arquitectónico, nuevas soluciones y técnicas constructivas para satisfacer las nuevas necesidades de la sociedad.

Este capítulo justifica en base al trascendente aporte que legó Le Corbusier a la arquitectura, que diversificó técnicamente, sistematizó y estandarizó la construcción, presentó sistemas constructivos para satisfacer necesidades sociales y elevar su calidad de vida, contribuyendo sensiblemente un lenguaje formal a la arquitectura moderna, metodología y paradigmática, instaura un nuevo lenguaje arquitectónico funcional que provee eficientes soluciones constructivas en base a su programa, función y contexto. Con sus 5 principios clave, sistematizó la organización de proyectos en base a programas funcionales con régimen estructurado, independiente, modular y enmarcado en orden geométrico, condición notable con la que produjo un lenguaje formal propio de Le Corbusier, con el objetivo de aportar una arquitectura de calidad.

87 Dibujo de Le Corbusier sobre la aplicación de sus 5 puntos .



87

2.2 Catálogo Fotográfico

2.2.1 RESIDENCIAS

- 1.1 Villa Fallet
- 1.2 Villa Jeanneret-Perret (Maison blanche)
- 1.3 Villa Schwob.
- 1.4 Casa y estudio Ozenfant
- 1.5 Casa La Roche
- 1.6 Barrio moderno Cité Frugès, Pessac
- 1.7 Villa Le Lac
- 1.8 Casa Antonin Planeix
- 1.9 Casa Guiette
- 1.10 Casa Cook
- 1.11 Vivienda doble en la Colonia Weissenhof
- 1.12 Villa Stein-de Monzie
- 1.13 Casa Citrohan
- 1.14 Casa Church
- 1.15 Casa Baizeau
- 1.16 Villa Savoye
- 1.17 Casa Le Sextant
- 1.18 Casa Curutchet
- 1.19 Casa Shodan

Rene Patricio Palomeque Maldonado

2.2.2 EDIFICIOS Y PROYECTOS PÚBLICOS

- 2.1 Pabellón de L'EspritNouveau
- 2.2 Edificio Tsentrosoyuz
- 2.3 Edificio Clarté
- 2.4 Pabellón Suizo
- 2.5 Edificio de apartamentos Porte Molitor
- 2.6 Unidad de Habitación de Marsella
- 2.7 Palacio de la Asamblea
- 2.8 Edificio del Alto Tribunal
- 2.9 Capilla de Nuestra Señora del Alto
- 2.10 Convento de Santa María de La Tourette
- 2.11 Iglesia de Saint Pierre
- 2.12 Pabellón de exposiciones Heidi Weber

1.1 Villa Fallet

La Chaux de Fonds, Suiza (1905)

Área Construcción: 250 m²

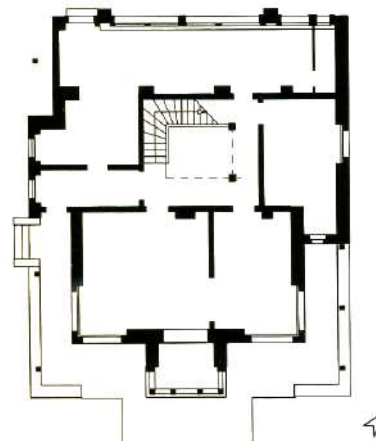
Área del terreno: 400 m²

Estructura: Muros Portantes de hormigón armado

82



Planta Baja:



Alzado Norte, Sur y Este:



1.2 Villa Jeanneret-Perret

La Chaux de Fonds, Suiza (1912)

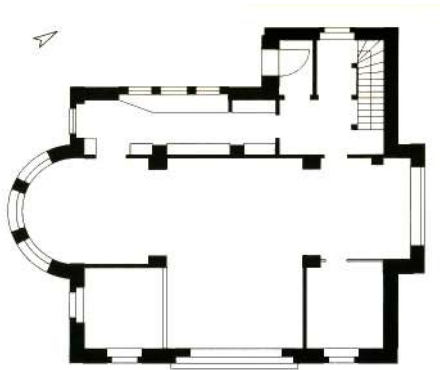
Arquitectos: Le Corbusier y Pierre Jeanneret

Área Construcción: 250 m²

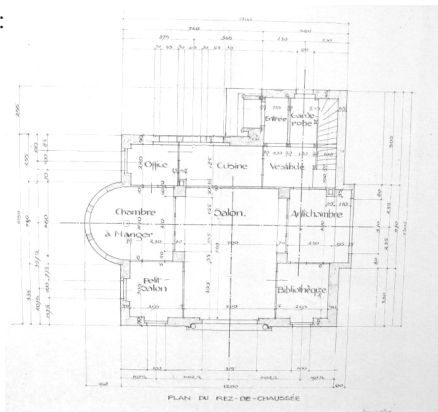
Área del terreno: 400 m²

Estructura: Muros Portantes de hormigón armado

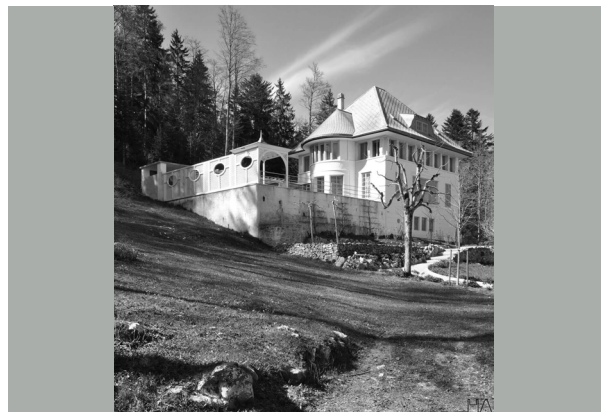
Planta Baja:



Planta Alta:



83



1.3 Villa Schwob

La Chaux de Fonds, Suiza (1916)

Área Construcción: 300 m²

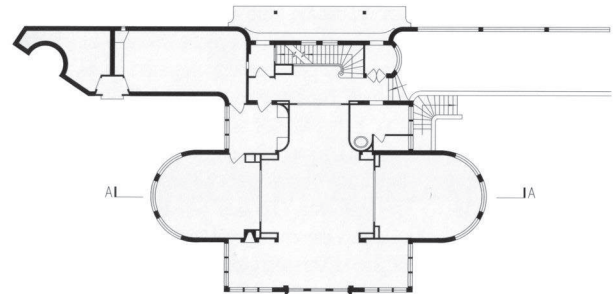
Área del terreno: 400 m²

Estructura: Muros Portantes de hormigón armado

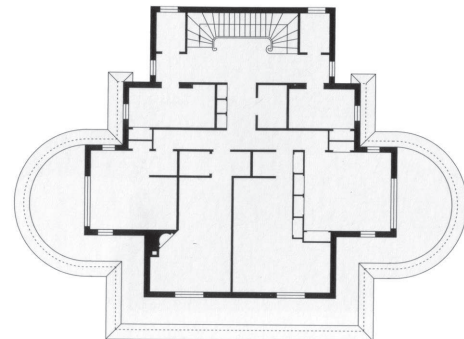
84



Planta Baja:



Planta Alta:



1.4 Casa y estudio Ozenfant

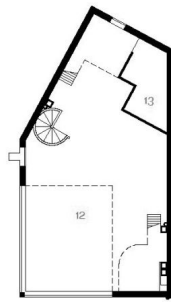
La Chaux de Fonds, Suiza (1922)

Área Construcción: 300 m²

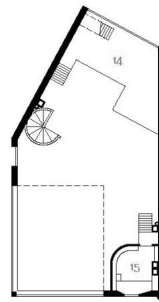
Área del terreno: 200 m²

Estructura: Muros Portantes de hormigón armado

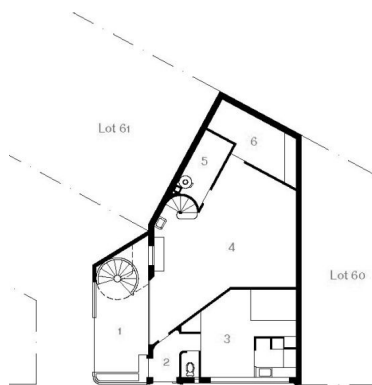
Planta Arquitectónicas:



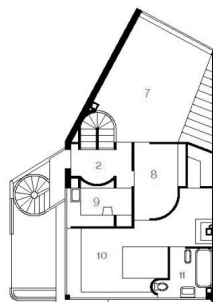
Planta Baja



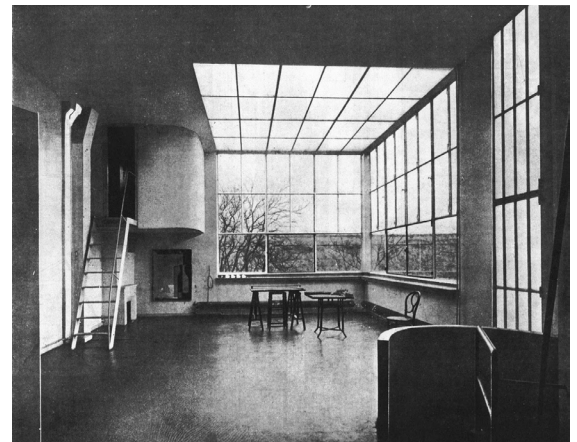
Planta Alta



Planta Alta 1



Planta Alta 2



85



1.6 Barrio moderno Cité Frugès

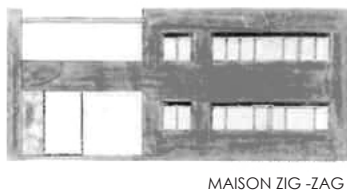
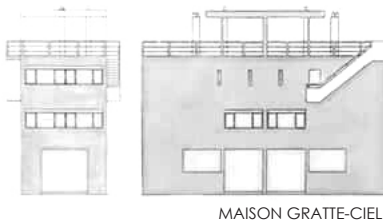
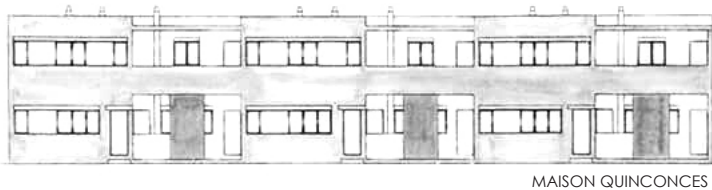
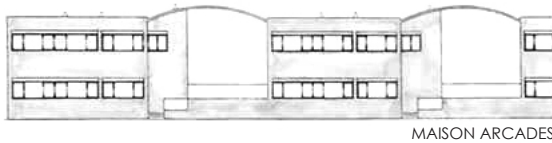
Pessac, Francia (1924)

Arquitectos: Le Corbusier y Pierre Jeanneret

Área Construcción: 150 casas promedio

Área del terreno: 2 Hra.

Estructura: Muros Portantes de hormigón armado



MAISON GRATTE-CIEL



LA CITÉ FRUGÉS



1.7 Villa Le Lac

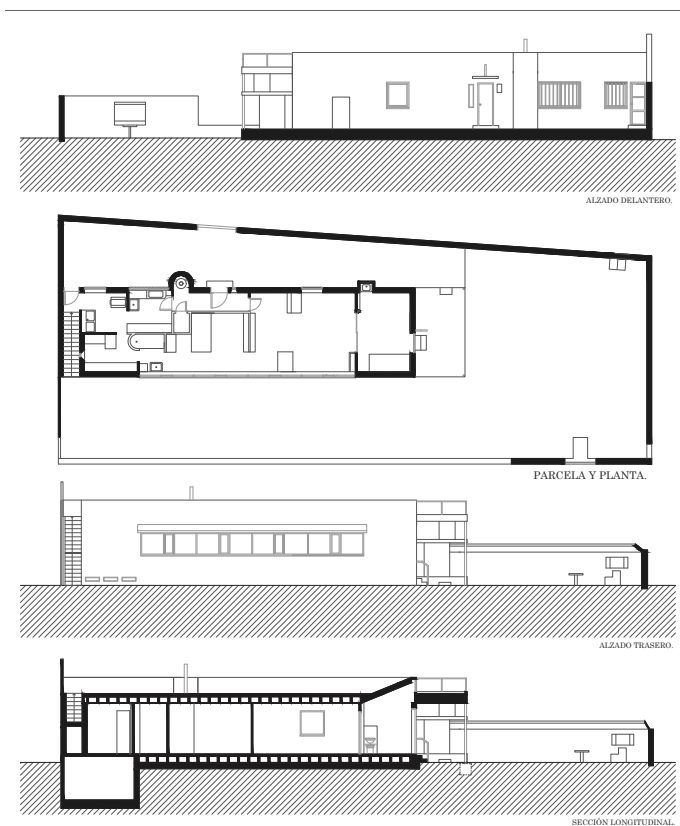
Corseaux, Suiza (1924)

Área Construcción: 250 m²

Área del terreno: 200 m²

Estructura: Muros Portantes y pilares de hormigón armado

88



1.8 Casa Antonin Planeix

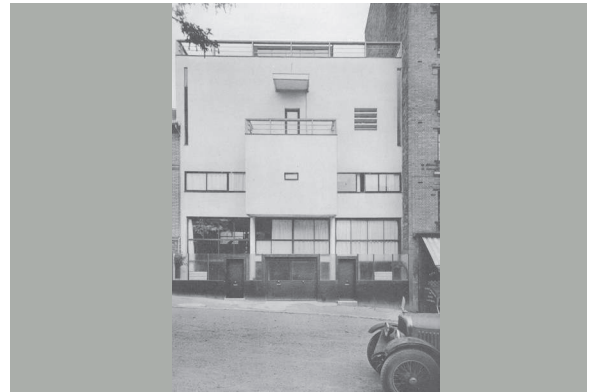
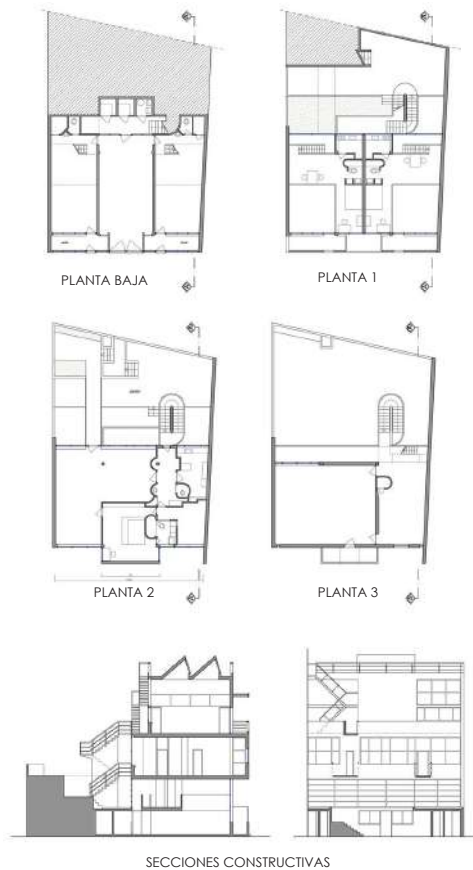
Francia, París (1926)

Arquitectos: Le Corbusier y Pierre Jeanneret

Área Construcción: 692 m²

Área del terreno: 300 m²

Estructura: Muros Portantes de hormigón armado



89



1.9 Casa Guitte

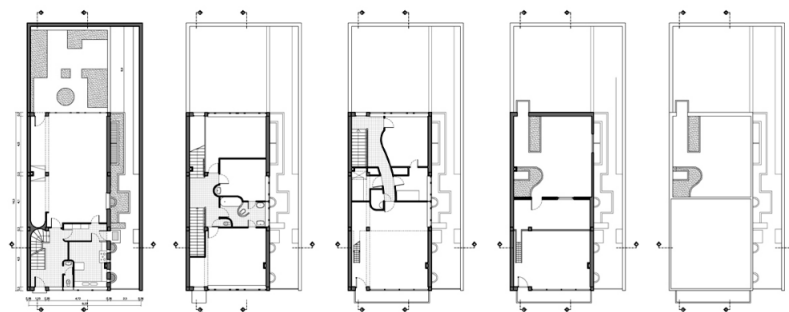
Amberes, Bélgica (1927)

Área Construcción: 400 m²

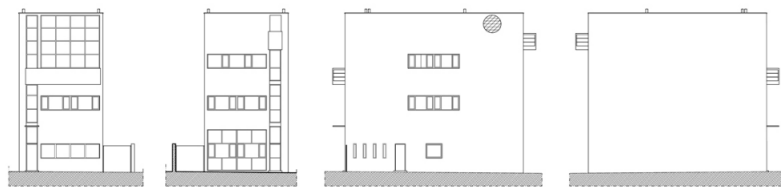
Área del terreno: 175 m²

Estructura: Muros Portantes y pilares de hormigón armado

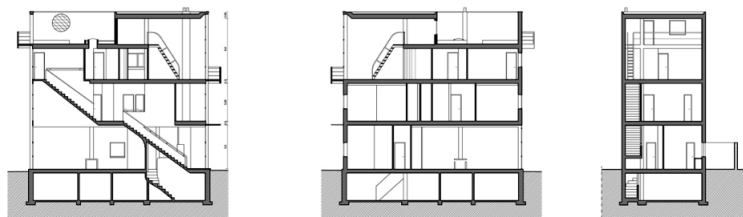
90



PLANTAS ARQUITECTÓNICAS



ALZADOS



SECCIONES CONSTRUCTIVAS

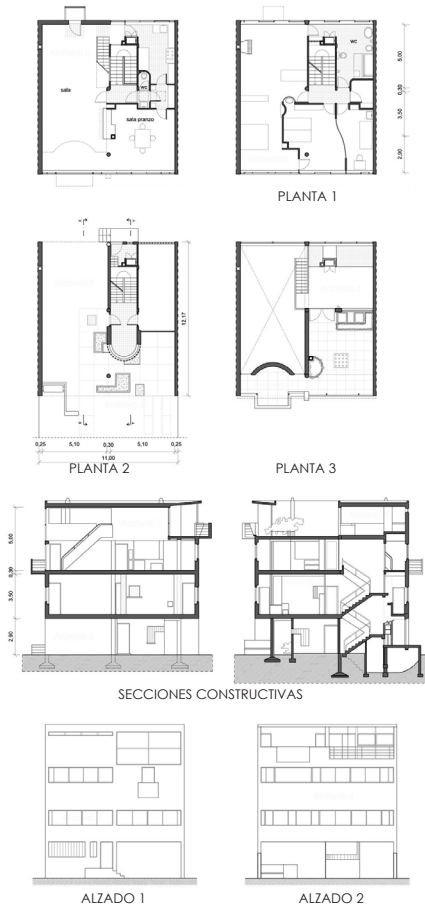
1.10 Casa Cook

Boulogne - Francia, París (1927)

Área Construcción: 610 m²

Área del terreno: 200 m²

Estructura: Muros Portantes y Pilares de hormigón armado



1.11 Vivienda doble en la Colonia Weissenhof

Stuttgart, Alemania (1927)

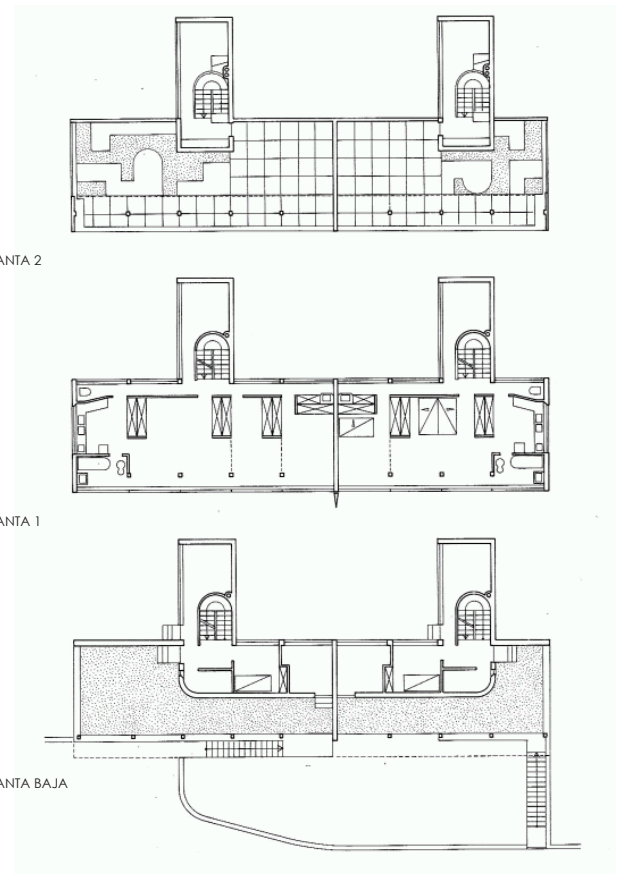
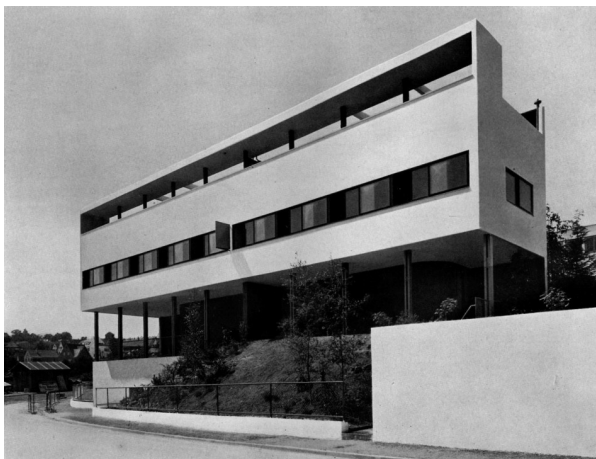
Arquitectos: Le Corbusier y Pierre Jeanneret

Área Construcción: 450 m²

Área del terreno: 200 m²

Estructura: Muros Portantes de hormigón y pilares metálicos

92



1.12 Villa Stein-de Monzie

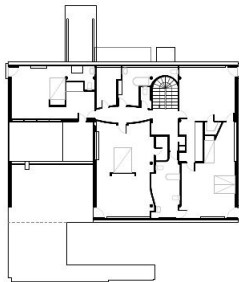
Garches, Francia (1927)

Área Construcción: 650 m²

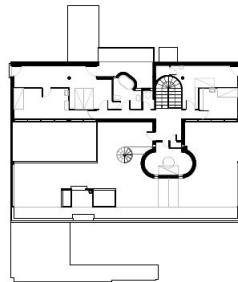
Área del terreno: 320 m²

Estructura: Muros Portantes y Pilares de hormigón armado

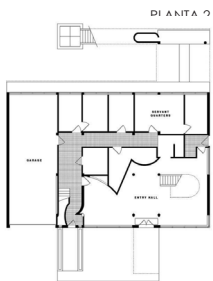
PLANTA 3



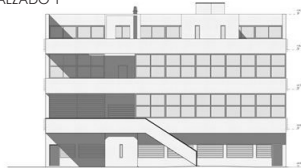
PLANTA 3



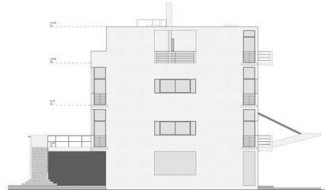
PLANTA BAJA



ALZADO 1



ALZADO 2



1.13 Casa Citrohan

Stuttgart, Alemania (1927)

Arquitectos: Le Corbusier y Pierre Jeanneret

Área Construcción: 400 m²

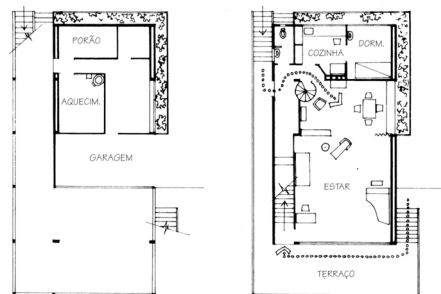
Área del terreno: 220 m²

Estructura: Muros Portantes y pilares de hormigón armado

94



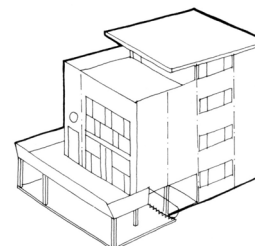
PLANTA BAJA:



PLANTA I:



AXONOMETRÍA:



1.14 Casa Church

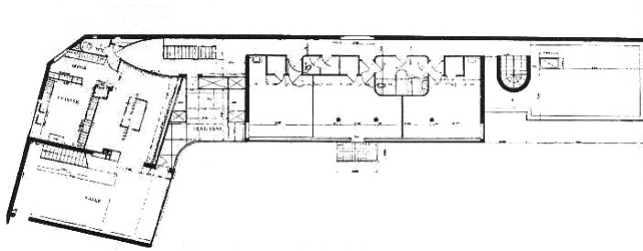
Ville d'Avray, Francia (1929)

Área Construcción: 450 m²

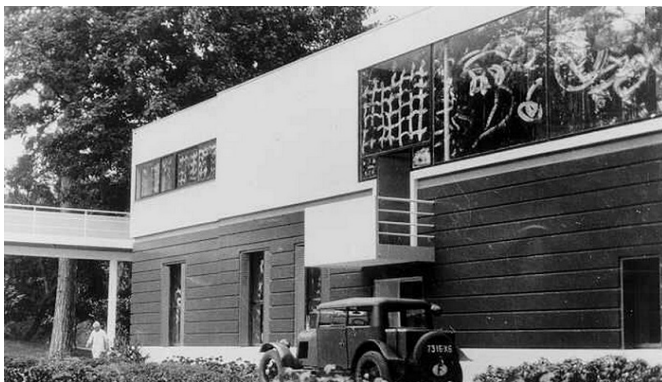
Área del terreno: 300 m²

Estructura: Construída sobre una estructura existente neoclásica

PLANTA BAJA:



95



Rene Patricio Palomeque Maldonado



Maestría en Proyectos Arquitectónicos | UNIVERSIDAD DE CUENCA 

1.15 Casa Baizeau

Cartago, Túnez (1928)

Arquitectos: Le Corbusier y Pierre Jeanneret

Área Construcción: 400 m²

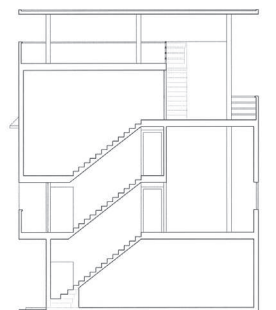
Área del terreno: 200 m²

Estructura: Muros Portantes y pilares de hormigón armado

96

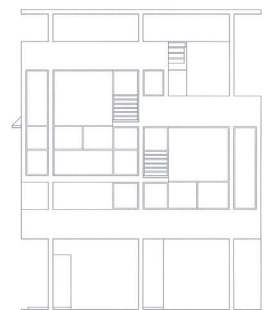


SECCIÓN TRANSVERSAL

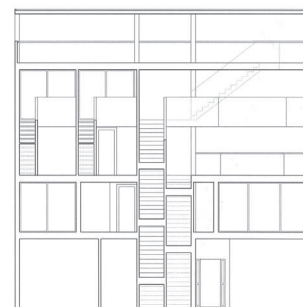
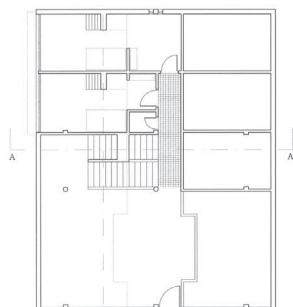


PLANTA BAJA: B A'

ALZADO FRONTAL



SECCIÓN LONGITUDINAL:



1.16 Villa Savoye

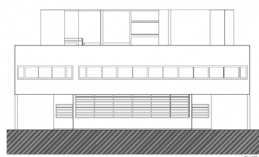
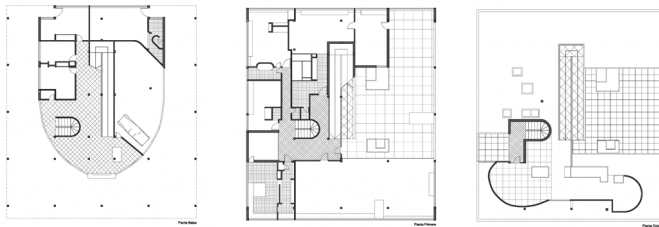
POISSY, PARÍS, FRANCIA (1931)

Área Construcción: 400 m²

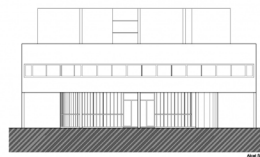
Área del terreno: 1200 m²

Estructura: Sistema de pilotis de hormigón armado elevada del suelo

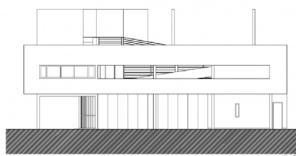
PLANTAS ARQUITECTÓNICAS:



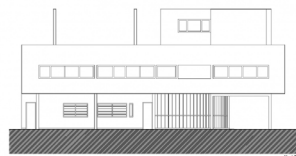
ALZADO FRONTAL



ALZADO POSTERIOR



ALZADO LATERAL DERECHO



ALZADO LATERAL IZQUIERDO



97



1.17 Casa Le Sextant

Les Mathes, Francia, París (1935)

Arquitectos: Le Corbusier y Pierre Jeanneret

Área Construcción: 270 m²

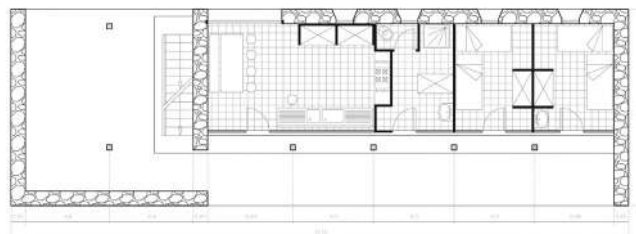
Área del terreno: 400 m²

Estructura: Muros Portantes y pilares de hormigón armado

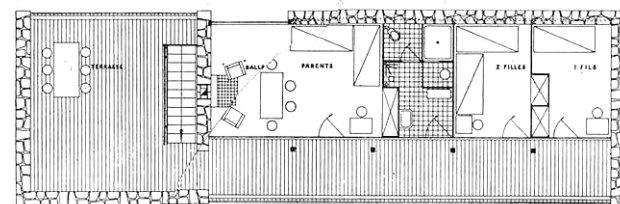
98



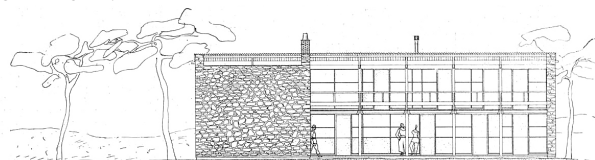
PLANTA BAJA:



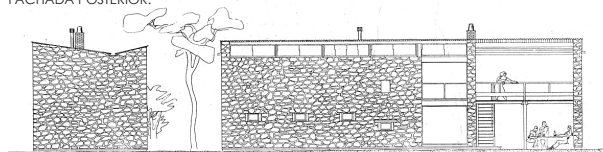
PLANTA ALTA:



FACHADA FRONTAL:



FACHADA POSTERIOR:



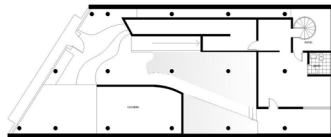
1.18 Casa Curutchet

La Plata, Argentina (1949)

Área Construcción: 345 m²

Área del terreno: 180 m²

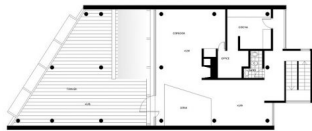
Estructura: Sistema de pilotis de hormigón armado



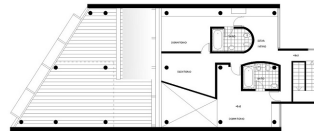
PLANTA BAJA:



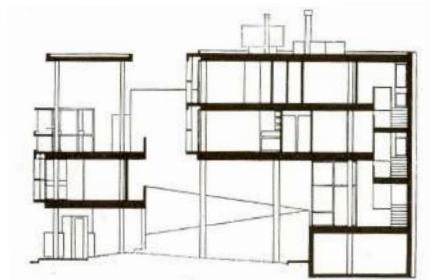
PRIMER PISO:



SEGUNDO PISO:



PLANTA 1:



SECCIÓN LONGUITUDINAL:



1.19 Casa Shodan

Ahmedabad, India (1952)

Arquitectos: Le Corbusier y Pierre Jeanneret

Área Construcción: 400 m²

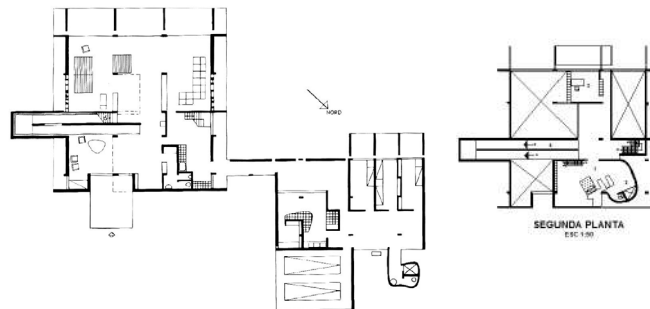
Área del terreno: 600 m²

Estructura: Muros Portantes y pilares de hormigón armado

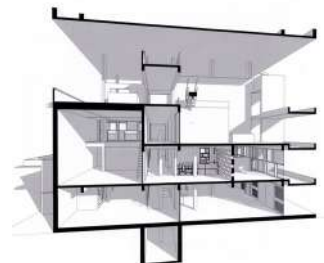
100



PLANTA BAJA:



FACHADA POSTERIOR:



2.1 Pabellón de “L’EspritNouveau”

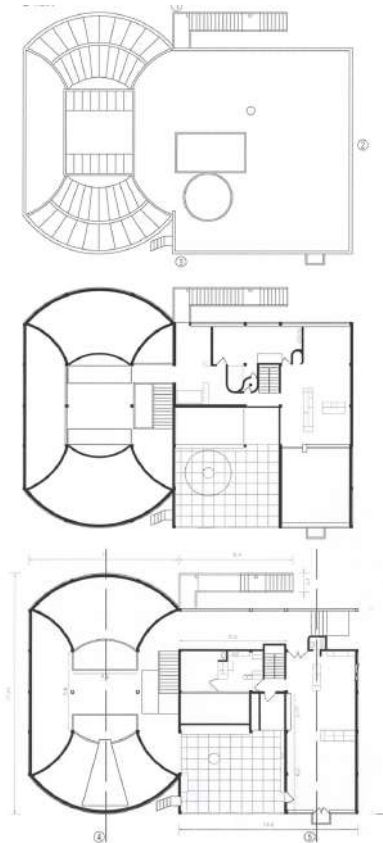
París, Francia. (1925)

Área Construcción: 240 m²

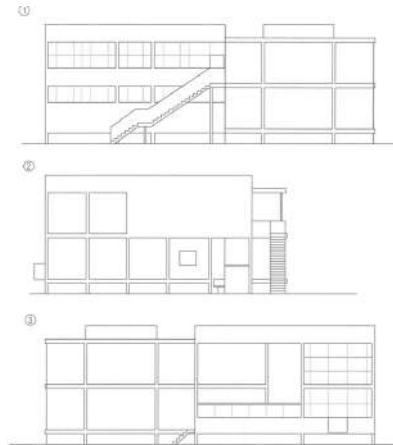
Área del terreno: 200 m²

Estructura: Muros portantes y pilotes de hormigón armado

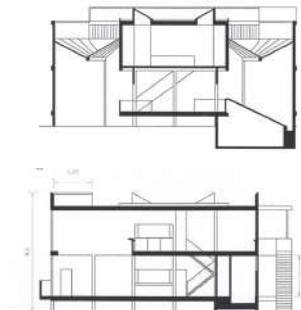
PLANTAS ARQUITECTÓNICAS:



ALZADOS:



SECCIONES:



101



2.2 Edificio Tsentrosoyuz

Cheboksary, Moscú (1935)

Arquitectos: Le Corbusier

Área Construcción: 1500 m²

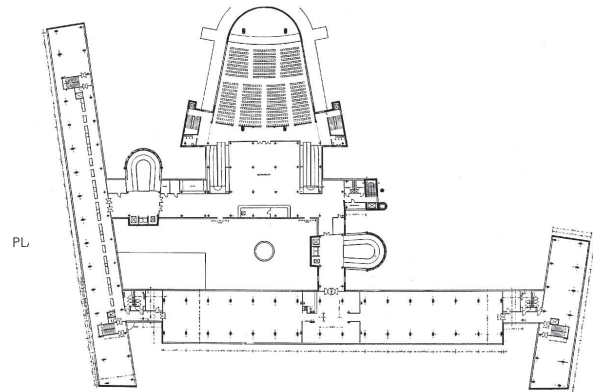
Área del terreno: 2000 m²

Estructura: Muros Portantes y pilares de hormigón armado

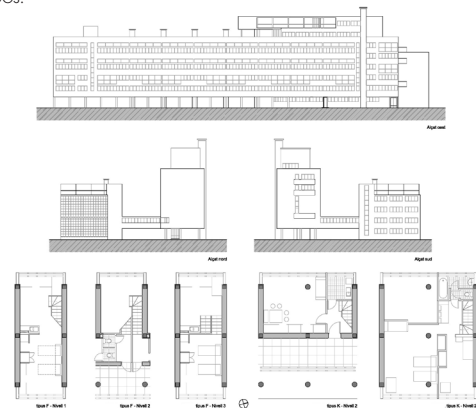
102



PLANTA BAJA:



ALZADOS:



2.4 Pabellón Suizo

Francia, París (1933)

Arquitectos: Le Corbusier

Área Construcción: 800 m²

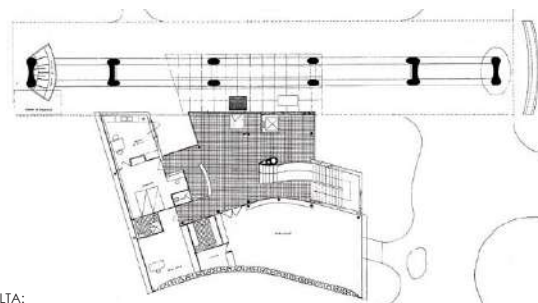
Área del terreno: 400 m²

Estructura: Muros Portantes y pilares de hormigón armado

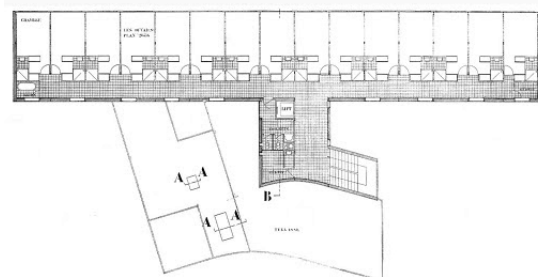
104



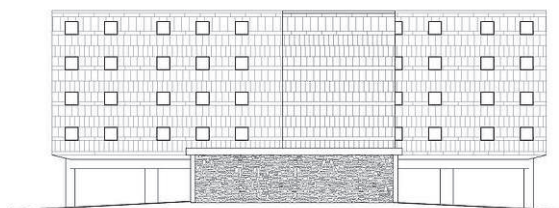
PLANTA BAJA:



PLANTA ALTA:



ALZADO POSTERIOR:



2.5 Edificio de apartamentos Porte Molitor

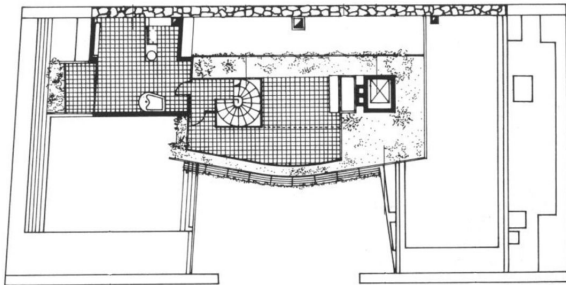
Francia, París (1936)

Área Construcción: 600 m²

Área del terreno: 200 m²

Estructura: Muros portantes y pilotes de hormigón armado

PLANTAS ARQUITECTÓNICAS:



105



2.6 Unidad de Habitación de Marsella

Francia, París (1946)

Arquitectos: Le Corbusier

Área Construcción: 67.320 m²

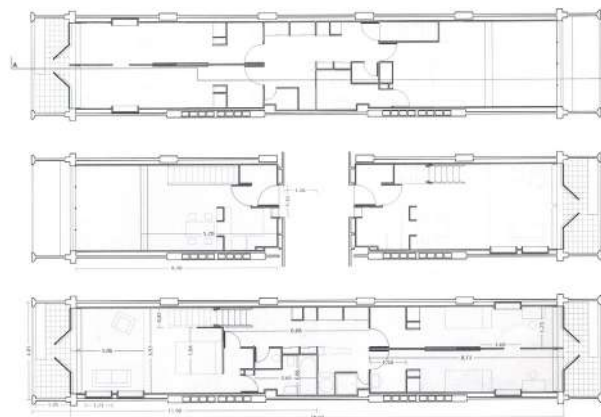
Área del terreno: 3.5 Hectáreas

Estructura: Muros Portantes y pilares de hormigón armado

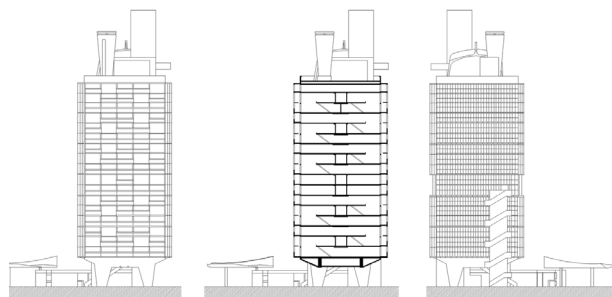
106



PLANTA BAJA:



SECCIÓN Y ALZADOS:



2.7 Palacio de la Asamblea

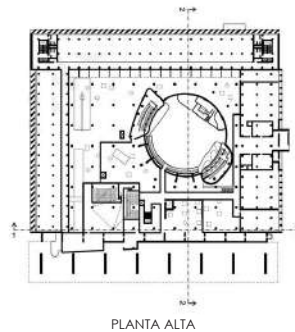
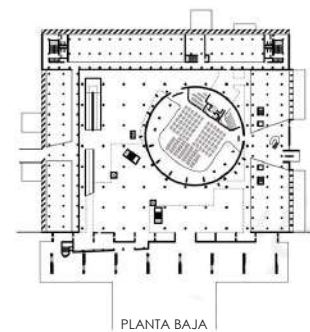
Chandigarh, India (1951)

Arquitectos: Le Corbusier y Pierre Jeanneret

Área Construcción: 9604 m²

Área del terreno: 500.000 m²

Estructura: Muros portantes y pilotes de hormigón armado



2.8 Edificio del Alto Tribunal

Chandigarh, India (1951)

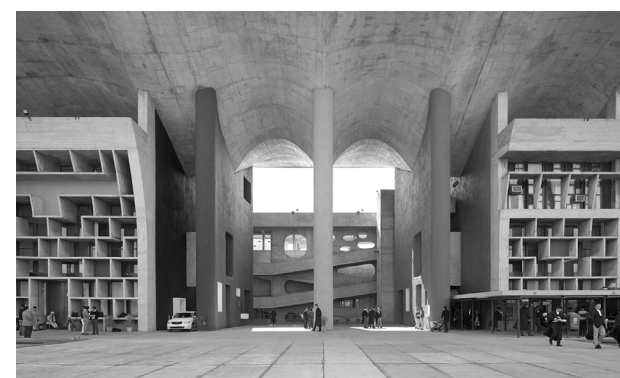
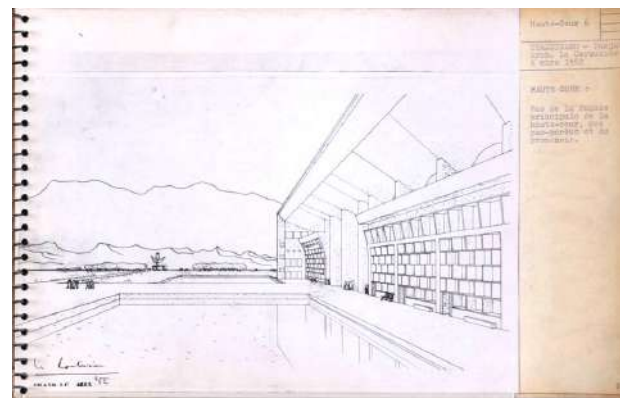
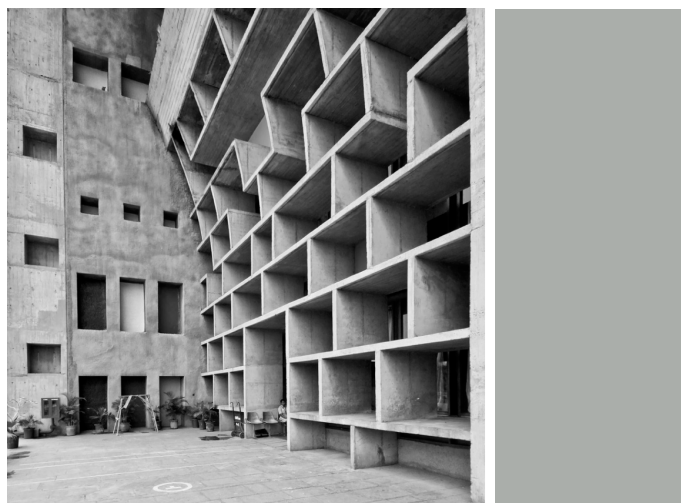
Arquitectos: Le Corbusier y Pierre Jeanneret

Área Construcción: 3286 m²

Área del terreno: 500.000 m²

Estructura: Muros portantes y pilotes de hormigón armado

108



2.9 Capilla de Nuestra Señora del Alto

Ronchamp, Francia (1955)

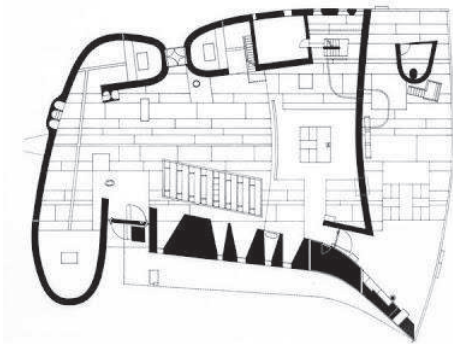
Arquitectos: Le Corbusier y Pierre Jeanneret

Área Construcción: 844 m²

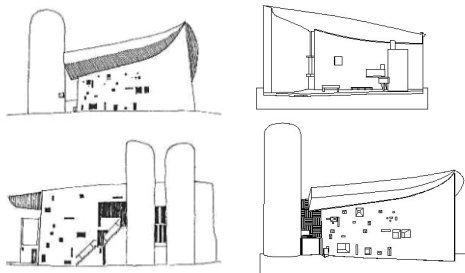
Área del terreno: 1.000 m²

Estructura: Muros portantes y pilotes de hormigón armado

PLANTA BAJA:



ALZADOS:



109



2.10 Convento de Santa María de La Tourette

Eveúx, Francia (1960)

Área Construcción: 1740 m²

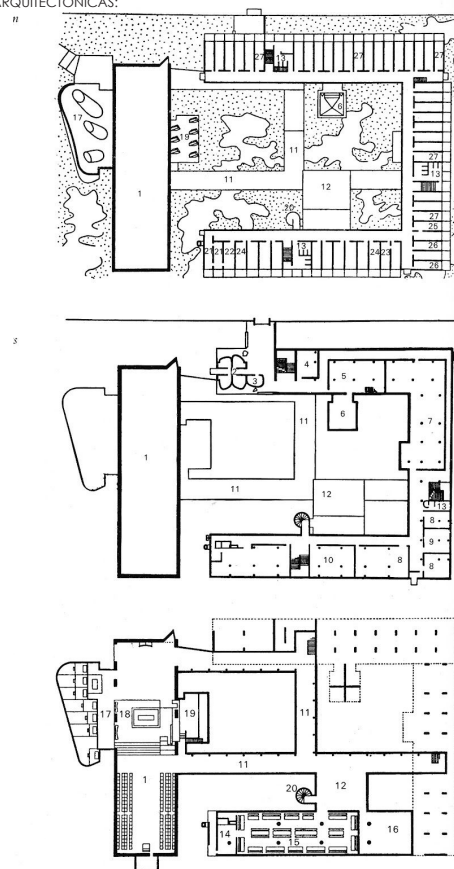
Área del terreno: 3000 m²

Estructura: Muros portantes y pilotes de hormigón armado

110



PLANTAS ARQUITECTÓNICAS:



2.11 Iglesia de Saint Pierre

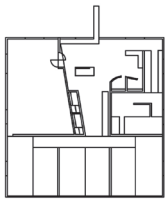
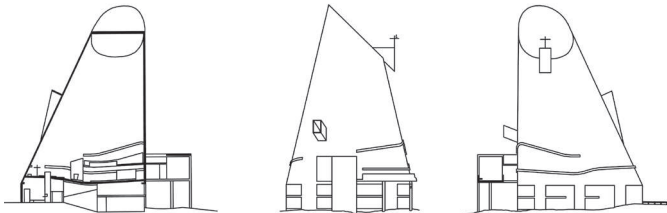
Firminy , Francia (1960)

Área Construcción: 1200 m²

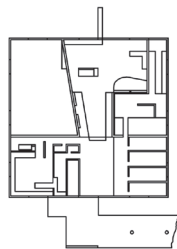
Área del terreno: 1.000 m²

Estructura: Muros portantes y pilotes de hormigón armado

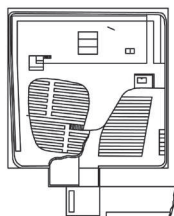
ALZADOS:



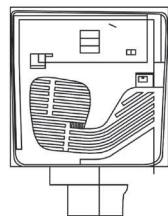
PLANTA BAJA



PLANTA 1



PLANTA 2



PLANTA 3



111



2.12 Pabellón de exposiciones Heidi Weber

Zurich, Suiza (1963)

Área Construcción: 675 m²

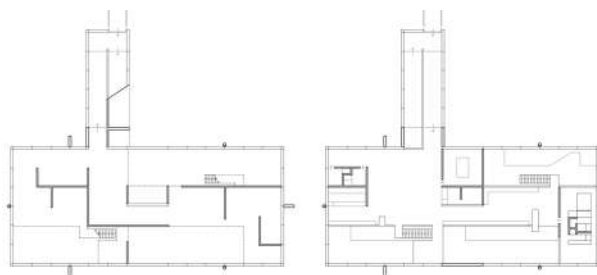
Área del terreno: 500 m²

Estructura: Metálica

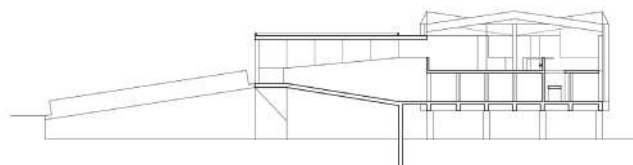
112



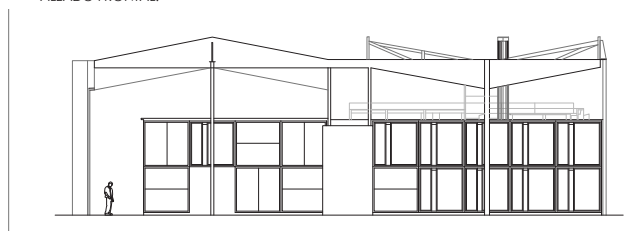
PLANTAS ARQUITECTÓNICAS:



SECCIÓN LONGITUDINAL:



ALZADO FRONTAL:



CAPÍTULO

03

Análisis de Proyectos

3.1 Metodología analítica comparativa de los casos de estudio

01. Portada del libro: "El proyecto como (Re) Construcción, Helio Piñón, 2005

01



Es de importancia empezar este capítulo de análisis con un extracto del escrito de Helio Piñón que dice: "...El proyecto como (re)construcción se basa en el reconocimiento de la tensión entre el material y los criterios de forma que lo estructuran, a partir de la conciencia de condición formadora, estructurante, ordenadora." (Piñón, 2005). Consiste en introducirse en los criterios del proyecto y en el sistema de valores de su arquitectura, para analizarla desde el interior, que, a la vez, nos permite desarrollar la capacidad de reflexión visual y ampliar los principios básicos del proyecto a soluciones alternativas.

115

Por lo general, se parte desde el programa al objeto para comprender un proyecto; esta metodología reconstructiva plantea invertir este proceso, es decir, analizar la composición del programa por medio de la estructuración del orden del edificio (análisis) (Piñón, 2005)

La reconstrucción se entiende como un método verificado que permite identificar de los valores que posee un determinado proyecto, a través de un proceso y herramientas puntuales que establezcan criterios para proyectar, entendiendo la relación de cada uno de los elementos y componentes entre sí que conforman el proyecto.

Se utilizará el método analítico comparativo dentro de la investigación, y, para establecer diferencias sustanciales en la expresión formal de la arquitectura moderna, en cuanto a los sistemas de construcción del hormigón y acero. Para este efecto se procederá a realizar la reconstrucción de los casos de estudio, basados en los cinco principios de la arquitectura moderna utilizando la descripción de los componentes arquitectónicos como es el análisis de plantas, fachadas, remates de cubierta, detalles, secciones, estructura, cimentaciones y sistema constructivo de cada propuesta, con la que se dispondrá de matrices comparativas que permitan alcanzar los objetivos señalados.

116 Para lo cual nos basamos en los análisis de proyecto que plantea Cristina Gastón en su libro "El proyecto moderno. Pautas de investigación". De esta forma se trata de indagar, ponerse en lugar del autor y pensar en cada paso que dio para la elaboración del proyecto, desde la ubicación del predio, el programa, la relación de superficies, entorno y sobre todo la estructura soportante que forma el diseño del proyecto.

El método de estudio se orienta en diferentes partes: La primera, aborda el emplazamiento y programa, que expresa los datos del proyecto, el programa funcional, topografía, ubicación geográfica, construcciones existentes, el sitio y entorno natural. La segunda, refiere a la configuración del edificio, que muestra la distribución de los espacios y las estrategias que expresan la disposición de los volúmenes; y, la tercera, la identificación de los componentes básicos del proyecto, que trata el estudio del sistema portante, accesos, divisiones, circulaciones, materiales de piso, cerramientos, cubierta, texturas, iluminación y los espacios externos, mediante una nueva elaboración de los planos originales, el estado actual y fotos de la época, y el modelo en tres dimensiones que permiten observar y comparar la propuesta original del arquitecto.

Finalmente, se pretende, conforme la metodología planteada, generar un análisis de los componentes arquitectónicos de cada caso de estudio y establecer las diferencias de cada uno, con el objetivo de comprender las estrategias de diseño a partir del contexto inmediato de cada caso, desde los 5 principios de la arquitectura moderna.

02. Portada del libro: *El Proyecto Moderno Pautas de Investigación*, Cristina Gastón - Teresa Rovira, 2007



3.2: Los componentes arquitectónicos

03. Pabellón Suizo, 1933.

04. Pabellón Heidi Weber, 1965.

03



04



En este capítulo se analizarán los componentes arquitectónicos que conforman cada caso de estudio y su relación con los cinco puntos de la arquitectura moderna que plantea Le Corbusier.

117

Estos componentes nos permitirán realizar un análisis completo de cada una de las partes que conforman cada proyecto y poder comprender las estrategias de diseño y establecer con claridad las diferencias sustanciales de cada sistema constructivo como resultado formal final, como resultado del programa arquitectónico y contexto inmediato.

Se empieza analizando cada proyecto desde la ubicación del lugar, emplazamiento, datos del proyecto, programa, configuración del proyecto, análisis de los componentes, plantas, fachadas, remates de cubierta, detalles constructivos, secciones, sistema estructural portante y todo lo que forma parte del proyecto arquitectónico a través de la reconstrucción de los pabellones para obtener una matriz con los principales resultados obtenidos en cada caso de estudio.

3.3: Análisis de los componentes arquitectónicos de casos de estudio

3.3.1 Aproximación al Proyecto: Swiss Pavilion / Le Corbusier

118 Le Corbusier considera a la construcción del pabellón suizo como un verdadero laboratorio de arquitectura moderna y es considerada una obra emblemática del Movimiento Moderno, en donde las formas obtenidas son el resultado de las diferentes funciones. Su origen se da en 1925, cuando 50 representantes universitarios suizos plantearon bases para crear en la Cité Universitaire un pabellón, y, la Fundación Suiza fue quien se encargó de entregar el proyecto al despacho de Le Corbusier con un presupuesto escaso y limitado construido en 1932 hasta 1933.

El proyecto consiste en resolver vivienda para los estudiantes universitarios suizos, que se alojaban en sitios de escasa calidad de un barrio latino en la ciudad de París. El acceso no es solo para una vivienda digna con precios accesibles, sino también a establecimientos culturales y deportivos de la nueva Ciudad Universitaria Internacional de París (CIUP) (Alonso, 2015)

La Cité Universitaire de París

En los años 20, Europa se enfatizó en crear recintos universitarios cuyo objetivo era proyectar nuevas formas arquitectónicas a partir de modelos urbanísticos. En general, toda la Cité Universitaire de París es una máquina de habitar en colectividad: un intento de combinación de la vida comunitaria y la vida privada.

El pabellón suizo es una muestra clara de arquitectura corbuseriana, cuenta con una composición moderna de integración de células, dotaciones y servicios. Se muestra como un esbelto bloque con unos voluminosos pilares como expresión formal, formando una caja elevada del piso con una terraza de uso comunal, y un núcleo de habitaciones que se conectan por una circulación vertical bien marcada del bloque principal (Alonso, 2017)

05. Cité Universitaire: planimetría Bechmann (archivo)
06. Cité Universitaire en 1939, vista aérea (archivo CUP).X
07. Pabellón Suizo, imagen de conjunto (archivo AFS).



05



06



07

08



08. Pabellón Suizo, imagen conjunto, perspectiva de F. Sammer (Oeuvre, 1934).

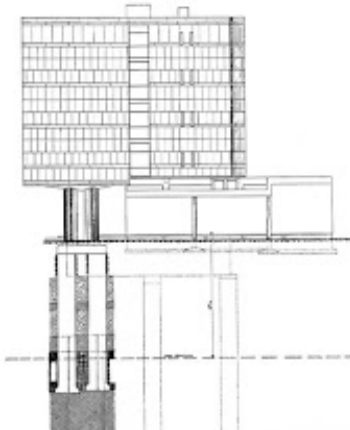
09. Pabellón Suizo

10. Pabellón Suizo, sección esquemática de la cimentación (archivo FLC).

09



10



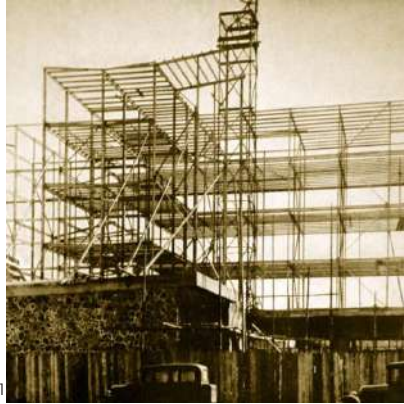
En este pabellón existen pares de contrarios entre las dos piezas del edificio: la vida social (bloque curvo) y la vida individual (bloque rectangular), el edificio pasión y el edificio función, los elementos de composición, las líneas rectas y las curvas (Agrasar, 1990)

119

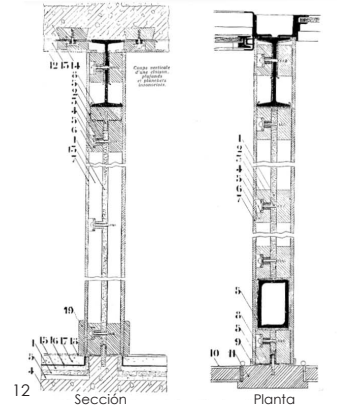
Para emplazar el bloque Le Corbusier se basó en la forma trapezoidal del terreno, y colocó el cuerpo recto en el límite sur, frente del centro de deportes de la Cité, ajustando las formas orgánicas del cuerpo inferior a la parte irregular del límite norte.

La solución arquitectónica estructural resistente y estética y a la vez, conformada de seis pilotes ocasionó un aumento considerable en la economía con respecto a los otros sistemas. Como consecuencia arquitectónica se obtuvo la planta baja libre, abierto al jardín y a los campos deportivos de la Cité Universitaire, generando un porche exterior, (figura 18). Es decir, la solución al problema estructural, permitió a Le Corbusier hacer uso de uno de sus puntos-base de la arquitectura moderna.

Debido a las dificultades y mal estado que tenía el terreno, el arquitecto decide abordar de un modo distinto la cimentación, que luego se convertiría en un emblema como resultado de lo arquitectónico estructural. Cambió los pilotes metálicos por los de hormigón armado, según el ajuste en el diseño estructural elaborado por el ingeniero Hans Weber, donde la profundidad de excavaciones y pilotajes del bloque principal eran de 19.50 m bajo el suelo hasta encontrar la base de canteras (figura 17) (Alonso, 2017)



11



12

120 Para las losas de entrepiso está conformado por un entramado estructural metálico, donde se aplicaron técnicas, procedimientos y sistemas novedosos con patentes propias para sistemas constructivos en seco e insonorización, como es la mezcla de cemento y fibras de asbesto para el techo, o Everite para las paredes divisorias entre habitaciones, usadas por el autor en varias obras. Todos estos garantizando una eficiente y rápida construcción, asilamiento fónico y economía en techo, paredes y pisos (Alonso, 2015)

11. Estructura metálica del bloque principal año 1931

12. Detalles constructivos en paredes y losa

13. Pabellón Suizo, sistemas estructurales: pilotis y porche (archivo AFS)

13



En el pabellón suizo Le Corbusier propuso una estética moderna a través de materiales nuevos: estructura de entrepiso y columnas metálicas alivianas, paredes antisonoras en habitaciones, muro de ladrillo revestidas por placas de cemento vibrado en la fachada norte, hormigón visto en los pilotes, pared de pavés en la escalera, fachada acristalada en la sur, conformando los elementos de la nueva arquitectura (Alonso, 2017)

UBICACIÓN DEL Swiss Pavilion

14

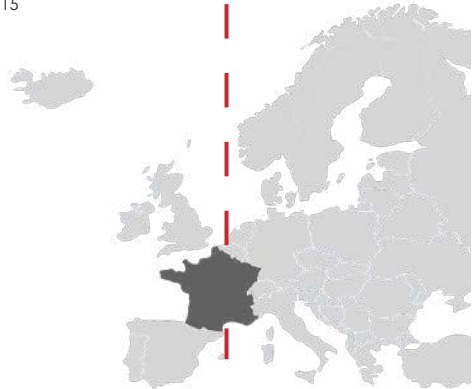


14 Mapa Global

15 Francia

16 París

15



17

19. 7K Boulevard Jourdan, 75014 París, Francia



121

16



18

Coordenadas: 48°49'8.95" N, 2°20'34.66" En decimal: 48.819153°, 2.342961° UTM: 5407560 451769 31U



3.3.2: Análisis Caso 1: Swiss Pavilion / Le Corbusier

DATOS DEL PROYECTO

Francia, París | 1932

Dirección: Ciudad internacional universitaria de París y boulevard Jourdan

Area Terreno: 800m²

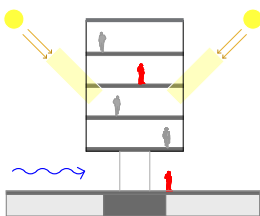
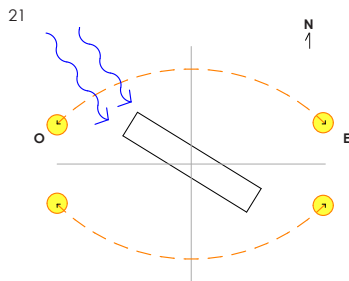
Area Construcción: 400m²

Estado de Conservación: Óptimo



EMPLAZAMIENTO

21 Orientación solar del predio y Diagrama de estrategia bioclimática.



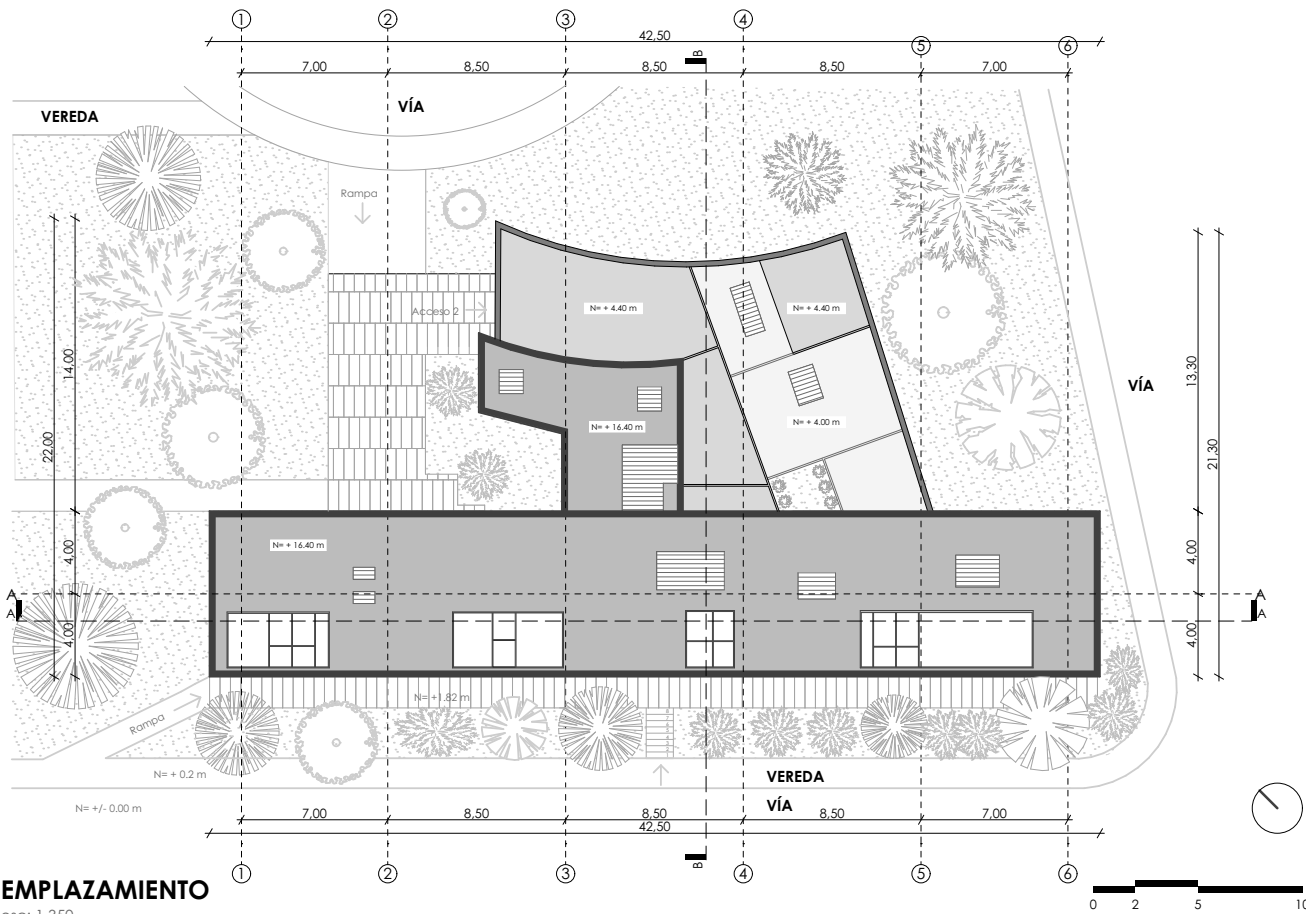
El Pabellón Suizo está emplazado en el borde este de la Ciudad Universitaria Internacional en París, Francia. Una zona peculiar, caracterizada por la variedad de edificaciones de diferentes estilos a nivel internacional. La obra data desde el año de 1931, por Le Corbusier, con el objetivo de albergar a estudiantes suizos que cursaban sus estudios en esta ciudad, donde se configuran espacios públicos y privados que fomenten la vida en comunidad.

123

El proyecto se adapta a las condiciones físicas del terreno, por lo que se aprovecha el espacio de manera longitudinal por medio de un volumen alargado y lo complementa con un volumen más estrecho. Con esta disposición, lo que busca es darle un nuevo valor al sitio, abriendo sus visuales hacia los amplios campos verdes de la parte sur, que actualmente están constituidos por los complejos deportivos de la ciudad universitaria. Con esto, se crea nuevos valores arquitectónicos y paisajistas que se relacionan con la ciudad circundante.

La edificación se encuentra en un predio esquinero, su fachada principal está orientada hacia el sur, la misma que está compuesta por las habitaciones estudiantiles. Su orientación, no solamente favorece la vista que se tiene hacia el área natural, sino también se consideró el cambio de estaciones que se tiene en París. Por lo tanto, esta orientación es la más óptima, debido a la incidencia directa de los rayos solares que ayudan a mantener un buen confort térmico al interior; además, de la importancia de recibir luz natural por el tiempo y tipo de actividad que realizan los estudiantes. Con respecto a la fachada norte, está configurada como una zona de ventilación e iluminación del pasillo que conecta a todas las habitaciones.

RECONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS



EMPLAZAMIENTO

esc: 1.350

Rene Patricio Palomeque Maldonado

CUADRO DE ÁREAS

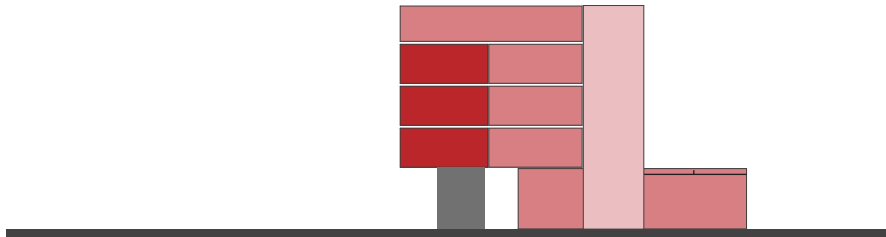
125

PLANTA BAJA	612,12 m²
Área libre	340,57 m ²
Vestíbulo	71,03 m ²
Circulación vertical	27,25 m ²
Cocina comunal	30,72 m ²
Habitación	26,28 m ²
Baño	6,83 m ²
Área de almacenaje	14,35 m ²
Sala comunal	70,29 m ²
Oficina	24,80 m ²

PLANTA TIPO	398,54 m²
Habitaciones	191,33 m ²
Baños privados	94,41 m ²
Circulación vertical	15,30 m ²
Área comunal	97,50 m ²

CUARTA PLANTA ALTA	398,54 m²
Terrazas comunales	149,70 m ²
Área comunal	233,54 m ²
Circulación vertical	15,30 m ²

PROGRAMA



El Pabellón Suizo consta de cinco plantas, las cuales se desarrollan en dos volúmenes con formas opuestas y colocados de manera perpendicular. El volumen principal, en donde se encuentran las habitaciones tiene forma alargada y esbelta, se extiende en sentido este - oeste, dejando la planta baja libre. Mientras que el bloque sinuoso, colocado en la parte de atrás, se apoya directamente al suelo y se concentran las zonas comunales. De esta manera, se tiene una percepción marcada de los usos privados y públicos dentro del proyecto.

En planta baja, se crea una amplia planta libre de 4,00 m de altura, aproximadamente, estructurado de columnas robustas colocadas a lo largo del bloque rectangular. Este espacio actúa como un espacio público receptor y de transición del entorno exterior al interior. La circulación vertical del edificio, se encuentra en el bloque posterior, junto a la zona comunal, en donde se tiene salas de actividades, la recepción, una oficina y una habitación para el director.

En cuanto a la primera, segunda y tercera planta alta, predomina el área privada, distribuyéndose 15 habitaciones por piso, con 24m² cada una, ubicados a lo largo del bloque principal elevado del piso. Cada habitación cuenta con ducha y lavamanos privado; por otro lado, se distribuye la zona comunal en menor área hacia la parte de atrás con la circulación vertical, el pasillo conector y con retretes que abastezcan a todos los estudiantes.

Por último, en la cuarta planta alta, se dispone de forma diferente en relación a los niveles inferiores. Le Corbusier configuró este nivel con usos netamente comunales. De esta manera, generó terrazas jardín que ofrecen una vista panorámica de la ciudad, complementándolas con salas, y servicios para realizar diferentes actividades, con el fin de promover la vida en comunidad.

38, 85% área privada



57,15% área comunal



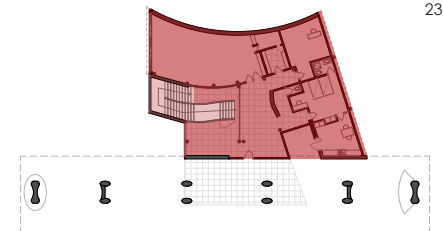
4% circulación vertical



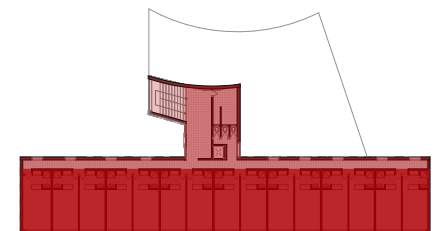
22. Programa

23. Zonificación del proyecto

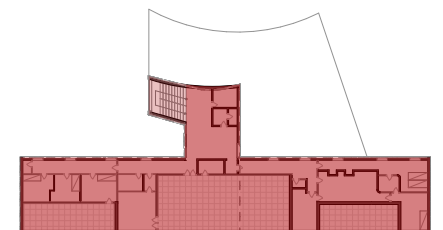
23 126



Planta baja



Planta tipo



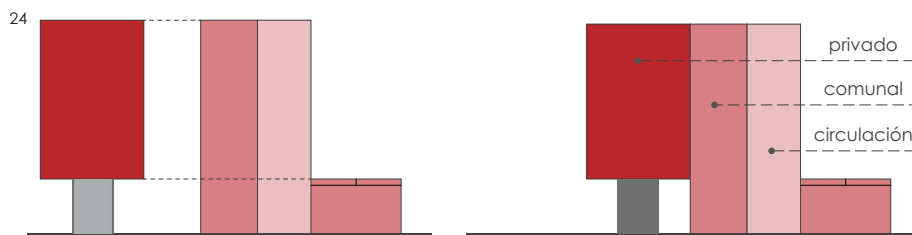
Última planta alta

CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO

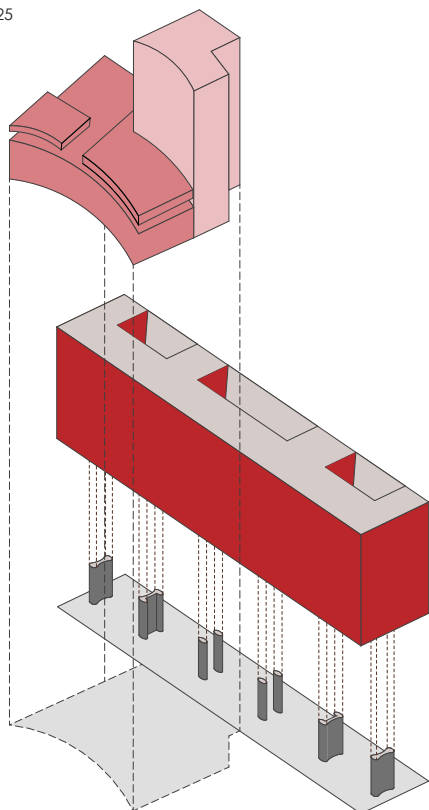
24. Configuración del proyecto

25. Volumetría del proyecto

26. Vista diagonal de la fachada sur



127 25



El Pabellón, está compuesto en dos volúmenes diferenciados, el delantero en forma de prisma rectangular, en donde se desarrolla la vida privada (las habitaciones), y se contrasta con el volumen posterior en forma sinuosa, en donde funcionan las actividades comunales (salas de reuniones). Esta contraposición de volúmenes ayuda de manera inmediata a diferenciar las funciones que se desenvuelven dentro del pabellón, es decir, Le Corbusier diferencia los usos por medio de la forma. Con respecto al bloque delantero, éste se eleva del piso a través de columnas céntricas posicionadas a lo largo del prisma rectangular, dando una sensación de suspensión. Su diseño, sencillo y conciso, de estética cubista, con algún toque neoplásicista.

Desde niño, Le Corbusier mostró su admiración por la naturaleza y sus formas debido a la influencia de su padre. Afirma que el uso de cilindros, cubos, etc. no supone un fin en sí mismo, sino sólo medios con los que crear el espacio de tal manera que cada figura debe ir insertándose en el lugar que le corresponde en la composición total para crear el necesario contraste dinámico, entre luz y sombra, volumen y plano ó curvatura y ortogonalidad, que establezca la progresión rítmica que induzca al movimiento del espectador. Este mecanismo de formar volúmenes a partir de la curvatura de elementos planos es un recurso habitual en su obra.

Con respecto a la cimentación y estructura del pabellón se puede decir que hubo problemas con el terreno ya que este es muy arcilloso y expansivo, por lo que se optó un sistema adecuado de pilotaje muy costoso debido a la profundidad y dimensionamiento del mismo. Se mantuvo la fachada libre y abierta, varias decisiones del proyecto revelan una piel transparente con el soporte estructural por detrás, a demás, la planta libre se controla con elementos arquitectónicos como escaleras, así como muebles, ya sean fijos o sueltos. La vista y la penetración de la luz también tienen su impacto en la organización de la planta abierta, al haber sido controladas por la fachada.





- 27. Vista terraza comunal
- 28. Vista fachada sur
- 29. Vista del vestíbulo





30. Vista sala comunal

31. Vista de la terraza

32. Vista lateral de la composición de los bloques

30

131



Una de las estrategias fue estructural, debido a que el suelo del terreno es malo, por lo que se colocaron pilotes de 14 a 19 m de profundidad, sobre los cuales se colocaron zapatas para las columnas que estructuran y marcan la forma del edificio.

Otra estrategia también se basa en el contexto inmediato y emplazamiento de los volúmenes, por lo que, se crea un recorrido hacia el acceso principal, el mismo que se cierra hacia la parte norte de la ciudad, a través del volumen sinuoso que se fija en el suelo. El pabellón se abre hacia la parte sur, por medio de la planta baja libre del volumen alargado que contiene las habitaciones, y cuya planta baja permite el ingreso hacia el acceso principal ubicado al fondo del bloque bajo. Este recorrido parte con la intención de permitir que los usuarios que transitan por la parte norte puedan recorrer el proyecto, a través del espacio intermedio que se crea en planta baja.

Otro elemento fundamental en el pabellón son los espacios colectivos. Le Corbusier dio mucho énfasis a este aspecto con el propósito de fomentar la vida en comunidad. Por lo que el, 100% del área en planta baja y en la última planta alta son destinados a usos comunales, creando espacios flexibles que puedan ser ocupados dependiendo de las necesidades de los estudiantes. Mientras que, en los niveles intermedios, donde se ubican las habitaciones, el uso de los espacios comunales es más reducido, ya que, actúan como espacios complementarios, conectores y de circulación.

Las terrazas con jardines comunales se ubican en la última planta, junto a las salas comunales. Estas terrazas envuelven las visuales a los campos deportivos y sirven como elementos paisajistas de ocio. Están constituidos en un área de 149.70 m² y están conformadas por tres distintas azoteas.

31



32



132

IDENTIFICACIÓN DE LOS COMPONENTES BÁSICOS DEL PROYECTO

133 33. Vista sistema portante
34. Diagrama del sistema portante

33

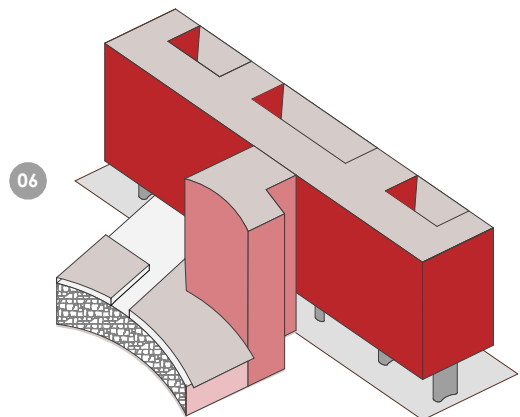
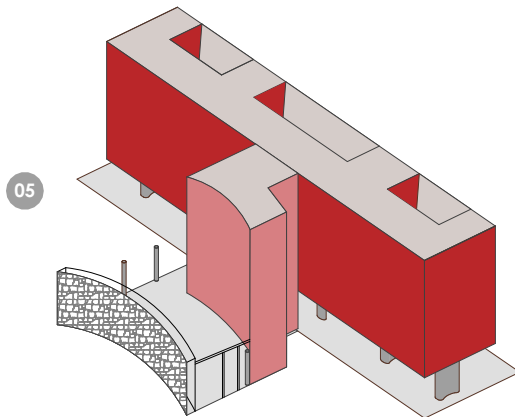
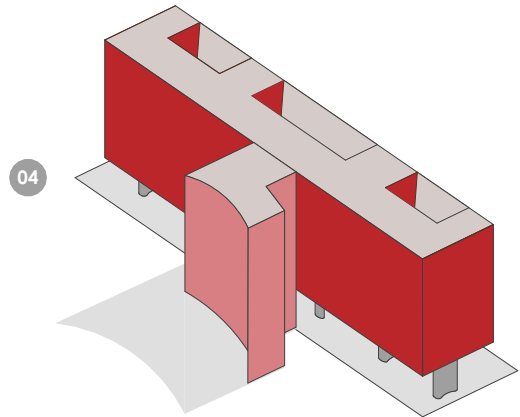
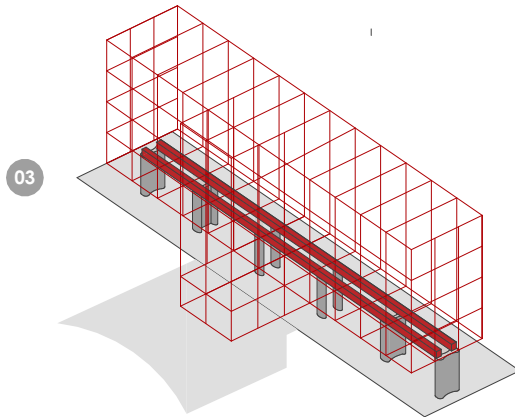
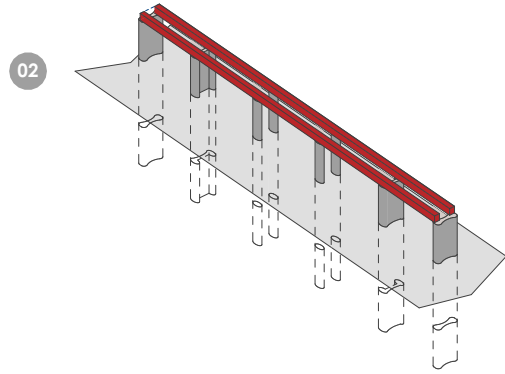
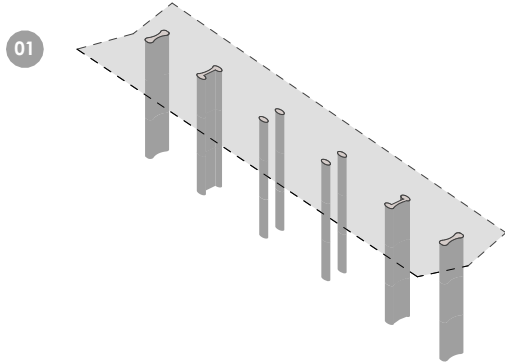


SISTEMA PORTANTE

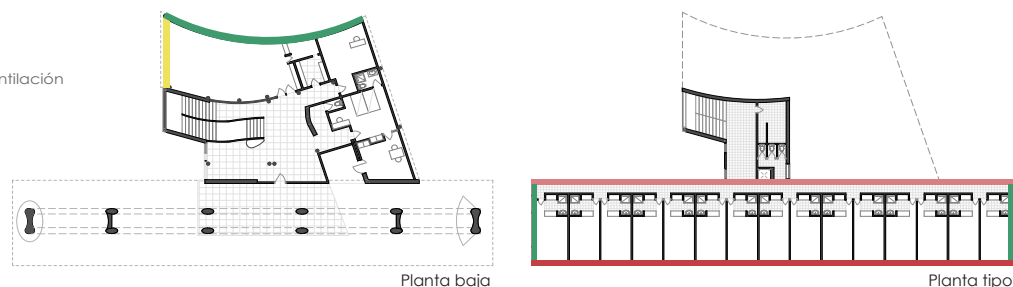
El sistema portante del proyecto se compone de una estructura mixta: hormigón armado y metal. Le Corbusier, con la intención de levantar del suelo al bloque privado, optó por emplear seis columnas robustas de hormigón armado posicionadas longitudinalmente. Con lo cual el edificio genera una noción de flotación, creando un acceso abierto, además de una continuidad entre el espacio exterior e interior.

Las columnas están compuestas por una doble simetría y sus formas son diversas de modo que se aproximan al ingreso principal, a estas columnas se amarran dos vigas de hormigón armado y se levanta la estructura superior del conjunto que contiene las habitaciones. La estructura superior, debía ser liviana, por lo que se utiliza una retícula tridimensional metálica. La modulación de la retícula está compuesta cada 3,26 m, con la que parten las subdivisiones entre habitaciones, y se las recubren con paneles insonoros.

En contraste a ello, el bloque social - comunal inferior curvo de planta baja, está compuesto por una estructura más sólida, principalmente, por una pared curva de mampostería con recubrimiento de piedra, y en su interior, se compone con columnas metálicas de sección cilíndrica y subdivisiones de paredes de vidrio.



- Fachada de muro ciego
- Fachada permeable de vidrio
- Fachada sur: muro cortina
- Fachada norte: ventanas de ventilación



- 35. Vista fachada ciega
- 36. Vista ventanales del bloque sur
- 37. Vista composición fachada norte

35

135



FACHADA

El pabellón tiene dos fachadas principales: la fachada norte y sur. La fachada sur en donde se ubican las habitaciones y recae hacia las canchas deportivas, se muestra un lado permeable constituido con placas de piedra y vidrio. Esta composición representa una fachada más ligera, con la cual se tiene una relación visual directa entre el medio exterior e interior.

En cuanto a la fachada norte, a diferencia de la anterior, es más sólida; está conformado por pequeños vanos, que sirven para iluminar y ventilar los pasillos que conectan las habitaciones. Esta fachada se cierra hacia la ciudad universitaria y la urbe.

Por otro lado, las fachadas con muros ciegos que van en dirección este y oeste, marcan un límite en el bloque con las placas de cemento vibrado siguiendo la misma alineación que la fachada norte.

CUBIERTA

El edificio cuenta con dos cubiertas planas e inaccesibles, posicionadas a distintos niveles. Su material principal es el hormigón, tanto para el bloque privado como para el social.

La cubierta del volumen longitudinal, tiene pozos de luz ubicados en las tres terrazas comunales y además se ubica el cuarto de máquinas, con un acceso exclusivo. Por otra parte, la cubierta del volumen bajo que contiene el área comunal, es totalmente hermética. La cubierta se alinea con el nivel de la planta baja libre del bloque alargado, es decir, a 4,00 m.

36



37



136

- 38. Vista fachada sur
- 39. Vista jardín posterior
- 40. Vista frontal del pabellón



38

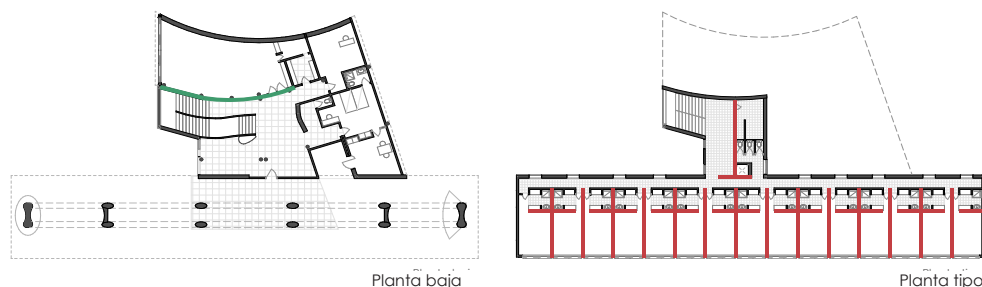
39

137





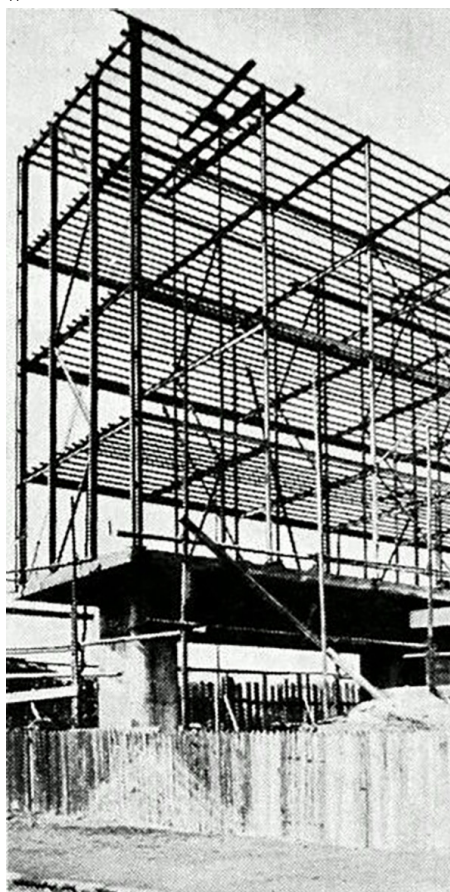
- División con mamparas de vidrio
- Divisiones insonoras con estructura de madera



- 41. Vista estructura metálica
- 42. Vista circulación vertical principal

41

139



DIVISIONES INTERIORES

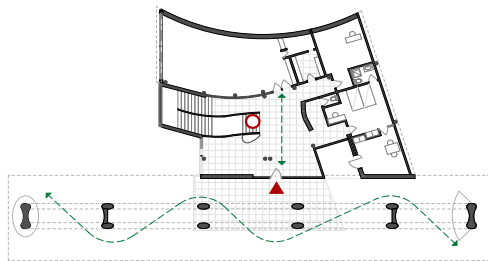
Las divisiones interiores en el volúmen privado están construidas con paneles aislantes en el centro, conformadas con tiras de madera y un revestimiento final ligero tipo panel, un sistema muy parecido al Balloonframe, a demás, son parte del submódulo de una estructura flexible. Está conformado por una crujía con 15 dormitorios de 24 m² cada uno, dispuestos cada espacio en línea recta uno al lado de otro. Toda habitación cuenta con alrededor 7 m de profundidad y 3,26 m de ancho (siguiendo la estructura reticular metálica); con un corredor conector de 2 m de ancho. Además, que de esta modulación se basa la organización de la fachada principal.

El espacio de los dormitorios se concibió a través de un submódulo, de acuerdo al uso, actividad y dimensiones mínimas, creando un ambiente cómodo para estancia, con paredes conformadas por paneles divisorios insonoros para generar una mejor calidad en las mismas.

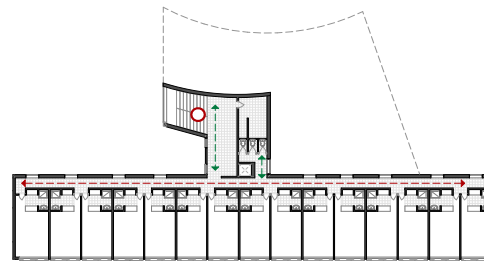
Mientras que, en el bloque comunal los espacios interiores son más libres, con subdivisiones más diversos en cuanto a dimensiones y ubicación. Esto debido a la flexibilidad de usos que se puedan tener, como, por ejemplo, reuniones, eventos, área de cocina, área de descanso, etc.

ACCESOS Y CIRCULACIONES






El pabellón cuenta con dos ingresos, los cuales se ubican en el volumen bajo del bloque comunal y se accede exclusivamente atravesando la planta baja libre del volumen principal. Esta decisión se ejecutó con el propósito de crear en los usuarios un recorrido de transición, entre el entorno exterior circundante e introducirse de forma sutil hacia el interior del edificio. Y el otro ingreso con acceso al bloque curvo inferior de la zona comunal. Con respecto a la circulación vertical, se emplea una escalera en forma de U, ubicada en el bloque subordinado, junto a los servicios y al pasillo que conduce a las habitaciones, actuando como un elemento conector entre los dos volúmenes, marcando la verticalidad del bloque con formas orgánicas.



Planta baja



Planta tipo

-  Acceso principal
-  Circulación vertical
-  Circulación libre
-  Circulación área comunal
-  Circulación área privada

42



140

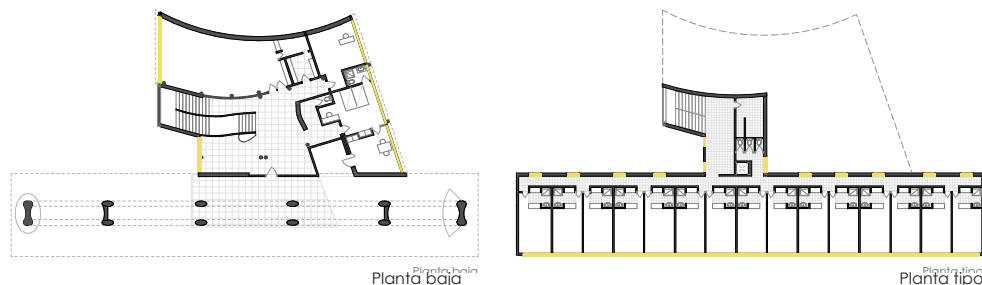


- 43. Vista posterior del muro de piedra
- 44. Vista sala comunal
- 45. Vista diagonal fachada principal





Iluminación natural / transparencia



46. Vista habitación estudiantil

47. Vista porche de transición

46

143



ILUMINACIÓN

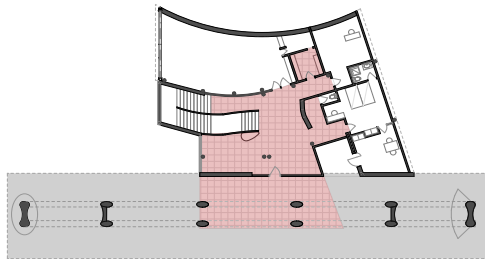
La iluminación natural en espacios estudiantiles y en todo espacio es de vital importancia, por lo que, Le Corbusier, dio relevancia a la configuración de las habitaciones, implementando muros cortina que permitan la mayor incidencia de la luz natural hacia los espacios de estudio. Sin embargo, la incidencia directa de los rayos solares, ocasiono sobrecalentamiento en los dormitorios, por lo que, poco tiempo después se colocaron cortinas venecianas para contrarrestar el problema.

En relación a la iluminación de los pasillos, se crearon aberturas con dimensiones más pequeñas para iluminar y ventilar de manera natural el espacio, al igual que todo el bloque de la circulación vertical cuenta con una buena iluminación. Por último, en las zonas comunales, se iluminan a través de ventanales grandes y en el caso de las terrazas jardín por medio de pozos de luz.

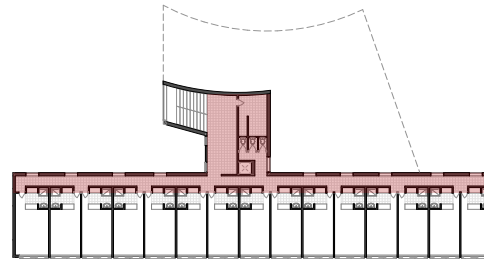
PAVIMENTOS

La materialidad del piso exterior conformado por piezas de hormigón texturizado se integra con la cromática de las fachadas del proyecto. El piso de hormigón se ocupa en parte de la planta baja libre hacia los extremos del bloque, y a medida que se va acercando al ingreso lo resalta con un piso de cerámica en tono naranja que marca y define el acceso hacia el pabellón a manera de un vestíbulo. De la misma manera, se ocupa el piso de cerámica naranja para la planta baja interna del bloque social y para los pisos superiores y gradas se los combina con cerámica blanca, obteniendo una cromática armoniosa y semejante entre sus materiales. Con esto, se crea una armonía en conjunto con el color del piso de la entrada, el hormigón de la estructura y las placas de cemento vibrado de la fachada.

■ Piso de piedra exterior
■ Piso de cerámica



Planta baja



Planta tipo

47



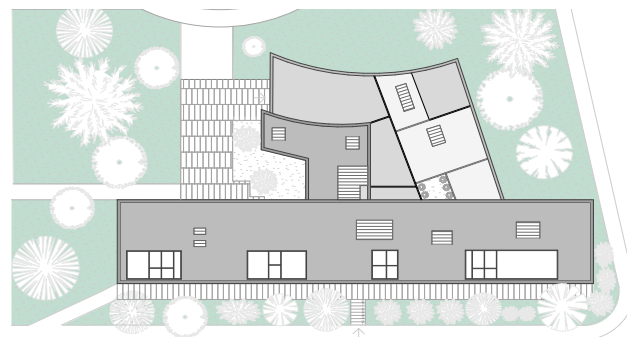
144

- Área verde
- Vegetación

- 48. Vista espacio semi-exterior
- 49. Vista jardín
- 50. Vista porche

48

145



Emplazamiento

ESPACIOS EXTERIORES

El proyecto tiene un área considerable de retiro, por lo que, se crea espacios exteriores en contacto inmediato con la naturaleza. Se configura varias jardineras, espacios de estancia con mobiliarios fijos y dos caminerías sinuosas, una de ellas conduce a un patio posterior pequeño, cerca del volumen bajo de placas de hormigón texturizado; mientras que la otra caminería dirige hacia el vestíbulo del pabellón, es decir, hacia la planta baja libre. La implementación de vegetación alrededor del edificio, marcan los recorridos y hace que estos, con el entorno se muestre en armonía, además que actúan como pantalla hacia la calle colindante que da hacia la parte sur.



49



50

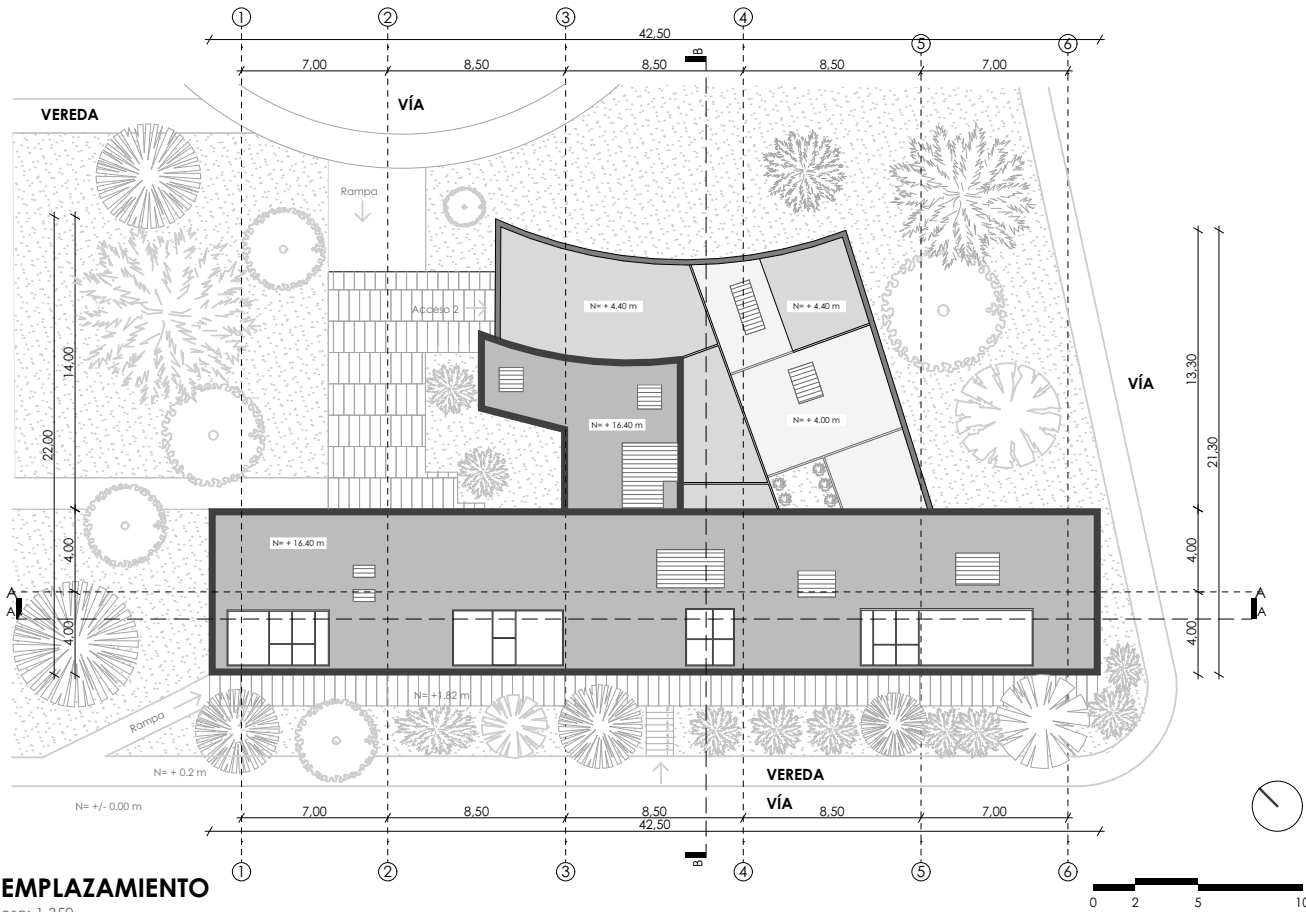


146





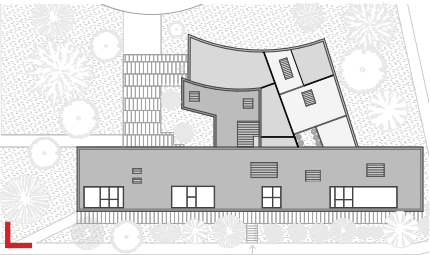




EMPLAZAMIENTO

Esc: 1:250
 Rene Patricio Palomeque Maldonado

03 | Le Corbusier, Análisis de Proyectos

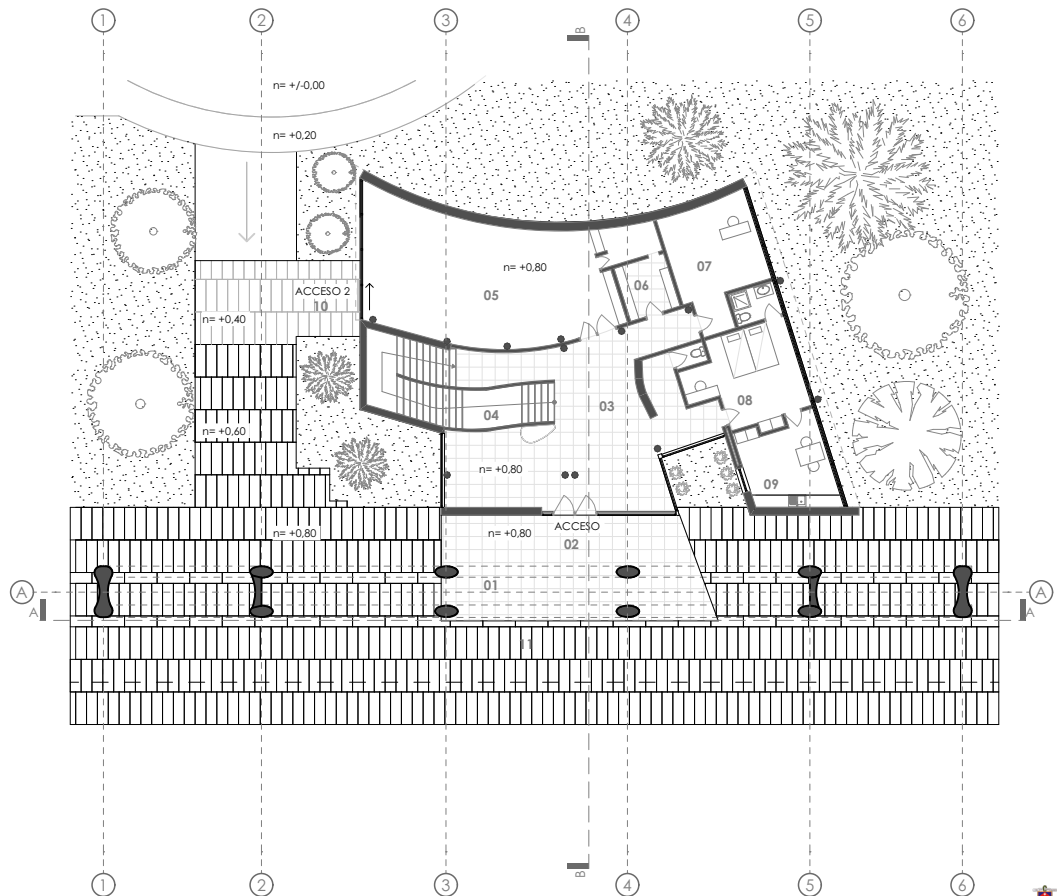




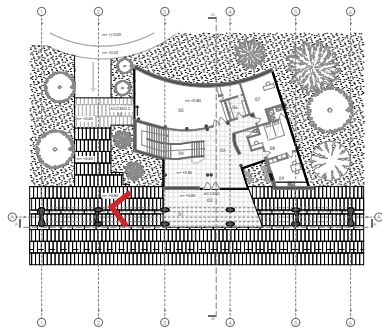
- 01. Vestibulo exterior
- 02. Acceso principal
- 03. Recepción
- 04. Grada principal
- 05. Sala de actividades
- 06. Espacio de almacenaje
- 07. Oficina
- 08. Habitación del Director
- 09. Cocina del Director
- 10. Acceso 2
- 11. Piso Exterior

PLANTA BAJA

esc: 1.350



03 | Le Corbusier, Análisis de Proyectos

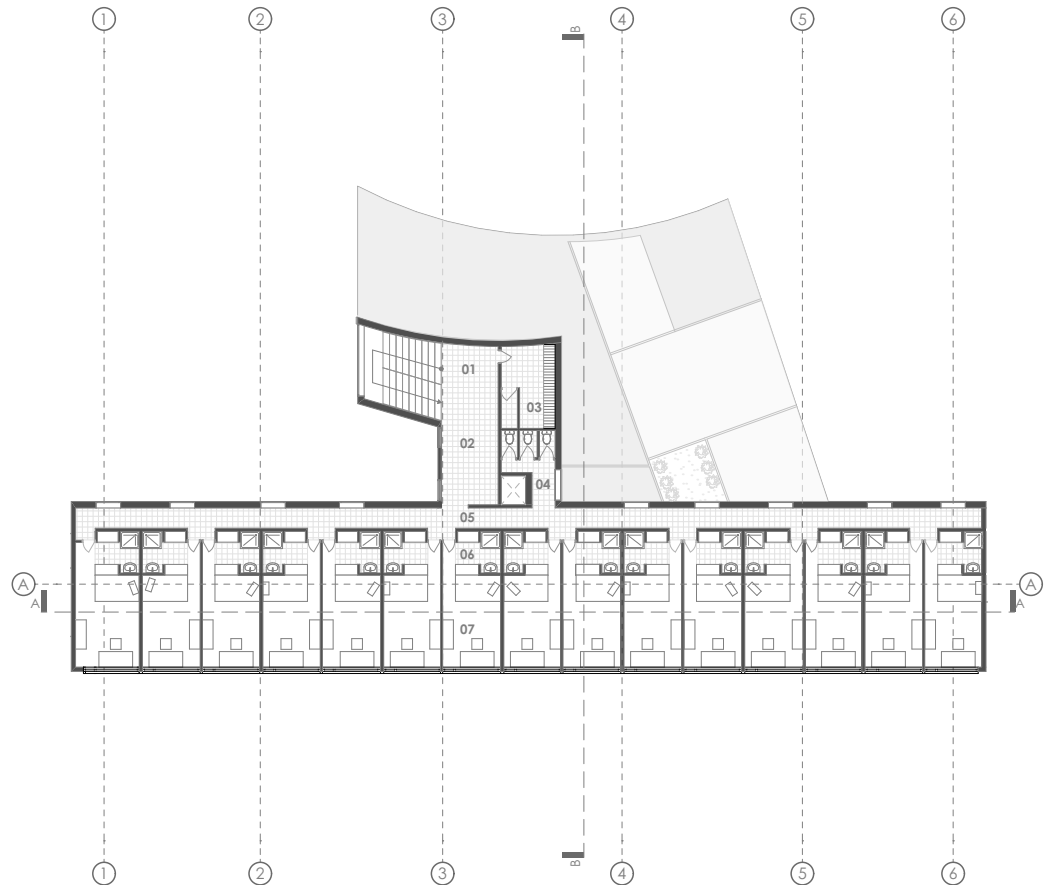


153





- 01. Grada
- 02. Vestíbulo comunal
- 03. Área de almacenaje
- 04. Servicios comunales
- 05. Pasillo
- 06. Baño privado
- 07. Dormitorio/estudio

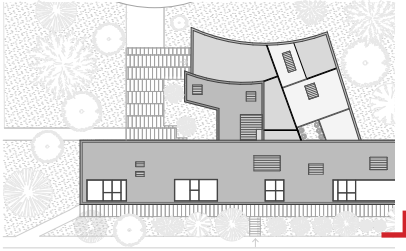


PLANTA TIPO

n= +4,00 esc: 1.350



03 | Le Corbusier, Análisis de Proyectos



155





- 01. Grada
- 02. Bodega
- 03. Servicios comunales
- 04. Vestíbulo
- 05. Pasillo
- 06. Terrazas Comunales
- 07. Salas Comunales
- 08. Habitaciones
- 09. Baño Compartido
- 10. Cocina - Comedor
- 11. Ductos



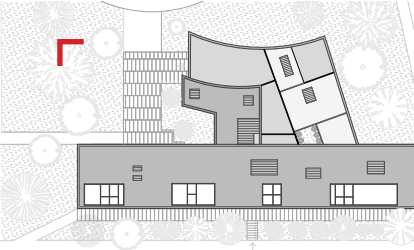
CUARTA PLANTA ALTA

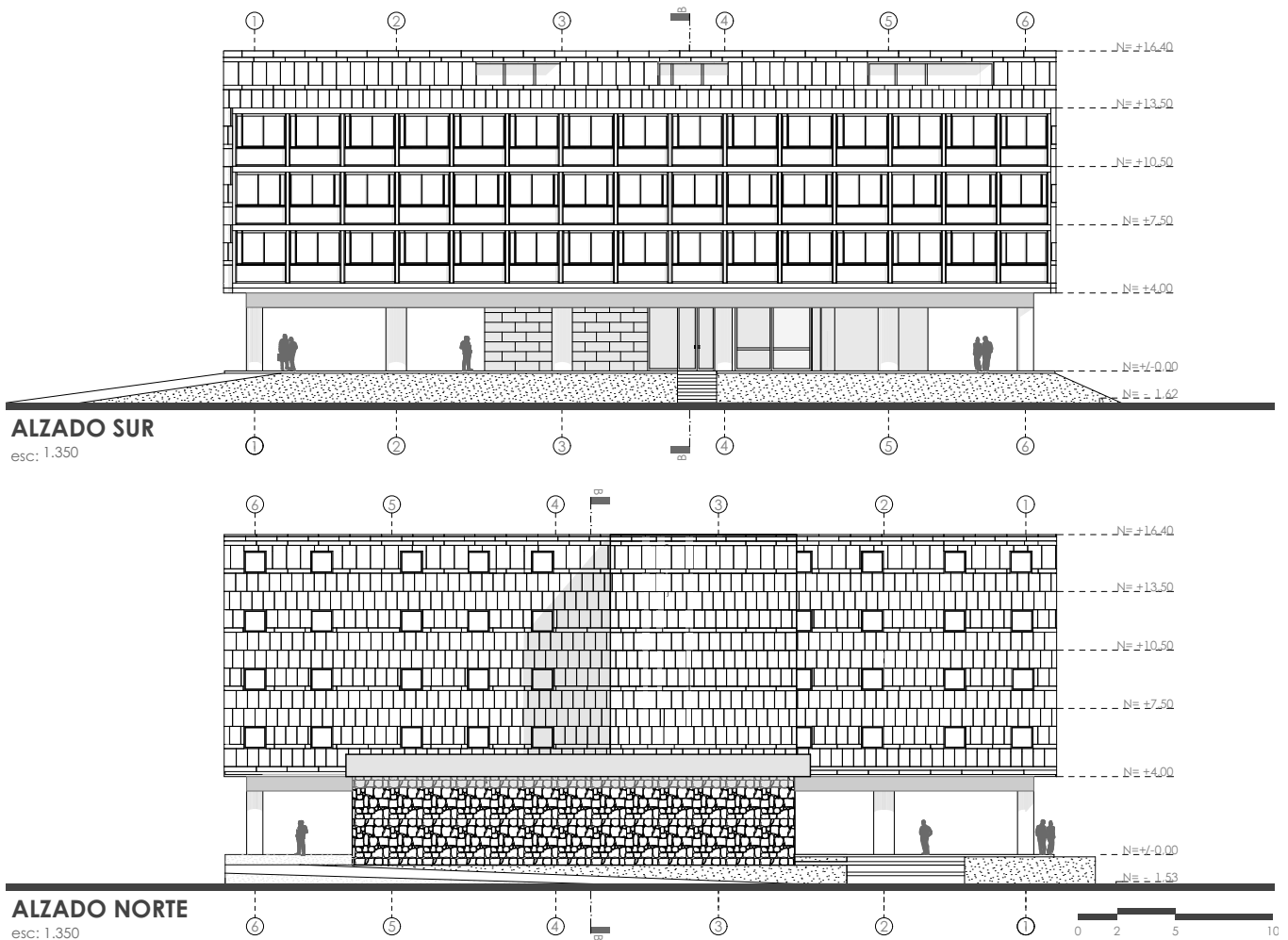
n= +13,50

esc: 1.350

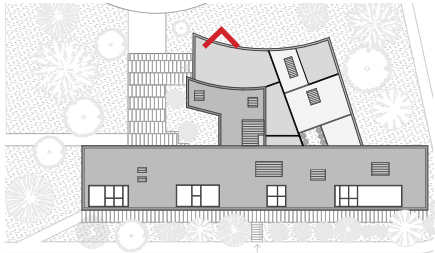


03 | Le Corbusier, Análisis de Proyectos

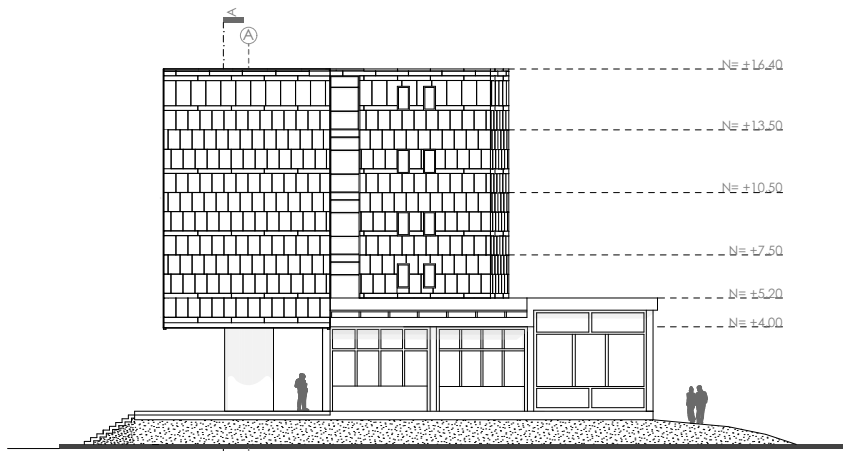




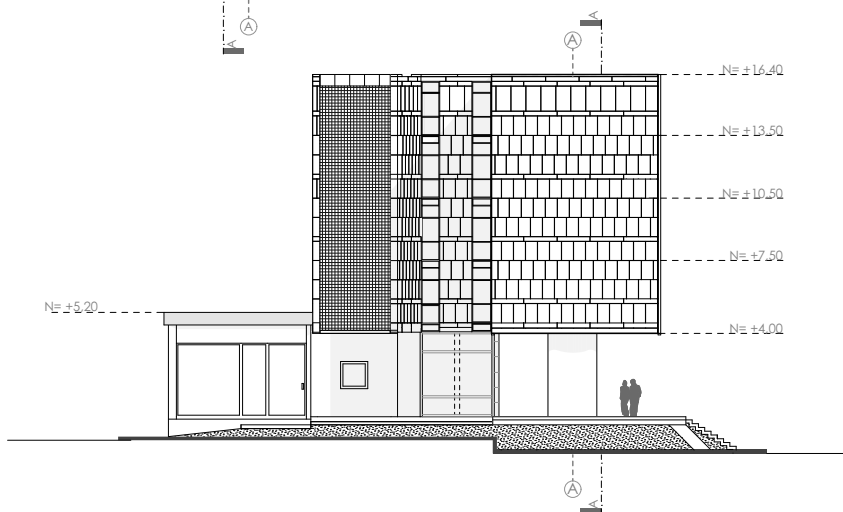
03 | Le Corbusier, Análisis de Proyectos



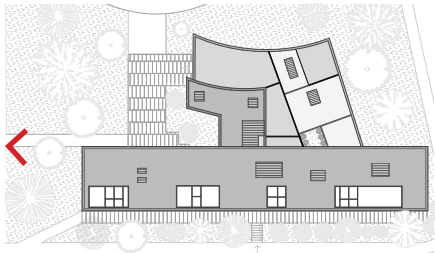
ALZADO ESTE
esc: 1.350



ALZADO OESTE
esc: 1.350

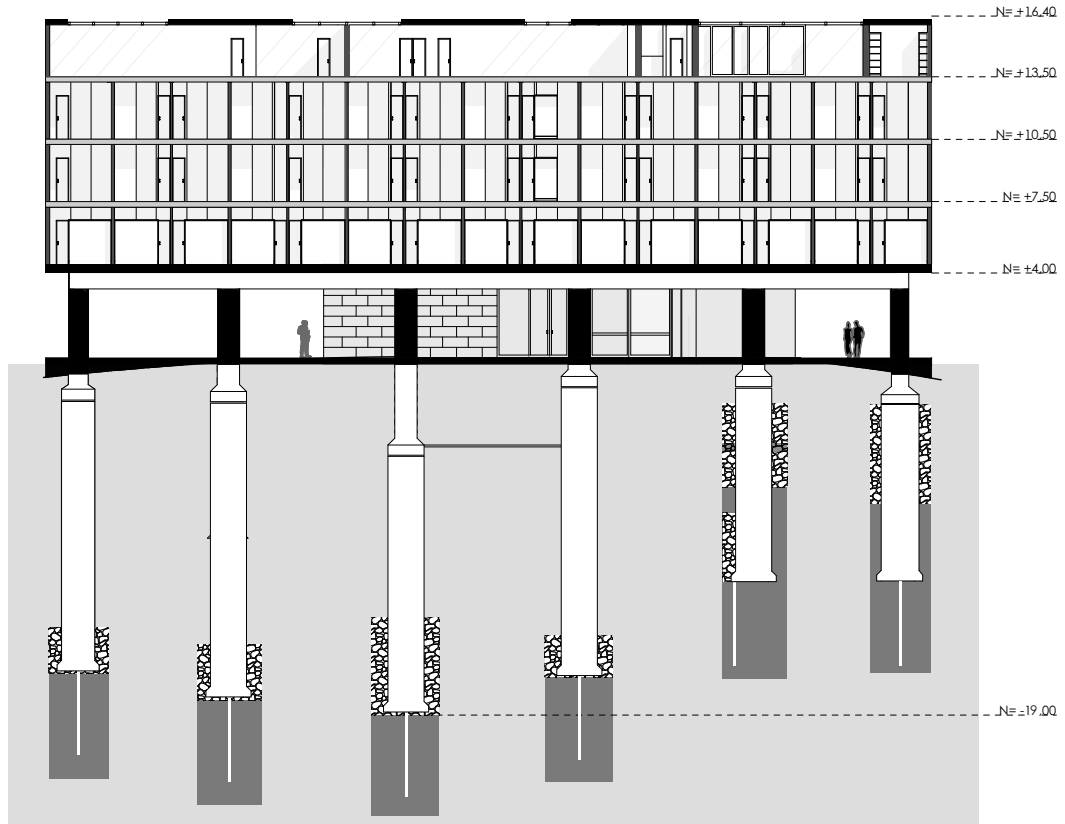


03 | Le Corbusier, Análisis de Proyectos



161

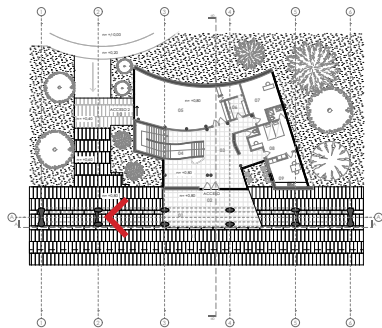




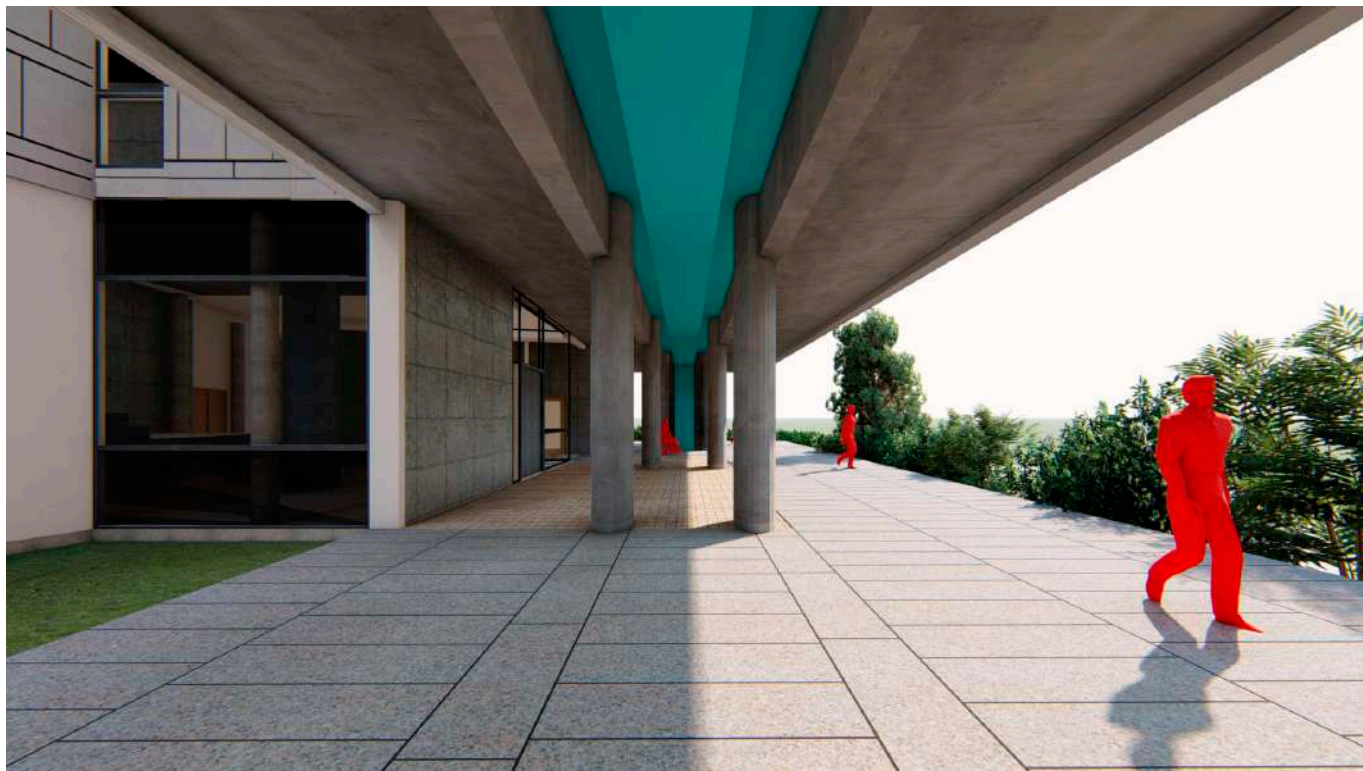
SECCIÓN A-A
esc: 1.350



03 | Le Corbusier, Análisis de Proyectos



163



N= ±16.40

N= ±13.50

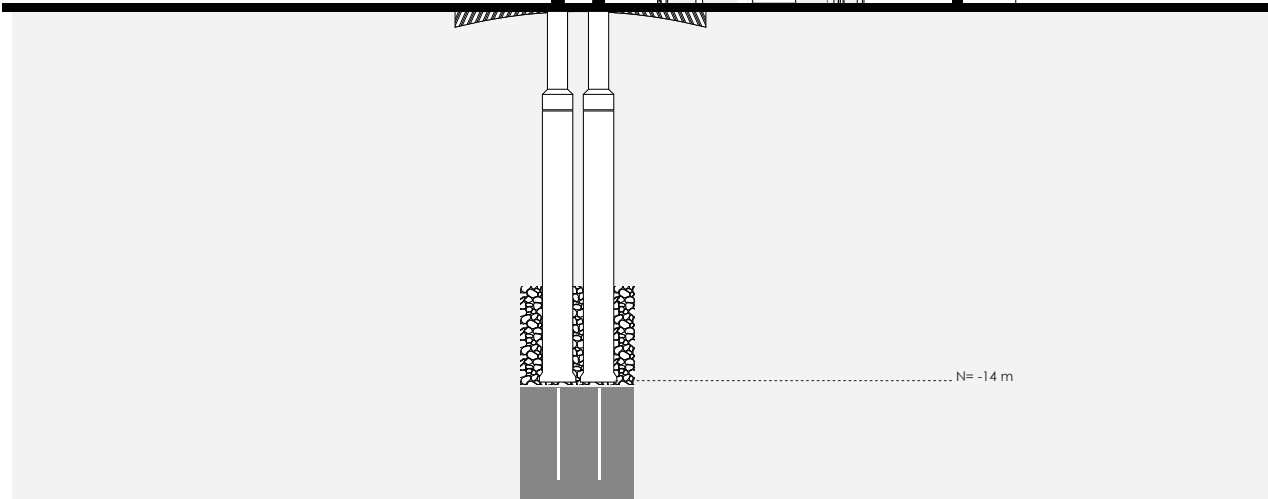
N= ±10.50

N= ±7.50

N= ±4.00

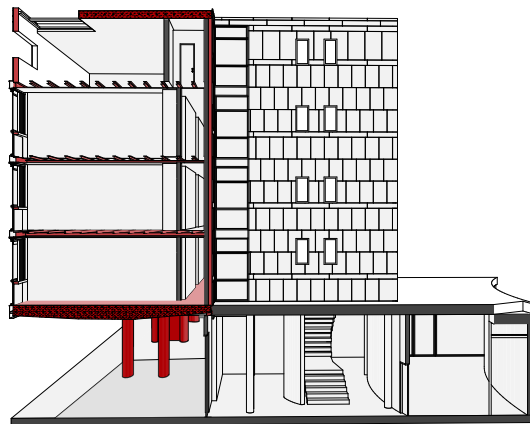
SECCIÓN B-B

esc: 1.350

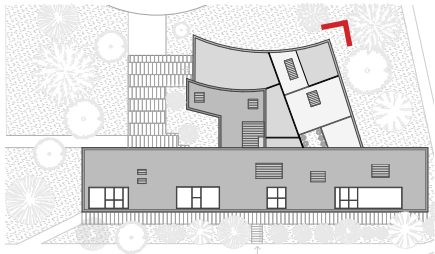


PERSPECTIVA B-B

Rene Patricio Palomeque Maldonado

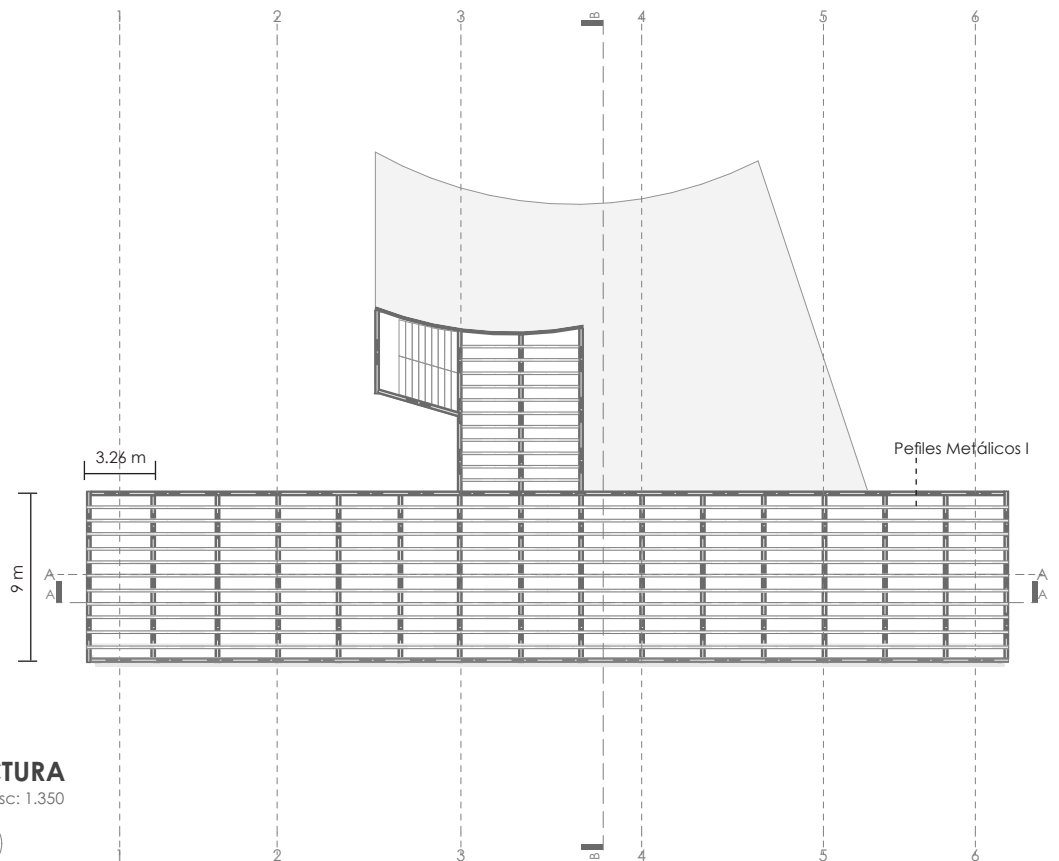


03 | Le Corbusier, Análisis de Proyectos



165

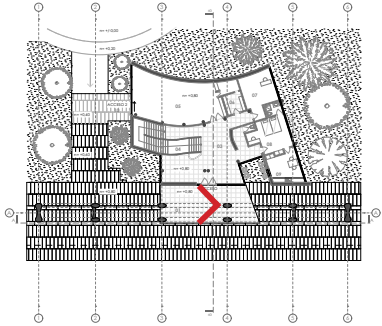


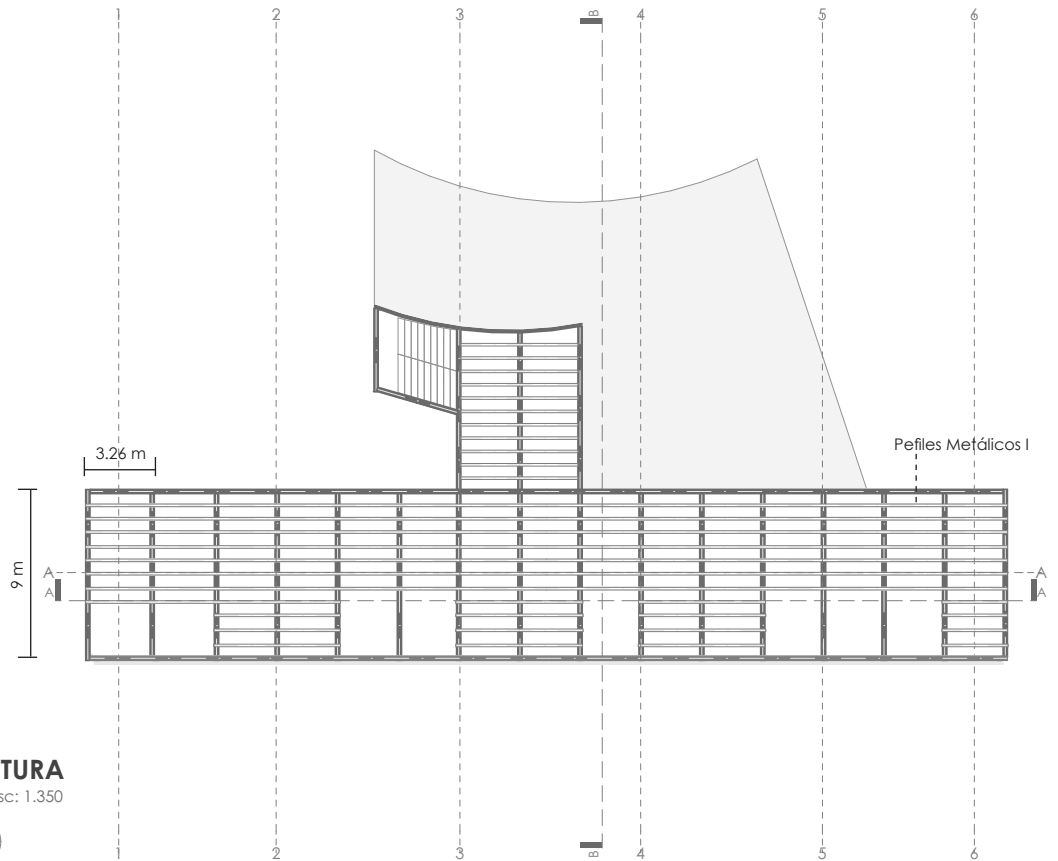


MODULACIÓN ESTRUCTURA
n= +4,00
esc: 1.350



03 | Le Corbusier, Análisis de Proyectos

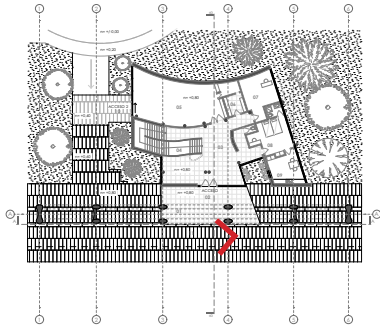




MODULACIÓN ESTRUCTURA
n= +16,40
esc: 1.350



03 | Le Corbusier, Análisis de Proyectos

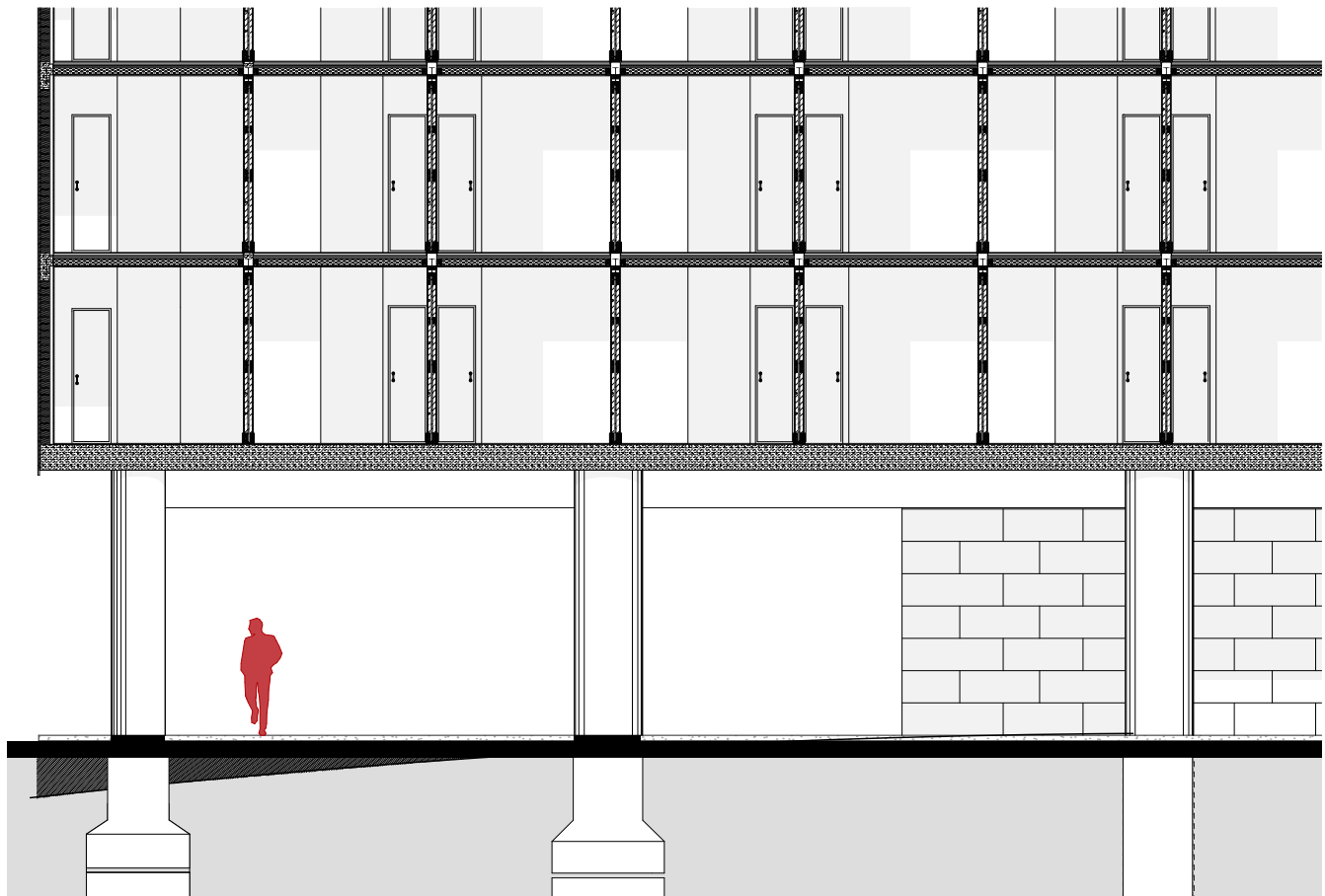


169

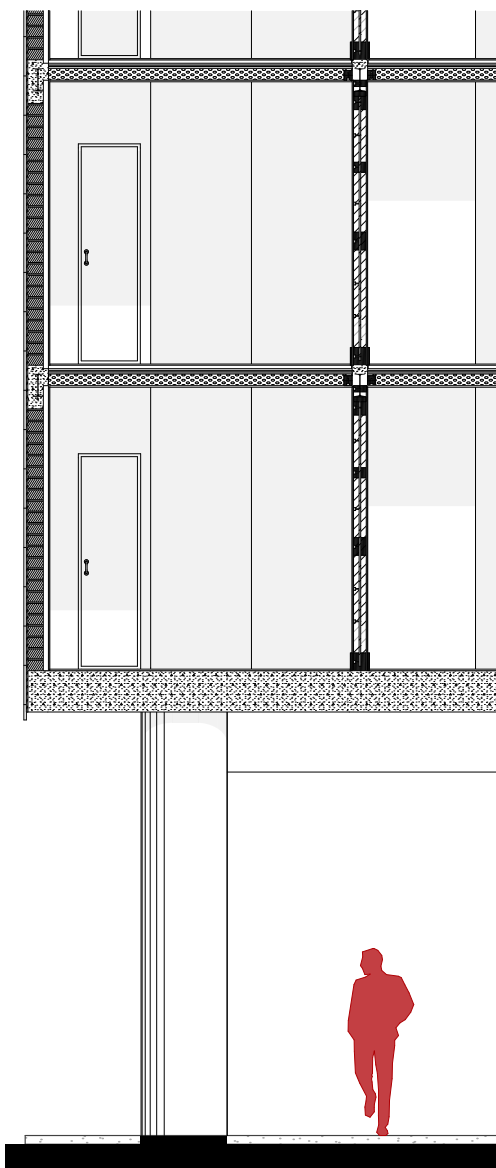


SECCIÓN CONSTRUCTIVA A-A

esc: 1.100

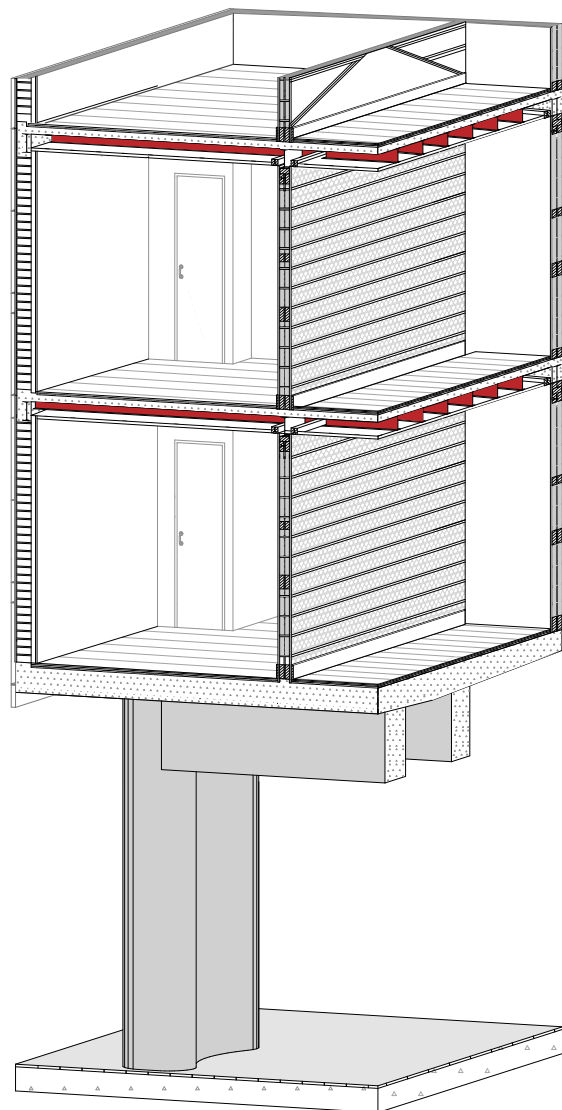


SECCIÓN CONSTRUCTIVA A-A



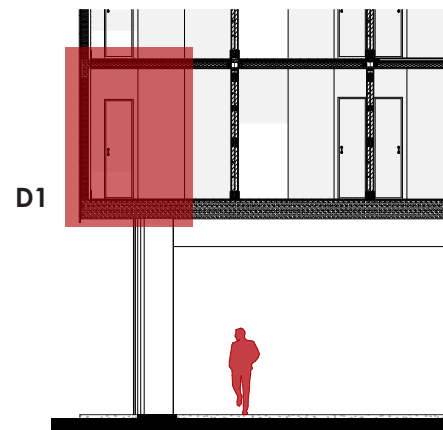
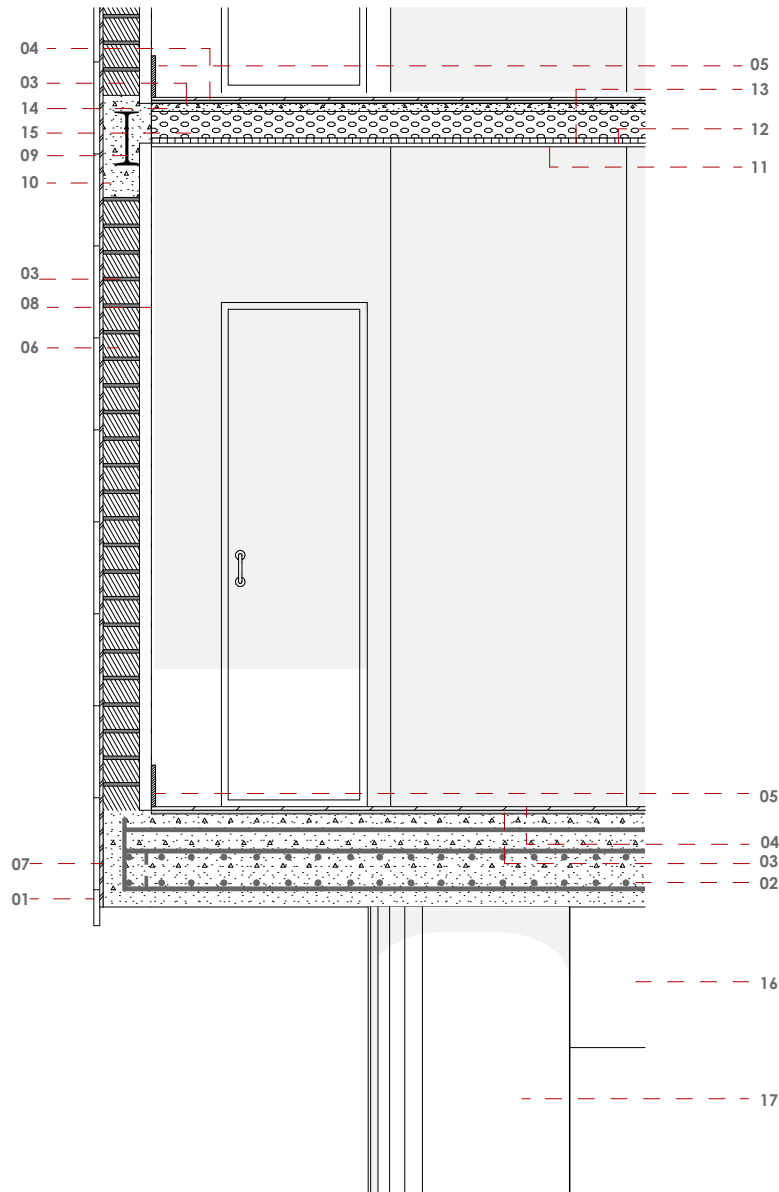
171

PERSPECTIVA CONSTRUCTIVA



DETALLE 01

esc: 1.10



172

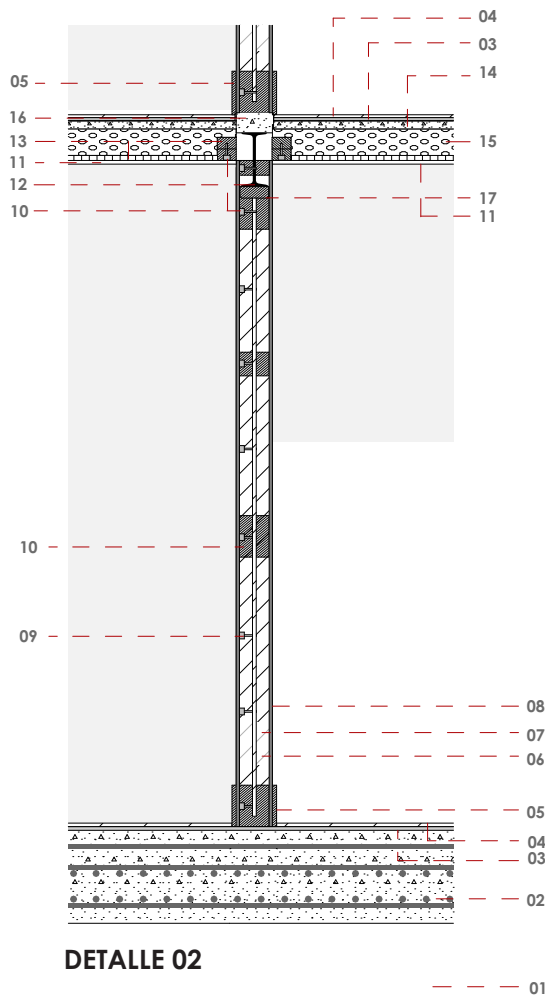
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- 01 Revestimiento de placas de cemento vibrado 90 x 45 cm
- 02 Losa de hormigón armado
- 03 Mortero de nivelación -pegante
- 04 Piso de cerámica 15x15 cm e =1.5 cm
- 05 Rastrea de cerámica h= 15cm
- 06 Mampostería de ladrillo
- 07 Mortero Pegante para placas de cemento vibrado e =1.5 cm
- 08 Panel de cemento y terminado de pared
- 09 Viga - Perfil I metálico - Viga 12 x 25 cm
- 10 Hormigón armado
- 11 Cielo raso - Tablero maderado con acabado
- 12 Viga - Perfil I metálico longitudinal 12 x 12 cm
- 13 Tiras de madera - marco estructura para cielo raso
- 14 Losa de hormigón aligerada e= 5 cm
- 15 Lana de vidrio
- 16 Viga de Hormigón Armado
- 17 Columna de Hormigón Armado

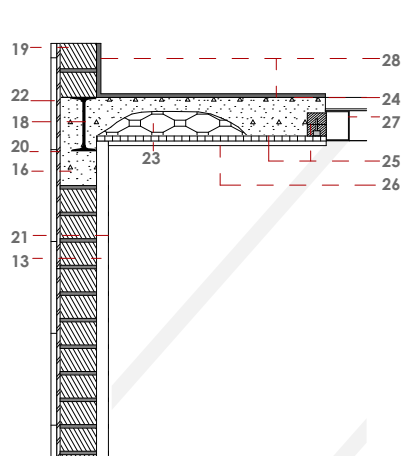
DETALLE 02 y 03

esc: 1.10

173



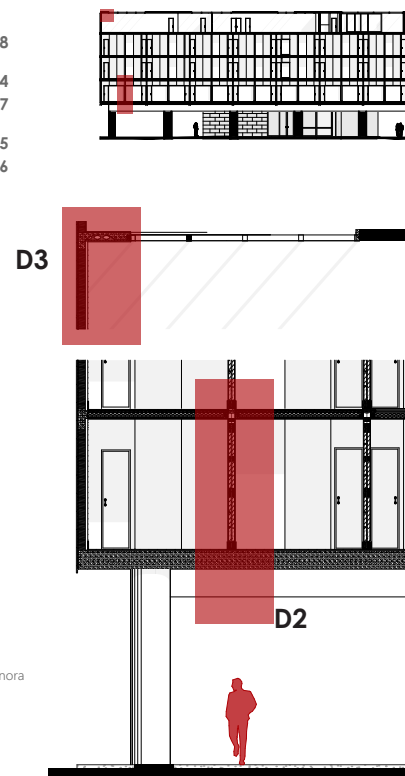
DETALLE 02



DETALLE 03

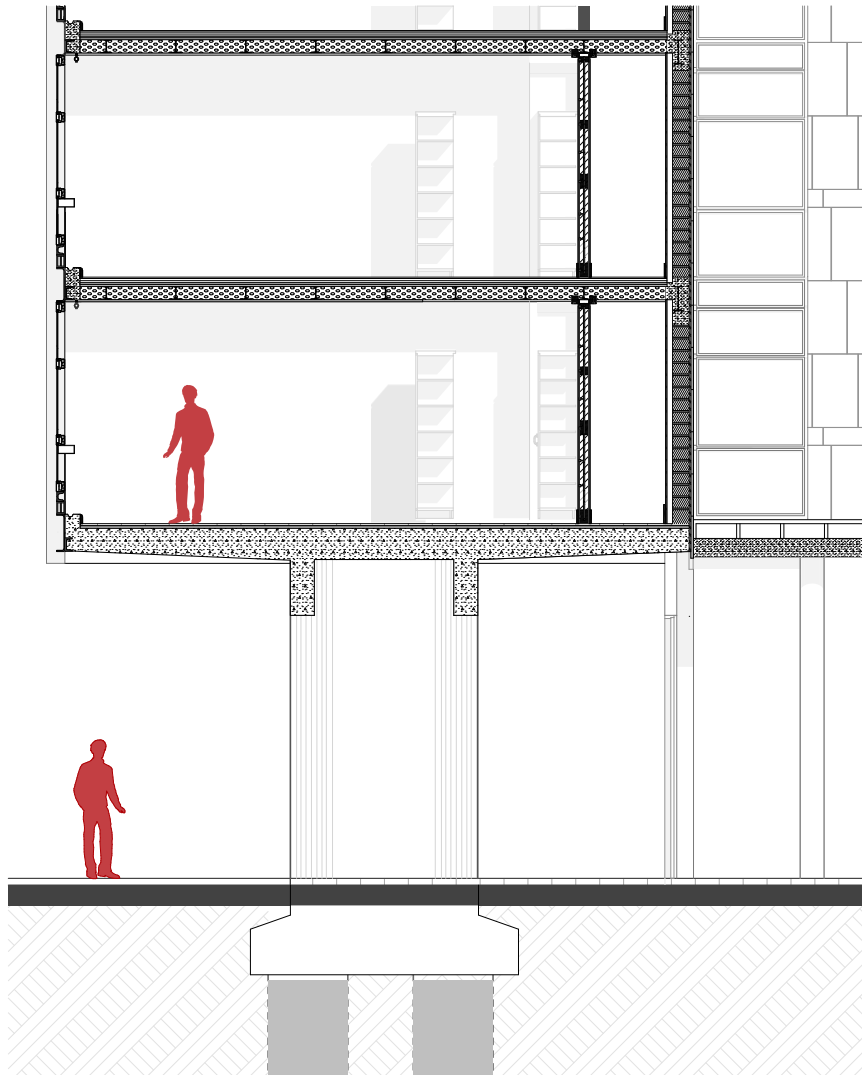
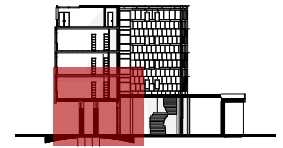
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- 01 Viga de Hormigón Armado
- 02 Losa de hormigón armado
- 03 Mortero de nivelación -pegante
- 04 Piso de cerámica 15x15 cm e =1.5 cm
- 05 Rastrera de cerámica h= 15cm
- 06 Aislante térmico - lana de vidrio
- 07 Parante transversal de madera para marco de pared antizonora
- 08 Panel de madera con acabado
- 09 Clavos para madera - anclaje
- 10 Tira de madera para marco de pared antizonora
- 11 Cielo raso - Tablero maderado con acabado
- 12 Perfil I metálico longitudinal 12 x 12 cm
- 13 Tiras de madera - marco estructura para cielo raso
- 14 Losa de hormigón aligerada e= 5 cm
- 15 Lana de vidrio
- 16 Hormigón
- 17 Perfil metálico tipo U soldado a viga I para sujeción de pared
- 18 Viga metálica Tipo I 25 X 12 cm
- 19 Mampostería de ladrillo pegado con mortero
- 20 Mortero Pegante para placas de cemento vibrado e =1.5 cm
- 21 Panel de cemento y terminado de pared
- 22 Panel de cemento vibrado
- 23 Tipo Caseton para alivianar losa de hormigón
- 24 Viga metálica Tipo I 12 X 12 cm
- 25 Tira de madera para marco de sujeción de cielo raso
- 26 Cielo raso
- 27 Marco de aluminio para lucernario
- 28 Membrana asfáltica Impermeabilizante



SECCIÓN CONSTRUCTIVA B-B

esc: 1.50

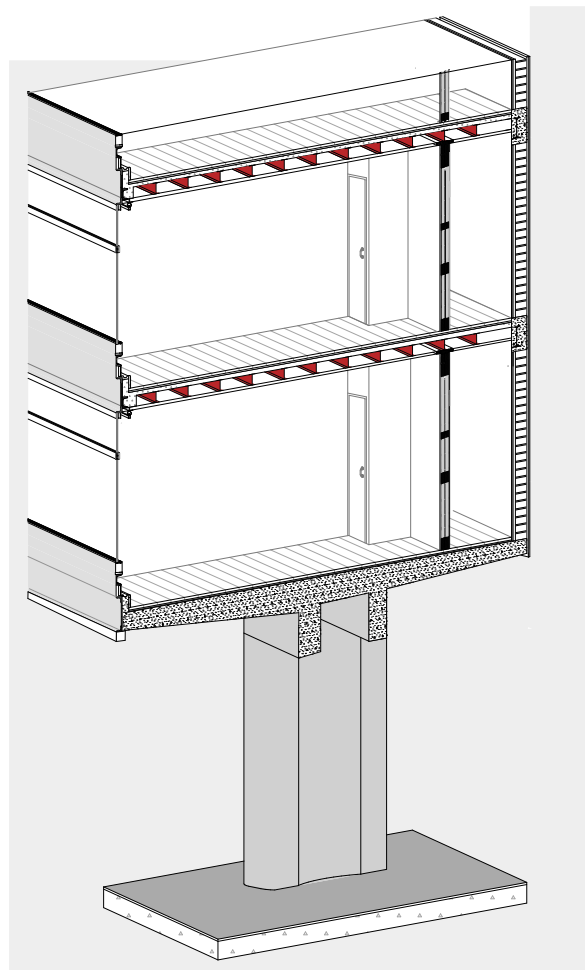
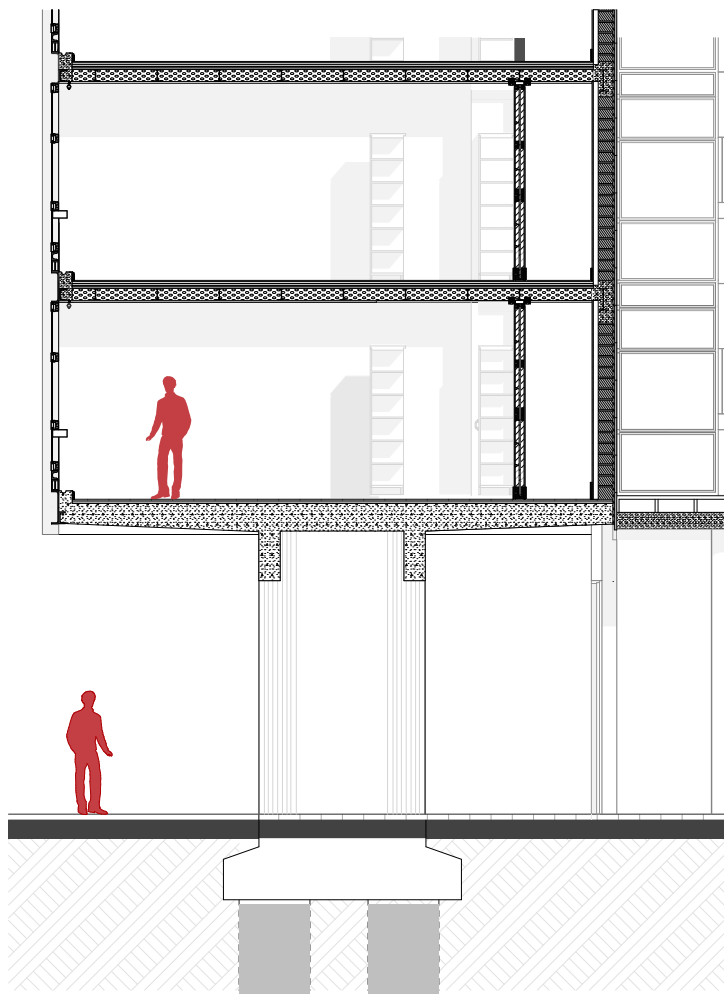


SECCIÓN CONSTRUCTIVA B-B

esc:1.50

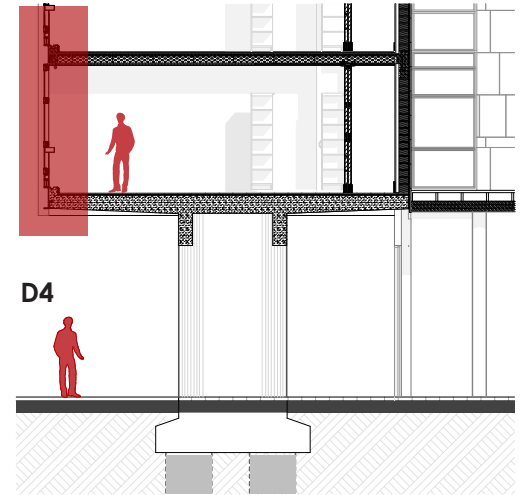
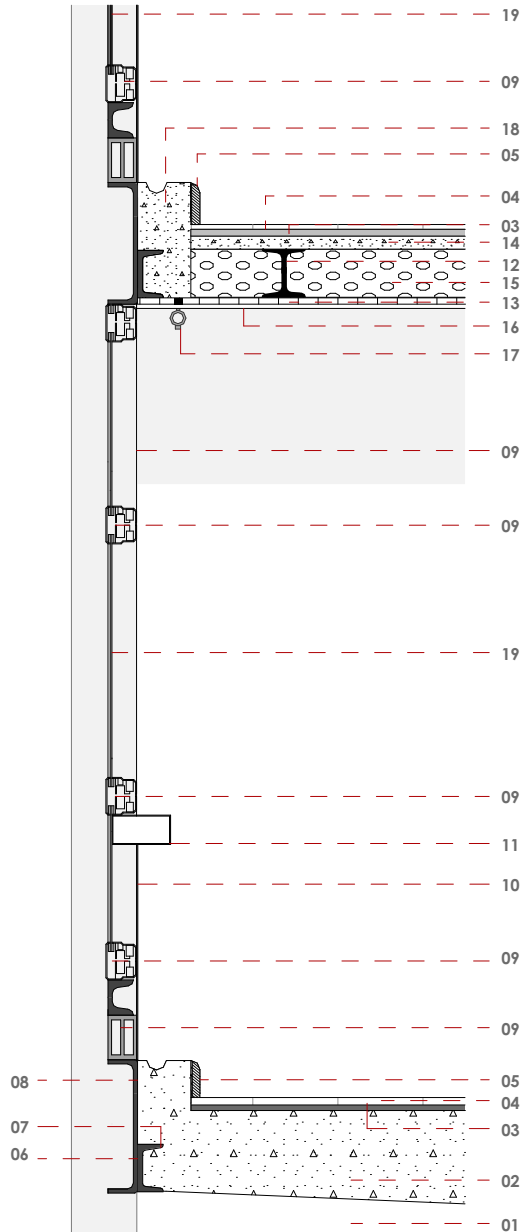
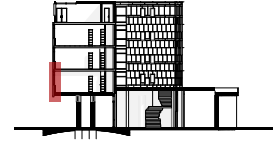
PERSPECTIVA CONSTRUCTIVA

175



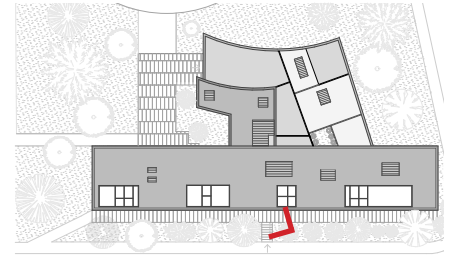
DETALLE 04

esc: 1.10



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- 01 Revestimiento de placas de cemento vibrado 90 x 45 cm
- 02 Losa de hormigón armado
- 03 Mortero de nivelación -pegante
- 04 Piso de cerámica 15x15 cm e =1.5 cm
- 05 Rastrera de madera h= 15 cm
- 06 Perfil metálico tipo C h= 45 cm
- 07 Perfil metálico tipo c h=15 cm
- 08 Marco metálico de cierre de fachada
- 09 Marco metálico estructura de ventana
- 10 Lámina - chapa de metal
- 11 Caja metálica para antepecho
- 12 Viga - Perfil I metálico longitudinal 12 x 12 cm
- 13 Tiras de madera - marco estructura para cielo raso
- 14 Losa de hormigón aligerada e= 5 cm
- 15 Lana de vidrio
- 16 Cielo raso - Tablero maderado con acabado
- 17 Gancho para cortinas
- 18 Hormigón
- 19 Vidrio de 4 mm





3.3: Análisis de los componentes arquitectónicos de casos de estudio

3.3.3: Aproximación al Proyecto: Heidi Weber Pavilion / Le Corbusier

179 La galerista Heidi Weber, en su afán de compilar una gran parte de la obra artística del arquitecto Le Corbusier, que le permita exponer los conceptos fundamentales de la expresión formal del arquitecto, generó una respuesta inspiradora por parte de aquel, que condujo a la realización del proyecto innovador denominado el Pabellón de Zúrich o pabellón de Heidi Weber, el que, por incitación de la galerista se lo construyó en metal, y no en el sistema de hormigón que estaba prevista, siendo esta la tendencia innata del arquitecto, con el objetivo de buscar nuevas formas de expresión.

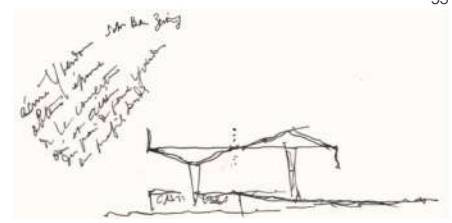
Este proyecto advierte el concepto de creación de una pieza escultural, la que genera un espacio de articulación entre el interior y lo exterior, para ello, se aplicó el sistema constructivo, denominado Le Brevet, que contiene unidades cúbicas con dimensiones de 2,26 mts, medida establecida por el autor en el modulos; es un concepto arquitectónico, en donde, se empezó por el montaje del techo, llamando la atención principal de la obra, luego ensamblando los cubos metálicos, siendo ambas estructuras completamente independientes.

Esta obra, generó una gran resonancia, a tal punto que se convino denominarle 'la casa del hombre', espacio donde se centró el debate y difusión de la arquitectura artística considerada moderna. Este pabellón consta de tres formas estructurales, la primera llamada por Le Corbusier como paraguas que consiste en una cubierta metálica autoportante que define formalmente el edificio, cuya función es resguardar y proteger de las condiciones climáticas al segundo elemento estructural tridimensional que expresa ligereza, conformado por un sistema de columnas y vigas metálicas unidos por ángulos y placas, con paneles, tabiques divisorios y vidrio; el mismo que descansa sobre una última estructura subterránea de hormigón armado a manera de un cajón. Los entre pisos y la cubierta es ensamblada en talleres y trasladada a obra (Elayyachi, 2018)

52. Le Corbusier y Heidi Weber 1958.
53. Boceto del Pabellón Heidi Weber.
54. Foto exterior del Pabellón Heidi Weber.



52



53

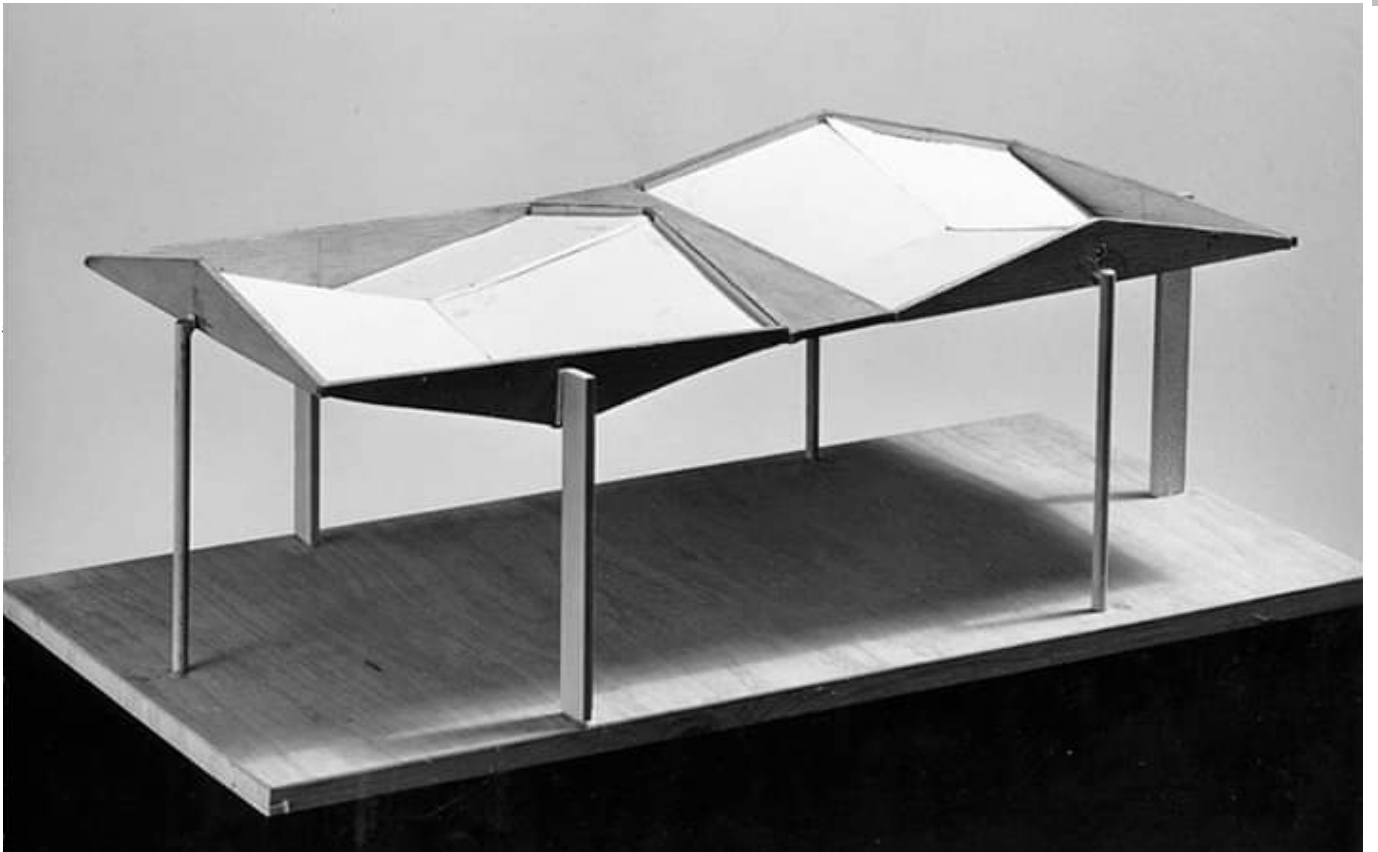


54

55

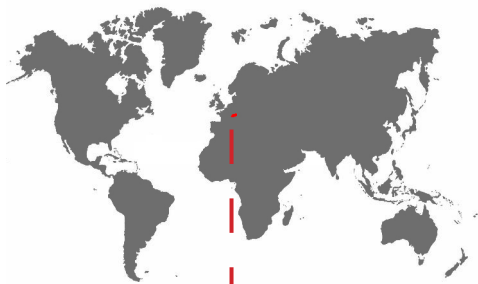
55. Maqueta: Cubierta del Pabellón Heidi Weber (Suiza, 1965).

180



UBICACIÓN DEL Museo Heidi Weber

56



56. Mapa Global

57. Zúrich

58. Suiza

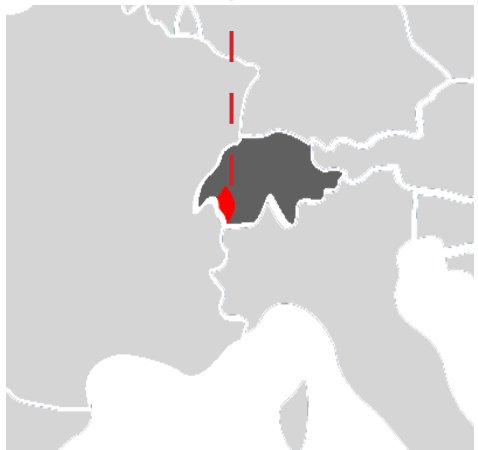
181 57



58



59. Zúrich, Suiza



3.3.3: Análisis Caso 2: Pabellón Heidi Weber / Le Corbusier

DATOS DEL PROYECTO

Zúrich, Suiza | 1960 - 1967

Dirección: Hochgasse N° 8 8034, a orillas del lago de Zúrich

Área Terreno: m²

Área Construcción: 315,6 m²

Estado de Conservación: Óptimo

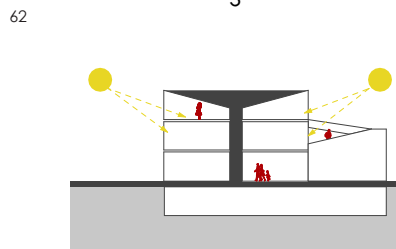
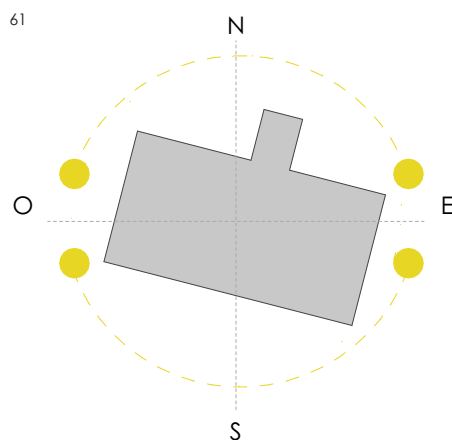
60. Museo Heidi Weber 182



EMPLAZAMIENTO

183 61. RPMP, Orientación solar del predio.

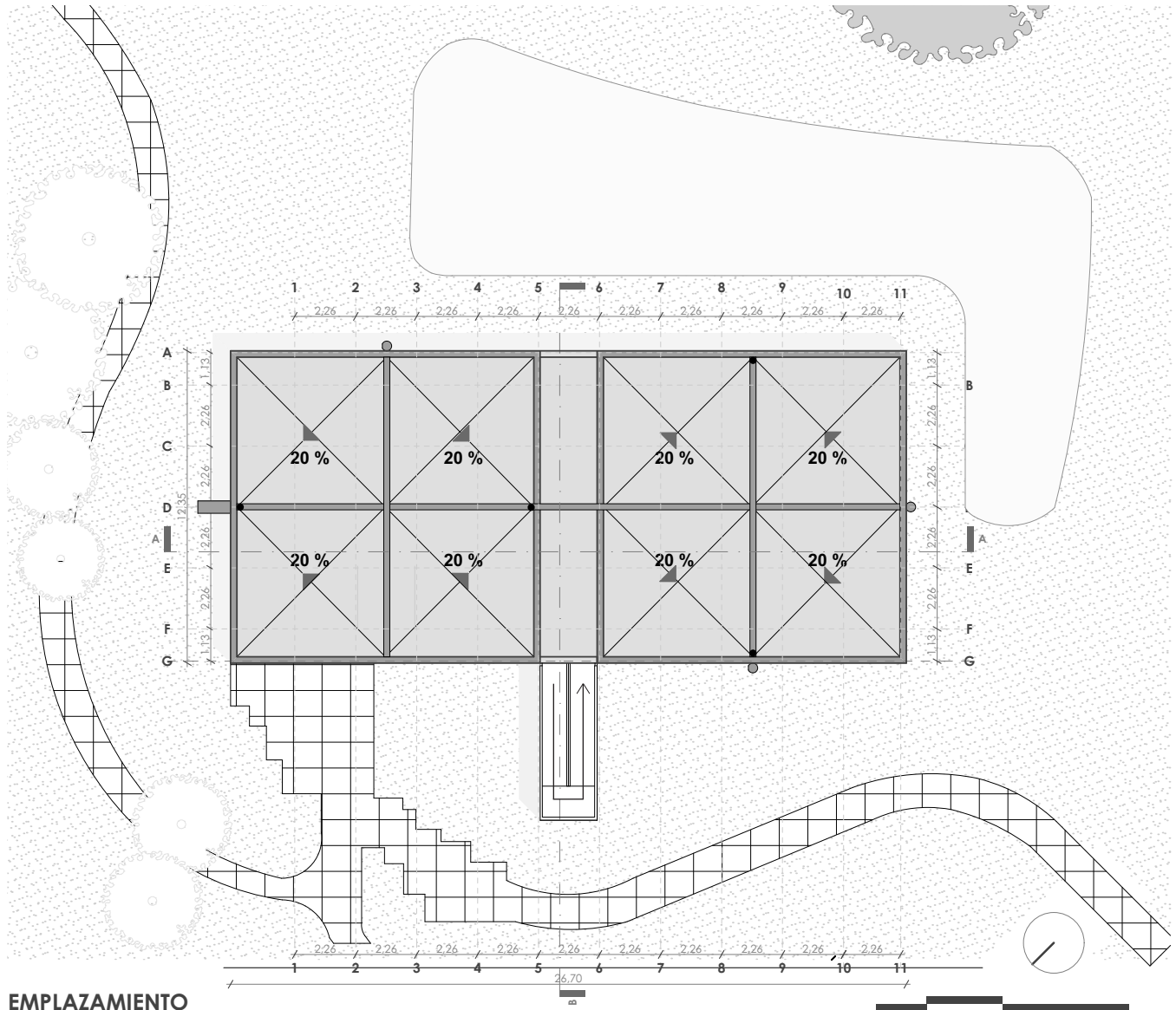
62. RPMP, Diagrama de estrategia bioclimática.



El Museo Heidi Weber, está emplazado en la calle Hochgasse, a orillas del lago de Zurich en Suiza. Esta obra emblemática fue construida desde el año 1963 hasta 1965 por Le Corbusier, y fue culminada en 1967 por la diseñadora Heidi Weber. El propósito de la edificación fue crear un espacio abierto, en donde varios artistas puedan expresar sus obras.

El terreno en donde está emplazado el museo es amplio y cuenta con vegetación abundante; su orientación prioriza las visuales privilegiadas del lugar, como es el lago. Además de ello, se constituye un espejo de agua situado al lateral de la edificación para crear una dinámica de los reflejos de luz entre estos dos elementos. Colindante al sitio se encuentra un parqueadero público y cerca de la zona se ubican viviendas unifamiliares.

La edificación se encuentra en una parcela extensa, sus dos fachadas principales están orientadas hacia el norte y hacia el sur. Estas fachadas están ubicadas siguiendo una modulación entre componentes sólidos como las placas metálicas y elementos permeables como las ventanas. Su orientación favorece las visuales paisajistas del lugar que se tiene hacia el entorno circundante de área verde.



EMPLAZAMIENTO

CUADRO DE ÁREAS

185

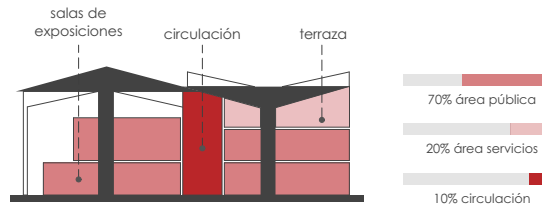
SÓTANO		295,20 m²
Sala de exposiciones		171,50 m ²
Circulación vertical		25,62 m ²
Cuarto de máquinas		15,30 m ²
Almacenaje		54,45 m ²
Oficina		19,53 m ²
Baños		8,80 m ²

PLANTA BAJA		222,37 m²
Entrada con guardaropa		24,44 m ²
Vestíbulo		46,10 m ²
Sala de exposiciones doble altura		74,84 m ²
Circulación vertical		25,62 m ²
Cocina		6,37 m ²
Comedor- sala		45 m ²

PLANTA ALTA		222,37 m²
Sala de exposiciones doble altura		74,84 m ²
Zona de exposiciones		76,91 m ²
Biblioteca		42 m ²
Circulación vertical		25,62 m ²
Oficina		3 m ²

TERRAZA		208,04 m²
Circulación vertical		25,62 m ²
Terraza accesible		100,90 m ²
Terraza inaccesible		81,52 m ²

PROGRAMA



63. Programa

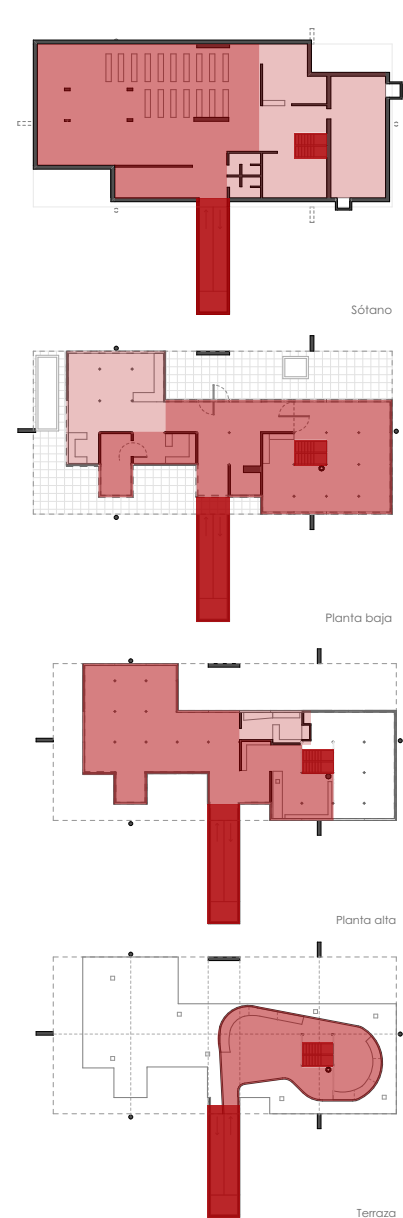
El museo Heidi Weber, consta de cuatro plantas: sótano, planta baja, planta alta y terraza, las cuales se desarrollan en un volumen compacto rectangular y se articulan a través de un volumen macizo que contiene una rampa de circulación, colocada de manera perpendicular que sirve como elemento de conexión a toda la edificación. Además de ello, se ubica una escalera interior, la misma que crea una circulación vertical más directa entre un nivel a otro.

El sótano se compone por un espacio de exposiciones, una zona de almacenaje, el cuarto de máquinas y las baterías sanitarias de abastecimiento a los visitantes y se encuentra a -3,00 m debajo del suelo. Además, este espacio tiene dos entradas de luz y ventilación por medio de lucernarios ubicados a sus extremos.

Por otro lado, la planta baja se emplaza al nivel del suelo y se distribuye en dos ambientes diferentes en cuanto a su funcionalidad. En la primera sección de la planta se encuentra el vestíbulo, con las zonas de servicios: cocina, comedor y sala de uso comunal; mientras que la segunda sección, se tiene una amplia sala de exposiciones a doble altura, junto al bloque de la grada interna.

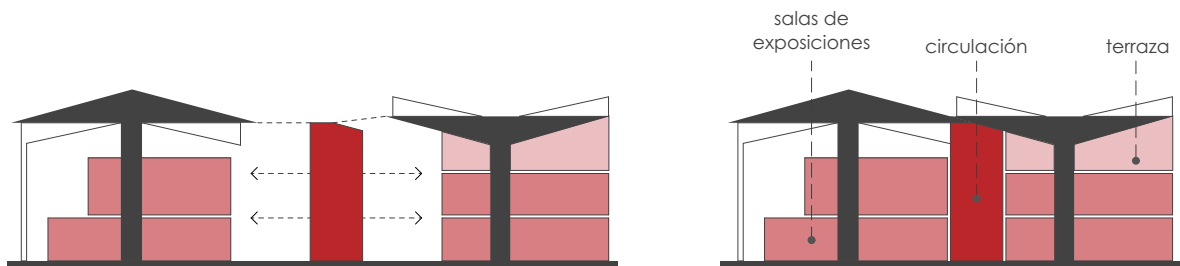
Con respecto a la planta alta, se compone por tres espacios bien marcados. Cuenta con una pequeña biblioteca con vista hacia la sala de exposiciones a doble altura, una habitación intermedia, en donde funciona una oficina administrativa del museo y una galería de exhibiciones de objetos y mobiliario, rodeada de una visual con abundante vegetación.

Por último, la terraza cubierta funciona como una zona de descanso y mirador con bancas de hormigón colocadas en su perímetro. Es una zona cubierta y accesible tan solo la mitad del área de su superficie. Este espacio se cierra por un barandal, que actúa como un elemento delimitante del proyecto.



CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO

64

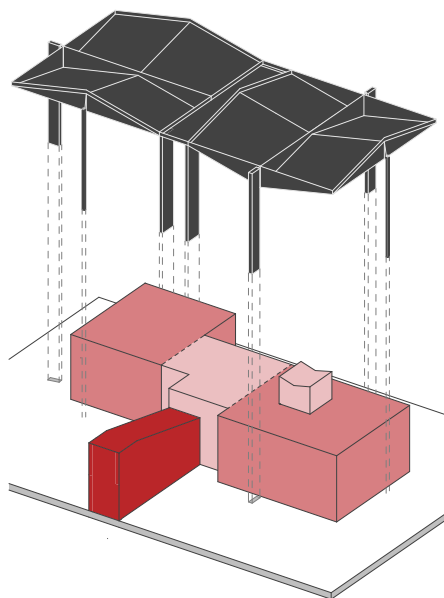


187 64. Configuración del proyecto

65. Diagrama volumetría

66. Vista del proyecto

65



La edificación está compuesta por un volumen compacto alargado de 12 x 26 m, en donde destacan dos elementos principales por su forma y materialidad: la cubierta y la rampa. Estos dos elementos actúan de manera independiente a la estructura central del proyecto.

En cuanto a la cubierta, está diseñada de metal y se encuentra suspendida del volumen principal. Para ello se empleó una forma poco convencional, similar a un "paraguas invertido", creando de esta manera un punto focal en el proyecto. Por otra parte, la rampa se envuelve por medio de un cerramiento de hormigón, a excepción del último piso, el cual se queda sin cubierta y se consolida un ambiente directo a la terraza.

Otra configuración importante a mencionar en esta obra, es la modulación de los espacios, tanto los espacios internos como la fachada del museo. Todo el proyecto se basó en módulos tomados del Modulor por parte del mismo autor de 2,26 x 2,26 m y medidas derivadas de la misma. Con el propósito de tener espacios óptimos, ergonómicos y crear ambientes flexibles de libre disposición de acuerdo a las necesidades de los usuarios en base a una escala.

Con respecto a la composición de la fachada, sus dos lados más extensos están ubicadas de manera norte-sur, no solo para aprovechar las visuales del lugar, como es el caso del lago Zúrich, sino, además, favorece el soleamiento de esta zona. Por lo que, se opta emplear una dinámica de llenos y vacíos, entre los paneles de colores horizontales, verticales y los marcos de ventanas y vidrio.



- 67. Vista del comedor comunal
- 68. Vista lateral de la fachada
- 69. Vista diagonal del proyecto



67

68

189





- 70. Vista de la circulación vertical central
- 71. Vista sala de exposiciones
- 72. Vista doble altura interna del proyecto



Una de las estrategias de diseño, es crear ambientes públicos-privados, razón por la cual, se crea espacios convencionales como una sala, comedor y lo integra con espacios de galería y sala de exposición; tomando en cuenta la escala humana en este tipo de proyecto, para evitar edificaciones monumentales, con la intención de darle una escala más doméstica, que se pueda crear una sensación acogedora al momento de transitar y visitar el museo.

Otro aspecto sobresaliente en la edificación es la estructura, que se muestra tal como es sin necesidad de cubrirla, tanto en el espacio interno como externo. Al interior, se puede apreciar el armado del cielo raso metálico, las columnas metálicas en forma de cruz, creando espacios más libres, aspecto que revoluciona la arquitectura de esa época y le da un carácter atípico al proyecto. Así mismo, al exterior del museo, la estructura metálica predomina el volumen y lo contrasta con el empleo del bloque perpendicular macizo de hormigón de la rampa.

La terraza-mirador que se ubica en la última planta, es un espacio de descanso, disfrute y conexión con la naturaleza. En ese nivel, se puede apreciar de cerca la composición de la cubierta exterior independiente, en donde la mitad de la superficie se desarrolla de forma cóncava y la otra de manera convexa, dejando una entrada de luz hacia la terraza.

71



72



192

IDENTIFICACIÓN DE LOS COMPONENTES BÁSICOS DEL PROYECTO

193 73. Vista sistema estructural
74. Diagrama sistema estructural
73

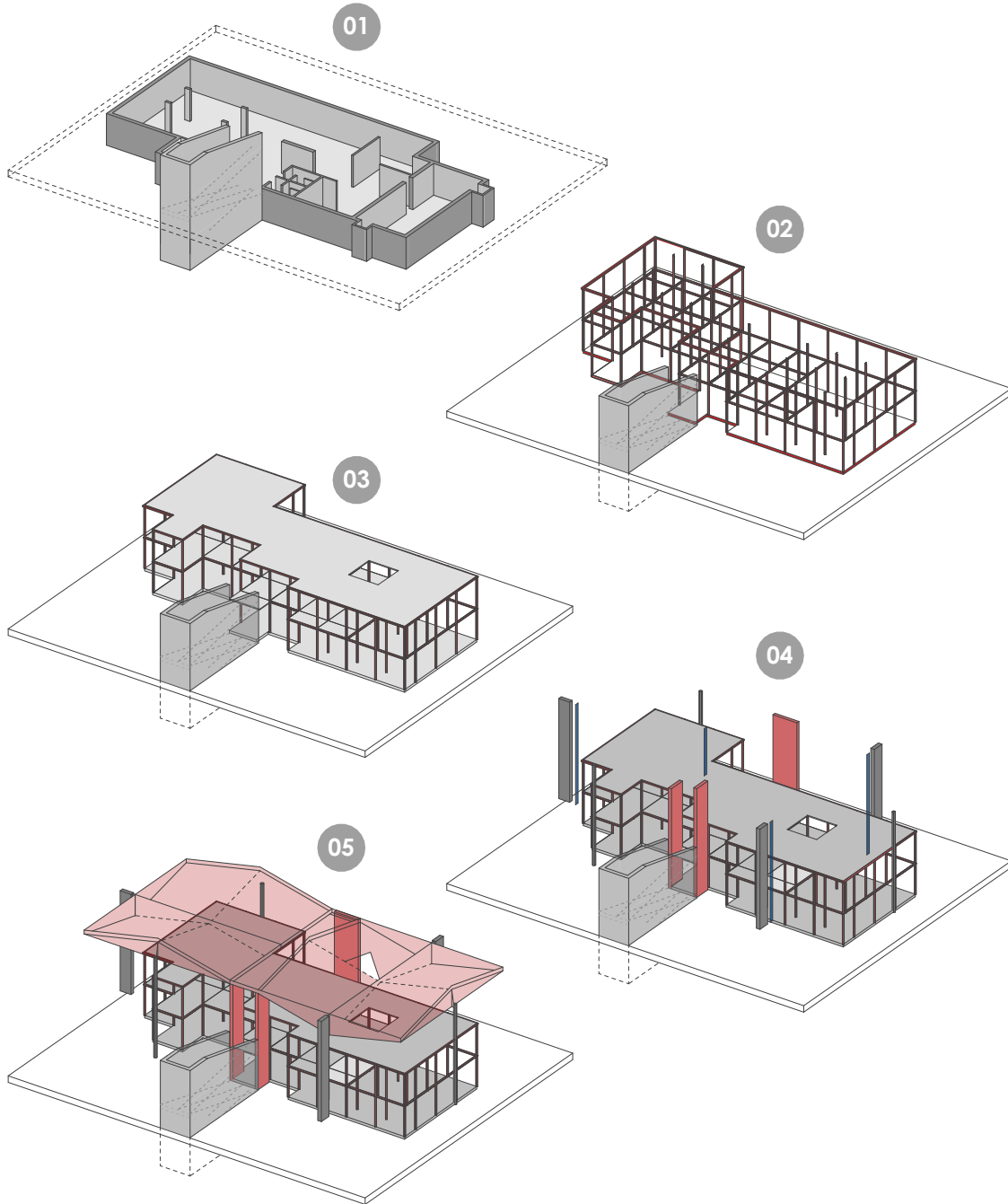


SISTEMA PORTANTE

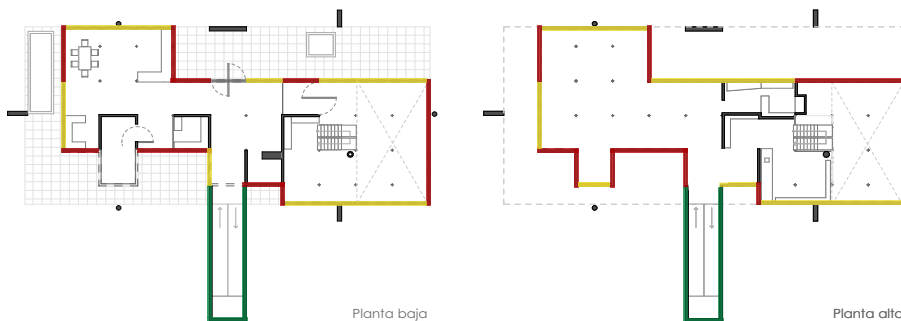
El sistema portante se compone de una estructura mixta: hormigón armado y metal; predominando en este caso el uso del metal. Le Corbusier decidió ejecutar el proyecto basándose en el tema estructural de manera independiente para cada elemento: sótano, cuerpo o volumen, rampa y cubierta.

La construcción del museo se configuró con la base del sótano subterráneo, usando paredes de hormigón armado a manera de un cajón. Siguiendo con el cuerpo del proyecto, este se constituyó por una estructura más liviana conformada por ángulos, placas metálicas, tableros, tabiques y ventanas de vidrios. Se trazó una cuadrícula de 2,26 x 2,26 m (modulación), en donde se colocó ángulos metálicos, que configuran las columnas en forma de cruz. Estas columnas otorgan una sensación de ligereza y amplitud en los ambientes de planta baja y planta alta. La estructura de los entresijos también se configura por elementos metálicos.

Por otro lado, la estructura de la rampa es independiente al volumen y de igual manera que el sótano, éste se compone con hormigón armado. Finalmente, para la cubierta se empleó una estructura metálica autoportante, con columnas perimetrales de diferentes secciones, bajantes de agua con canaletas y se constituye dos pendientes marcadas de forma cóncava y convexa.



- Fachada con paneles
- Fachada permeable de vidrio
- Muro de Hormigón Armado



FACHADA

El pabellón tiene dos fachadas principales: la fachada norte y sur. La fachada norte, en donde se ubica el bloque de la rampa, se compone a lo largo del volumen una combinación de elementos sólidos como los paneles metálicos y permeables, como las ventanas, en donde predomina los elementos transparentes, con la finalidad de aprovechar las visuales del lugar. Con respecto a la fachada sur, sigue el mismo criterio de la fachada norte, al lado de un ventanal grande se configura un espejo de agua, para crear un juego de reflejos de agua con este elemento. Estas dos fachadas se abren hacia la vegetación circundante y hacia el lago Zúrich.

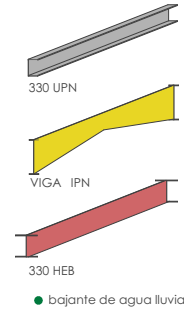
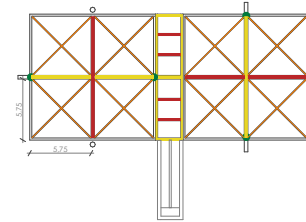
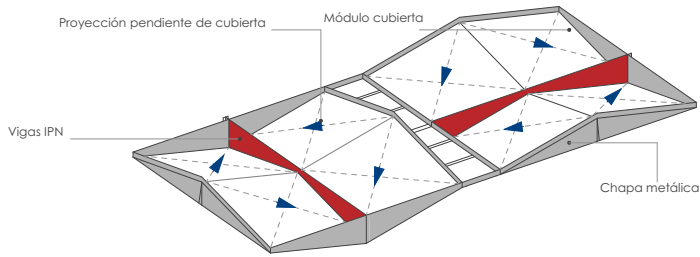
En cuanto a las fachadas este-oeste, son las fachadas más cortas, éstas se configuran de manera más sólida, y actúan como un elemento de cierre del museo, sin perder el dinamismo de los paneles metálicos modulados y pintados que caracterizan al proyecto.

CUBIERTA

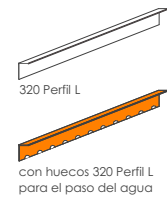
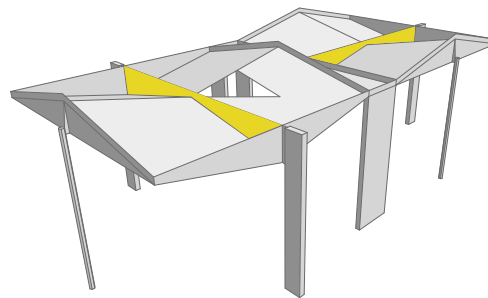
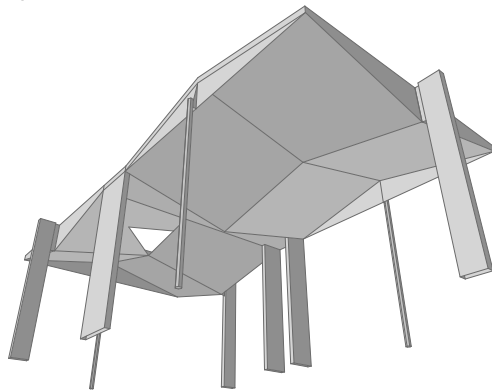
La cubierta se considera el elemento más sobresaliente, como ya se mencionó anteriormente, se desarrolla una estructura autoportante, usando elementos metálicos prefabricados y se suelda para realizar las uniones entre elementos. Se configura principalmente de dos módulos cuadrados de 12 metros y un módulo alargado en el centro de 12 x 2,26 m, con soportes diagonales que forman figuras triangulares, que rigidizan la estructura. Para el armado de las columnas de la cubierta, estas se anclan a la cimentación atornillándolas con placas metálicas a la cimentación.

En cuanto a las bajantes de agua, se ubican cuatro sumideros de recolección, que con la ayuda de la forma de la cubierta se crea la pendiente que permite que descienda el agua hacia las bajantes.

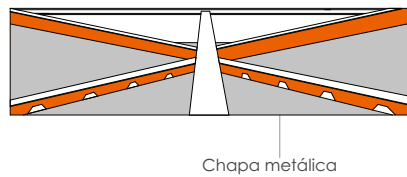
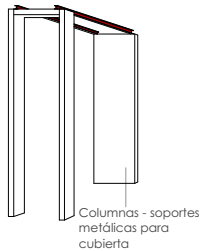
Análisis de la cubierta del Pabellón Heidi Weber



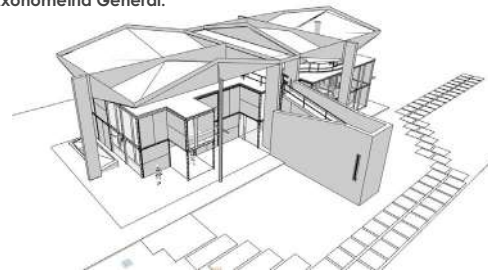
Perspectivas axonométricas de la cubierta

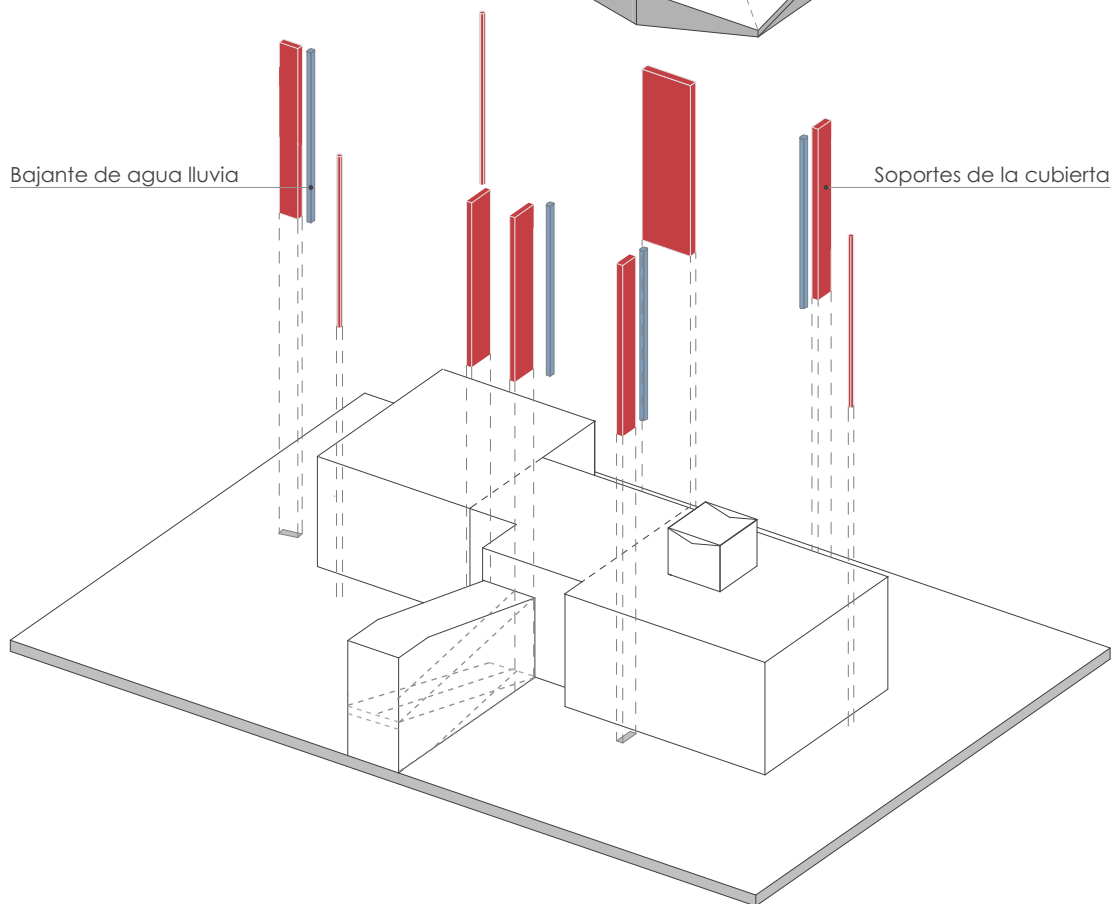
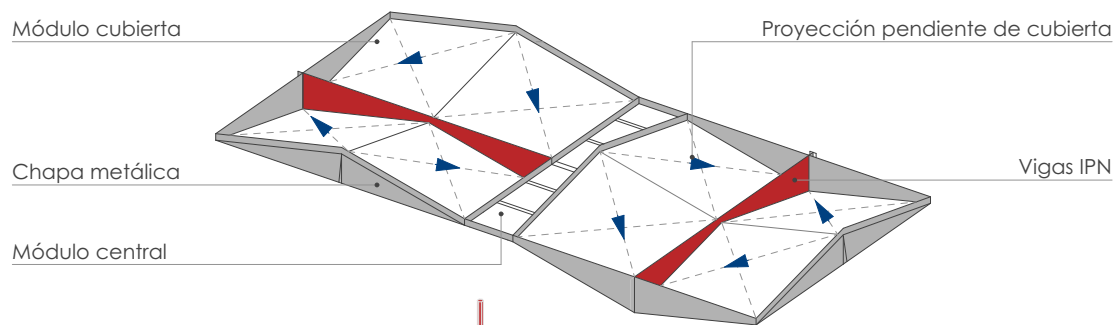


Detalles Cubierta:



Axonometría General:





78



79

78. Vista acercamiento de la fachada
79. Vista fachada posterior



198

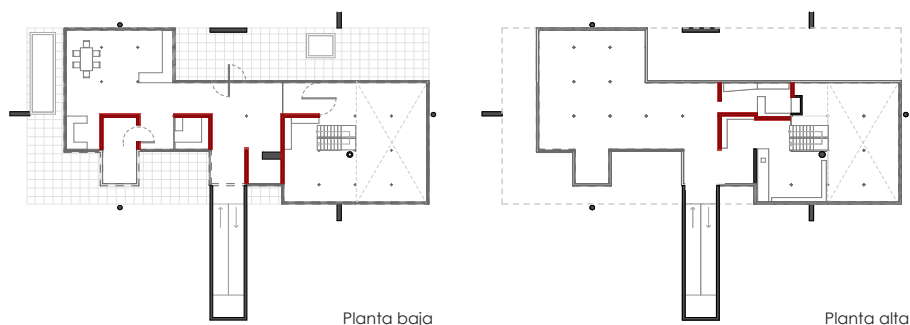


- 80. Vista del proyecto en relación con el exterior
- 81. Vista de la fachada y la integración de la rampa
- 82. Vista del proyecto en relación con la vegetación





 Divisiones de madera



83. Vista entrada principal en planta baja

84. Vista espacio semi-exterior de la entrada

83

201

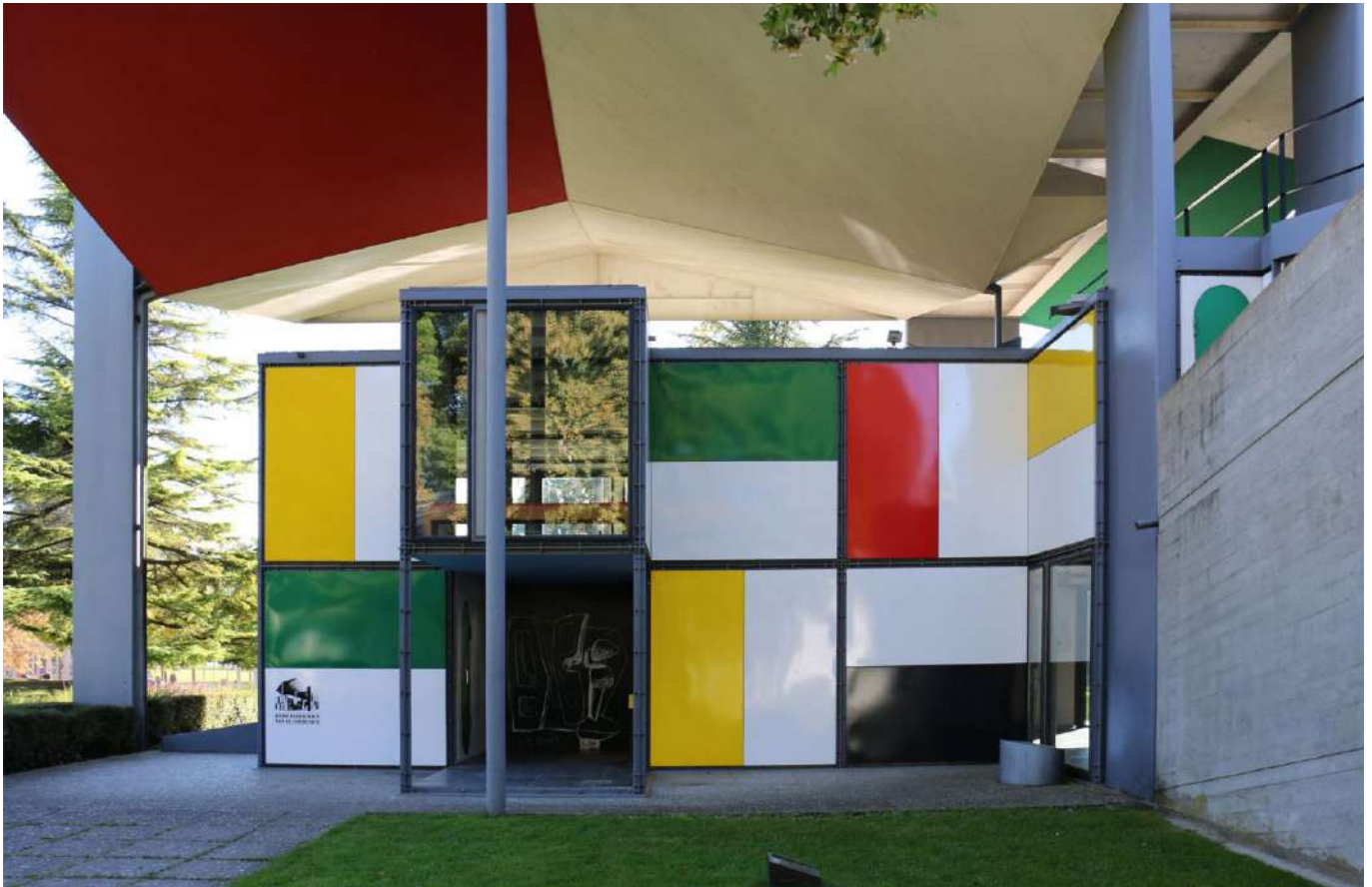
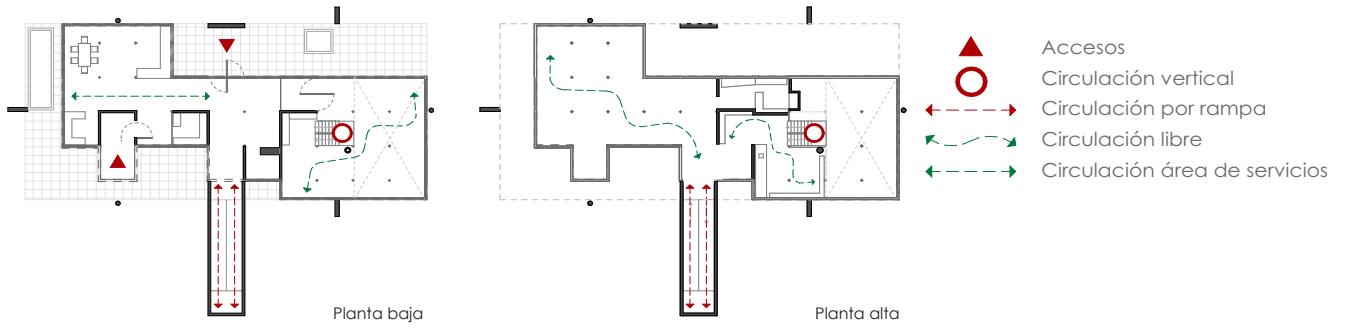


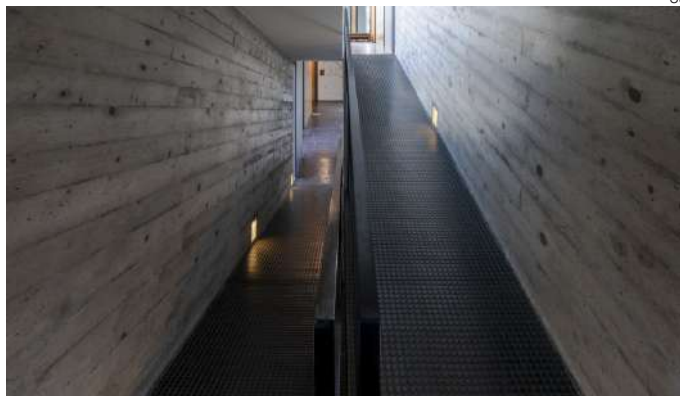
DIVISIONES INTERIORES

Por el programa que se lleva a cabo, no es necesario implementar divisiones marcadas, sino más bien, se tiene zonas abiertas con la posibilidad de adecuarlas a las necesidades de los usuarios. Es por ello que, las divisiones interiores sólidas del volumen son escasas. Por su parte, las divisiones internas de paneles de madera, solamente se ubican como elementos divisores de actividades como, por ejemplo, la oficina en planta alta, y en planta baja el guardarropa y cocina. En contraste a ello, el sótano está configurado por compartimentos más marcados, sólidos y fijos, esto se debe a la función del sótano que tiene más servicios, por lo que se requiere separarlos entre ellos.

ACCESOS Y CIRCULACIONES

El museo cuenta con dos ingresos: el principal y otro secundario en planta baja. El ingreso principal se encuentra en la fachada norte, al lado del volumen de la rampa y se compone con un porche de vestíbulo que conduce de manera directa hacia el guardarropa. Mientras que el ingreso secundario, de una dimensión menor a la puerta principal y sin porche cubierto, se ubica en la fachada sur, el cual conduce al pasillo central. En cuanto a la circulación vertical del proyecto, se desarrolla a través de dos elementos: el bloque de rampa independiente y una caja de gradas interna. La rampa de hormigón se percibe de manera notoria en la configuración del museo, puesto que, se ubica perpendicularmente a un lateral del volumen y ésta alimenta a todos los pisos desde el sótano hasta llegar a la terraza. La intención de este elemento, es crear un recorrido de transición hacia el bloque del museo, finalizando el recorrido a un espacio más libre como la terraza. Y la caja de gradas internas de hormigón armado que atraviesan todos los pisos y los conectan entre sí, elemento de circulación vertical ubicado en el interior del paellón.



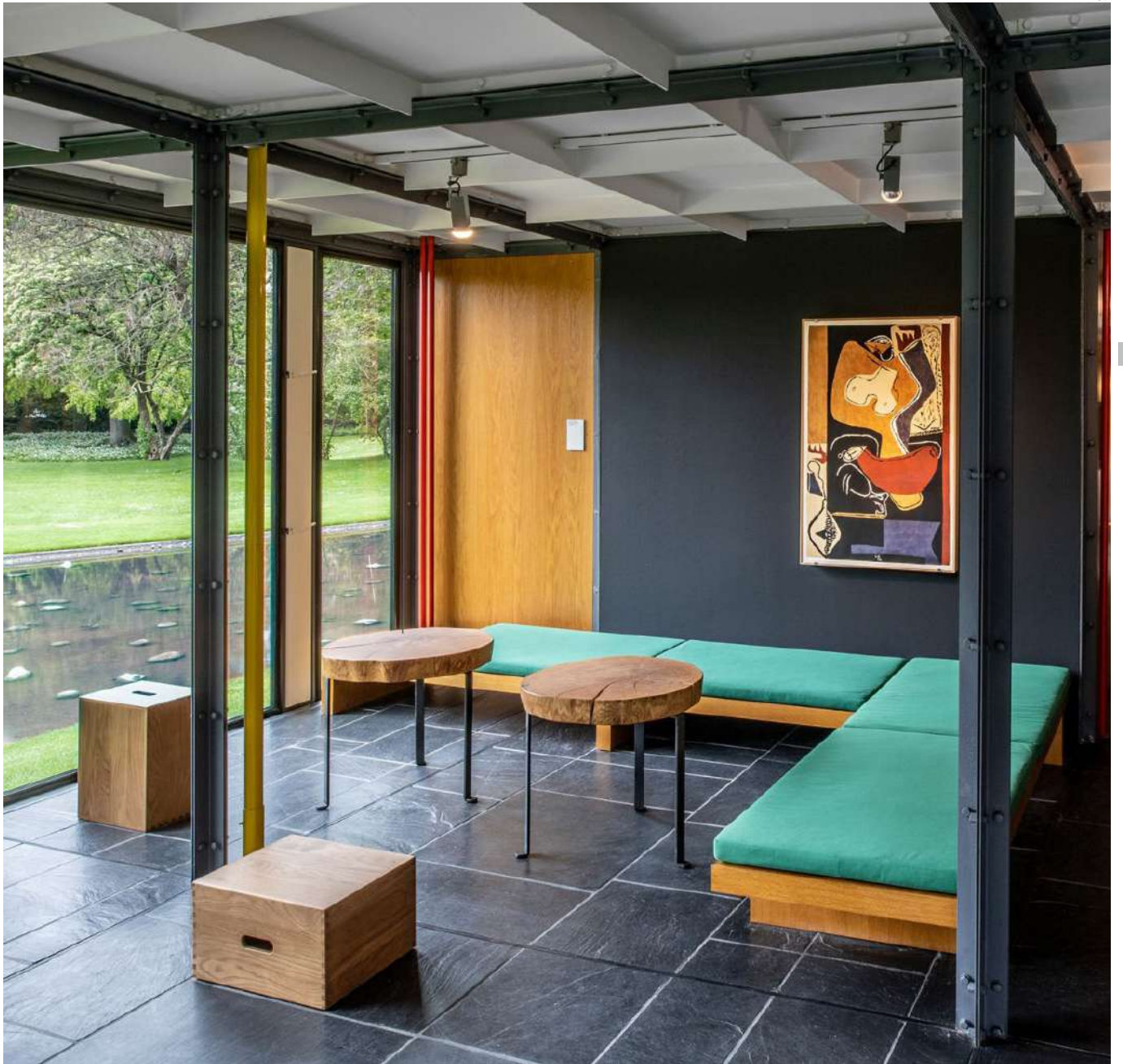


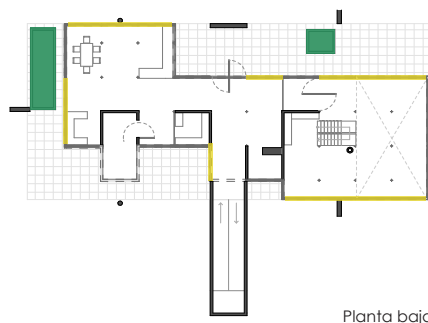
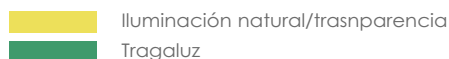
85. Vista desde el recorrido de la rampa

86. Vista de los espacios múltiples de exposición en planta baja

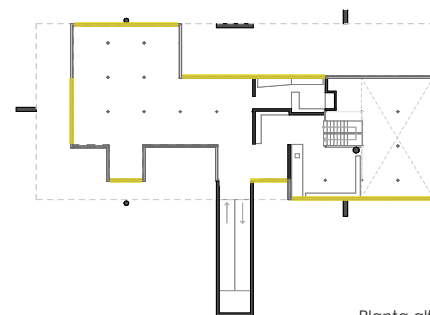
87. Vista de la sala comunal







Planta baja



Planta alta

205

88. Vista de la cocina comunal

89. Vista de la sala de exposiciones en el sótano

88



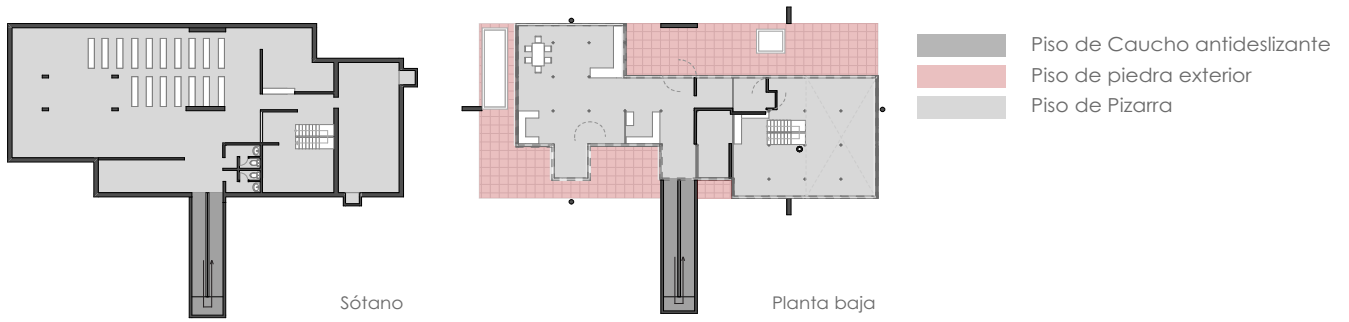
ILUMINACIÓN

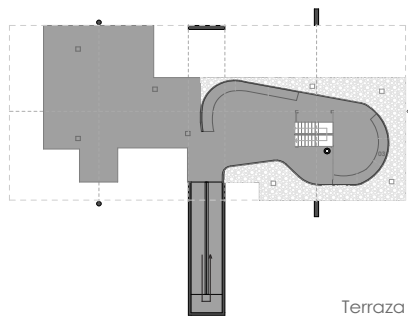
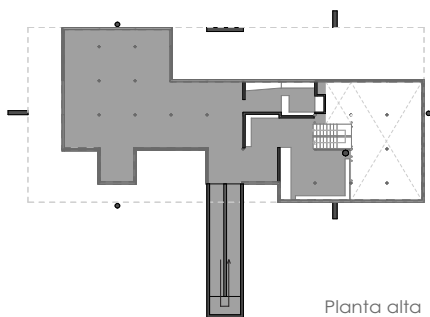
La iluminación natural se aprovecha de manera eficiente en la planta baja y alta del proyecto. La configuración a doble altura con ventanales, proporciona buena luz natural durante el transcurso del día. Además, se ubican ventanas a lo largo del volumen, para crear un balance de la entrada de luz y sombra hacia los diferentes espacios, por lo que, es casi imprescindible apoyarse de la luz artificial durante el día.

Por su parte, el sótano, al estar configurado bajo el nivel del suelo, evidentemente, se requiere de mayor luz artificial durante horas tempranas en el día, sin embargo, se ubicaron dos lucernarios a los extremos del espacio para proporcionar iluminación natural a la sala de exposiciones.

PAVIMENTOS

La materialidad de los pavimentos según los niveles del proyecto varía. En el sótano y en planta baja se trabaja con pizarra de color negro, mientras que, en la planta alta, en la rampa y la terraza se ocupa un material de caucho negro. El piso exterior es de piedra que marcan los vestíbulos exteriores y el proyecto en sí. Esta cromática contrasta con las paredes internas de madera, metal pintado y con la estructura metálica pitada de blanca de los entresijos del museo. Para complementar el pavimento de la terraza, se ocupa grava a los laterales inaccesibles. Con respecto al piso de la rampa se usa planchas metálicas antideslizantes.



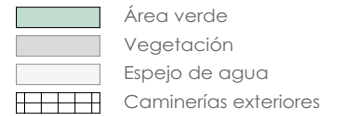
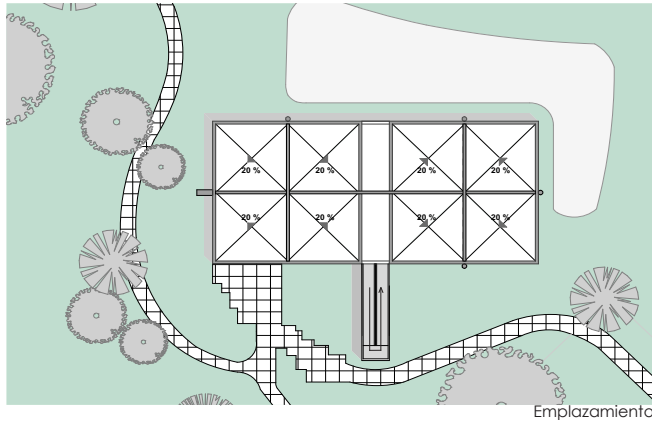


- Piso de cuacho antideslizante
- Piso de grava

90. Vista de la sala de exposiciones en planta alta
91. Vista del espacio exterior colindante al proyecto

90
207





ESPACIOS EXTERIORES

El museo se envuelve en un predio grande con mucha vegetación circundante, en donde se marca una caminera de piedra que conduce al acceso principal y se cierra a los laterales por medio de arbustos bajos. El uso de esta vegetación y piso crea un límite entre la obra y el entorno. Otra característica a resaltar, es el lago en forma de L que se dispone a un extremo de la edificación, esto sirve como elemento de contemplación y cierre para los visitantes. Por último, en su entorno cercano se ubican casas unifamiliares.



91

208

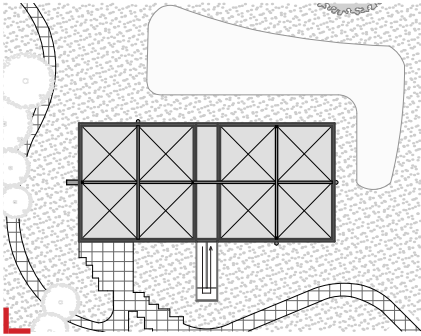
RECONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO

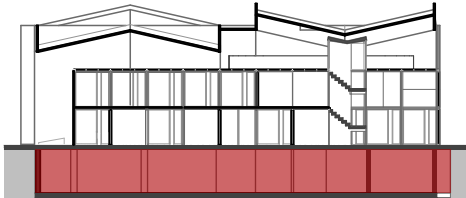
209



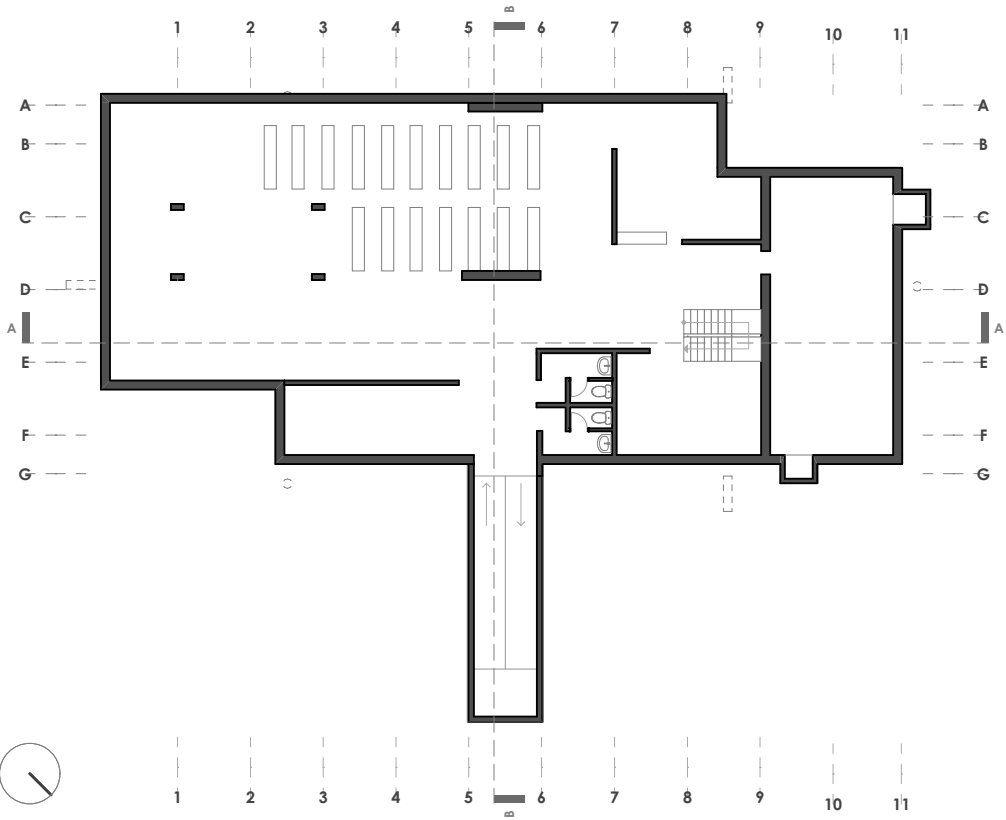








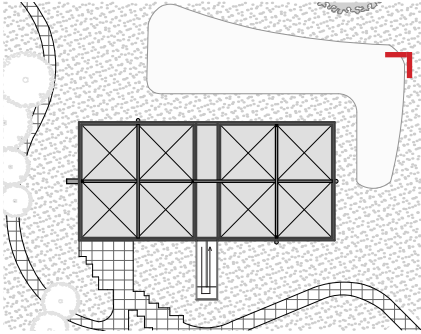
- 01 Rampa
- 02 Baños
- 03 Almacenaje
- 04 Cuarto de máquinas
- 05 Grada
- 06 Oficina
- 07 Sala de exposiciones

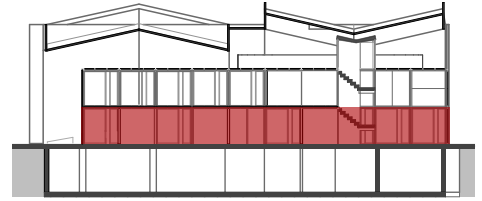


SÓTANO

n= -3,00 esc: 1.250







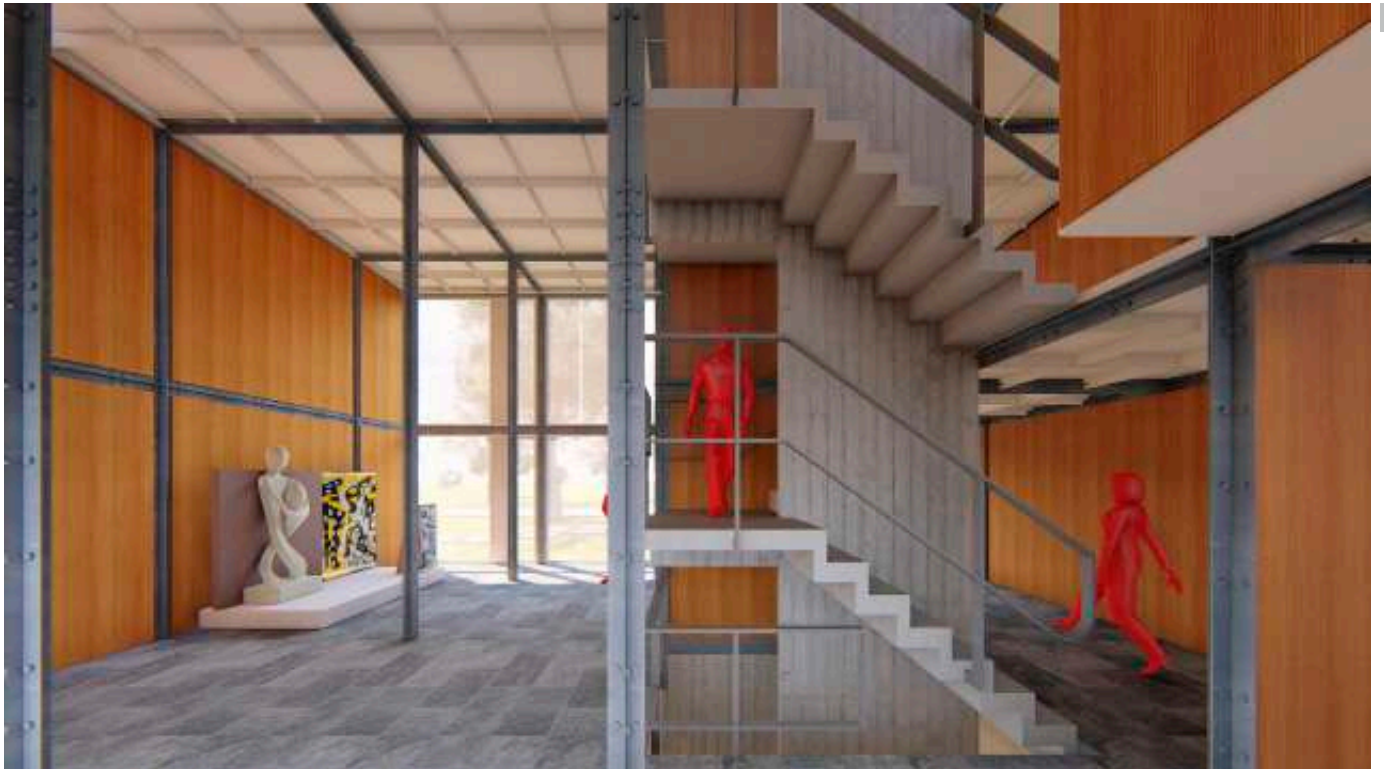
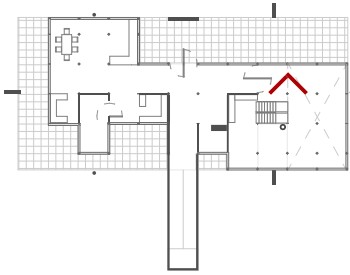
- 01 Entrada
 - 02 Guardaropa
 - 03 Cocina
 - 04 Comedor
 - 05 Sala
 - 06 Entrada puerta pivotante
 - 07 Vestíbulo
 - 08 Rampa
 - 09 Grada
 - 10 Sala de exposiciones doble altura
 - 11 Terraza
 - 12 Lucernarios
- Bajante de agua lluvia
 - Instalaciones contraincendios
 - Instalaciones especiales

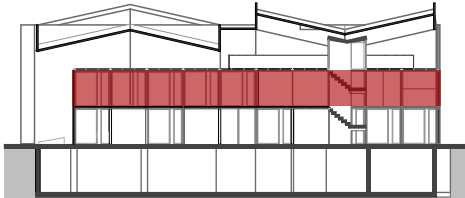


PLANTA BAJA

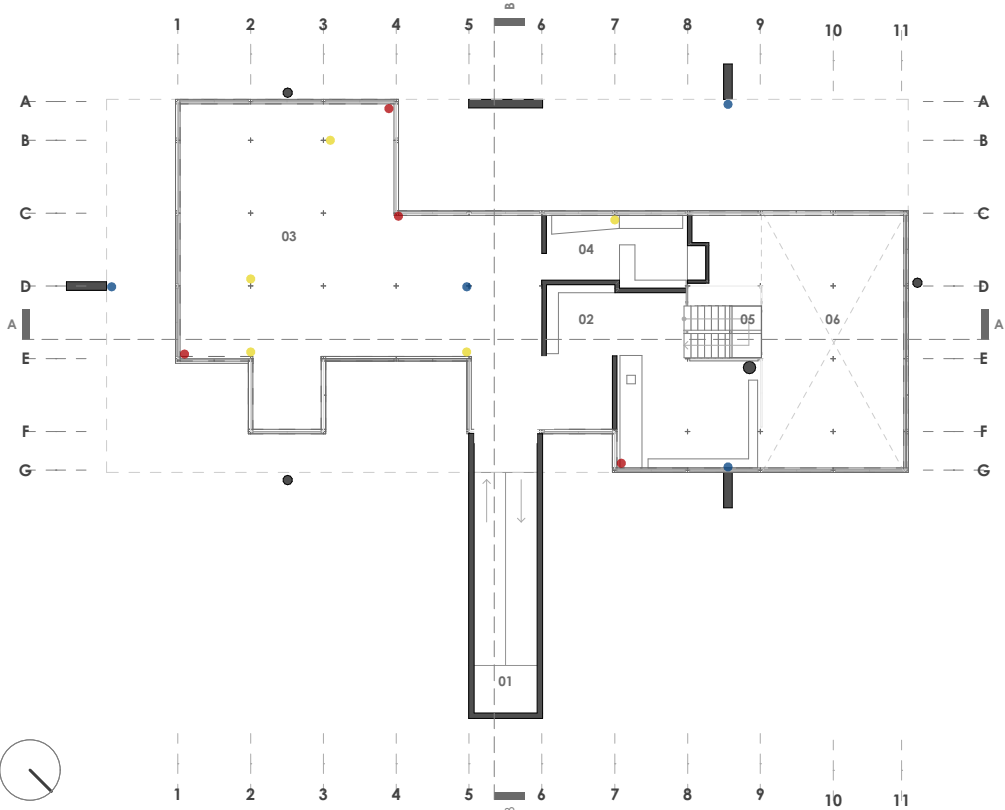
n= ±0,00 esc: 1.250







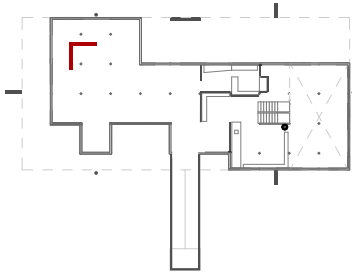
- 01 Rampa
 - 02 Biblioteca
 - 03 Zona de exposiciones
 - 04 Oficina
 - 05 Grada
 - 06 Sala de exposiciones a doble altura
- Bajante de agua lluvia
 - Instalaciones contraincendios
 - Instalaciones especiales

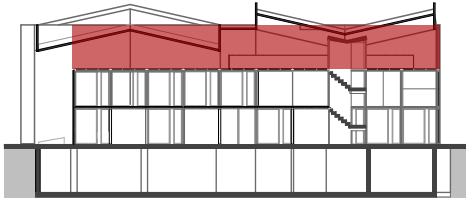


PLANTA ALTA

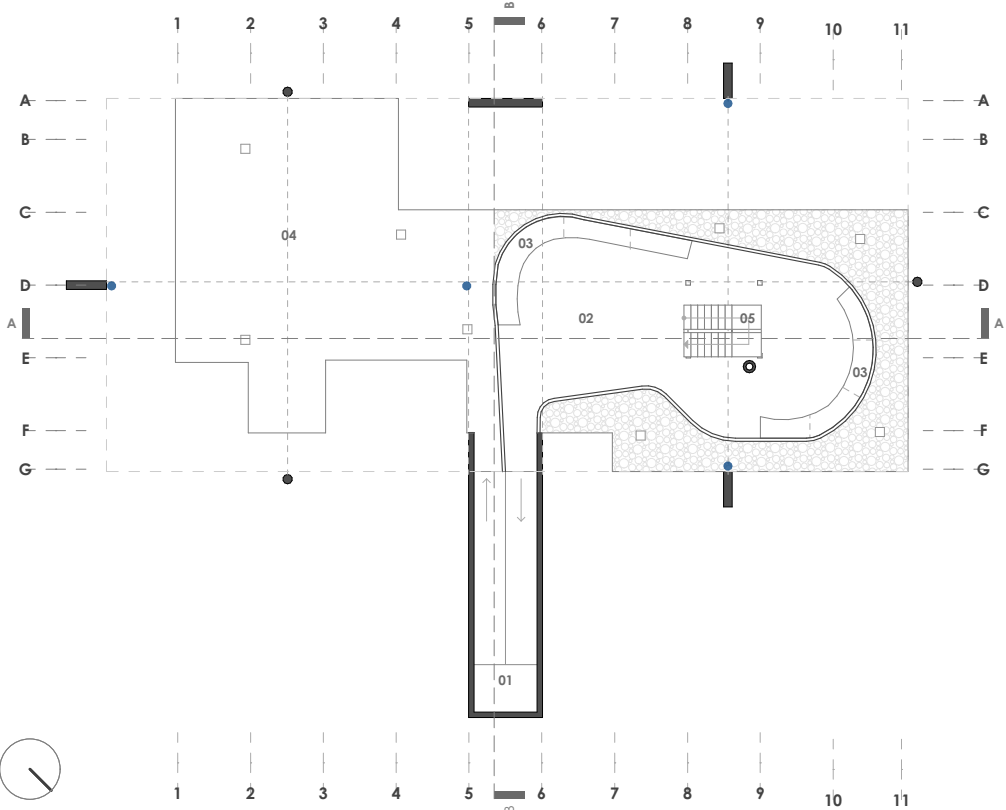
n= +3,00 esc: 1.250







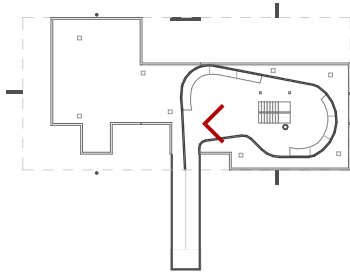
- 01 Rampa
- 02 Terraza
- 03 Bancas
- 04 Parte inaccesible
- 05 Grada
- Bajante de agua lluvia

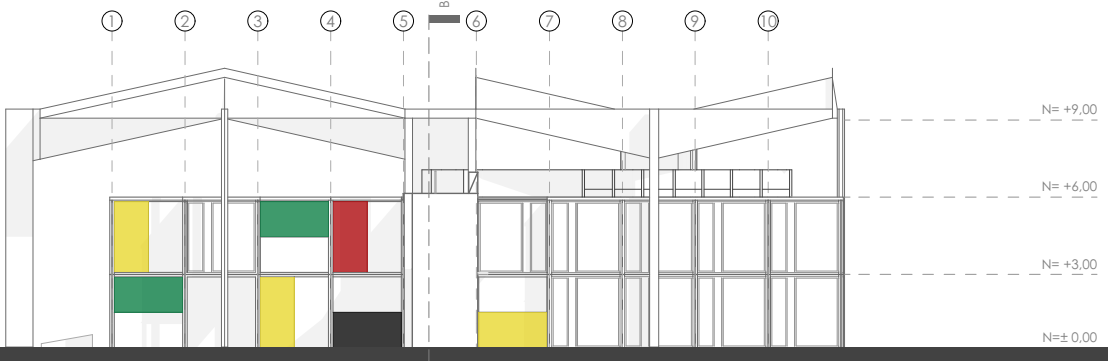


TERRAZA

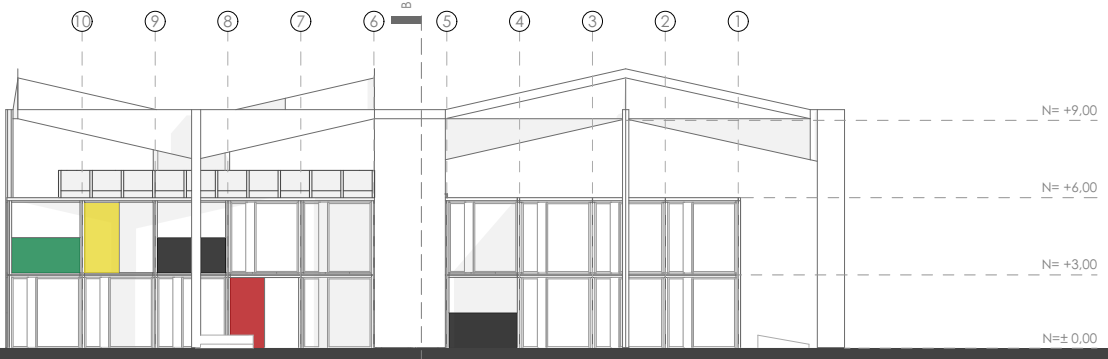
n= +6,00 esc: 1.250





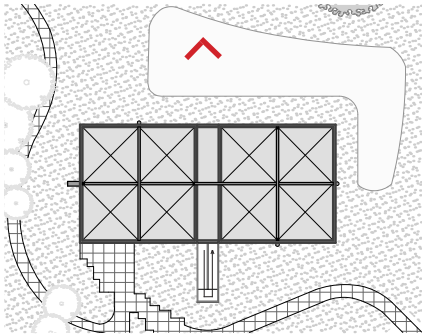


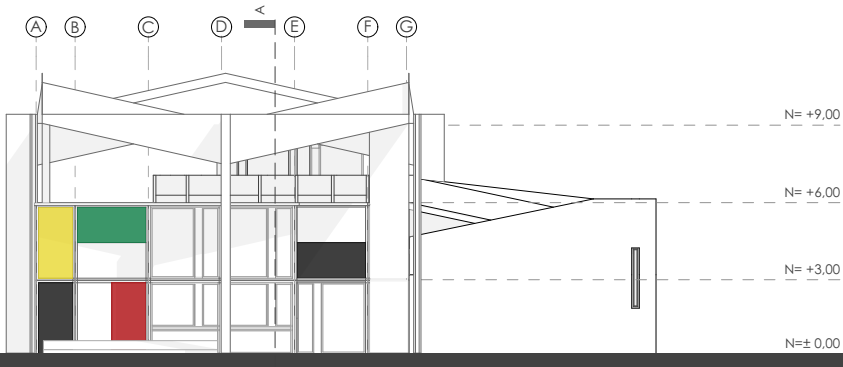
ALZADO NORTE
esc: 1.250



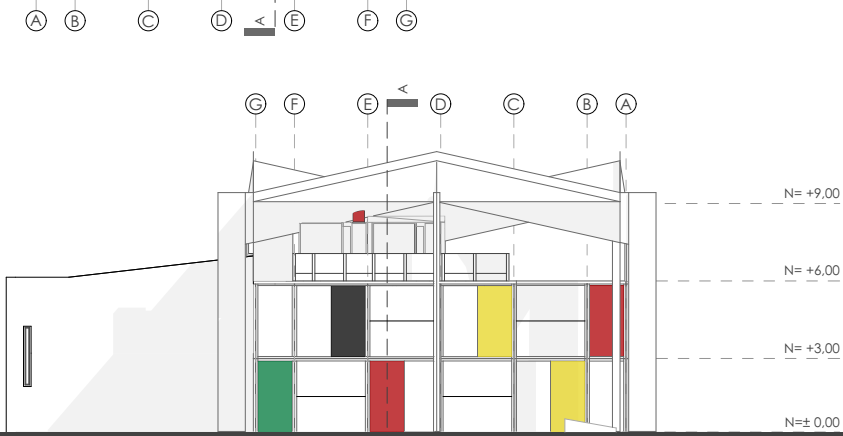
ALZADO SUR
esc: 1.250





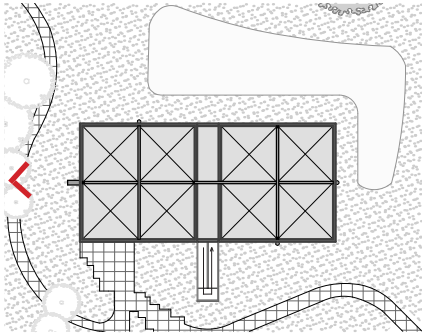


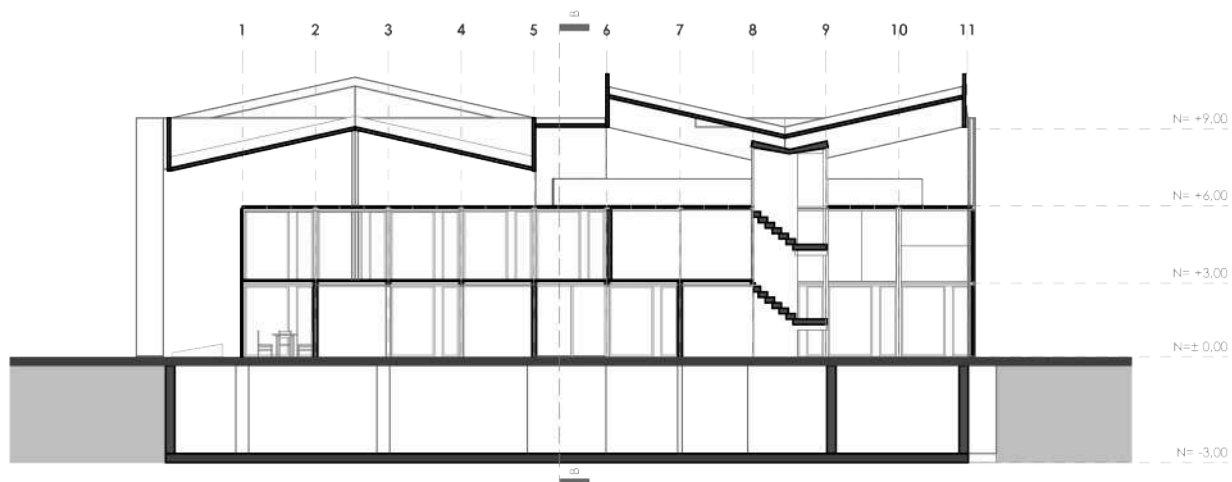
ALZADO ESTE
esc: 1.250



ALZADO OESTE
esc: 1.250





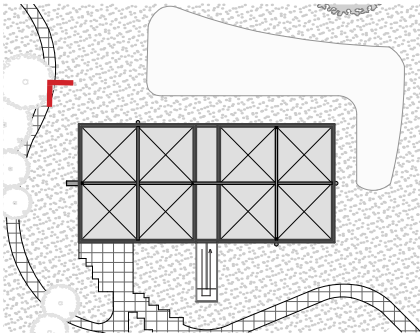


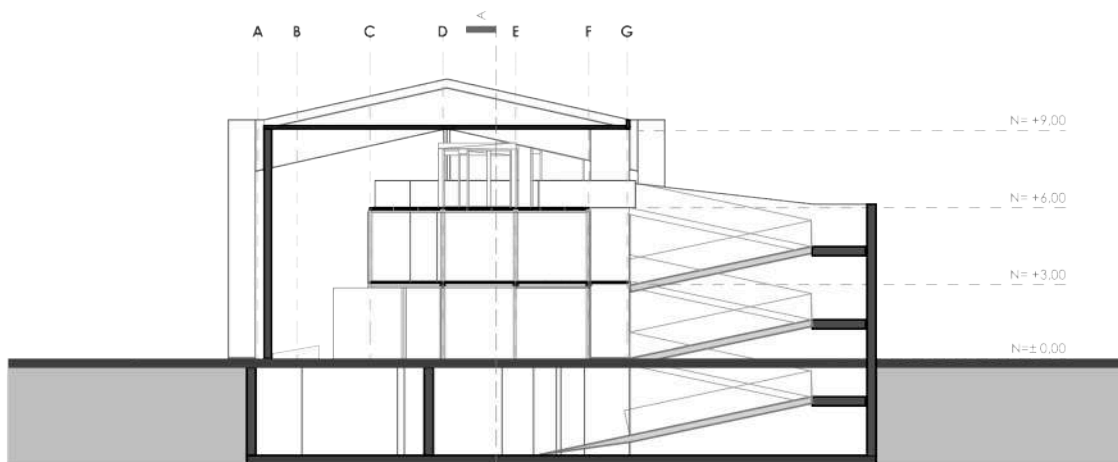
SECCIÓN A-A
esc: 1.250



PERSPECTIVA A-A

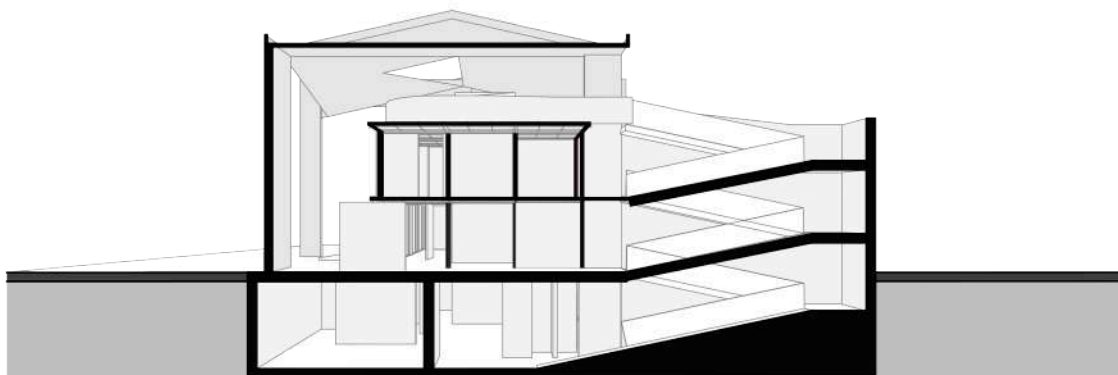






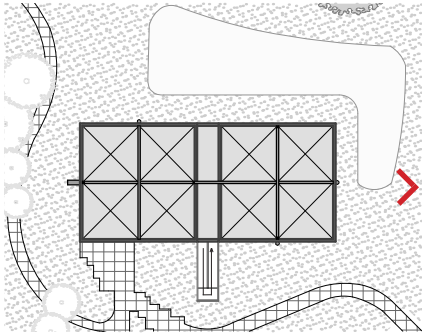
SECCIÓN B-B

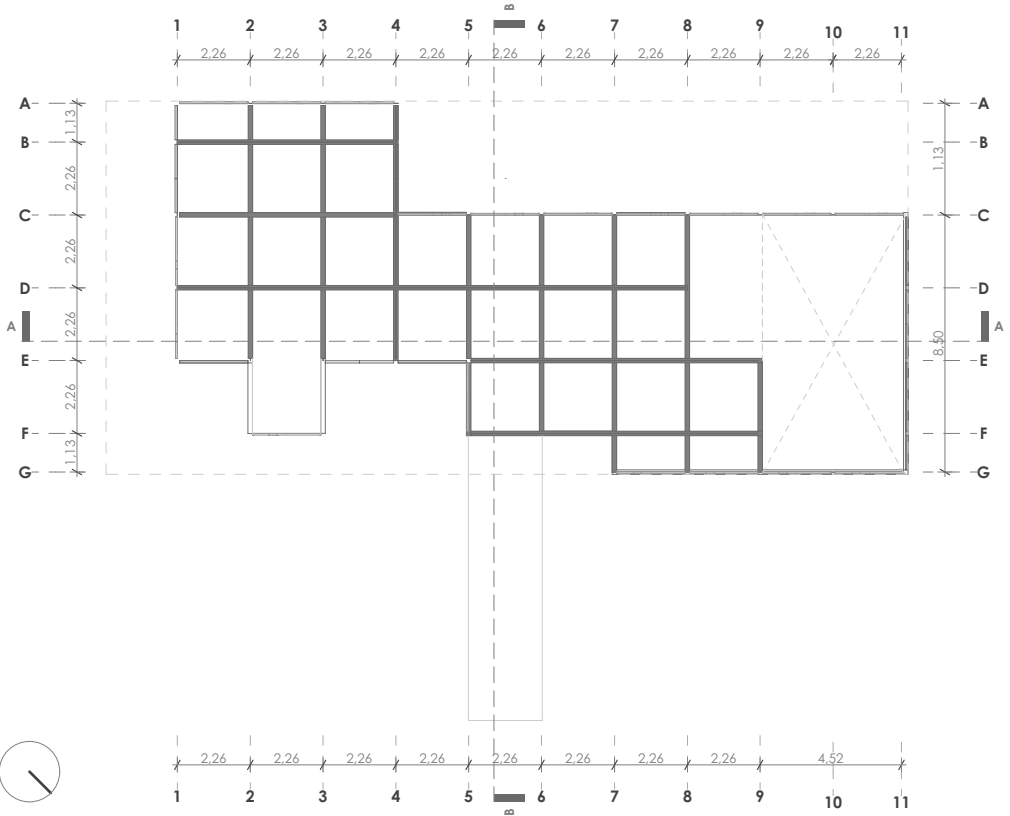
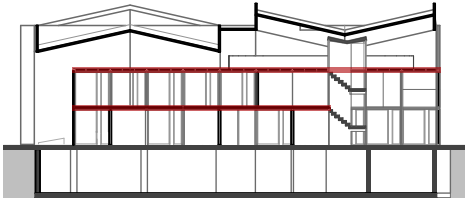
esc: 1.250



PERSPECTIVA B-B



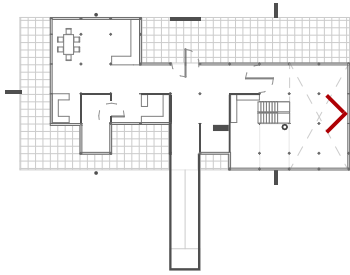


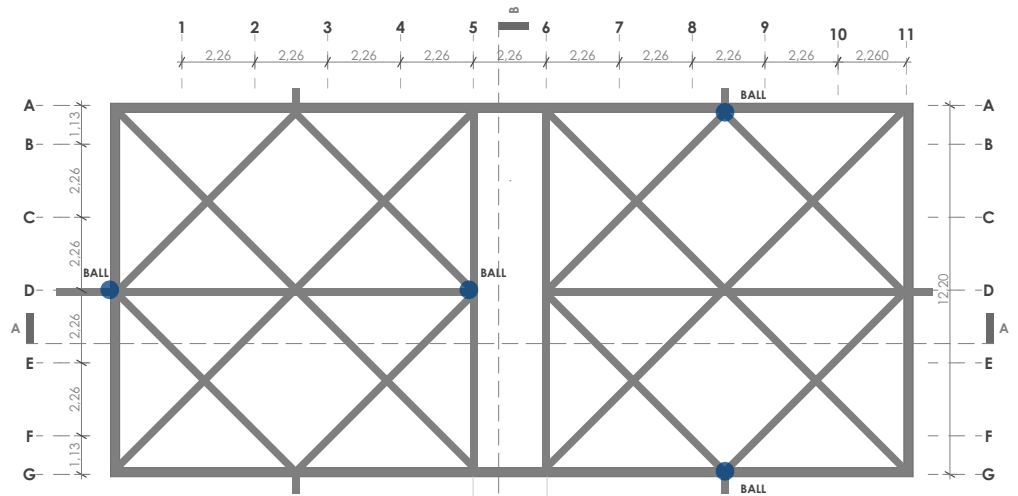
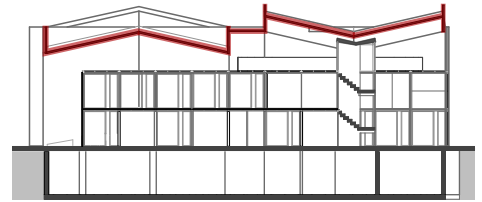


MODULACIÓN ENTREPISO

n= +3,00 esc: 1.250



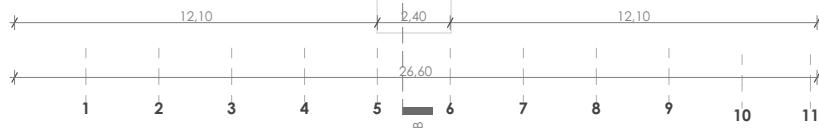


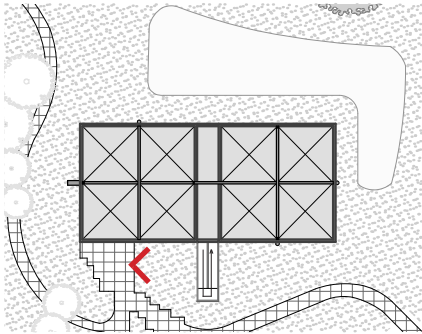


● Bajante de agua lluvia

MODULACIÓN CUBIERTA

n= +9,00 esc: 1.250

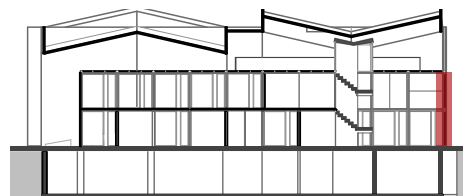
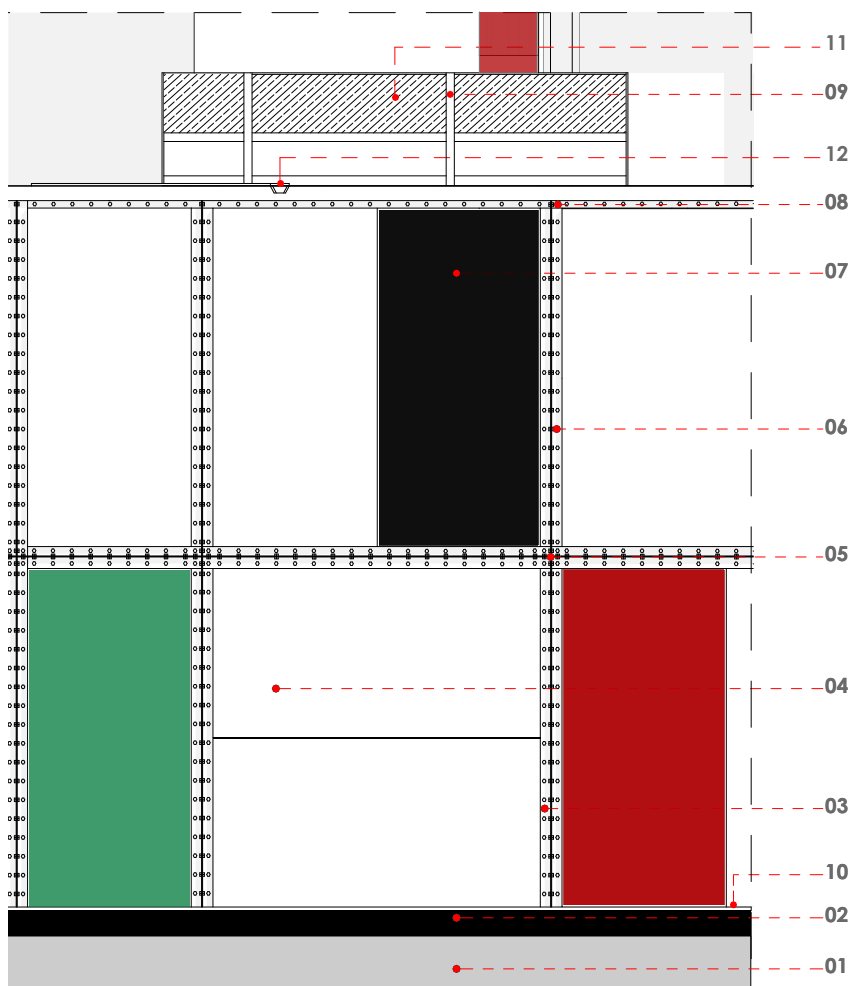




SECCIÓN CONSTRUCTIVA A-A

esc: 1.50

233

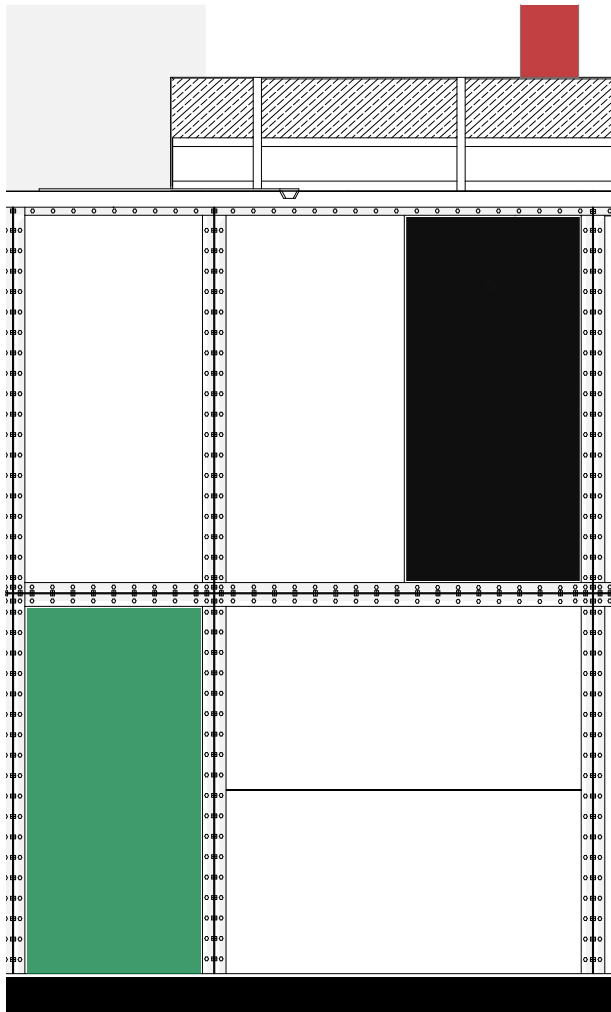


ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

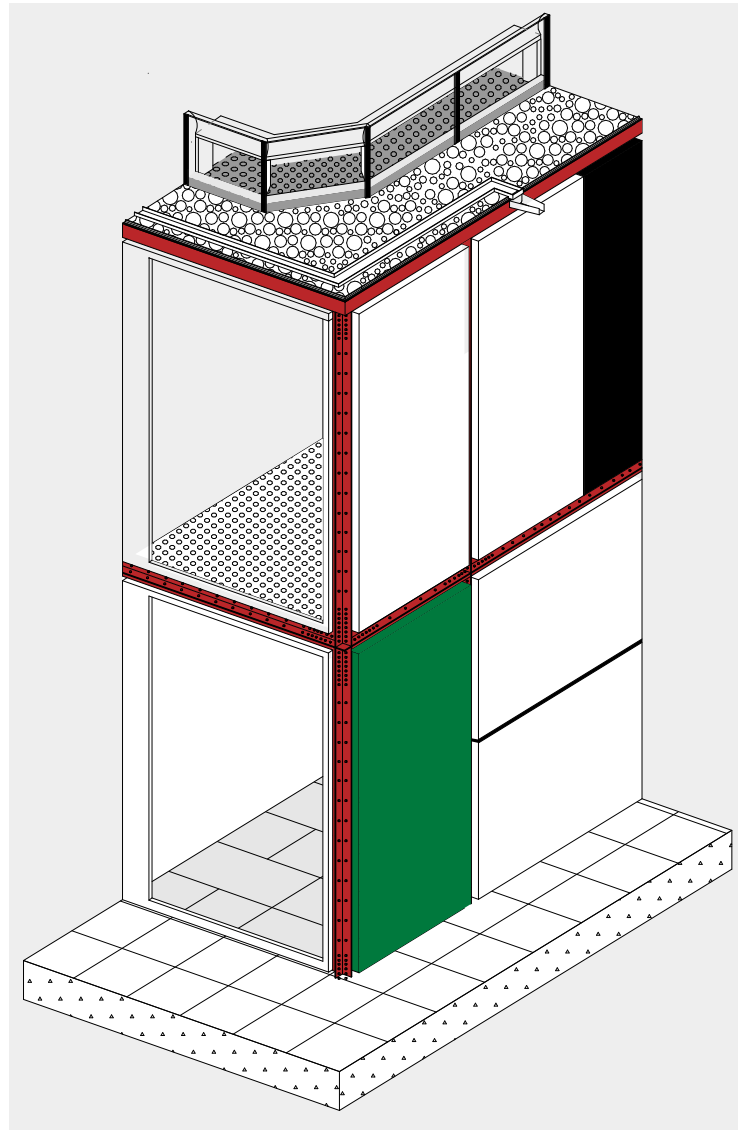
- 01 Viga de Hormigón Armado - Subsuelo
- 02 Losa alivianada de hormigón de 15 cm de espesor
- 03 Columna en cruz formado por 4 perfiles metálicos L, atornillados a una junta de dilatación - sección 8 x 8 cm
- 04 Paneles de revestimiento metálico 1,13 x 2,26 m
- 05 Encuentro estructura metálica en cruz: Formado por una columna y viga, unidos por 4 perfiles metálicos L cada una, atornillados a una junta de dilatación - sección 8 x 8 cm
- 06 Tornillos de sujeción de 1/4"
- 07 Panel metálico pintado 1,13 x 2,26 m
- 08 Viga metálica en cruz formado por 4 perfiles metálicos L, atornillados a una junta de dilatación - sección 8 x 8 cm
- 09 Barandal metálico conformado por platinas de 8 cm x 3mm de espesor, h= 90 cm
- 10 Piso exterior antideslizante
- 11 Asiento de plástico para exteriores
- 12 Recolector de aguas lluvias metálico - bajante



ALZADO



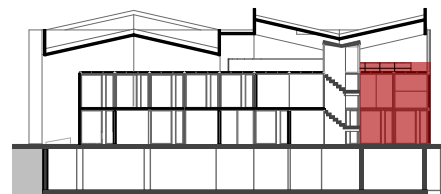
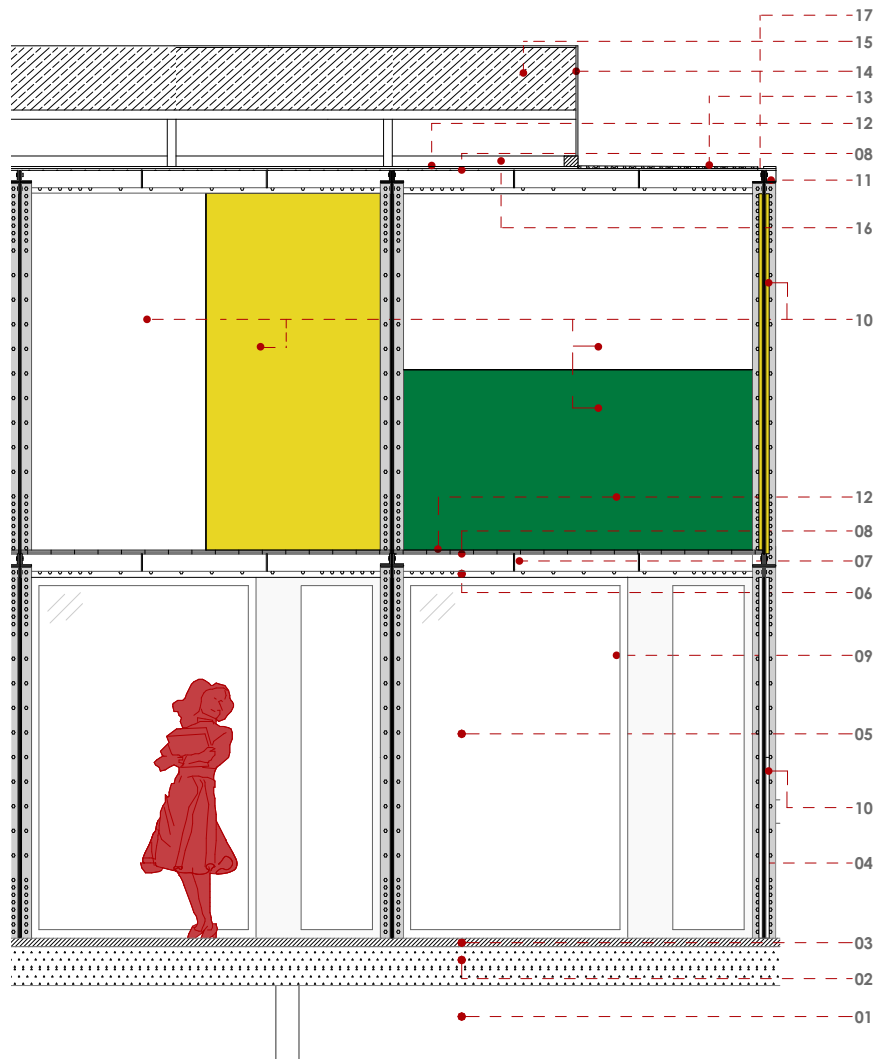
PERSPECTIVA



SECCIÓN CONSTRUCTIVA B-B

esc: 1.50

235

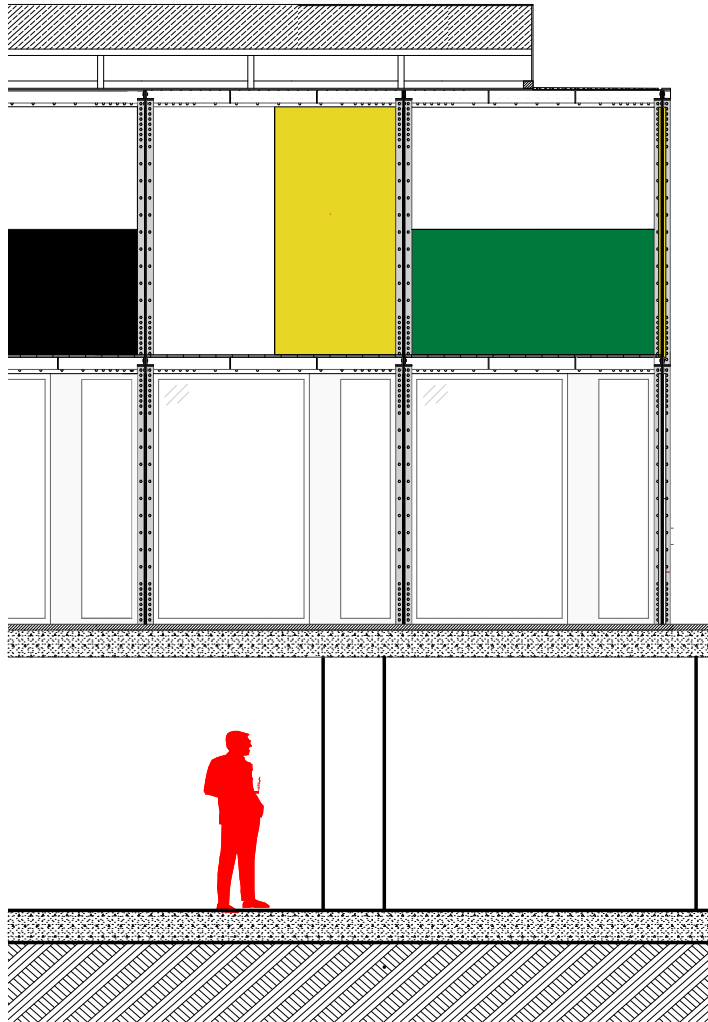


Especificaciones técnicas

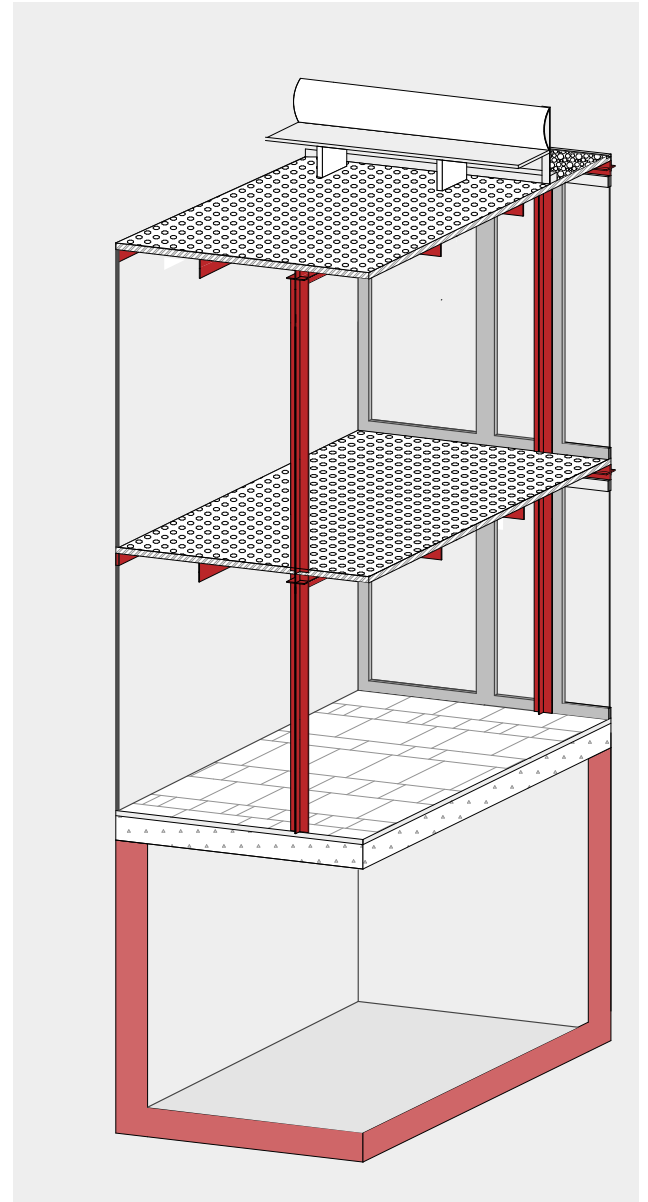
- 01 Sótano
- 02 Losa masiza de hormigón armado de 25 cm de espesor
- 03 Piso de pizarra antideslizante
- 04 Columna metálica conformada por 4 perfiles en L de 8 x 8 cm y 4 mm de espesor en forma cruz atornillada a una junta de dilatación.
- 05 Panel interior maderado de 2,26 x 3,00 m
- 06 Viga metálica conformada por 4 perfiles en L de 8 x 8 cm y 4 mm de espesor en forma cruz atornillada a una junta de dilatación.
- 07 Viga tipo Platina metálica de 15 cm de peralte y 3 mm de espesor
- 08 Chapa metálica con lámina butílica de 1.5 cm de espesor
- 09 Ventana con marco metálico
- 10 Panel metálico pintado 1,13 x 2,26 m, a= 3 cm
- 11 Encuentro columna con remate de viga metálica
- 12 Terminado de piso de caucho antideslizante e= 1 cm
- 13 Capa de grava de 4 cm de espesor
- 14 Barandal metálico conformado por platinas de 8 cm x 3mm de espesor, h= 90 cm
- 15 Asiento de plástico exterior
- 16 Bordillo de protección h = 12 cm
- 17 Canal metálico para aguas lluvias



SECCIÓN



PERSPECTIVA CONSTRUCTIVA

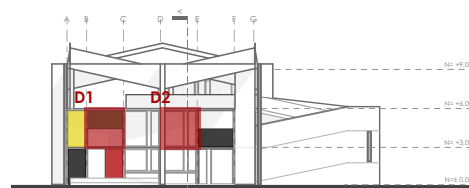


DETALLES CONSTRUCTIVOS CARPINTERÍA

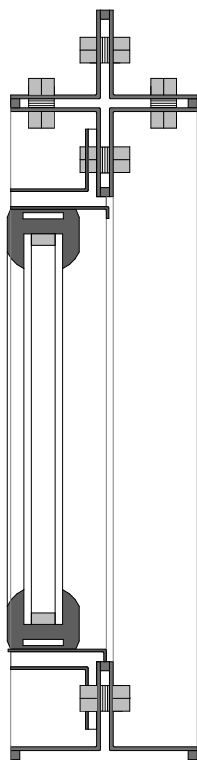
esc: 1.10

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

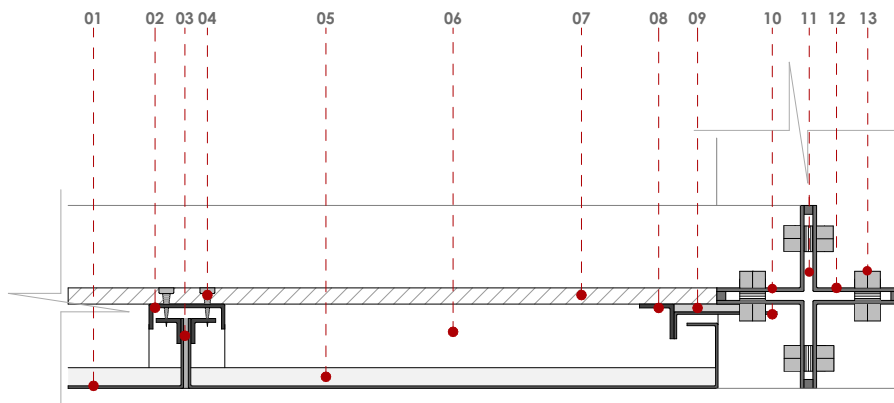
- | | |
|---|---|
| 01 Chapa metálica revestimiento de 2 mm | 12 Estructura en cruz metálica de 15 x 15 cm (armado de columnas y vigas) |
| 02 Perfil C metálico | 13 Tornillo mas tuerca de anclaje |
| 03 Separador | 14 Perfilera de aluminio |
| 04 Tornillo punta de broca, acero y madera | 15 Vidrio |
| 05 Tablero de triplex de 20 mm | 16 Estructura de marco de aluminio -ventana |
| 06 Aislante lana de vidrio | 17 Cámara de aire |
| 07 Melamina contrachapada de 18 mm | 18 Manija de ventilación |
| 08 Ángulo metálico e= 2mm | |
| 09 Banda separadora | |
| 10 Perfil en L metálica e = 3mm para columna y viga | |
| 11 Grout expansivo o mortero expansivo para juntas | |



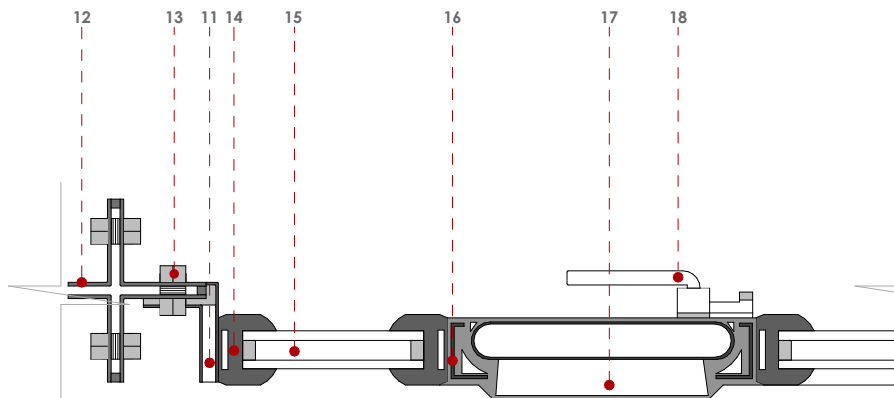
237



Sección: Planta - panel de carpintería



Detalle 01: Planta - panel metálico de color



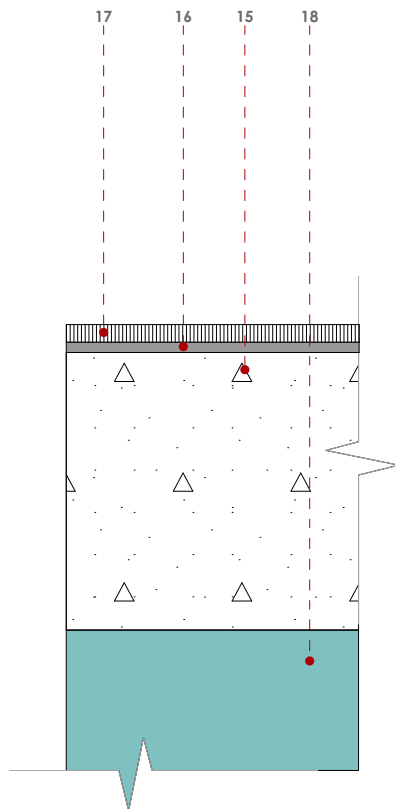
Detalle 02: Planta - panel de ventana y ventilación

DETALLES CONSTRUCTIVOS DE PISOS

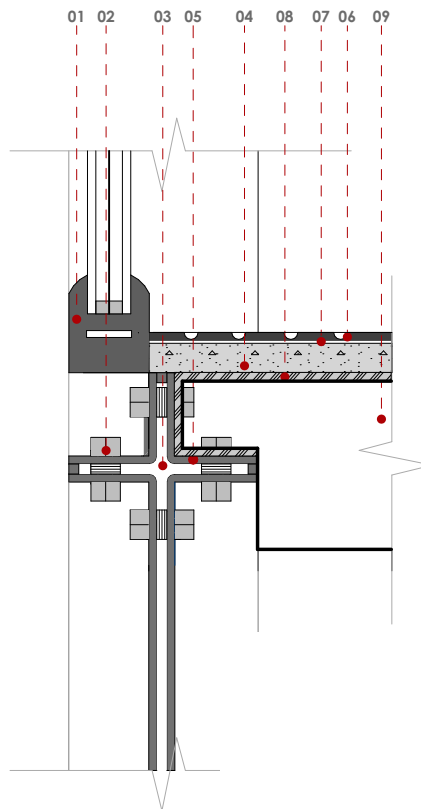
esc: 1.10

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

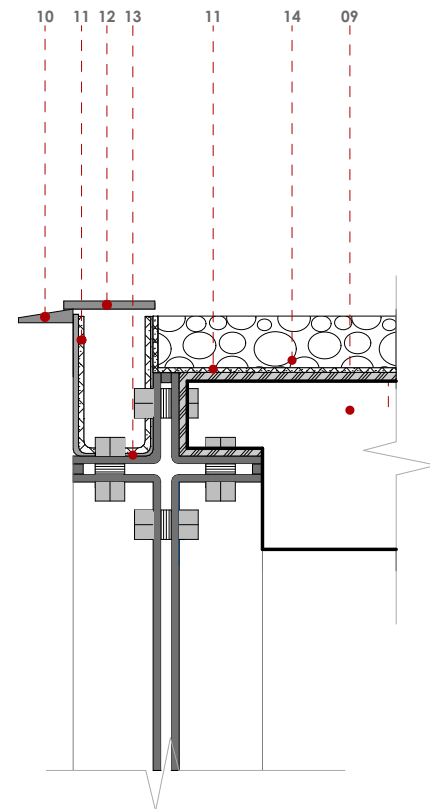
- | | |
|--|---|
| 01 Marco de Ventana de aluminio | 09 Platina metálica para viga e= 3mm |
| 02 Tornillo más fuerza de anclaje | 10 Canal metálica de agua lluvia |
| 03 Grout expansivo o mortero expansivo para juntas | 11 Membrana asfáltica Impermeabilizante Perfil metálico |
| 04 Hormigón ligero e= 5 cm | 12 Tapa metálica para canal |
| 05 Ángulo metálico en L e=3mm(Viga- Columna) | 13 Canal metálico tipo U e =2mm |
| 06 Piso de caucho | 14 Grava |
| 07 Junta - Pegante | 15 Losa masiza de hormigón |
| 08 Chapa de acero e=3mm | 16 Junta de mortero |
| | 17 Piso antideslizante de pizarra |
| | 18 Pintura de pared color turquesa |



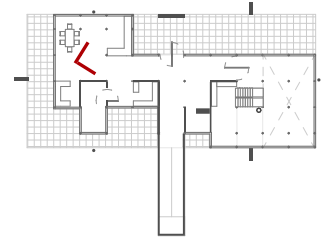
Sección 01: entrepiso - subsuelo

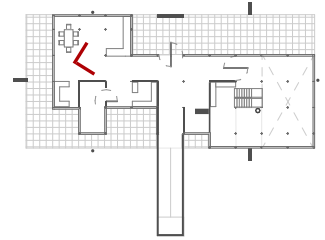


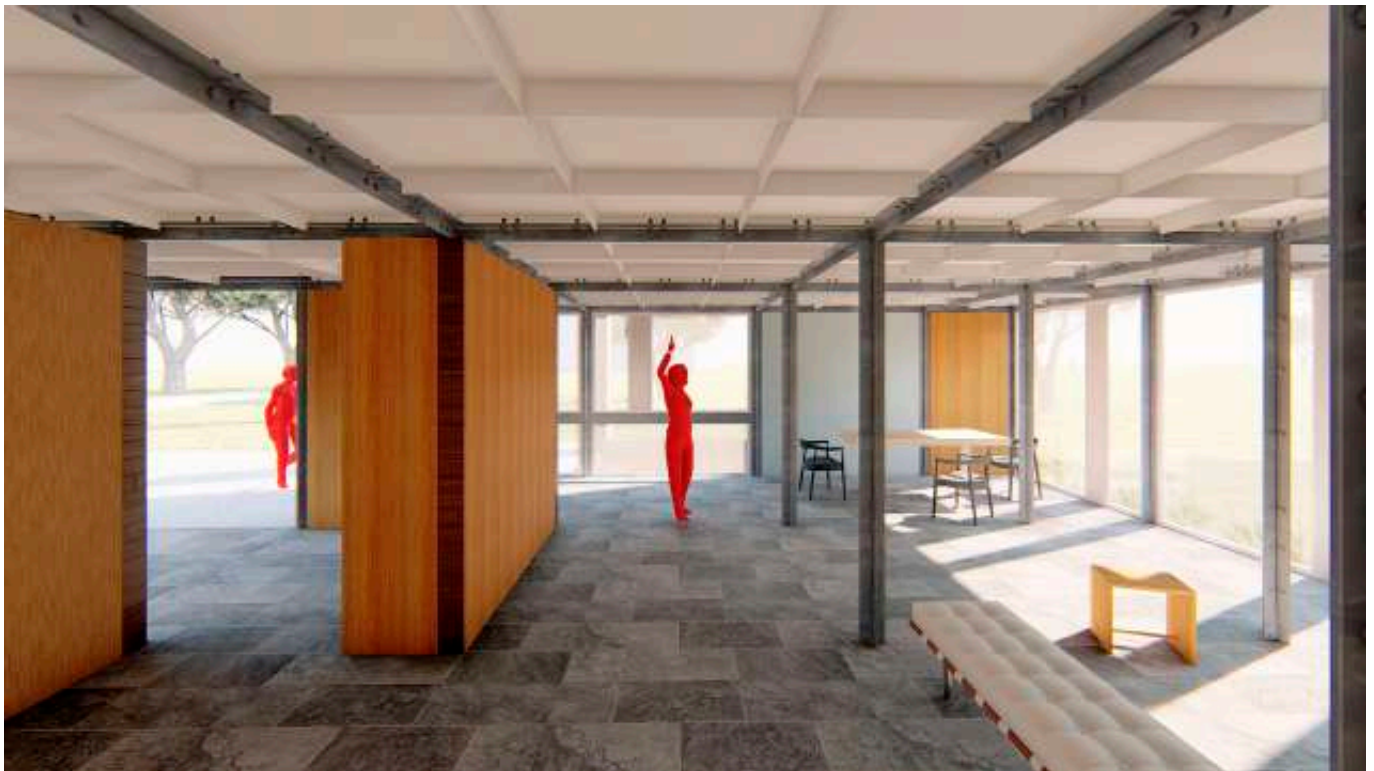
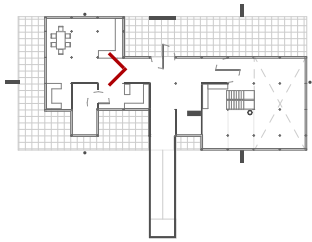
Sección 02: entrepiso



Sección 03: piso terraza







3.4 MATRIZ COMPARATIVA DE LOS PROYECTOS

COMPONENTES

Estrategia

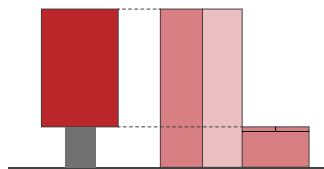
El volumen general y las transparencias o permeabilidades que permite el emplazamiento de acuerdo al contexto inmediato.

La estrategia de diseño responde al emplazamiento del volumen de acuerdo al contexto inmediato:

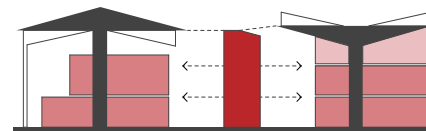
Pabellón Suizo: Se resalta los volúmenes - entorno fuerte construido.

Pabellón Heidi Weber: Transparencia - entorno vegetación.

PABELLÓN SUIZO



PABELLÓN HEIDI WEBER

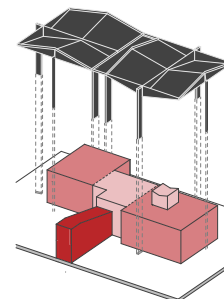
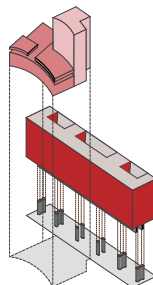


Configuración del Proyecto

Uso del Par Semántico como recurso de diseño, en respuesta a su contexto, función y programa arquitectónico, que se articulan por un eje. La solución de Le Corbusier, sí es un par semántico y responde esta solución al programa y esto configura en sí al proyecto arquitectónico.

Pabellón Suizo: La exposición, volumen más cerrado, pabellón más contenido, las funciones de pabellón están casi afuera. Las funciones de Pabellón son más permeables.

Pabellón Heidi Weber: Hace un pabellón más abierto al aire libre, las funciones de pabellón están contenidas. Las funciones de Pabellón son más sólidas, contenidas.



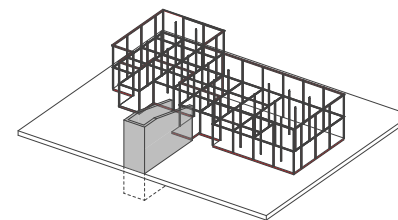
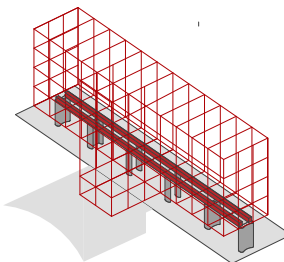
242

Estructura

En la arquitectura moderna la estructura es pensada para hacer los espacios más flexibles. En ambos casos se plantea el proyecto en su integridad flexible, la estructura genera espacios flexibles que podrán ser modificados a lo largo del tiempo, sin importar su función y responden al programa, emplazamiento de acorde a su contexto inmediato.

Pabellón Suizo: Estructura de hormigón y acero, modulada, volumen más cerrado; contexto inmediato: construido.

Pabellón Heidi Weber: Estructura prefabricada, submodulada, volumen más permeable; contexto inmediato: vegetación.

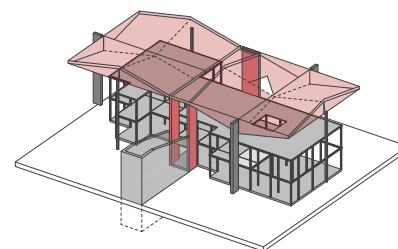
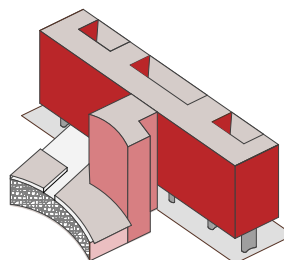


Estructura - Arquitectura

La estructura de mampostería de cierre es una muestra evidente de los sistemas empleados en cada caso. Estas soluciones Le Corbusier aplicaba de acuerdo a la ubicación y a la facilidad de acceso.

Pabellón Suizo: Pabellón Suizo que es más cerrado, sólido y no subdivide tanto el módulo como respuesta a su sistema constructivo y contexto inmediato.

Pabellón Heidi Weber: La prefabricación responde a un módulo más pensado al tratarse de una estructura más permeable, implica que las submodulaciones de la estructura sean más moduladas que permite el acero prefabricado.



COMPONENTES

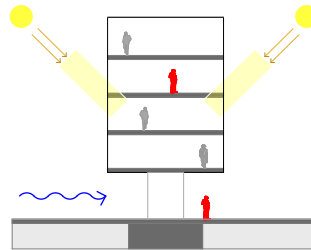
Soleamiento

El soleamiento responde a los programas en cada caso, partiendo de su concepto de: "La arquitectura es el juego sabio correcto y magnífico de los volúmenes bajo la luz.". Los volúmenes responden a los programas y de ahí la solución arquitectónica.

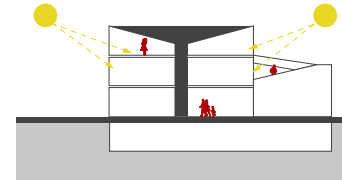
Pabellón Suizo: Se requiere gran ingreso luz de lado a lado, por su función, con una cubierta al ras sin aleros, pero con un volumen ortogonal que cubre y deja libre la planta baja.

Pabellón Heidi Weber: Se pretende cubrir totalmente al pabellón con su gran cubierta, con el objetivo de controlar el ingreso de sol a esta galería.

PABELLÓN SUIZO



PABELLÓN HEIDI WEBER

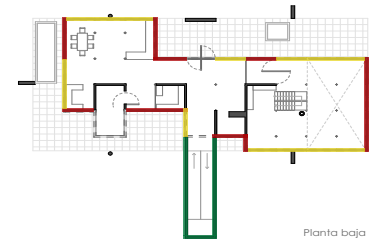
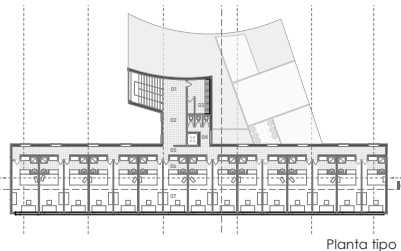


Fachada

La fachada libre responde al emplazamiento, soleamiento y contexto inmediato natural y construido. En ambos casos se contrasta la fachada con la estructura, y, que, no forma parte de la misma, permitiendo más flexibilidad de acuerdo a cada función.

Pabellón Suizo: La fachada es más cerrada menos dividida.

Pabellón Heidi Weber: La fachada es más flexible responde al submódulo de la estructura, se nota mas la división de los módulos.

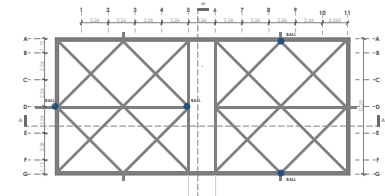
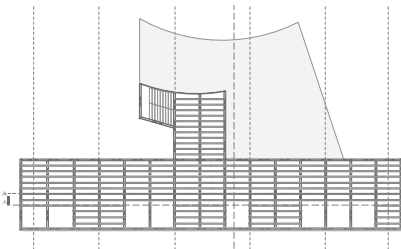


Cubierta

Cumplen la misma función, pero tiene formas diferentes. La solución de las cubiertas es una respuesta al programa funcional.

Pabellón Suizo: La estructura está contenida al ras de la cubierta debido a que son habitaciones y se necesita luz, y expone más el volumen. Genera pequeñas estancias comunales.

Pabellón Heidi Weber: El objetivo de esta cubierta es contener, proteger al volumen y controlar de forma adecuada el ingreso de la luz a la galería.

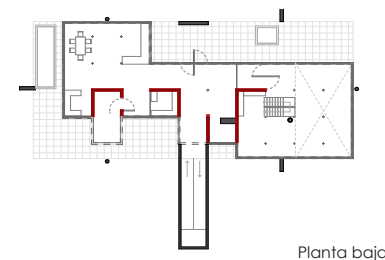
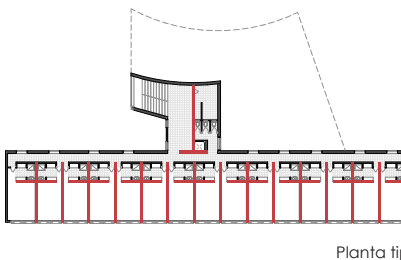


Divisiones

En ambos casos parte de una modulación y está entendida como la estructura permite espacios más flexibles y la submodulación se refleja en las mamposterías y los vanos, que no cumplen una función estructural.

Pabellón Suizo: Las divisiones corresponden a un submódulo de una estructura mayor, base a una función del programa.

Pabellón Heidi Weber: Las divisiones están marcadas por el módulo y están en función de los espacios requeridos por el programa siendo espacios abiertos.



COMPONENTES

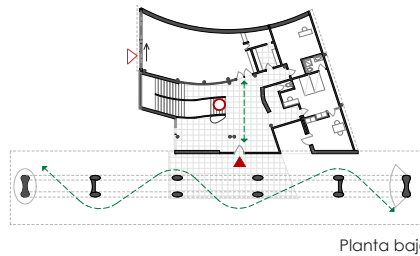
Accesos

Le Corbusier plantea los accesos de acuerdo al programa, marca el acceso, y los hace más humanos, es decir, más a nivel, la llegada, intenta que el usuario ingrese más rápidamente, los accesos son más amigables, más visibles hacia el interior y exterior.

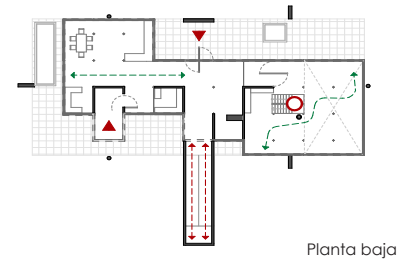
Pabellón Suizo: Marca dos accesos y los hace visibles en sus dos vías, en la fachada sur el principal y en la fachada oeste el de acceso al salón de exposiciones.

Pabellón Heidi Weber: Genera dos accesos amplios y visibles en las fachadas norte y sur como parte de la fachada y del submódulo.

PABELLÓN SUIZO



PABELLÓN HEIDI WEBER

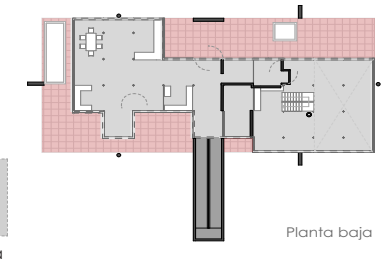
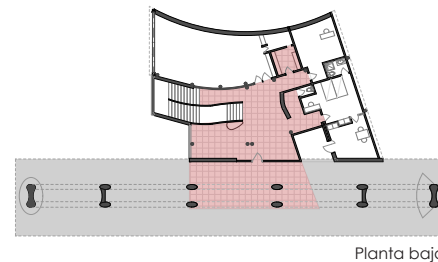


Pavimentos

Tratamiento especial para el acceso, ya sea por el cambio de piso se requiere que el proyecto, siempre esté integrado y vinculado con el contexto inmediato que le contiene y cumple en ambos casos.

Pabellón Suizo: Marca la planta libre y el acceso en planta baja tipo vestíbulo, con un diferente piso.

Pabellón Heidi Weber: En planta baja, genera y diferencia el piso de recorrido exterior que enmarca al volumen y el interior del mismo, a partir de dos pavimentos diferentes.

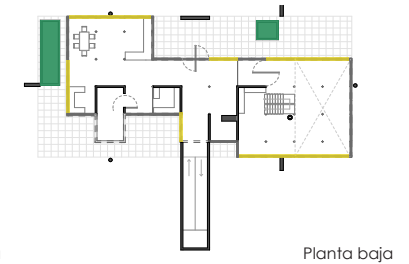
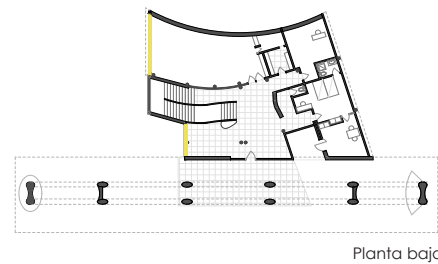


Iluminación

El ingreso de luz y la permeabilidad, está acorde al programa arquitectónico y función para cada caso y de acuerdo a su contexto inmediato.

Pabellón Suizo: La iluminación se centra en las circulaciones y las habitaciones que son lo más importante y de ahí su emplazamiento.

Pabellón Heidi Weber: La iluminación debe ser controlada para ciertos espacios ya que es un pabellón de exposiciones y se lo realiza a través de una cubierta metálica que le contiene y con los módulos y submódulos de la fachada.

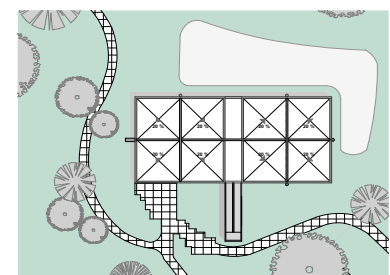
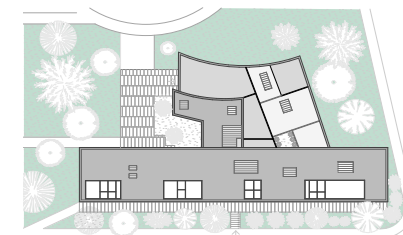


Espacios Exteriores y Vegetación

Se refiere al contexto, ya que el contexto ha influenciado toma de decisiones volumétricas, ha influenciado el programa en la solución estructural, y en el submódulo de mamposterías, es decir, que tanto se puede abrir y cerrar de acuerdo al uso.

Pabellón Suizo: Su entorno consta de vegetación y rodeado de edificaciones, ya que está dentro de un campus universitario, espacios abiertos con áreas comunales.

Pabellón Heidi Weber: Su entorno está rodeado en su totalidad de vegetación con árboles y vegetación de la zona.



Matriz Comparativa con respecto a los 5 puntos de la Arquitectura Moderna de Le Corbusier

5 PUNTOS DE LE CORBUSIER

Los Pilotis o Pilares

En ambos casos, los pilotis son altos, dejan un espacio vacío y contiene al proyecto, ya sea sobre o dentro de estos.

Pabellón Suizo: Los pilares permiten obtener un mejor uso del espacio al interior y elevar al bloque del piso para hacerlo independiente, se obtiene la planta baja libre, se mantiene la forma y contiene al proyecto.

Pabellón Heidi Weber: Los pilares están conteniendo y protegiendo la función principal, y por eso la diferencia de escalas.

La Planta Libre

Ambos programas tienen planta libre, ya que, están respondiendo a un sistema estructural flexible. Depende de la modulación y la función que esa modulación permita.

Pabellón Suizo: Con el uso de los pilotis, se genera esta planta libre evidente, que permiten la integración del exterior con el interior y viceversa.

Pabellón Heidi Weber: Como respuesta al programa y contexto inmediato, su estructura flexible permite recorridos libres dentro y fuera del volumen permeable.

La Ventana Alargada

La ventana libre permite trabajar a la fachada como un elemento que permite el paso de luz de acuerdo a su programa.

Pabellón Suizo: Se puede notar que la continuidad de la modulación forma una fachada alargada, si bien no se percibe como horizontal pero puede porque el módulo le permite ser horizontal o vertical de acuerdo a la necesidad, en este caso el ingreso de la luz a las habitaciones.

Pabellón Heidi Weber: Se requiere que el volumen sea más permeable de acuerdo a la función de sus espacios de exposiciones.

La Fachada Libre

Parte de una modulación, no responde a la parte estructural sino responde al submódulo de la estructura que permite esa versatilidad.

Pabellón Suizo: La fachada actúa independiente de la función de los pilares o columnas, retranqueándose de ellas.

Pabellón Heidi Weber: forma parte de un volumen permeable y modulado, consta de llenos y vacíos de acuerdo a la programa y función que cumple cada espacio al ser un pabellón de exposiciones. Las fachadas están protegidas por una gran cubierta metálica.

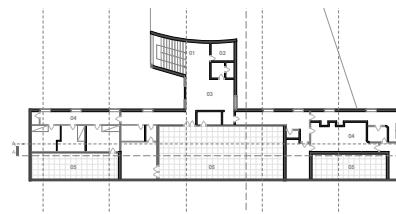
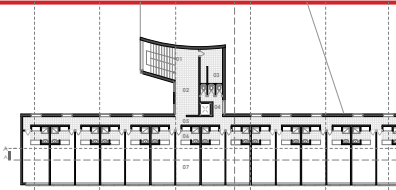
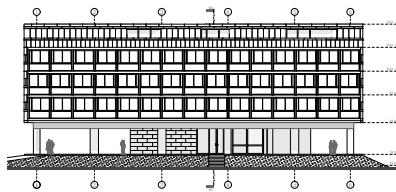
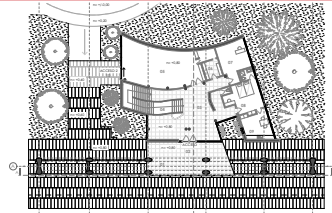
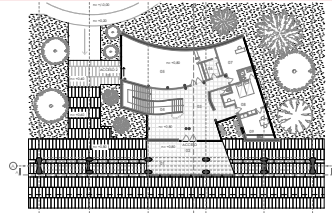
La Terraza Jardín

Sin importar el volumen, el programa o la función, el principio de terraza jardín se cumple en los dos. En la última planta de cada caso se crean espacios comunales de libre recorrido y acceso, no necesariamente con vegetación, pero potenciando la importancia del contexto.

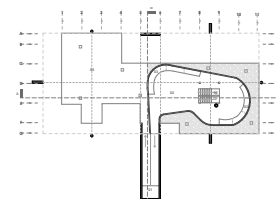
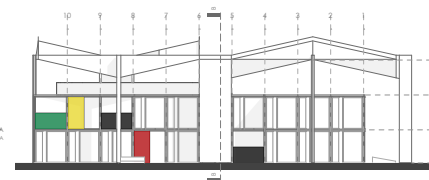
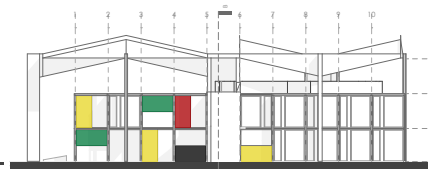
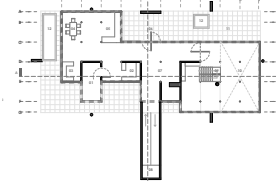
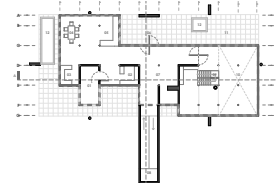
Pabellón Suizo: Está contenido por una estructura mayor, se plantea islas o terrazas jardín exteriores de grava comunales.

Pabellón Heidi Weber: Se plantea sobre el volumen del pabellón una terraza accesible de piso de grava al aire libre que permite una visualización completa del entorno inmediato con la naturaleza - vegetación, protegida por la gran estructura de la cubierta que le cubre, contiene y protege.

PABELLÓN SUIZO



PABELLÓN HEIDI WEBER





3.5: Principales hallazgos y resultados

247 La expresión formal de cada proyecto, es el resultado de un programa, función, emplazamiento y contexto inmediato, y con esto establecido, se determina el uso correcto y apropiado del sistema constructivo para cada caso o finalidad, es decir, en el Pabellón Suizo, se presenta un contexto más edificado y de ahí la estrategia de un volumen más sólido y cerrado, con un programa de habitaciones y un pabellón más abierto, que integra el interior con el exterior a través de la planta baja libre, estrategias y bondades que permite el sistema constructivo en hormigón armado. En el Pabellón Heidi Weber, en cambio, se presenta un contexto natural, rodeado de vegetación, con un programa de pabellón de exposiciones, razón por la cual, Le Corbusier, plantea el uso del sistema constructivo en acero prefabricado y modulado, ya que, el mismo permite realizar un volumen más permeable y modulado, con una cubierta metálica en forma de alero para controlar la cantidad de luz hacia el interior, y como resultado de este proceso, se obtiene la expresión final formal del proyecto con volumen permeable, ligero y cubierto.

En ambos casos se presenta una estructura flexible modulada, que generan espacios que pueden modificarse a través del tiempo, siendo construidos en diferentes materiales, y a la vez, cumpliendo con todos los cinco principios, no obstante, de ser construidos en diferentes entornos, aspectos que le asignan un carácter sistemático.

Una diferencia formal sustancial entre el pabellón Suizo y el Pabellón Heidi Weber, es la expresión volumétrica de escalas, en donde en el Pabellón Suizo, plantea los pilotes y deja la planta baja libre para elevar y contener el volumen del piso, generando este desplazamiento de volúmenes, que causa más impacto formal, siendo más sólido y pesado como resultado de su sistema constructivo, a diferencia del Pabellón Heidi Weber, en donde el volumen está contenido dentro de una cubierta, generando

permeabilidad y ligereza como resultado del sistema constructivo en acero y de acorde a su contexto.

En este Pabellón Heidi Weber, se observa como un prisma metálico permeable, protegida por una imponente cubierta de acero, siendo su principal caracterización formal. También se puede advertir cómo sobresale el plano y cómo el conjunto de planos modulados forman un solo volumen, marcando el submódulo con colores para la expresión formal final. El uso de este sistema constructivo permite modular y definir con mucha claridad los espacios.

En ambos casos, se marca la verticalidad del volumen de circulación con diferente escala.

Los resultados formales que generan los sistemas constructivos utilizados en los casos de estudios, son:

Pabellón Suizo - Hormigón: Produce un volumen sólido con un peso visual propio del sistema empleado, textura, color y sensación de seguridad. Se generan formas, volumetrías orgánicas y ortogonales que permite el sistema constructivo.

Pabellón Heidi Weber - Metal: Permite que el proyecto sea permeable, ligero y transparente gracias a la técnica constructiva en acero prefabricado, con una optimización en el tiempo de la construcción y costo, se evidencia más el módulo y submódulo.

En ambos casos, se cumple con los cinco puntos de la arquitectura moderna, en el Pabellón Suizo se plantea pilotes que contienen al proyecto, y el Heidi Weber los pilotes forman parte de la cubierta que contiene al volumen, generando la planta baja con recorridos libres, en los dos casos, la fachada libre no forma parte de la estructura, también la ventana alargada es modular y permite que esta sea vertical o horizontal y en la terraza jardín plantean estancias, recorridos y visuales hacia el exterior.

CAPÍTULO

04

Conclusiones y
recomendaciones

01. Fachada Sur del Pabellón Suizo.

02. Le Corbusier en el estudio de diseño de interiores de Heidi Weber "Mezzanin", 1960

01



02



Rene Patricio Palomeque Maldonado

Conocer los antecedentes, inicios de la arquitectura moderna y el entorno en el cual se desarrolló el pensamiento de Le Corbusier, justifica y aporta, sensiblemente, a la reflexión sobre el contexto causal que inspiró el innovador aporte de este insigne arquitecto y la forma de concebir los conceptos de esta nueva arquitectura, así como la importancia de su lenguaje formal, es decir, se deja a un lado la ornamentación, ya no se busca la simetría sino el equilibrio, donde la forma final o la belleza es un resultado de un proceso funcional, por tanto, la forma sigue a la función, que es la finalidad constructiva, donde la estructura es flexible y funciona como moduladora de espacios.

A partir de la revolución industrial y la postguerra, escenario en que se crearon los paradigmas del racionalismo arquitectónico, la arquitectura moderna, se puso del lado del desarrollo socioeconómico, respondiendo a la masiva demanda de vivienda de obreros y del reacondicionamiento social, con el que se marcó un punto de inflexión, que determinó un antes y un después en la arquitectura moderna y contemporánea, a partir del cual se diversificaron las técnicas constructivas, tanto en acero como en hormigón armado, con el objeto de dar soluciones a las nuevas necesidades y al acceso de viviendas con espacios funcionales, económicos, dinámicos, modulares y de calidad. Estos sistemas generan un lenguaje formal arquitectónico, sistémico y dinámico, propios de cada uno de ellos.

Resultó necesario conocer e investigar los antecedentes y sucesos generales del inicio de la arquitectura moderna para entrar en contexto con la investigación de la bibliografía de uno de los mayores exponentes de la arquitectura moderna, sus orígenes, inicios, influencias, experiencias, principios, obras y registro fotográfico de las mismas, se demuestra y justifica el trascendente aporte que legó Le Corbusier a la arquitectura, el cual revolucionó la concepción arquitectónica, sus aportaciones se resumen así:

Democratizó la arquitectura, industrializa y estandariza la construcción, aportó nuevas técnicas constructivas para satisfacer necesidades sociales y elevar su calidad de vida, desde entonces, los arquitectos pueden realizar construcciones de mayor calidad, contribuye sensiblemente a una arquitectura moderna y sistemática, instaura un nuevo lenguaje arquitectónico funcional, que brinda diversas como eficientes soluciones, en respuesta a las crecientes dificultades y necesidades populares en este campo. Con sus 5 principios, sistematiza la organización de proyectos en base a un programa funcional, conforme un sistema estructurado e independiente del resto de funciones del proyecto, acorde un criterio de arquitectura modular, de recorrido y enmarcado en un preciso orden geométrico, condición notable para producir volúmenes puros. Con Le Corbusier, el sentido constructivo se diversifica y crea una expresión formal propia a través del hormigón armado.

DE LA SOMBRA A LA LUZ

La importante influencia de Le Corbusier en la arquitectura moderna se ve reflejada en la calidad de sus obras a nivel mundial, por lo que se muestra con esta investigación no solo el valor formal de sus proyectos sino también difundir su extensa obra, y que se ha analizado bajo los criterios modernos de precisión, rigor y orden todas, por lo que en dos obras específicas, esto ha sido posible gracias a la gran cantidad de análisis e información que se ha podido recopilar, gracias a los avances tecnológicos, y sobre todo, a la reconstrucción de los dos casos de estudio. Se evidencia el aporte de Le Corbusier, considerando la estructura, facilidad del sistema constructivo, programa arquitectónico y contexto como una guía y eje dentro del proceso de diseño, que da como resultado la expresión formal, que caracterizan sus obras.

03. Perspectiva de las gradas en la planta baja del Pabellón Suizo.

04. Perspectiva de las gradas hacia la planta alta del Pabellón Heidi Weber.



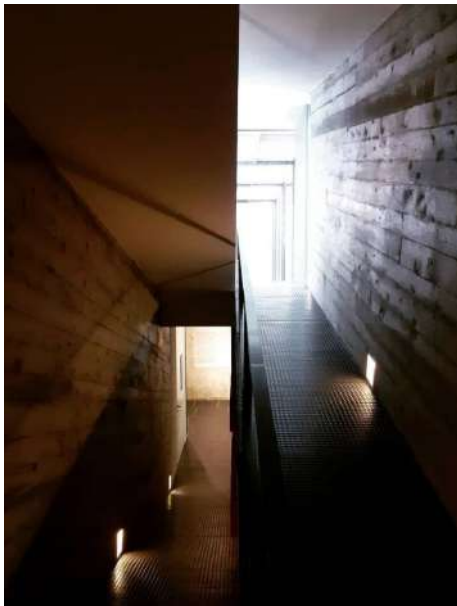
03



04

05. Foto de la rampa que conecta el subterráneo con la planta baja del Pabellón Heidi Weber.

05



Rene Patricio Palomeque Maldonado

REFLEXIONES SOBRE EL PROYECTO

252

La obra de Le Corbusier, muestra un innegable apego a la técnica constructiva como eje fundamental en la resolución de proyecto, potencializando su lenguaje, tanto en hormigón como en acero, aporte que se evidencia a lo largo de la investigación, con reflexiones sobre la valía del hacer arquitectura coherente.

Le Corbusier, para entender el proyecto arquitectónico, considera al recorrido solar e ingreso de luz, para así contrastar con el juego de sombras que proyecta el sistema portante, tanto en hormigón como en acero, sus efectos visuales desde y hacia la ciudad o contexto inmediato, integrando los proyectos al lugar, aspectos que contribuyen a la resolución de la atmósfera espacial en cada proyecto.

Las soluciones de los proyectos, se destacan cuando se trata de pabellones, si bien, hay una diferencia del sistema estructural en cada caso, esta diferencia estructural se resuelve con la propuesta proyectual, esto quiere decir que, responde bien al programa con una modulación adecuada de la estructura y que esta modulación permite la submodulación de la mampostería interna, o sea, la estructura principal es el módulo primario que permite el uso del espacio y las submodulaciones que son las mamposterías, las que a su vez, permiten viabilizar la función que se necesite, lo cual va a responder a su contexto inmediato, si es permeable o no, a lo que se pretende proteger y entender que los programas no son estáticos en el tiempo, sino flexibles, conforme su evolución temporal.

La estrategia de diseño en ambos casos, parte del contexto inmediato, en el caso del Pabellón Suizo, el entorno es más construido, a diferencia del Heidi Weber que es completamente vegetación, además, de las funciones o programas arquitectónicos, respectivamente, y de ahí la facilidad constructiva en cada caso cumpliendo los cinco principios de la arquitectura moderna.

06. Interior de un cuarto de taller dentro del Pabellón Suizo.

07. Interior de una sala de exposición del Pabellón Heidi Weber.

06



07



Responder proyectualmente, es entender el contexto, en el caso del Pabellón Suizo, se puede hacer más sólido y en el Heidi Weber más permeable, entender el programa, quiere decir que, en la solución proyectual con la cubierta, se alarga y protege más el interior, en tanto que, en el suizo, se deja al ras, en razón de que el sol ingresa más al pabellón dada su función para habitaciones.

En ambos casos la estructura y el cerramiento no se relacionan, es decir, la estructura está desplazada hacia el interior del cerramiento. Los encuentros de cerramiento son continuos en punta, no detallan las esquinas. La relación de cada uno de los elementos arquitectónicos, como muros o carpinterías con la estructura modular presenta un trabajo de detalle arduo, en dónde la solución final, termina siendo la solución más económica y universal en cada caso de estudio.

Le Corbusier establece una relación directa entre función y la estructura, de tal modo que, son mutuamente incluyentes entre sí, por lo que, el tamaño de la crujía estructural depende del tamaño que ocupan los espacios interiores, y en ese sentido, siempre los espacios interiores guardarán correspondencia con el tamaño de la crujía, por lo que, cada caso de estudio, requirió seleccionar el material adecuado y el tipo de estructura apropiada.

Se advierte en Le Corbusier, la gran capacidad de dar soluciones a problemas que surgen en cada sistema constructivo, en especial, cuando se trata de la combinación en el uso de materiales, los que presentan diferentes comportamientos constructivos en su relación con los encuentros, aquí, resuelve esta dificultad con simpleza y eficiencia.

La distribución interior de los espacios y la solución coherente del cerramiento dependen del sistema estructural, y que a su vez, tiene relación directa con la función.

Los proyectos tienen sistemas constructivos diferentes, pero permiten las mismas facilidades proyectuales, las que se garantizan en la arquitectura moderna, sin importar el sistema constructivo, basta con que éste sea flexible. En conclusión, Le Corbusier, en estos dos casos de estudio, a pesar de ser contextos, programas y escalas diferentes, cumple, en ambos, con los cinco principios que plantea de la arquitectura moderna.

SOBRE LA METODOLOGÍA

La finalidad de esta metodología específica, ordenada y reflexiva ha permitido analizar, observar y comparar los proyectos de uno de los más grandes exponentes de la arquitectura moderna, sistema constructivo, lógica constructiva y su estrategia de diseño en cada caso, sin hacer por alcanzar la fama o crear lujo, sino dejar una buena práctica para una arquitectura de calidad y una expresión formal resultado de un proceso.

Como resultado de esta investigación, se obtiene que los casos analizados tienen marcados atributos de la arquitectura moderna, partiendo desde la estructura o sistema utilizado, organización espacial y detalles que expresan una optimización de recursos, no solamente constructivos, sino visuales, que gana un valor arquitectónico por su universalidad, o sea, por la lógica organizacional constructiva y la flexibilidad de acoplarse a otros proyectos, y como punto de partida para muchos más.

08. Pabellón Suizo vista norte, caja de circulación 1934.

254

09. Ensamblaje de elementos de la cubierta metálica del Pabellón Heidi Weber, 1965.



10. Sombra sobre un Pilote del Pabellón Suizo.

11. Muro de Hormigón de la circulación con rampa del Pabellón Heidi Weber.

10



11



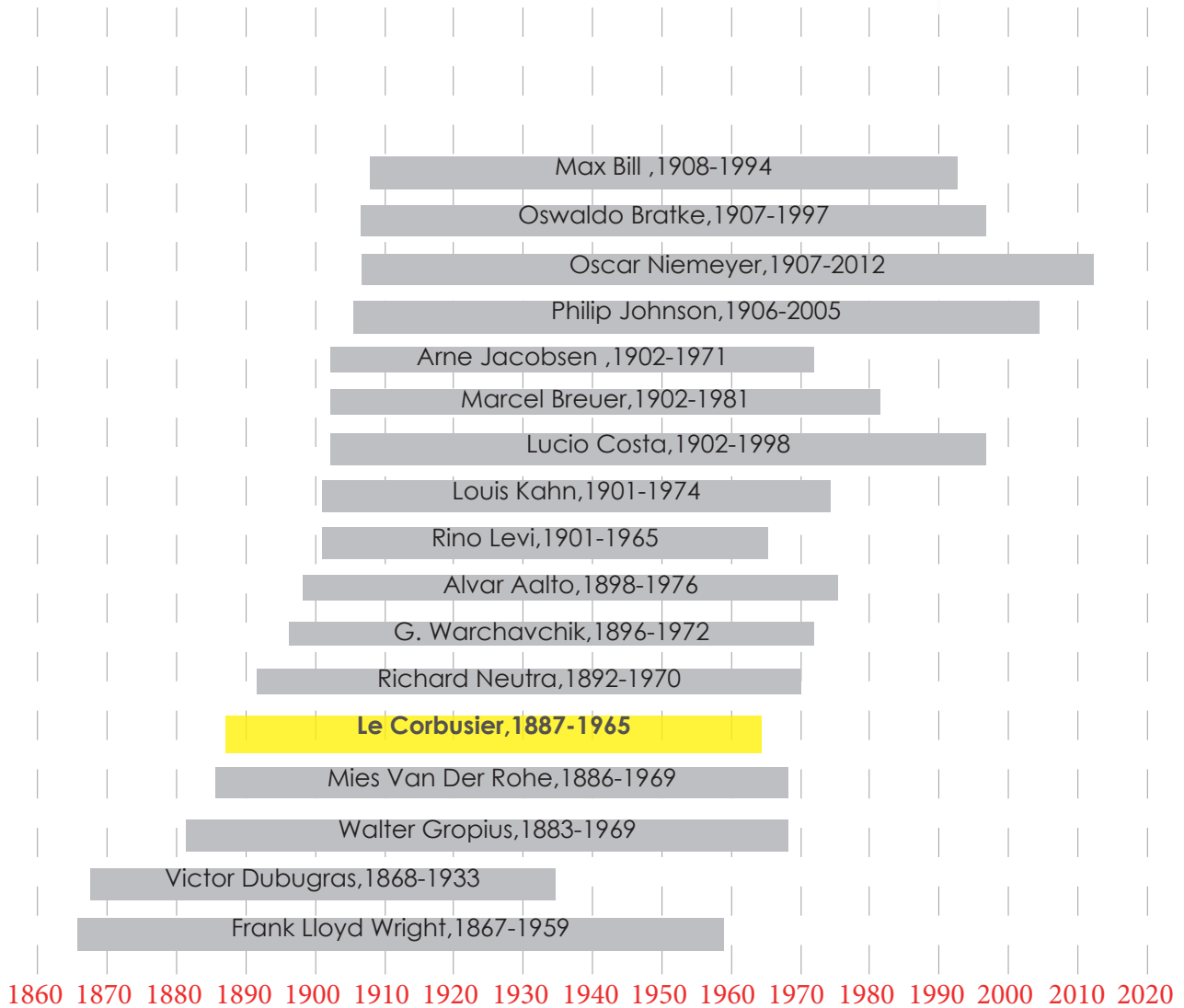
NUEVOS CAMINOS

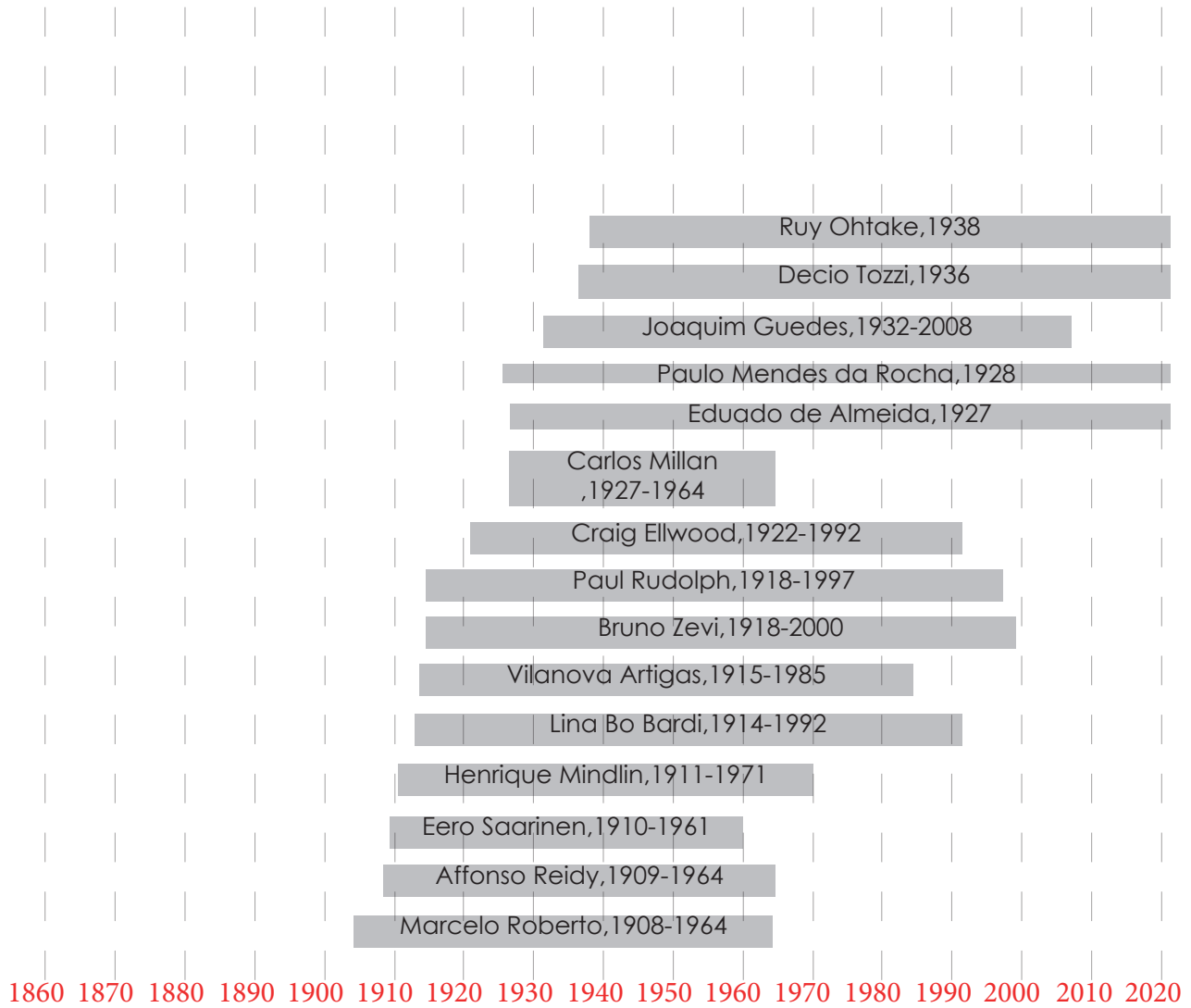
A través del siguiente trabajo de investigación, quedan abiertas nuevas líneas para más estudios, partiendo de que la metodología es válida y nos permite estudiar, analizar e investigar el proceso de construcción y diseño, que tiene como reto cada arquitecto. Además, la obra de Le Corbusier no está analizada en su totalidad y siempre será un referente para nuevas investigaciones universitarias, ya que, su extensa obra cuenta con residencias, proyectos públicos, privados, edificios colectivos, administrativos, revitalizaciones, regeneraciones urbanas, parques, equipamientos, entre otros, que disponen de muchas soluciones técnicas, constructivas, estrategias y valores formales que deben ser consideradas para nuevos análisis, estudios y publicaciones.

Contribuyendo así con un aporte valioso al vasto y amplio mundo de la arquitectura, que, de acuerdo a varios autores y críticos, en la actualidad enfrenta una pérdida de rumbo, debido a la vanidad arquitectónica, el avance mediático y tecnológico, proyectándose de forma aislada, sin tener en cuenta el lugar y sin considerar la estructura como punto de partida del proyecto, aspectos que resultan ser fundamentales.

La obra de Le Corbusier, y a pesar del paso de los años, sigue manteniendo una gran vigencia y es referente para una buena arquitectura, las que forman parte de un manual de buenas prácticas, mismas que permiten crear una arquitectura de calidad, siendo un segmento valioso del patrimonio del movimiento moderno.

LÍNEA DEL TIEMPO DE LA ARQUITECTURA MODERNA





Bibliografía

- Agrasar, F. (1990). La humanizada máquina de habitar. E.T.S.A DE LA CORUÑA, 13(1), 5-10.
- Alonso, J. (2015). El París de Le Corbusier. Universidad Santiago de Compostela, 1, 299-315.
- Alonso, J. (2017). El Pabellón Suizo y el Colegio de España en París. ETSAM (Departamento de Compasión Arquitectónica), 1(6), 18.
- Araujo, R. (2009). Construir en acero: Forma y estructura en el espacio continuo. Enfoques, 14.
- Ávila, P. (2012). MARIO ROBERTO ÁLVAREZ "La estructura como organizador espacial en un edificio Moderno" [Tesis de Postgrado]. Universidad de Cuenca.
- Baker, G. (1994). Le Corbusier—Análisis de la forma (1994.a ed.). Gustavo Gil, S.A., Barcelona 1985.
- Brandle, C. (2018). "Mon univers presents Le Corbusier in a very personal way: The beautiful little things he collected for himself are full of stories and emotions. A pebble or a piece of bark thus becomes an 'objet à réaction poetique.' The exhibition encourages visitors to discover their own objects." Mon-Univers. <https://pavillon-le-corbusier.ch/en/ausstellung/mon-univers/>
- Cabaleiro, B. F. (2017). Le Corbusier. Una arquitectura para el hombre. UNED, 1, 567-577.
- CEYLANLI, Z. (2008). GFRIED GIEDION'S "SPACE, TIME AND ARCHITECTURE": AN ANALYSIS OF MODERN ARCHITECTURAL HISTORIOGRAPHY [Master Thesis]. MIDDLE EAST TECHNICAL UNIVERSITY.
- Cuadrado, H. (2011). La estructura como generadora de espacios. Dos casos de arquitectura residencial en altura de Paulo Mendes da Rocha Edificio Guaimbe (Sao Paulo, 1962) y Edificio Jaragua (Sao.pdf [Tesis de Postgrado]. Universidad de Cuenca.
- Curtis, W. (2001). Le Corbusier—Ideas and Forms (1.a ed., Vol. 1). PHAIDON PRESS INC.
- Dent, C. (2019). Edificio Abierto Arquitectura, Construcción y Diseño. <https://edificioabierto.wordpress.com/2009/07/31/la-ultima-obra-de-le-corbusier/>
- Duarte, P. (2009). Innovación constructiva a principios del siglo xx: Preámbulo a la modernidad arquitectónica y arquitectura subestimada. Early 20th century building innovation: Architectural modernity's preamble and under-estimated architecture, 1.

Elayyachi, N. (2018). La Construcción de la Arquitectura del Movimiento Moderno [Tesis de grado]. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona - ETSAB.

Erosa, E. de la R. (2017). INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA DE LA ARQUITECTURA (2012.a ed.). Eduardo Durán Valdivieso.

Fallet, V. (2016). Obras de Charles-Edouard Jeanneret junto con René Chapallaz. Papeles de Arquitectura y Urbanismo, 2(6), 77.

Fayos, J. S. (2018). Relationships between Architecture and Structure. Structural Architecture in the work of Mies van der Rohe. 11, 16.

Fondation Suisse. (2018). Pavillon Le Corbusier [Fondation Suisse]. <http://www.fondationsuisse.fr/en/architecture-space/the-swiss-pavilion-history/>. <http://www.fondationsuisse.fr/en/architecture-space/the-swiss-pavilion-history/>

Fritz, N. (1995). LA PALABRA SIN ARTIFICIO Mies van der Rohe. Reflexiones sobre arquitectura 1922/1968 (2009.a ed.). El Croquis.

Gómez, C. (2015). ARQUETIPOS DE ARQUITECTURA MODERNA EN LA REVISTA ARQUITECTURA: SU DIFUSIÓN Y PRÁCTICA EN ESPAÑA (1925-1936). En Escuela Técnica Superior de Arquitectura Universidad de Navarra (NA752/2012; T6) Ediciones S.L., Vol. 3, pp. 437-446). Gráficas Castuera.

González, A. (1994). «Purismo» y «racionalismo». 20-26.

Graafland, A. (2018). Peter Eisenman: 'The Formal Basis of Modern Architecture'. 4.

Guzhñay, S. (2012). Estructura y detalle en la obra de arne jacobsen [Tesis de Postgrado]. Universidad de Cuenca.

Heino, E. (2006). Sistemas de Estructuras (1a edición, 4a tirada, Vol. 4). Editorial Gustavo Gili S.L.

Hermida, Ma. A. (2009). Miradas a la arquitectura moderna en el Ecuador (Universidad de Cuenca (Ecuador); Maestría de Proyectos Arquitectónicos). Universidad de Cuenca, Maestría de Proyectos Arquitectónicos. mpa@ucuenca.edu.ec



Hermida, Ma. A. (2011). El detalle como intensificación de la forma [Tesis Doctoral]. Universidad Politécnica de Catalunya.

Jeanneret-Gris, C.-É. (2017). Le Corbusier.

Juárez, A. (1997). CONTINUIDAD Y DISCONTINUIDAD EN LOUIS I. KAHN MATERIAL, ESTRUCTURA, ESPACIO [Tesis Doctoral]. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA.

Juárez, A. (2015). El todo en el fragmento Arquitectura y Baukunst en Mies Van der Rohe. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la U.P de Madrid, 8.

Kenneth, F. (2001). LE CORBUSIER (Akal, S. A). Hazan.

Le Corbusier. (1925). L'Art décoratif d'aujourd'hui (Vicent, Freal&C, Vol. 1). Collection de "L'Esprit Nouveau.

Le Corbusier. (1948). EL MODULOR I - ENSAYO SOBRE UNA MEDIDA ARMÓNICA A LA ESCALA HUMANA APLICABLE UNIVERSALMENTE A LA ARQUITECTURA Y A LA MEDALLICA (3.a ed., Vol. 1). Poseidón, S.L Barcelona, 1976.

Le Corbusier. (1955). EL MODULOR II - LOS USUARIOS TIENEN LA PALABRA CONTINUACION DE «EL MODULOR» (Vol. 2). POSEIDON, S, R. L.

Le Corbusier. (1977). Le Corbusier—Hacia Una Arquitectura (B-47370-2006 Unión Europea; 4. APÓSTROFE, Vol. 1). Colección POSEIDÓN.

Mahfuz, C. (2006). Sociedad y consumo. ARQ Lecturas, 5.

Maita, P. (2018). Las Residencias de Decio Tozzi en São Paulo, Brasil 1965-1974 [Tesis de Postgrado]. Universidad de Cuenca.

Marti, C. (2005). LA CIMBRA Y EL ARCO (Fundación Caja de Arquitectos). Fundación Caja de Arquitectos.

Narváez, M. (2007). Le Corbusier. Desarrollo de la doble altura como mecanismo de orden 1920-1930. 4(1), 14-31.

O'Byrne Orozco, M. C., Quintana Guerrero, I., Daza Caicedo, R. E., Universidad de los Andes (Colombia), Facultad de Arquitectura y Diseño, & Departamento de Arquitectura. (2018). La obra arquitectónica de Le Corbusier: Una contribución excepcional al movimiento moderno : Las 17 obras declaradas Patrimonio de la Humanidad.

Parra, A., & Torres, J. (2010). El hormigón y acero como materiales de usos estéticos [Tesis de Postgrado, Universidad de Cuenca]. file:///C:/Users/Asus%20ROG%20STRIX/Documents/Denuncia%20de%20tesis%20Master/Bibliografia/el%20hormigon%20y%20acero%20como%20materiales%20de%20usados%20esteticamente_unlocked.pdf

Pérez Mengual, J. F. (2016). Indicadores de modernidad en arquitectura. Escuela Superior de Enseñanzas Técnicas, 16.

Piñon, H. (1998). El sentido de la arquitectura moderna (1.a ed.). Universitat Politècnica de Catalunya.

Piñon, H. (2005). El proyecto como (re)construcción. Universiad Politècnica de Catalunya.

Piñon, H. (2007). Ideas y formas (1. ed, Vol. 3). Universitat Politècnica de Catalunya.

Ramos, G. B. (2006). EL CONCRETO COMO TECNOLOGÍA CONSTRUCTIVA EN LA ARQUITECTURA MODERNA Y CONTEMPORÁNEA. 5.

Rovira, T. (1999). Problemas de Forma: Schöenberg y Le Corbusier. Edicions UPC. <http://hdl.handle.net/2099.3/36349>

Rüegg, A. (2019). Reopening of the Pavillon Le Corbusier Exhibition Mon univers. Museum für Gestaltung Zürich. museum-gestaltung.ch

Sainz, J. (2014). ARQUITECTURA Y URBANISMO DEL SIGLO XX. 34.

Silva, A. del C. (2013). ESTRUCTURA Y PROPORCIÓN COMO PRINCIPIOS GENERADORES DE FORMA: LINA BO BARDI MUSEO DE ARTE SAO PAULO "MASP" 1957-1968 [Tesis de Postgrado]. Universidad de Cuenca.

van der Woude, A. (2017). VIVIENDA MOVIMIENTO MODERNO.



Varas, J. (2011). CONTINGENCIA Y UNIVERSALIDAD: MÁS ALLÁ DE LA DUALIDAD. Universidad de Arquitectura y Urbanismo, 10. 262

Velázquez, V. H. (2009). Œuvre complète: El libro abierto. *dearquitectura*, 1, 138-151.

Venegas, S. (2009). La estructura como principio de orden [Tesis de Postgrado]. Universidad de Cuenca.

Wolfflin, H. (1999). CONCEPTOS FUNDAMENTALES DE LA HISTORIA DEL ARTE. Editorial Austral.

Zaparaín, F., Ramos, G., & Llamazares, P. (2018). Le Corbusier: Ambiguous structure and grid dissolution. 94-109.

Zein, R. V. (2000). ARQUITETURA BRASILEIRA, ESCOLA PAULISTA E AS CASAS DE PAULO MENDES DA ROCHA [Master Thesis, Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul Faculdade De Arquitetura.]. <http://hdl.handle.net/10183/141857>

Capítulo 2

82 <https://i.pinimg.com/originals/60/68/>
 83 <http://www.redfundamentos.com/Uploads/>
 84 <https://www.plataformaarquitectura.cl/>
 85 <https://construyored.com/storage/noticias/ima->
 86 <https://s3-sa-east-1.amazonaws.com/moderna->
 87 <https://piapiablog.files.wordpress.com/2013/12/>
 La recopilación de imágenes y planos del sub capítulo:
2.2 Catálogo Fotográfico, tiene el objetivo de conocer el catálogo de obras relevantes del Arquitecto Le Corbusier y cuenta con los derechos COPYRIGHT de:
 LA FONDATION LE CORBUSIER, ADAGP - FLC, Francia,
 París, y son de uso exclusivo para la elaboración del presente documento académico e investigativo.

Capítulo 3

77 01 <https://images-na.ssl-images-amazon.com/> 115 33 <https://images.adsttc.com/media/ima-> 133
 78 02 <https://image.isu.pub/130122205357-5d9e07> 116 35 <http://4.bp.blogspot.com/-RB7pTjhZzYU/> 135
 78 03 <https://1.bp.blogspot.com/>- 117 36 <https://www.urbipedia.org/images/> 136
 79 04 <https://oscartenreiro.files.wordpress.> 117 37 <https://es.wikiarquitectura.com/wp-> 136
 79 05 <https://image.isu.pub/120917191044-e6f5fb37> 118 38 <https://images.adsttc.com/media/> 137
 80 06 <https://image.isu.pub/140530154851-5c23de7> 118 39 <https://1.bp.blogspot.com/-Gbs0H3UPdHU/> 137
 07 <https://i.pinimg.com/originals/7e/> 118 40 <https://pbs.twimg.com/media/> 138
 08 <https://es.wikiarquitectura.com/wp-content/> 119 41 <https://lh3.googleusercontent.com/proxy/> 139
 09 <https://i.pinimg.com/originals/e9/10/3a/> 119 42 <https://es.wikiarquitectura.com/wp-content/> 140
 10 <http://zarch.unizar.es/> 119 43 <https://1.bp.blogspot.com/-Gbs0H3UPdHU/> 142
 11 <https://lh3.googleusercontent.com/> 120 44 <https://images.adsttc.com/media/> 142
 12 [-https://lh3.googleusercontent.com/proxy/6y](https://lh3.googleusercontent.com/proxy/6y) 120 45 <https://images.adsttc.com/media/> 142
 13 <http://2.bp.blogspot.com/-zWn5-lHzhR0/> 120 46 https://search.es/photos/obras/342_10_Rory- 143
 14 <https://pro-itectonica-s3.s3.eu-west-1.> 120 47 <https://lh3.googleusercontent.com/proxy/> 144
 15 <https://i.pinimg.com/originals/68/50/> 120 48 <https://sites.google.com/site/> 145
 16 <https://www.importancia.org/wp-content/> 121 49 <https://sites.google.com/site/> 146
 17 <https://quesosdeeuropa.com/wp-content/> 121 50 <https://www.researchgate.net/> 146
 18 <https://quesosdeeuropa.com/wp-content/> 121 51 <https://i.pinimg.com/474x/0d/4f/> 147
 19 <https://www.google.com/> 121 52 <https://i.yfimg.com/vi/rkdn46APyU8/> 179
 20 <https://i.pinimg.com/originals/74/d8/> 122 53 <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/> 179
 26 <https://divisare-res.cloudinary.com/> 128 54 <https://i.pinimg.com/originals/a4/da/cb/> 179
 27 <https://images.adsttc.com/media/> 129 55 https://pbs.twimg.com/media/Ea4wi_QX- 180
 28 <https://www.researchgate.net/> 129 56 <https://www.importancia.org/wp-content/> 181
 29 <http://4.bp.blogspot.com/-Yu6MpdN5m8c/> 130 57 <https://www.importancia.org/wp-> 181
 30 <https://images.adsttc.com/media/> 131 58 <https://www.importancia.org/wp-content/> 181
 31 <https://mott.pe/noticias/wp-content/> 132 59 <https://i.pinimg.com/originals/cc/e0/1b/> 181
 32 <https://ep01.epimg.net/elpais/image-> 132 60 <https://www.metalocus.es/sites/default/files/> 182

265 **Capítulo 3**

66	https://aws.admagazine.com/prod/	188
67	https://www.floorature.es/media/	189
68	https://ichi.pro/assets/images/	189
69	https://es.wikiarquitectura.com/wp-	190
70	https://diariodesign.com/wp-content/	191
71	https://casadecor.es/assets/	192
72	https://casadecor.es/	192
73	http://3.bp.blogspot.com/-hv7V450a9J4/	193
75	https://c8.alamy.com/compes/hnra36/	195
78	https://i.pinimg.com/	198
79	https://dzipqda01g2dpx.cloudfront.net/	198
80	https://i.pinimg.com/	199
81	https://search.es/photos/obras/342_10_Rory-	199
82	https://www.heidiweber-centrelecorbusier.	200
83	https://www.urbipedia.org/	201
84	http://3.bp.blogspot.com/-BgAVj1lmZ0M/	202
85	https://es.wikiarquitectura.com/wp-content/	203
86	https://es.wikiarquitectura.com/wp-content/	203
87	https://encrypted-tbn0.gstatic.com/	204
88	https://cdn.archilovers.com/	205
89	https://cdn.archilovers.com/projects/	206
90	https://casadecor.es/assets/uploads/2019/07/	207
91	https://encrypted-tbn0.gstatic.com/	208

De la misma manera todos los planos arquitectónicos en 2d, la reconstrucción digital e ilustraciones, han sido generadas por el autor del presente trabajo de titulación.

Todas las Aerofotogrametrías son recuperadas de:
<https://www.google.com/maps>

Capítulo 4

01	https://www.instagram.com/p/B-	250
02	https://www.instagram.com/p/B-oleKSp-	250
03	https://www.instagram.com/p/CBjO2fll-	251
04	https://www.instagram.com/p/CCvjGd_	251
05	https://www.instagram.com/p/CC_bEFID-	252
06	https://www.instagram.com/p/B9JjUVDKzs-	253
07	https://www.instagram.com/p/CGiWaBPBelr/	253
08	https://www.instagram.com/p/Bg3mstZhG-	254
09	https://www.instagram.com/p/	254
10	https://www.instagram.com/p/	255
11	https://www.instagram.com/p/	255

