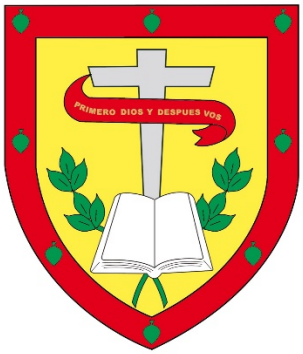


UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA SEDE AZOGUES

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN

CARRERA DE ARQUITECTURA

EL HORMIGÓN ARMADO COMO LENGUAJE FORMAL, ESTRUCTURAL Y MODELADOR DE ESPACIOS EN LA ARQUITECTURA MODERNA: RESIDENCIAS DE PAULO MENDES DA ROCHA (1964-1970)

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ARQUITECTO

AUTOR: MARÍA PAULA ZAMBRANO LEÓN

DIRECTOR: ARQ. GERMAN ANDRES VELEZ TORRES

AZOGUES - ECUADOR

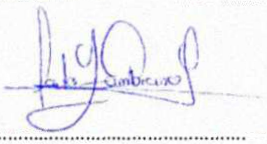
2024

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO

Declaratoria de Autoría y Responsabilidad

María Paula Zambrano León portador de la cédula de ciudadanía Nº 0350078382 Declaro ser el autor de la obra: *"El Hormigón Armado como Lenguaje Formal, Estructural y Modelador de Espacios en la Arquitectura Moderna: Residencias de Paulo Mendes Da Rocha (1964-1970)"*, sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Azogues, 23 de abr. de 2024



F: .....

María Paula Zambrano León

0350078382.

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

German Andrés Vélez Torres

DOCENTE DE LA CARRERA DE ARQUITECTURA

De mi consideración:

Certifico que el presente trabajo de titulación denominado: **"EL HORMIGÓN ARMADO COMO LENGUAJE FORMAL, ESTRUCTURAL Y MODELADOR DE ESPACIOS EN LA ARQUITECTURA MODERNA: RESIDENCIAS DE PAULO MENDES DA ROCHA (1964-1970)"**, realizado por: María Paula Zambrano León, con documentos de identidad: 0350078382, previo a la obtención del título de Arquitecta ha sido asesorado, orientado, revisado y supervisado durante su ejecución, bajo mi tutoría en todo el proceso, por lo que certifico que el presente documento, fue desarrollado siguiendo los parámetros del método científico, se sujeta a las normas éticas de investigación que exige la Universidad Católica de Cuenca, por lo que está expedito para su presentación y sustentación ante el respectivo tribunal.

Azogues, 17 de abr. de 24

Arq. German Andrés Vélez Torres

0301891289

DIRECTOR

Agradecimientos

Quiero comenzar expresando mi más profundo agradecimiento a Dios, quien me ha dado fortaleza, sabiduría y perseverancia a lo largo de este viaje de investigación y toda mi carrera universitaria, que estoy culminando. Su guía y protección han sido una fuente constante de inspiración y consuelo en cada paso del camino.

Agradezco sinceramente al Arq. René Patricio Palomeque Maldonado por su orientación experta, paciencia y apoyo incondicional a lo largo de este trabajo de investigación. Su guía, observaciones y comentarios fueron fundamentales para el desarrollo de este trabajo.

También, quiero expresar mi agradecimiento a la Universidad Católica de Cuenca por proporcionar los recursos necesarios para llevar a cabo esta investigación. Su apoyo logístico fue crucial para llevar con prontitud y éxito la presente tesis de investigación.

Agradezco especialmente al Arq. Germán Vélez Torres por sus valiosas contribuciones y sugerencias durante las discusiones y revisiones de este trabajo. Sus comentarios fueron extremadamente útiles para mejorar la calidad y profundidad de la investigación.

Quiero reconocer el apoyo emocional y la comprensión de mi familia, mi prometido y amigos durante este arduo proceso. Su aliento y ánimo fueron un faro de luz en los momentos más difíciles.

Por último, pero no menos importante, quiero agradecer a todas las personas que participaron en esta investigación, ya sea proporcionando información o simplemente brindando su apoyo moral. Sin su colaboración y participación, este trabajo no habría sido posible.

Dedicatoria

A mi madre, Arq. Mónica León, quien ha sido mi mayor inspiración y apoyo a lo largo de toda mi vida. Su amor incondicional, sacrificio y ejemplo de perseverancia han sido la fuerza motriz que me ha impulsado a alcanzar mis metas. Este trabajo de investigación está dedicado a ella, con profundo agradecimiento por todo lo que ha hecho por mí.

A mi querido prometido, Paúl Santacruz, por su constante aliento, comprensión y paciencia durante este arduo proceso. Tu amor y apoyo han sido mi refugio en los momentos difíciles y mi mayor alegría en los triunfos. Este trabajo es también tuyo, en reconocimiento a tu inquebrantable apoyo.

A mi hermano, Juan Fernando Zambrano, familia extendida y amigos cercanos, quienes han estado a mi lado en cada paso del camino, brindándome ánimo, consejos y un hombro en el que apoyarme. Su presencia y afecto han enriquecido mi vida de innumerables maneras.

A mis maestros, mentores y colegas, cuya sabiduría, orientación y colaboración han contribuido significativamente al desarrollo de este trabajo. Su experiencia y enseñanzas han sido una invaluable fuente de aprendizaje y crecimiento profesional.

A todos mis compañeros de viaje, ya sea de forma directa o indirecta, este trabajo de investigación lleva también un pedacito de ustedes. Gracias por ser parte de mi camino y por compartir este viaje conmigo.

EL HORMIGÓN ARMADO COMO LENGUAJE FORMAL, ESTRUCTURAL Y MODELADOR DE ESPACIOS EN LA ARQUITECTURA MODERNA: RESIDENCIAS DE PAULO MENDES DA ROCHA (1964-1970)

María Paula Zambrano León - Arq. Germán Vélez Torres, Mgs. Universidad Católica de Cuenca Sede Azogues paula.zambrano@est.ucacue.edu.ec

Resumen

El propósito de este estudio es evaluar el impacto del hormigón armado y la configuración estructural en la generación de espacios y el resultado formal en las residencias, por medio de la reconstrucción y el estudio comparativo por medio del uso de matrices que permitan demostrar los valores formales de la arquitectura moderna.

El presente trabajo de investigación parte de los precedentes históricos de la arquitectura moderna latinoamericana, para analizar dos obras residenciales de un mismo arquitecto (Paulo Mendes da Rocha), pertenecientes a un movimiento arquitectónico que surgió en una determinada época, bajo un contexto y una necesidad: social, política, económica, evolutiva y de migración de conocimientos.

Se evidencia la continua relevancia de las creaciones de Paulo Mendes da Rocha, las cuales logran, mediante la edificación, desarrollar proyectos que no solo se amalgaman armoniosamente con el entorno urbano, sino que también generan espacios flexibles y de alta calidad a través de la manipulación de la luz y el uso distintivo del hormigón como material principal.

Palabras clave: Arquitectura moderna, Paulo Mendes da Rocha, lenguaje formal, estructura, hormigón armado

REINFORCED CONCRETE AS A FORMAL, STRUCTURAL, AND SPATIAL MODELING LANGUAGE IN MODERN ARCHITECTURE: RESIDENCES BY PAULO MENDES DA ROCHA (1964-1970)

Abstract

This study aims to evaluate the impact of reinforced concrete and structural configuration on the generation of spaces and the formal result in residences through reconstruction and comparative study employing matrices to demonstrate the formal values of modern architecture.

This research builds upon the historical precedents of Latin American modern architecture to analyze two residential works by the same architect (Paulo Mendes da Rocha) belonging to an architectural movement that appeared in a specific era under social, political, economic, evolutionary contexts and knowledge migration.

It highlights the ongoing relevance of Paulo Mendes da Rocha's creations, which, through construction, develop projects that harmoniously integrate with the urban environment and generate flexible and high-quality spaces by manipulating light and using concrete as the primary material.

Keywords: Modern Architecture, Paulo Mendes da Rocha, formal language, structure, reinforced concrete

Índice de Contenido

Agradecimientos **3**

Dedicatoria **4**

Resumen **5**

Abstract **6**

Introducción 12

Justificación 15

Problema 17

Objetivo General 18

Objetivos Específicos 18

Metodología 19

Capítulo 1: Arquitectura Moderna **22**

Inicio de la Arquitectura Moderna en Latinoamérica: Brasil 22

Escuela Paulista Brutalista 36

Influencias Internacionales de la Escuela Paulista 39

Le Corbusier 41

Mies Van Der Rohe 45

Capítulo 2: Aproximación a la Obra de Paulo Mendes Da Rocha **50**

Arquitecto Paulo Mendes Da Racha 50

Marcando el Camino 50

Los Primeros Pasos 50

Influencias en su arquitectura 55

Forma de proyectar 57

Fuente: Elaboración propia. 59

Fuente: Elaboración propia. 60

El material como lenguaje moderador de estructura, forma y función 61

Obras de Paulo Mendes Da Rocha: Residencias 63

Casa Bolívar Ferraz Navarro 63

Casa Gaetano Miani 64

Casa Francisco Malta Cardoso 65

Casa Butantã 66

Casa Fernando Milan 67

Casa Mario Masetti 68

Casa James Francis King 69

Casa Dalton Macedo Soares 70

Casa Antonio Junqueira de Azaevedo 71

Casa Antonio Gerassi Neto 72

Casa Mario Masetti, Cabreuva 73

Capítulo 3: Análisis de las Residencias de Paulo Mendes Da Rocha 74

Sobre la Reconstrucción de Proyectos Residenciales 74

El proyecto de reconstrucción 74
Criterios de Selección de las Residencias para el Análisis 76
Reconstrucción de la Residencias Butantã y Masetti 78
Ubicación de las Residencias 78
Análisis residencia Butantã 79
Ubicación 79
Ficha Técnica de la Residencia Butantã 80
Emplazamiento 80
Lugar 81
Programa 83
Configuración del Proyecto 87
Identificación de los Componentes Básicos del Proyecto 89
Reconstrucción del Proyecto Residencia Butantã 99
Emplazamiento 100
Planta Baja 101
Planta Alta 102
Alzados 103
Secciones 105
Secciones en 3D 106
Modulación Estructura 108

Sección Constructiva 110

Perspectivas Exteriores de la Residencia Butantã 111

Perspectivas Interiores de la Residencia Butantã..... 112

Análisis de la Residencia Mario Masetti 113

Ubicación 113

Ficha Técnica de las Residencia Masetti 114

Emplazamiento 114

Lugar 115

Programa 116

Configuración del Proyecto 120

Identificación de los Componentes Básicos del Proyecto 122

Reconstrucción del Proyecto Mario Masetti..... 133

Emplazamiento 134

Sótano 135

Planta Baja 136

Planta Alta..... 137

Alzados 138

Secciones..... 140

Secciones 3D..... 141

Modulación Estructura..... 143

Sección Constructiva 146

Perspectivas Exteriores de la Residencia Mario Masetti 147

Perspectivas Interiores de la Residencia Mario Masetti 148

Capítulo 4: Resultados 149

Análisis de Resultados 149

Matriz comparativa del proyecto 150

Aplicación de los Cinco Principios de la Arquitectura Moderna 153

Discusión 154

Capítulo 5: Conclusiones 157

De la Sombra a la Luz 158

Reflexiones Sobre el Proyecto 158

Lugar 158

El Material y su Relación con la Estructura, Forma y Función 159

Nuevos Caminos 160

Bibliografía 162

Anexos 167

Índice de Figuras 167

Índice de Tablas 172

Introducción

"… *La construcción de una horizontal perfecta, que no existe en la naturaleza, exige una gran dosis de invención*…" (Domínguez, 2019).

La arquitectura moderna, nacida en la Europa del siglo XX, se caracteriza por una ruptura con los estilos tradicionales y la búsqueda de nuevas formas de expresión a través de la funcionalidad y la simplicidad. Le Corbusier, uno de sus principales exponentes, redefinió la arquitectura de la época con sus diseños basados en la simplicidad geométrica, la funcionalidad y el uso de materiales como el hormigón armado**,** se enfocó en la eficiencia y la utilidad de los edificios, así como, en la estandarización y la industrialización de la construcción. Este cambio radical referenció una verdadera revolución en la historia del diseño arquitectónico gracias a sus acepciones, alcances, factores económico-sociales, sobre todo, al desmedido adelanto tecnológico y la forma de construir, así como la modernización de las sociedades. Por lo tanto, con la revolución industrial surgieron innovaciones en materiales y técnicas constructivas, que se adaptarían a las necesidades cambiantes de la vida moderna (Díaz, 2023).

El hormigón armado ha sido fundamental en la manera en que habitamos y experimentamos el espacio, desde su invención a finales del siglo XIX, este material ha permitido a los arquitectos explorar nuevas posibilidades en el diseño y construcción, desafiando las limitaciones impuestas por los materiales tradicionales. Se adapta a diferentes formas y tamaños, junto con su resistencia y durabilidad, lo convierte en un recurso invaluable en la creación de edificios emblemáticos y visionarios. Entonces, explorar el uso del hormigón armado como lenguaje formal, estructural y modelador en la arquitectura contemporánea es primordial para percibir su influencia duradera en el paisaje urbano y su concepción en el entorno construido (Müller, 2019).

Este movimiento ha dado lugar a una amplia variedad de estilos y enfoques, desde el funcionalismo, racionalismo y al final el brutalismo y posmodernismo, cada uno con su propia estética y filosofía subyacente. En este sentido, el origen de la arquitectura moderna es un fenómeno complejo y multifacético que ha dejado una marca indeleble en el paisaje urbano y en la forma en que interactuamos con el entorno construido. No obstante, dentro del contexto arquitectónico contemporáneo ha tenido lugar la equívoca tendencia sobre el trazado y utilización de la estructura, además del material, como elementos aislados del proceso de diseño arquitectónico, creando falsos criterios estéticos y ambigüedad de estilos (Díaz, 2023).

La importancia de la arquitectura moderna, su historia, sus principios y sus objetivos, globalmente, abarca un gran movimiento estilístico y son fundamentales para comprender los lineamientos al forjar una arquitectura de calidad. Estos lineamientos se basan en la utilización de técnicas y sistemas constructivos que se materializan en la expresión de la forma, generando un lenguaje formal característico. Cada elemento cobra vital importancia en la concepción del proyecto moderno así, por ejemplo: la estructura y su materialidad, constituyen componentes ligados en su definición. Son elementos modeladores de la expresión formal y función.

El presente escrito enfocará sus contenidos en los trabajos de Mendes da Rocha, arquitecto brasileño, seguidor de la escuela paulista, amante del hormigón y con innovadores métodos constructivos, quien manifiesta que en la arquitectura no existen los llamados estilos, sino que cada proyecto corresponde a ciertas condicionantes, como: materiales de lugar, contexto, economía, clima, entorno, entre otros componentes que moldearon su arquitectura. Debido a esto se analizará la influencia del hormigón armado y la configuración estructural en la generación de espacios, en la reconciliación de necesidades sociales-estéticas y el resultado formal en la arquitectura

residencial de Paulo Mendes da Rocha. Además, su influencia en la era moderna internacional, para comprender el material y el planteamiento estructural dentro de sus obras (Duque, 2015).

Justificación

A lo largo de la historia, la arquitectura ha evolucionado para satisfacer las necesidades humanas de vivienda. En sus inicios, se centró en proporcionar refugio básico, pero los avances tecnológicos llevaron a una búsqueda del máximo confort, que a menudo resultó en un uso excesivo de recursos y una pérdida de esencia arquitectónica. Por lo tanto, algunos arquitectos han dedicado sus estudios para lograr un equilibrio en la forma y función del diseño de arquitectura, priorizando la estructura en la organización de espacios. Así, Paulo Mendes da Rocha centró sus trabajos dentro de la arquitectura brutalista latinoamericana, la misma que se caracteriza por su simplicidad, funcionalidad y el uso del hormigón como lenguaje formal; influenciado de otros grandes maestros como Le Corbusier.

Entre 1964 y 1970, Paulo Mendes da Rocha, un gigante de la arquitectura moderna, consolidó su carrera y dejó una huella imborrable en el desarrollo de Brasil**.** Esta década coincidió con un auge económico y un rápido crecimiento urbano en el país, lo que generó una demanda de nuevas soluciones arquitectónicas para la vivienda, la educación y la cultura, el enfoque de Mendes Da Rocha en el uso del hormigón armado en sus residencias refleja las aspiraciones de una sociedad en transformación y ofrece una oportunidad única para explorar cómo este material influyó en la configuración de los espacios habitables (Duque, 2015)

El hormigón armado es un material resistente y flexible que ha sido fundamental en la construcción de algunos de los edificios más simbolicos del siglo XX. Su potencial para adaptarse a una amplia diversidad de formas y su resistencia estructural lo convierten en un recurso invaluable para los arquitectos que buscan explorar nuevas posibilidades de diseño (Domínguez, 2019). Así pues, la materialidad de las obras del arquitecto, descifrada en el uso del hormigón, tiene una importancia esencial ya que enfatiza el efecto pesado de la materia, su tenacidad y

opacidad, generando una percepción más dramática de trasfondo en sus diseños. Al centrarse en el uso del hormigón armado en las residencias de Mendes Da Rocha, esta tesis proporcionará una comprensión más profunda de cómo este material puede ser utilizado de manera innovadora para crear espacios habitables que satisfagan las necesidades contemporáneas.

Por tal razón, la elección de investigar y analizar el uso del hormigón armado como lenguaje formal, estructural y modelador de espacios en las residencias diseñadas por Paulo Mendes Da Rocha entre 1964 y 1970 se justifica, por hacer arquitectura de calidad y es uno de los más influyentes en la arquitectura moderna brasileña. El mismo ha dejado un legado significativo en la historia de la arquitectura contemporánea. Su enfoque innovador y su habilidad para integrar el hormigón armado en sus diseños lo convierten en un caso de estudio relevante y enriquecedor para comprender cómo este material puede ser utilizado como un lenguaje expresivo y funcional en la arquitectura. Ante la falta de difusión sobre el trabajo de Mendes Da Rocha y la necesidad de profundizar e investigar más sobre su obra, se propone un estudio centrado en la interacción entre elección de materiales, estructura, función y expresión formal. El estudio busca demostrar la relevancia del hormigón armado y la optimización de sus propiedades técnicas y expresivas en la arquitectura moderna local. Además, el análisis de las residencias de Mendes Da Rocha en São Paulo, con su distintivo uso del hormigón armado, destaca la importancia que da a la estructura en la organización de espacios. En definitiva, la investigación sobre el hormigón armado como lenguaje formal, estructural y modelador de espacios en las residencias de Paulo Mendes Da Rocha entre 1964 y 1970 es fundamental para ampliar el conocimiento sobre la interacción entre el material y la arquitectura moderna, así como para comprender mejor el legado de este influyente arquitecto brasileño.

Problema

Actualmente, el énfasis en la variedad de estilos y la búsqueda de originalidad ha conducido a un distanciamiento de los fundamentos básicos en arquitectura. La casi disolución de la arquitectura moderna ha subyugado valores racionales de transparencia, sensatez y honestidad en cada elemento que conforma una obra. Así, la estructura ha desatendido su relación con otros componentes, dejando de lado elementos de expresión, estéticos y funcionales.

Mendes Da Rocha, a pesar de la relevancia de sus obras en el panorama arquitectónico, la problemática de investigación surge de la necesidad de profundizar en el análisis de cómo el hormigón armado fue empleado por este arquitecto para expresar ideas estéticas y funcionales. A esto se suma, un enfoque teórico y estado del arte carente sobre el papel del hormigón armado en la arquitectura moderna y su relación con la concepción y materialización de espacios habitables innovadores y significativos, que son elementos modeladores del proyecto arquitectónico.

Ante lo expuesto, se busca explicar por qué el sistema constructivo y el potenciamiento de sus bondades técnicas-expresivas producen beneficios significativos en el resultado formal y funcional de la arquitectura moderna. Por lo tanto, el planteamiento del problema interroga: ¿De qué manera el hormigón armado fue utilizado por Paulo Mendes Da Rocha como lenguaje formal, estructural y modelador de espacios en sus residencias construidas entre 1964 y 1970, y cómo esta utilización afectó la configuración y percepción de los espacios habitables?

Para dar solución a la problemática se plantea entender, analizar, reconstruir la arquitectura de los grandes maestros para obtener lineamientos, patrones de diseño para proyectar arquitectura de calidad, ya que en la actualidad se ha dejado de lado estos principios. De esta manera, se da importe a esta investigación, ya que con sus hallazgos se podrá motivar al arquitecto sobre el resultado final formal del proyecto en el contexto urbano contemporáneo.

Objetivo General

Analizar la influencia del hormigón armado y la configuración estructural en la generación de espacios y el resultado formal en dos de las viviendas representativas de la época en la obra de Paulo Mendes da Rocha en São Paulo entre 1964 y 1970, para la demostración de los valores formales de la arquitectura moderna.

Objetivos Específicos

1. Estudiar la influencia de la Le Corbusier en las obras de Paulo Mendes da Rocha, enfatizando el planteamiento estructural como elemento que propicia la función y la expresión formal de su obra.
2. Entender el material, el planteamiento y los recursos estructurales que permiten el conocimiento de las intenciones arquitectónicas planteadas en la arquitectura Paulista, a través del marco teórico y revisión bibliográfica
3. Analizar los valores formales, funcionales, principios de la arquitectura moderna y el estilo de las viviendas diseñadas por Paulo Mendes da Rocha, a través de una matriz comparativa usando la reconstrucción de las residencias Masetti y Butantã como herramienta para una mejor comprensión de su contribución a la arquitectura, al reintegrarlos a las posibilidades técnicas y productivas actuales.
4. Ejecutar un análisis analítico comparativo de sus componentes arquitectónicos mediante la elaboración de matrices y de los 5 fundamentos de la arquitectura moderna que evidencien por sí mismas las diferencias, similitudes y relaciones que demuestren los valores formales de la misma.

Metodología

La metodología de la investigación se basa en un proceso arquitectónico analítico y comparativo, fundamentado en principios teóricos y técnicos probados. Este proceso se estructura de manera sistemática y ordenada para lograr los propósitos de la investigación. de manera efectiva. La investigación es de naturaleza cualitativa, en la que cada etapa se basa en la observación documental bibliográfica y emplea un enfoque inductivo, comparativo y analítico. Por lo tanto, se seleccionó literatura de base de datos, artículos científicos y fuentes confiables explorar el trasfondo, la evolución y la importancia de la arquitectura moderna. Este escrito facilita una comprensión completa y contextualizada del tema, además demuestra la interconexión entre la arquitectura moderna y la obra del arquitecto Mendes Da Rocha. El método aplicado permitió alcanzar los objetivos de la investigación, al analizar la estructura y el material como creador de la forma en la obra del autor. Para ello, se estudiarán los antecedentes teóricos de este enfoque, su contexto y el programa arquitectónico de las obras a ser analizadas.

Etapa 1: Para llevar a cabo la etapa de situar en el contexto histórico la evolución de la arquitectura moderna en Brasil, se exploró en detalle a los protagonistas y eventos más significativos relacionados con el arquitecto Paulo Mendes Da Rocha, se consideró el contexto histórico, y se reconoció la influencia de Le Corbusier tuvo en el surgimiento del estilo brutalista dentro del movimiento arquitectónico de la escuela paulista. Se realizó una búsqueda exhaustiva en la bibliografía disponible sobre los proyectos del arquitecto Mendes Da Rocha, donde el uso del hormigón armado es fundamental. Esto tuvo como objetivo comprender el contexto del arquitecto y, al mismo tiempo, seleccionar proyectos que compartan criterios estructurales, tamaños de terreno similares y tipologías afines.

Etapa 2: Se efectuó un catálogo fotográfico y un registro detallado de las viviendas residenciales de Paulo Mendes da Rocha en São Paulo, para entender el material, el planteamiento y los recursos estructurales que permitieron llevar a cabo las intenciones arquitectónicas planteadas en la arquitectura Paulista. Luego de la selección de los proyectos más adecuados para analizar estos conceptos, se realizó un detallado estudio de estos proyectos como ejemplos de estudio. Esto permitió identificar similitudes, contrastes y patrones comunes en dichos proyectos, lo que facilitó la formulación de conclusiones significativas.

Etapa 3: Se procedió a realizar una reconstrucción analítica de los proyectos correspondientes y las matrices sistemáticas comparativas, las cuales son esenciales para comprender las residencias Masetti y Butantã. Fue una herramienta de interpretación de su contribución a la arquitectura, al reintegrarlos a las posibilidades técnicas y productivas actuales. Se llevó a cabo un analisis que incluyó la localización, el plan de desarrollo, la estructura y la identificación de los elementos fundamentales de los proyectos en cuestión. Para lograrlo, se realizó una reconstrucción digital de las obras seleccionadas en dos y tres dimensiones, mediante herramientas de modelado BIM, con enfoque deductivo, basado en criterios de ubicación urbana, topográficos, la superficie, el programa y la estructura de soporte.

Etapa 4: Finalmente, se realizó un estudio comparativo de elementos arquitectónicos mediante un proceso analítico, a fin de obtener matrices que evidencien por sí mismas las diferencias, similitudes y relaciones que demuestren Las características formales, estructurales y modeladoras de la arquitectura moderna. Se evaluó si estos proyectos cumplen con los cinco principios de la arquitectura moderna, descritos en el marco teórico, y se analizó el impacto de su arquitectura en nuestro contexto local. Con la metodología propuesta, se buscó determinar si el

material y la estructura arquitectónica por sí sola conlleva cambios significativos en la expresión formal de la arquitectura moderna.

Capítulo 1: Arquitectura Moderna

Inicio de la Arquitectura Moderna en Latinoamérica: Brasil

La arquitectura moderna enfatiza en la concepción de un componente universal equilibrado que gracias a sus valores y principios esenciales adquiere una importancia trascendental que permanece en el tiempo y el espacio; es decir, una arquitectura que gracias a sus principios logra ser atemporal. Por ello, es importante mencionar que Este estudio de investigación permite reconocer la significativa relevancia que la arquitectura moderna ha tenido a lo largo de la historia, con sus fundamentos de forma, función y estructura, y su impacto en la obra de numerosos arquitectos a nivel mundial, incluyendo, por supuesto, Latinoamérica (Díaz, 2023)

La arquitectura moderna es un movimiento arquitectónico que se originó a finales del siglo XIX y se prolongó hasta el siglo XXI, marcado por un quiebre con los estilos arquitectónicos convencionales y una exploración de nuevas formas de expresión y funcionalidad. Se distingue por su énfasis en la simplicidad de líneas, la funcionalidad, la eliminación de ornamentos innecesarios y una mayor integración de la tecnología y los materiales industriales en el diseño de los edificios (Díaz, 2023). Para uno de los teóricos más relevantes de la arquitectura moderna, esta se puede definir como: "*Un sistema basado en firmes principios estéticos: la concepción como construcción, la abstracción como un modo de asumir la universalidad, transcendiendo lo particular y la forma consistente, equilibrada, en el marco de una idea de orden*" (Piñón, 2003).

La arquitectura moderna latinoamericana, particularmente en Brasil, no se origina desde un punto único, sino que emerge como resultado de una compleja combinación de factores y eventos históricosEs fundamental brindar a la sociedad una identidad espacial y formal que se derive de su contexto, siguiendo criterios arquitectónicos que han sido implementados en

diversos proyectos fundamentados en los principios de la arquitectura moderna (Kraljevich, 2020).

Por esta razón, es importante hablar sobre el desarrollo que tuvo la arquitectura moderna en Brasil y la influencia de grandes arquitectos a nivel internacional. Así, uno de los nombres más destacados en la arquitectura moderna brasileña es Oscar Niemeyer, conocido por sus diseños audaces y orgánicos, pionero en la aplicación del hormigón ar}mado y en la exploración de formas curvas y fluidas que se integran armoniosamente con el entorno natural. En su trayectoria, colaboró con el urbanista Lucio Costa en la creación de Brasilia, la capital planificada de Brasil. Asimismo, otros arquitectos brasileños como Lina Bo Bardi, Paulo Mendes da Rocha y Affonso Reidy han dejado una marca significativa en la arquitectura moderna brasileña. Bo Bardi, fue conocida por su enfoque humanista y su uso innovador de materiales locales en proyectos como el Museo de Arte de São Paulo. Da Rocha, por otro lado, se destacó por su uso expresivo y estructuralmente audaz en sus diseños donde hacen uso del hormigón armado, como en la Casa Butantã y Masetti (Maita, 2018).

En Brasil, diversos autores aseguran que las primeras obras registradas que exhiben los primeros signos de la moral y concepción moderna son los proyectos del arquitecto Víctor Dubugras, en 1890 tras su llegada desde Europa. El mismo trae características de la modernidad de Bruselas, Barcelona o París en la proyección de las residencias en el país carioca, con ciertos esbozos de la arquitectura moderna, como la evidencia del detalle constructivo y la representación real de la materialidad con el uso del hormigón armado (figura 1). Se sostiene que la "modernidad auténtica" comienza en los primeros años del siglo XX, lo que implicaría que su trabajo sería considerado como premoderno o tempranamente moderno. A pesar de que las fuentes y textos de la época lo clasifican como moderno (Lopez, 2012).

Figura 1. Victor Dubugras, Residencia Horácio Sabino



Nota. São Paulo, Brasil, 1903. Adaptado de Victor Dubugras, arquitecto dos caminos, por A. Miyoshi, 2012, Unicamp, Bolsista da Fapesp.

Otro indicio de la modernidad en la cultura arquitectónica brasilera ocurrió con la Semana de Arte Moderno de São Paulo en el año de 1922. Este evento cultural impulsó un movimiento de renovación artística y arquitectónica que buscaba crear una nueva identidad para Brasil. En el ámbito de la arquitectura, tuvo un impacto significativo al introducir ideas y enfoques arquitectónicos más innovadores y progresistas. Se discutieron conceptos como la funcionalidad, la simplicidad de líneas e integración de la arquitectura con el entorno natural, elementos fundamentales de la arquitectura moderna. Además, el evento sirvió para el intercambio de ideas, fomentando la colaboración en el desarrollo de la arquitectura moderna en Brasil (Coelho, 2015)

Luego, en 1925, comienzan a aparecer en la prensa brasileña discursos sobre arquitectura moderna, protagonizados por individuos de mente abierta, familiarizados con el entorno local y al tanto de los avances arquitectónicos a nivel mundial. Estos individuos plasmaron estos conocimientos en sus obras. Rino Levi, un joven arquitecto brasileño que estudiaba en Italia, se convirtió en un pionero de la modernidad en la arquitectura brasileña**,** defendió por la adopción de nuevos materiales y técnicas, promoviendo una estética caracterizada por líneas simples, expresión sincera, practicidad, economía y transparencia estructural (figura 2). Sin embargo, Levi también era consciente de las particularidades del contexto brasileño**,** enfatizaba la importancia de adaptar las ideas europeas al clima, la naturaleza y las tradiciones del país. En este sentido, animaba a los arquitectos a explorar una originalidad que no ignorara las necesidades y características locales (Segawa, 2002).

Figura 2. Rino Levi, Banco Sudamericano de Brasil



Nota. São Paulo, Brasil, 1963. Adaptado de Clásicos de Arquitectura: Banco Sudamericano de Brasil / Rino Levi [Fotografía], por K. Duque, 2012, Arch Dayli. CC by Nelson Kon. https://www.archdaily.cl/cl/02-158575/clasicos-de-arquitectura-banco-sudamericano-de-brasil-rino-levi

Ahora bien, el arquitecto ruso Gregori Warchavchik llegó a São Paulo, fue uno de los primeros arquitectos que introdujo una nueva visión a la arquitectura en 1925, publicando la primera manifestación brasilera a una nueva postura moderna. Posteriormente, proyectó la residencia Da Rua Santa Cruz (figura 3), considerada como una de las primeras casas modernas en Brasil en el año de 1927. No obstante, manifestó las innumerables dificultades que tuvo durante la ejecución de la obra, tanto a nivel técnico, mano de obra, permisos de la ley, como a nivel formal. Esto debido a la enorme transición y al impacto que generó esta obra en la época. Finalmente, en 1928 se consolidó el Congreso Internacional de Arquitectura Moderna (CIAM), donde Warchavchik fue designado como representante de América Latina a sugerencia de Le Corbusier (Duque, 2012).

Figura 3. Gregori Warchavchik, Residencia Da Rua Santa Cruz



Nota. São Paulo, Brasil, 1927. Adaptado de Clásicos da Arquitectura: Casa Modernista da Rua Santa Cruz / Gregori Warchavchik [Fotografía], por I. Fracalossi, 2007, Arch Dayli. CC by Pedro Kok. https://www.archdaily.cl/cl/02-131162/clasicos-de-arquitectura-casa-modernista-da-rua-santa-cruz-gregori-warchavchik/1324912016_warchavchik_residencia_sao_paulo?next_project=no

En 1929, el reconocido arquitecto suizo Le Corbusier realizó una gira por América del Sur que incluyó las ciudades brasileñas de São Paulo y Río de Janeiro**.** Este evento marcó un hito en la historia de la arquitectura brasileña, ya que las conferencias y propuestas de Le Corbusier tuvieron un impacto significativo en la generación de arquitectos que buscaban renovar el lenguaje arquitectónico del país. Regresó al país en 1936, introduciendo sus principios racionalistas, que nuevamente tuvieron una profunda influencia y representaron una contribución significativa para los arquitectos brasileños. Le Corbusier combinaba la tradición clásica, representada por el pasado histórico y las tradiciones, con la técnica moderna y la emoción estética, aportando así su contribución personal a las formas abstractas de la arquitectura (DE ALBUQUERQUE, 2006).

Otro individuo relevante en el proceso de la arquitectura colonial brasileña hacia la moderna fue Lucio Costa, nacido en Toulon, Francia, quien realizaba frecuentes viajes a Brasil.Impartio sus estudios en la Escuela De Bellas Artes en rio de Janeiro y después en Paris. Durante su estancia en París, Costa entró en contacto con las ideas del movimiento moderno, lo que influyó en su concepción arquitectónica. Costa argumentaba que la arquitectura en Brasil estaba completamente desfasada con el espíritu de la época y los arquitectos estaban completamente desorientados en términos urbanísticos. A pesar de esto, Costa sostenía que la arquitectura colonial no se adecuaba a las condiciones económico-sociales, pero eso no significaba que la racionalidad del movimiento moderno excluyera la posibilidad de integrar la tradición local (Coelho, 2015).

En 1931, se asocia con Warchavchik y Carlos Leão para formar un estudio de arquitectura donde se ejecutaron tan solo un par de proyectos como la casa Schwartz en 1932 (figura 4). Esta casa es conocida por su diseño vanguardista para la época, que incorpora elementos de la arquitectura moderna europea, como líneas rectas, formas geométricas simples y una integración fluida entre el interior y el exterior. Tras este tiempo, culminaría la colaboración en proyectos ya que, no existía, El compromiso de Lucio Costa con la identidad del país (Coelho, 2015).

Figura 4. Lucio Costa, Warchavchik y Carlos Leão, la Casa Schwartz

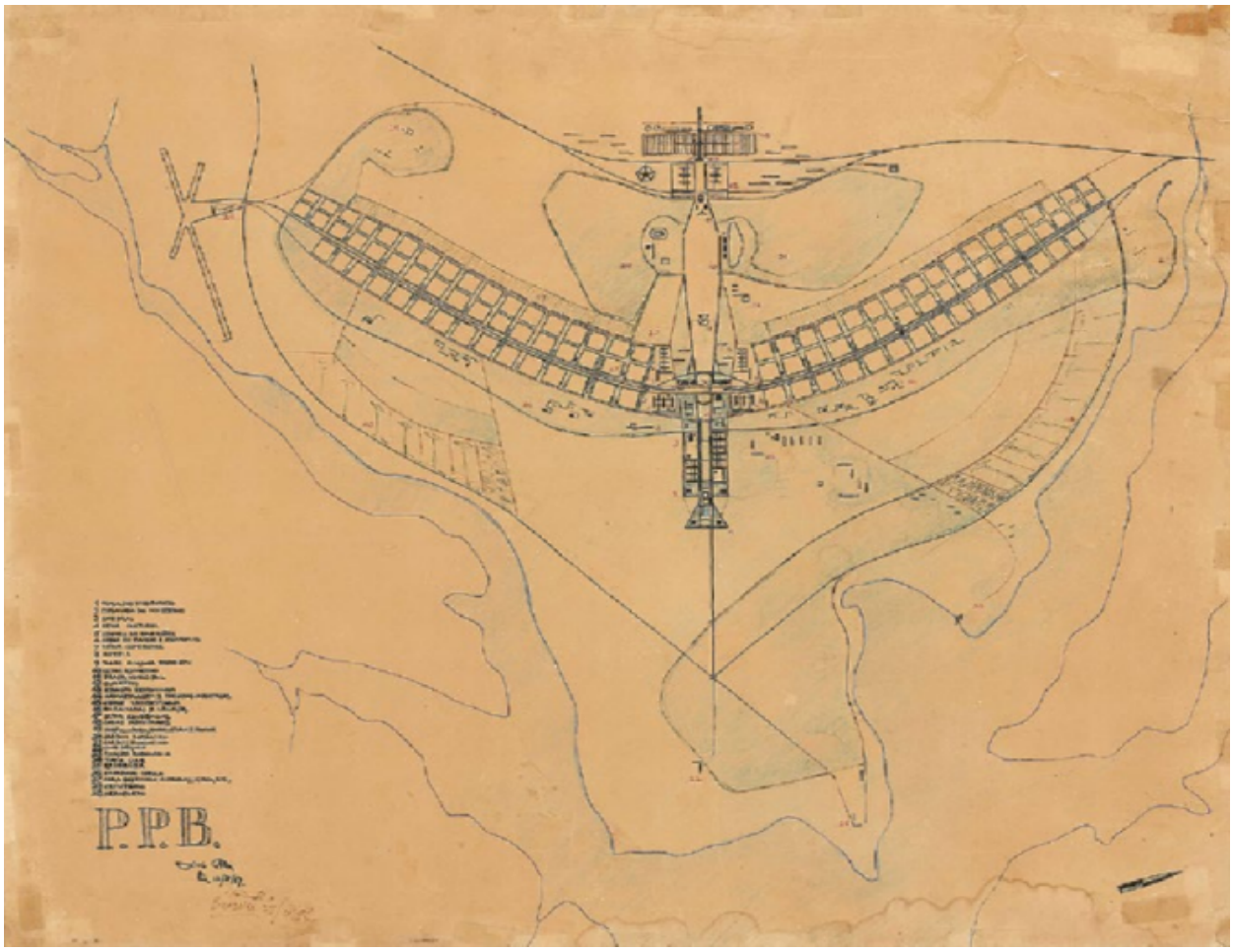


Nota. São Paulo, Brasil, 1932. Adaptado de Circuitos Sudamericanos: Wladimiro Acosta, Gregori Warchavchik y Lucio Costa, por R. Rocha, 2020, Anales del Instituto de Arte Americano e Investigaciones Estéticas.

En tanto, Costa fue un destacado arquitecto y urbanista. Para 1936, se dedicó a proyectar las casas Sem Dono 1-2-3, viviendas experimentales en sitios ficticios para reinterpretar los diseños arquitectónicas de figuras modernas como Gropius, Mies van der Rohe y Le Corbusier. Costa desde que conoció a Le Corbusier empezó su interés por sus obras, el libro Vers une Architecture y dos volúmenes de Ouevre Complet, donde descubre que los principios corbusianos serían la condición indispensable para la nueva arquitectura y se convertirían en la biblia de la arquitectura moderna brasileña. Además, es conocido por su trabajo en la planificación urbana y el diseño de la ciudad de Brasilia en 1957. Su obra más famosa es el Plan Piloto de Brasilia (figura 5), en colaboración con el arquitecto Niemeyer. Costa propuso un diseño urbano radicalmente

moderno, basado en un Eje Monumental principal que conecta los edificios gubernamentales en forma de cruz; el cual fue influenciado por los principios del urbanismo moderno y refleja una cuidadosa consideración de la función, la circulación y el espacio público (Boschetto-Sandoval, 2007).

Figura 5. Lucio Costa, Plan Piloto de Brasilia en papel



Nota. Brasilia, Brasil, 1957. Adaptado de Commentary Text Homo Saccharine, por M. de Abreu, 2022, Columbia University. https://www.researchgate.net/profile/Maria-Jose-De-Abreu-2

En esta misma época, Álvaro Vital Brazil diseñó el Edificio Esther en 1936 (figura 6), una emblemática torre de apartamentos de estilo art déco. Fue la primera torre erigida en São Paulo con una estructura independiente, teniendo un programa multifuncional. Este edificio es

reconocido como uno de los hitos arquitectónicos de la ciudad y es admirado por su diseño distintivo y su importancia histórica (Maita, 2018).

Figura 6. Álvaro Vital Brazil, Edificio Esther



Nota. São Paulo, Brasil, 1936. Adaptado de Clásicos da Arquitectura: Edifício Esther / Álvaro Vital Brasil e Adhemar Marinho [Fotografía], por M. Pereira, 2018, Arch Dayli. Cortesía de Arquivo.arq. https://www.archdaily.com.br/br/888147/classicos-da-arquitetura-edificio-esther-alvaro-vital-brasil-e-adhemar-marinho/5a71e3e3f197cc4ad000002b-classicos-da-arquitetura-edificio-esther-alvaro-vital-brasil-e-adhemar-marinho-imagem

Después, en los años 1940, la arquitectura moderna se consolidó en Brasil. Durante este período se construyeron una serie de edificios importantes, tales como: el Conjunto Habitacional

Pedregulho, realizado por Affonso Reidy (figura 7); el Aeropuerto Santos Dumont, diseñado por los hermanos Roberto; y el Ministerio de Educación y Salud, elaborado por Costa y Niemeyer. También, un proyecto esencial de la arquitectura moderna en Brasil fue el Pabellón Brasileño de la Feria Mundial de Nueva York de 1939, diseñado por Niemeyer y Costa, consolidándose un éxito internacional. Así, esta arquitectura se basaba en un discurso teórico desarrollado, en esencia por Lucio Costa, que combinaba la tradición con la modernidad, a más de la práctica arquitectónica inspirada en el vocabulario plástico de Niemeyer (DE ALBUQUERQUE, 2006).

Figura 7. Affonso Reidy, Pedregulho



Nota. Río de Janeiro, Brasil, 1947. Adaptado de Clásicos de Arquitectura: Conjunto Residencial Alcalde Mendes de Moraes / Affonso Eduardo Reidy [Fotografía], por K. Duque, 2011, Arch Dayli. CC EAD/PUCV. https://www.archdaily.cl/cl/02-124627/clasicos-de-arquitectura-conjunto-residencial-alcalde-mendes-de-moraes-affonso-eduardo-reidy/1322837377_ead_pucv_14

Tras los acontecimientos relatados anteriormente, así como: la influencia del movimiento moderno europeo y la formación de una nueva generación de arquitectos, dieron paso al florecimiento de la arquitectura moderna de Brasil en 1950. Esta época, conocida como los "años dorados", se caracterizó por su uso de formas curvas y fluidas, inspiradas la obra de Oscar Niemeyer. Durante este período, se construyeron una serie de proyectos emblemáticos, como: la Casa de Vidro, diseñada por Paulo Mendes da Rocha; el Conjunto Residencial Pampulha, diseñado por Oscar Niemeyer (figura 8); y, el Plano Piloto de Brasilia descrito previamente, diseñado por Lucio Costa (DE ALBUQUERQUE, 2006).

Figura 8. Oscar Niemeyer, Conjunto Residencial Pampulha



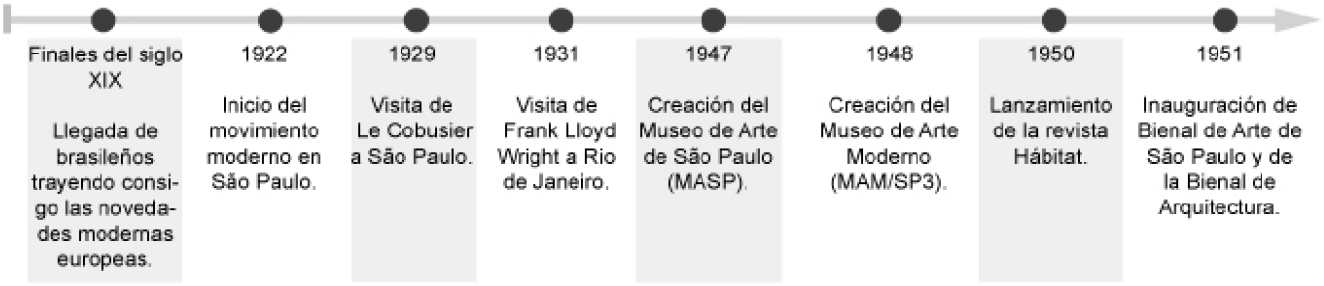
Nota. Belo Horizonte, Brasil, 1943. Adaptado de Clásicos de Arquitectura: Iglesia de Pampulha / Oscar Niemeyer [Fotografía], por K. Duque, 2012, Arch Dayli. CC Bruno do Val Benes. https://www.archdaily.cl/cl/02-182625/clasicos-de-arquitectura-iglesia-de-pampulha-oscar-niemeyer

En aquel periodo, las bienales de São Paulo de 1951 y 1953 sirvieron como otra vía para promover los nuevos conceptos y el intercambio de ideas arquitectónicas, las que representaron espacios de intercambio de conocimientos y difusión de acepciones arquitectónicas. Aquí, arquitectos e historiadores de todo el mundo se reunieron para conocer y apreciar la arquitectura brasileña, que comenzaba a ser un modelo a seguir, estimando un gran valor porque fueron puentes entre lo conocido y lo que estaba por descubrir. Al mismo tiempo, arquitectos brasileños presentaron sus creaciones en la exposición y recibieron reconocimientos, incluyendo a Henrique Mindlin, Lucio Costa, Paulo Ribeiro, Affonso Reidy, Rino Levi, Oswaldo Bratke y Oscar Niemeyer (Lopez, 2012).

No obstante, la década de 1960 fue un período de transición en la arquitectura moderna brasileña. La construcción de Brasilia marcó un hito importante, pero también se produjo un estancamiento debido a la muerte de figuras prominentes, la saturación del movimiento moderno y el contexto político adverso. A partir de la década de 1970, nuevas generaciones de arquitectos reanudaron la búsqueda de una arquitectura innovadora y diversa (Soares, 2015)

En síntesis, todos los sucesos relatados que se proyectan anteriormente narran la evolución de la arquitectura moderna en Brasil, desde sus inicios en 1920 hasta sus años dorados en la década de 1950. En este recorrido, se destaca el papel fundamental de actores europeos y la difusión de nuevas ideas a través de escritos, publicaciones y las bienales en São Paulo. Si bien los principios universales de forma, función y estructura sentaron las bases, fueron los arquitectos pioneros como Warchavchik, Le Corbusier, Lucio Costa, entre otros, quienes fueron los principales responsables de la transición arquitectónica en el país; consolidando la identidad moderna y proporcionado un toque distintivo con el uso del material local.

Figura 9. Línea de tiempo de la Escuela Brutalista Paulista



Nota. Adaptado de Arquitectura da escola brutalista paulista 1953-1973, 2005.

Escuela Paulista Brutalista

La Escuela Carioca se afianza en la ciudad de Río de Janeiro con la ejecución de varios proyectos de gran escala para el gobierno, entre los cuales destaca el diseño del Edificio del Ministerio de Educación y Salud en 1936. (figura 10), El desarrollo del proyecto estuvo a cargo de un grupo de arquitectos locales, este centro educativo emerge como el punto focal para el establecimiento del primer movimiento moderno con atributos distintivos, resaltando la forma y la flexibilidad. En São Paulo, la ausencia de grandes proyectos se atribuía a la escasez de encargos, los cuales principalmente provenían del sector privado. (Maita, 2018).

Figura 10. Escuela Carioca, Ministerio de Educación y Salud



Nota. Río de Janeiro, Brasil, 1936. Adaptado de Le Corbusier y el edificio del Ministerio de Educación y Salud (p.14), por L. Scottá, 2015. International Congress.

Por el contrario, la escuela paulista comienza a desarrollarse en la ciudad de São Paulo a finales de los años de 1920, con la aparición de expertos extranjeros como el arquitecto ruso

Warchavchik, quienes se unieron a arquitectos brasileños que regresaron de sus estudios en Europa, como Levi. Estos expertos comenzaron discretamente a introducir la arquitectura moderna en la ciudad (Verde-Zein, 2008). Después de Warchavchik, Rino Levi se convirtió en uno de los arquitectos modernos más influyentes de la escuela paulista, especialmente a partir de la década de 1940. Levi y otros arquitectos destacados de la época, como Lina Bo Bardi, Joaquim Guedes, Joao Baptista Vilanova Artigas y Paulo Mendes da Rocha, apostaron por resaltar las propiedades estéticas de los materiales en bruto, particularmente el hormigón visto, en la realización de sus obras arquitectónicas (Domínguez, 2019).

Para la escuela paulista, la bienal de arte de 1922 y la primera visita de Le Corbusier en 1929, también serían elementos determinantes a la hora de moldear este movimiento arquitectónico. Asimismo, a finales de la década de 1950, el centro económico e industrial se traslada hacia esta ciudad, lo que lleva a Sao Paulo y la escuela paulista a liderar la vanguardia de la arquitectura brasileña. A partir de los años 50, con una determinación en la década de los 60 y su expansión nacional en los 70, se consolida la escuela paulista-brutalista como un movimiento cuyas obras características de las obras son concretas y distintivas; definiéndose al brutalismo (Verde-Zein, 2012).

Ante lo expuesto, se concluye que el movimiento moderno en Brasil se consolida con la definición de dos grandes escuelas: La escuela carioca y la escuela paulista. Estas dos escuelas venían marcadas de diferencias, las mismas que se daban por sus contextos sociales, políticos, económicos y de desarrollo intelectual. Esto permitió entender a una escuela carioca ligada a la forma y la plasticidad, mientras que la escuela paulista se definiría más en la abstracción, expresividad y técnica.

El brutalismo enfatizaba la conciencia social-política-económica de la época, la relación de la arquitectura con el entorno y el deseo de adaptar los principios y los lineamientos de la modernidad. A esto se suma, el marco social y político del país que condujeron a movimiento a pensar en la arquitectura desde el lenguaje de la armonía con el territorio, el contexto físico, la naturaleza y su composición a nivel de paisaje. Es decir, una arquitectura basada en la reconfiguración del territorio y en la edificación nacional, a modo de símbolo de la arquitectura como instrumento para expresar la independencia cultural y política de un país (Domínguez, 2019).

En este contexto global de la época, surgió la arquitectura brutalista, caracterizada por una variedad de estrategias que buscaban modificar la percepción de los atributos gravitatorios de los volúmenes arquitectónicos y la relación entre volumen y espacio; convirtiendo los volúmenes arquitectónicos en potentes estructuras portantes. Se busca crear una arquitectura que no solo sea funcional y segura, sino que también transmita una sensación de movimiento y ligereza. Esto se logra a través del uso de materiales y formas que parecen desafiar la gravedad, creando una experiencia espacial única (Verde-Zein, 2008).

La enseñanza de la arquitectura brutalista paulista destacaba en particular en la técnica constructiva. Esta formación influyó en la perspectiva de los arquitectos hacia los proyectos, quienes consideraban reformular todos los programas como importantes instalaciones públicas. Estas estructuras estaban concebidas para abordar amplios espacios, no solo con la modesta función de un esqueleto, sino también para expresar la elegancia de aberturas más amplias. Como resultado, implica la reformulación de los espacios como mediador entre el terreno y la edificación siendo esta última la materialización tangible de la atracción gravitacional (Domínguez, 2019). De esta manera, la crítica que la arquitectura dirige hacia la sociedad puede manifestarse concretamente:

"*…negando los límites precisos y estableciendo el tratamiento del suelo como una continuidad con el entorno; regalando al dominio público todo lo que no debe ser restringido; convirtiendo los edificios en lugares de encuentro*" (GARCIA, 2006)

En definitiva, los criterios constructivos generales se caracterizaron por el uso del hormigón armado a la vista, la expresión de la estructura y la preocupación por la función. Los arquitectos de esta corriente buscaban crear edificios que fueran honestos, funcionales y eficientes; lo que permitiría una planta libre y una estructura a la vista. El hormigón, tanto armado como pretensado, impulsó la industria de la construcción**,** su modernidad se combinó con técnicas tradicionales, creando un equilibrio entre progreso y pasado. Esta simbiosis reflejó la búsqueda de una arquitectura innovadora y a la vez familiar, que simbolizaba un futuro próspero sin olvidar las raíces. Este primitivismo, reflejado en la estética sin adornos del hormigón expuesto, era interpretado por la sociedad burguesa de aquel tiempo como una estructura arquitectónica intrigante y un proyecto en desarrollo.

Influencias Internacionales de la Escuela Paulista

Se debe destacar que la arquitectura paulista brutalista es tributaria, permeable y consistente, se consolida tras el aporte de tres maestros de la arquitectura moderna del siglo XX: Le Corbusier, Mies van der Rohe; y, también, en menor participación Frank Lloyd Wright. Es innegable que la arquitectura moderna brasileña ha recibido una fuerte influencia de diversas corrientes a lo largo de su historia. Este texto analiza y reconoce su impacto en la escuela paulista brutalista, destacando el trabajo de arquitectos pioneros y sus obras paradigmáticas. Estas obras, sin duda, siguen ejerciendo una notable influencia en los arquitectos de São Paulo que se adhieren a sus principios (Verde-Zein, 2007).

Las influencias internacionales de la escuela paulista fueron fundamentales para el desarrollo de esta corriente arquitectónica en Brasil. Los arquitectos paulistas, liderados por Lúcio Costa y Oscar Niemeyer, se inspiraron en las ideas de la arquitectura moderna europea, en particular en los trabajos del ya mencionado Le Corbusier, Walter Gropius y otros arquitectos del movimiento moderno. Por su parte, Warchavchik fue indispensable en la transición arquitectónica moderna, así también Rino Levi, quienes retornaron de sus estudios en Europa. También, introdujeron en el viejo continente las características expresivas de las obras de la arquitectura paulista, como: el uso de líneas rectas, formas simples y materiales modernos, el hormigón armado y el vidrio. Asimismo, se percibe la preocupación de los arquitectos paulistas por la función, la luz natural y la integración con el entorno natural (Verde-Zein, 2007).

La escuela paulista sigue los principios de composición de Mies van der Rohe, aunque su selección de materiales toma influencia de Le Corbusier. Corbusier, dejó una marcada impronta en los paulistas mediante su énfasis en las relaciones espaciales, en la composición formal y el uso de las formas, pero, sobre todo, en la expresividad y el máximo beneficio del hormigón como material. Además, incorporó el manejo espléndido de la luz en cada una de sus obras, elementos que son visibles en sus escritos. Por su parte, el arquitecto alemán Walter Gropius influyó con su enfoque racionalista y el uso de materiales modernos, centrando la atención en la función y la simplicidad (Mahfuz, 2014).

En definitiva, la escuela paulista brutalista fusionó estas corrientes internacionales con las características de la cultura brasileña, adoptó los principios del movimiento moderno europeo y destacó los elementos de funcionalidad, simplicidad y expresión estructural. Cada uno de estos componentes mencionados, moldearían la arquitectura paulista brutalista que sería en gran medida creada por las influencias internacionales, básicamente, lo que le da su inexplicable valor

arquitectónico. En definitiva, fue la manera en que la escuela reinterpretó los valores modernos europeos, adaptándolos al contexto natural, social, económico y cultural de Brasil en ese entonces; logrando una arquitectura única e irrepetible en otra parte del mundo (Verde-Zein, 2007; (Mahfuz, 2014).

Le Corbusier

Le Corbusier, un arquitecto, diseñador, teórico, pintor y urbanista suizo que obtuvo la nacionalidad francesa, se le considera uno de los precursores de la arquitectura moderna. Nació en 1887 en la ciudad de Chaux-de-Fonds, Suiza. 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 29 años, se estableció en París, adoptando el seudónimo "Le Corbusier", que en francés significa "el cuervo" (Palomeque, 2022).

No todas las obras de la última etapa de Le Corbusier han tenido un impacto o una presencia notable. En cambio, lo que se observa es una mayor adopción de sus valores prototípicos que de sus aspectos expresivos. En otras palabras, la influencia de este arquitecto no se limita únicamente a sus contribuciones tecnológicas y de distribución, sino que también se extiende a los elementos específicos que componen sus proyectos (Villanueva-Meyer, 2014). A continuación, los cinco principios de la arquitectura moderna de Le Corbusier:

1. Los pilotes, son columnas delgadas y ligeras que sostienen el edificio, liberando el espacio inferior. Su ubicación en el exterior del edificio demuestra su independencia estructural y evita que se confundan con el cierre del volumen.
2. La planta libre, es un diseño de planta sin muros interiores que permite crear espacios flexibles y adaptables. El sistema dominó es una estructura compuesta por losas paralelas independientes que descansan sobre soportes verticales igualmente paralelos, dispuestos

de manera equilibrada. Esta estructura permite crear una planta libre, ya que los muros interiores no son necesarios para soportar la estructura

3. La ventana horizontal, es una ventana larga y estrecha que proporciona una gran cantidad de luz natural y enfatiza la horizontalidad de la composición. Esta ventana crea una sensación de amplitud y ligereza, y ayuda a equilibrar la composición entre el lleno y el vacío.
4. La fachada libre, es una fachada sin elementos estructurales que permite crear una imagen más abierta y accesible. La fachada libre contrasta con la solución de organización clásica, que se caracteriza por la simetría y la repetición. La fachada libre, por el contrario, puede ser asimétrica y flexible, lo que permite crear una imagen más dinámica y original.
5. La terraza-jardín, está situada en la azotea del edificio que proporciona un espacio verde para uso público o recreativo. La edificación se erige como un símbolo de respeto hacia la naturaleza, al devolver al medio ambiente el espacio que ha sido ocupado por la construcción.

El impacto de Le Corbusier en la arquitectura de la escuela paulista durante las décadas de 1950 a 1970 se basa principalmente en sus obras de la fase brutalista, que se caracteriza por el uso del hormigón visto, la estructura expresiva y la relación con la naturaleza. Algunos ejemplos de esta influencia se pueden ver en la Unidad Habitacional de Marsella, un edificio de viviendas sociales que destaca por sus grandes bloques de hormigón y sus terrazas-jardín. También, el Convento de La Tourette, un complejo religioso que utiliza el hormigón como material principal y que se integra en el paisaje natural (Maita, 2018).

En este contexto, Bruand (1981) destaca tres aspectos esenciales que evidencian el impacto de Le Corbusier en la arquitectura brasileña: la adopción de su método gráfico en el proceso de

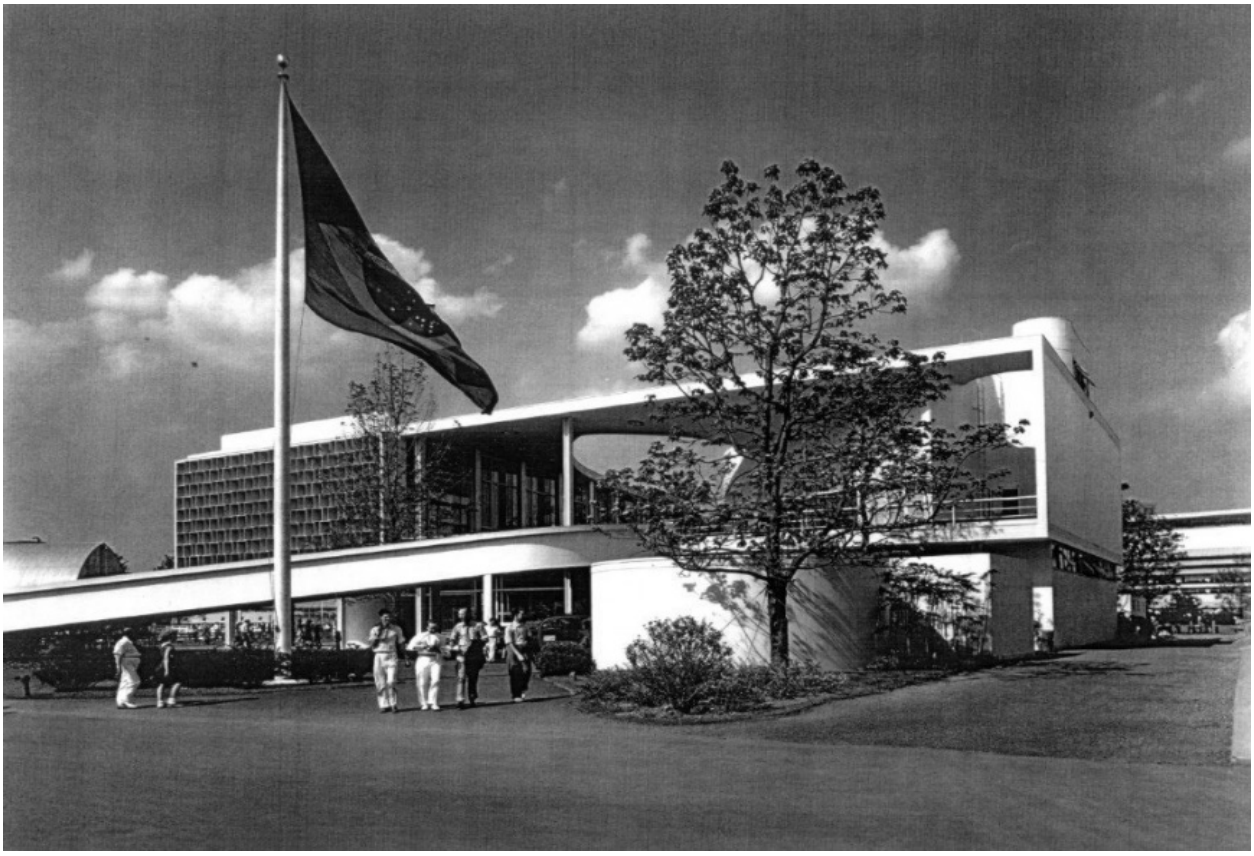
diseño, la consideración de problemas formales en la práctica arquitectónica y el reconocimiento y valoración de los elementos locales. Estas influencias se integraron en la arquitectura brasileña a lo largo de las tres visitas realizadas por Le Corbusier al país, llevadas a cabo en 1929, 1936 y 1962, respectivamente (Rodríguez da Silva, 2015).

En 1929, Le Corbusier realizó su primera visita a Brasil. Durante su estancia, impartió conferencias en las ciudades de Montevideo, Buenos Aires, Río de Janeiro y São Paulo. En este contexto, tuvo la oportunidad de conocer a un grupo de arquitectos vanguardistas liderados por el ruso Warchavchik, quien se encontraba profundamente interesado en las ideas del maestro suizo. La segunda visita a Brasil en 1936, fue invitado oficialmente por el ministro Capanema a dar conferencias en la Escuela Nacional de Bellas Artes (ENBA); y colaboró en el proyecto más importante de su carrera, la sede del Ministerio de Educación y Salud (MES), sobresaliendo el hormigón armado, las ventanas en cinta y el techo jardín. En su última visita en 1962, dedicó tiempo a conceder entrevistas, recibir homenajes y visitar obras arquitectónicas modernas en São Paulo. También, se dirigió a Brasilia con el arquitecto Italo Campofiorito para explorar el sitio destinado a la construcción de la Embajada de Francia y, posiblemente, la Casa de Francia. Adicional, Corbusier se comprometió a diseñar un Centro Cultural para la ciudad, que se ubicaría en la plataforma de los Ministerios, entre la Catedral y la sede del Touring Club. Este complejo albergaría una biblioteca y un museo del conocimiento, además de otros servicios y equipamientos (DE ALBUQUERQUE, 2006).

La influencia de Le Corbusier en la arquitectura brasileña fue significativa y duradera. Sus ideas y obras inspiraron a una generación de arquitectos brasileños que crearon una arquitectura moderna, que sigue siendo relevante en la actualidad. Así: el Pabellón Brasileño de la Feria de Nueva York de 1939, diseñado por Oscar Niemeyer y Lucio Costa (figura 11); la estación de Hidro

Aviones de 1942, diseñada por Atílio Correa Lima; el aeropuerto Santos Dumont de 1943, diseñado por los hermanos Roberto; el Conjunto Habitacional Pedregulho, diseñado por Affonso Reidy; y el plano urbanístico de Brasilia, diseñado por Lucio Costa (Domínguez, 2019).

Figura 11. Influencia de Le Corbusier, Pabellón Brasileño de la Feria de Nueva York de 1939, diseñado por Oscar Niemeyer y Lucio Costa



Nota. New York, 1939. Adaptado de Clásicos de Arquitectura: Pabellón Brasilero de 1939 en Nueva York / Lucio Costa y Oscar Niemeyer [Fotografía], por C. Comas, 2012, Arch Dayli. CC Arqtexto 16. https://www.archdaily.cl/cl/02-185041/clasicos-de-arquitectura-pabellon-brasilero-de-1939-en-nueva-york-lucio-costa-oscar-niemeyer/1345906840_pavilhaony_4-1000x764

Definitivamente, Brasil le ofreció a Corbusier un terreno fértil para la implantación de sus técnicas constructivas y lenguaje arquitectónico. El país estaba experimentando un período de rápido desarrollo económico y social, y los arquitectos locales estaban ansiosos por adoptar las nuevas tendencias internacionales. La visita de Le Corbusier fue un gran éxito, puesto que con sus

conferencias y proyectos despertaron un gran interés en la arquitectura moderna, y ayudaron a crear un movimiento moderno brasileño. En otras palabras, los arquitectos paulistas no copiaron los elementos formales de los edificios de Corbusier, sino que los reinterpretaron y adaptaron a su propio contexto y propuesta funcional.

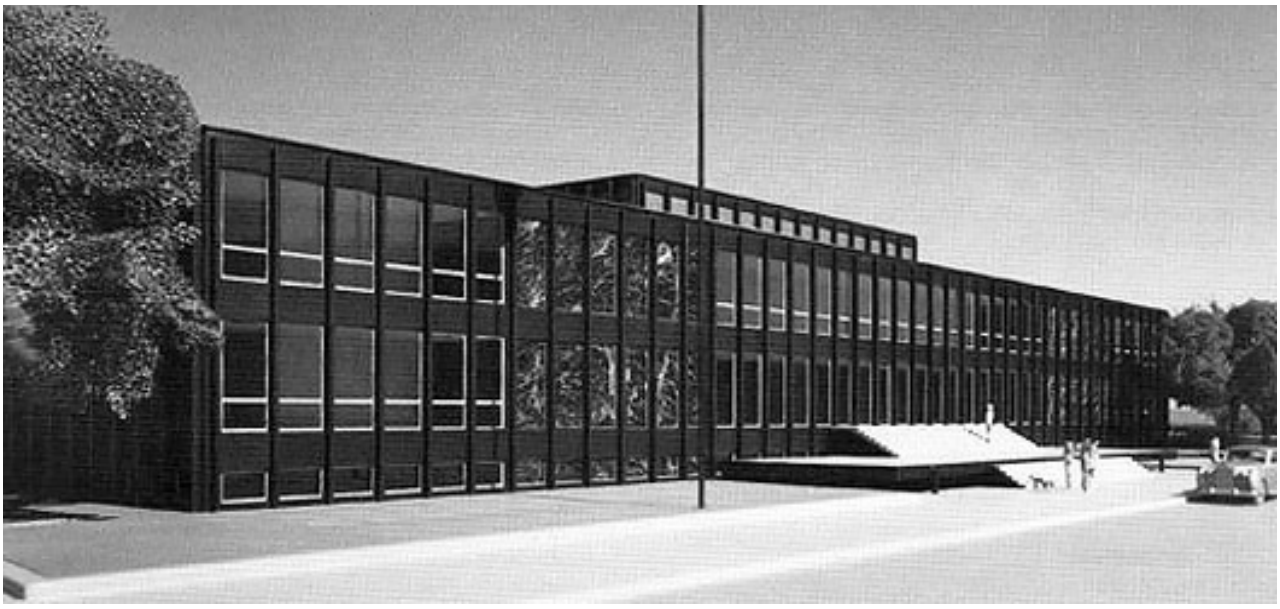
Mies Van Der Rohe

El arquitecto alemán nacido en 1886 en el seno de una familia obrera, nacido en Aquisgrán, Alemania. A la edad de catorce años, ya era capataz en una de las obras y su desarrollo profesional incluyó el diseño de ornamentos para construcciones y edificios. Posteriormente, se trasladó a Berlín, donde incursionó en el diseño de muebles, mostrando su versatilidad artística. En 1907, realizó su primera obra, la Casa Riehl en Potsdam, Alemania, marcando el inicio de una carrera arquitectónica innovadora. A lo largo de los años, se destacó en la utilización pionera de acero y vidrio, dejando una marca duradera en la historia de la arquitectura, este falleció el 17 de agosto de 1969 en Chicago (Escuela de Diseño de Madrid [ESDIMA], 2018).

A principios del siglo XXI las corrientes modernizadoras no se limitaron a un solo país o estilo. Surgieron en diversos lugares, como Alemania, Francia, Países Bajos y Estados Unidos, cada una con sus propias características y énfasis. Sin embargo, todas compartían un objetivo común: romper con las tradiciones del pasado y crear una arquitectura nueva y moderna. Las teorías en las que se basaba la arquitectura moderna se sustentaban en una serie de ideales. Entre ellos, se destacaba la eliminación de ornamentos superfluos, la célebre expresión "menos es más" acuñada por Mies van der Rohe, y la primacía de la función sobre la forma, plasmada en el lema "forma sigue función". Tanto las obras construidas como los escritos de Mies van der Rohe y Gropius fueron las principales influencias de la escuela alemana de arquitectura moderna (Soares, 2015).

La influencia de Mies Van Der Rohe apenas se menciona en la historia de la arquitectura brasileña. En tanto, la explicación radica en la dificultad para identificar su naturaleza arquitectónica principalmente abstracta, presente a nivel metodológico y en las estructuras formales. A pesar de no haber desarrollado una carrera profesional extensa en Brasil, el arquitecto logró destacarse en el panorama nacional. Sus obras fueron presentadas en las Bienales de Arquitectura de São Paulo de 1951 y 1953, consolidando su presencia en el ámbito arquitectónico brasileño. Además, su diseño del Consulado de Estados Unidos en São Paulo, realizado en 1957, le brindó un reconocimiento aún mayor (véase la figura 12). Los proyectos arquitectónicos realizados en São Paulo durante los años de los 60 y 70 muestran varias semejanzas con la obra de Mies van der Rohe, tanto en las soluciones arquitectónicas y estructurales como en el uso de acero y vidrio, técnicas constructivas y las ventajas formales que ofrecen estos materiales (Mahfuz, 2014).

Figura 12. Mies Van Der Rohe, Consulado de Estados Unidos



Nota. São Paulo, Brasil, 1957. Adaptado de Menos es mísero. Notas sobre la recepción de la arquitectura de Mies Van der Rohe en América Latina, por F. Liernur, 2018. Revista de Arquitectura.

Entonces, se deduce que Mies van der Rohe divide la arquitectura en dos aspectos: la influencia académica y la influencia en la práctica profesional. Desde el punto de vista académico, enfatizó la claridad y precisión en la elaboración de proyectos, valores que sus alumnos paulistas adoptaron, manifestándose en geometría simple y el uso de materiales nobles en sus proyectos. En cuanto a la influencia en la práctica profesional, desarrolló estrategias de diseño que los arquitectos paulistas integraron hábilmente en sus obras, adaptándolas a las condiciones específicas de São Paulo. La incorporación de estructuras porticadas exteriores y la superposición de planos horizontales, se evidencia en proyectos emblemáticos como el edificio Copan de Niemeyer (figura 13) y la Casa de Vidrio de Lina Bo Bardi (figura 14); demostrando la prolongación de las ideas de Mies en la arquitectura paulista (Maita, 2018).

Figura 13. Influencia de Mies van der Rohe, Oscar Niemeyer, Edificio Copan



Nota. São Paulo, Brasil, 1957. Adaptado de Clásicos de Arquitectura: Edificio Copan / Oscar Niemeyer [Fotografía], por S. Oukawa, 2012, Arch Dayli. Cortesía de Arquivo.arq. https://www.archdaily.cl/cl/881567/clasicos-de-arquitectura-edificio-copan-oscar-niemeyer/598a5cc3b22e389392000737-clasicos-de-arquitectura-edificio-copan-oscar-niemeyer-imagen

Figura 14. Influencia de Mies van der Rohe, Lina Bo Bardi, Casa de Vidrio



Nota. São Paulo, Brasil, 1951. Adaptado de Clásicos de Arquitectura: Casa de Vidrio / Lina Bo Bardi [Fotografía], por K. Duque, 2011, Arch Dayli. CC Maíra Martines. https://www.archdaily.cl/cl/02-114321/clasicos-de-arquitectura-casa-de-vidrio-lina-bo-bardi/mishmoshimoshi3?next_project=no

Tanto la influencia de la arquitectura miesiana como la paulista en el siglo XX ofrecen lecciones importantes para la práctica contemporánea, así como, la estructura soportante en la construcción formal de cualquier El objeto arquitectónico y los principios esenciales que definen su arquitectura. La arquitectura moderna ilustra que la forma arquitectónica no puede ser concebida separadamente de la construcción. Esto contrasta con el pensamiento posmoderno, que aboga por formas fluidas y libres de restricciones estructurales. a forma en la arquitectura paulista se define como la síntesis armoniosa de la construcción, el entorno y la función. La belleza reside en la honestidad y la funcionalidad, sin recurrir a la ornamentación excesiva (Mahfuz, 2014).

Capítulo 2: Aproximación a la Obra de Paulo Mendes Da Rocha

Arquitecto Paulo Mendes Da Racha

> " *La arquitectura de Paulo Mendes Da Rocha conmociona ya a primera vista: manifiesta, con sólo observarla, su condición de fruto de una acción creativa, por la oportunidad de su emergencia, por la consistencia de su estructura espacial* " (Piñón, 2003)

Marcando el Camino

Paulo Archias Mendes Da Rocha, nacido en Vitória, Brasil, en 1928, obtuvo su título en arquitectura en la Universidad Mackenzie de São Paulo en 1954. Trabajó junto a João Eduardo de Gennaro durante un período de nueve años y en 1959 fue designado asistente de Vilanova Artigas en la cátedra de Proyectos en la Universidad de São Paulo. Como arquitecto brasileño, formó parte de la escuela paulista, un movimiento caracterizado por su enfoque social y su preocupación por la función social de la arquitectura. Consideraba a Vilanova Artigas, uno de los principales representantes de la escuela paulista, como su mentor, aunque nunca fue su profesor formal. Fue Artigas quien lo inició en la enseñanza en la Universidad de São Paulo (Reinoso & Huanca, 2013).

Los Primeros Pasos

Mendes Da Rocha ha sido galardonado en múltiples concursos públicos en Brasil, destacándose entre sus proyectos La edificación del Palacio de Justicia del Estado de Santa Catarina, la concepción del estadio deportivo y la revitalización del entorno del Club Atlético, junto con la construcción de la sede del Club de Hockey (figura 15). Fue un arquitecto comprometido con la sociedad y la cultura brasileña, sus edificios son a menudo una expresión de aquello, como la Casa de Vidro, que está inspirada en la arquitectura tradicional brasileña. Su obra viene de una fuerte influencia de arquitectos, tales como: Oscar Niemeyer, Le Corbusier, Eduardo Reidy y Mies van de Rohe. Las obras de Mendes Da Rocha se define con el uso del entorno natural,

de volúmenes simples que desarrollan muchas funciones, la arquitectura se caracteriza por un manejo magistral del espacio interno-externo, creando una fluidez y conexión entre ambos. Los materiales naturales se integran de manera orgánica en el diseño, aportando calidez y textura a los espacios (Reinoso & Huanca, 2013).

Figura 15. Mendes Da Rocha, Club de Hockey del estado de Goiás



Nota. Goiánia, Brasil, 1962. Adaptado de Sede social del Club de Hockey de Goiás, Goiânia [Fotografía], por P. Mendes Da Rocha, s.f., Arquitectura Viva. CC AV SL. https://arquitecturaviva.com/obras/sede-social-del-club-de-hockey-de-goias

El Gimnasio del Club Atlético Paulistano, obra primigenia de Paulo Mendes da Rocha, erigida en São Paulo en 1958, se alza como un faro que anuncia la llegada de un maestro. En él se aprecia una consistencia en la estructura espacial que se convierte en un sello distintivo a lo largo de su prolífica carrera. Esta obra temprana refleja un diálogo intercultural, donde los postulados

modernos de la arquitectura europea se reinterpretan por los brasileños y, a su vez, son reinterpretados por los europeos. Mendes da Rocha se convierte en un puente entre ambas corrientes, fusionando lo mejor de cada una para crear un lenguaje propio. La arquitectura de Mendes da Rocha no se limita a la estética. Sus obras se caracterizan por la funcionalidad, la honestidad estructural y la profunda sensibilidad al contexto (Sánchez, 2012).

Figura 16. Mendes Da Rocha, Gimnasio del Club Atlético Paulistano



Nota. São Paulo, Brasil, 1961. Adaptado de Clásicos da Arquitectura: Ginásio do Clube Atlético Paulistano / Paulo Mendes da Rocha e João De Gennaro [Fotografía], por I. Fracalossi, 2008, Arch Dayli. Cortesía de Relae Desing. https://www.archdaily.cl/cl/02-291320/clasicos-de-arquitectura-gimnasio-del-club-atletico-paulistano-paulo-mendes-da-rocha-e-joao-de-gennaro/522e07abe8e44e333b00002e

Posteriormente, en 1961, Mendes Da Rocha tomó la decisión de iniciar su profesión como maestro en la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de São Paulo, la cual fue

fundada y dirigida por el arquitecto João Batista Vilanova Artigas, quien fue su mentor. En ese momento, la situación política del país generaba un intenso debate referente a la figura social del arquitecto en la facultad. La postura adoptada por Mendes Da Rocha en ese discurso no fue bien recibida por el gobierno militar, lo que resultó en su prohibición de ejercer la docencia desde 1969 hasta 1980. A pesar de aquello, su producción arquitectónica no se detuvo. En 1970, llevó a cabo la construcción del Pabellón de Brasil en la Expo de Osaka. Sin embargo, fue a partir de 1988 cuando su labor como arquitecto adquirió reconocimiento internacional, destacándose con la construcción del Museo Brasileño de Escultura (MuBE) (figura 17) (Lopez, 2023).

Figura 17. Mendes Da Rocha, Museo Brasileño de Escultura



Nota. São Paulo, Brasil, 1986. Adaptado de Museo Brasileiro de Escultura (MuBE) / Paulo Mendes da Rocha [Fotografía], por R. Landon, 2013, Arch Dayli. CC Paul Clemence. https://www.archdaily.com/444881/museu-brasileiro-de-escultura-mube-paulo-mendes-da-

rocha/5273d3d0e8e44ee8e100082a-museu-brasileiro-de-escultura-mube-paulo-mendes-da-rocha-photo

El proyecto de Mendes Da Rocha muestra una ambición significativamente mayor que el de su mentor, puesto que transmite un mensaje social y genera conciencia universal. Así también, se sostiene la afirmación de que algunas de las mejores obras de este arquitecto fueron realizadas al comienzo de su carrera, mientras que Artigas llegaba al punto de mayor desarrollo de su trabajo. Mendes Da Rocha (1967) expresa:

> …. Mi arquitectura está siempre inspirada en una idea, no en los cánones clásicos de la arquitectura, y no está referida a modelos paradigmáticos, como el palacio o el castillo, sino a cómo el hombre transforma el lugar de habitar, con gran interés social y solidario, mediante una visión abierta el futuro (Seleme, 2012)

En sus obras, Mendes Da Rocha logra alcanzar un elevado grado de complejidad mediante el uso mínimo de elementos. Su estilo se define por la preeminencia de la razón y la materialidad, llevadas a su máxima expresión. En sus obras, la fuerza y la delicadeza se conjugan en una danza armoniosa, producto de su exquisita técnica y su profunda ética profesional. Un compromiso social palpable se manifiesta en la estética cruda y despojada del hormigón, material que marcó su producción hasta 1992 (Reinoso & Huanca, 2013).

La reforma de la Pinacoteca del Estado de São Paulo, realizada por el arquitecto brasileño Paulo Mendes da Rocha, recibió el prestigioso Premio Mies van der Rohe de arquitectura latinoamericana en el año 2000. Este galardón consolidó la obra como una de las más importantes del continente, destacando su valor arquitectónico y cultural (figura 18). Más que una remodelación, fue una transformación radical del edificio inconcluso, donde el arquitecto reubicó el acceso principal del museo en el eje secundario, eludiendo la perspectiva central y monumental. En el mismo año construyó el Poupatempo Itaquera, un centro de servicios gubernamentales que

se asemeja a una estación de metro flotante; el edificio está destinado a facilitar a los ciudadanos la realización de trámites administrativos (Adrià, 2000).

Figura 18. Mendes Da Rocha, Reforma de la Pinacoteca del Estado de São Paulo



Nota. São Paulo, Brasil, 1993. Adaptado de Pinacoteca del Estado de São Paulo / Paulo Mendes da Rocha, Colonelli, Ricoy [Fotografía], por I. Fracalossi, 2019, Arch Dayli. CC Nelson Kon. https://www.archdaily.cl/cl/919093/pinacoteca-del-estado-de-sao-paulo-paulo-mendes-da-rocha-plus-eduardo-colonelli-plus-weliton-ricoy-torres/5740c9ace58ecee2f800006f-pinacoteca-do-estado-de-sao-paulo-paulo-mendes-da-rocha-plus-eduardo-colonelli-plus-weliton-ricoy-torres-photo

Influencias en su arquitectura

En la obra de Mendes Da Rocha se identifican tres etapas diferentes. La primera etapa, adopta lo aprendido de la tendencia curva de Niemeyer y la transforma en una línea recta rigurosa; acercándose a la arquitectura de su mentor, Vilanova Artigas. En este punto, transformó la noción de planta libre que tenían los arquitectos cariocas, convirtiendo la planta baja en un gran espacio cubierto y sostenido por una estructura con pocos apoyos, que recogían todas las cargas verticales.

Esto permitió que la planta baja se percibiera como un espacio comunitario dentro del edificio, tal cual lo hizo con las estructuras del Museo Brasileño de Escultura en São Paulo en 1988 y otras residencias que construyó alrededor de la ciudad (Lopez, 2023).

La Segunda etapa, su preocupación reside en la construcción de museos y en la rehabilitación de patrimonio, como el Centro Cultural FIESP (figura 19) en la Avenida Paulista y la Pinacoteca del Estado. Estos proyectos consideran la parte urbana con la misma importancia que el edificio, de manera que, no se atiendan de forma aislada y exista una cohesión entre ambos. Asimismo, realiza un profundo desarrollo del plano de acceso, una excavación que lleva de lo más público a lo más privado. La tercera etapa, realiza un salto de escala en sus proyectos, centrándose en la reorganización de ciudades, aplicando todo su conocimiento recopilado a lo largo de su carrera, para poder combinar arquitectura y ciudad (Lopez, 2023).

La obra de Paulo Mendes da Rocha se caracteriza por una exactitud sin precedentes en la adaptación a las condiciones específicas del lugar y la cultura donde se erigen sus obras. A diferencia de muchos arquitectos, Da Rocha no concibe la arquitectura como un ente aislado, sino como una unión armoniosa con el entorno y la cultura que la rodea (Piñón, 2003).

Figura 19. Mendes Da Rocha, Rehabilitación del Centro Cultural FIESP



Nota. São Paulo, Brasil, 1996. Adaptado de Centro Cultural FIESP, por P. Mendes Da Rocha, s.f., Revista Obras y Proyectos.

La interacción entre contemplación y acción por la naturaleza viene influenciada por Le Corbusier. Corbusier veía la naturaleza como un modelo a seguir, mientras que Mendes Da Rocha la veía como una parte integral de su arquitectura. En este contexto, para Mendes Da Rocha era un elemento intrínseco de su obra y subraya cómo la arquitectura se convierte en una herramienta crucial para reflexionar el mundo del arte y todo aquello ello que se encuentra estrechamente ligado a la naturaleza (Reinoso & Huanca, 2013).

Forma de proyectar

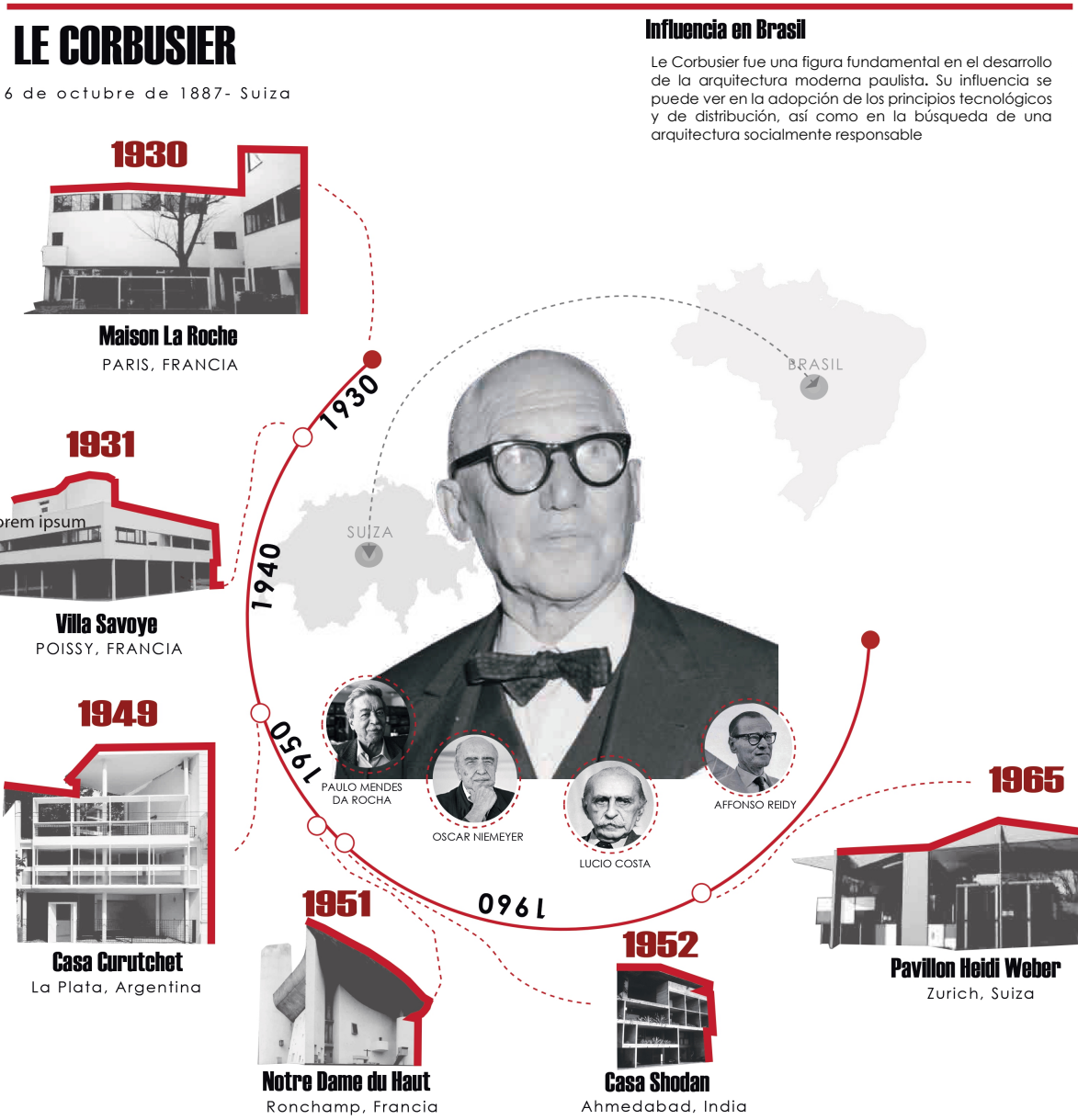
Paulo Mendes Da Rocha comienza su proceso de diseño imaginando el proyecto en su mente. Este proceso mental, en ocasiones cambiaba a través un diálogo entre mente, bosquejos y modelos**.** Una vez el proyecto está definido, se construye la maqueta final. Las maquetas son el principal recurso que utiliza Mendes Da Rocha en la fase experimental del diseño y según este

autor, son personales y solo las manipula el arquitecto. Su oficina está llena de maquetas, principalmente elaboradas en papel. Al mismo tiempo, no están hechas para exponerse sino para aclarar decisiones ambiguas. Según este arquitecto, la maqueta representa una etapa que sigue al pre-dimensionamiento, es decir, una concepción preliminar de la forma con sus dimensiones básicas, proporciones y espaciamientos, antes de concretar el modelo físico (Reinoso y Huanca, 2013).

Entonces, la arquitectura de Paulo Mendes da Rocha se distingue por la naturaleza pública de sus construcciones, el empleo de formas sencillas, la utilización de materiales como el hormigón armado o pretensado y vidrio, así como una arquitectura construida con pocos elementos. Su enfoque destaca por la intensidad formal, la consideración del clima en el diseño, el uso estratégico de trabajar con el hormigón y la integración orgánica de sus obras con la topografía. Por lo tanto, le valieron el reconocimiento con el Premio Pritzker en 2006, otorgado por su audaz utilización de materiales simples y su honda comprensión de la poética del espacio. Posteriormente, fue galardonado con el León de Oro en la Bienal de Venecia y el premio Imperial de Japón en 2016, poco después por la medalla de oro del Royal Institute en el 2017. Su influencia persiste después de su muerte en São Paulo en 2021, a la edad de 92 años (López, 2023).

Finalmente, la arquitectura de Paulo Mendes da Rocha está profundamente marcada por los sucesos de la arquitectura moderna en Brasil. A lo largo de su carrera, desde su formación hasta la madurez de su estilo, podemos observar una evolución en la que se consolida su convicción en el diseño de cada proyecto. De la obra de Mendes da Rocha emergen elementos esenciales como la luz, el espacio y el material. A continuación, en la figura 20 y 21 se presenta dos líneas de tiempo donde se vincula la influencia del maestro Le Corbusier en la obra de Paulo Mendes da Rocha con el uso de los 5 principios de la arquitectura moderna:

Figura 20. Influencia de Le Corbusier en las obras de Paulo Mendes Da Rocha



Fuente: Elaboración propia.

Línea de tiempo de las obras de mayor impacto del arquitecto Paulo Mendes da Rocha, donde se puede visualizar las relaciones e influencias de la obra de Le Corbusier:

Figura 21. Influencia de Paulo Mendes Da Rocha en la Arquitectura Brasileña



Fuente: Elaboración propia.

El material como lenguaje moderador de estructura, forma y función

Más que un simple material de construcción, el hormigón se convierte en un lenguaje para Paulo Mendes da Rocha y otros arquitectos brasileños. Su elección y tratamiento no se basan solo en sus propiedades físicas, sino también en su capacidad para expresar ideas. La adopción del hormigón como material principal en la construcción no fue casual, sino una decisión estratégica con repercusiones en el desarrollo económico y social de la época**.** La preocupación social de Mendes Da Rocha se reflejaba en una sensibilidad y moralidad que iban más allá de lo individual, buscando conectar con las tendencias culturales y la universalidad. Así, el racionalismo presente en su arquitectura sugiere el significado y propósito que el proyecto busca transmitir; evidenciando un firme compromiso con los ideales de libertad, independencia y la búsqueda de una identidad que entrelaza la idea y el diseño (Villac, 2014).

La arquitectura moderna basa su constitución a partir de tres aspectos fundamentales, durante la concepción de un proyecto: forma, función y estructura. Estos tuvieron lugar gracias a los principios de Vitruvio que había establecido un equilibrio entre utilitas, firmitas y venustas. Al hablar de la arquitectura como respuesta al contexto social de la época es necesario enfatizar en firmitas, donde *"La estructura, como dominio de la técnica, representaba la domesticación del territorio y, por lo tanto, era un elemento de mediación con la naturaleza"* (Lacasta, 2014).

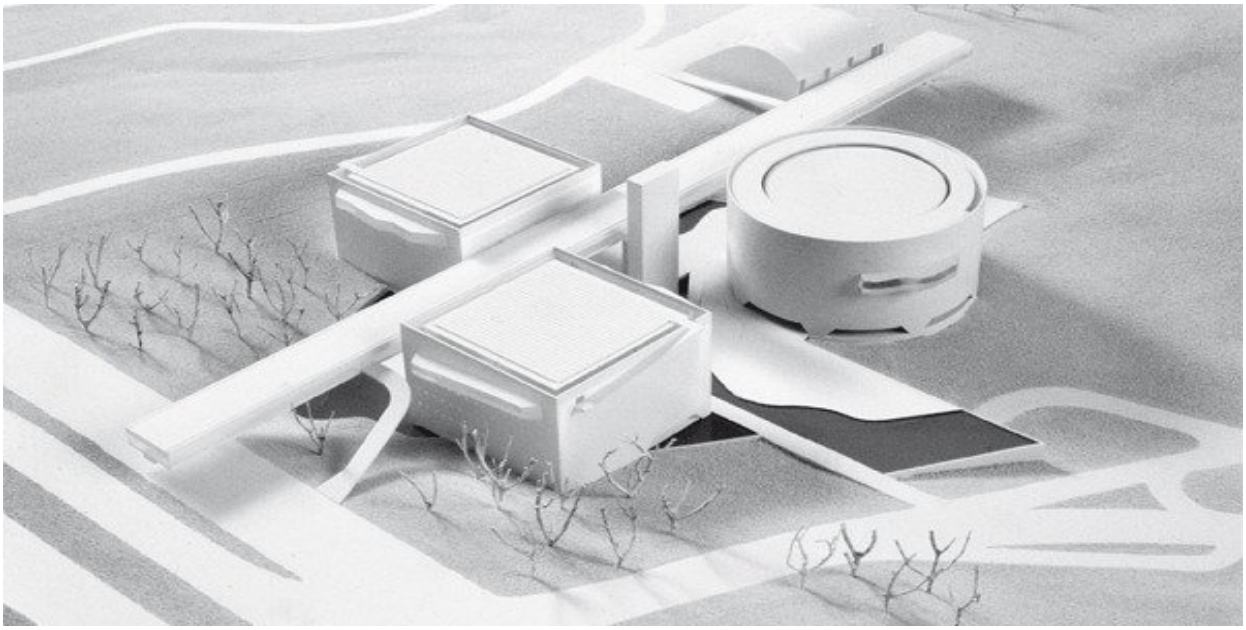
Ante lo expuesto, es necesaria una definición que aclare la esencia que tiene la estructura en la arquitectura como parte de la composición de un espacio, organizador de la función y al determinarse un elemento condicionante de la forma. En este sentido, la estructura como componente arquitectónico, al ser parte de un todo, constituye:

> *"…Un sistema de conceptos coherentes enlazados, cuyo objetivo es precisar la esencia del objeto de estudio y desempeña un papel importante en la organización espacial que se*

define como la forma, en que los espacios se encuentran relacionados entre sí y la manera en que el hombre entiende". (Álvarez, 2015)

La estructura no solo sostiene un objeto, sino que determina su forma y función. La forma no es solo una apariencia, sino una expresión de la composición interna del objeto. La disposición y el orden de las partes definen la estética y la funcionalidad. Forma y estructura son inseparables, dos caras de la misma moneda que dan vida a un objeto con significado y propósito, tal como lo expone el museo de la USP, que asocia tres museos y un auditorio (figura 22). En esta visión, la estructura no solo cumple una función utilitaria, también, contribuye a la expresión formal del diseño. Finalmente, resalta la necesidad de considerar el sistema constructivo, materiales utilizados y su comportamiento arquitectónico (Hermida, 2012).

Figura 22. Configuración de la Arquitectura de Da Rocha, Museo USP



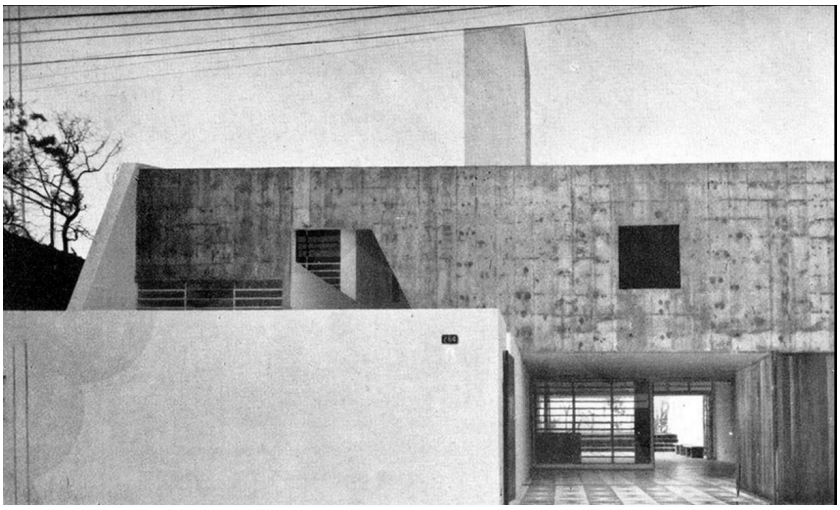
Nota. São Paulo, Brasil, 2002. Adaptado de La técnica y el arte de construir, por Paulo Mendes Da Rocha, 2014. TC Cuadernos. CC TC. https://www.tccuadernos.com/blog/paulo-mendes-da-rocha-tecnica-arte/

Obras de Paulo Mendes Da Rocha: Residencias

Mendes da Rocha, reconocido por su dominio del hormigón armado y su sensibilidad hacia el contexto, ha dejado un legado de obras majestuosas, especialmente en el ámbito residencial. A continuación, se presenta un recorrido cronológico de sus residencias, explorando cómo se adaptan al contexto de su época:

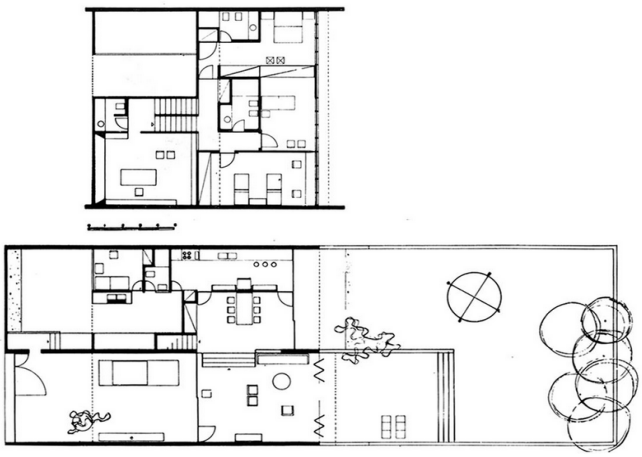
Casa Bolívar Ferraz Navarro

Figura 23. Casa Bolívar Ferraz Navarro



Nota. São Paulo, Brasil, 1962.

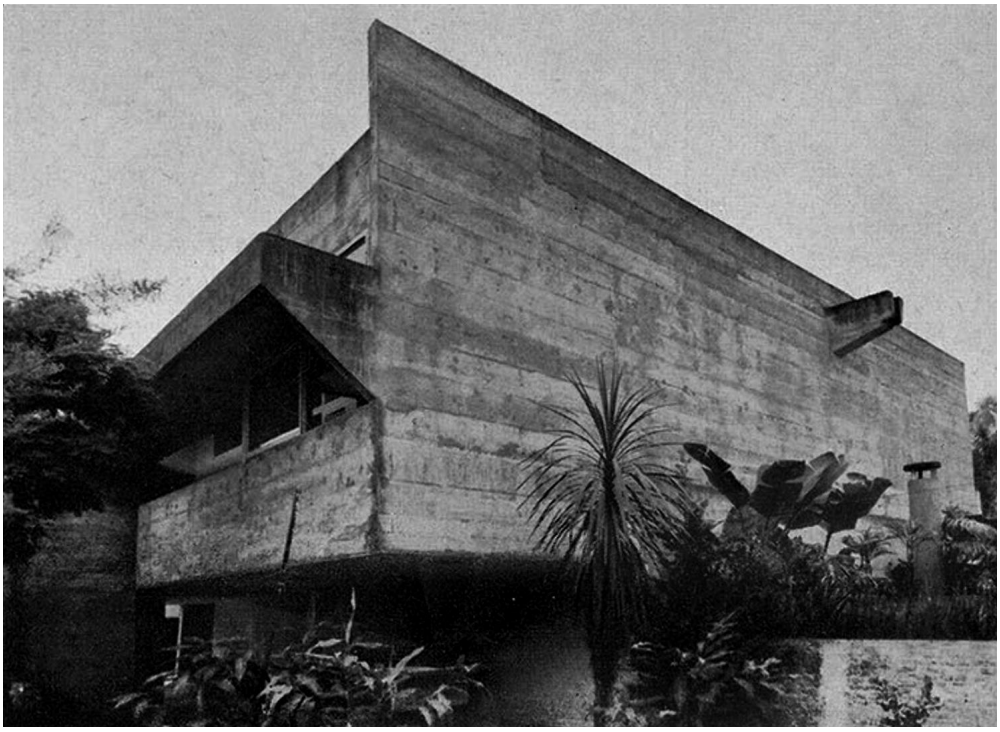
Figura 24. Proyecto de la Casa Bolívar Ferraz Navarro



Nota. Elaborada por los arquitectos Paulo Mendes Da Rocha y João de Gennaro,

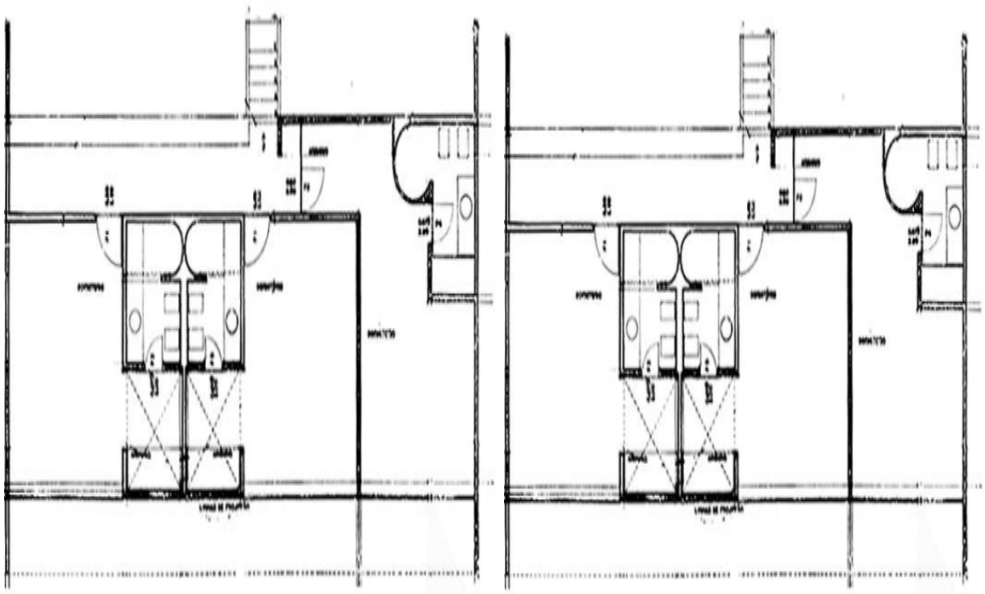
Casa Gaetano Miani

Figura 25. Casa Gaetano Miani



Nota. São Paulo, Brasil, 1962.

Figura 26. Proyecto de la Casa Gaetano Miani



Nota. Elaborada por los arquitectos Paulo Mendes Da Rocha y João de Gennaro.

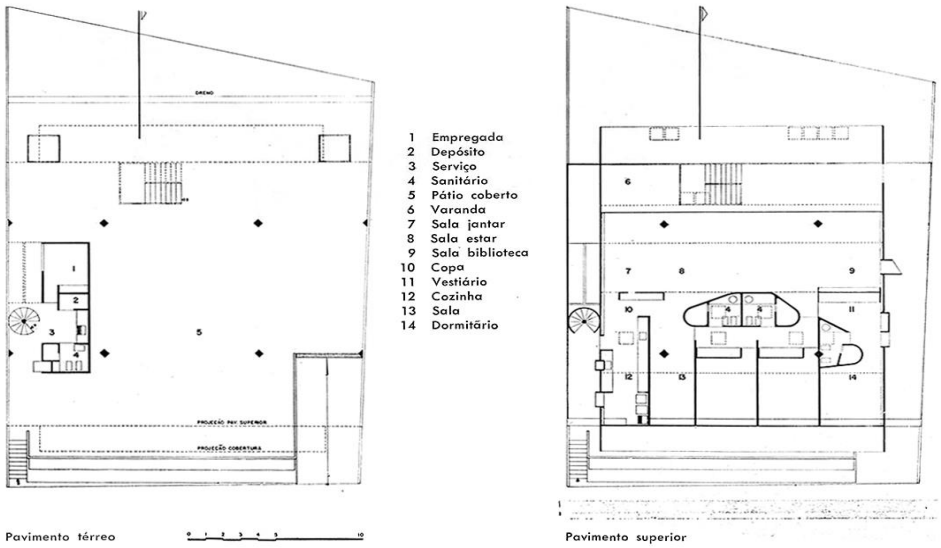
Casa Francisco Malta Cardoso

Figura 27. Casa Francisco Malta Cardoso



Nota. São Paulo, Brasil, 1963.

Figura 28. Proyecto de la Casa Francisco Malta Cardoso



Nota. Elaborada por el arquitecto Paulo Mendes Da Rocha en asociación João Filgueiras.

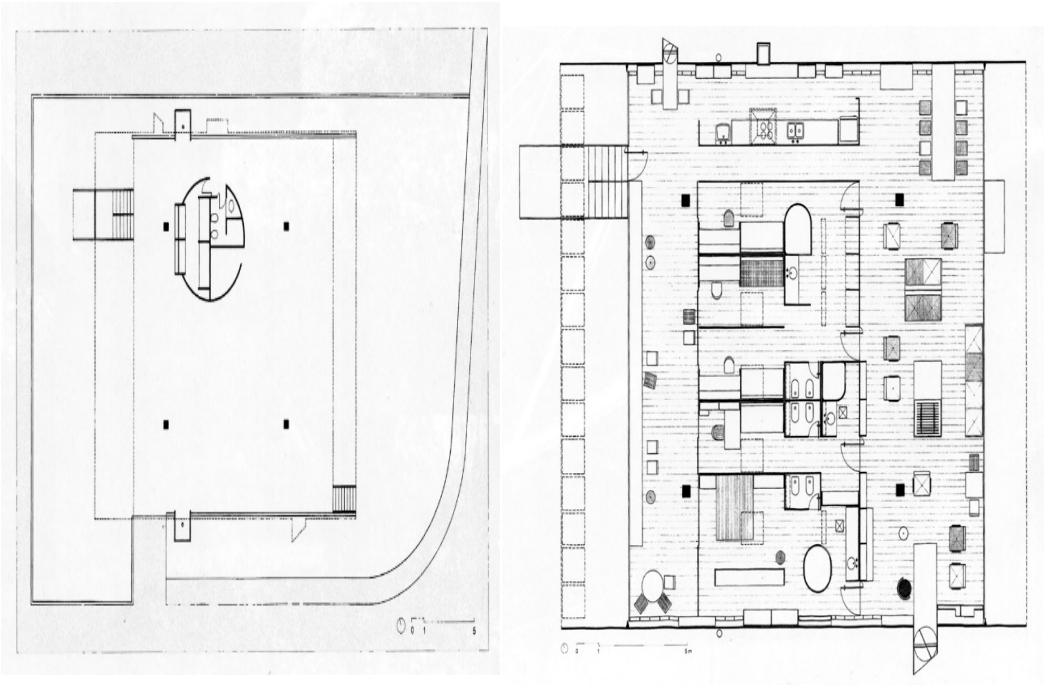
Casa Butantã

Figura 29. Casa Butantã



Nota. Sao Paulo, Brasil, 1964.

Figura 30. Proyecto de la Casa Butantã



Nota. Elaborada por el arquitecto brasileño Paulo Mendes Da Rocha.

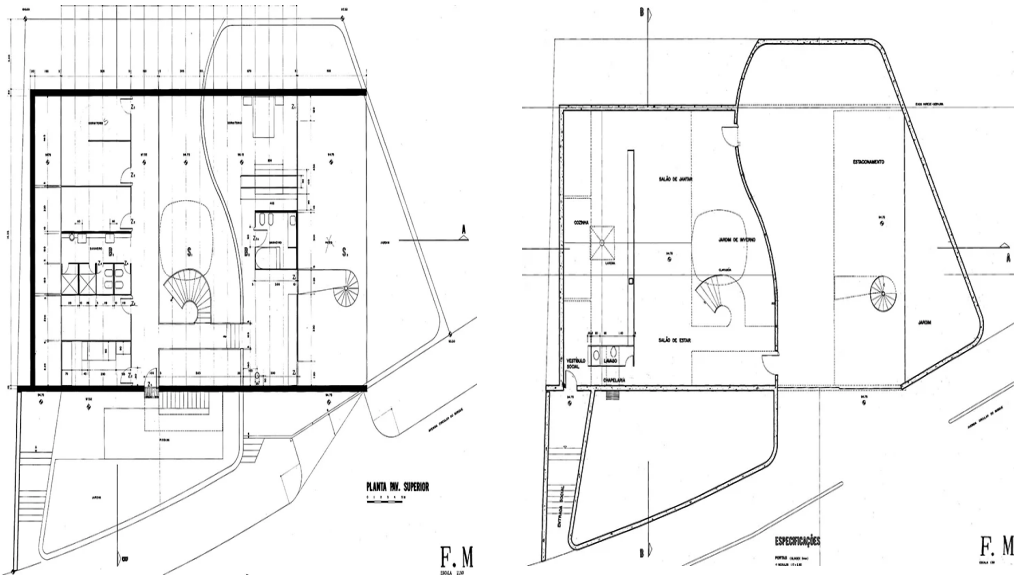
Casa Fernando Milan

Figura 31. Casa Fernando Milan



Nota. São Paulo, Brasil, 1970.

Figura 32. Proyecto de la Casa Fernando Milan



Nota. Elaborada por el arquitecto Paulo Mendes Da Rocha.

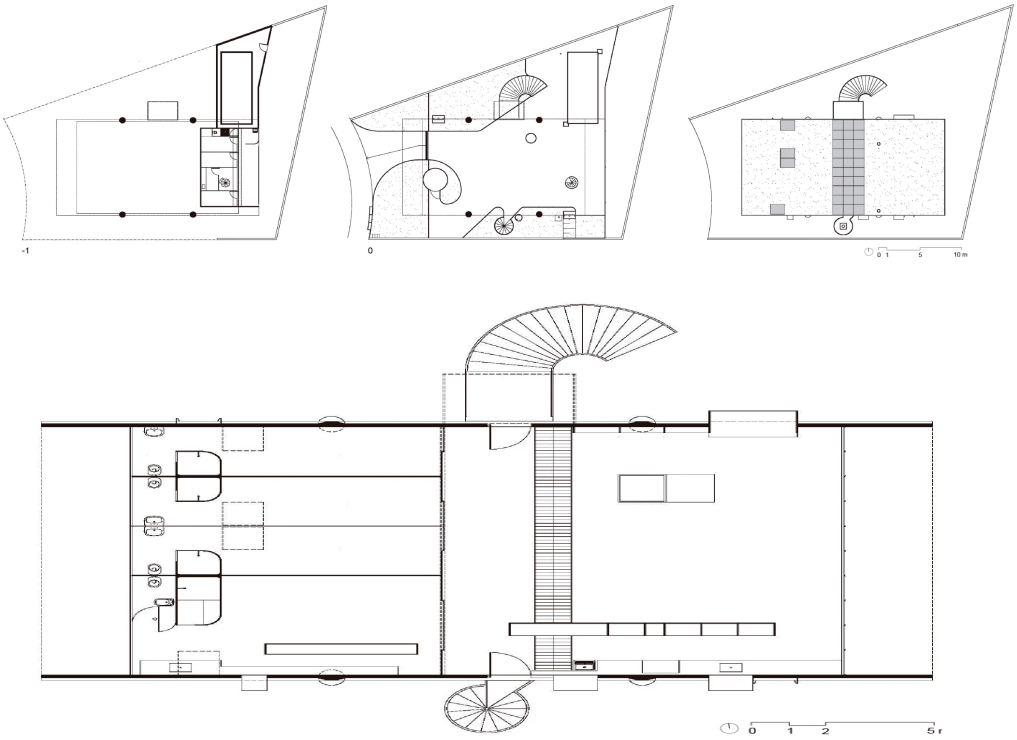
Casa Mario Masetti

Figura 33. Casa Mario Masetti



Nota. São Paulo, Brasil, 1970.

Figura 34. Proyecto de la Casa Mario Masetti



Nota. Elaborada por el arquitecto Paulo Mendes Da Rocha.

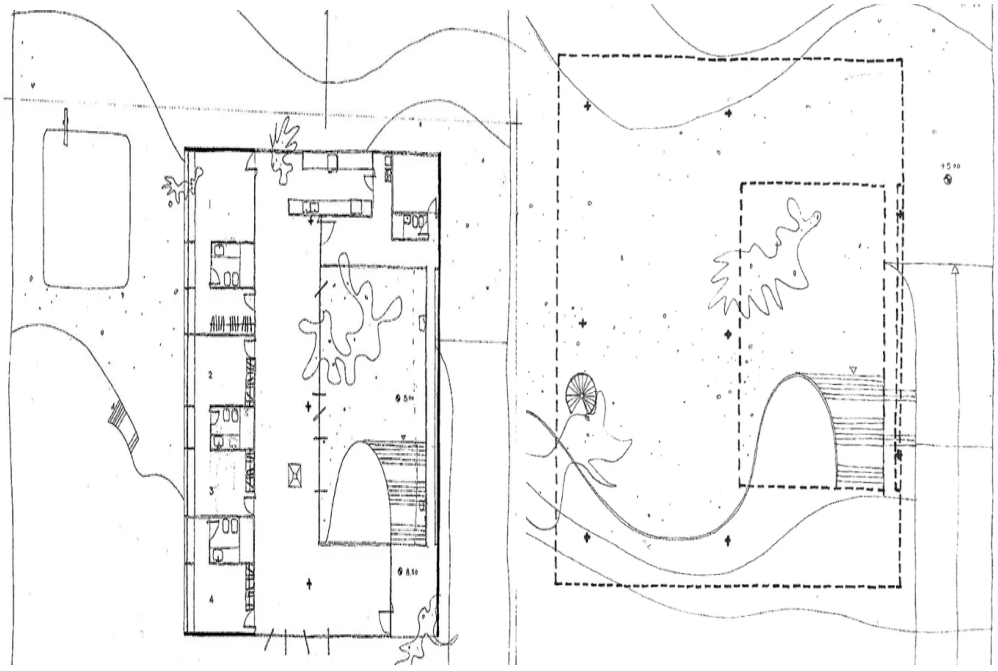
Casa James Francis King

Figura 35. Casa James Francis King



Nota. São Paulo, Brasil, 1970.

Figura 36. Proyecto de la Casa James Francis King



Nota. Elaborada por el arquitecto Paulo Mendes Da Rocha.

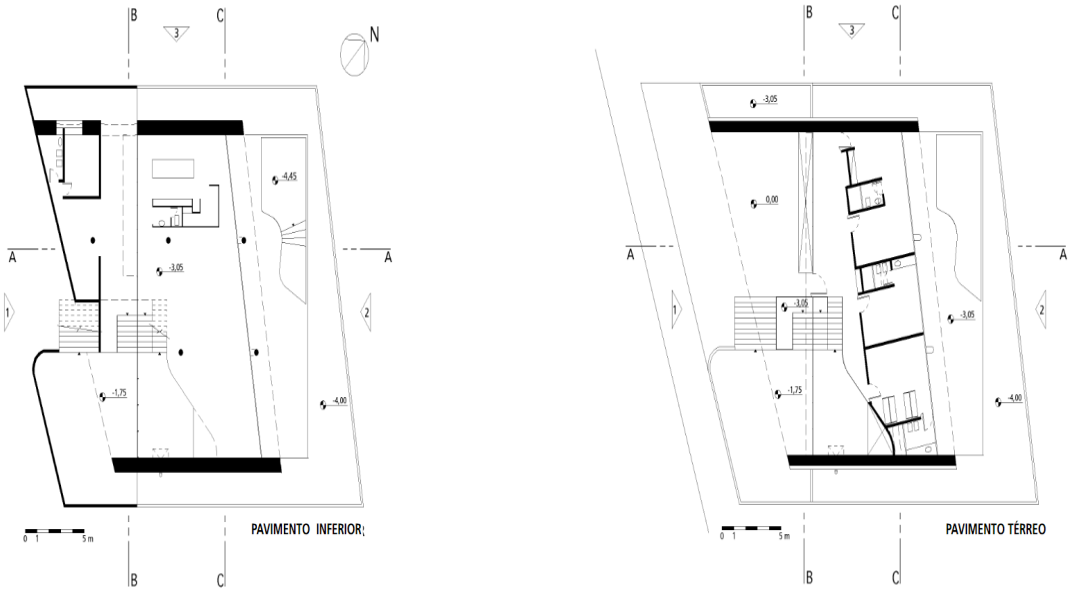
Casa Dalton Macedo Soares

Figura 37. Casa Dalton Macedo Soares



Nota. São Paulo, Brasil, 1973.

Figura 38. Proyecto de la Casa Dalton Macedo Soares



Nota. Elaborada por el arquitecto Paulo Mendes Da Rocha.

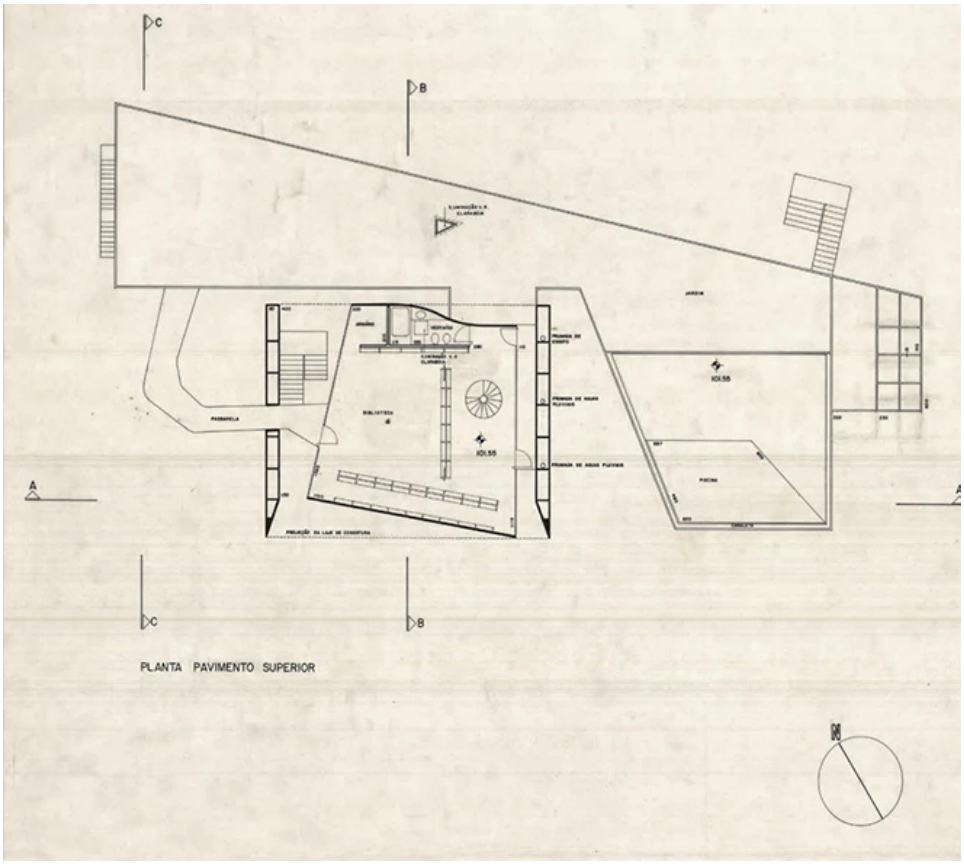
Casa Antonio Junqueira de Azaevedo

Figura 39. Casa Antonio Junqueira de Azaevedo



Nota. São Paulo, Brasil, 1976.

Figura 40. Proyecto de la Casa Antonio Junqueira de Azaevedo



Nota. Elaborada por el arquitecto Paulo Mendes Da Rocha.

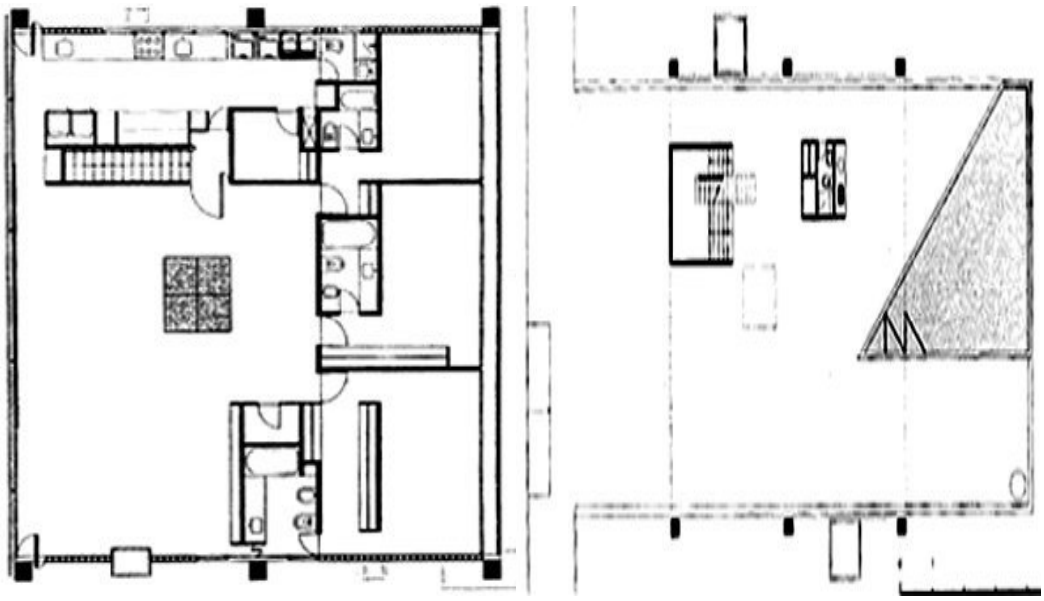
Casa Antonio Gerassi Neto

Figura 41. Casa Antonio Gerassi Neto



Nota. São Paulo, Brasil, 1988.

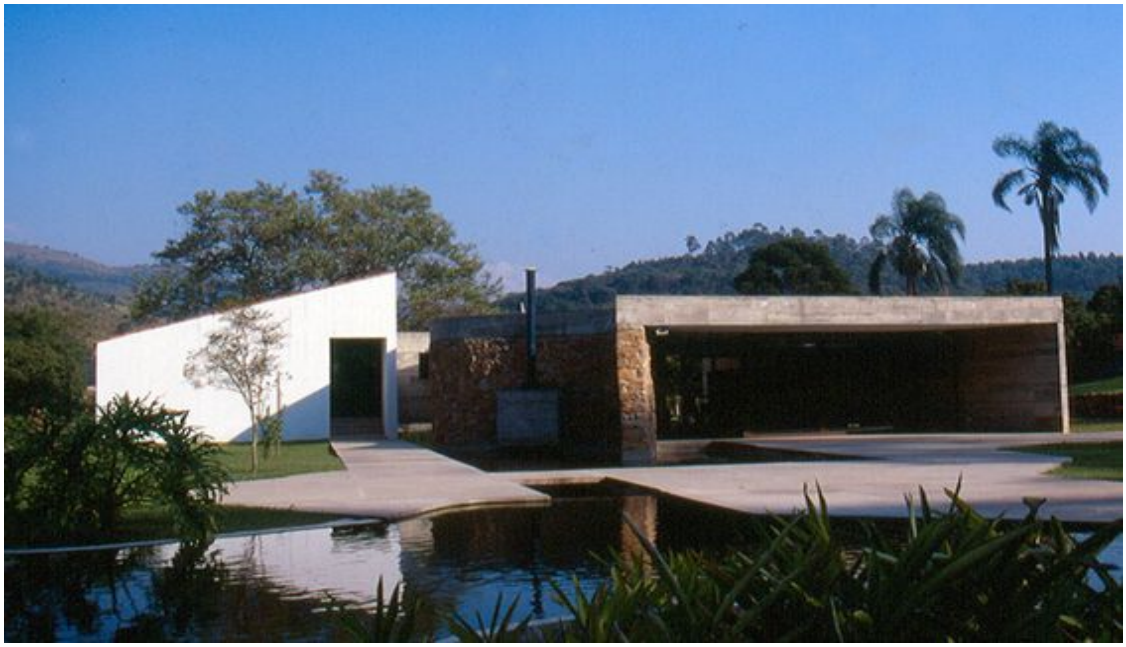
Figura 42. *Casa Antonio Gerassi Neto*



Nota. Elaborada por el arquitecto Paulo Mendes Da Rocha.

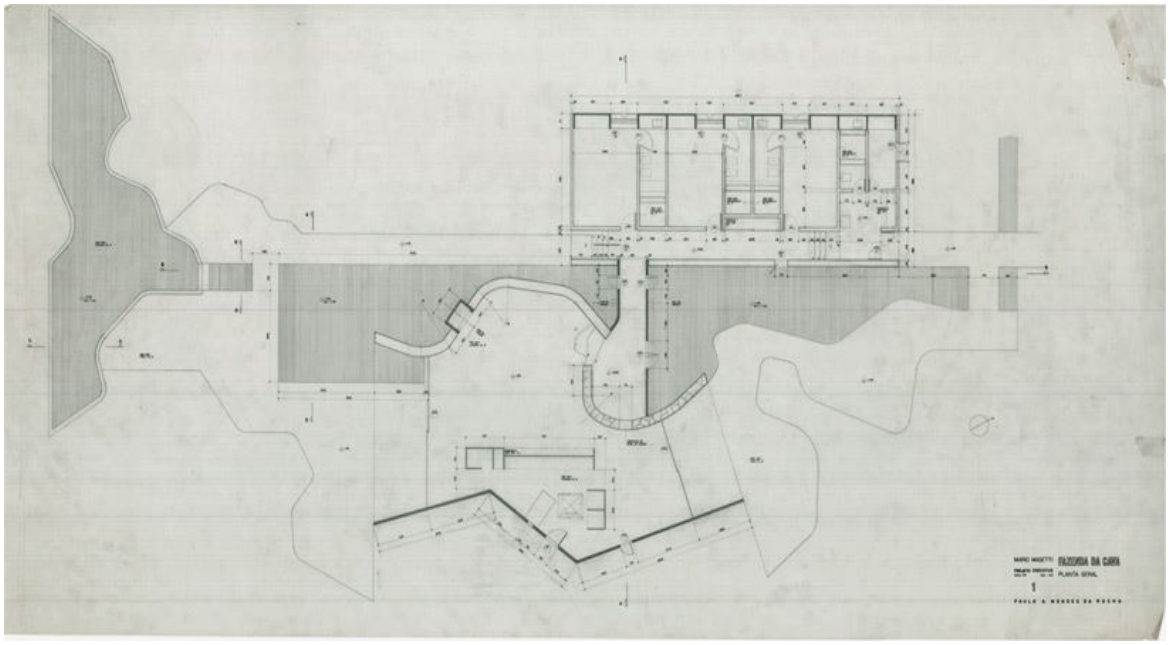
Casa Mario Masetti, Cabreuva

Figura 43. Casa Mario Masetti



Nota. Cabreuva, Brasil, 1995.

Figura 44. Proyecto de la Casa Mario Masetti



Nota. Elaborada por el arquitecto Paulo Mendes Da Rocha.

Capítulo 3: Análisis de las Residencias de Paulo Mendes Da Rocha

"*El brutalismo no es nada. Solo significa algo para quien no ha entendido bien las cosas*"

Arquitecto Paulo Mendes Da Rocha

Sobre la Reconstrucción de Proyectos Residenciales

El proyecto de reconstrucción de esta vivienda no se limita a restaurar lo que ya existe. Se trata de una exploración profunda de la interacción dinámica entre el material y los principios formales que lo estructuran. El material no es solo un elemento pasivo, sino un actor fundamental en la configuración del espacio. Tiene la capacidad de darle forma, estructurarlo y ordenarlo. La experiencia visual de la obra es el punto de partida. A partir de ella, se proponen una serie de intervenciones que van desde la reconstrucción estricta hasta la evaluación del potencial del espacio para albergar modificaciones en su programa original. Esta inmersión cultiva una mirada crítica y reflexiva, permitiendo explorar la aplicación de los principios del proyecto en nuevos contextos, ampliando las posibilidades de la arquitectura (Piñón, 2005).

El proyecto de reconstrucción se entiende como una nueva forma de aprender a planear arquitectura. En lugar de centrarse en la creación de nuevas formas, propone la reconstrucción de edificios ejemplares existentes. Esta práctica tiene como objetivo facilitar la comprensión de los principios a los estudiantes básicos de la arquitectura, así como la relación entre el material y la forma, la estructura y la organización espacial. Esto implica, un análisis meticuloso y perspicaz que permita comprender la interconexión entre los componentes arquitectónicos, las elecciones y soluciones tomadas, las directrices y estrategias empleadas y, sobre todo, la estructura subyacente que la sustenta (Maita, 2018). Dentro de la investigación, se utilizará el método analítico comparativo para establecer diferencias sustanciales en la expresión formal de la arquitectura moderna.

El presente trabajo se centra en la evaluación del proyecto propuesto por Cristina Gastón en su obra “El proyecto moderno: pautas de investigación". De este modo, se busca explorar a fondo, colocarse en la perspectiva del autor y reflexionar sobre cada etapa que él llevó a cabo para la creación del proyecto; abarcando aspectos como: la selección del terreno, el diseño arquitectónico no es solo creatividad, sino un proceso meticuloso que analiza el programa, las relaciones espaciales, el entorno y la estructura. Cada componente se categoriza, organiza y examina cuidadosamente. No son ideas fantasiosas, sino resultados de un análisis profundo que comienza con el entorno y culmina en detalles constructivos únicos. Este proceso es evidente en las residencias de Paulo Mendes da Rocha, donde la simplicidad y funcionalidad son el resultado de una lógica impecable (Gastón, 2007).

El método de investigación propuesto se estructura diferentes etapas:

1. La primera se dedica al análisis detallado del emplazamiento y del programa, involucrando el análisis de datos del proyecto, el programa funcional, la topografía, la ubicación geográfica, el terreno y el entorno natural.
2. La segunda etapa se concentra en la disposición de las residencias, evaluando la distribución de los espacios con base en la estructura y el hormigón armado como lenguaje para comunicar la disposición de volúmenes.
3. La tercera etapa se enfoca en la identificación de los elementos esenciales del proyecto, analizando el sistema de soporte, los accesos, las divisiones, las circulaciones, los materiales de piso, los cerramientos, la cubierta, las texturas, la iluminación, los espacios al aire libre y el uso de la naturaleza en sus proyectos. Para llevar a cabo este proceso, se generarán nuevos planos originales, se examinará el estado actual de las residencias y se utilizarán fotografías de la época junto con un modelo tridimensional. El propósito de este

análisis es crear matrices comparativas que faciliten la comprensión de las estrategias de diseño de Paulo Mendes da Rocha y determinar si hace uso de los cinco principios propuestos por Le Corbusier.

Criterios de Selección de las Residencias para el Análisis

Para este análisis, se seleccionaron dos residencias diseñadas por Paulo Mendes da Rocha en la ciudad de São Paulo, Brasil. Estas casas nos permiten explorar las estrategias del arquitecto para comunicar la disposición de volúmenes a través del hormigón armado, que tienen condicionantes similares de concepción, de planteamiento material y estructural, pero a la vez contrastantes a nivel de programa, forma, lugar y contexto. Por un lado, cada una de estas características permiten a estos proyectos tener un común denominador y a la vez este análisis permite interpretar criterios proyectuales específicos tanto similares como diferenciales entre las obras. Entre los criterios de selección se tomará en cuenta:

El hormigón armado, la estructura y los espacios son elementos omnipresentes en la obra de Paulo Mendes da Rocha. A estos se suma un componente fundamental: la vegetación, un elemento que cobra especial relevancia en las residencias Butantã (1964) y Masetti (1970), dos obras que se analizarán y reconstruirán para comprender las estrategias del arquitecto.

La diferencia entre estas dos obras maestras del arquitecto Mendes Da Rocha radica en que están ubicadas en diferentes predios, pero en la misma ciudad. Lo que significa que, el contexto urbano de las dos residencias es muy similar, ya que se implantan en una zona residencial, esto es fundamental para utilizar las mismas estrategias proyectuales y plasmar un concepto de arquitectura similar.

También, es de importancia destacar la consistencia en el uso del hormigón armado en las tres residencias de Mendes Da Rocha, lo que refiere un testimonio de su compromiso con la calidad constructiva. A pesar de que las obras se construyeron en diferentes épocas, el arquitecto Mendes Da Rocha siempre se preocupó por utilizar materiales duraderos y resientes.

Reconstrucción de la Residencias Butantã y Masetti

Ubicación de las Residencias

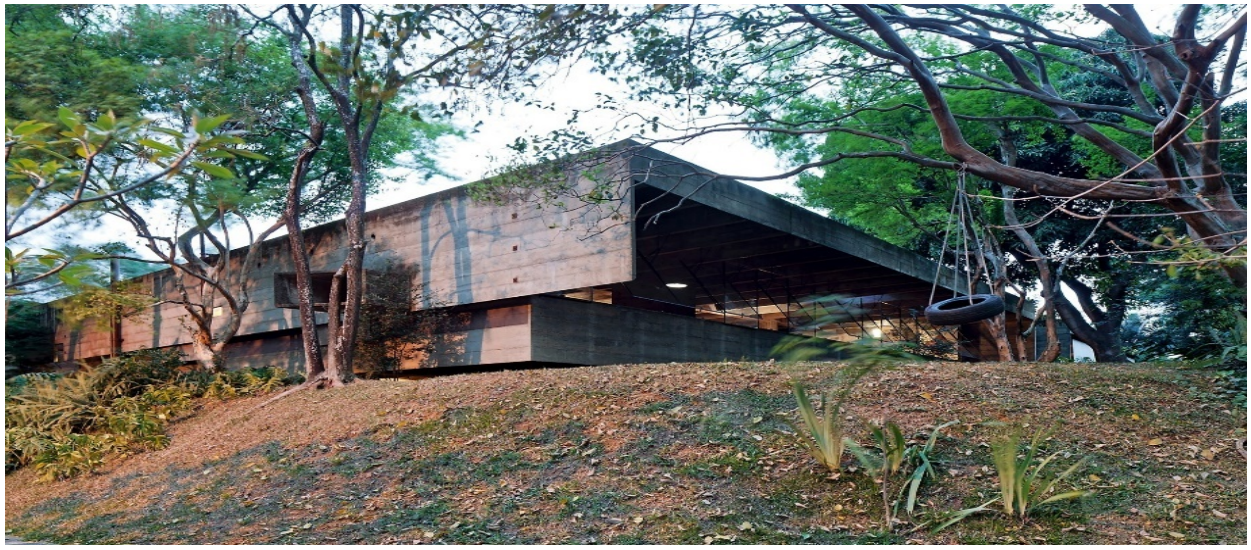
Figura 45. *Ubicación de las Residencias Butantã y Masetti*



Nota. São Paulo, Brasil, América del Sur. Fuente: Elaboración propia.

Análisis residencia Butantã

Figura 46. *Residencia Butantã 1964*



Nota. Adaptado de Uno de las dos. Las casas de Butantã, de Paulo Mendes da Rocha, por A. Nobre, 2007, Revistas Arquitextos, *86*(1).

Ubicación

Figura 47. Ubicación Residencia Butantã



Fuente: Elaboración propia.

Ficha Técnica de la Residencia Butantã

Tabla 1. Ficha Técnica de la Residencia Butantã

Arquitecto	Paulo Mendes da Rocha
Arquitecto colaborador	João Eduardo de Gennaro
Construcción	Cenpla Constr. Engenharia e Planejamentos Ltda.
Emplazamiento	Rua. Engenheiro João Uchoa Cintra y Praça Monteiro Lobato
Lugar	Barrio Butantã, São Paulo, Brasil
Fechas del Proyecto	1964 – 1967
Área de terreno	760,00m2
Área construida	276,00m2
Relación de materiales más significativos	Estructura de hormigón armado, muros exteriores de hormigón armado y bloques de hormigón, tabiques interiores de argamasa armada, pisos de madera.
Estado de conservación	Muy buena

Fuente: Elaboración propia.

Emplazamiento

Figura 48. Emplazamiento Residencia Butantã



Fuente: Elaboración propia.

Lugar

Las residencias Butantã de Paulo Mendes Da Rocha, corresponden a un modelo tipo de vivienda con el cual, se ejecutaron dos casas casi idénticas una junto a la otra, para el propio Mendes Da Rocha y para su hermana. Estas casas se encuentran ubicadas en el barrio Butantã, al oeste de São Paulo. Se trata de una zona principalmente residencial, cercana a la USP, donde el arquitecto impartía clases. Esta ubicación presenta proximidad, a tan solo 200 metros, al río Pinheiros, conocido por sus desbordamientos históricos. En respuesta a este fenómeno, las viviendas en las cercanías se construían en mesetas elevadas, tomando como ejemplo la Casa de los Bandeirantes, una estructura del siglo XVIII situada a 100 metros del río en un amplio jardín con árboles significativos. Al ser las dos viviendas casi idénticas, este trabajo de investigación se centrará en la residencia del arquitecto Paulista

La residencia Butantã, siguiendo una línea similar, se asienta en una meseta frente a la Casa de los Bandeirantes. Consciente del valor histórico de esta última y la importancia de su jardín, el arquitecto diseñó las residencias para orientar sus vistas hacia esta casa asegurando perspectivas hacia un extenso jardín a perpetuidad. El lugar donde se encuentra la vivienda del arquitecto es un elemento fundamental de la obra. Las condiciones del lugar, tanto las que estimulan como las que limitan la concepción, son parte de la solución arquitectónica.

La orientación de la residencia, oblicua con respecto al norte, tiene muros ciegos en las fachadas norte y sur, y grandes aberturas acristaladas en las fachadas este y oeste. Sin embargo, la fachada que, a partir de este punto, llamaremos fachada este, tiene una oblicuidad de 47,68 grados con respecto a la horizontal.

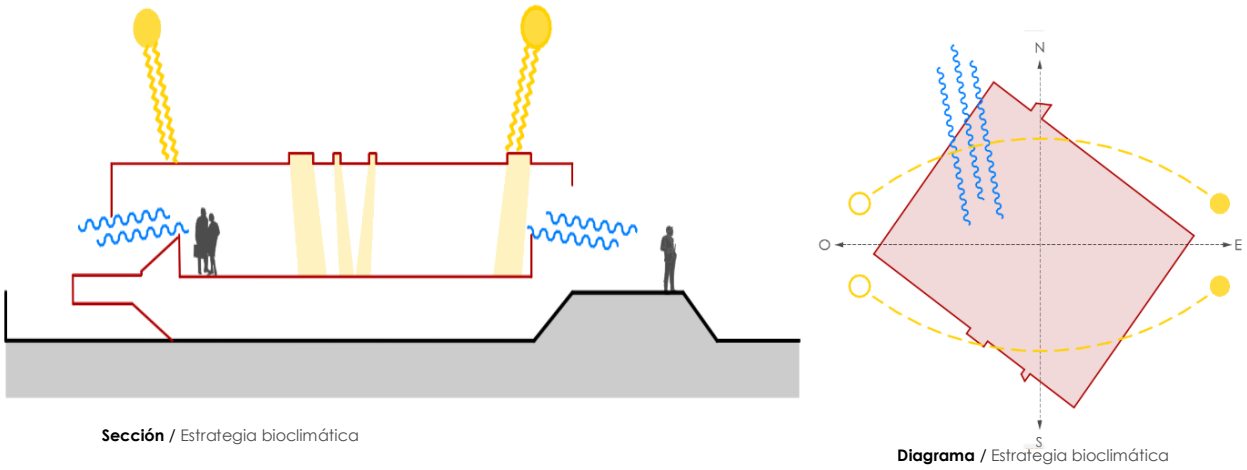
En toda la longitud de esta fachada acristalada, hay un panel de hormigón de 1,60 metros de alto que cuelga de la losa de cubierta. Este panel protege del viento proveniente del sur. Desde

el interior de la residencia, la superficie interior de este panel está expuesta a la luz natural en las horas de la tarde. Esta luz es indirecta porque, a lo largo de toda la fachada, la losa se interrumpe y deja expuestas únicamente las nervaduras de hormigón, a manera de pérgola.

La pérgola de hormigón de la cubierta, ubicada a una altura de 4,80 metros, acompaña al visitante a lo largo del ingreso a la vivienda. A 2 metros del suelo y retranqueada respecto a la losa de cubierta, la losa nervada de la planta alta de la residencia se convierte en un elemento multifuncional, funcionando no solo como techo, sino también como un pórtico de entrada que define el acceso a la vivienda. Esta doble función crea una transición espacial única entre el exterior y el interior.

El clima subtropical de São Paulo es un factor fundamental en el diseño de las Residencias Butantã. El arquitecto Paulo Mendes Da Rocha tuvo en cuenta el clima cálido y húmedo de la ciudad al diseñar el proyecto. Las perforaciones estratégicamente ubicadas en la cubierta de hormigón de los edificios permiten el ingreso de luz cenital en las habitaciones y baños. Esta luz natural ilumina los espacios interiores, creando un ambiente más luminoso, fresco y agradable.

Figura 49. Estrategias bioclimáticas para el Lugar de Residencia de Butantã



Sección / Estrategia bioclimática

Diagrama / Estrategia bioclimática

Fuente: Elaboración propia.

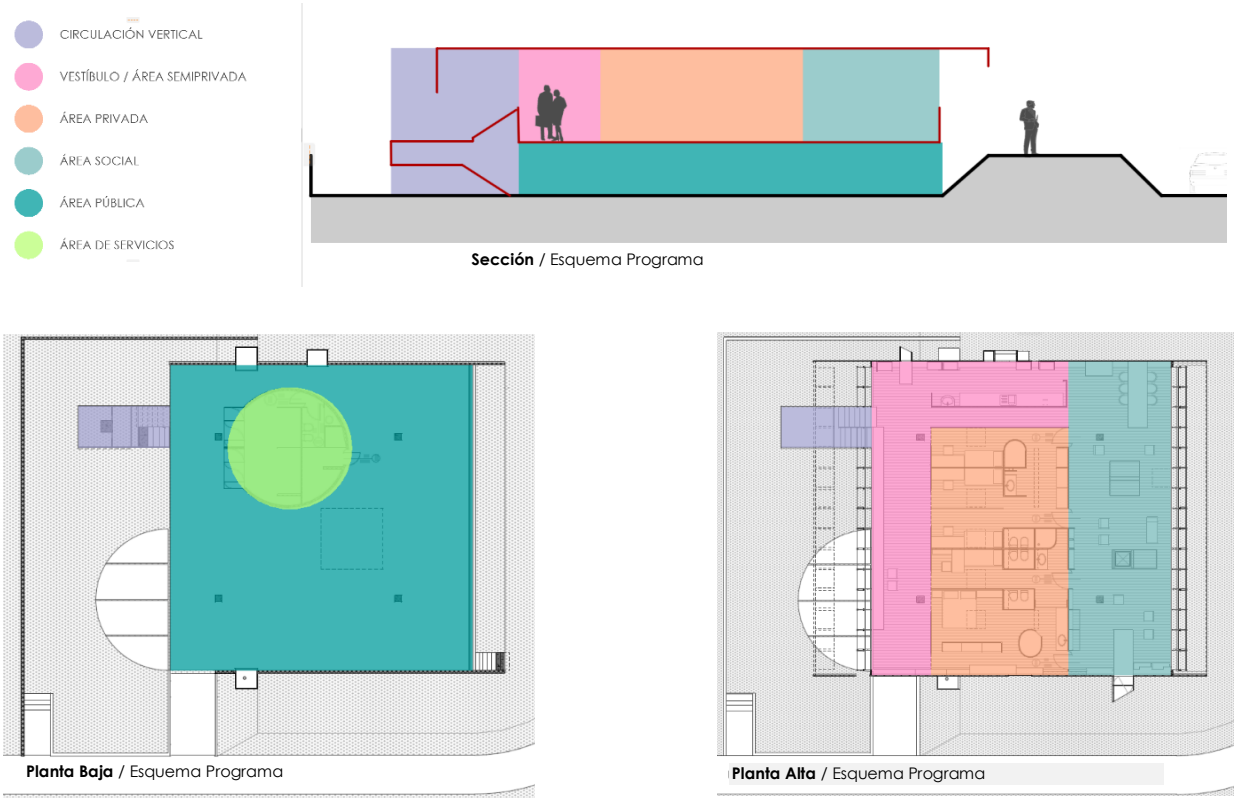
Programa

La organización de los espacios en la residencia de Mendes Da Rocha crea un ambiente fluido y acogedor. Los espacios interiores están conectados entre sí, y la relación con el exterior es constante. Esta organización permite que los habitantes de la residencia disfruten de la luz natural y del paisaje circundante.

Planta Baja. 1 Dormitorio de servicio; 1 Baño de servicio; 1 Cuarto de maquinas

Planta Alta. 2 Estudios; 1 Cocina; 1 Desayunador; 1 Comedor; 2 Salas; 1 Dormitorio principal; 4 Dormitorios de hijos; 1 baño completo dormitorio master, 4 baños completos dormitorio hijos.

Figura 50. *Esquema de Programa de la Residencia de Butantã*



Fuente: Elaboración propia.

Figura 51. Ingreso a la Residencia Butantã.



Nota. Fotografía de Nelson Kon.

En términos generales, la residencia se compone de una gran cubierta que alberga todo el programa de espacios, bajo la cubierta se encuentra la losa de piso, que se eleva 50 centímetros sobre el terreno natural. En una excavación de 1,5 metros realizada en el talud natural del terreno, se encuentra un conjunto de servicios, como: un dormitorio de servicio, un baño y un cuarto de máquinas. Este cuerpo circular, hecho de bloques de concreto, está desplazado hacia la esquina superior izquierda de la losa de piso de planta alta. Esto crea un espacio cubierto que se puede usar como estacionamiento o lugar de estancia. En el lado opuesto, se deja un espacio mínimo para colocar una lavadora de ropa manual y botellones de gas enterrados en el terreno.

El bloque de servicios también es importante para almacenar tuberías de instalaciones eléctricas, agua potable y aguas residuales. Estas tuberías abastecen y evacuan los servicios de

planta alta. El cuarto de máquinas está alineado con el eje de evacuación de aguas residuales. Todos los baños de planta alta también están alineados para abastecer y evacuar las aguas a través de tres ejes que recorren todo el ancho de la residencia: uno para agua fría, uno para aguas residuales y uno para agua caliente.

La residencia tiene un programa de vivienda en la planta alta, similar a un departamento. Algunos autores sugieren que las residencias podrían repetirse horizontal o verticalmente en la ciudad. Sin embargo, hay dos limitaciones para la repetición vertical. Primero, los lucernarios quedarían bloqueados si se agregan niveles superiores. Segundo, las instalaciones de aguas residuales de los niveles superiores quedarían expuestas a los niveles inferiores. La organización del programa de la planta alta de la residencia se divide en tres franjas:

1. Primera franja, incluye un pequeño desayunador y un estudio alargado que se conecta directamente con todos los dormitorios. Este estudio alargado funciona como un espacio común para toda la familia, se pueden realizar tareas, trabajar o nada más pasar el tiempo.
2. Segunda franja, incluye la cocina y los dormitorios con sus respectivos servicios. Los dormitorios están organizados en dos filas, con un estudio alargado que los atraviesa. Este diseño permite que cada dormitorio tenga su propio espacio de estudio, pero también que los niños puedan compartir un espacio común para hacer sus tareas.
3. Tercera franja, incluye una gran sala dividida en tres áreas: un comedor, una sala con chimenea y un estudio. La chimenea y la banca fija de hormigón dividen discretamente este gran espacio en tres ambientes diferentes. Es importante destacar que el último estudio se conecta directamente con el dormitorio principal. Este diseño refleja la importancia que Paulo Mendes da Rocha le daba al trabajo, que era una parte integral de su estilo de vida.

Figura 52. Sala de la Residencia Butantã



Nota. Fotografía de Nelson Kon.

Entender la residencia de Paulo Mendes Da Rocha desde la perspectiva de la arquitectura de recinto-pórtico-aula, propuesta por Antonio Armesto, es un ejercicio muy revelador. El recinto es un espacio delimitado por todos sus costados y abierto únicamente hacia el cielo. El pórtico es un espacio delimitado por un piso y una cubierta, dejando aberturas hacia el horizonte y el aula es un espacio delimitado por sus seis lados.

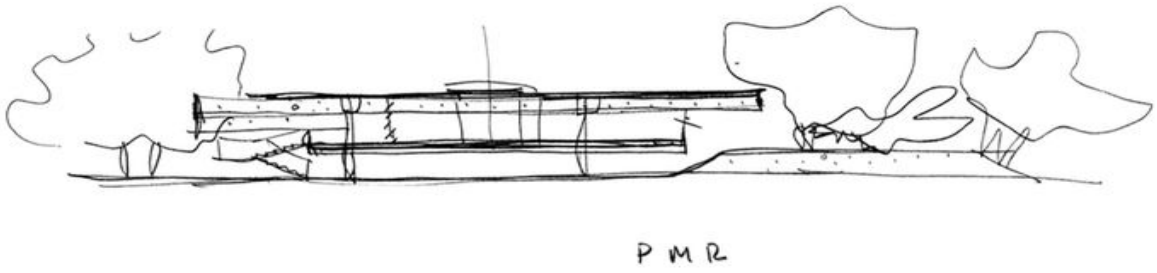
En la residencia de Mendes Da Rocha, la losa de piso de planta alta crea un pórtico que, por un lado, enmarca las vistas hacia la residencia vecina Casa Bandeirantes y, por el otro, hacia un jardín interior cubierto por la pérgola de la cubierta. La planta alta se encuentra delimitada por una gran cubierta que actúa por la fachada oeste, como una gran sala-pórtico que mira hacia la abundante vegetación del exterior y, por la fachada este, como un gran estudio-pórtico que mira hacia el jardín interior.

En definitiva, este par de losas actúan como unos grandes pórticos que dirigen las vistas hacia el horizonte. Esto es reforzado por el sistema de las ingeniosas ventanas pivotantes que se encuentran a todo lo largo de las fachadas este y oeste. Estas ventanas se abren automáticamente para dejar pasar el aire puro al interior y dar esta experiencia espacial de estar bajo un gran espacio porticado. Además, la gran sombra que produce está cubierta crea un ambiente tenue al interior, haciendo que el exterior sea más intenso y penetrante.

Configuración del Proyecto

La arquitectura brasileña de la época en esta transición hacia la modernidad, en este caso, manejada por Mendes Da Rocha, ya comienza a plantear una disrupción. Tanto a nivel de programa, estructural, material, técnico, sistema y a nivel formal; siendo un claro ejemplo y una respuesta al planteamiento disruptivo de generar una arquitectura completamente diferencial con nuevos conceptos, pero que se apropia al lugar, a la época, al contexto social y a la cultura brasileña.

Figura 53. Boceto, Sección Residencia Butantã



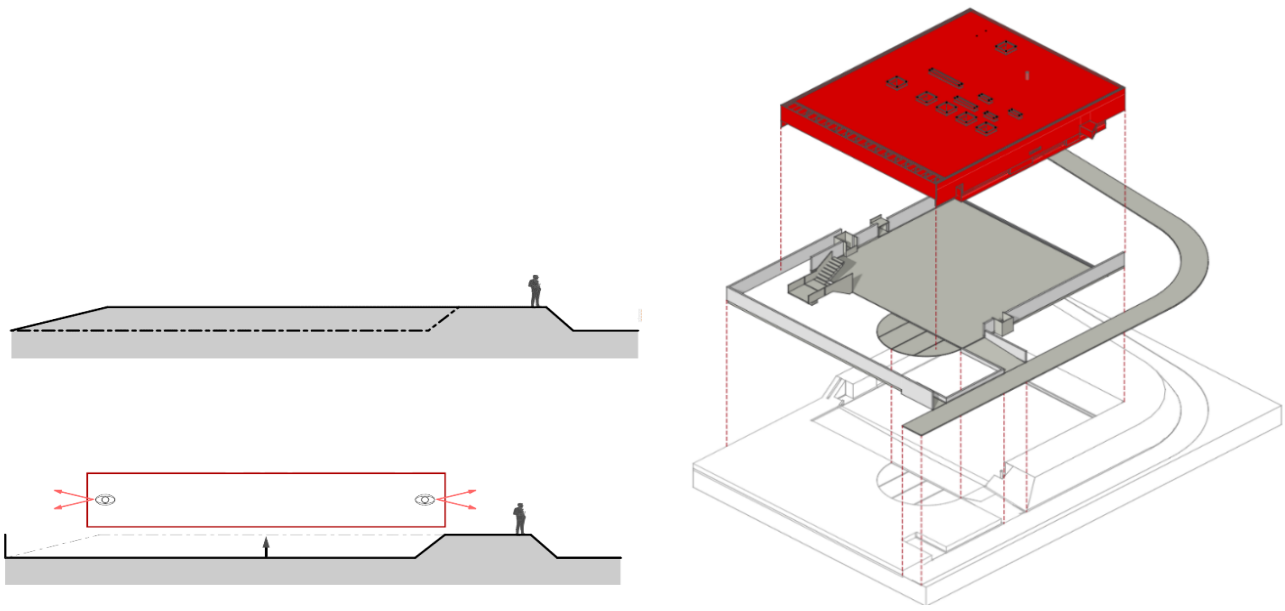
Nota. Adaptado del juego de la creación (Bébeme) (p. 5), por A. Parodi, 2014.

La configuración de esta vivienda, parte de su relación con el entorno, se aprovecha la topografía para cortarla y generar un patio-pórtico que se encuentra protegido de manera estratégica por los taludes naturales del terreno. Asimismo, se colocan los cuatro elementos de soporte que permiten suspender el volumen en el que se desarrolla el programa residencial. Esta

operación en la topografía se hace solo justo por debajo del volumen flotante, que estratégicamente se encuentra elevado del terreno natural unos pocos centímetros, lo que produce una sombra intensa ocultando los pilares de soporte y generando una sensación de un volumen suspendido en el aire. La distancia que se deja entre el volumen y el terreno natural no es muy elevada, lo que dejaría las columnas excesivamente expuestas, perdiendo consistencia visual y mostrando a la edificación sobre un pedestal de cuatro patas.

Por otro lado, el proyecto puede expresar los principios de la arquitectura moderna y dejar claro una notable influencia de Le Corbusier. El resultado de las operaciones de Mendes Da Rocha para proyectarlo, deja en evidencia estos principios e influencias para la reinterpretación y aporte de una nueva arquitectura basada en un gran maestro. El hecho de generar esta planta libre en una gran sombra, mediante: un volumen suspendido sobre pilotes, el uso de los grandes ventanales o la notable liberación de las fachadas del uso de elementos innecesarios; son algunos de los elementos que demuestran este hecho.

Figura 54. Configuración del Proyecto de la Residencia Butantã



Sección / Estrategias del proyecto corte de terreno

Esquema / Configuración volumétrica piso- techo

Fuente: Elaboración propia**.**

Identificación de los Componentes Básicos del Proyecto

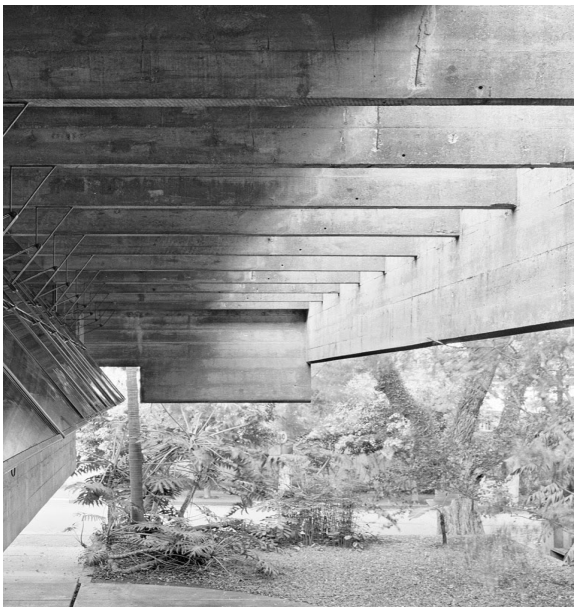
Sistema Portante. La residencia está conformada por una estructura de concreto armado, con dos losas nervadas, cuatro columnas y dos muros testeros. La losa de cubierta tiene 16 vigas perpendiculares a las fachadas este-oeste, y dos vigas transversales que se apoyan en las columnas. Las fachadas norte y sur están formadas por dos muros ciegos de 7 centímetros de espesor, que cuelgan de la losa de cubierta. Las fachadas este-oeste tienen aberturas en toda su longitud.

La losa de piso tiene la misma estructura que la losa de cubierta, con 16 vigas nervadas y dos vigas maestras perpendiculares a ellas. Sin embargo, la bandeja de la losa de piso está retranqueada con respecto a la cubierta 3.00 metros en la fachada este y 1.80 metros en la fachada oeste. Este retranqueo produce una sombra al interior de la vivienda, lo que impide ver el interior desde el exterior. Por lo tanto, no se necesitan cortinas.

La estructura de la residencia se puede apreciar claramente en un corte longitudinal. La residencia se configura en sus cuatro costados por dos muros paralelos ciegos y dos pórticos paralelos en sombra. Esta estructura es simple y clara, dándole a la residencia una fuerte identidad visual.

Las vigas de la estructura tienen partes que sobresalen de los apoyos, llamadas voladizos. Los voladizos son más eficaces que las vigas sin voladizos, ya que reducen las fuerzas que tienden a doblar la viga. Sin embargo, la estructura de la residencia estudiada ha sido sobrecargada, ya que los voladizos de las vigas maestras de 3,60 metros tienen una curvatura de 3 centímetros. Esto se puede ver en las juntas entre los nervios transversales y las ventanas pivotantes. Este error se corrigió en la residencia vecina, reforzando la estructura.

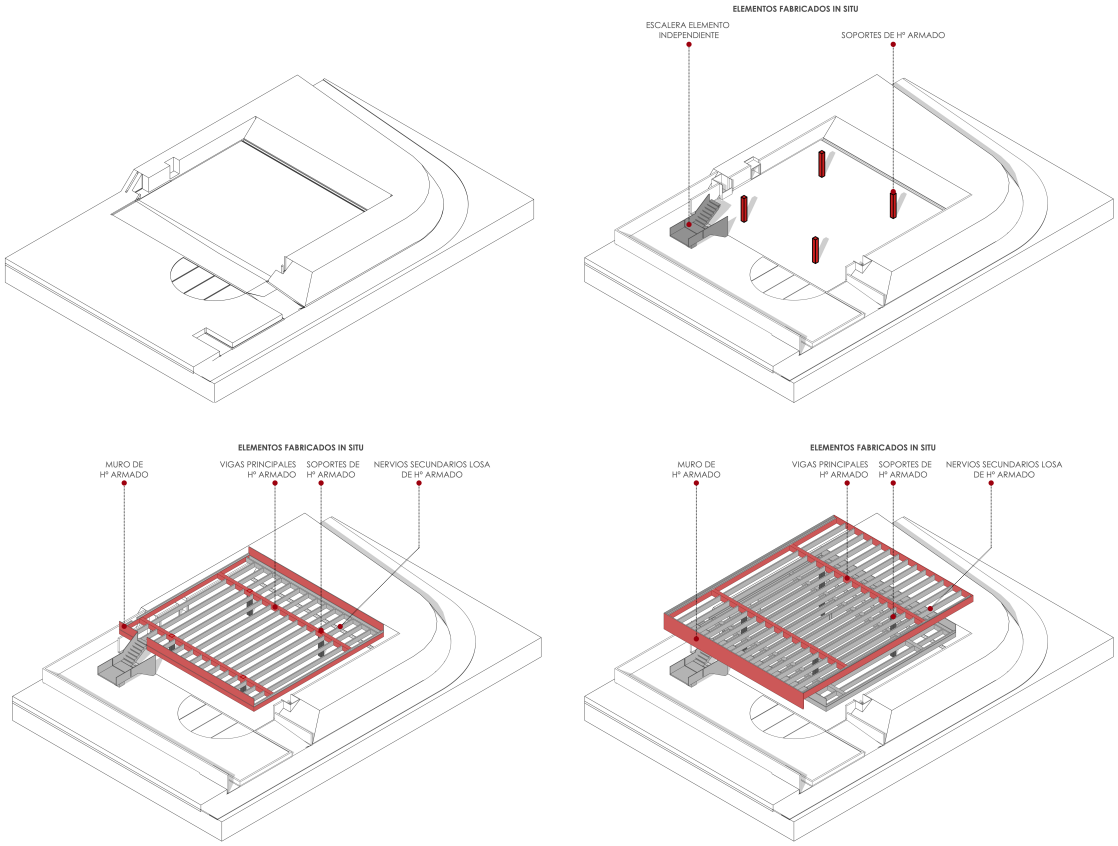
Figura 55. Estructura de Hormigón Armado de la Residencia Butantã





Nota. Adaptado de Nobre (2007).

Figura 56. Sistema Portante de la Residencia Butantã



Esquema / Secuencia Constructiva Residencia Butanta

Fuente: Elaboración Propia.

Cerramientos. Los cerramientos exteriores de la Residencia Butantã están diseñados para integrar la vivienda con su entorno natural. En el primer nivel, un muro de bloques sin ventanas se abre para dar paso al acceso principal de la casa y sigue la pendiente del terreno. Su estructura combina hormigón armado en la base y mampostería de bloque en el resto, con una altura de 1,50 metros. De este modo, el muro no limita la vista desde las plantas superiores hacia el exterior.

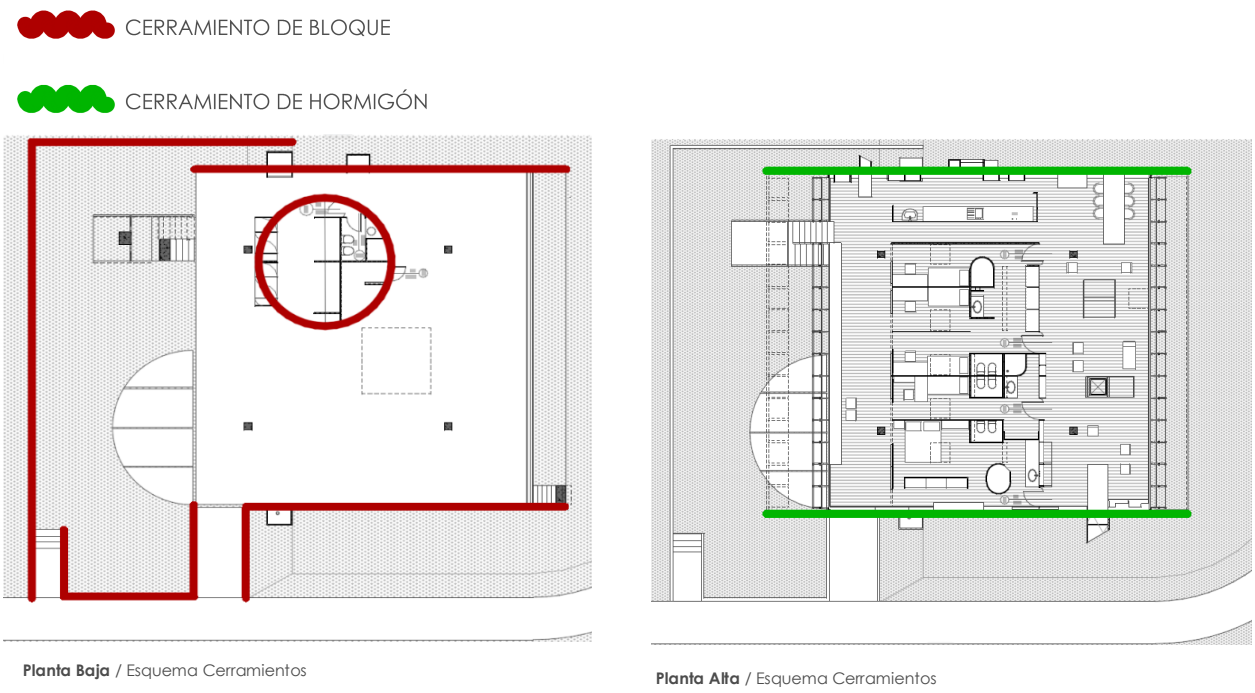
Los cerramientos a nivel de planta alta, donde se desarrolla el programa arquitectónico de la vivienda, se encuentran resueltos como una envolvente inferior de bloque de hormigón a manera de antepecho para resolver el mobiliario del programa de la vivienda, y un superior de hormigón armado que demuestra el máximo aprovechamiento de la plasticidad del material convirtiéndose en un dispositivo que maneja las condiciones de clima, programa, privacidad.

La orientación de la residencia es oblicua, de modo que las fachadas norte y sur son más cortas y están compuestas principalmente por muros ciegos para proteger la vivienda del sol y el viento. Las fachadas este y oeste, por su parte, son más largas y están compuestas principalmente por grandes aberturas acristaladas para permitir el ingreso de la luz natural.

El arquitecto para proteger la fachada acristalada de la vivienda del viento proveniente del sur, se antepone un panel de hormigón de 1,60 metros de alto. Este panel está colgado de la losa de cubierta y cumple la función de barrera. La residencia tiene un acabado "en bruto". Esto significa que todos los materiales y elementos estructurales están expuestos a la vista, sin ningún tipo de revestimiento o acabado.

El arquitecto diseñó un sistema constructivo específico para este propósito, que utiliza madera con vetas horizontales de 30 centímetros en los muros exteriores y vetas verticales de 10 centímetros en los muros interiores.

Figura 57. Cerramiento exterior de la Residencia Butantã



Fuente: Elaboración Propia.

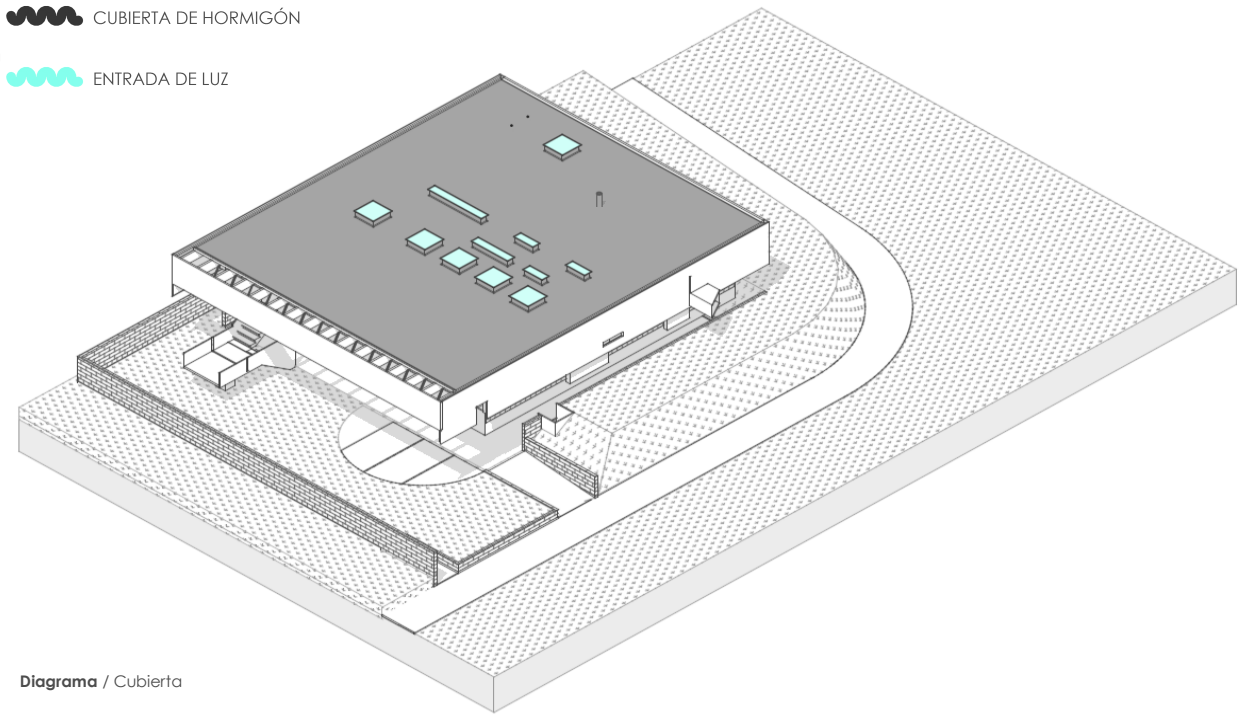
Cubierta. La Residencia Butantã se resuelve mediante una cubierta única, debajo de la cual se dispone una losa de menor tamaño que actúa como una bandeja. Sobre esta bandeja se organiza todo el programa de la vivienda. Junto con el terreno natural, las dos losas configuran una serie de plataformas que conforman una topografía intervenida.

El programa arquitectónico de la vivienda, se retranquea con respecto a la cubierta una distancia de 3m hacia la fachada Este y 1,80m en la fachada Oeste. Los retranqueos, producen una fuerte sombra en el interior de la vivienda, de tal forma que desde el exterior de la vivienda no se puede percibir el interior de la misma con claridad, generando privacidad interna y enalteciendo las visuales del paisaje exterior.

Es importante mencionar que la cubierta no es accesible, se trata de un componente construido a través de elementos de un espesor mínimo, con espesores en las nervaduras de

máximo 10 cm. Este componente alberga los elementos para los ingresos de luz hacia el interior de la vivienda.

Figura 58. Diagrama de la Cubierta de la Residencia Butantã

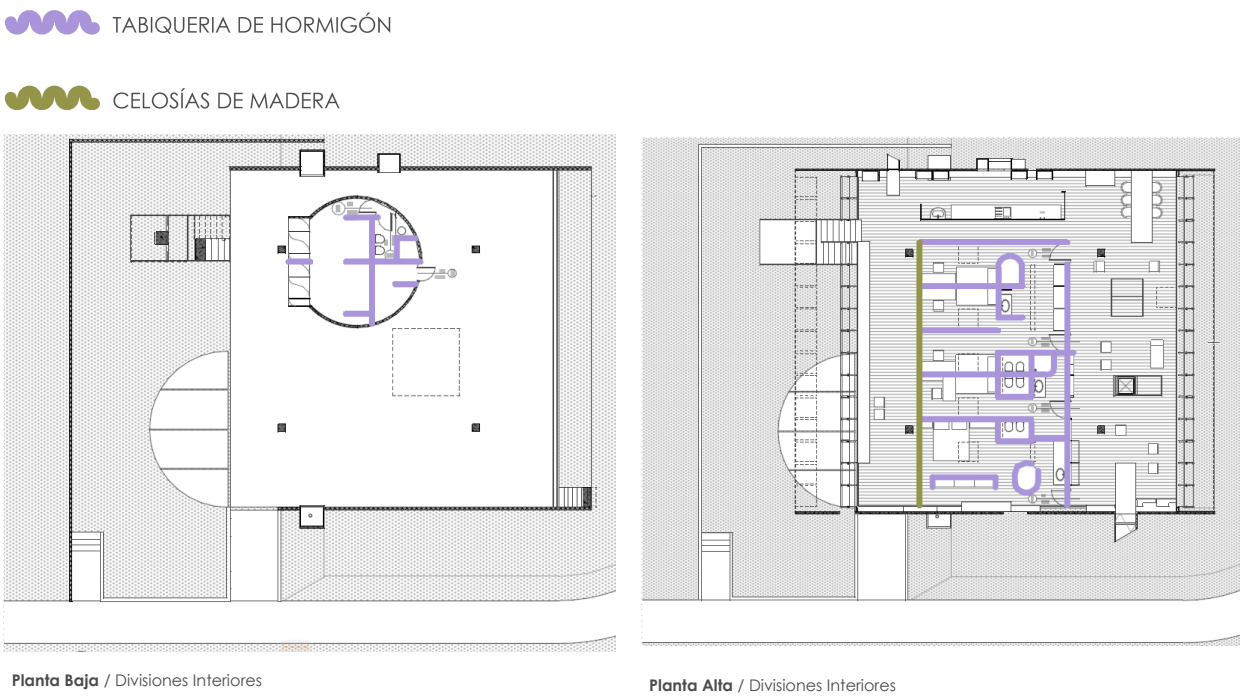


Fuente: Elaboración Propia.

Divisiones Interiores. Las divisiones interiores, están moduladas rigurosamente con la intención de construirlas mediante piezas prefabricadas de hormigón armado y pensadas en hacerlas repetibles. Estos se constituyen como elementos mínimos de hormigón debido a su espesor de 3cm en los cuales, Mendes da Rocha suele dejar las vetas de madera visibles en el exterior de los tabiques, como en los baños y la cocina.

En el interior, la cara lisa se sella con un sellante blanco que sirve como impermeabilizante y acabado. Los tabiques que dividen los dormitorios están estabilizados por perfiles metálicos que se anclan a los nervios de las vigas de cubierta. Todos los tabiques interiores están modulados con respecto a las vigas de cubierta, con un distanciamiento entre ejes de 106,6 centímetros.

Figura 59. Divisiones Interiores de la Residencia Butantã



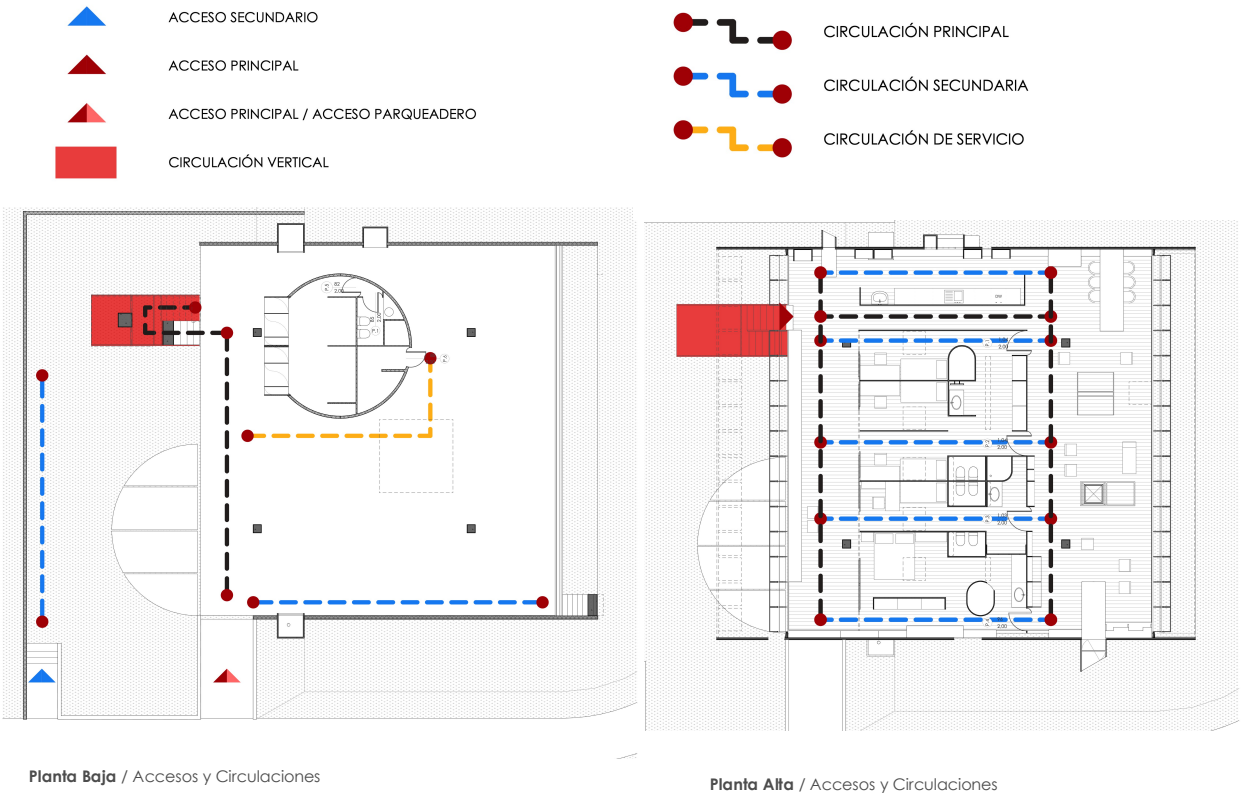
Fuente: Elaboración Propia.

Accesos y Circulaciones. El acceso a la residencia es a través de la calle João de Ulloa Cintra en la cual existen dos entradas: una vehicular a través de una rampa de acceso y una peatonal a través de unas escaleras que ingresan por la zona vegetal. Los accesos llevan a la planta baja en la que se encuentra el umbral de la vivienda, un espacio totalmente en sombra que sirve de parqueadero y que posee una circulación peatonal abierta. Resulta un contraste entre una percepción visual de una parte sólida de concreto y una vegetal, entre la luz natural y la sombra generada por el volumen elevado que contiene el programa.

La circulación conduce a unas escaleras que terminan en el acceso único al programa de la vivienda, algo no tan distintivo en la obra de Mendes Da Rocha, ya que en sus obras suele tener varios accesos como ya se analizará posteriormente en la siguiente obra. El acceso a la vivienda lleva a un vestíbulo alargado que corresponde al estudio de la vivienda como el primer espacio abierto, que conecta dos circulaciones para permitir recorrer el programa de la vivienda en sentido

transversal hacia el otro extremo en donde se encuentra el área social y longitudinal para acceder al área privada de dormitorios que se encuentran en el centro del programa.

Figura 60. Accesos y Circulaciones de la Residencia Butantã



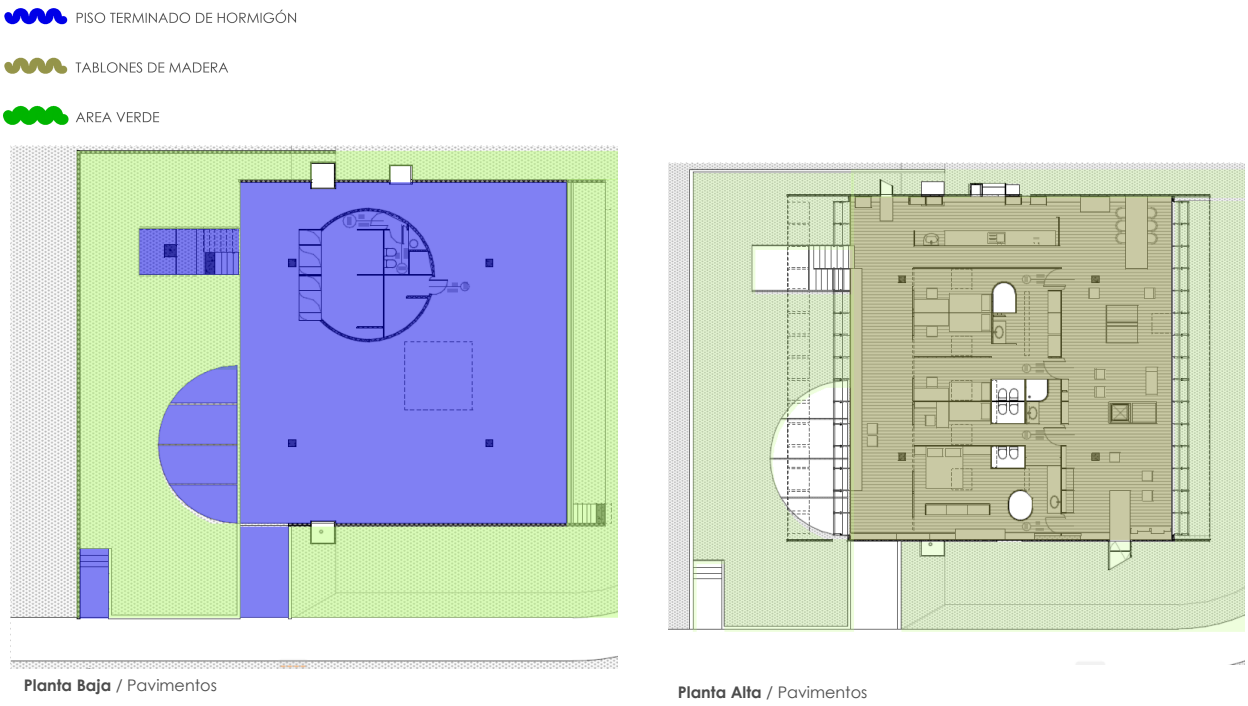
Fuente: Elaboración Propia.

Pavimentos. Los pavimentos de la residencia en la planta de acceso mantienen las características de la esencia en la arquitectura de Mendes Da Rocha. Intenta describir la esencia de la naturaleza de los materiales en bruto, dejando un piso terminado de hormigón, que maneja la homogeneidad expresiva de la cromática del material predominante en su obra.

En dirección a la planta donde se lleva a cabo el diseño del programa de vivienda, Mendes Da Rocha mantiene esta homogeneidad expresiva del material, pero adiciona al piso terminado un acabado en tablones de madera de 20cm de ancho que contrasta cálidamente con la frialdad y neutralidad del hormigón. Esto genera un equilibrio visual que, a la vez, permite crear una cámara

de aire a través de la cual se permite el paso del cableado de las instalaciones eléctricas de la vivienda. Este material es uniforme incluyendo zonas húmedas como la cocina y los baños, dejando únicamente la zona de la ducha con un acabado impermeable.

Figura 61. Uso del Hormigón en la Residencia Butantã



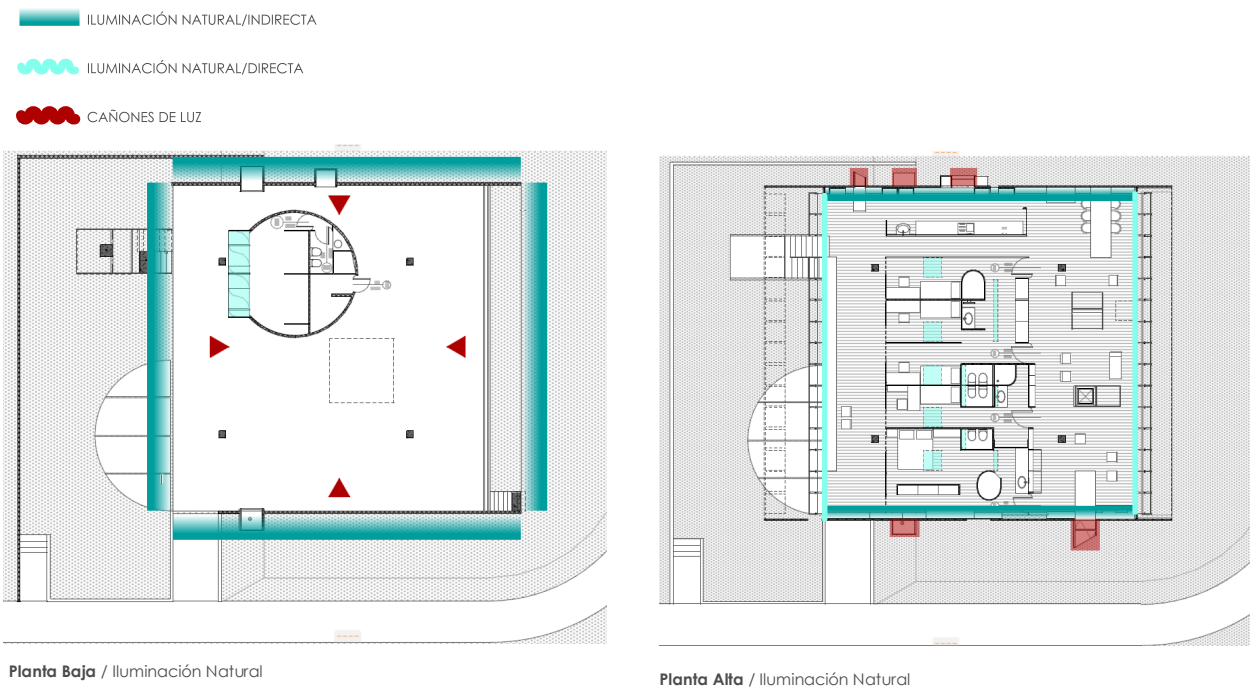
Fuente: Elaboración Propia.

Iluminación. La residencia durante el día recibe un ingreso de luz natural mediante las ventanas alargadas que se encuentran en las fachadas este y oeste. También, usa cañones de luz, un recurso reinterpretado de la arquitectura de Le Corbusier. Cada espacio al interior de la residencia posee un estudio de iluminación precisa, ya que, el programa que deja las áreas sociales hacia las fachas que reciben iluminación directa, condiciona el uso de luz cenital hacia el interior de las habitaciones.

El sistema de iluminación de la Residencia Butantã es sencillo y eficaz. Los cables verticales que salen del piso de madera proporcionan una fuente de alimentación para las lámparas y focos, que se cuelgan en el espacio requerido. Las líneas creadas por los cables verticales son un

elemento de diseño importante, puesto que ayudan a organizar el espacio y a crear una sensación de orden.

Figura 62. Diseño de Iluminación de la Residencia Butantã



Fuente: Elaboración Propia.

Composición del Paisaje. El proyecto se caracteriza por su relación con el contexto y la vegetación. La cubierta de hormigón se extiende sobre el terreno natural, creando una serie de plataformas que conforman una topografía intervenida; esto crea una serie de vistas diferentes del jardín y la ciudad. Asimismo, permite que los espacios interiores estén conectados con el exterior y que los residentes disfruten de las vistas al jardín y a la Casa de los Bandeirantes, un edificio histórico de gran valor.

También, la vegetación juega un papel importante en el proyecto, los árboles y arbustos se utilizan para crear espacios de sombra y privacidad. Igualmente, ayudan a mitigar el impacto del clima tropical de São Paulo. Al combinar la arquitectura, el paisaje y la vegetación, la Casa Butantã crea un entorno habitable que es armonioso y equilibrado.

En este contexto, Paulo Mendes Da Rocha explica cómo la residencia se relaciona con su entorno al elevarla sobre cuatro pilares y crear un pequeño patio protegido estratégicamente debajo de la casa. Esto permite que el espacio habitable esté conectado con la naturaleza, proporcionando sombra y privacidad. En este caso, la cubierta de hormigón y el pequeño patio crean un espacio habitable que está conectado con la naturaleza y que proporciona sombra y privacidad.

Figura 63. Composición de Espacios Verdes de la Residencia Butantã

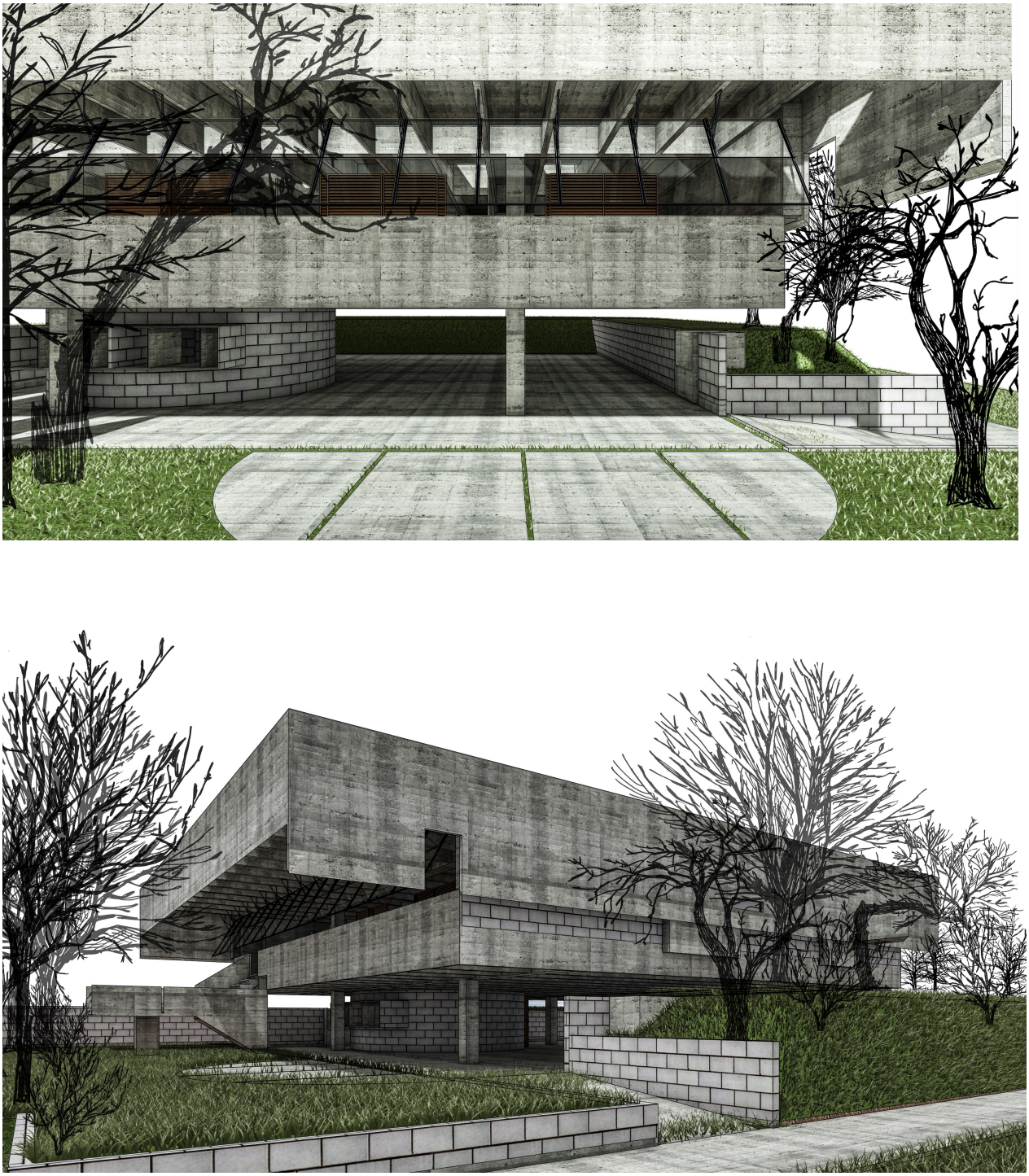


Planta Alta / Composición del Paisaje

Fuente: Elaboración Propia.

Reconstrucción del Proyecto Residencia Butantã

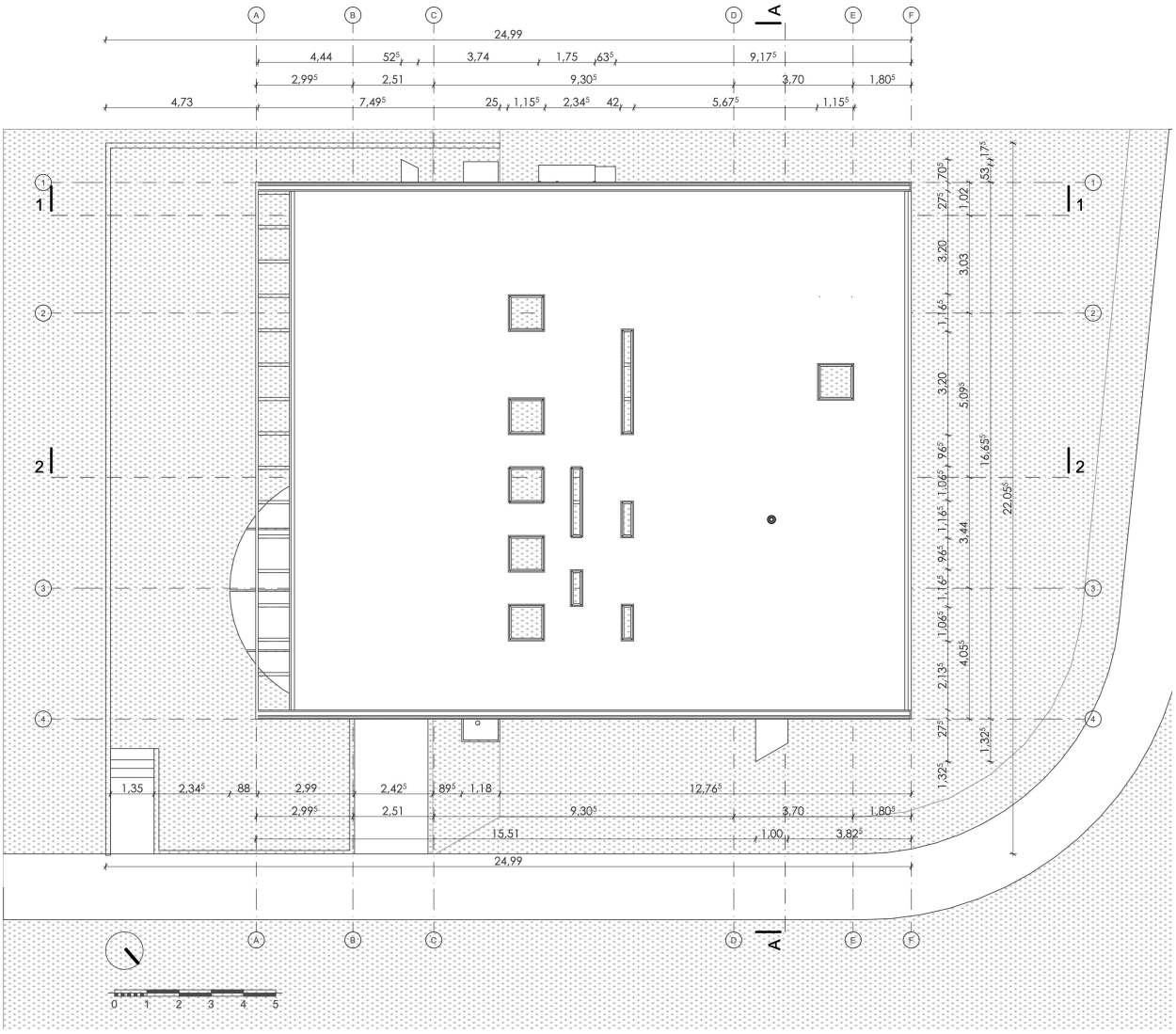
Figura 64. Reconstrucción de la Residencia Butantã



Fuente: Elaboración Propia

Emplazamiento

Figura 65. Diseño del Emplazamiento de la Residencia Butantã



**esc: 1:250*

Fuente: Elaboración propia.

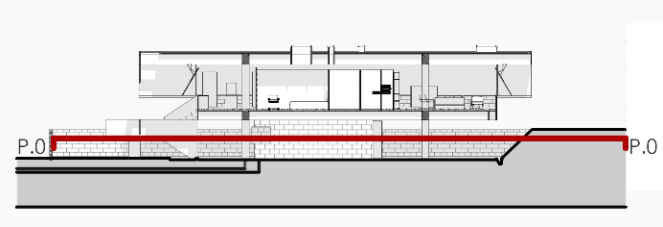
Planta Baja

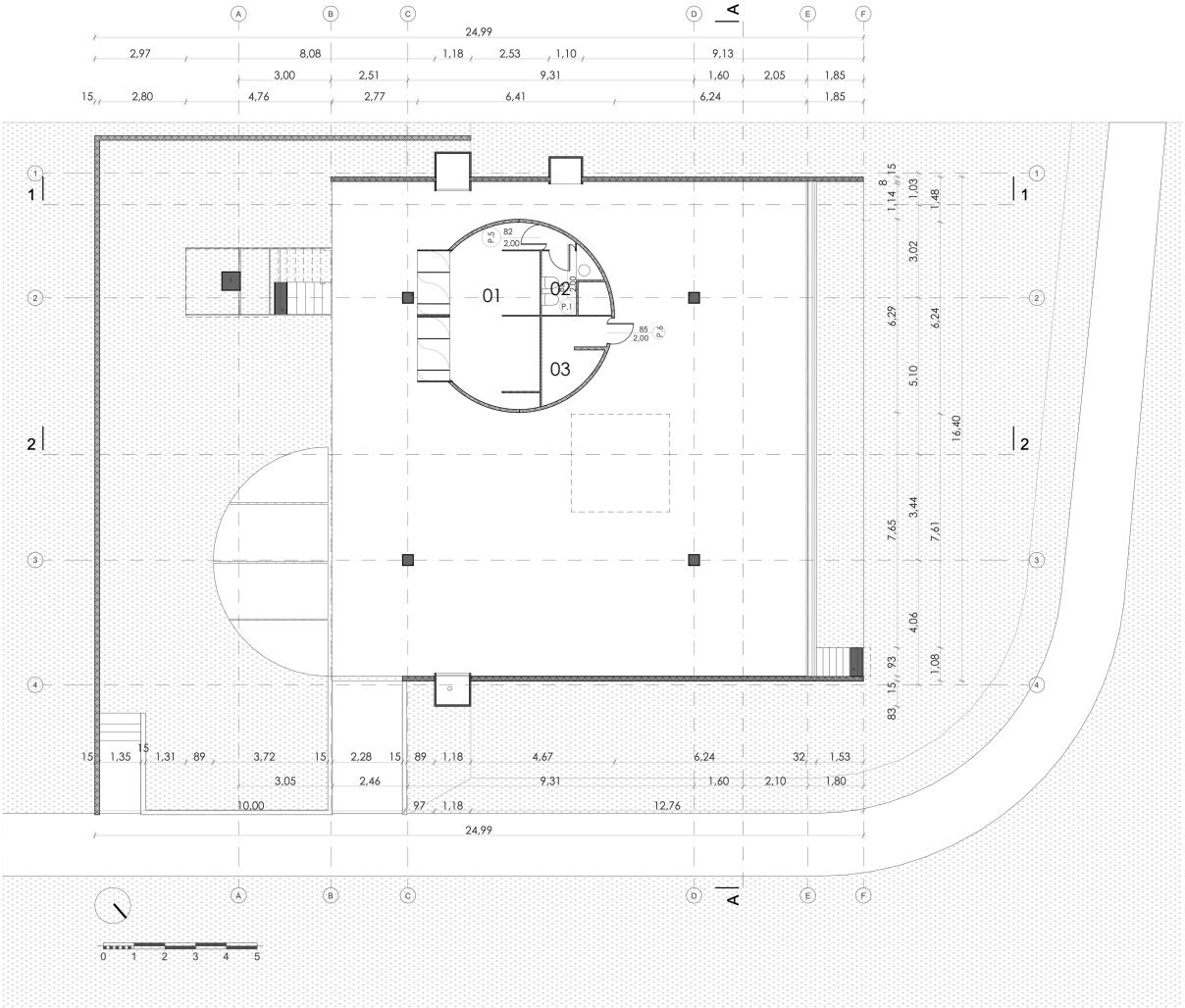
Figura 66. Diseño de la Planta Baja de Residencia la Butantã

01 Dormitorio de servicio

02 Baño de servicio

03 Cuarto de maquinas





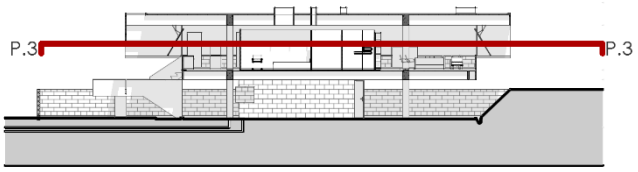
**n. 0.00 esc: 1: 250*

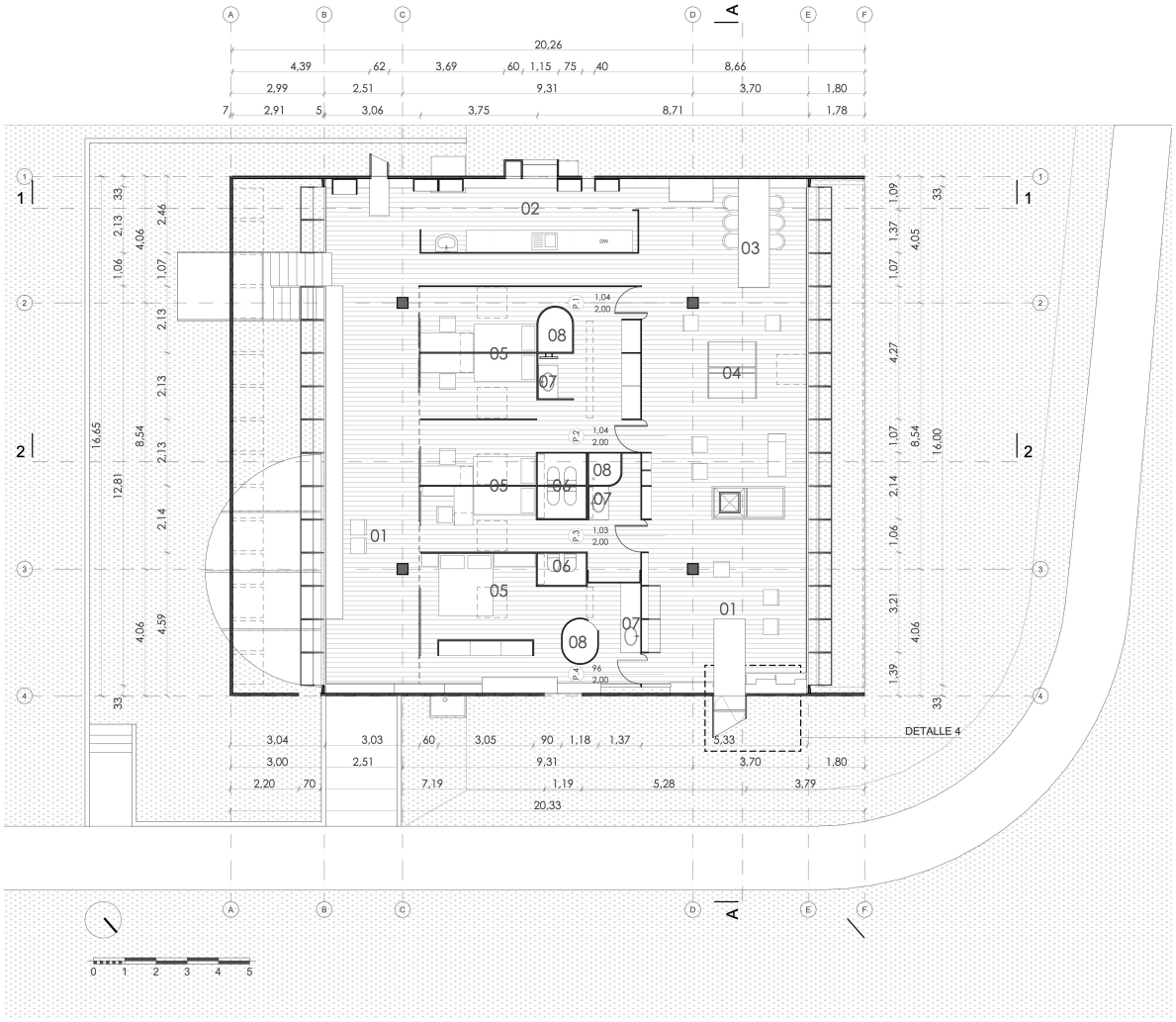
Fuente: Elaboración propia.

Planta Alta

Figura 67. Diseño de la Planta Alta de la Residencia Butantã

01 Estudio
02 Cocina
03 Comedor
04 Sala
05 Dormitorios
06 Sanitarios
07 Lavamanos
08 Duchas



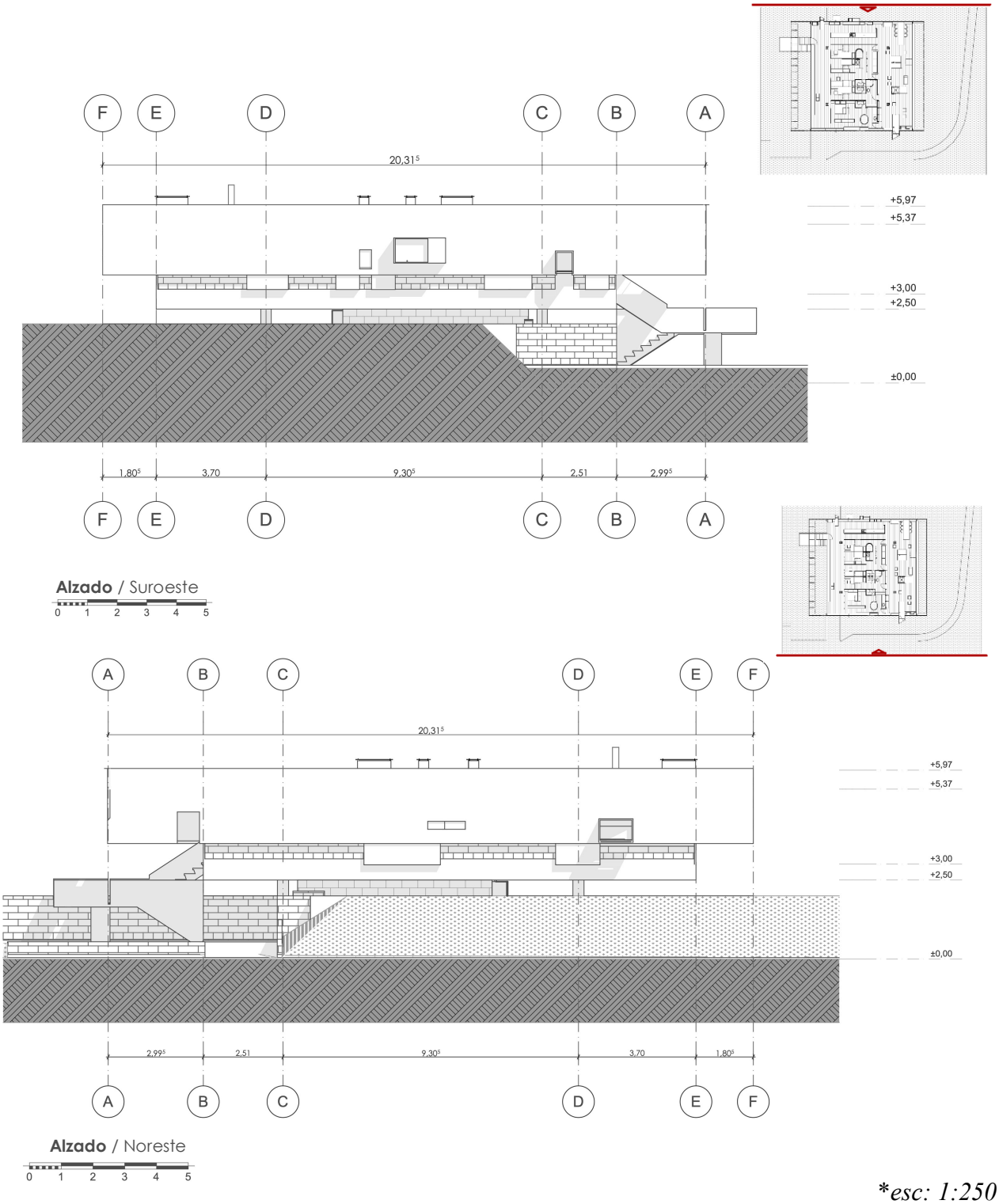


**n. +3.00 esc: 1:250*

Fuente: Elaboración propia.

Alzados

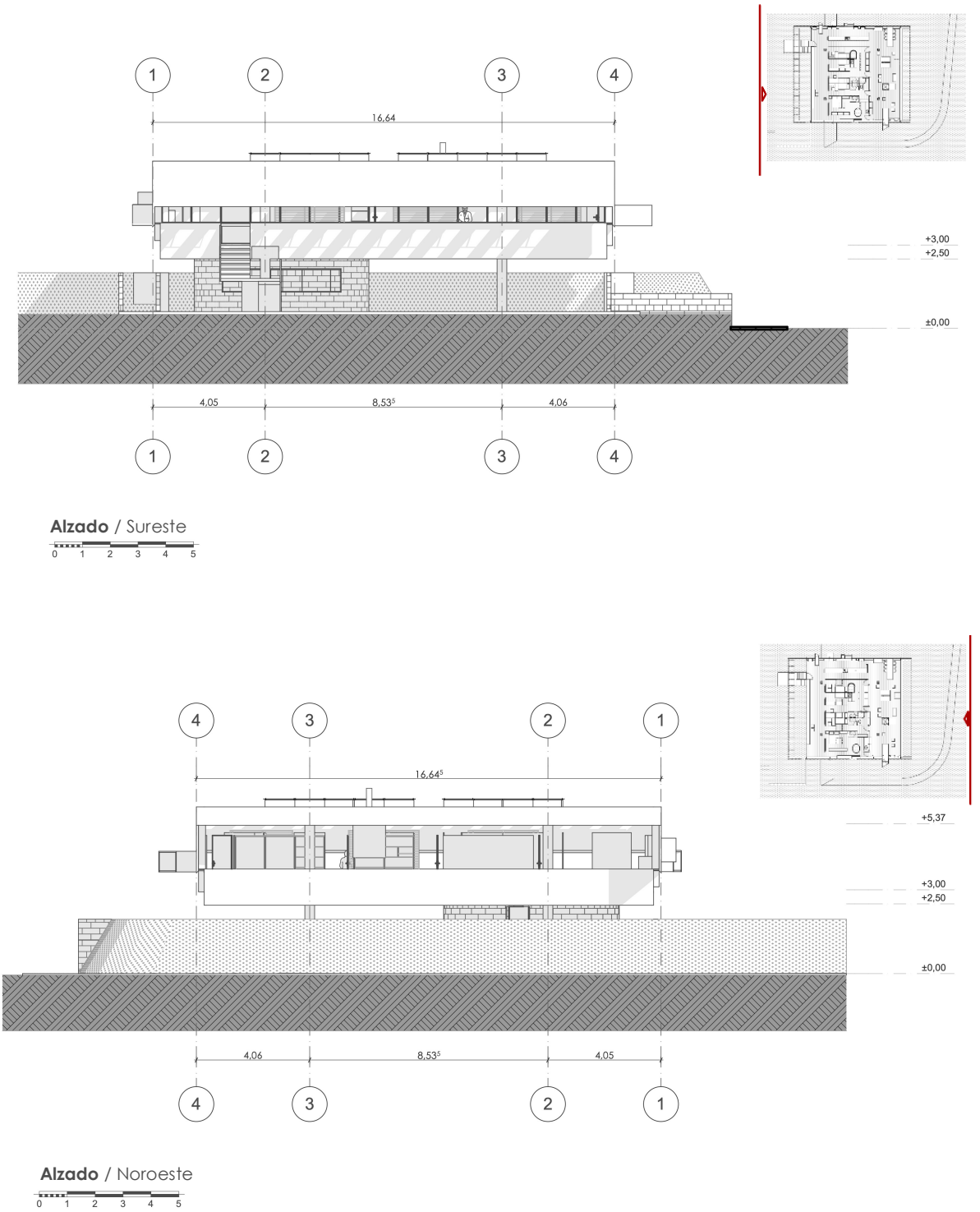
Figura 68. Diseño de Alzados Suroeste y Noreste de la Residencia Butantã



**esc: 1:250*

Fuente: Elaboración propia.

Figura 69. Diseño de Alzados Sureste y Noroeste de la Residencia Butantã

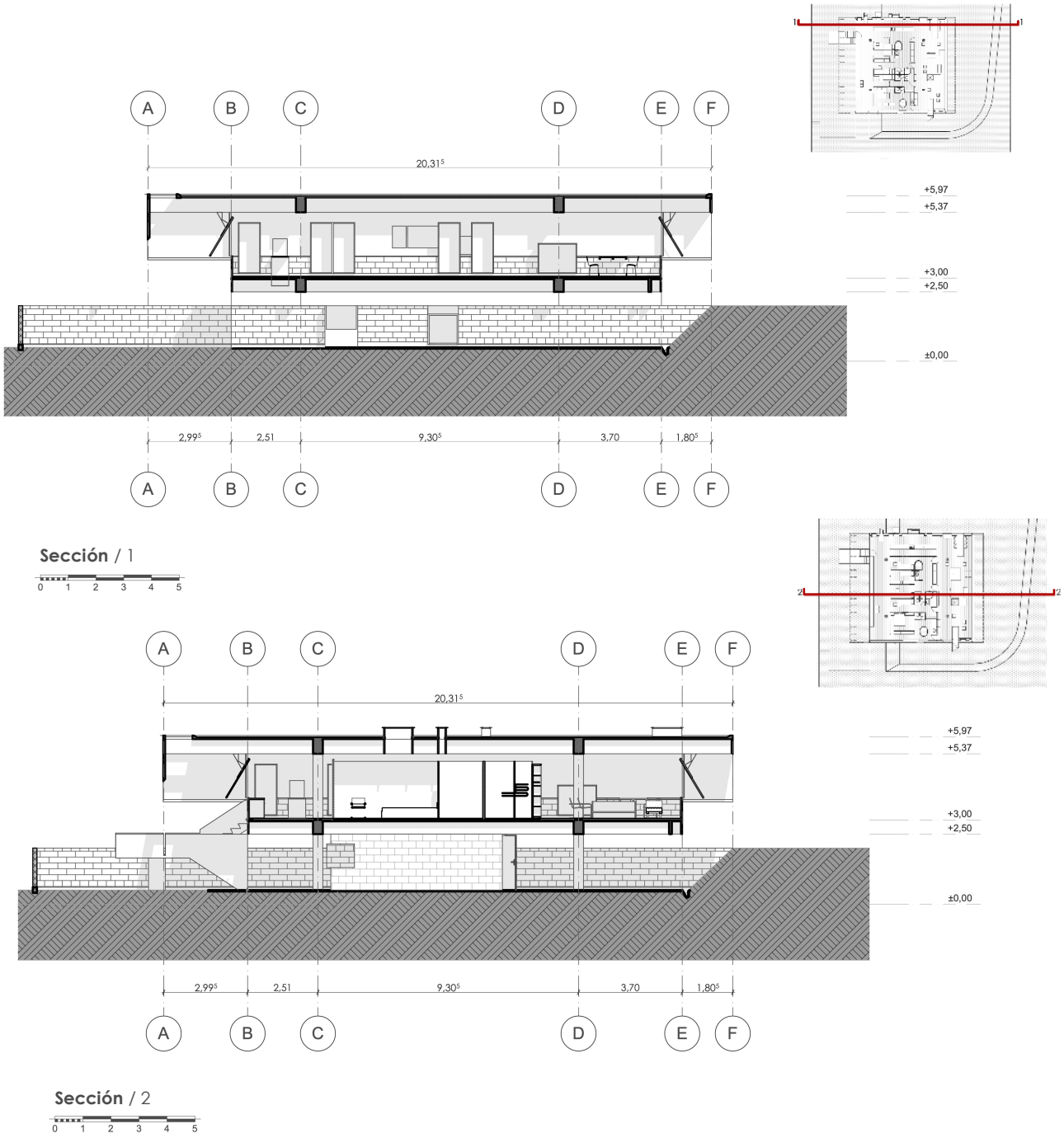


*esc: 1:250

Fuente: Elaboración propia

Secciones

Figura 70. Diseño de las Secciones 1 y 2 de la Residencia Butantã

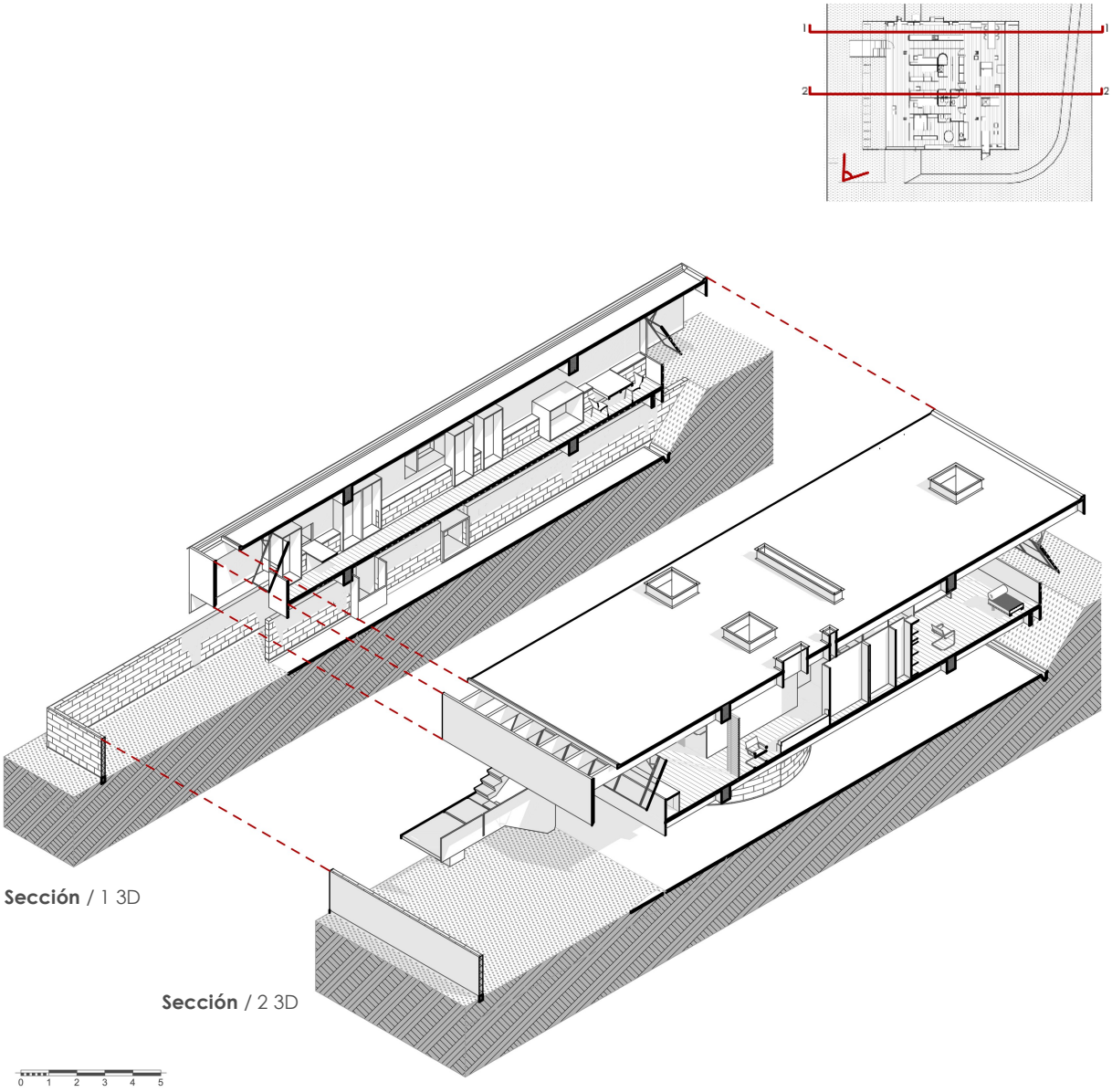


**esc: 1:250*

Fuente: Elaboración propia.

Secciones en 3D

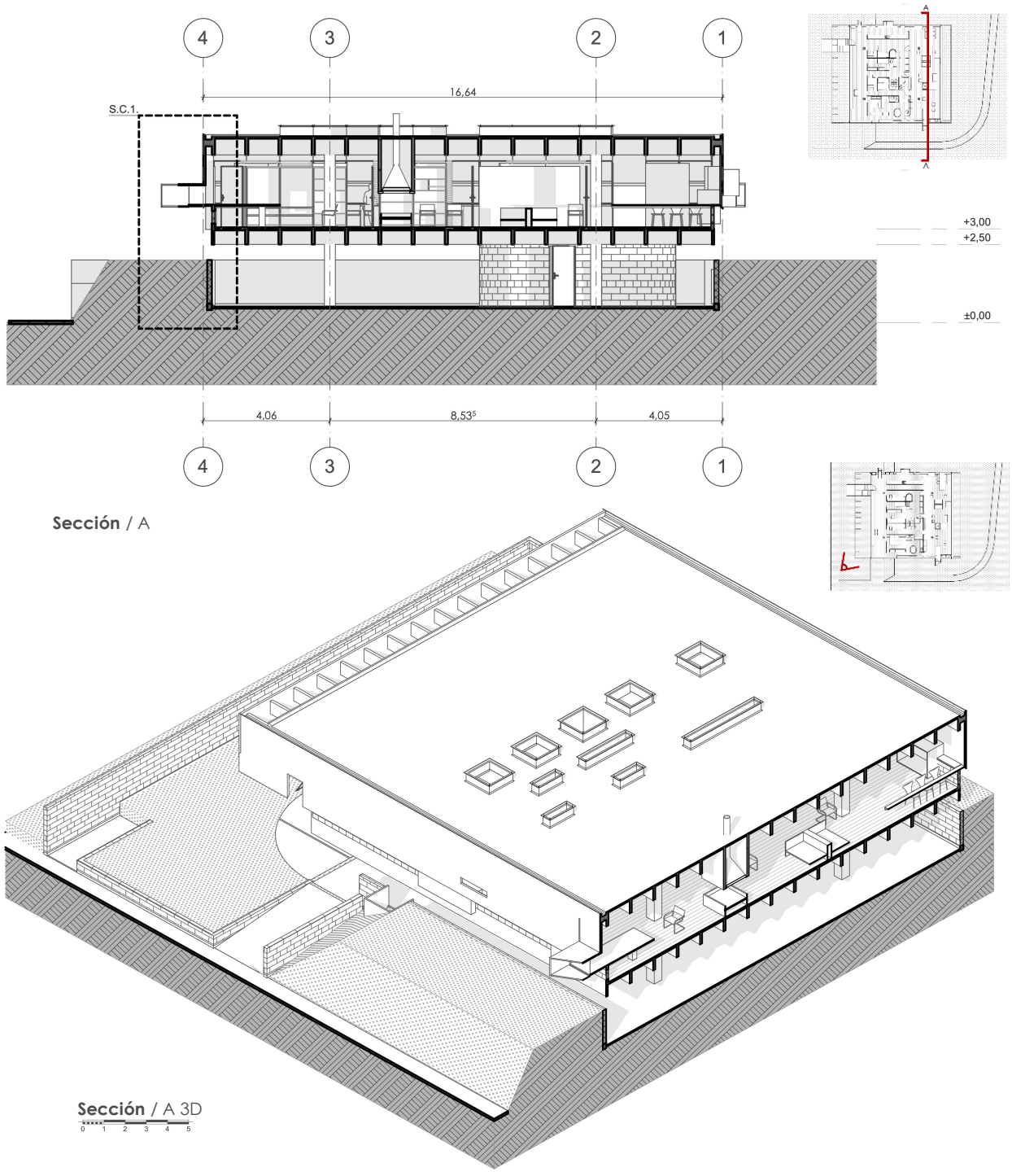
Figura 71. Diseño de las Secciones 1 y 2 en 3D de la Residencia Butantã



**esc: 1:300*

Fuente: Elaboración propia.

Figura 72. Diseño de las Secciones A en un solo plano y en 3D de la Residencia Butantã

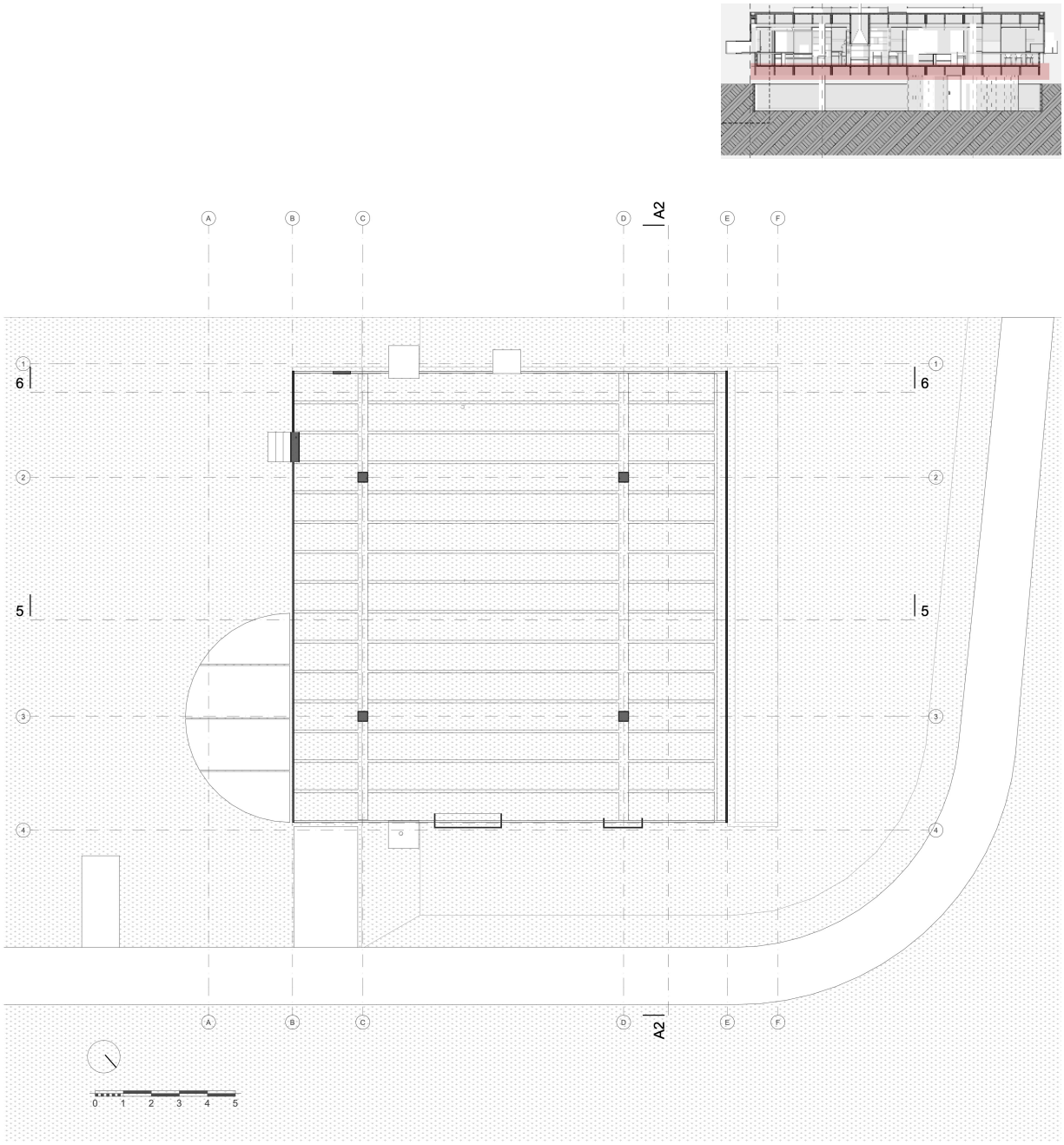


**esc: 1:250*

Fuente: Elaboración propia.

Modulación Estructura

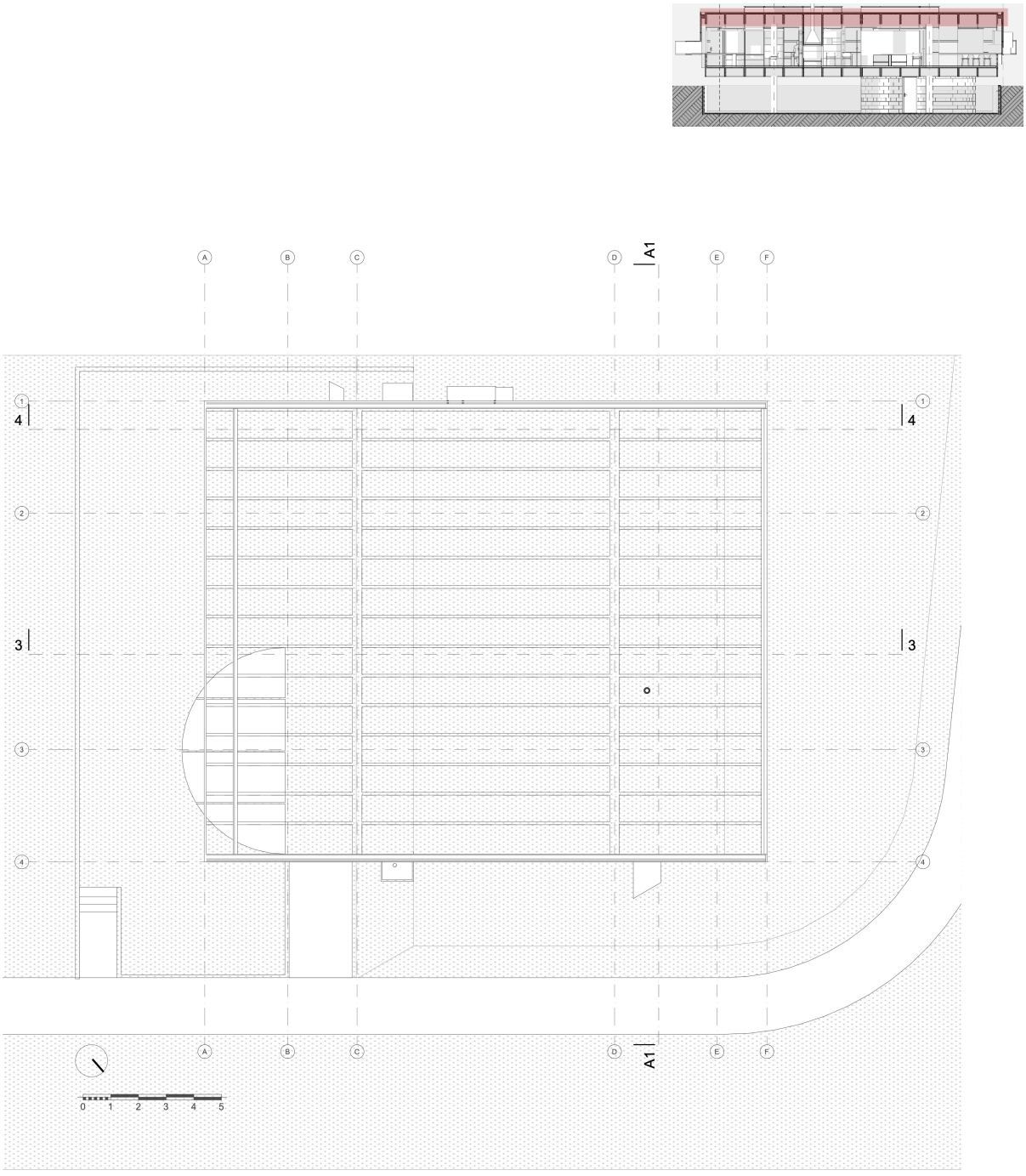
Figura 73. Diseño de la Modulación Estructura n. + 2.50 de la Residencia Butantã



**esc: 1:250*

Fuente: Elaboración propia.

Figura 74. Diseño de la Modulación Estructura N= + 5.30 de la Residencia Butantã

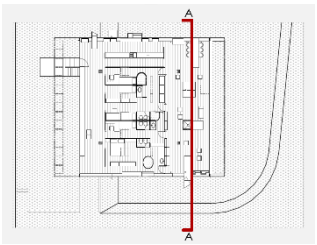


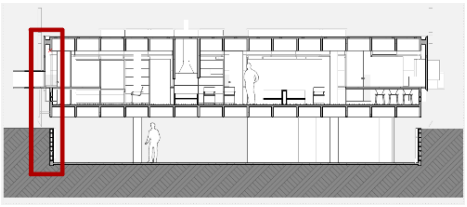
**esc: 1:250*

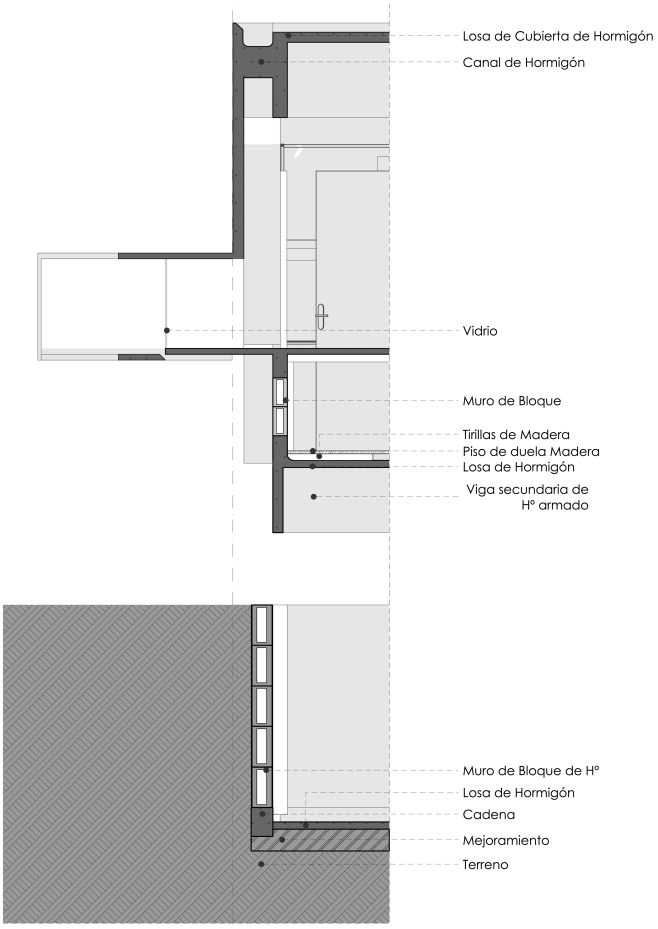
Fuente: Elaboración propia.

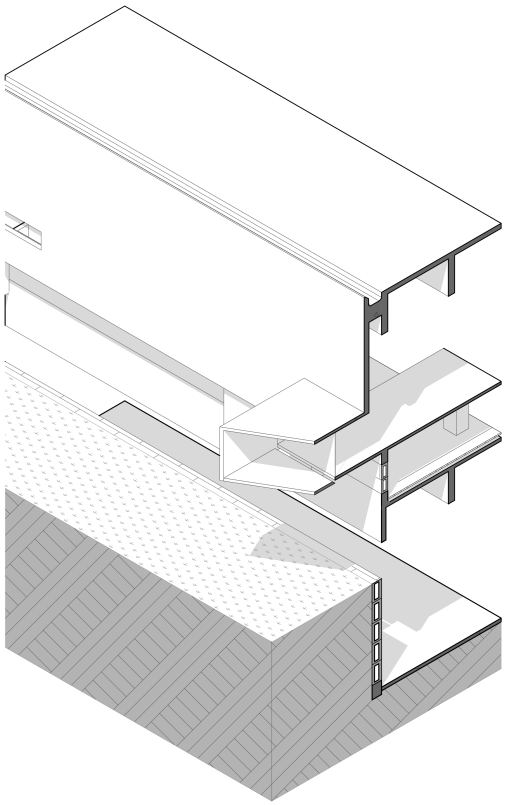
Sección Constructiva

Figura 75. Sección Constructiva de la Residencia Butantã









Sección Constructiva / esc: 1:60

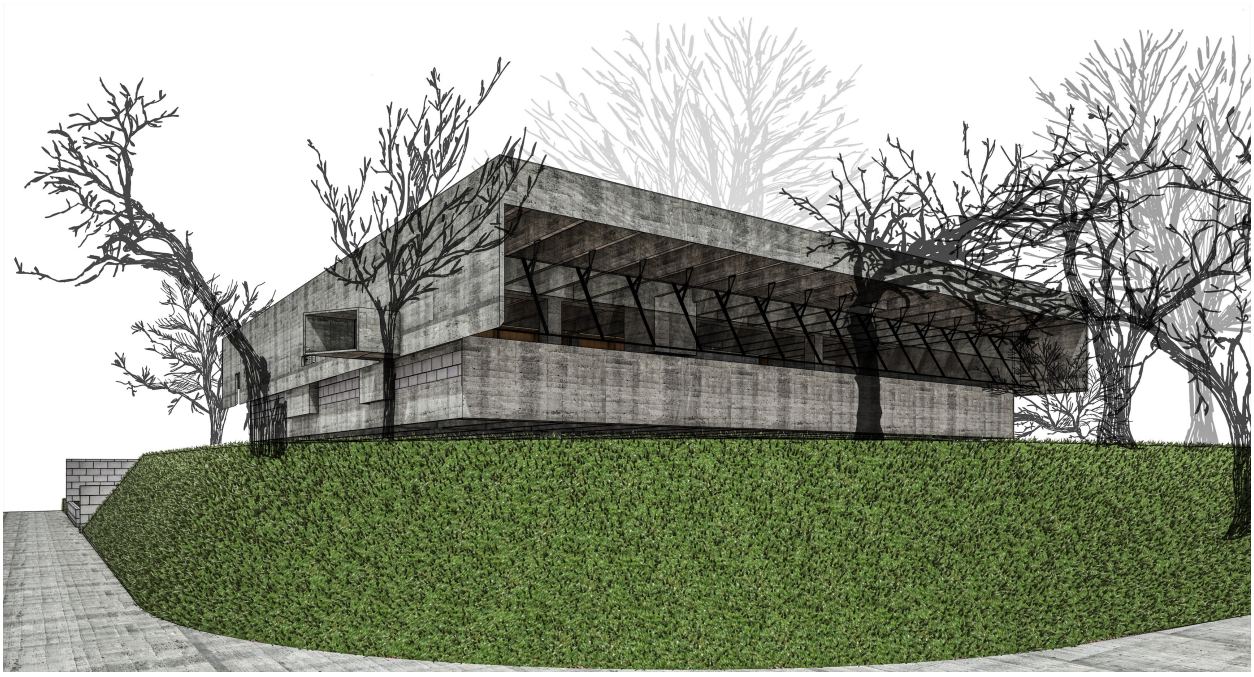
Sección Constructiva 3D / esc: 1:100

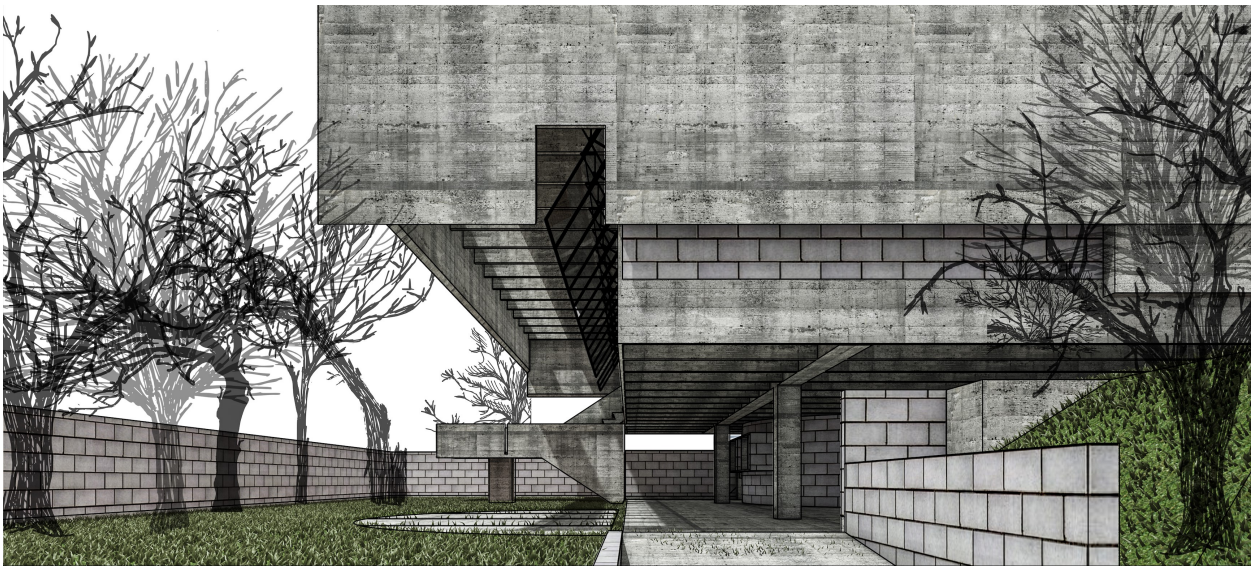
** esc: 1:60 y esc: 1:100, respectivamente.*

Fuente: Elaboración propia.

Perspectivas Exteriores de la Residencia Butantã

Figura 76. Perspectivas Exteriores de la Residencia Butantã

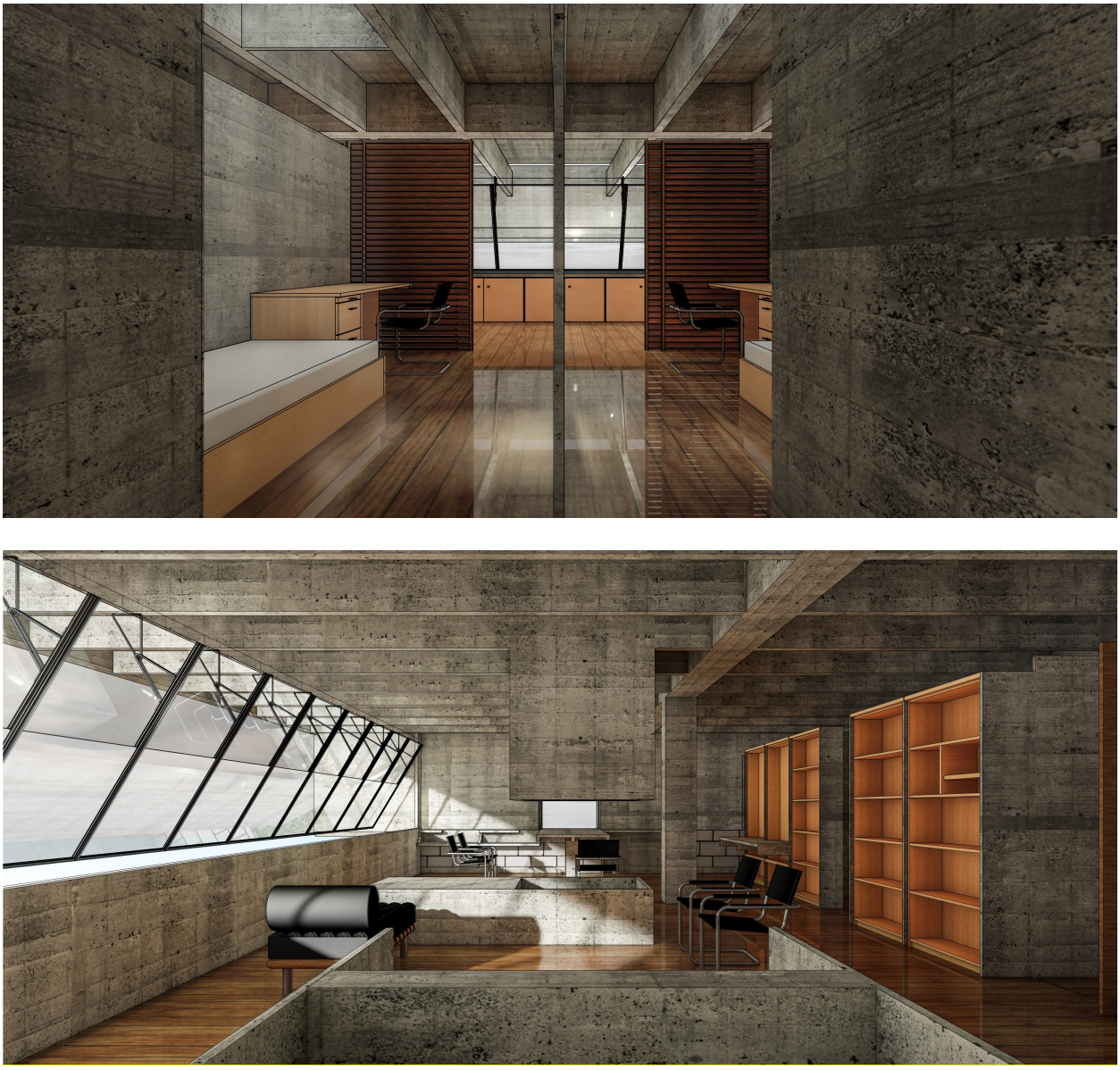




Fuente: Elaboración Propia.

Perspectivas Interiores de la Residencia Butantã

Figura 77. Perspectivas Interiores de la Residencia Butantã



Fuente: Elaboración Propia.

Análisis de la Residencia Mario Masetti

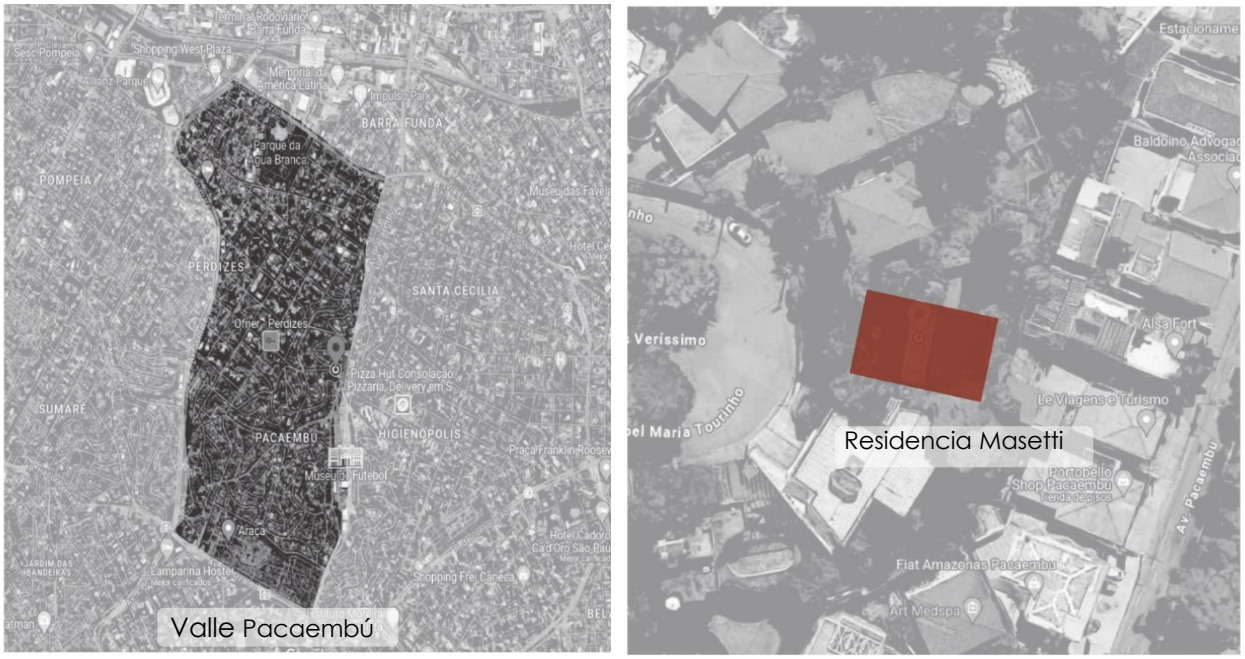
Figura 78. Residencia Mario Masetti 1970



Nota. Adaptado de Residencia Mario Masetti [Fotografía], por Arquitectura Viva, 2024.

Ubicación

Figura 79. Ubicación de la Residencia Mario Masetti



Fuente: Elaboración Propia.

Ficha Técnica de las Residencia Masetti

Tabla 2. *Ficha Técnica de la Residencia Masetti*

Arquitecto	Paulo Mendes Da Rocha
Arquitecto colaborador	João Eduardo de Gennaro
Construcción	Cenpla Constr. Engenharia e Planejamentos Ltda.
Emplazamiento	R. Dr. Manoel Maria Tourinho, 701 - Pacaembú
Lugar	Valle Pacaembú. São Paulo, Brasil
Fechas del Proyecto	1969 - 1970
Área de terreno	1.200m2
Área construida	500m2
Relación de materiales más significativos	Estructura de hormigón armado, muros exteriores de hormigón armado y bloques de hormigón, tabiques interiores de argamasa armada, pisos de madera.
Estado de conservación	Muy buen estado

Fuente. Elaboración propia.

Emplazamiento

Figura 80. Emplazamiento de la Residencia Masetti



Fuente: Elaboración Propia.

Lugar

La residencia Masetti se encuentra en la ciudad de São Paulo, Brasil, en el barrio de Pacaembú. La parcela está situada en una zona de fuerte pendiente, con vistas al valle de Pacaembú. A pesar de la irregularidad del terreno, la casa construida para el ingeniero Mário Masetti se destaca como una forma geométrica simple que se eleva sobre el valle.

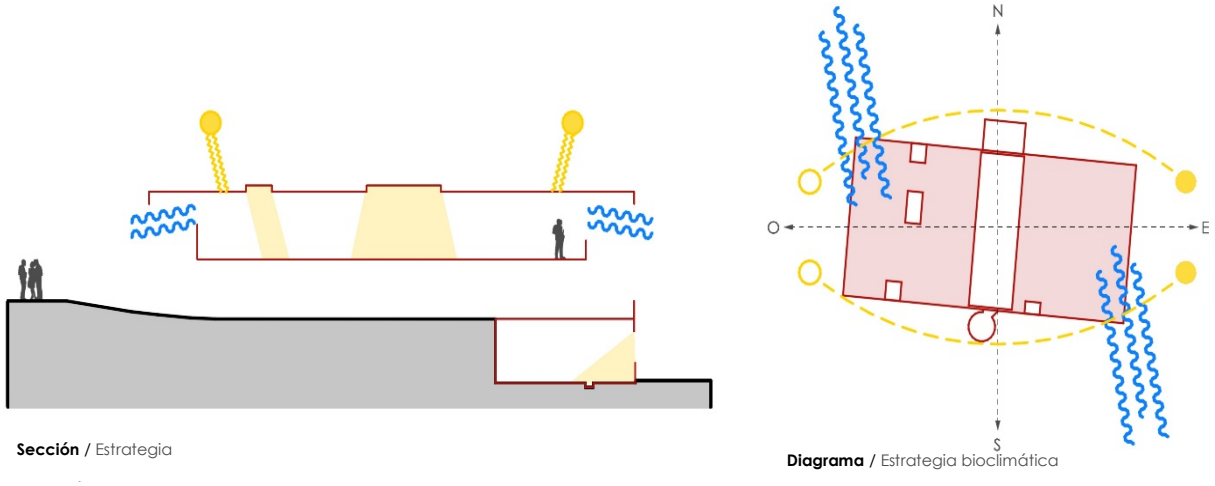
El lote divide la zona residencial en una terraza superior y la terraza inferior donde se encuentra la Avenida Pacaembú, conformando el límite del lote el principio de una topografía accidentada que marcaría el emplazamiento y conformación del programa de la residencia. El sitio aprovecha su privilegiada ubicación, estar junto a una zona privada, pero que hacia el otro extremo se encuentra junto a una zona comercial de alta movilidad. Estos factores, junto a la incidencia visual y topográfica, determinan a la hora de concebir el emplazamiento de vivienda.

El terreno tiene forma de trapecio, con una fachada frontal curva de 15,30 metros de largo y una cota de 100 metros sobre el nivel del mar. La lateral derecha tiene 33,65 metros de largo, la lateral izquierda tiene 41,50 metros de largo y la parte trasera tiene una línea quebrada de 27,50 metros, 3 metros y 1,40 metros de largo, con un declive pronunciado, especialmente en su última porción. La línea norte-sur es tangente a la curvatura de la fachada frontal, con la dirección norte en el sentido de la divisa izquierda hacia la derecha. El terreno fue parcialmente rellenado y recibió un importante muro de contención y un talud complementario en la parte trasera para evitar deslizamientos de tierra.

La casa Masetti está orientada de manera que la fachada frontal, que es la más grande, está orientada al sur. Esto permite que la casa reciba la mayor cantidad de luz solar posible durante el invierno, cuando los días son más cortos. La fachada posterior, que es más pequeña, está orientada al norte. Esto ayuda a proteger la casa de los vientos fríos del norte en invierno.

La residencia también tiene una serie de características que ayudan a regular la temperatura interior. Así, las ventanas de la fachada frontal tienen un doble acristalamiento que ayuda a aislar la casa del frío. Conjuntamente, la residencia tiene una cubierta inclinada que ayuda a reflejar el calor del sol en verano.

Figura 81. Diseño de Estrategia Bioclimática de la Residencia Mario Masetti



Fuente: Elaboración Propia.

Programa

La distribución de los espacios de la residencia Mario Masetti se constituyen por un patio central que proporciona luz natural y ventilación a las áreas comunes. Esta vivienda está compuesta de tres niveles

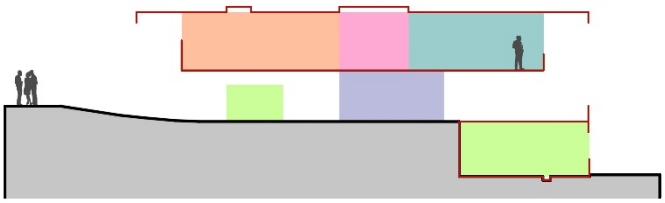
Nivel de terreno. 1 Cuarto de máquinas; 1 Piscina; 3 Áreas verdes; 1 Parqueadero

Sótano. 3 Dormitorio de servicio; 1 Baño de servicio

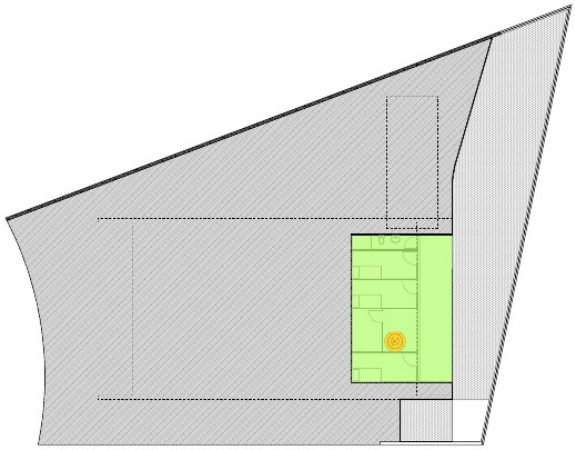
Planta alta. 1 Estudio; 1 Cocina; 1 Comedor; 1 Sala; 1 Dormitorio principal; 3 Dormitorios de hijos; 1 baño completo dormitorio master, 3 baños completos dormitorio hijos; 1 Área de lavandería; 1 Escalera de servicio; 1 Vestíbulo

Figura 82. Diseño del Programa de la Residencia Mario Masetti

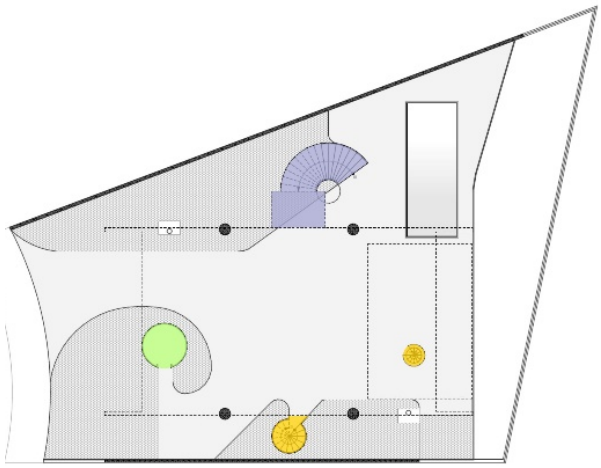




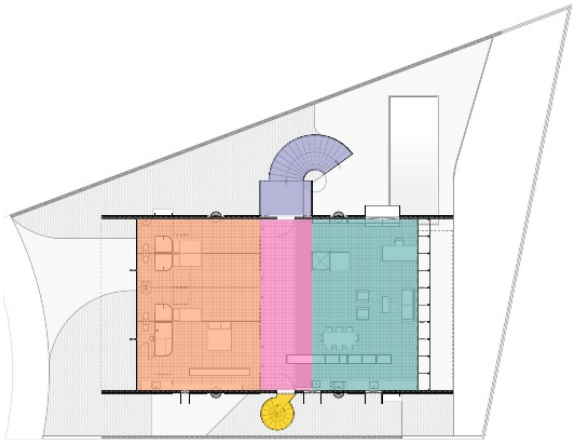
Sección / Esquema Programa



Sótano / Esquema Programa



Nivel de terreno/ Esquema Programa



Planta Alta / Esquema Programa

Fuente: Elaboración Propia.

A nivel de programa, dadas las características topográficas del lote antes mencionadas, condiciona a que la residencia se desarrolle en tres niveles. El sótano, se encuentra a nivel =-2,75m del nivel del terreno y se configura como una pieza que compone el área de servicios, que al aprovechar la topografía se encuentra deslindado del programa principal de la vivienda. Lo que ofrece privacidad mediante un acceso diferenciado a través de las escaleras secundarias, sin perder la calidad espacial y visual que brindan las condiciones del suelo.

Figura 83. Ingreso a la Residencia Mario Masetti



Nota. Adaptado de Casa Masetti, São Paulo [Fotografía], por Arquitectura Viva, 2013. CC Leonardo Finotti.

La planta a nivel del terreno, se desarrolla como un gran patio-pórtico al igual que en las residencias Butantã, un recurso característico de Mendes Da Rocha. Un espacio totalmente diáfano

entre luces y sombras, en el que se desarrollan: el área de parqueaderos, el cuarto de máquinas y a diferencia de la casa Butantã agrega al programa el área de la piscina. Este planteamiento corresponde al recurso del paulista de liberar la planta a nivel del terreno y elevar el programa de la vivienda.

La planta principal, en la que se desarrolla todo el programa de la casa, se encuentra al nivel= +2,67 y plantea dos circulaciones verticales, una social y una privada, una a cada extremo del volumen. Este nivel, divide el esquema funcional en dos núcleos a través de la circulación principal. La casa se divide en dos áreas: privada (hacia la calle) y social (hacia el barranco y la piscina). Esta disposición refleja la intención de Mendes da Rocha de crear espacios con diferentes funciones y atmósferas. La zona privada es introvertida y acogedora, mientras que la social se integra al paisaje natural, el recurso de priorizar el área social hacia las mejores visuales y condiciones de luz, en lugar de las habitaciones, que para él siempre fueron lugares destinados únicamente para el descanso.

Figura 84. Sala de la Residencia Mario Masetti



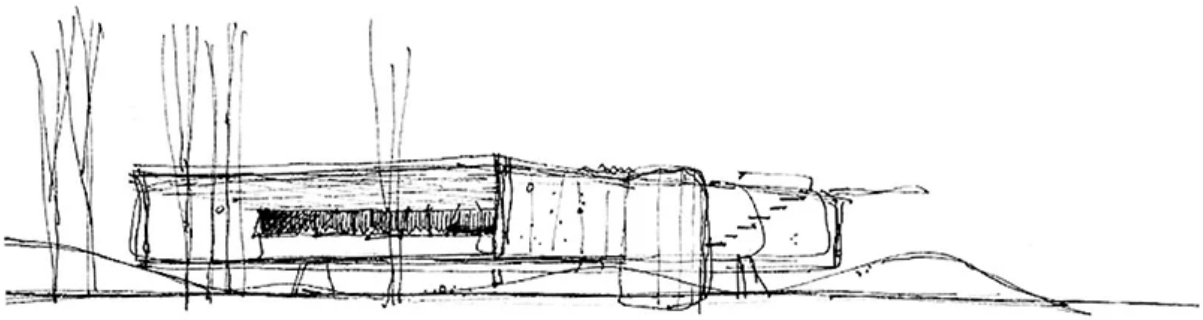
Nota. Adaptado de Leichtes Gewicht: El concreto y la Casa Masetti en São Paulo [Fotografía], por Datum, 2021, Architektur y Wohnen. CC Richard Powers.

Configuración del Proyecto

La residencia Mario Masetti, se podría plantear como una continuidad y una consolidación en esta transición moderna brasileña como lenguaje arquitectónico de Mendes Da Rocha. Así como, un intento disruptivo de su nueva arquitectura que se consolida como otro ejemplar más en el desarrollo de la escuela Paulista.

El sitio de forma perimetral irregular, al emplazarse en el límite entre dos terrazas en las cuales se desarrollan dos usos de ciudad completamente opuestos y debido al disruptivo cambio de topografía, condicionan a Mendes Da Rocha a plantear este proyecto desde la sección. El proyecto configura un volumen aislado con retiros laterales, donde la casa forma un rectángulo con una proporción de 2:1 con el lado más largo paralelo al límite lateral derecho y un retiro de 3m hacia este, teniendo en cuenta un retroceso de frente de 5,00m, retranqueo lateral izquierdo de 2,50m y un retiro mínimo del fondo de 5,00m.

Figura 85. Sección de Boceto de la Residencia Masetti

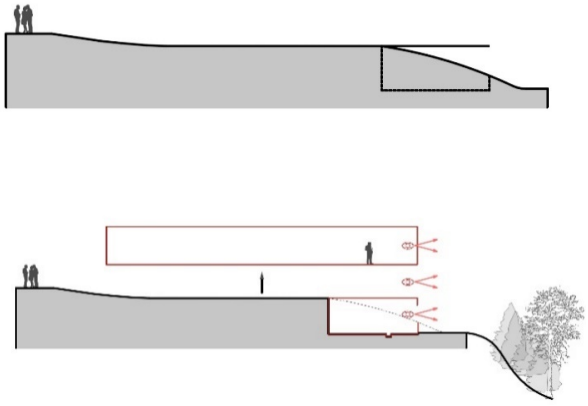


Nota. Adaptado de Parodi (2014).

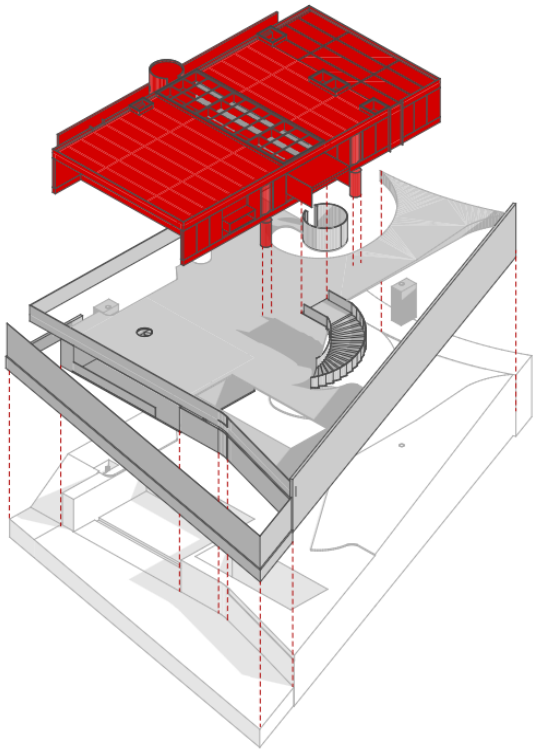
La topografía al desarrollarse en desnivel, deja un primer tramo nivelado y un tramo final en una pendiente acusada, lo que permite al Paulista insertar un bloque de servicios que pasa desapercibido al ingresar al lote, pero, a su vez tiene una calidad visual y espacial notable. Dadas las proporciones alargadas, el volumen suspendido en el aire oculta con soportes de manera similar

a la Butantã, pero, con un voladizo más acusado debido al no poseer el manto vegetal que rodea el pórtico-patio de dicha vivienda. Otra vez, se pueden observar las similitudes en los recursos usados para proyectar dos viviendas totalmente distintas a nivel de lugar y programa, pero que se unifican a nivel de concepción. El volumen suspendido donde se desarrolla el programa residencial principal, está configurado de tal manera que posee dos caras sólidas y dos abiertas para optimizar el soleamiento, además de las visuales y la relación con la vegetación y el entorno.

Figura 86. Diseño de Configuración Volumétrica de la Residencia Masetti



Sección / Estrategias del proyecto



Esquema / Configuración volumétrica

Fuente: Elaboración Propia.

Identificación de los Componentes Básicos del Proyecto

Sistema Portante. La casa de Mario Masetti tiene una estructura única que se basa en cuatro pilares cilíndricos que sostienen dos vigas la pared. Las vigas pared son más gruesas en la línea de contacto con los pilares y están perforadas para permitir la entrada de luz. El espacio debajo de la casa es estrecho y está vacío, ya que el área de servicio doméstico se encuentra en una posición semienterrada y los elementos de comunicación vertical están situados fuera del perímetro de la casa.

La residencia es una construcción rectangular con proporciones de 2:1, los muros norte y sur, en forma de viga, soportan el peso de la cubierta y permiten algunas interrupciones para accesos y ventanas. Las columnas cilíndricas con punta afilada, que sostienen los muros, destacan la independencia entre el volumen de la residencia y sus apoyos. Esta estructura permite voladizos de 7,9 metros a cada lado, lo que crea una sensación de amplitud y espacio y la luz central de 8,49 metros facilita la entrada de luz natural al interior de la casa.

Figura 87. Sistema Portante de la Residencia Masetti

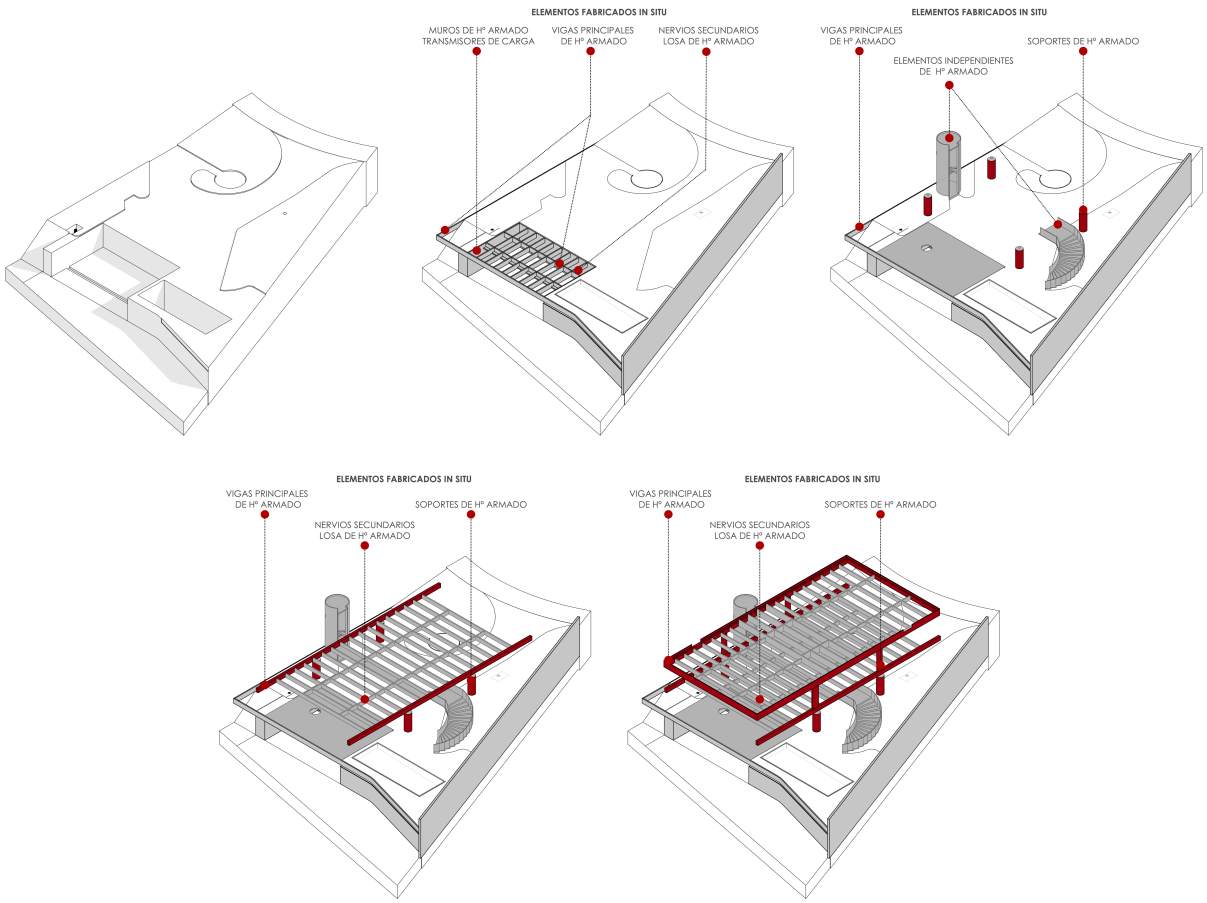


Nota. Adaptado por Datum (2021).

La cubierta de la residencia está formada por dos losas nervadas, una para el piso superior y otra para el piso inferior. Las losas están formadas por una serie de vigas que se unen para formar una estructura rígida. Las vigas están espaciadas cada 1,21 metros, lo que proporciona una distribución uniforme de las cargas.

La losa del piso superior tiene 21 vigas, mientras que la losa del piso inferior tiene 17 vigas. Las vigas longitudinales de borde se prolongan hasta el piso inferior para proporcionar mayor rigidez a la estructura. Esta estructura permite voladizos de 7,9 metros a cada lado, lo que crea una sensación de amplitud y espacio y la luz central de 8,49 metros.

Figura 88. Diseño de la Losa Superior, Secuencia Constructiva de la Residencia Mario Masetti



Esquema / Secuencia Constructiva Residencia Masetti

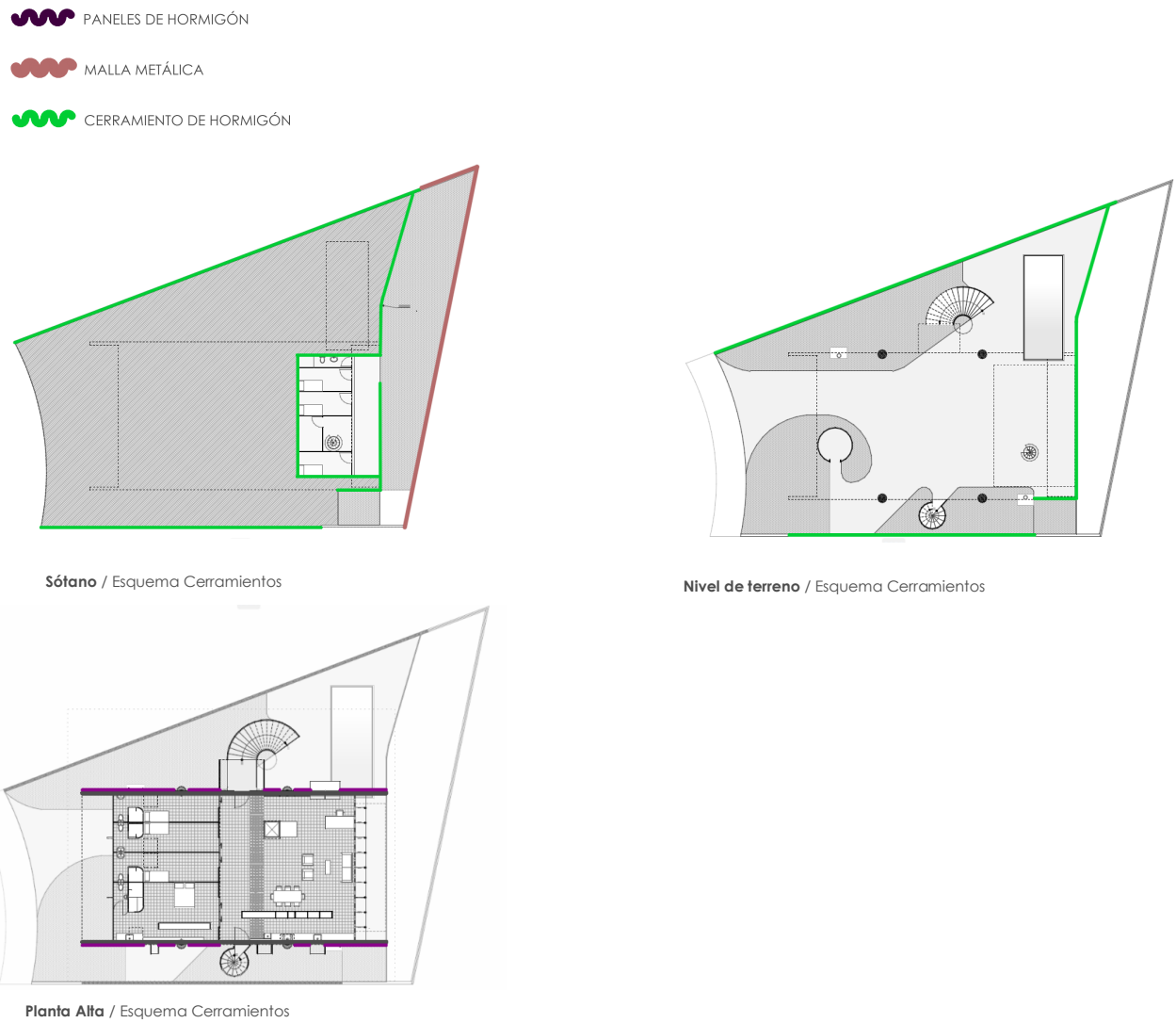
Fuente: Elaboración Propia.

Cerramientos. Los muros de hormigón que rodean la vivienda crean un volumen puro y geométrico que se integra armoniosamente con el paisaje circundante. Los muros de hormigón son de un solo espesor de 15 cm y se apoyan sobre los pilares cilíndricos de hormigón de 30 cm, están separados entre sí a intervalos regulares, creando una retícula estructural.

Los cierres laterales del volumen suspendido, presentan una novedad con respecto a las residencias Butantã, puesto que están compuestos de una doble capa; un recurso experimental de Mendes Da Rocha en el cual deja un muro de cierre de hormigón. También, se producen los vanos, aperturas y la expresión de las columnas en la fachada.

Por otro lado, añade una segunda capa compuesta por paneles modulados de hormigón de textura rugosa en las zonas ciegas, con esto logra una fachada expresiva dos niveles a manera de envolvente. Los cerramientos de la Casa Masetti también desempeñan un papel importante en la ventilación de la vivienda. Las aberturas en los muros de 1 m de ancho y de 2 m de alto permiten que el aire fresco circule por la vivienda.

Figura 89. Diseño de los Cerramientos (sótano, nivel de terreno y planta alta) de la Residencia Mario Masetti.

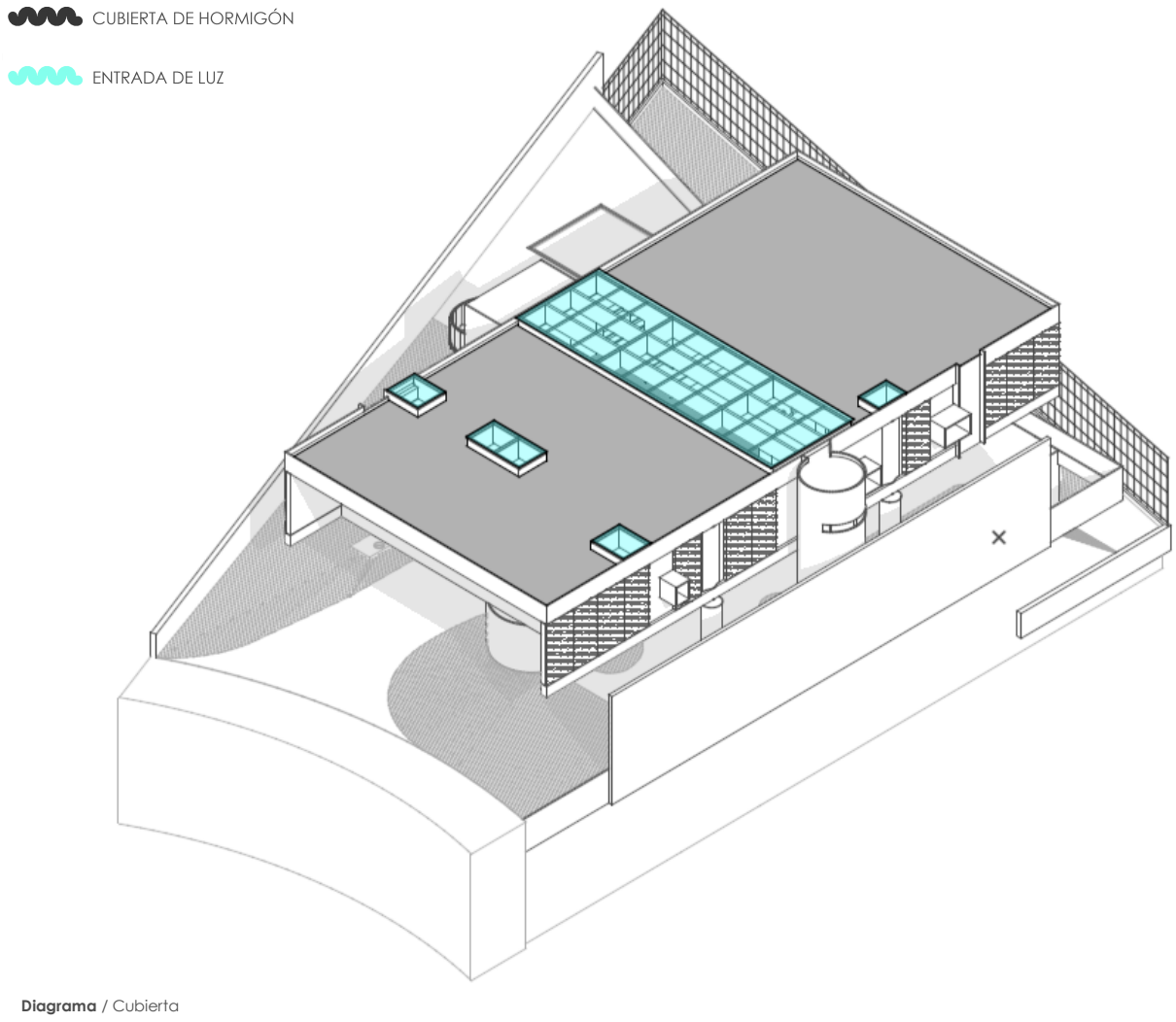


Fuente: Elaboración Propia.

Cubierta. La cubierta se encuentra a una altura de 8,49 m y la longitud de la proyección horizontal es de 7,9 metros, esta es inaccesible y al igual que en Butantã, es una cubierta única debajo de la cual se dispone una losa de menor tamaño en la cual, se desarrolla todo el programa de la vivienda. Al ser esta losa inferior del programa arquitectónico de menor tamaño, genera los retranqueos de 2,42m hacia la fachada frontal y hacia la posterior, para lograr de la misma forma

que en Butantã, una profundidad en las fachadas y una fuerte sombra en el interior de la vivienda para conseguir privacidad desde la percepción exterior. Las losas están formadas por una serie de vigas que se unen para formar una estructura rígida, que responde a un orden y una modulación para permitir la apertura de los elementos cenitales en cada espacio específico del programa.

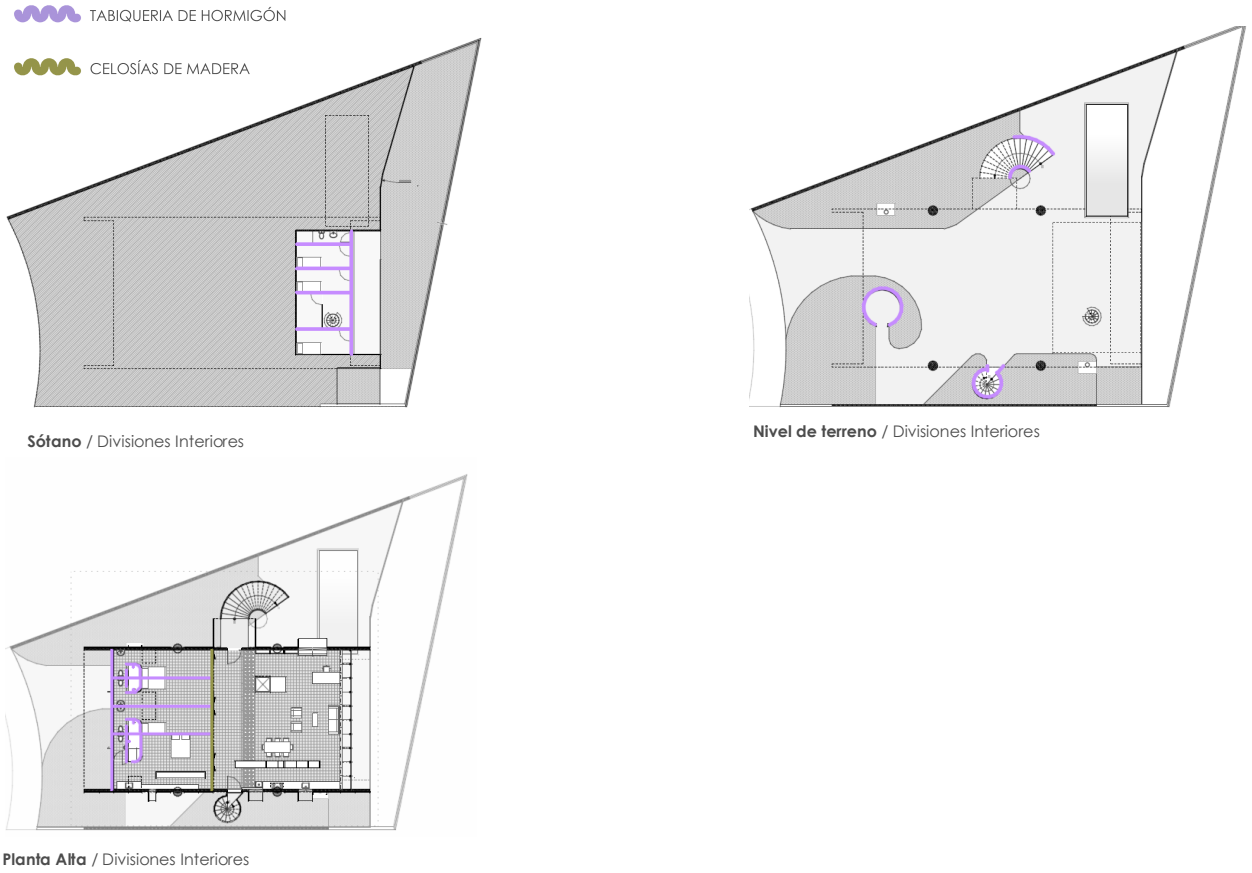
Figura 90. Diseño de Cubierta de la Residencia Mario Masetti



Fuente: Elaboración Propia.

Divisiones Interiores. La residencia Masetti tiene un diseño interior simple y funcional. Las divisiones interiores están formadas por paneles prefabricados de concreto que siguen la modulación de las vigas nervuradas. Los paneles tienen una altura de entrepiso de 2,40 metros y la separación entre los dormitorios son como cortinas de vidrio que permiten que la luz natural ingrese a ambos espacios. Esto crea una sensación de amplitud y luminosidad. Es importante mencionar que el armario divisorio entre la sala y la cocina es un elemento funcional que proporciona almacenamiento y también ayuda a dividir los dos espacios. El armario está hecho de madera y tiene una textura rugosa que contrasta con las superficies lisas de la casa. Esto agrega profundidad y dimensión al espacio.

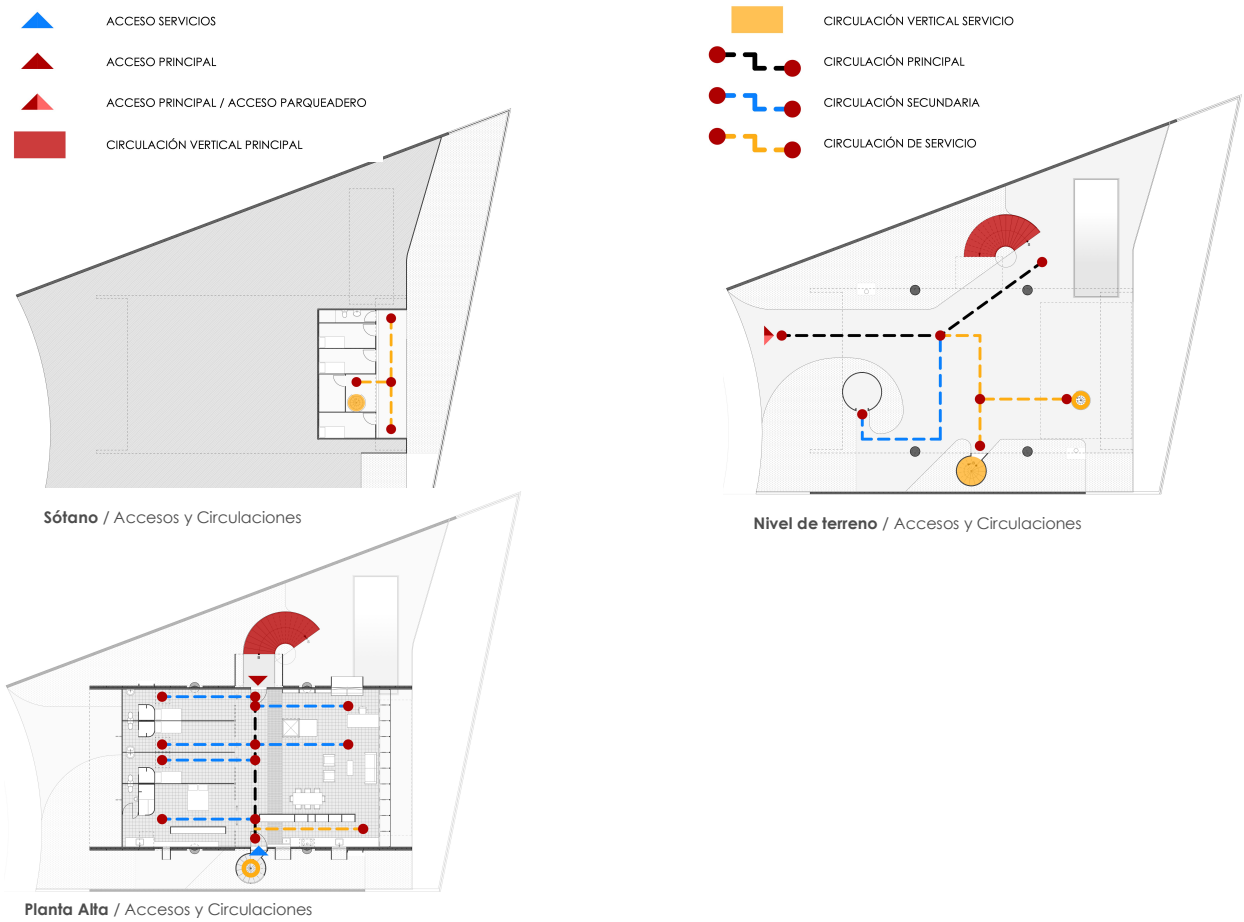
Figura 91. Diseño de Interiores de Sótano y Planta Alta de la Residencia Mario Masetti



Fuente: Elaboración Propia.

Accesos y Circulaciones. Dispone dos accesos principales. El acceso frontal se encuentra en la parte central de la fachada sur. Este acceso está formado por una puerta de madera con un gran ventanal, la puerta da acceso a un vestíbulo que conecta con la sala de estar y el comedor. El acceso trasero se encuentra en la parte central de la fachada norte. Este acceso está formado por una puerta de vidrio con un pequeño ventanal, la puerta conecta una terraza interior que conecta con los dormitorios. La vivienda está conectada por dos escaleras que se enfrentan. Una de ellas es semicircular y está ubicada en el centro de la casa. La otra está embebida en un cilindro de hormigón y se encuentra en la parte posterior de la casa. Estas escaleras forman un eje central que divide la vivienda en dos zonas: la zona privada y la zona social.

Figura 92. Diseño de Accesos y Circulaciones de la Residencia Mario Masetti

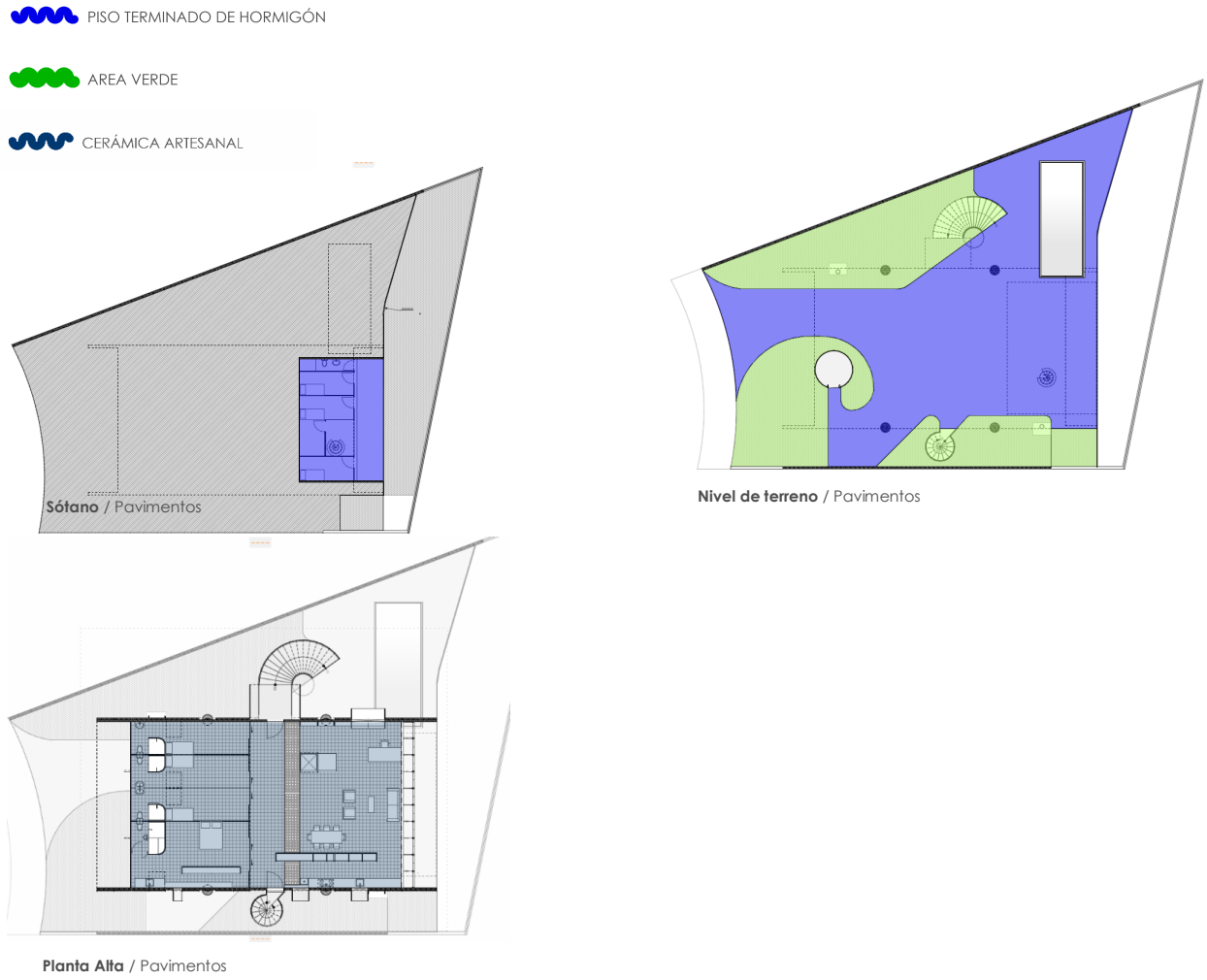


Fuente: Elaboración Propia.

Pavimentos. La materialidad de los pavimentos en la residencia juega un papel fundamental en la expresión arquitectónica del proyecto. El hormigón, material predominante en la obra del arquitecto, se utiliza en su estado bruto en el sótano y a nivel del terreno, creando una textura áspera y robusta que refleja la esencia del material.

En contraste, en la planta alta, donde se desarrolla el programa arquitectónico, se emplea un piso de cerámica artesanal de 20x20 cm. Esta elección contrasta con la rugosidad del hormigón, creando un ambiente más cálido y acogedor.

Figura 93. Diseño de los Pavimentos de la Residencia Mario Masetti



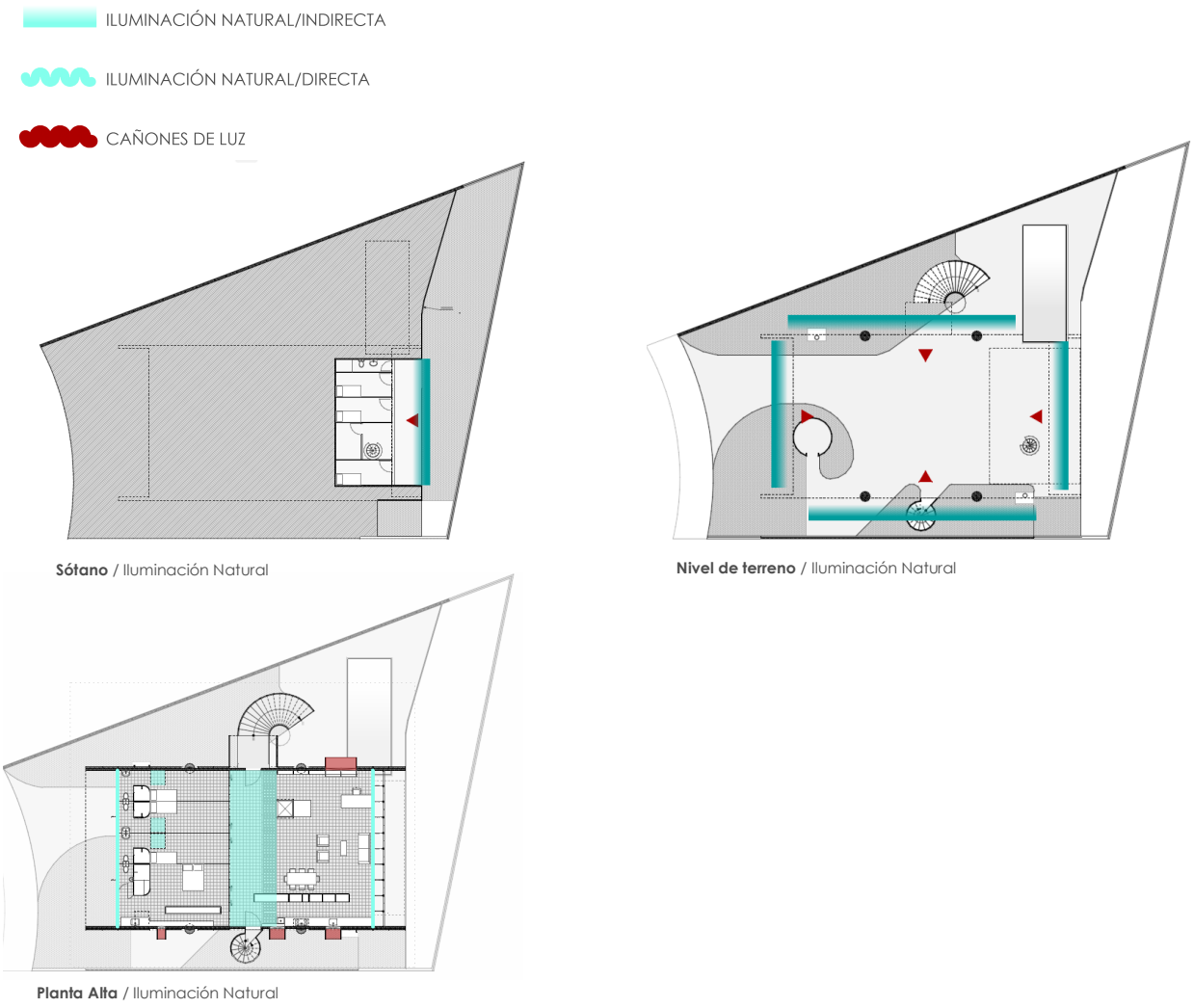
Fuente: Elaboración Propia.

Iluminación. La iluminación es un elemento fundamental de su diseño. La vivienda está orientada al este, lo que le permite aprovechar la luz natural durante la mayor parte del día. Los aleros que se proyectan hacia los extremos de la vivienda ayudan a controlar la entrada de luz natural, evitando que sea excesiva durante el verano.

La gran abertura en la cubierta sobre la circulación permite que la luz natural ingrese a la vivienda y que se pueda ver el cielo a través de la estructura de hormigón.

Esta abertura, junto con los ventanales que se encuentran en las fachadas, proporcionan una iluminación natural abundante y uniforme a todos los espacios de la vivienda. Al igual que se planteó en las residencias Butantã, Mendes Da Rocha genera la percepción exterior de un volumen hermético, pero que hacia el interior expresa un ambiente con la iluminación ideal.

Figura 94. Diagramas de Iluminación de la Residencia Mario Masetti



Fuente: Elaboración Propia

Configuración del Paisaje. La residencia se encuentra en una ladera boscosa, esto hace que se integre armoniosamente con el paisaje circundante creando un ambiente natural, teniendo en cuenta la topografía el arquitecto utiliza como estrategia elevar el volumen principal de la casa creando una plataforma que se abre con hacia el entorno, creando un efecto de continuidad espacial.

La terraza interior que se ubica en el centro de la vivienda juega un papel importante en la configuración del paisaje, está rodeada por muros de hormigón que se abren hacia el paisaje, creando un espacio semiabierto que conecta el interior con el exterior.

Figura 95. Diseño de Configuración del Paisaje de La Residencia Masetti



Planta Alta / Composición del Paisaje

Fuente: Elaboración Propia.

Reconstrucción del Proyecto Mario Masetti

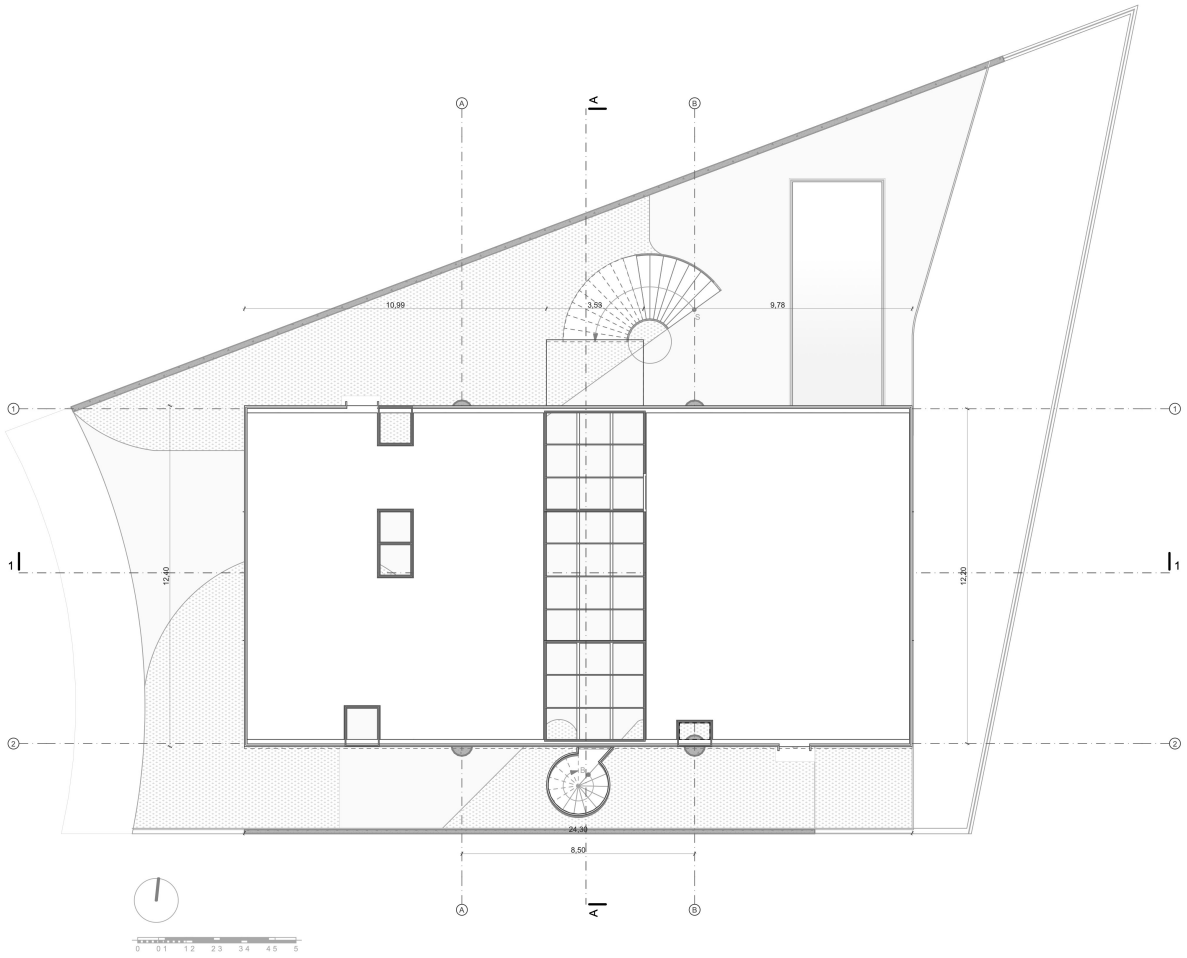
Figura 96. Diseño de Reconstrucción del Proyecto Mario Masetti



Fuente: Elaboración Propia.

Emplazamiento

Figura 97. Diseño de Emplazamiento de la Residencia Masetti

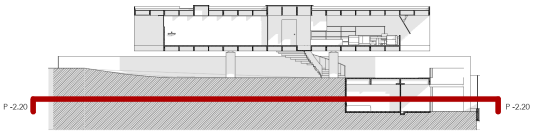


**esc: 1:250*

Fuente: Elaboración Propia.

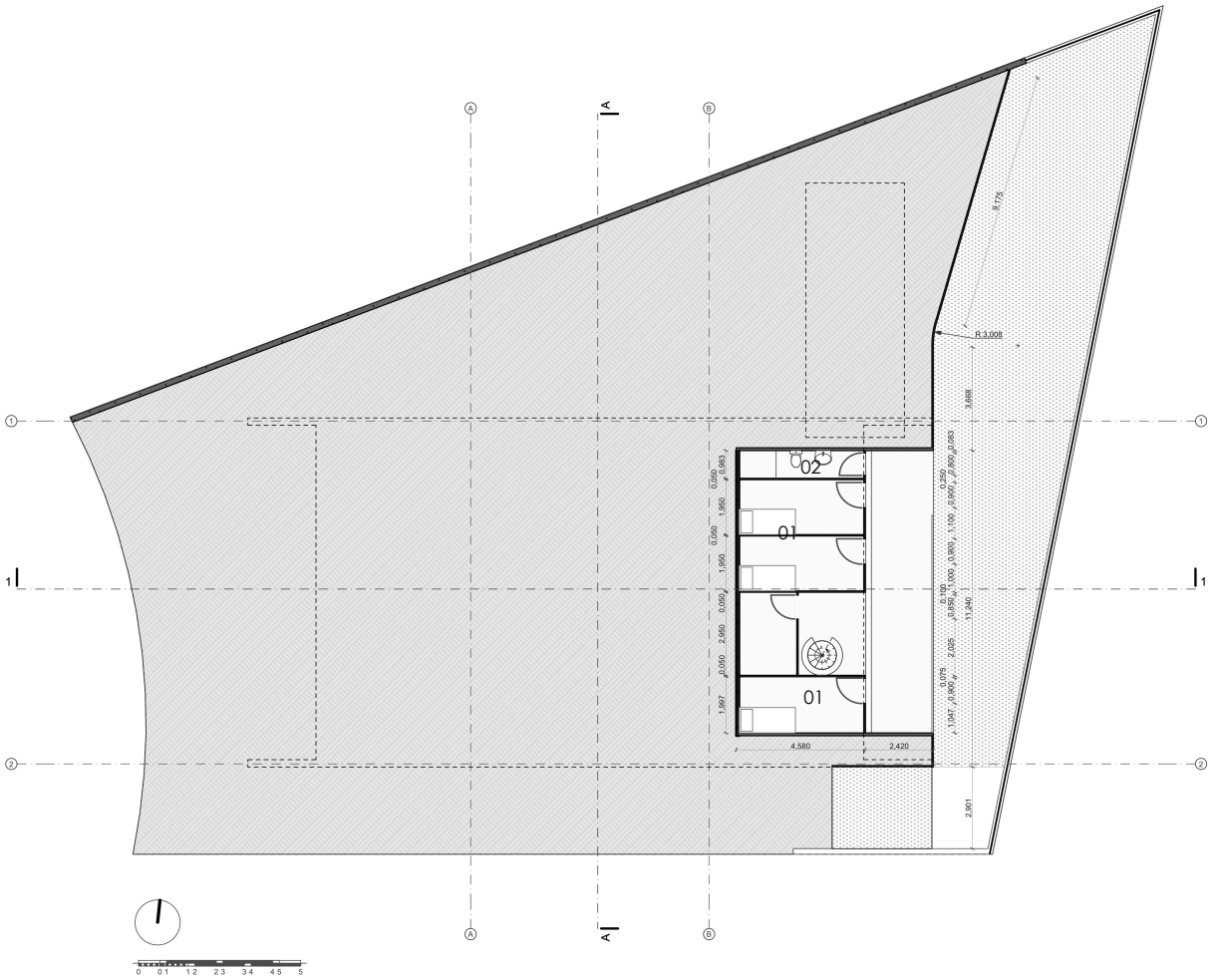
Sótano

Figura 98. Diseño del Sótano la Residencia Masetti



01 Dormitorio de servicio

02 Baño de servicio



**n – 2.20 esc: 1: 250*

Fuente: Elaboración Propia.

Planta Baja

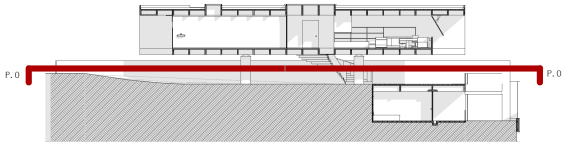
Figura 99. Diseño de la Planta Baja de la Residencia Mario Masetti

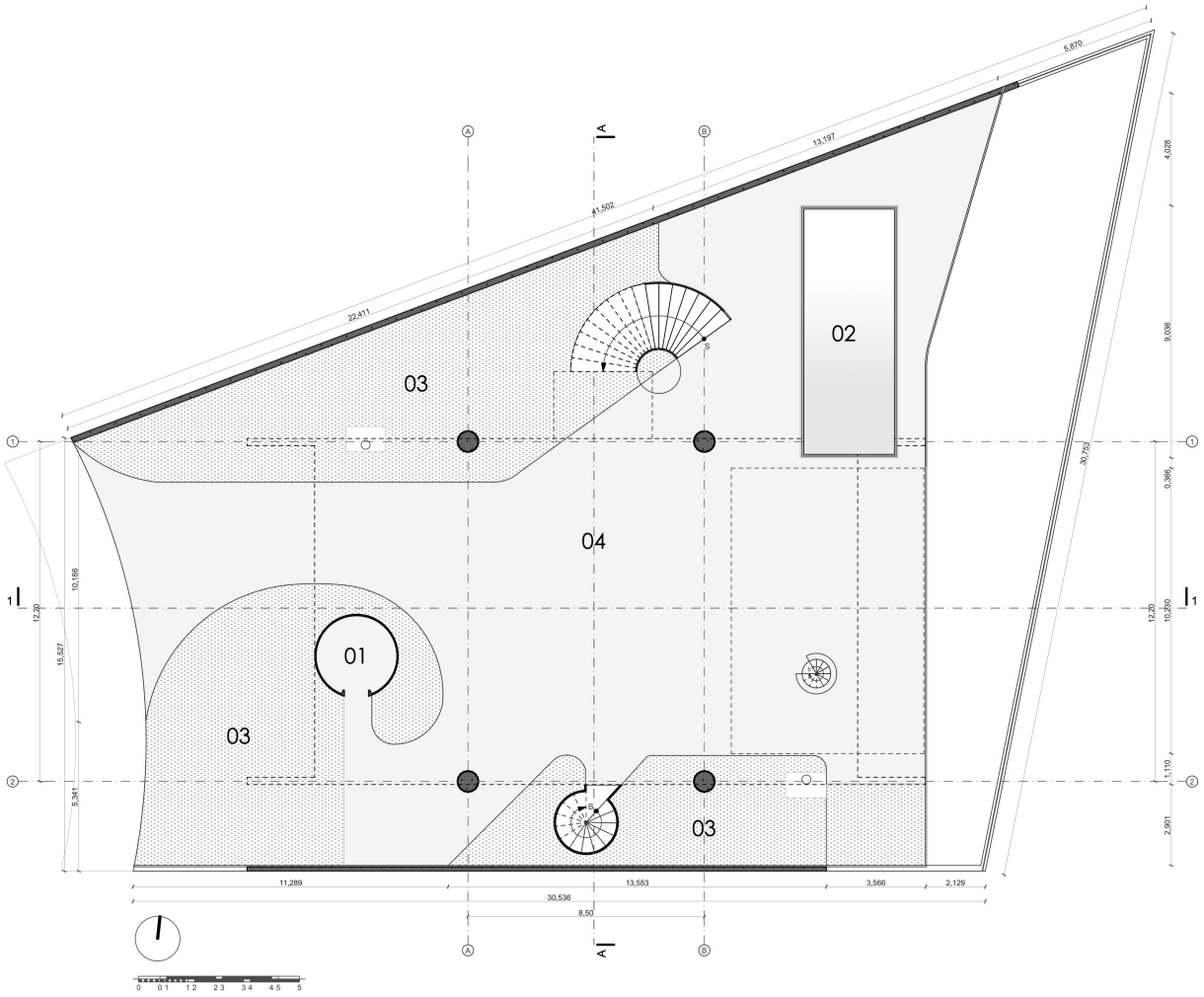
01 Cuarto de maquinas

02 Piscina

03 Áreas verdes

04 Parqueadero





**n 0.00 esc: 1: 250*

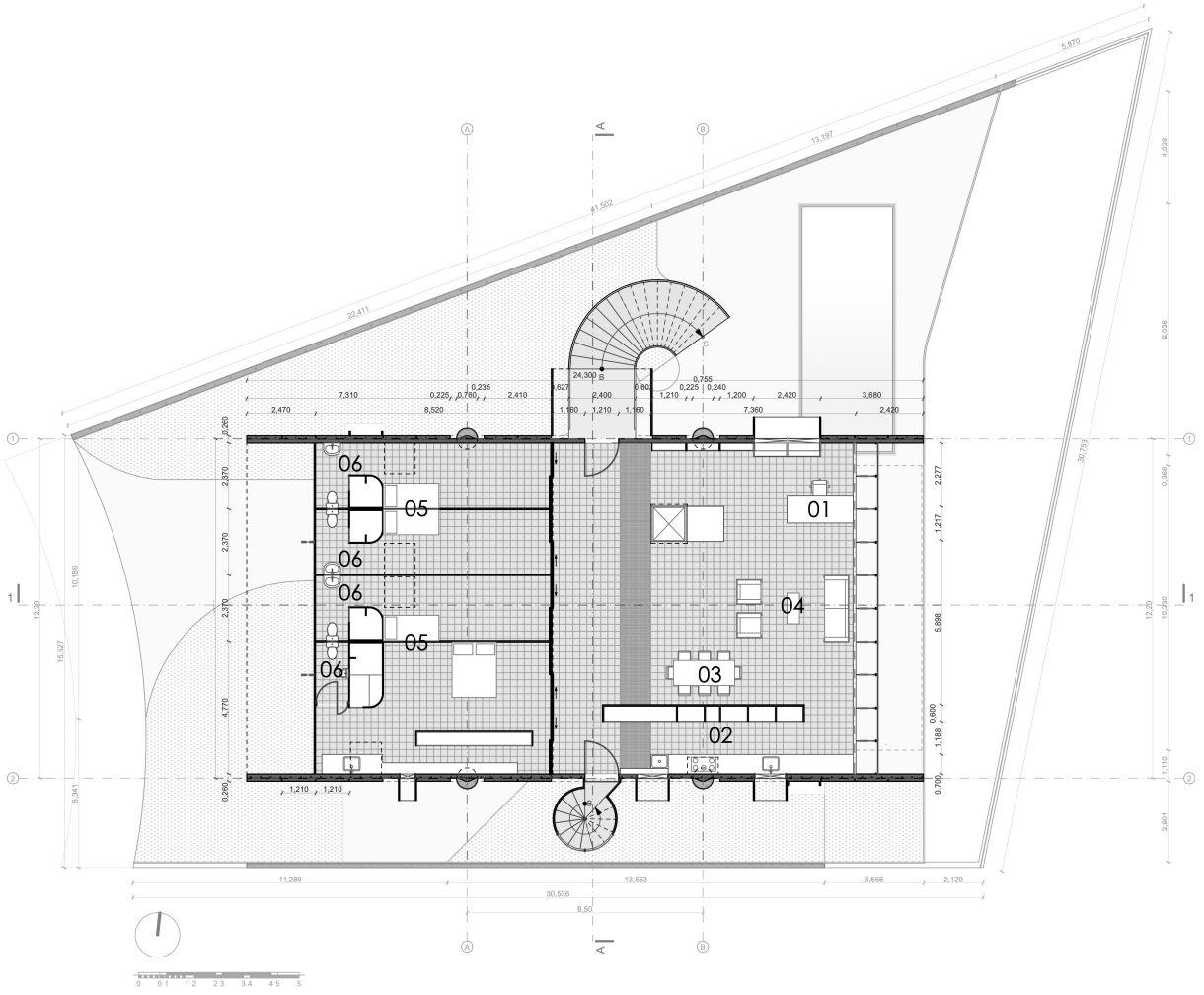
Fuente: Elaboración Propia.

Planta Alta

Figura 100. Diseño de la Planta Alta de la Residencia Mario Masetti

01 Estudio
02 Cocina
03 Comedor
04 Sala
05 Dormitorios
06 Baños



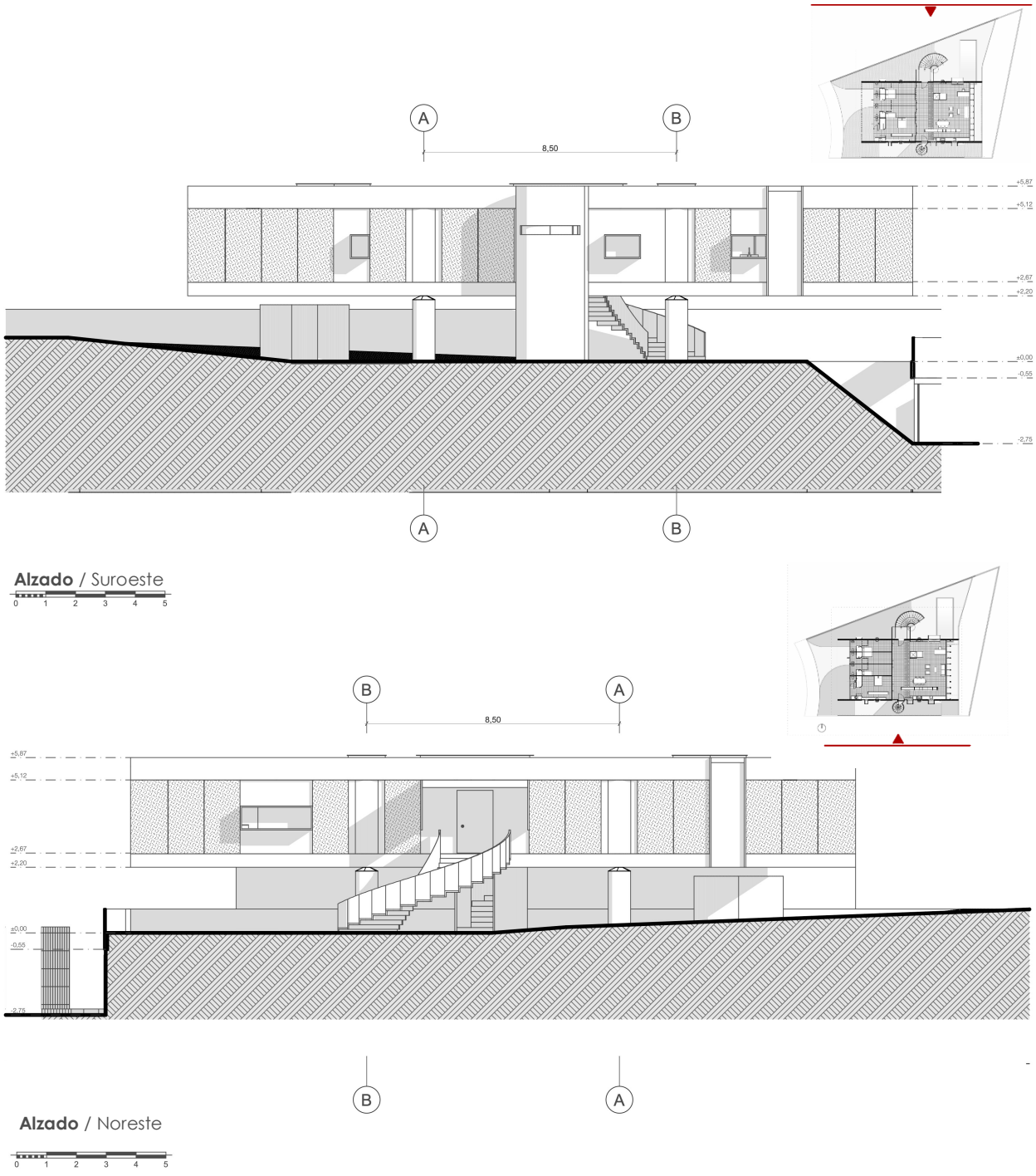


**n 3.00 esc: 1: 250*

Fuente: Elaboración Propia.

Alzados

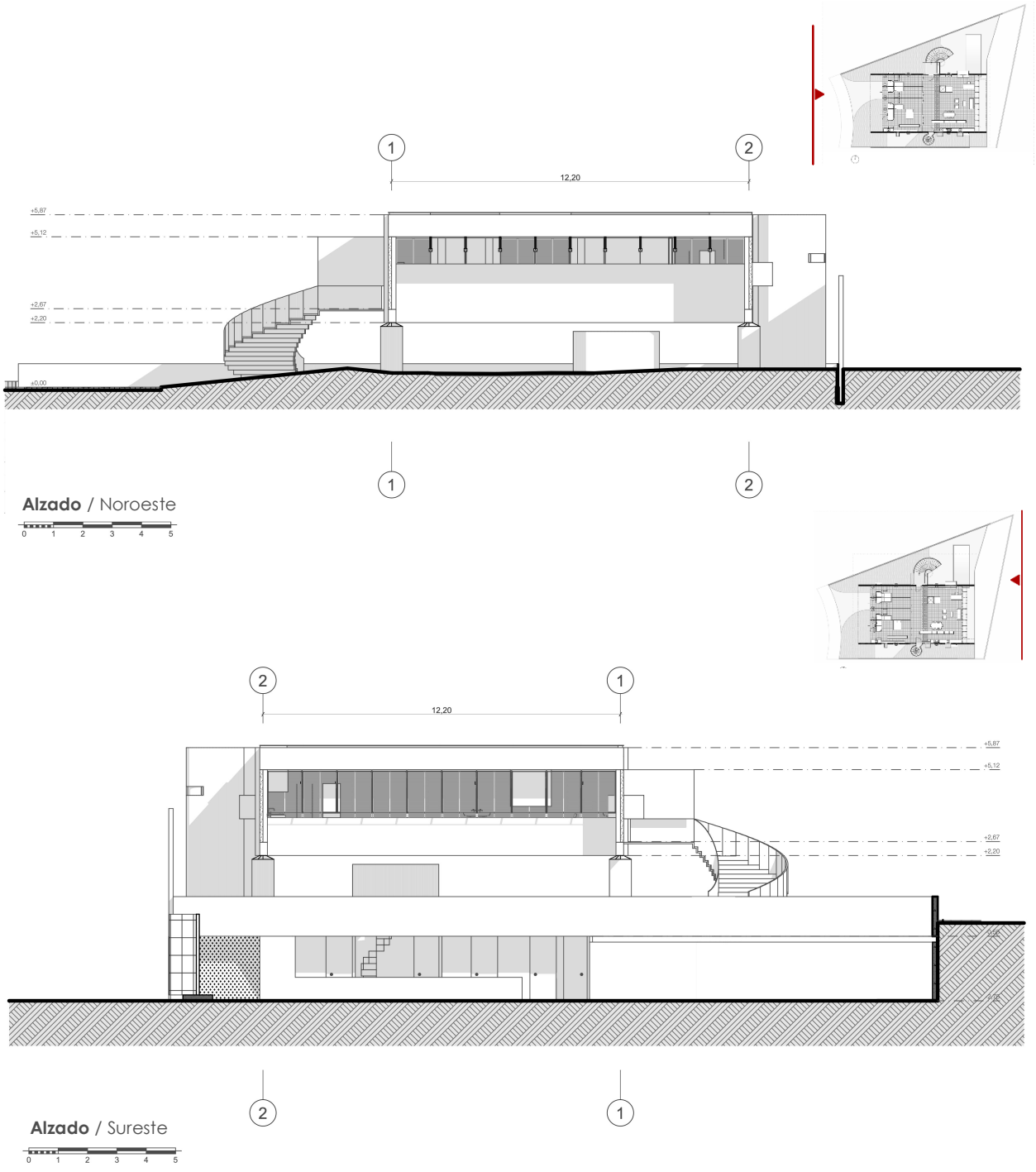
Figura 101. Diseño de Alzados del Suroeste y Noreste de la Residencia Mario Masetti



**esc: 1: 250*

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 102. Diseño de Alzados del Noroeste y Sureste de la Residencia Mario Masetti

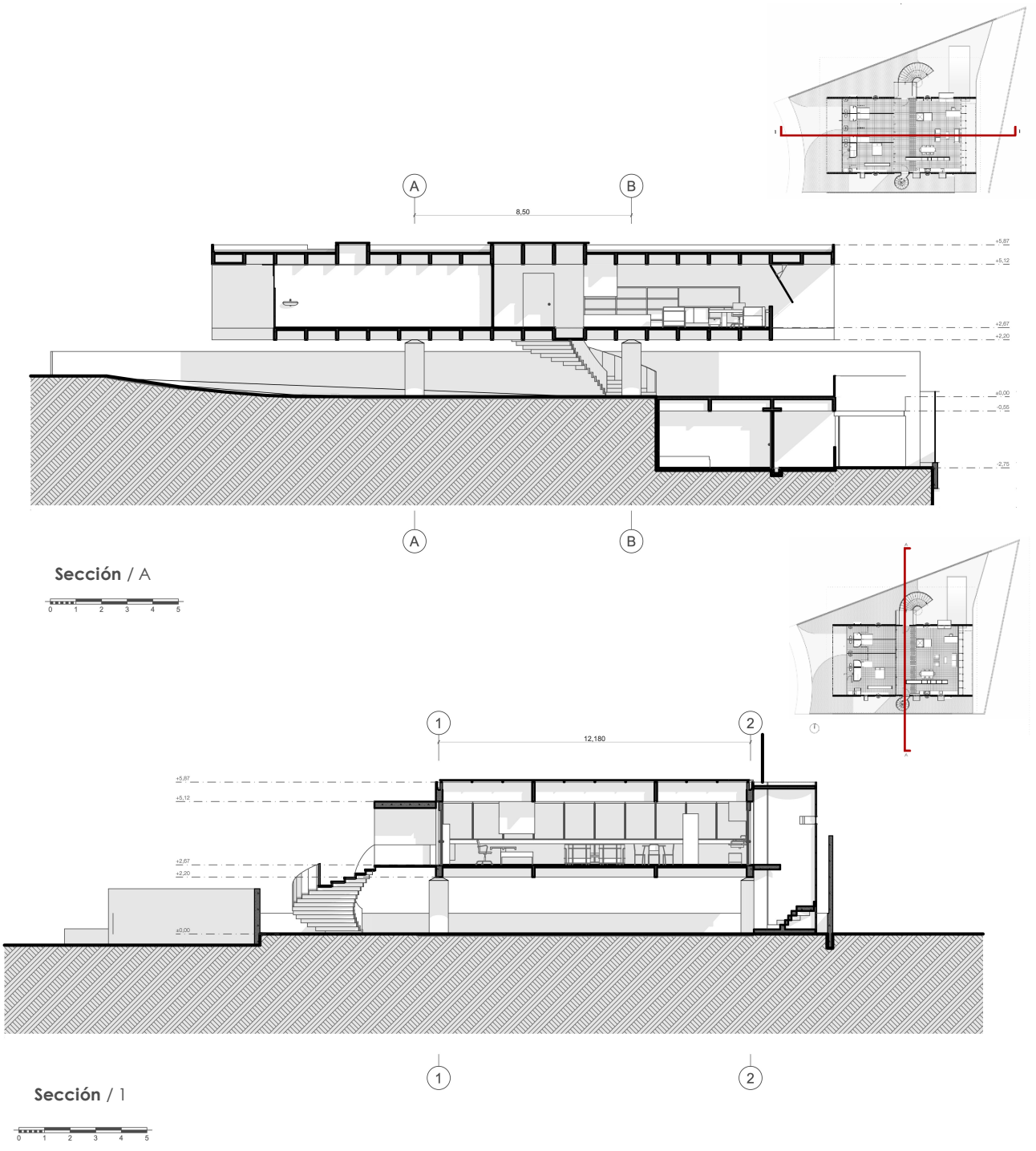


**esc: 1: 250*

Fuente: Elaboración Propia.

Secciones

Figura 103. Diseño de la Sección A y Sección 1 de la Residencia Mario Masetti

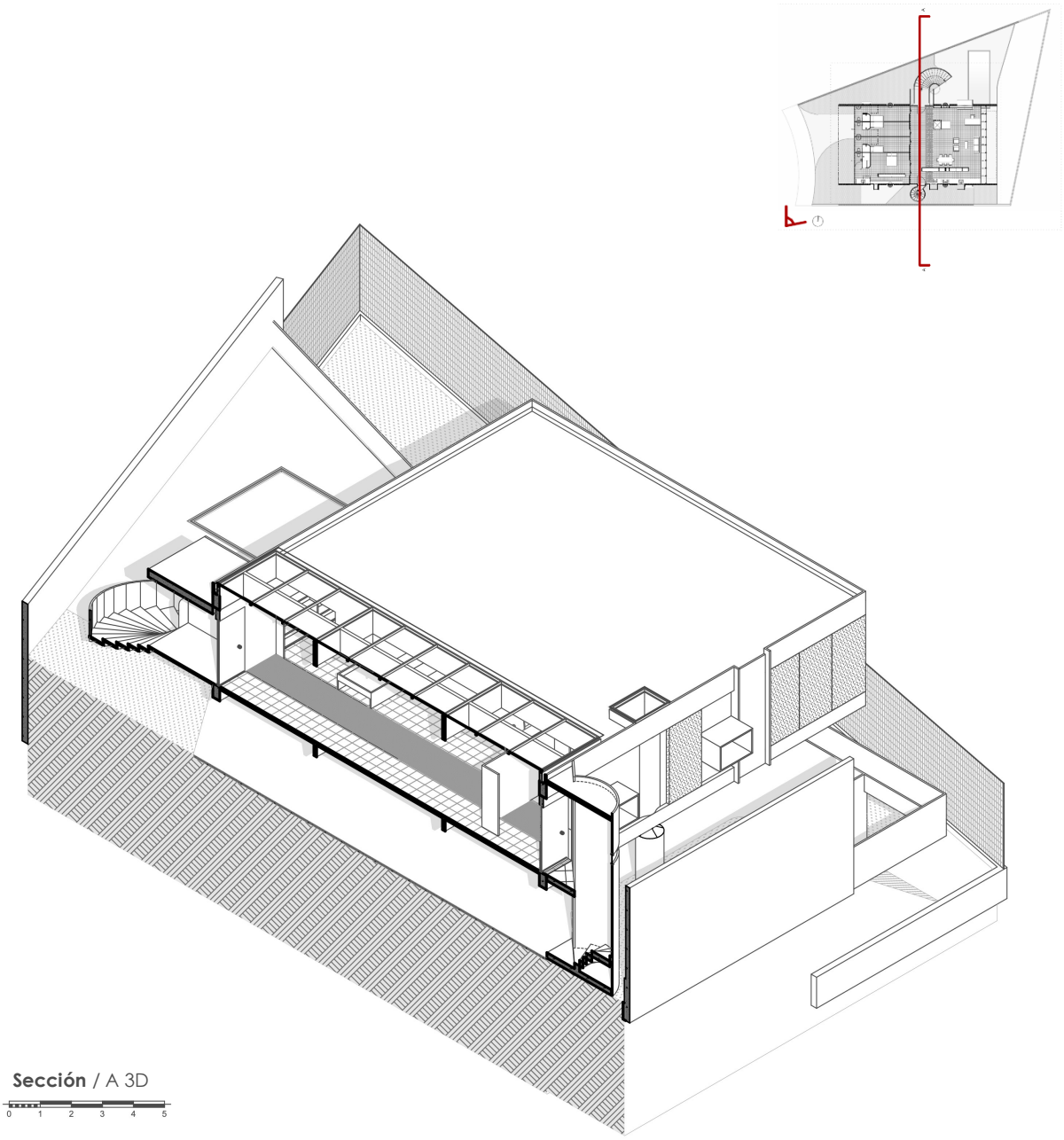


**esc: 1:250*

Fuente: Elaboración Propia.

Secciones 3D

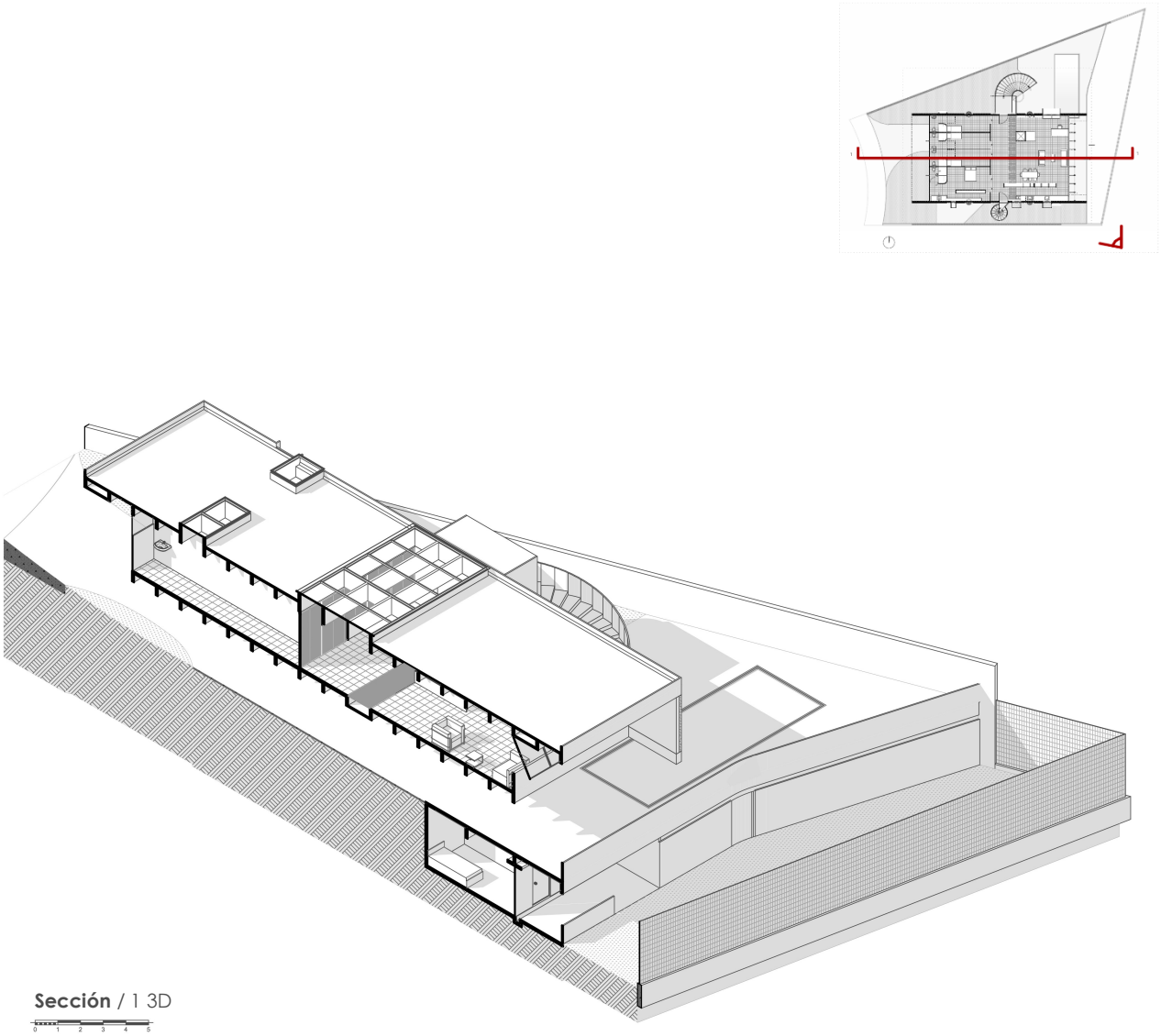
Figura 104. Diseño de la Sección A y Sección 1 en 3D de la Residencia Mario Masetti



**esc: 1:300*

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 105. Diseño de la Sección A y Sección 1 en 3D de la Residencia Mario Masetti

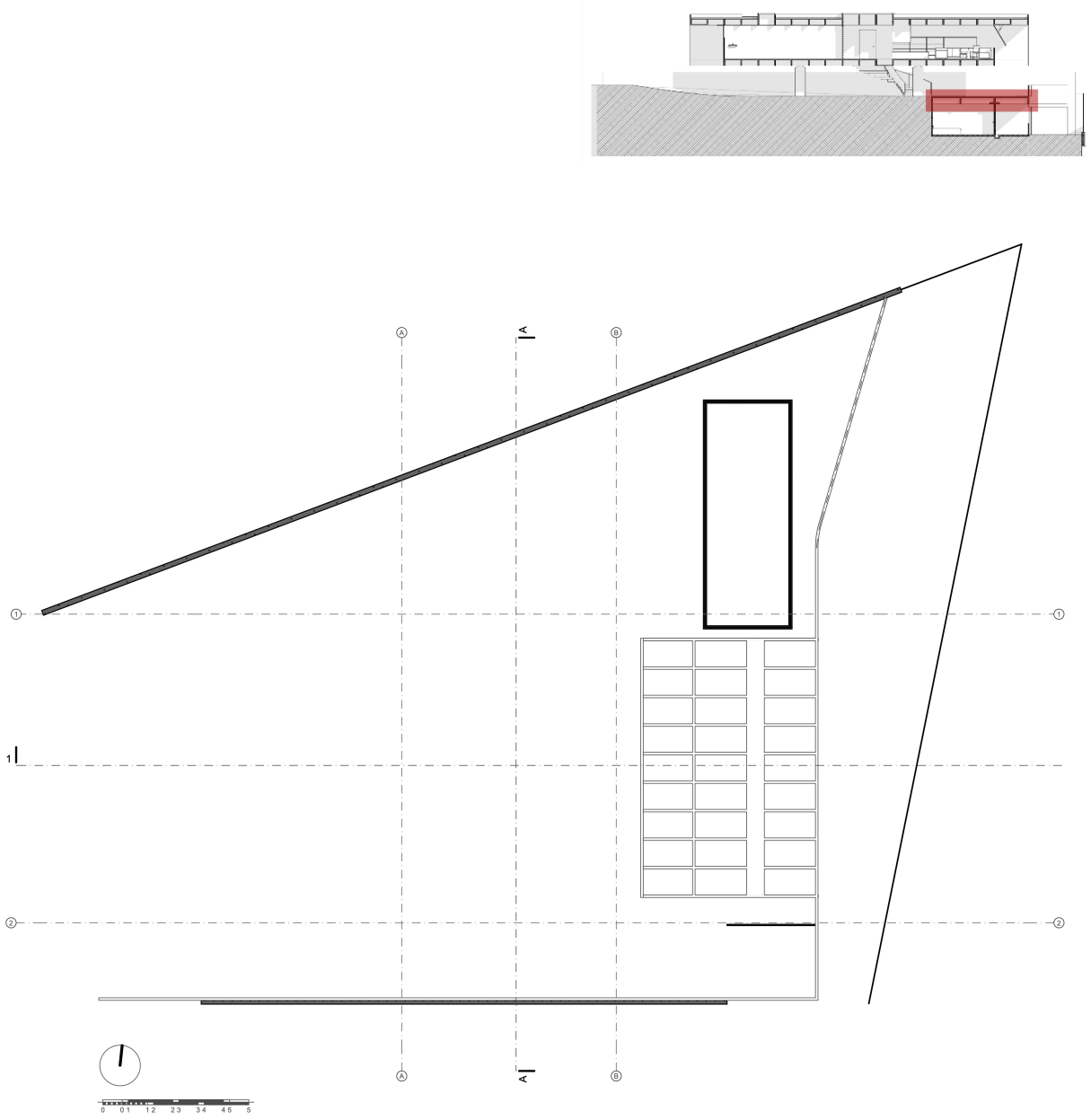


**esc: 1:300*

Fuente: Elaboración Propia.

Modulación Estructura

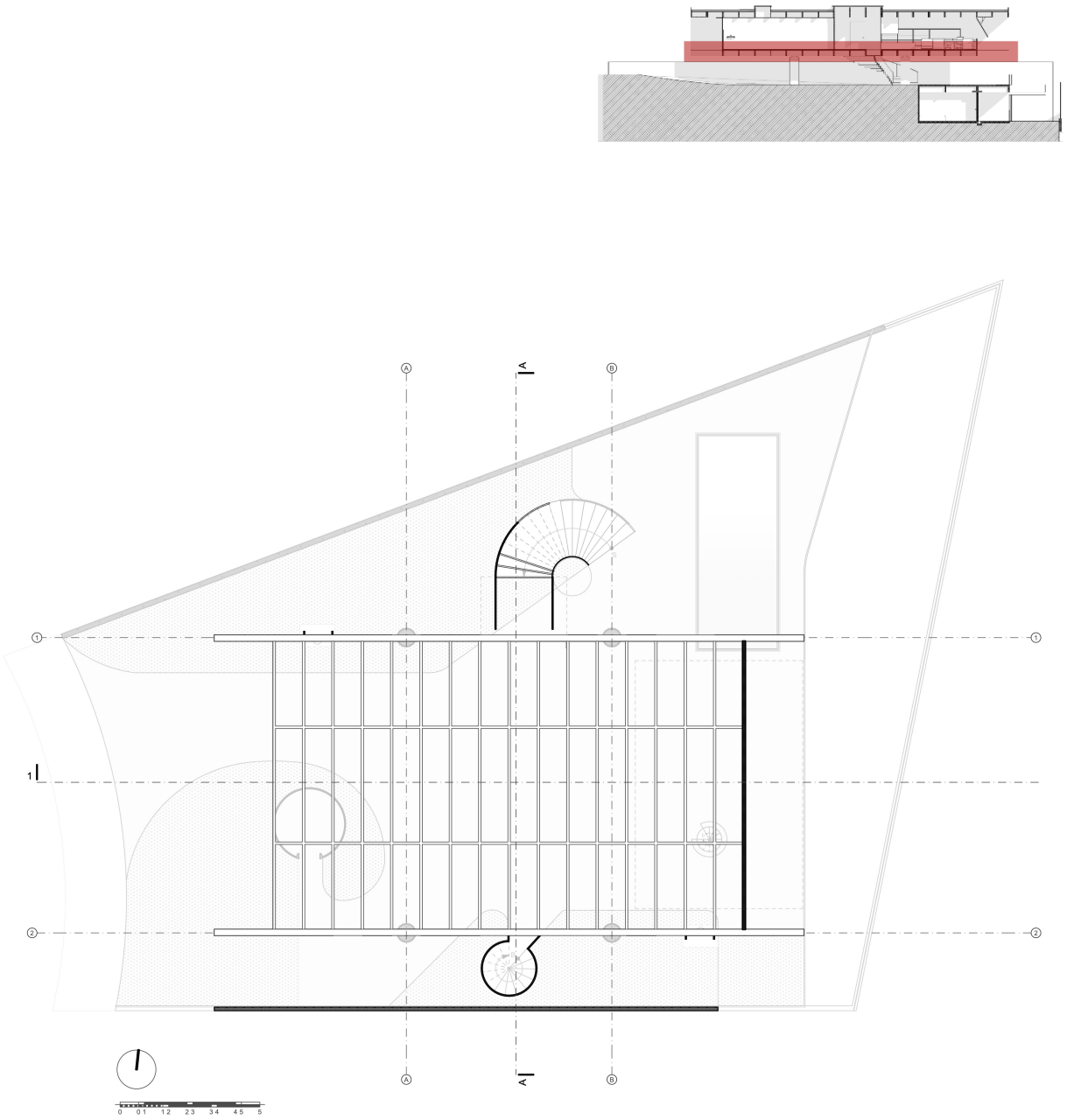
Figura 106. Diseño de la Modulación de Estructura n. -2.75 de la Residencia Mario Masetti



**n. -2.75 esc: 1:250*

Fuente: Elaboración Propia.

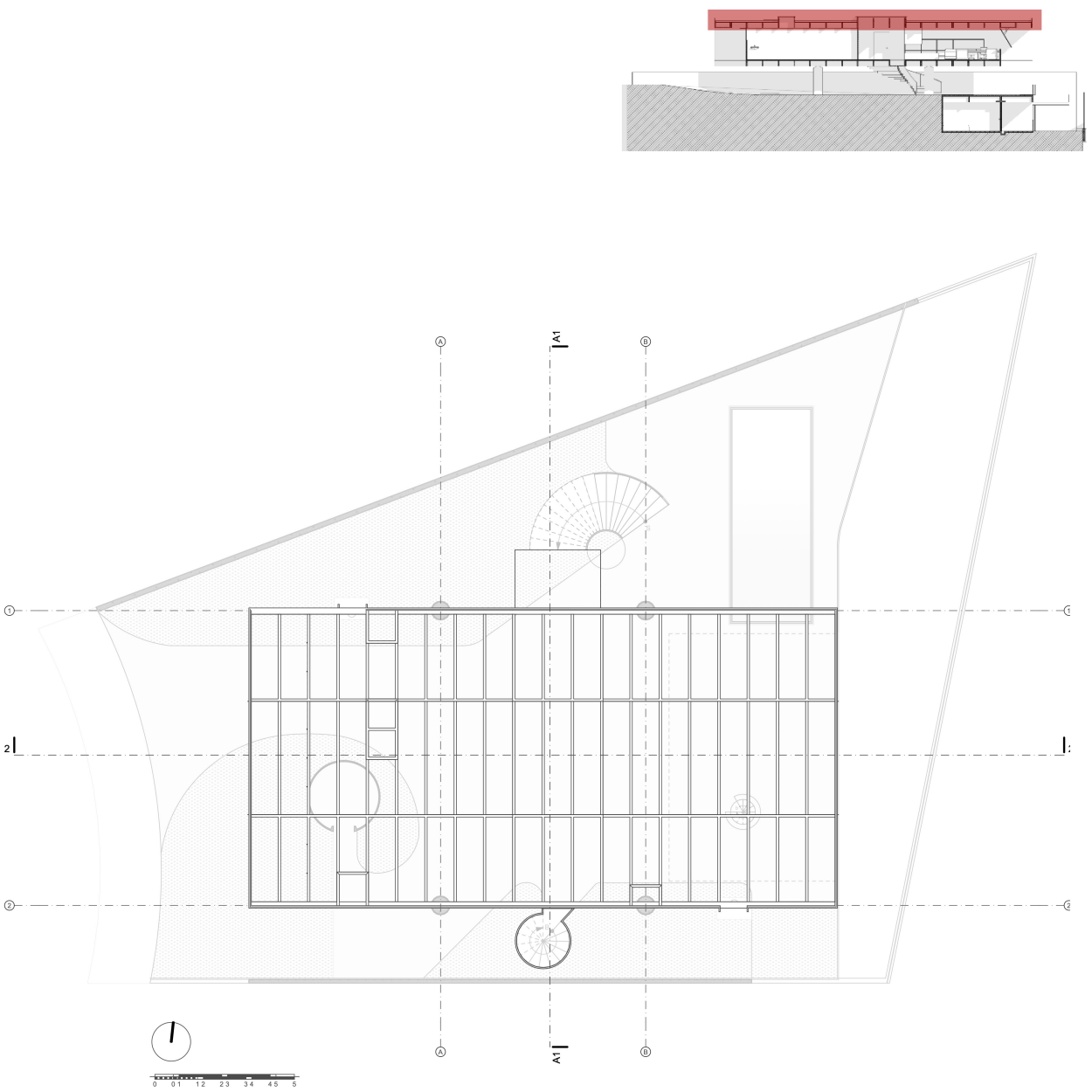
Figura 107. Diseño de la Modulación de Estructura n. +2.67 de la Residencia Mario Masetti



**n. +2.67 esc: 1:250*

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 108. Diseño de la Modulación de Estructura n. +5.87 de la Residencia Mario Masetti

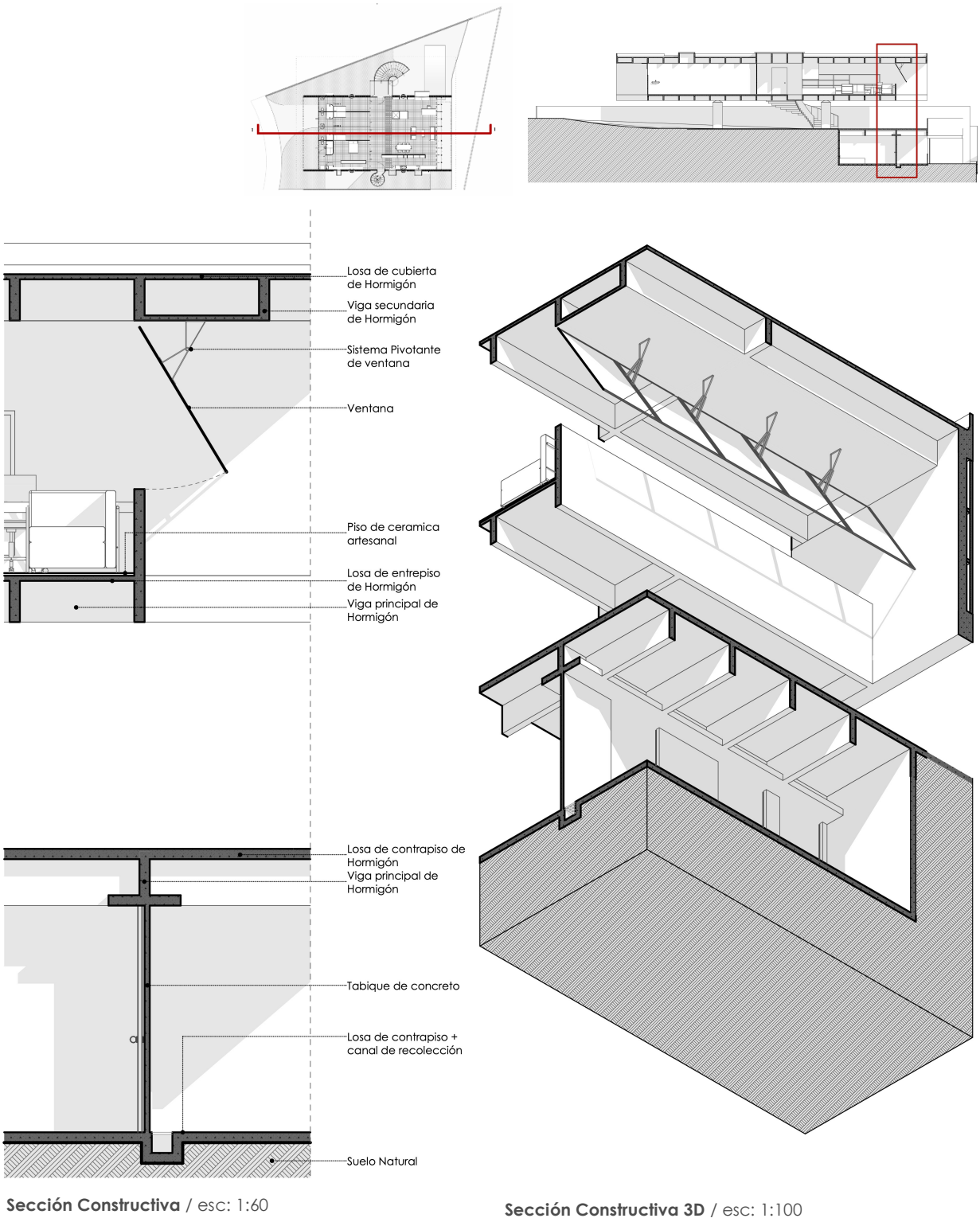


**n. +5.87 esc: 1:250*

Fuente: Elaboración Propia.

Sección Constructiva

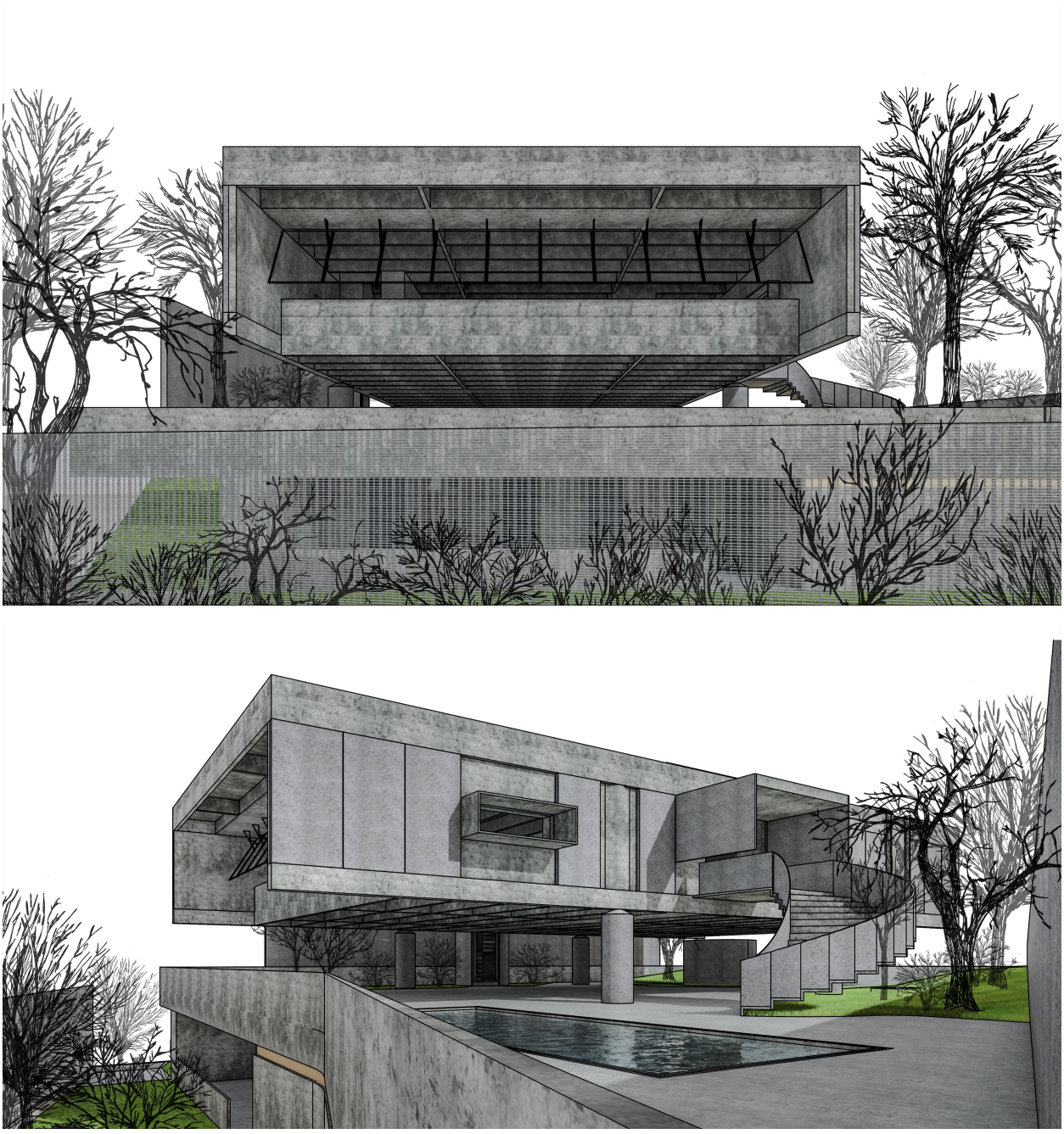
Figura 109. Diseño de la Sección Constructiva de la Residencia Mario Masetti.



Fuente: Elaboración Propia.

Perspectivas Exteriores de la Residencia Mario Masetti

Figura 110. Perspectivas Exteriores de la Residencia Masetti



Fuente: Elaboración Propia.

Perspectivas Interiores de la Residencia Mario Masetti

Figura 111. Perspectivas Interiores de la Residencia Masetti



Fuente: Elaboración Propia.

Capítulo 4: Resultados

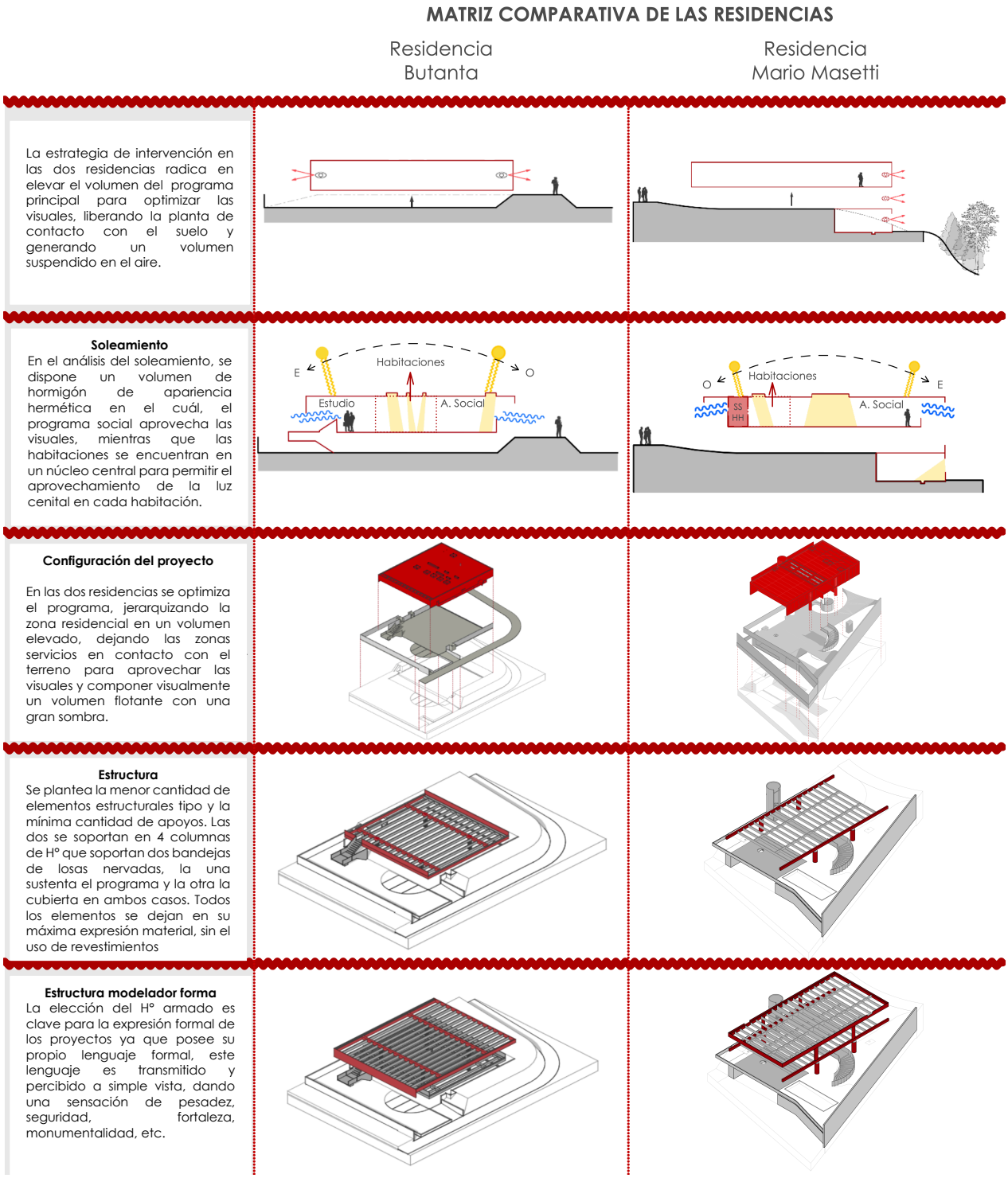
Análisis de Resultados

En este análisis, se destaca una matriz comparativa de las dos casas analizadas**.** Esta comparación permite observar las similitudes y diferencias en el enfoque de Mendes da Rocha para cada proyecto**.** Ambos proyectos comparten un análisis exhaustivo del lugar, la configuración de volúmenes sencillos y funcionales, y el uso del hormigón armado en la estructura. Sin embargo, pueden existir diferencias en la elección de materiales, la relación con el entorno, la iluminación, la ventilación, la disposición de los espacios y la función específica de cada casa.

El lugar determina la configuración de los volúmenes y la elección de materiales. Los volúmenes se configuran de manera sencilla y funcional, respondiendo al programa de necesidades y al contexto del lugar. El hormigón armado es un material fundamental en la obra de Mendes da Rocha. Permite crear estructuras resistentes y flexibles, que a la vez ordenan y sintetizan los proyectos.

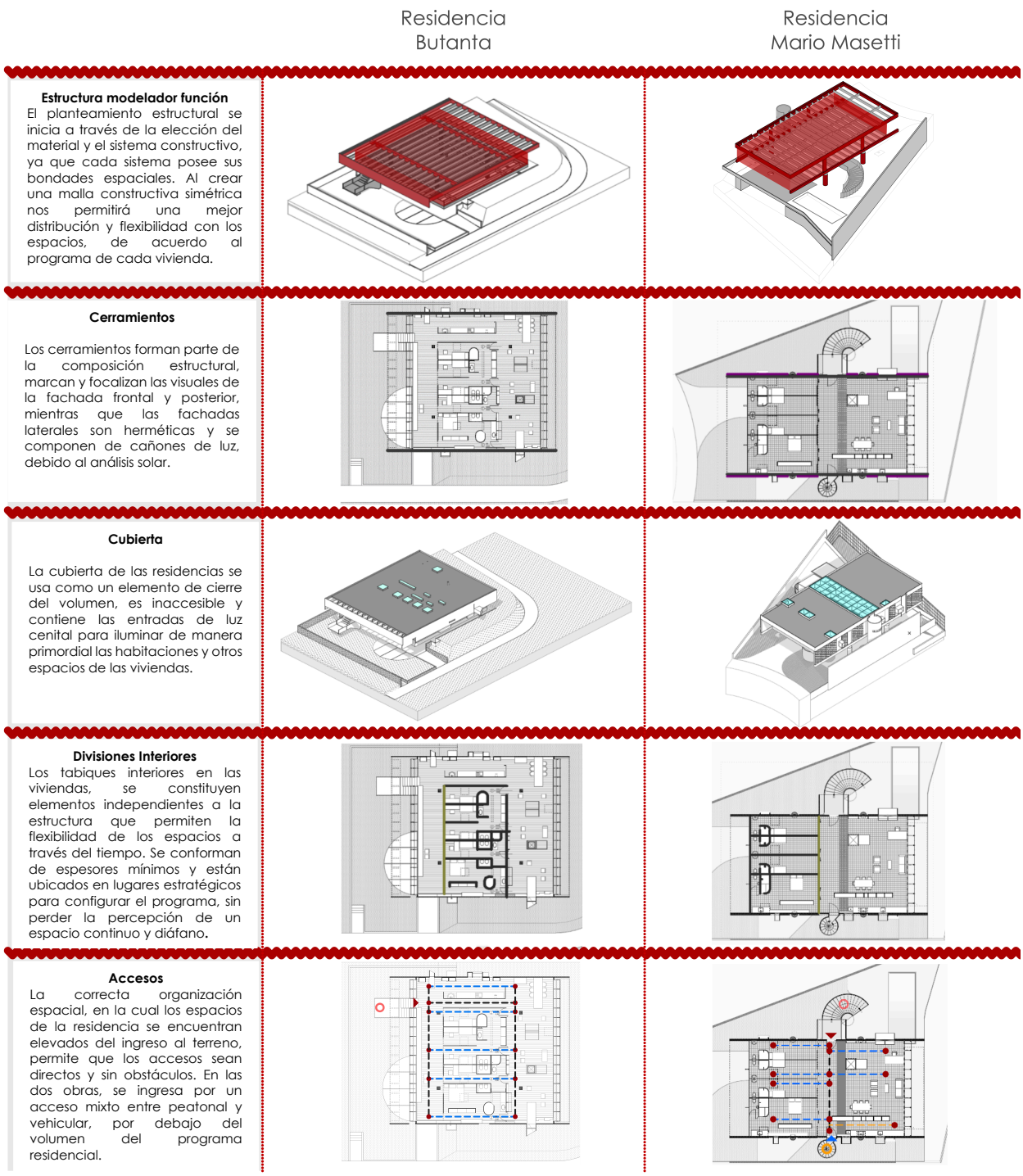
Matriz comparativa del proyecto

Figura 112. Comparaciones entre la Residencia Butantã y Mario Masetti



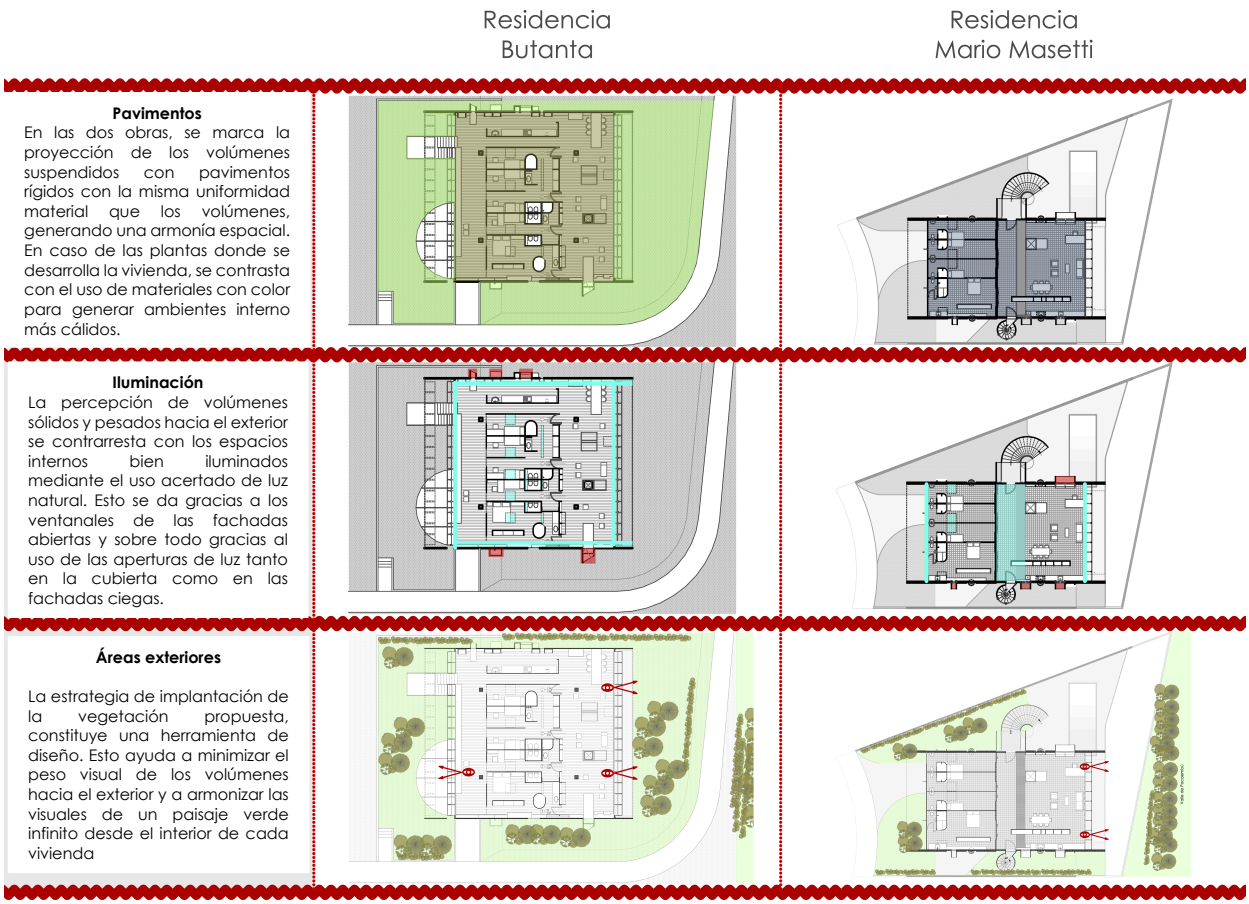
Fuente: Elaboración Propia.

Figura 113. Comparaciones entre la Residencia Butantã y Mario Masetti



Fuente: Elaboración Propia.

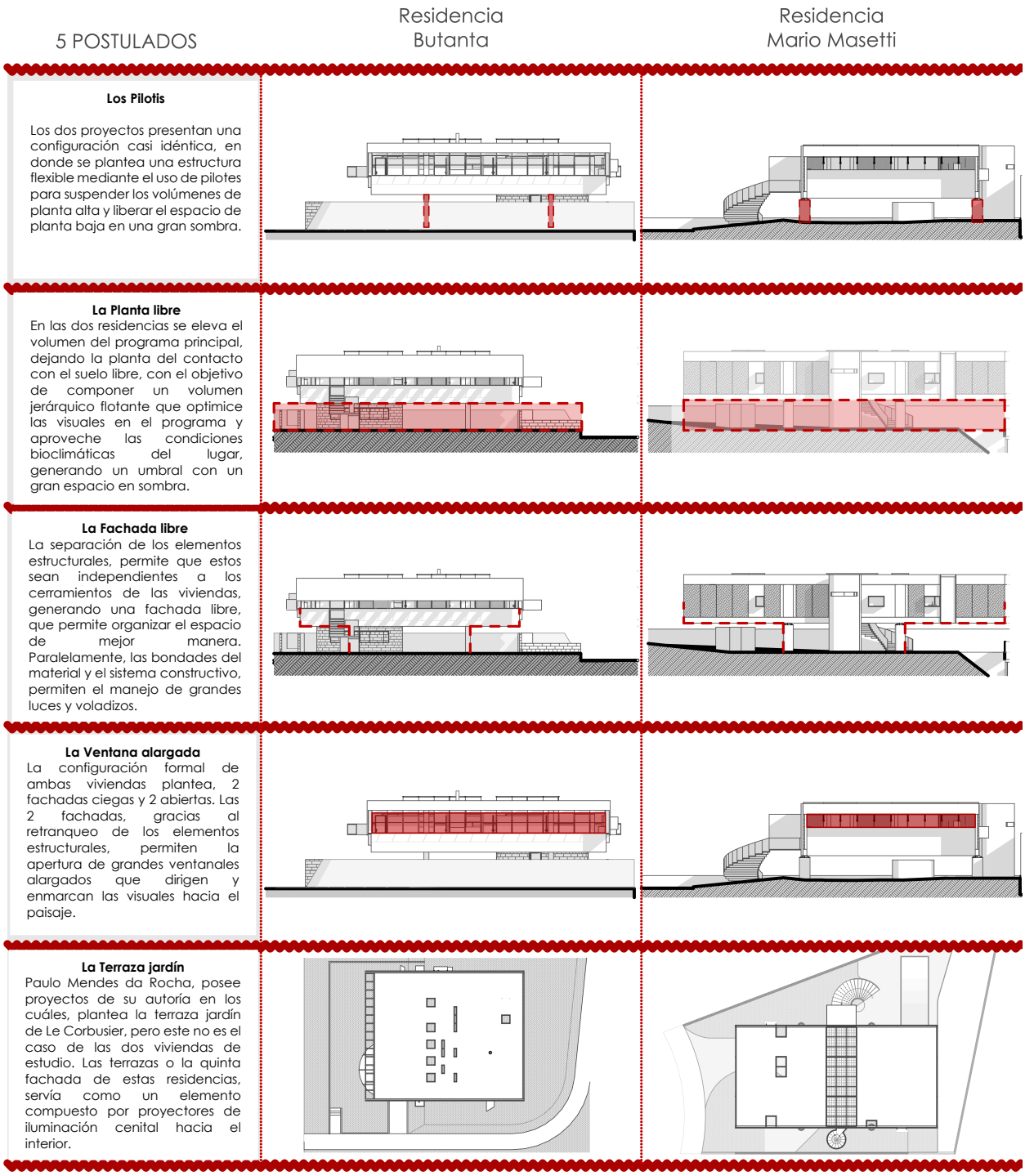
Figura 114. Comparaciones entre la Residencia Butantã y Mario Masetti



Fuente: Elaboración Propia.

Aplicación de los Cinco Principios de la Arquitectura Moderna

Figura 115. Cinco principios de la Arquitectura Moderna de Le Corbusier



Fuente: Elaboración Propia.

Discusión

El estudio se basa en un análisis de una muestra delimitada de los proyectos de Mendes Da Rocha, por lo que es importante tener en cuenta que los hallazgos pueden no ser generalizables a toda su obra. Además, la incapacidad de viajar a Brasil y observar o presenciar de cerca las residencias dificultó la investigación, especialmente al intentar reconstruir la casa Masetti, ya que no se contaba con suficiente información sobre ella.

El análisis del proceso de reconstrucción de los proyectos arquitectónicos de Paulo Mendes Sa Rocha revela que sus obras se caracterizan por un fuerte compromiso con el contexto del lugar, una atención a la estructura como parte fundamental del proyecto, organización de espacios flexibles y el uso de materiales sin recubrimientos. Estos hallazgos son consistentes con los de otros investigadores que han estudiado la obra de Mendes da Rocha. Su obra es un ejemplo de buenas prácticas que perdurará en el tiempo y que en base a estos principios podría inspirar a los arquitectos en la actualidad contribuyendo a crear una nueva arquitectura de calidad, mediante el uso de estrategias de diseño como el uso de la vegetación, elevar los volúmenes para generar visuales y que se tenga más interacción con el entorno, esto plantea el arquitecto en sus obras sobre todo en la Butanta y Masetti, La arquitectura de Paulo Mendes da Rocha se caracteriza por su fluidez espacial, una cualidad que se logra a través de la integración de espacios interiores y exteriores, la transparencia y la conexión con la naturaleza. El arquitecto utiliza diferentes estrategias para lograr la fluidez espacial en sus obras, como el uso de materiales ligeros y transparentes, la eliminación de barreras físicas, la creación de planos intermedios y la utilización de la luz del sol de forma natural.

La fluidez espacial en la obra de Paulo Mendes da Rocha crea una arquitectura abierta, flexible y adaptable a las necesidades de los usuarios. Esta arquitectura busca conectar al ser humano con la naturaleza y crear espacios que favorezcan la interacción social.

Las matrices comparativas se desarrollaron con el fin de analizar dos instancias: Primero la relación de la obra de Mendes da Rocha con los 5 postulados de la arquitectura moderna planteados por Le Corbusier, debido a la fuerte influencia que tuvo la arquitectura del maestro en el desarrollo y ejecución tanto de la obra del arquitecto brasileño como en la arquitectura moderna alrededor del mundo. Segundo, para determinar en cada componente planteado por las matrices, las estrategias proyectuales esenciales del arquitecto para la creación de su obra y adicionalmente el hallazgo de diferencias y similitudes en la ejecución de dichos proyectos bajo la premisa de emplazarse en entornos diferentes.

Los resultados de estas situaciones planteadas en la investigación demuestran por una parte la fuerte relación de la obra de Paulo Mendes Da Rocha con los principios de la modernidad y por otra la reinterpretación de dicha modernidad mediante las bases de una cultura y un contexto social y económico de un país y un continente para crear una nueva arquitectura, una identidad.

Al hablar de recursos, se puede mencionar el manejo de la liberación de la planta baja, para separar el contacto con el suelo generando espacio público en una residencia privada, de esta forma se puede jerarquizar el programa, generar privacidad y mejorar las visuales internas hacia el paisaje que el mismo configuraba. Se puede concluir que este recurso se convirtió en la base de su arquitectura, siendo un elemento determinante y repetitivo en muchos de sus proyectos. La proyección de una fachada que es en cierta forma independiente a los elementos estructurales, pero que forma parte de un todo gracias a las propiedades materiales del hormigón permitiéndole

generar volúmenes herméticos que pesan y flotan en el espacio y que tienen las aperturas esenciales para generar la relación interna con el paisaje y permitir el ingreso de luz adecuado. Esto permite determinar el hallazgo de un recurso que usaba Mendes da Rocha en muchos de sus proyectos de generar desde el exterior una hermeticidad total, con la percepción de un interior lleno de oscuridad e intriga, pero que desde el interior se percibe inmerso en el manejo de la luz adecuada para cada espacio y sobre todo el manejo de la relación visual desde el interior hacia el paisaje exterior. Al mencionar la luz se identificó la brillantez y la importancia del manejo de la misma como elemento esencial mediante su uso de manera directa e indirecta teniendo un control preciso de luminosidad, con ciertos recursos como cañones de luz cenital, algo que era un elemento de dominio en la obra de Le Corbusier.

Paralelamente la capa paisajista se convirtió en un elemento arquitectónico para Mendes da Rocha que le permitía componer su arquitectura; el uso adecuado de la vegetación le permitía controlar las proporciones, la pesadez y la liviandad de los volúmenes, que al ser tan herméticos y pesados, necesitaban elementos como filtros que permitan un descanso visual por un lado y por otra parte le brindaban composiciones de paisajes verdes infinitos desde el interior de sus espacios.

Finalmente, se puede determinar: que todos estos recursos, estrategias y artificios que moldearon su obra, fueron adquiriendo forma y pudieron materializarse gracias a la elección del hormigón armado, una decisión tomada en base a una época, un contexto social y económico, críticos en el país y el continente. Un material que gracias al máximo aprovechamiento de sus propiedades físicas y expresivas, permitieron generar un nuevo lenguaje formal, estructural y espacial. Un material y un sistema constructivo que brindaron la posibilidad de generar grandes luces, sistemas estructurales y programas abiertos, expresiones formales flexibles gracias a la

plasticidad material, acoplamiento a las condiciones bioclimáticas del lugar, entre muchos más recursos.

Capítulo 5: Conclusiones

Entender los orígenes y el contexto de la arquitectura moderna en América Latina, particularmente en Brasil, es fundamental para comprender la influencia de arquitectos internacionales como Le Corbusier en el pensamiento de Paulo Mendes Da Rocha, esto se muestra claramente a la hora de proyectar, proporcionando el planteamiento estructural como un elemento moderador de la función y la expresión formal en su obra.

Su arquitectura 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 usando como clave el hormigón como material, las bondades de este permitieron a Mendes da Rocha llevar a cabo las intenciones arquitectónicas en su obra, 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. Definitivamente, la estructura es flexible, funciona como moduladora de espacios y el uso del material vito sin recubrimientos.

En este caso de estudio, se buscó profundizar cómo la estructura siendo de hormigón armado juega un papel fundamental en la configuración estructural, formal y en la organización del espacio. A través del análisis de dos casos de estudio mediante matrices comparativas, se logró identificar diversas estrategias empleadas por el arquitecto Mendes Da Rocha, cuyo objetivo era lograr la flexibilidad en las residencias. Se observó como elemento común que el arquitecto prefería un enfoque de espacio contenido dentro de un volumen puro, cuya estructura posibilitara

la libertad en la disposición del programa arquitectónico en cada planta y al mismo tiempo facilitara una clara integración entre el espacio interior y el exterior, explotando las propiedades técnicas y expresivas del material. Paralelamente en las matrices analizadas queda en evidencia la notable influencia de la arquitectura moderna y los principios planteados por Le Corbusier, en las cuales se pudo constatar como las dos residencias cumplían notoriamente con 4 de los 5 postulados, sin perder la identidad social, cultural del país y de la época.

De la Sombra a la Luz

La importancia de analizar a Paulo Mendes Da Rocha y su contribución a la arquitectura moderna en Brasil, así como la propiedad innegable de sus proyectos, sus aportes y su arquitectura son referentes. Por lo tanto, esta investigación no solo ha posibilitado el reconocimiento de los valores estéticos de sus proyectos, sino también la difusión de su obra, la cual, por diversas razones, no ha sido abordada a fondo de acuerdo con los estándares modernos de organización, exactitud y meticulosidad. Se destaca el proceso de diseño que guía al arquitecto, incluyendo aspectos, tales como: la estructura, viabilidad del sistema constructivo, programa arquitectónico, contexto y, sobre todo, el uso del hormigón armado en sus creaciones, lo que resulta en la expresión formal distintiva que caracteriza su obra.

Reflexiones Sobre el Proyecto

Lugar

El entorno juega un papel esencial en las obras de Paulo Mendes Da Rocha, siendo una parte integral de cada uno de sus proyectos. Al considerar todas las limitaciones o fortalezas que este contexto aporta al diseño, lo convierte en un elemento intrínseco de su arquitectura, influyendo de manera directa en la organización y expresión formal.

En consecuencia, el arquitecto examina minuciosamente cada condición del sitio, incluyendo la topografía, orientación y sobre todo el paisaje, entre otros aspectos. Da atención a la relación espacial de cada uno de estos elementos con el contexto, así como al impacto de la obra sobre dicho entorno. De acuerdo con lo analizado en esta investigación, podemos afirmar que las residencias son congruentes con el contexto en el que están ubicados, estableciendo relaciones que se manifiestan a través de las decisiones tomadas en la concepción de los proyectos.

En este caso de estudio las dos residencias Butantã y Masetti, responden a diferentes emplazamientos y en las dos, el autor aprovecha la visuales como estrategia clave para el diseño, también se puede apreciar a simple vista como se disuelven los volúmenes en la topografía y se mimetizan con la naturaleza. Es importante mencionar que esto se logra en gran medida gracias a elevar el programa arquitectónico de las dos viviendas del contacto con el piso para generar privacidad y suspendiendo los volúmenes en el vacío. El equilibrio que logra Mendes Da Rocha en la composición visual y paisajista del proyecto, se debe a que el peso visual de los volúmenes de hormigón, que componen los dos proyectos, logra tener un equilibrio perfecto entre ligereza y pesantez; gracias a la colocación acertada de la vegetación en el entorno.

El Material y su Relación con la Estructura, Forma y Función

La arquitectura de Paulo Mendes Da Rocha se fundamenta en un amplio dominio de la técnica, sus residencias son un ejemplo perfecto del dominio de esta técnica, para el arquitecto era importante conocer su entorno, adaptarse al contexto social de la época y a vincular su arquitectura inspirado por destacados maestros como Le Corbusier, Lucio Costa, Mies van der Rohe, entre otros.

Es así que, en la mayoría de los edificios se muestra un gran interés por esta técnica constructiva. También, al ser el hormigón armado un material sumamente versátil, posibilita la creación de formas libres y expresivas. Paulo Mendes Da Rocha aprovechó esta versatilidad para diseñar espacios dinámicos y versátiles que se relacionan de manera equilibrada con el entorno natural. Este enfoque se evidencia claramente en proyectos como la residencia Butantã y Masetti, donde la estructura está diseñada para crear un sentido de orden que no se basa únicamente en la funcionalidad, sino en las relaciones entre las partes del espacio. El programa de las viviendas es importante, pero el arquitecto lo ve como una condición que debe cumplirse, no como un límite. Su objetivo es crear un sistema flexible que permita que las viviendas se adapten a cualquier uso futuro.

Las residencias analizadas revelan tres valores fundamentales en la obra de Paulo Mendes da Rocha: el emplazamiento estratégico, la concepción estructural y el detalle meticuloso. En primer lugar, el arquitecto siempre consideró el contexto natural y urbano al ubicar sus edificios, buscando integrarlos armoniosamente con el entorno. En segundo lugar, era un maestro de la construcción en hormigón armado, creando estructuras claras, eficientes y que explotan al máximo las propiedades del material. Por último, era un perfeccionista que cuidaba hasta el más mínimo detalle de sus proyectos, buscando que estos fueran funcionales y armoniosos

Nuevos Caminos

Este estudio presenta nuevas oportunidades de investigación en el ámbito de la arquitectura La metodología empleada ha sido confirmada como válida y facilita la evaluación del desarrollo de diseño y ejecución de proyectos arquitectónicos. Adicionalmente, la obra de Paulo Mendes da Rocha se utiliza como punto de inicio que sugiere nuevas direcciones de investigación en campos como la educación, proyectos a gran escala, proyectos públicos y edificios administrativos y

comunitarios. Estos proyectos destacan por sus estrategias y valores significativos. De esta manera, se contribuye a la arquitectura, que, según varios críticos, está perdiendo su rumbo debido al avance tecnológico, la influencia mediática y la vanidad arquitectónica. Dichos factores han llevado a que los arquitectos proyecten de forma aislada, sin considerar el contexto del lugar y la estructura como parte fundamental del proyecto.

Con esto podemos decir que los hallazgos de la investigación se podrían utilizar para desarrollar nuevas metodologías para el análisis de proyectos arquitectónicos, y entender los aportes de estas obras de grandes arquitectos mediante los cuales se podrán determinar las virtudes, potencialidades y las deficiencias de la arquitectura moderna en Latinoamérica y el mundo, donde se tengan proyectos con una estructura eficiente, espacios más versátiles y sobre todo dejar el uso de revestimientos y utilizar el material en bruto.

Bibliografía

Adrià, M. (31 de octubre de 2000). *Paulo Mendes Da Rocha.* Letras Libres. https://letraslibres.com/revista-mexico/paulo-mendes-da-rocha/

Álvarez, P. (2015). *La estructura como organizador espacial en un edificio moderno* [Tesis de grado, Universidad de Cuenca]. http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/23082

Boschetto-Sandoval, S. (2007). Review Books. *Utopian Studies*, *18,* (1), 85-88.

Bruand, Y. (1981). *Arquitetura contemporânea no Brasil*. São Paulo: Perspectiva.

Coelho, B. (2015). *Brasil, La Reinvención de la Modernidad Le Corbusier, Lúcio Costa, Oscar Niemeyer* [Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Madrid Escuela Técnica Superior de Arquitectura]. https://oa.upm.es/43304/1/BARBARA_COELHO_RODRIGUES_SILVA.pdf

Díaz, G. (21 de septiembre de 2023). *El siglo XX le regaló al mundo uno de los movimientos más icónicos de la industria arquitectónica: el modernismo.* AD Latinoamérica. https://www.admagazine.com/articulos/arquitectura-moderna-que-es-historia-y-representantes

De Albuquerque, A. (2006). *La Consolidación de la arquitectura moderna en Recife en los años 50* [Tesis de grado, Universitat Politècnica de Catalunya]. https://upcommons.upc.edu/handle/2117/94125?locale-attribute=en

Domínguez, M. (2019). *Bajo la Sombra Paulo Mendes Da Rocha y la Construcción de Umbrales* [Tesis de grado, Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid]. https://oa.upm.es/53819/1/TFG_Dominguez_Conde_Marta.pdf

Duque, K. (17 de enero de 2012). C*lásicos de Arquitectura: Casa Modernista da Rua Santa Cruz / Gregori Warchavchik.* Arch Dayli. https://www.archdaily.cl/cl/02-131162/clasicos-de-arquitectura-casa-modernista-da-rua-santa-cruz-gregori-warchavchik

Duque, K. (25 de octubre de 2015). *En perspectiva: Paulo Mendes da Rocha.* Arch Dayli. https://www.archdaily.cl/cl/756164/paulo-mendes-da-rocha-en-perspectiva

Escuela de Diseño de Madrid (2018). *La arquitectura de Mies Van Der Rohe*. ESDIMA. https://esdima.com/la-arquitectura-de-mies-van-der-rohe/

García del Monte, J. (2012). Paulo Mendes da Rocha, Conciencia arquitectónica del pretensado. Buenos Aires: Nobuko.

Gastón, C. (2007). *El proyecto moderno, pautas de investigación*. Editions UPC.

Hermida, M. (2012). *El detalle como intensificación de la forma* [Tesis Doctoral, Universidad de Cuenca]. https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/maskana/article/view/401

Kraljevich, F. (2020). *El hormigón como máxima expresión arquitectónica.* Hormigón al Día. https://hormigonaldia.ich.cl/reportaje-central/el-hormigon-como-maxima-expresion-arquitectonica/

Lacasta, M. (10 de noviembre de 2014). *Contribuciones: Josep Ferrando, Arquitectura Paulista.* Axonométrica. https://axonometrica.blog/2014/11/10/arquitectura-paulista/#:~:text=La%20estructura%2C%20como%20dominio%20de,la%20cimentación%20y%20el%20techo

López, C. (2012). *Vilanova Artigas y el ideario moderno: El caso de Londrina, 1948-1953* [Tesis de grado, Universitat Politècnica de Catalunya]. http://hdl.handle.net/10803/110879

López, C. (2023). *Agua y Hormigón: Arquitectura De Mendas Da Rocha* [Tesis de pregrado, Universidad Politécnica de Madrid].

Mahfuz, E. (2014). Estructura portante y estructura formal Mies Van Der Rohe y su influencia sobre la arquitectura paulista. *DPA30 Arquitectura Paulista,* 10, 18-27. https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/14412/DPA30%20ARQ%20PAULISTA-2.pdf?sequence=1yisAllowed=y

Maita, P. (2018). *Las Residencias de DECIO TOZZI en São Paulo 1965-1974* [Tesis de grado, Universidad de Cuenca]. http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/31533/1/MPA_Las%20Residencias%20de%20Decio%20Tozzi%20en%20S%c3%a3o%20Paulo%2c%20Brasil%201965-1974_PabloMaitaZambrano.pdf

Mendes Da Rocha, P. (2012). Sobre el proyecto de MUBE. *Revista ABITARE*, 374, 155-163.

Müller, L. (2019). Apariencias concretas. El hormigón armado en la arquitectura de Amancio Williams. *Revista Dearq, 25,* 32-50. https://doi.org/10.18389/dearq25.2019.03

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Diciembre 1986). *Brasil, un coloso entre la selva y el siglo XXI.* El Correo. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000071641_spa

Palomeque, R. (2022). *Le Corbusier: El Sistema Constructivo como elemento formal en la Arquitectura Moderna* [Tesis de grado, Universidad de Cuenca]. http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/38862/4/Trabajo-de-Titulaci%c3%b3n.pdf

Piñón, H. (2003). *Paulo Mendes Da Rocha*. Editions UPC. https://pdfcoffee.com/paulo-mendes-da-rocha-2-pdf-free.html

Piñón, H. (2005). *El Proyecto como (re)construcción*. Editions UPC. https://upcommons.upc.edu/handle/2117/346502?show=full

Reinoso, S., y Huanca, J. (2013). *Paulo Mendes da Rocha. El pretensado como recurso arquitectónico, análisis de obras destinadas a espacios de exposición* [Tesis de pregrado, Universidad de Cuenca]. http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/333

Rodríguez da Silva, B. (2015). *Brasil, La Reinvención de la Modernidad: Le Corbusier, Lucio Costa, Oscar Niemeyer* [Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid]. https://oa.upm.es/43304/1/BARBARA_COELHO_RODRIGUES_SILVA.pdf

Sánchez, Y. (2012). *Pavilhao. Techos y empenas en la obra de Paulo Mendes Da Rocha* [Tesis de maestría, Universidad de Cuenca]. http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/548/1/TESIS.pdf

Segawa, H. (2010). Um Vade-mécum da Arquitetura no Brasil no século 20: Arquiteturas no Brasil 1900-1990. *Revista Arquitetura, Cidade, Paisagem e Território: percursos e prospectiva*, 1.

Seleme, F (2012). *La tectónica de la Casa Gerassi. El prefabricado en la obra de Paulo Mendes da Rocha Conservación* [Tesis de maestría, Departamento de Proyectos Arquitectónicos de la ETSAB]. https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/17924/FernandaSeleme_TFM.pdf?sequence=1yisAllowed=y

Soares, T. (2015). *Patrimonio Moderno En Brasil - Entre los Años de 1930 Y 1960: Técnica y Conservación* [Tesis Doctoral, Universitat Politècnica de Catalunya].

Verde-Zein, R. (2007). Brutalismo, sobre su definición (o de como un rótulo superficial es, por eso mismo, adecuado), *Revista Vitruvius Arquitextos, 84,* 1-11.

Verde-Zein, R. (2008). La Década Ausente. Es Preciso Reconocer la Arquitectura Brasilera de los Años 1960-70. *Revista POLIS, 1*(10), 42-49. https://doi.org/10.14409/polis.v1i10-11.379

Verde-Zein, R. (2012). ¿Brutalismo? Un nombre polémico y su uso para designar una tendencia pasada en la arquitectura moderna brasileña. *Revista En Blanco, 9*, 6-13.

Villac, M. (2014). Paulo Mendes da Rocha. La técnica y el "arte del construir". *Revista de Arquitectura*, *6*(15), 5. https://doi.org/10.4995/eb.2014.5843

Villanueva-Meyer, C. (2014). Los Cinco Puntos de la Arquitectura: Le Corbusier (1887-1965). *Revista GALENUS, 28,* 1-3. https://www.galenusrevista.com/?Los-cinco-puntos-de-la

Anexos

Índice de Figuras

Figura 1. Victor Dubugras, Residencia Horácio Sabino 24

Figura 2. Rino Levi, Banco Sudamericano de Brasil 26

Figura 3. Gregori Warchavchik, Residencia Da Rua Santa Cruz 27

Figura 4. Lucio Costa, Warchavchik y Carlos Leão, la Casa Schwartz 29

Figura 5. Lucio Costa, Plan Piloto de Brasilia en papel 30

Figura 6. Álvaro Vital Brazil, Edificio Esther 31

Figura 7. Affonso Reidy, Pedregulho 32

Figura 8. Oscar Niemeyer, Conjunto Residencial Pampulha 33

Figura 9. Línea de tiempo de la Escuela Brutalista Paulista 35

Figura 10. Escuela Carioca, Ministerio de Educación y Salud 36

Figura 11. Influencia de Le Corbusier, Pabellón Brasileño de la Feria de Nueva York de 1939, diseñado por Oscar Niemeyer y Lucio Costa 44

Figura 12. Mies Van Der Rohe, Consulado de Estados Unidos 46

Figura 13. Influencia de Mies van der Rohe, Oscar Niemeyer, Edificio Copan 48

Figura 14. Influencia de Mies van der Rohe, Lina Bo Bardi, Casa de Vidrio 49

Figura 15. Mendes Da Rocha, Club de Hockey del estado de Goiás 51

Figura 16. Mendes Da Rocha, Gimnasio del Club Atlético Paulistano 52

Figura 17. Mendes Da Rocha, Museo Brasileño de Escultura 53

Figura 18. Mendes Da Rocha, Reforma de la Pinacoteca del Estado de São Paulo 55

Figura 19. Mendes Da Rocha, Rehabilitación del Centro Cultural FIESP 57

Figura 20. Influencia de Le Corbusier en las obras de Paulo Mendes Da Rocha 59

Figura 21. Influencia de Paulo Mendes Da Rocha en la Arquitectura Brasileña 60

Figura 22. Configuración de la Arquitectura de Da Rocha, Museo USP 62

Figura 23. Casa Bolívar Ferraz Navarro 63

Figura 24. Proyecto de la Casa Bolívar Ferraz Navarro 63

Figura 25. Casa Gaetano Miani 64

Figura 26. Proyecto de la Casa Gaetano Miani 64

Figura 27. Casa Francisco Malta Cardoso 65

Figura 28. Proyecto de la Casa Francisco Malta Cardoso 65

Figura 29. Casa Butantã 66

Figura 30. Proyecto de la Casa Butantã 66

Figura 31. Casa Fernando Milan 67

Figura 32. Proyecto de la Casa Fernando Milan 67

Figura 33. Casa Mario Masetti 68

Figura 34. Proyecto de la Casa Mario Masetti 68

Figura 35. Casa James Francis King 69

Figura 36. Proyecto de la Casa James Francis King 69

Figura 37. Casa Dalton Macedo Soares 70

Figura 38. Proyecto de la Casa Dalton Macedo Soares 70

Figura 39. Casa Antonio Junqueira de Azaevedo 71

Figura 40. Proyecto de la Casa Antonio Junqueira de Azaevedo 71

Figura 41. Casa Antonio Gerassi Neto 72

Figura 42. Casa Antonio Gerassi Neto 72

Figura 43. Casa Mario Masetti 73

Figura 44. Proyecto de la Casa Mario Masetti 73

Figura 45. Ubicación de las Residencias Butantã y Masetti 78

Figura 46. Residencia Butantã 1964 79

Figura 47. Ubicación Residencia Butantã 79

Figura 48. Emplazamiento Residencia Butantã 80

Figura 49. Estrategias bioclimáticas para el Lugar de Residencia de Butantã 82

Figura 50. Esquema de Programa de la Residencia de Butantã 83

Figura 51. Ingreso a la Residencia Butantã. 84

Figura 52. Sala de la Residencia Butantã 86

Figura 53. Boceto, Sección Residencia Butantã 87

Figura 54. Configuración del Proyecto de la Residencia Butantã 88

Figura 55. Estructura de Hormigón Armado de la Residencia Butantã 90

Figura 56. Sistema Portante de la Residencia Butantã 90

Figura 57. Cerramiento exterior de la Residencia Butantã 92

Figura 58. Diagrama de la Cubierta de la Residencia Butantã 93

Figura 59. Divisiones Interiores de la Residencia Butantã 94

Figura 60. Accesos y Circulaciones de la Residencia Butantã 95

Figura 61. Uso del Hormigón en la Residencia Butantã 96

Figura 62. Diseño de Iluminación de la Residencia Butantã 97

Figura 63. Composición de Espacios Verdes de la Residencia Butantã 98

Figura 64. Reconstrucción de la Residencia Butantã 99

Figura 65. Diseño del Emplazamiento de la Residencia Butantã 100

Figura 66. Diseño de la Planta Baja de Residencia la Butantã 101

Figura 67. Diseño de la Planta Alta de la Residencia Butantã 102

Figura 68. Diseño de Alzados Suroeste y Noreste de la Residencia Butantã..... 103

Figura 69. Diseño de Alzados Sureste y Noroeste de la Residencia Butantã..... 104

Figura 70. Diseño de las Secciones 1 y 2 de la Residencia Butantã..... 105

Figura 71. Diseño de las Secciones 1 y 2 en 3D de la Residencia Butantã..... 106

Figura 72. Diseño de las Secciones A en un solo plano y en 3D de la Residencia Butantã..... 107

Figura 73. Diseño de la Modulación Estructura n. + 2.50 de la Residencia Butantã 108

Figura 74. Diseño de la Modulación Estructura n. + 5.30 de la Residencia Butantã 109

Figura 75. Sección Constructiva de la Residencia Butantã 110

Figura 76. Perspectivas Exteriores de la Residencia Butantã..... 111

Figura 77. Perspectivas Interiores de la Residencia Butantã..... 112

Figura 78. Residencia Mario Masetti 1970..... 113

Figura 79. Ubicación de la Residencia Mario Masetti..... 113

Figura 80. Emplazamiento de la Residencia Masetti..... 114

Figura 81. Diseño de Estrategia Bioclimática de la Residencia Mario Masetti 116

Figura 82. Diseño del Programa de la Residencia Mario Masetti 117

Figura 83. Ingreso a la Residencia Mario Masetti..... 118

Figura 84. Sala de la Residencia Mario Masetti 119

Figura 85. Sección de Boceto de la Residencia Masetti..... 120

Figura 86. Diseño de Configuración Volumétrica de la Residencia Masetti..... 121

Figura 87. Sistema Portante de la Residencia Masetti..... 122

Figura 88. Diseño de la Losa Superior, Secuencia Constructiva de la Residencia Mario Masetti 123

Figura 89. Diseño de los Cerramientos (sótano, nivel de terreno y planta alta) de la Residencia Mario Masetti. 125

Figura 90. Diseño de Cubierta de la Residencia Mario Masetti 126

Figura 91. Diseño de Interiores de Sótano y Planta Alta de la Residencia Mario Masetti..... 127

Figura 92. Diseño de Accesos y Circulaciones de la Residencia Mario Masetti..... 128

Figura 93. Diseño de los Pavimentos de la Residencia Mario Masetti..... 129

Figura 94. Diagramas de Iluminación de la Residencia Mario Masetti..... 131

Figura 95. Diseño de Configuración del Paisaje de La Residencia Masetti 132

Figura 96. Diseño de Reconstrucción del Proyecto Mario Masetti 133

Figura 97. Diseño de Emplazamiento de la Residencia Masetti..... 134

Figura 98. Diseño del Sótano la Residencia Masetti 135

Figura 99. Diseño de la Planta Baja de la Residencia Mario Masetti..... 136

Figura 100. Diseño de la Planta Alta de la Residencia Mario Masetti 137

Figura 101. Diseño de Alzados del Suroeste y Noreste de la Residencia Mario Masetti..... 138

Figura 102. Diseño de Alzados del Noroeste y Sureste de la Residencia Mario Masetti..... 139

Figura 103. Diseño de la Sección A y Sección 1 de la Residencia Mario Masetti..... 140

Figura 104. Diseño de la Sección A y Sección 1 en 3D de la Residencia Mario Masetti 141

Figura 105. Diseño de la Sección A y Sección 1 en 3D de la Residencia Mario Masetti 142

Figura 106. Diseño de la Modulación de Estructura n. -2.75 de la Residencia Mario Masetti . 143

Figura 107. Diseño de la Modulación de Estructura n. +2.67 de la Residencia Mario Masetti 144

Figura 108. Diseño de la Modulación de Estructura n. +5.87 de la Residencia Mario Masetti 145

Figura 109. Diseño de la Sección Constructiva de la Residencia Mario Masetti. 146

Figura 110. Perspectivas Exteriores de la Residencia Masetti 147

Figura 111. Perspectiva Interior de la Residencia Masetti 148

Figura 112. Comparaciones entre la Residencia Butantã y Mario Masetti 150

Figura 113. Comparaciones entre la Residencia Butantã y Mario Masetti 151

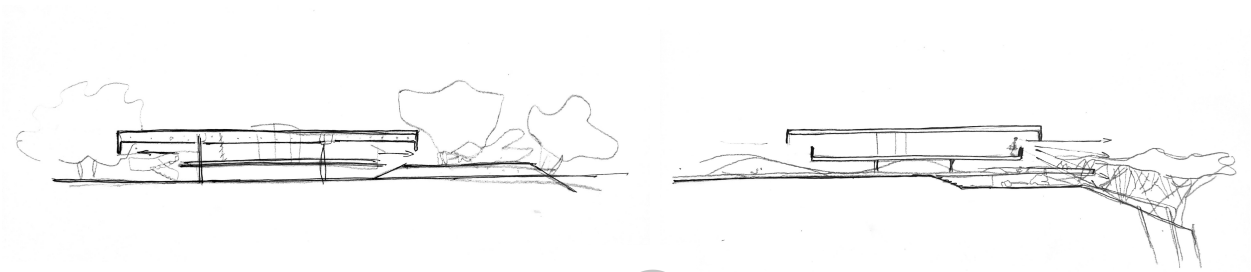
Figura 114. Comparaciones entre la Residencia Butantã y Mario Masetti 152

Figura 115. Cinco principios de la Arquitectura Moderna 153

Índice de Tablas

Tabla 1. Ficha Técnica de la Residencia Butantã 80

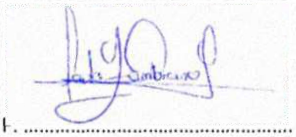
Tabla 2. Ficha Técnica de la Residencia Masetti..... 114



Universidad Católica de Cuenca	AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	CÓDIGO: F – DB – 30 VERSION: 01 FECHA: 2021-04-15 Página **1** de **1**

María Paula Zambrano León portador(a) de la cédula de ciudadanía Nº 0350078382. En calidad de autor y titular de los derechos patrimoniales del trabajo de titulación **"EL HORMIGÓN ARMADO COMO LENGUAJE FORMAL, ESTRUCTURAL Y MODELADOR DE ESPACIOS EN LA ARQUITECTURA MODERNA: RESIDENCIAS DE PAULO MENDES DA ROCHA (1964-1970)"**, de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos y no comerciales. Autorizo además a la Universidad Católica de Cuenca, para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Azogues, 17 de abr. de 24



F. .....

María Paula Zambrano León

C.I. **0350078382**