UCUENCA

Universidad de Cuenca

Facultad de Arquitectura y Urbanismo

Maestría en Proyectos Arquitectónicos

Lacaton & Vassal: La rehabilitación de edificios bajo los principios de la modernidad, dos casos de estudio

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

Autor:
Daniel Agustin Aucapiña Maldonado

Director:
José Hernán Sánchez Castillo
ORCID: 0000-0002-7581-9374

Cuenca,Ecuador
2024-07-10

RESUMEN

Según Kevin Lynch (1964), la ciudad es un conjunto de varios elementos que se encuentran en continuo cambio para satisfacer las necesidades de los habitantes, por ende, los edificios que forman parte del paisaje urbano experimentan transformaciones constantes. Así surge la necesidad de brindar soluciones óptimas para edificaciones que han quedado obsoletas por los diferentes factores que conlleva el paso de los años o simplemente requieren una adaptación a nuevos usos.

El objetivo principal de esta investigación es identificar y poner en valor los principios de arquitectura moderna en la obra de Lacaton y Vassal; galardonados con el premio Pritzker, ceremonia en donde se destacó su carácter de sustentabilidad ante proyectos de transformación, para lo cual se aplicará una metodología cualitativa tomando como referencia los cinco principios de la arquitectura moderna propuestos por Helio Piñón (1998) en su libro "El sentido de la arquitectura moderna" en el análisis de dos de las obras más representativas en el ámbito de la rehabilitación como estudios de caso: Transformación de 530 unidades habitacionales en Burdeos y la Transformación y densificación de una torre de viviendas en La Chesnaie en Saint Nazaire.

Palabras claves del autor: arquitectura moderna, reciclaje, estrategias proyectuales

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Cuenca ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por la propiedad intelectual y los derechos de autor.

Repositorio Institucional: https://dspace.ucuenca.edu.ec/

ABSTRACT

According to Kevin Lynch (1964), the city is a set of various elements that are in continuous change to meet the needs of the inhabitants, therefore, the buildings that are part of the urban landscape undergo constant transformations. Thus, the need arises to provide optimal solutions for buildings that have become obsolete due to the different factors that the passage of time entails or simply require adaptation to new uses.

The main objective of this research is to identify and highlight the principles of modern architecture in the work of Lacaton and Vassal, winners of the Pritzker Prize, a ceremony in which their sustainable character was highlighted in transformation projects, for which a qualitative methodology will be applied taking as a reference the five principles of modern architecture proposed by Helio Piñón (1998) in his book "The meaning of modern architecture" in the analysis of two of the most representative works in the field of rehabilitation as case studies: Transformation of 530 housing units in Bordeaux and the Transformation and densification of a housing tower in La Chesnaie in Saint Nazaire.

Author keywords: modern architecture, recycling, design strategies

The content of this work corresponds to the right of expression of the authors and does not compromise the institutional thinking of the University of Cuenca, nor does it release its responsibility before third parties. The authors assume responsibility for the intellectual property and copyrights.

Institutional Repository: https://dspace.ucuenca.edu.ec/

ÍNDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN 6
OBJETIVOS 7
METODOLOGÍA 8
1. ANTECEDENTES 9
1.1. Modernidad 10
1.2. Principios de la Modernidad 22
1.3. Materiales de proyecto 24
1.4. Arquitectura de la transformación 25
2. LACATON & VASSAL 26
2.1. Aproximación a la obra de Lacaton & Vassal 27
2.2. Como construir ciudad 35
2.3. El invernadero en la obra de Lacaton & Vassal 35
2.4. Catálogo de obras 37
2.5. Principios en la obra de Lacaton & Vassal 40
2.6. Criterios de selección de los casos de estudio 42
2.7. Introducción a los casos de estudio 42
3. ANÁLISIS DE LOS CASOS DE ESTUDIO 44
3.1. 530 Unidades habitacionales en burdeos 45
3.2. Edificio saint nazaire transformación y densificación 81
4. CONCLUSIONES 114

AGRADECIMIENTOS

A todas aquellas personas que me supieron rodear con su paciencia, amor y aprecio. A aquellos que por medio de sus conocimientos me aportaron ideas que fueron aclarando el camino de la superación.

Especialmente a cada uno de los docentes que me orientaron en el camino de crear conocimientos para hacerme una mejor persona y un mejor profesional y al Arq. Hernán Sánchez por sus apreciaciones y observaciones en el desarrollo de este trabajo

INTRODUCCIÓN

Sigfried Giedion en su libro “Espacio, Tiempo y Arquitectura” afirma que el deterioro se vincula con la obsolescencia, desgaste y tiempo, que se refleja tanto en nosotros como en nuestros edificios. Es por esto que esta investigación recopila la obra de Lacaton & Vassal uno de los estudios más importantes a nivel mundial por su trascendencia en la readecuación de edificios, además de dar soluciones prácticas y poco invasivas en sus intervenciones, conjuntamente se obtienen las principales estrategias de proyecto que el estudio ocupa para la intervención en edificios que necesitan ser rehabilitados, y a su vez se destaca los principios de la Modernidad (universalidad, economía, reversibilidad, rigor y precisión) propuestas por Helio Piñón en su libro “Materiales de arquitectura moderna” (1998) como principales alternativas de intervención.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Identificar y poner en valor los principios de arquitectura moderna en la obra de Lacaton y Vassal con los casos de estudio “530 Unidades habitacionales en Burdeos y el Edificio Saint Nazaire transformación y densificación”

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Poner en evidencia la importancia histórica que tiene el Movimiento Moderno.

Identificar los principios fundamentales en la obra de Lacaton & Vassal.

Reconocer los valores Modernos y estrategias proyectuales en las obras "530 Unidades habitacionales en Burdeos" y el "Edificio Saint Nazaire transformación y densificación" de Lacaton & Vassal.

METODOLOGÍA

Para esta investigación se realiza un análisis de estudios de casos, partiendo de un enfoque cualitativo se identifica que principios de la arquitectura moderna: universalidad, economía, rigor, precisión y reversibilidad (Piñón, 1998) están presentes en la obra del estudio Lacaton & Vassal.

En la primera parte se elabora un breve desarrollo histórico sobre la modernidad, ademas se destaca la importancia de la reconstrucción gráfica como herramienta fundamental para el entendimiento del proyecto en todas sus etapas y finalmente una breve explicación del término “Arquitectura de la transformación”.

Posteriormente se realiza una reseña histórica del estudio Lacaton & Vassal, se exponen las obras más representativas del estudio además de un compendio cronológico de toda su obra.

En la tercera parte se analizan los edificios a partir del modelo de investigación propuesto por Cristina Gastón en su libro “El Proyecto Moderno” (2007) además se evidencia con la ayuda de fotografías y redibujos los principios de arquitectura moderna presentes en la obra de Lacaton y Vassal.

1. ANTECEDENTES

1.1. Modernidad

El Movimiento Moderno conocido también como: Racionalismo, Estilo Internacional, Funcionalismo o Modernidad; se considera una de las contribuciones más importantes a la arquitectura del siglo XX, empezando su desarrollo en Europa a partir de 1920 (Chacón, 2022).

Piñon & Pfeiffer (2007), enmarcan a la Modernidad en un contexto histórico precedido por el Clasicismo, movimiento con un arco temporal de más de tres siglos que en su época final gracias a los desarrollos industriales posibilitó generar diversas y más eficientes alternativas constructivas superando así la estética del Clasicismo. Es importante destacar el desarrollo de la modernidad en un periodo donde se generaron casi una docena de "doctrinas, más o menos arquitectónicas" principalmente en la segunda mitad del siglo XX, que trataron de "rectificar" la modernidad sin ningún éxito.

RESEÑA HISTÓRICA

Para crear una base fundamental que sustenta la vigencia de la arquitectura moderna y destaque sus principios en la obra de Lacaton & Vassal es necesario ahondar en los orígenes del movimiento moderno, para así generar una reflexión crítica sobre las obras precedentes y conocer los diversos aspectos que influenciaron su obra.

Se trata de entender el sentido histórico en la obra de Lacaton & Vassal, término que explica el crítico T.S. Eliot (1920) en el artículo "La tradición y el talento individual" como el hecho de ser conscientes que el pasado es al mismo tiempo presente ya que define determinadas condiciones sobre las cuales proyectar.

Si bien es cierto que la modernidad no es definida como tal sino hasta inicios del siglo XX, las primeras muestras de un desarrollo moderno se evidencian a inicios de la década de 1820 en donde según Walter Benjamin en su texto "París, la capital del siglo XIX" menciona que gracias a la aparición del hierro la arquitectura se desarrolló a un ritmo acelerado en el transcurso del siglo.

Sin lugar a duda una de las primeras edificaciones que dió hincapié a diversas discusiones sobre el futuro de la arquitectura fue el edificio Crystal Palace (1850) construido en Londres por el paisajista inglés Joseph Paxton (1803 - 1865). El edificio conforma un sistema de concepción integral basado desde un inicio en atributos como: economía y revesibilidad. Implementando las cualidades de una producción en serie y montaje sistemático, Paxton pudo generar una de las obras más representativas para el movimiento moderno (Frampton, 1981).

Frampton (1981) menciona en su libro "Historia crítica de la arquitectura moderna" que ha finales del siglo XIX la insostenible falta de viviendas para la clase obrera fué el principal desencadenante social para la implementación de nuevos sistemas constructivos que vayan de la mano con acelerado crecimiento demográfico que produjo la evolución general del desarrollo industrial, no era para menos, ya que en 1900 la población de Manchester superó los 600 000 habitantes, París pasó de 500 000 habitantes en 1800 a 3 millones en 1900, Nueva York con una cifra más impresionante paso de 33 000 habitantes en 1800 a 3,5 millones en 1900.

> El viaje cosmopolita, el espíritu de la democracia y la decadencia de las religiones han hecho completamente inútiles los vastos edificios permanentes y adornados que una vez sirvieron para expresar la autoridad regia, la teocracia y el misticismo (...) la velocidad de las comunicaciones internacionales y los hábitos de higiene y comodidad exigen por el contrario, grandes edificios de pisos bien ventilados, ferrocarriles de absoluta fiabilidad, túneles, puentes de hierro, gigantescos transatlánticos de gran velocidad, inmensas salas de reuniones y cuartos de baños diseñados para el rápido cuidado diario del cuerpo. (Marinetti, 1912)

La creación del ascensor en 1854 y su posterior perfeccionamiento, al igual que la inclusión del hierro en el hormigón impulsaron a finales del siglo la construcción de edificaciones en altura.

Louis Sullivan (1856-1924) en su artículo titulado "El edificio de oficinas en altura desde el punto de vista artístico" (1896) definía a los rascacielos como: una composición de tres partes, inspirada la arquitectura clásica: base, fuste y corona, Así lo demuestra en el edificio Guaranty (1894-1896), un proyecto articulado por una estructura paralela revestida de ladrillo que se eleva sobre su basamento y remata en una cornisa maciza ornamentada. Sullivan es pieza fundamental para la arquitectura del siglo XX, de su oficina se destaca un joven Frank Lloyd Wright.

01. Crystal Palace 1850

02. Edificio Guaranty 1896

La influencia que tuvo la pintura sobre el desarrollo de la cultura a inicios de siglo fue trascendental, los límites tradicionales que se asignaban a la pintura fueron liberadas y las reglas visuales del pasado fueron mutando cada vez más, era una forma de expresión crítica y de descubrimiento continuo que luego pudo se aplicó en la arquitectura. El cubismo encabezado por Picasso (1881 - 1973), el Suprematismo de Malevich (1879-1935) y el Neoplasticismo de Mondrian (1872-1944) fueron vanguardias que cambiaron para siempre la cultura (Benévolo, 2000).

Así mismo la teoría crítica no hacía más que fomentar la necesidad de un nuevo enfoque arquitectónico; así surgen publicaciones como la de Adolf Loos (1870-1933) en 1908 "Ornamento y Delito" un texto influenciado por la publicación de Louis Sullivan en 1892 "Ornamento y Arquitectura". Sumado a esto y en concordancia con Loos el arquitecto Hilberseimer (1885-1967) menciona que "el factor estético no puede ser ya algo dominante; no es un fin en sí mismo" esto surge principalmente como crítica a la fachada como elemento principal del clasicismo mencionando que "La nueva arquitectura no plantea problema estilísticos, sino problemas constructivos" (Frampton, 1981)

En 1907 Peter Behrens (1868-1940) recibe el encargo de la emblemática Fábrica de Turbinas (1908-1909). Esta obra sin precedentes destaca por representar el impulso innovador de la mecanización y demuestra que una monumentalidad acorde a los tiempos es posible. El ritmo, los grandes entrepaños y la combinación de los elementos constructivos más innovadores de la época hicieron de la obra un referente para la nueva arquitectura. (Sainz, 1997)

Durante esta misma época el estudio de Peter Behrens vio pasar a jóvenes arquitectos que un futuro no muy lejano serían considerados como los maestros de la Modernidad, así fue el caso de Ludwig Mies van der Rohe (1886-1969), Walter Gropius (1883-1969) y Le Corbusier (1887-1965). Este último en 1914 realizó un proyecto denominado "Maison Domino" que según Sainz (1997):

> Consistía básicamente en seis pilares, apoyados en zapatas de cimentación, que sostenían tres losas horizontales con un estrecho voladizo en todo su perímetro. Este sistema permitía total libertad en la disposición de los muros exteriores como de los tabiques interiores, que se podían levantar con componentes económicos fabricados en serie

Hacia 1916 Le Corbusier fundó la corriente vanguardista denominada "Purismo", donde utilizando representaciones icónicas a partir de elementos cotidianos se desligaba del cubismo (Benévolo, 2000). Diez años después, publicaría un manifiesto arquitectónico denominado "Los cinco puntos de la arquitectura moderna" que posteriormente se vería representado en la Villa Savoye (1928).

Por su lado Gropius al desligarse del estudio de Peter Behrens en 1911 recibió el encargo de la Fábrica Fagus en donde invertía los términos estéticos de su maestro Behrens; dando de este modo un aspecto de ligereza, esbeltez y transparencia,

haciendo hincapié en el desarrollo de la esquina que casi se desdibuja gracias al uso de los materiales. (Sainz, 1997)

Los aspectos más fundamentales que compartían Le Corbusier y Gropius según menciona Benévolo (2000) en "Historia de la arquitectura moderna" eran los de:

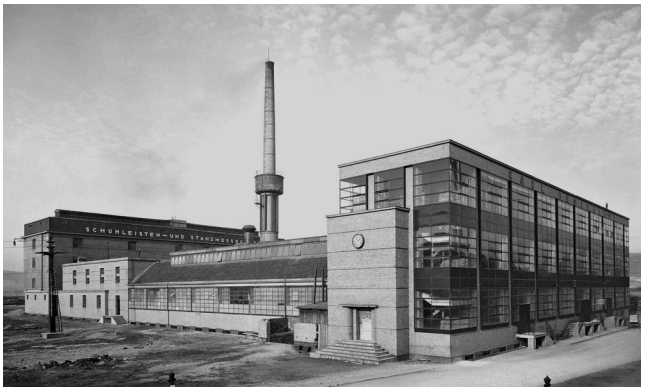
> Superar el contraste entre progreso técnico y el retroceso del arte y define la técnica y arte como dos valores que marchan paralelos. Le Corbusier define el valor de los trazados geométricos reguladores y compara a la arquitectura con los barcos y los aeroplanos (...) será la casa como una máquina de habitar.

I Guerra Mundial (1914-1918)

En pleno desarrollo cultural y tecnológico la I Guerra mundial suspende las actividades de los arquitectos y pintores, y se agrava la escasez de vivienda surgida en este caso por la ola de destrucción de los países involucrados.

Tras haber sido uno de los estados vencidos, Alemania será en donde se desarrollen los acontecimientos más importantes de la nueva cultura. En 1919 Walter Gropius fundó la escuela de arquitectura Bauhaus en la cual según Benévolo (2000) en su libro "historia de la arquitectura moderna" pretendía crear un nuevo método de enseñanza basada en la inserción progresiva de la artesanía en la industria; el objetivo era recuperar los valores de la tradición artística e introducirlos en la sociedad moderna.

03. Fábrica de Turbinas AEG 1909



04. Fábrica Fagus 1911

05. Villa Savoye 1928

En 1917 se funda la revista “El Estilo” en donde se promulgaba un lenguaje artístico abstracto que fué denominado “Neoplasticismo”. Las mejores expresiones de este estilo fueron los cuadros de Piet Mondrian (1872-1944) y la obra de Gerrit Rietveld (1888-1964) “La casa Schroder (1924)” (Frampton, 1981).

El Congreso Internacional de Arquitectura moderna se fundó en 1928, este organismo tocaba aspectos sociales, promoviendo el desarrollo y mejora de la vivienda colectiva y la transformación urbana.

La “Casa de campo de ladrillo (1924)” es un proyecto no construido de Mies van der Rohe en donde claramente está influenciado por el movimiento neoplasticista; pero además en el fin de realizar espacios continuos. En 1928 Mies proyecta la villa Tugendhat descrita como una obra que demuestra los “estados de ánimos modernos”, en donde rompe y libera los límites entre el exterior e interior consiguiendo una mayor fluidez espacial y la prolongación hacia el exterior de la casa con el uso del vidrio (Barrilero,2020). Hacia 1929 proyecta El Pabellón de Alemania en Barcelona en donde con una simple retícula genera una obra de espacios fluidos que es considerada como una de las obras más icónicas de la modernidad. Con los años su arquitectura se caracterizó por un proceso de depuración y una búsqueda de una monumentalidad técnica (Frampton, 1981).

Le Corbusier en 1926 publican “Los cinco puntos para una nueva arquitectura” resumido por Rubio (2012):

-Los pilotes; gracias a la implementación del hormigón armado se pueden construir columnas reforzadas elevando así la vivienda dando la impresión de que esta se encuentre suspendida en el aire, separada del terreno y dotando de mayor iluminación y ventilación.

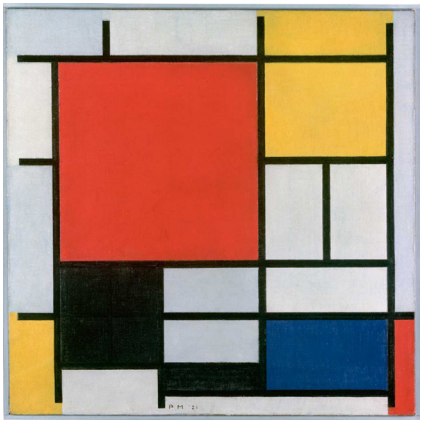
-Las terrazas jardín; la planta de cubierta se optimizará para un espacio adicional y el contacto con el exterior. El recorrido de la lluvia se realizará mediante tuberías.

-La planta libre; las losas de hormigón reforzadas con hierro permite generar espacios de planta libre, haciendo que las divisiones interiores no se prolonguen obligatoriamente en altura.

-La ventana longitudinal; Las carpinterías se convierten en estructuras independientes a las losas y paredes haciendo que estas puedan prolongarse a través de todo un frente.

-La fachada libre; los elementos que soportan las losas se retrasan hacia el interior, permitiendo generar fachadas ligeras de muros o ventanas independientes

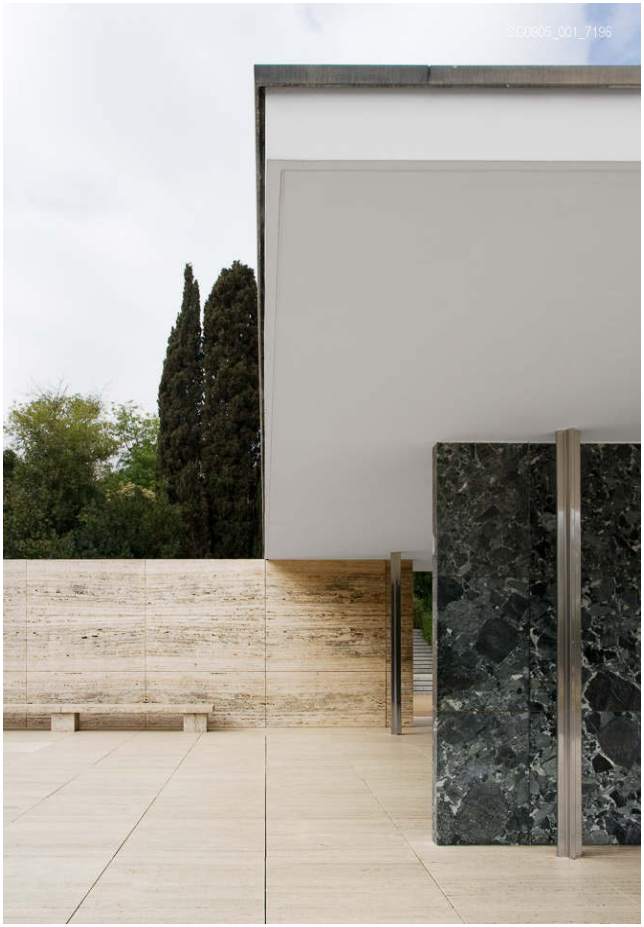
> La Villa Saboya (1930) en Poissy representa la culminación de todo un proceso de depuración compositiva (...) Su volumen prismático se eleva visualmente del terreno mediante los pilotes situados en casi todo su perímetro; la cubierta plana es un lugar para disfrutar de la naturaleza y el aire libre; los tabiques interiores son independientes de la estructura; una cinta continua de ventanas recorre los planos exteriores del piso principal; y las fachadas se separan de los pilares para permitir superficies de formas libres (Sainz, 1997).



06. Composición con rojo, amarillo, negro, gris y azul 1921

07. La casa Schroder 1924

08 Villa Tugendhat 1928



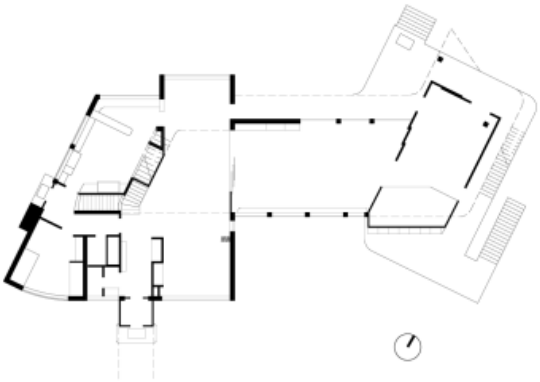
09 Pabellón de Alemania 1929

Por otro lado en 1930 es cuando de la mano de Philip Johnson (1906-2005) se empieza difundir el Estilo Internacional, sin embargo aún tenía varios aspectos que compartía del clasicismo aplicado principalmente en los edificios de época. La renovación según Sainz (1997) llegó de la mano de dos exiliados alemanes Mies van del Rohe y Walter Gropius.

Entre 1930 y 1933, Hans Scharoun (1893-1972) construyó su obra más destacada antes de la Segunda Guerra Mundial, la Casa Schminke, que se equipara en importancia a la Villa Savoye y a la Mansión Tugendhat. Esta residencia representa el fín culminación de la etapa de la "modernidad blanca" de Scharoun, caracterizada por la innovadora introducción del invernadero como elemento de fusión entre el jardín y el edificio (Barrilero,2020).

El panorama de la arquitectura se vio obligado a evolucionar debido a la escasez de materiales y la necesidad de diseñar y construir viviendas de manera rápida y eficiente después de la segunda guerra mundial. Con esta premisa en mente, John Entenza convocó en 1945 a un selecto grupo de arquitectos para participar en el programa Case Study House, con el fin de proyectar viviendas experimentales de bajo presupuesto. Los 36 diseños del programa encapsulan las ambiciones de los jóvenes arquitectos modernos y representa una búsqueda de la popularización y producción industrial de viviendas accesibles y eficientes para familias de clase media, al mismo tiempo que incorporaban los materiales y tecnologías más avanzados de la época (Barrilero,2020).

10 Casa Stahl 1960



11 Casa Schminke 1933

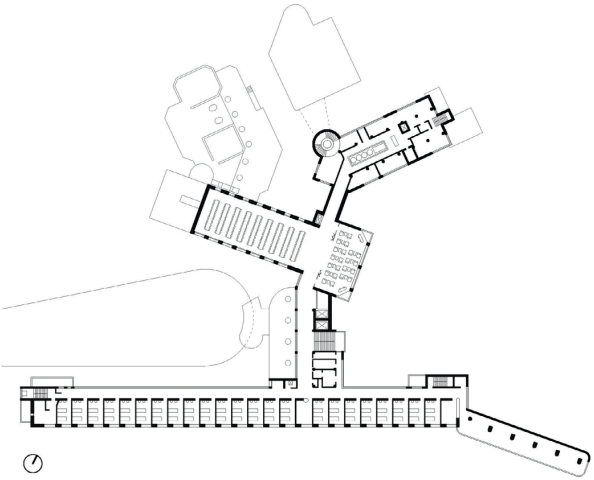
12. Casa de las Cascadas 1934

13. Edificio Administrativo Johnson Wax 1936

Frank Lloyd Wright (1867-1959) que en su momento fue discípulo de Louis Sullivan logra hacia 1934 a sus 67 años consolidar la búsqueda de una arquitectura que se aleje de sus principios orgánicos impuestos por la arquitectura clásica con la "Casa de la cascada" una obra que parece surgir entre las rocas con elementos en voladizo con evidentes influencias neoplasticistas, además del uso de materiales que buscan una correcta armonía entre lo artesanal y lo industrial. En 1936 proyecta el edificio administrativo Johnson Wax, un edificio sostenido por una retícula de columnas en forma de hongo envuelta por una cinta de muros perimetrales.

En Finlandia Alvar Aalto (1898-1976) trabaja con la estética orgánica del paisaje influenciado por la modernidad y los principios de la Bauhaus sobre la artesanía y tradición. En 1929 proyecta El Sanatorio de Paimio, en donde se destaca la importancia del entorno y del bienestar humano. Sobre el uso de una retícula ortogonal Aalto menciona que: "debería fracturarse e inflexionarse allí donde la individualidad del emplazamiento o del programa lo demandase". Claramente la obra de Aalto era definida por una aplicación integral en toda su proyección, este periodo de Aalto que iniciaba en los años veinte, definida por una etapa funcionalista reflejada mayormente en la Villa Mairea (1938) que evolucionaría hacia los años cincuenta en donde escribiría:

> Hacer que la arquitectura sea más humana significa hacer mejor arquitectura, y significa un funcionalismo mucho más amplio que el meramente técnico. Este objetivo puede alcanzarse con métodos arquitectónicos; mediante la creación y combinación de distintos objetivos técnicos de tal modo que proporcionen al ser humano la vida más armoniosa.



14. Sanatorio de Paimio 1929

II Guerra Mundial (1939-1945)

Benévolo (2000) destaca que la continuidad histórica de la arquitectura previa a la II Guerra Mundial es parte de un proceso ininterrumpido, cuyas fases se presentaron a una etapa de transformación. Esto refiriéndose a los textos de Bruno Zevi sobre la superación del racionalismo mediante la vía orgánica representada de mejor manera por Frank Lloyd Wright y Alvar Aalto que por Le Corbusier, Walter Gropius y Mies van de Rohe.

La segunda guerra mundial ocasionó la interrupción del desarrollo arquitectónico europeo, varios institutos, entre ellos la Bauhaus fueron invadidos por los nazis y reformados como bases de operaciones, a su vez la necesidad de los estados por demostrar una dominio mediante la arquitectura Clasisista surge nuevamente. Louis Kahn (1901-1974) en 1944 argumentaba que:

> La monumentalidad es enigmática. No se puede crear intencionalmente. Ni el mejor material ni la tecnología más avanzada necesitan entrar en una obra de carácter monumental por la misma razón que la mejor tinta no fue necesaria para redactar la Carta Magna.

La crítica hacia la modernidad según Frampton es hacia sus principales cualidades de esencialidad; algo insatisfactorio para representar el poder ideológico del estado, así surgen o se reivindican movimientos que "cumplan" con los requisitos del estado; esto principalmente en Alemania, el gobierno italiano precedido por Mussolini durante la época fasista y el totalitarismo soviético. Es bajo este contexto donde surge el Brutalismo.

Mies van de Rohe en 1950 tras haber construido el emblemático "Instituto de Tecnología Illinois" afirma que: "La tecnología hunde sus raíces en el pasado, domina el presente y tiene hacia el futuro. Es un verdadero movimiento histórico, uno de los grandes movimientos que configuran y representan su época". Posteriormente tras culminar su proyecto Lake Shore Drive (1951) realizó en Nueva York el edificio Seagram (1958), una obra monumental donde se sintetiza todo el trabajo de perfeccionamiento y depuración de muchos años por parte de Mies (Frampton, 1981). En este edificio de 39 pisos retirado 23 metros de la vía principal Mies consagró a la arquitectura moderna como el movimiento de mayor influencia hasta la época actual.

En conclusión el desarrollo moderno es parte de una evolución de la cultura en periodos de gran relevancia; la revolución industrial, los periodos de guerras y entreguerras que a su vez trajeron grandes desarrollos artísticos, dotaron a las arquitectura de características temporales propias de un desarrollo tecnológico y humano acelerado.

Tournikiotis (2001) en "La historiografía de la arquitectura moderna" menciona que los orígenes de la modernidad no fueron ni técnicos ni artísticos, sino que más bien estuvieron asociados a los profundos cambios provocados por la Revolución Industrial, a esa transición global de la sociedad hacia unos nuevos modos de producción que implican nuevas relaciones sociales, económicas, políticas y culturales.

15. Edificio Seagram 1958

1.2. Principios de la Modernidad

Los principios de la modernidad propuestos por Helio Piñón (1998) se basan en los textos y obra de Le Corbusier en donde definía los principios del cubismo y en los Cinco puntos de la arquitectura posteriormente plasmados en la Villa Savoye. Estos principios se basan en las siguientes definiciones

Universalidad

Piñon (1998) menciona que la falta formación de criterio estético por parte del que proyecta da como resultado una acumulación organización a menudo aleatoria de un programa preestablecido por el mercado.

Esta manera de abordar el proyecto queda separada de lo que se conoce como universalidad, criterio que debe asumirse con una capacidad de juzgar y reconocer la forma artística; principalmente las relaciones visuales como estructura fundamental, así como menciona Helio Piñón (1998) "Se evita que la forma, que responde de modo sistemático a unas condiciones precisas, se vea suplantada por un conjunto aleatorio de imágenes que, a lo sumo, comentan con ingenio, incluso con pasión, los pormenores de esa misma realidad."

Podemos definir a la universalidad como la manera de proyectar con criterios fundamentados de una realidad global, asumiendo la responsabilidad de reconocer estos conocimientos como parte fundamental del proceso.

Economía

Helio Piñón (1998) se refiere a la economía como una "herramienta para caracterizar la idea moderna de forma" para destacar la vinculación formal entre un reducido número de materiales. Este atributo se enfoca en el uso eficaz de los materiales, siendo el detalle constructivo la manera de entender su relación (Iñiguez, 2013).

Rigor + Precisión

En 1923 Le Corbusier define a la "máquina" como un modelo moderno y compara las características internas que estos artefactos comparten, destacando así el rigor y la precisión como cualidades inherentes para su construcción, dejando por sentado las innecesarias piezas superfluas y prescindibles.

"La precisión es, un atributo esencial de la forma moderna" una idea de arte que se encuentra en la relación de las formas arquitectónicas que componen una obra, independiente de una concreta utilidad de los objetos, identificable unicamente gracias a un desarrollado juicio estético (Piñón, 1998).

Reversibilidad

La reversibilidad tal como define la Real Academia Española es la capacidad de volver a un estado anterior; así podemos referirnos en el ámbito de la arquitectura a la cualidad de una obra para poder ser desmontable o reutilizada. Un referente histórico de reversibilidad es el edificio Crystal Palace (1850) que gracias a su sistema constructivo pudo ser ensamblado, desmontado y trasladado a diferentes ciudades de Reino Unido, es decir esta capacidad implícitamente dota a las obras de una cualidad adaptativa.

16. Edificio SAS (1961) - Arne Jacobsen

1.3. Materiales de proyecto

El proceso de toda obra arquitectónica está cargada de un sin número de reflexiones teóricas y proyectuales que son el reflejo de la obra concebida, tal como afirma Martí Arís (2005) en su libro "La cimbra y el arco" acerca de aundar en el proyecto de manera atenta, reflexiva y rigurosa. "El saber propio y específico de la arquitectura se deposita y condensa de un modo irreductible en las obras y los proyectos, donde permanece guardado y al mismo tiempo disponible, a la espera de nuestra indagación"

Además de los materiales físicos la obra arquitectónica contiene materiales de proyecto que son los recursos necesarios para abordar o concebir la arquitectura. Indagar sobre los materiales de proyecto permite adquirir conocimientos de toda la etapa proyectual (Piñón, 2006). Es así que esta indagación que pretende desentrañar la obra permite conocer el "proceso mental que ha seguido el artífice para reproducir la obra, y ser conscientes del proceso lógico detrás de un buen resultado" (Martí Arís, 2005).

La arquitectura previa a la contemporaneidad que ha sido concebida en las diversas zonas del mundo siguiendo este método de observación e investigación, reforzada con la visita de las obras además de la reconstrucción de las mismas, ha logrado en arquitectos como Mario Roberto Álvarez (1913-2011), Gordon Bunshaft (1909-1990), Luis García Pardo (1910-2006), formar un criterio técnico y teórico que se ve reflejado en su arquitectura tal como lo menciona Piñón (2005) en su libro "El proyecto como (re)construcción":

> La experiencia visual de la obra sobre la que se actúa es el punto de partida de una serie de actuaciones en ella, que van desde la estricta reconstrucción hasta la verificación de su capacidad para abordar modificaciones en las condiciones de su programa. Se trata de sumergirse en el sistema de valores de sus arquitectura y de sus criterios de proyecto, para conocerla desde su interior, inmersión que exige y desarrolla la capacidad de reflexión visual y tiende a extender los principios básicos del proyecto a situaciones alternativas.

1.4. Arquitectura de la transformación

> A través del concepto de transformación, entendida como una operación intelectual, la arquitectura contemporánea puede recomponer sus vínculos con la tradición. Entonces, lo que se transforma ya no es un edificio, no es algo material, sino las relaciones, las reglas gramaticales que gobiernan o rigen una estructura (Martí, 2005).

Sigfried Giedion en su libro "Espacio, Tiempo y Arquitectura" afirma que el deterioro se vincula con la obsolescencia, desgaste y tiempo, que se refleja tanto en nosotros como en nuestros edificios. La vigencia del reciclaje arquitectónico es importante debido a la crisis actual en el urbanismo provocado por la especulación de uso de suelo (Valero Ramos, 2010). Para esto ademas de abordar problemáticas como la habitabilidad y la decadencia; es necesario reflexionar sobre cuestiones como: el arraigo, la historia, la función de los espacios y sobre todo la conservación de los edificios.

La transformación de la arquitectura dependerá de factores en sí mismo como la flexibilidad, modulación y la individualización de diferentes elementos constructivos, estos serán los principales indicadores en edificios potencialmente reciclables (Calleja, 2014).

El estudio Lacaton y Vassal desde 1987 prioriza la expansión y modificación de estructuras por sobre la demolición, además de contener un amplio catálogo de obras de transformación que demuestran en sí el efecto positivo en el contexto social y arquitectónico, son en estos proyectos en donde se encontrarán los principios modernos presentes en la obra de Lacaton & Vassal.

17. 530 Unidades habitacionales transformadas

2. LACATON & VASSAL

2.1. Aproximación a la obra de Lacaton & Vassal

18. Jean-Philippe Vassal & Anne Lacaton

> La modernidad arquitectónica nació al servicio de la vida, pero acabó convertida en un lenguaje visual. Anne Lacaton y Jean-Philippe Vassal recuperan la fibra ética de la aurora moderna para volver a poner la construcción al servicio de lo cotidiano, y su estética se desprende sin mediaciones estilísticas de su compromiso con el cobijo confortable de lo orgánico. Utilizando elementos y sistemas que provienen de la construcción agrícola o la ingeniería civil, los arquitectos proponen estrategias y proyectos que asignan el presupuesto disponible con ejemplar pragmatismo, estableciendo inteligentemente las prioridades para alcanzar resultados tan deslumbrantes como evidentes. (Galiano, 2014)

Anne Lacaton y Jean-Philippe Vassal inician su oficina en 1988 luego de culminar sus estudios en la Escuela de Arquitectura en Burdeos en 1980 y culminar su formación como urbanistas.

Desde la casa D y la casa Latapie demuestran un rigor arquitectónico y un respeto por el paisaje que podrán demostrar a otra escala con el Palais de Tokio en París, a partir de entonces, su investigación constructiva se extiende en una gran variedad de tipos: el estudio riguroso de los materiales demostrado en la casa Keremma, el evidente pragmatismo del uso del espacio y variedad de programa en la Escuela de Arquitectura de Nantes, la rehabilitación innovadora en la torre Bois y la simplicidad técnica demostrada en el museo FRAC Nord-Pas de Calais (Galiano, 2014).

Lacaton (2019) sostiene que el verdadero valor se encuentra en el análisis detallado de lo que ya existe. Según su perspectiva, para mejorar las edificaciones existentes es necesario abordarlas con una perspectiva precisa, prestando atención a los detalles y valores arquitectónicos que poseen. Por lo tanto, es esencial identificar tanto los valores como las deficiencias de las estructuras existentes, para determinar cómo mejorarlas sin perder su esencia.

Precisión, sensibilidad y atención son los principales aspectos que el estudio de arquitectura toma en cuenta al momento de proyectar, además destacan que el papel del arquitecto en la vivienda es crucial, ya que debe prestar atención continua a las personas que habitan en ella con el objetivo de crear espacios que potencien su bienestar y calidad de vida (Museo ICO.2021).

Según el artículo de ArchDaily, Anne Lacaton y Jean-Philippe Vassal comprenden que “la arquitectura presta su capacidad de construir una comunidad. Su objetivo es de servir a la vida a través de su trabajo, demostrando fuerza en la modestia y cultivando el diálogo entre lo antiguo y lo nuevo” (Pritzker, 2021).

Para reconocer los principios y cualidades de Lacaton & Vassal resulta esencial describir su obra, motivo por el cual se presenta a continuación una recopilación de algunos de sus proyectos más relevantes que transmiten un desarrollo constante y reflexivo a lo largo de su carrera.

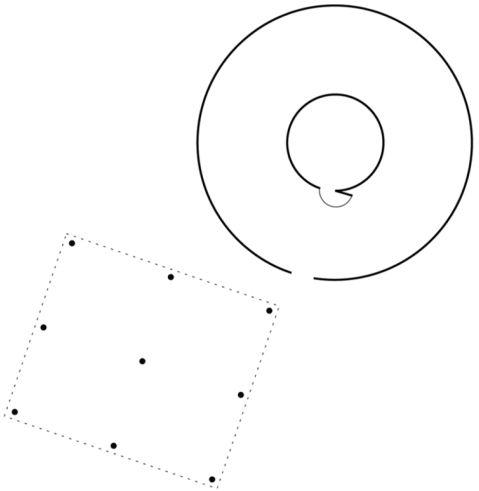
LA CABAÑA STRAW MATTING
1984, Niamey (Níger)

Se trata de una cabaña tradicional que fue construida en colaboración con los habitantes del pueblo de Niamey, conformada de dos elementos: un muro circular que rodea la choza y una cubierta sostenida por esbeltos pilares. Esta dualidad del "umbral y la invención"; de la "intimidad y la tradición" se refleja en toda su posterior obra.

En el seminario Internacional de Diseño (2023) Vassal expresa que a pesar de la situación económica de la población de Níger, la gente se destaca por el uso sabio de los recursos locales en sus construcciones que sumado al trabajo colaborativo contribuyen a la protección medioambiental y a economizar los gastos de construcción. Para él, Níger fue como una segunda escuela de arquitectura .

Lacaton (2007) complementa la descripción de este proyecto como un ejercicio crítico ante la idea de monumentalidad arquitectónica:

> Desde hace treinta años somos cada vez más conscientes de la rápida obsolescencia de los edificios, pero a pesar de ello se sigue recurriendo a principios constructivos y funcionales que no tienen en cuenta ni el inicio, ni el fin, ni la duración del edificio. Nosotros, en cambio, creemos en lo ligero -que no quiere decir frágil o poco sólido-, en sintonía con los métodos de fabricación de los productos industriales. Un coche está fabricado para que dure diez años, y la relación entre coste y el uso están totalmente optimizadas. Este principio podría trasladarse a los edificios, y así serían más ligeros y versátiles, incluso desmontables y reciclables. Es interesante trabajar sin pensar en que se construye para la eternidad, ni siquiera para los próximos cincuenta años. De esta forma la arquitectura pierde su pesadez.

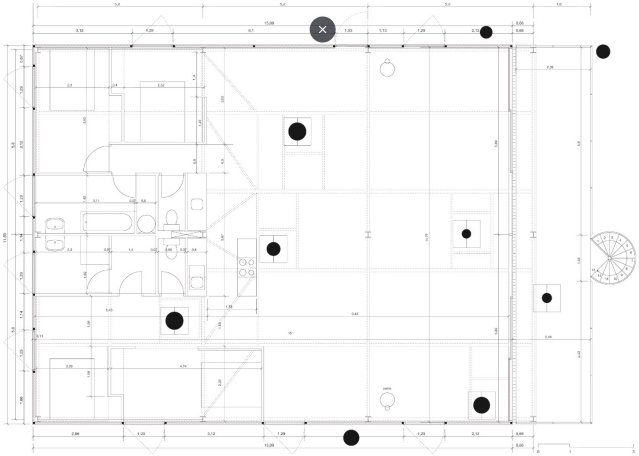


19. La Cabaña Straw Matting

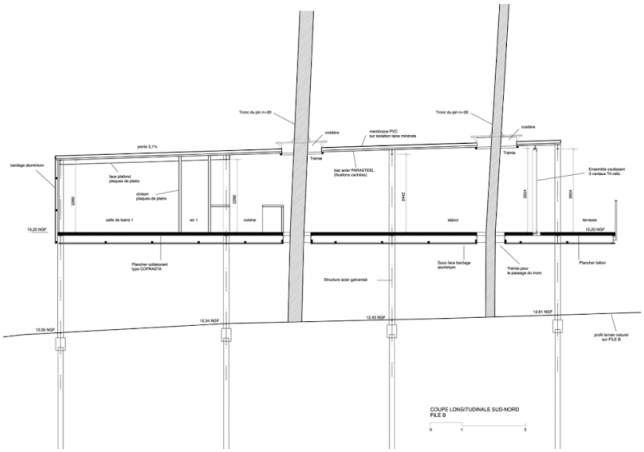
CASA D
1996-1998, Lége-Cap-Ferret (Francia)

Vassal (2007) describe el sitio de la ciudad de Lège-Cap-Ferret como un terreno con una pendiente muy pronunciada en donde se plantea proyectar una estructura escalonado y así construir la vivienda en varios niveles, pero esto ocasiona dos grandes problemas; destruir el carácter existente del sitio y triplicar los gastos. Contrario a esta primera idea se realizó una obra que alteraba lo mínimo posible el entorno, así construyeron una vivienda respetando la vegetación existente; elevaron la vivienda sobre doce pilares, lo cual permitió también mejorar las vistas, los pinos atraviesan la vivienda mediante aperturas que se adaptan al posible balanceo de la vegetación. La estructura metálica y el revestimiento de aluminio hacen de la edificación un elemento reflejante de su entorno.

21. Casa D - Interior



20. Casa D - Planta



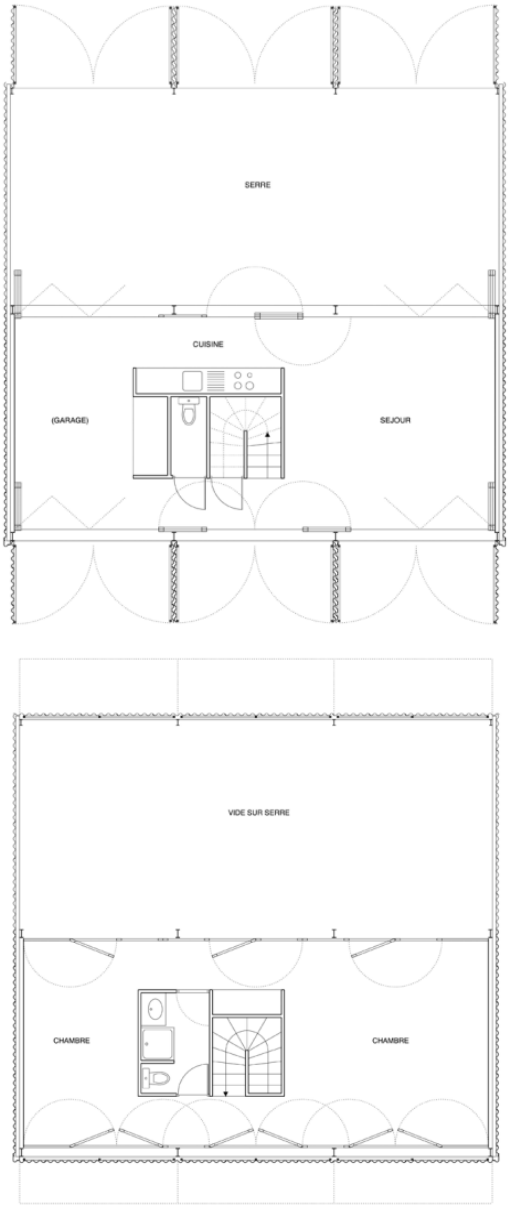
22. Casa D - Sección

CASA LATAPIE
1991-1993, Floirac-Bordeaux (Francia)

Este fue el primer proyecto después de su regreso de África .El principal reto de esta construcción fue el ajustarse al presupuesto que tenía la familia, es cuando buscan como estrategia de proyecto recurrir a lo verdaderamente esencial renunciando a todo efecto estilístico. La casa tiene una planta de espacio abierto con dos niveles, usa sistemas de captación solar pasivas gracias al uso del invernadero, que se adhiere a la vivienda en su orientación este y dejando a elección el control de la temperatura con los paneles móviles para adaptar la posición de la casa según las necesidades de luz, transparencia, intimidad, protección o ventilación. La casa presenta un diseño versátil y eficiente en términos de recursos (Darmon,2013).

En la casa Latapie Lacaton & Vassal construyen una vivienda que evita ser una "caja de herramientas en donde todo debe almacenarse y usarse para volver ser almacenado" para construir una "Vivienda Taller" en donde todos los objetos y usos puedan reclamar su propio lugar. "Un espacio en el que las tareas más insignificantes podrían brillar, y la vida cotidiana retomar, transfigurada en toda su complejidad y riqueza, su lugar en la parte delantera del escenario". (Galiano, 2014)

23. Casa Latapie - Fotografía patio posterior



24. Casa Latapie - Planta baja - Planta alta

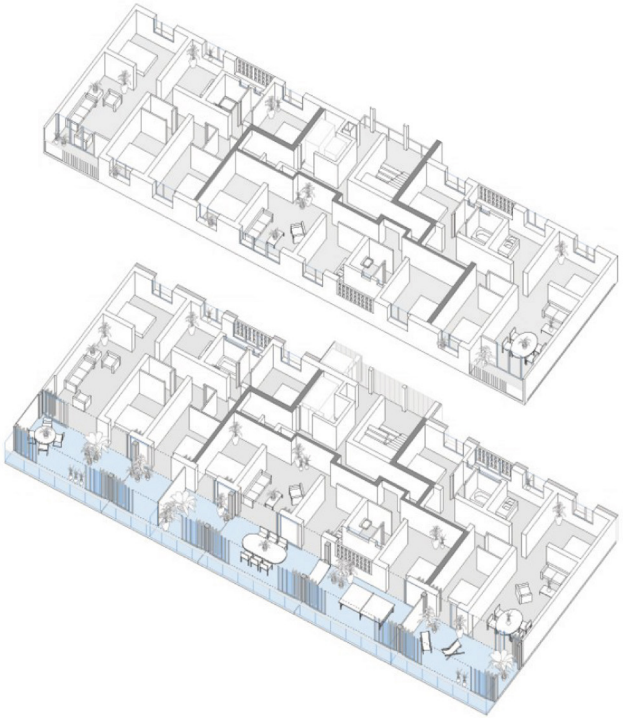
ESCUELA DE ARQUITECTURA
2003-2008, Nantes (Francia)

Este “dispositivo” está configurado por una estructura ligera y ordenada de hormigón al cual lo envuelve un rampa exterior de poca pendiente, su interior favorece a una futura extensión o evolución principalmente itinerante.

La arquitectura de su escuela anima a los alumnos a experimentar en varias escalas y a relacionarse con otros estudiantes, simplemente porque el espacio lo permite. Además, la actitud de la escuela hacia la colaboración interdisciplinar crea un ambiente más colectivo. La transparencia dentro de la escuela y también hacia el exterior da a los estudiantes la sensación de estar en contacto constante con el entorno. (Barka et al.,2017)

25. Universidad de Nantes - Rampas exteriores

26. Universidad de Nantes



27. Axonometría Unidades habitacionales Antes - Después

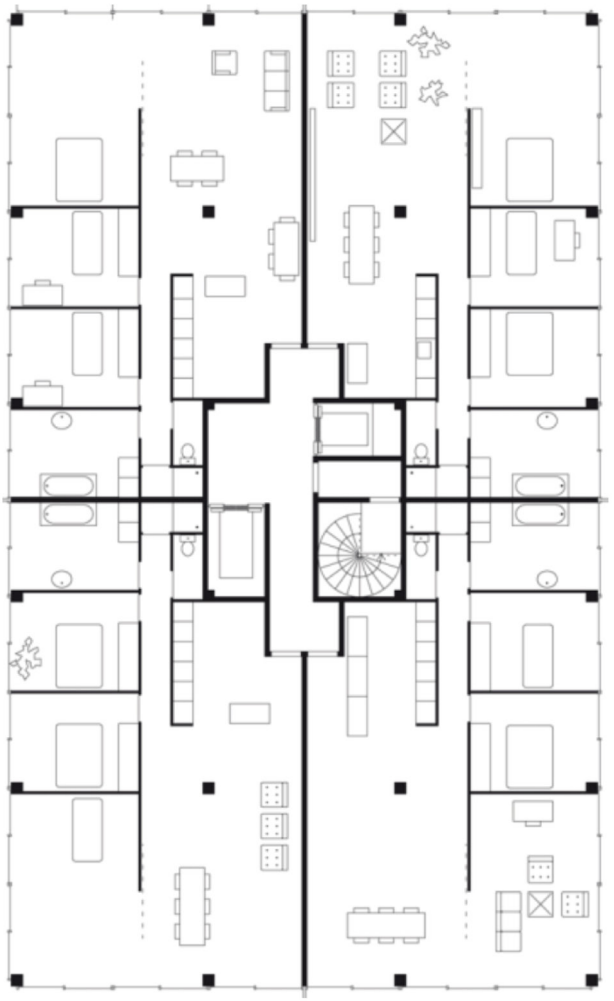
28. 530 Unidades habitacionales transformadas

530 VIVIENDAS EN BORDEAUX
2016-2019, Floirac-Bordeaux (Francia)

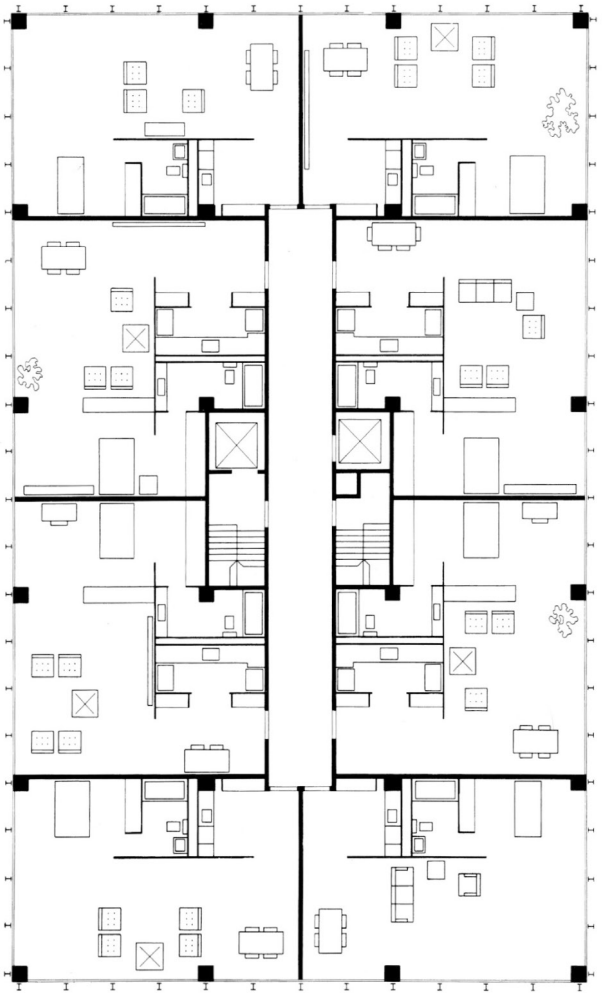
La filosofía de preservar todos los elementos aprovechables se vincula con el concepto de sostenibilidad, ya que busca maximizar los recursos existentes y disminuir el impacto ambiental, gracias a esta idea se logró mediante dos operaciones simultáneas de ampliación y adición, incrementar una zona exterior de carácter privado en un proyecto urbano de la década de 1960. Al mismo tiempo, se logró mejorar el comportamiento térmico del edificio, lo que resultó en una mejora en la superficie útil de cada uno de los departamentos, preservando la estructura original de los edificios intervenidos (Slessor.2019).

La ampliación en todo su perímetros está compuesta por columnas de hormigón que no afectan a la estructura original y elementos estructurales metálicos, esto habilitó su proceso constructivo sin necesidad de que los usuarios desalojaran las viviendas.

Lacaton y Vassal resaltan que la referencia principal en sus proyectos es la primera planta del edificio Lake Shore Drive (1948-1951) de Mies van der Rohe, construidos en Chicago. Este referente les ha llevado a apreciar la idea de utilizar proyectos anteriores como base, siempre teniendo en cuenta la adaptación al contexto (Coelho,2009). Con este antecedente, los arquitectos franceses valoran la importancia de brindar a los residentes una mayor libertad espacial en sus edificios, en donde consideran que la modernidad permite la eliminación de limitaciones, lo que resulta esencial para que las personas desarrollen su propia libertad. En donde la planta libre y la eficiencia en la distribución de estos apartamentos han tenido un impacto significativo en sus diseños, y los han llevado a adaptar esta planta a las necesidades contemporáneas, considerándola prácticamente perfecta en su simplicidad (Yunis, 2016).



29. Planta Edificio Hérouville Saint Clair - Lacaton & Vassal



30. Planta edificio Lake Shore Drive - Ludwig Mies van der Rohe

2.2. Como construir ciudad

Lacaton y Vassal subrayan la importancia de la inteligencia bioclimática y la consideración ambiental al diseñar edificios de coste eficiente, resaltando que aprovechar las condiciones climáticas es esencial para edificar ciudades sostenibles y afrontar los desafíos del cambio climático (Barrilero,2020).

> Pensamos la ciudad como un sistema abierto, disponible, capaz de aglomerar y hacer evolucionar mecanismo heterogéneos, de poner en relación situaciones nuevas, de comprender y tratar con la interdependencia. La relación profunda que desarrollamos con lo existente y su poder de trascendencia y apertura supone toda una manera de reflejar la ciudad que ya no concibe la interrupción, la parcelación, la zonificación, sino la densificación puntual, la ampliación con precisión. (L&V, 2011)

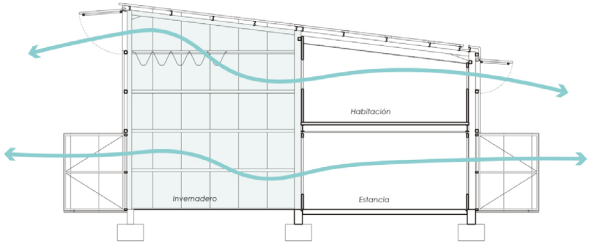
A diferencia de un urbanismo de masas, Lacaton & Vassal creen en la eficacia de un urbanismo de precisión donde el valor unitario es el espacio habitado y no el entre manzana. A su vez consideran que a partir de la movilidad y las relaciones, cualquier disposición arquitectónica es un acto de urbanismo (L&V, 2021).

"Queremos hacer urbanismo a partir de la vivienda, de la partícula, de situaciones, de usos y de la movilidad de los habitantes" (L&V, 2011). Reconocer que estos elementos están sometidos a constantes cambios nos ayuda a entender la importancia de los espacios ambiguos como complemento para la ciudad, espacios que promuevan la personalización de sus habitantes. El confort, la densificación del territorio y sobre todo la calidad del habitar terminan siendo los indicadores para construir ciudad.

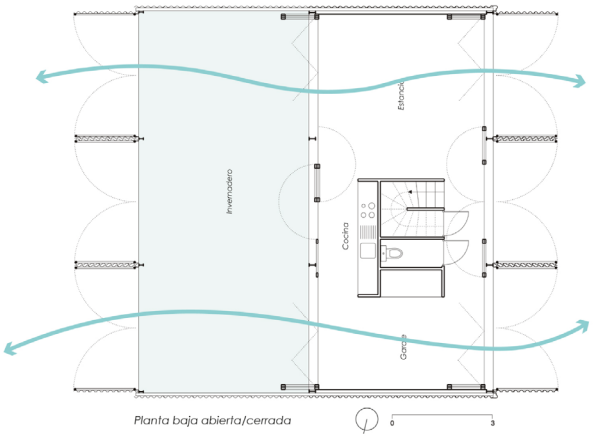
Las viviendas en situaciones vulnerables al igual que territorios funcionales inacabados deben ser sujeto de estudio para la construcción de ciudad, es importante que la atención al crecimiento geográfico de la misma pueda ser equiparado con el estudio de la capacidad evolutiva y transformación de todo entorno construido y todo territorio urbanizable (L&V, 2015).

2.3. El invernadero en la obra de Lacaton & Vassal

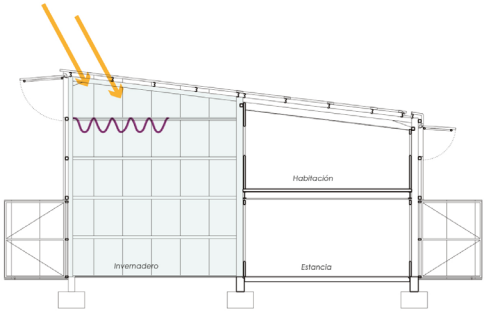
Durante la Revolución Industrial, la explotación de combustibles fósiles desplazó la sensibilidad ecológica, mecanizando los sistemas de climatización, relegando la atención hacia las cuestiones medioambientales. Más tarde, la crisis energética de los años 70 renovó el interés en la sustentabilidad y la eficiencia energética. Según Barrilero (2020), en la arquitectura moderna, se promueve la integración de los "jardines de invierno" en las viviendas, lo que enfatiza la fusión entre espacios interiores y exteriores. Ejemplos notables de esta tendencia incluyen la Maison de Verre de Pierre Chareau (1928-1932), en donde se destaca la transparencia y superposición de materiales industriales, la Casa Lovell de Rudolf Schindler (1926); una vivienda construida sobre pórticos que se abre, permitiendo que el paisaje se prolongue hacia el interior, y la Casa Tugendhat (1926). En este contexto, la arquitectura de Lacaton & Vassal se relaciona directamente con este concepto al incorporar esta estrategia en sus construcciones, como se evidencia en las viviendas Mulhouse (2005) y el invernadero Frac Nord-Pas de Calais (2013), entre otros ejemplos. Al integrar el invernadero como un sistema de calefacción pasiva en sus diseños, se aprovecha la energía solar y se establece una barrera térmica dando como resultado un significativo ahorro en términos de energéticos



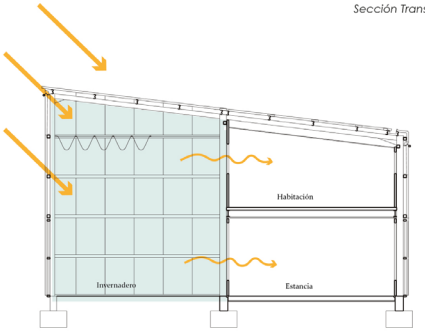
Sección Transversal

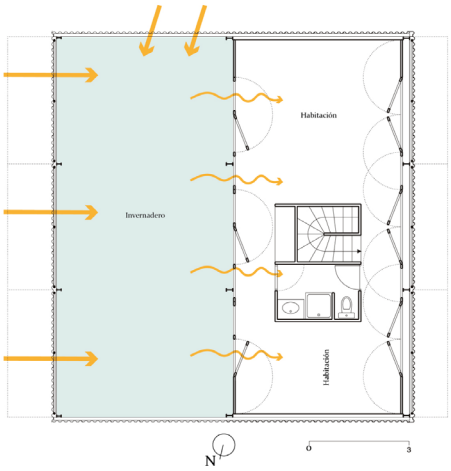


Planta baja abierta/cerrada



Sección Transversal

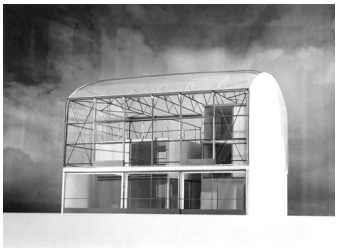




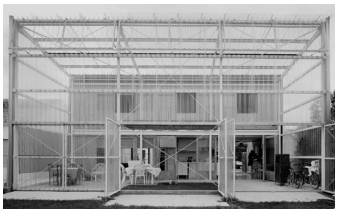
31. Casa Latapie - El uso del Invernadero en la obra de Lacaton & Vassal

2.4. Catálogo de obras

Choza de esteras de paja
1984, Niamey (Nigeria)



Prototipo de Habitación económica
1992, Bordeaux (Francia)



Casa Latapie
1993, Floirac (Francia)

Centro de día Begles
1994, Beglas (Francia)

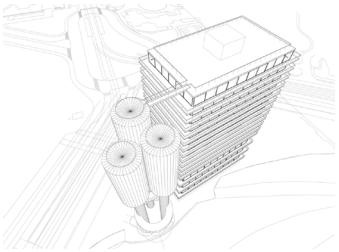
Plaza León Aucoc
1996, Bordeaux (Francia)

Casa Dordogne
1997, Dordogne (Francia)

Casa Cap Ferret
1998, Cap Ferret (Francia)

Casa Floquet Bordeaux
1999, Bordeaux (Francia)

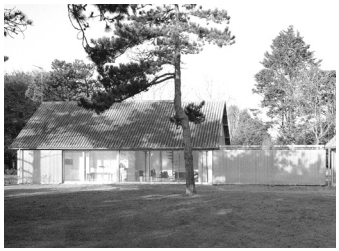
Casa Countras
2000, Countras (Francia)



Viviendas Hérouville Saint Clair
2000, san clair (Francia)

Universidad de artes y ciencias humana
2001, Grenoble (Francia)

Edificio de oficinas Nantes
2002, Nantes (Francia)



Casa, Keremma
2005, keremma (Francia)

Vivienda social Mulhouse
2005, Mulhouse (Francia)

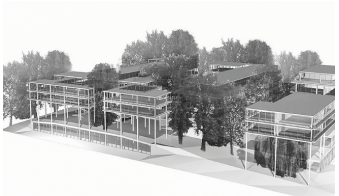
Centro de Exposiciones Nord Villepinte
2007, Paris (Francia)

Bodegas Embres
2007, Castelmaure (Francia)

Centro de investigación Holcim Suiza
2008, Holderbank (Suiza)

Escuela de arquitectura de Nantes
2009, Nantes (Francia)

23 departamentos en Trignac
2010, Trignac (Francia)



Desarrollo de barrio en Billancourt
2010, Paris (Francia)

Transformación de la Torre Bois le Prêtre
2011, paris (Francia)

53 unidades habitacionales Saint Nazaire
2011, Saint-Nazaire (Francia)

Palacio de Tokio Rehabilitación
2012, París (Francia)

Centro de oficinas CREA
2013, Rouen (Francia)

107 residencias universitarias en París
2013, París (Francia)

Pabellon de Verre Montreal
2014, Montreal (Canadá)

Transformación edificio La Chesnaie
2014, saint nazaire (Francia)

Residencias sociales y estudiantiles
2014, París (Francia)

59 viviendas jardín en Neppert
2014, Mulhouse (Francia)

Proyecto Lacoste
2015, Dakar (Senegal)

Frac Nord Pas de Clais
2015, Dunkerque (Francia)

96 viviendas Prés-Saint-Jean
2016, Chalon-sur-Saône (Francia)

Transformación de 530 viviendas
2017, Burdeos (Francia)

Edificio de viviendas, Halte ceva
2020, Geneva (Suiza)

Maaglive, Zurich
2020, Zurich (Suiza)

Lote 9 y 10. Polo Económico de Meet
2021, Tolosa (Francia)

18 viviendas Rixheim
2021, Rixheim (Francia)

Hospital San Vicente de Paul
2021, París (Francia)

2.5. Principios en la obra de Lacaton & Vassal

De acuerdo con Barrilero (2020), la concepción de una arquitectura que sea económica, de diseño sencillo y flexible, priorizando el confort y la habitabilidad, guarda una estrecha relación con la filosofía arquitectónica de Lacaton & Vassal. Los pilares del método de diseño de los arquitectos franceses se dividen en tres partes.

Lacaton & Vassal en 2021 exponen para la fundación del Museo ICO en Madrid los principios fundamentales de su obra

Espacio Libre

Área que no esté restringida, sin un propósito específico. Hace referencia al programa y no programa , ya que su objetivo principal es propiciar la apropiación personal del espacio y crear ambientes donde las personas puedan experimentar la libertad de movimiento, expresión y conexión con los demás, es decir se expresa como un medio para estimular la creatividad, fomentar la interacción social y facilitar el desarrollo de diferentes actividades; revitalizando la vida colectiva.

Transformación

Se refiere a la capacidad del espacio para adaptarse y transformarse, teniendo como principal punto el reconocimiento mediante una observación atenta, curiosa y rigurosa para reconocer los valores y la coherencia de la intervención existente, como una potencialidad y capacidad que puede ser reutilizada, reactivada e integrada, mientras que la nueva estructura aún no existe y debe ser creada (Yunis,2016).

Habitar

Este término hace referencia a las condiciones de habitabilidad de un espacio, que debe ofrecer una sensación de libertad, generosidad y placer a todos los que lo experimenten, garantizando la calidad de estar en un lugar y sentirse bien allí. Implica pensar y actuar con “precisión, atención y ligereza”, construyendo desde el interior y no desde el exterior.

32. Exteriores de Universidad de Nantes

2.6. Criterios de selección de los casos de estudio

Se seleccionaron obras dentro de la categoría de transformación, adición y conservación. Estos proyectos presentan características de emplazamiento distintas, pero comparten un mismo criterio de intervención, dichas características permitieron realizar un primer filtro para la selección de las obras entre el amplio trabajo de los arquitectos franceses.

Además, cabe destacar su premio Pritzker recibido en el año 2021, donde se reconocen por su enfoque en preservar lo existente. Los dos proyectos se centran en la transformación de edificaciones para fines de densificación y nuevos usos, poniendo énfasis en la habitabilidad humana. Es importante resaltar que estos proyectos habitacionales, al tener diferentes características de actuación, demuestran la gran labor realizada por los arquitectos al abordar proyectos de tal magnitud.

2.7. Introducción a los casos de estudio

530 Unidades habitacionales transformadas
2012 - 2016, Burdeos (Francia)

En la década de 1960, una crisis inmobiliaria motivó la construcción del proyecto urbanístico situado al norte de Burdeos, este respondía a la acelerada demanda de residencias, debido a los estragos de la Segunda Guerra Mundial. A través de varios litigios, en el año 2011, debido a el paulatino despoblamiento del barrio ocasionado por las anticuadas condiciones de confort y al mal estado técnico de los edificios, el gobierno de la ciudad finalmente decidió poner en marcha un plan integral para reformar y recalificar sus estructuras modernistas (Galiano, 2022).

El proyecto consistió en la restauración de tres grandes edificios de apartamentos habitados del conjunto urbano Quartier du Gran Parc (edificios: Gounod, Haendel e Ingrés) que tienen entre 10 y 15 pisos de altura y contienen un total de 530 apartamentos (Pintos, 2020).

Lacaton y Vassal conjuntamente con Fréderic Druot y Christophe Hutin deciden proyectan una serie de invernaderos a lo que en la etapa proyectual llaman "Jardines de invierno" y nuevos balcones en las fachadas principales de los edificios, mejorando así las visuales, aprovechando la luz natural y sobre todo sumando un espacio adicional a los departamentos (Barba, 2016).

Edificio Saint Nazaire Transformación y densificación
2005-2011, París (Francia)

En la década de 1970 el barrio de La Chesnaie fue considerado un emblema del urbanismo, esto gracias al desarrollo de oferta inmobiliaria accesible para la población de clase media baja. La disposición de torres y edificios en línea contribuye a crear un paisaje de baja densidad. Sin embargo, este lugar ha experimentado un deterioro progresivo y ha perdido parte de su atractivo inicial (Galiano,2014). Como resultado, ha sido objeto del proyecto de renovación urbana Ville-Ouest, impulsado por el municipio para promover el desarrollo continuo a lo largo de la vía que vincula el centro de la ciudad con Pornichet, un puble turístico de gran afluencia. Esta iniciativa incluye una política de demolición de estas áreas de acuerdo con las directrices establecidas en su plan urbano (Scale, 2022).

La propuesta de Lacaton y Vassal prevé la transformación total del espacio, cuyo objetivo es lograr una renovación completa del área con un enfoque de transformación, ampliación y densificación. Esta transformación consiste en remodelar 40 departamentos existentes, ademas de generar mayor densificación creando así 40 viviendas adicionales vinculadas entre sí (Galiano, 2014).

33. 530 Unidades habitacionales transformadas

34. Transformación y densificación de viviendas en Saint Nazaire

3. ANÁLISIS DE LOS CASOS DE ESTUDIO

3.1. 530 UNIDADES HABITACIONALES EN BURDEOS

35. Vista aérea de 530 Unidades habitacionales transformadas

DATOS DEL PROYECTO

Ubicación: Barrio Grand Parc, 33300 Burdeos, Francia
Área del terreno: 23 748m²
Área de superficie construida original: 44 210m²
Área de superficie extendida: 23 500m²
Proyecto: Anne Lacaton & Jean-Philippe Vassal, Fréderic Druot.
Paisajismo: Cyrille Marlin
Ingeniería estructural: Secotrap Ingénierie
Ingeniería térmica: Cardonnel Ingénierie
Costo de rehabilitación: 28,8 M USD
Costo obra nueva: 1,3 M USD

36. Pasillo exterior 530 Unidades habitacionales transformadas

UBICACIÓN

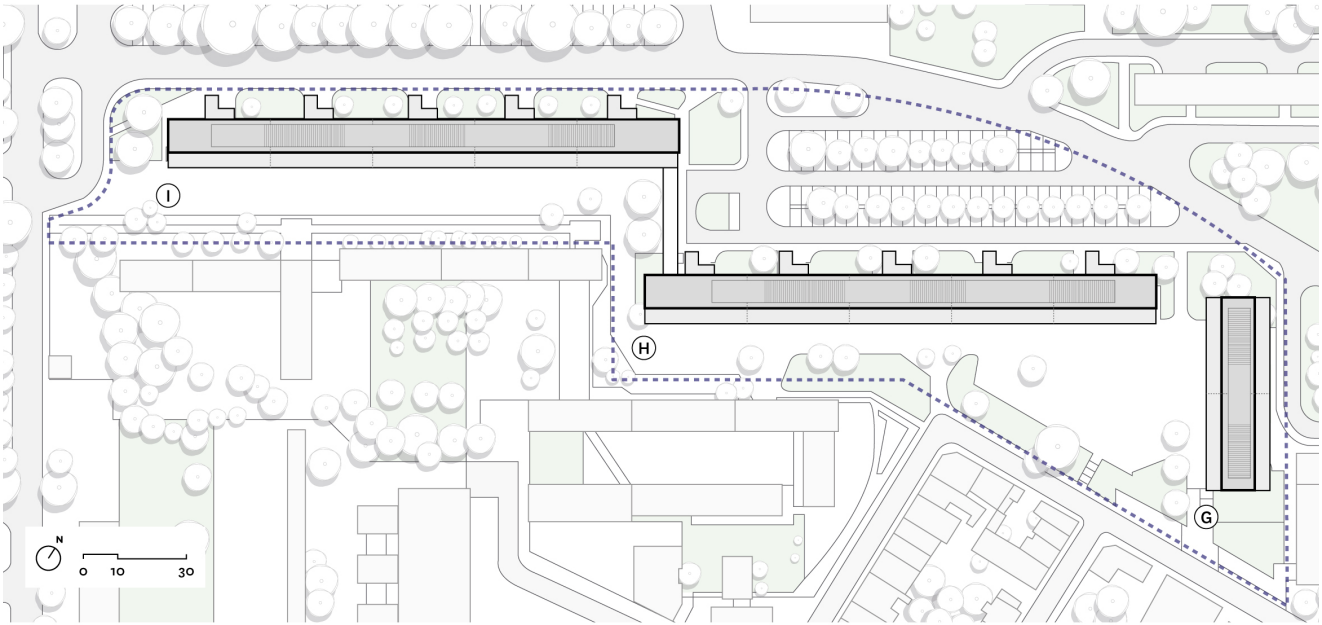
37. Ubicación 530 Unidades habitacionales transformadas

38. Ubicación barrio Grand Parc 530 Unidades habitacionales transformadas

EMPLAZAMIENTO

El distrito de Grand Parc es un barrio de Burdeos, localizado a una altitud de 6 msnm. Las temperaturas medias mensuales oscilan entre 11ºC y 27ºC, con temperaturas mínimas de 4ºC y 10ºC. La precipitación mensual es mayor a 150 mm, mayoritariamente húmeda (meteoblue, 2023). El barrio Grand Parc está situado al norte de Burdeos, en estrecha proximidad a Chartrons y Le Bouscat. Dispone de excelentes accesibilidad con el centro de la ciudad. Grand Parc es un vecindario que se inscribe en la política de construcción de grandes urbanizaciones en Francia después de la guerra. Tras experimentar una disminución en su población, el gobierno optó por la ejecución de un plan integral que implicó la intervención en una primera etapa de tres bloques de apartamentos de 530 viviendas en donde lo que se busca es una solución para la redensificación (Saiegh & Ander, 2022). Los bloques Ingrés y Handel alberga 225 apartamentos repartidos en 15 plantas, mientras que el bloque Gounod cuenta con un total de 80 departamentos repartidos en 10 plantas, con una superficie total de 23.748 m².

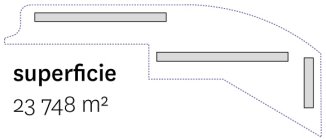
39. Imagen aérea 530 Unidades habitacionales



Bloque I
225 Departamentos
15 Pisos

Bloque H
225 Departamentos
15 Pisos

Bloque G
80 Departamentos
10 Pisos



superficie
23 748 m²

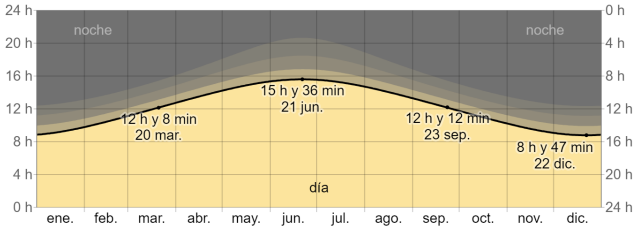
40. Distribución de edificios Gounod, Haendel e Ingrés

CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS

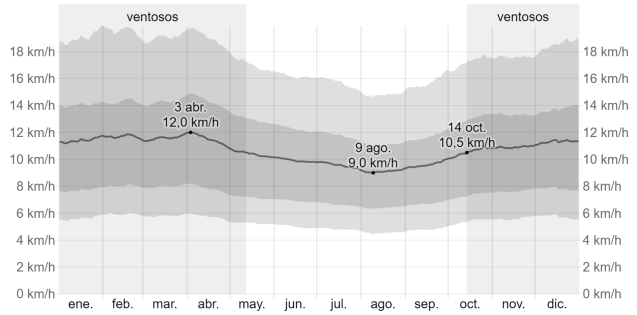
Según datos de Weather Spark (2023) la cantidad de luz solar en Burdeos cambia significativamente a lo largo del año. El día con menor cantidad de luz natural es en diciembre con 8 horas y 45 minutos, mientras que el día con mayor cantidad de luz natural es en junio con 15 horas y 30 minutos.

En cuanto a la velocidad media del viento por hora en Burdeos, tiene ligeras variaciones estacionales a lo largo del año, la temporada más ventosa dura desde octubre a mayo (7 meses), con una velocidad media del viento superior a 10,5 km/h. El mes más ventoso es en febrero, con velocidades promedio de 11,7 km/h. La temperatura más tranquila va desde mayo a octubre. Así mismo los vientos mas tranquilos son los de agosto con una velocidad promedio de 9,1 km/h. El viento predominante proviene del oeste durante el mes de enero y febrero , con un punto máximo del 46% en Julio. Así también , el norte es la dirección más común para el viento durante febrero y marzo, alcanzando un máximo del 32% en el mes de abril (Weather Spark, 2023).

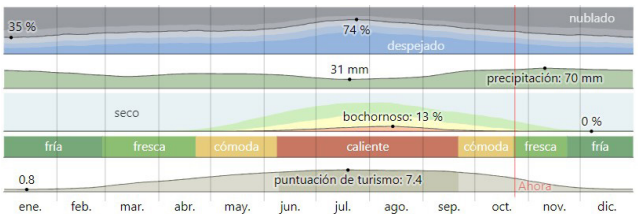
Lacaton y Vassal (2019) argumentan que su respuesta a las condiciones climáticas es a través de un jardín de invierno que mejora las prestaciones térmicas de la envolvente actuando como disipador de calor: esto contribuye significativamente a reducir el consumo energético de 190 a 61,6 kWh/año, en conjunto con la fachada de policarbonato, que además de dotar a los departamentos de nuevos espacios privados entre 35 y 45 m2, logra que los usuarios puedan controlar los efectos climáticas que recibe el edificio; cantidad de luz, temperatura, vientos, etc .



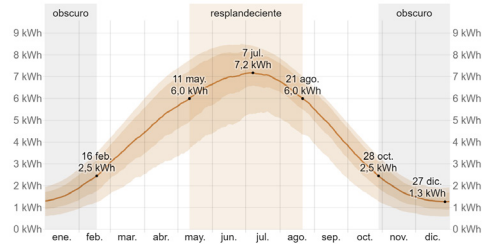
41. Horas de luz natural y crepúsculo en Burdeos



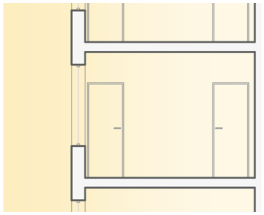
42. Velocidad promedio del viento en Burdeos



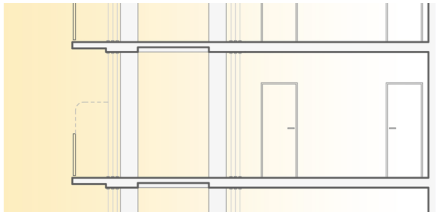
43. Clima en Burdeos



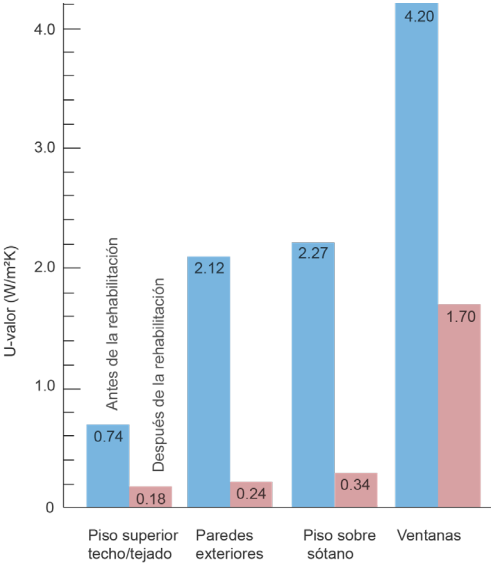
44. Incidencia diaria de energía solar



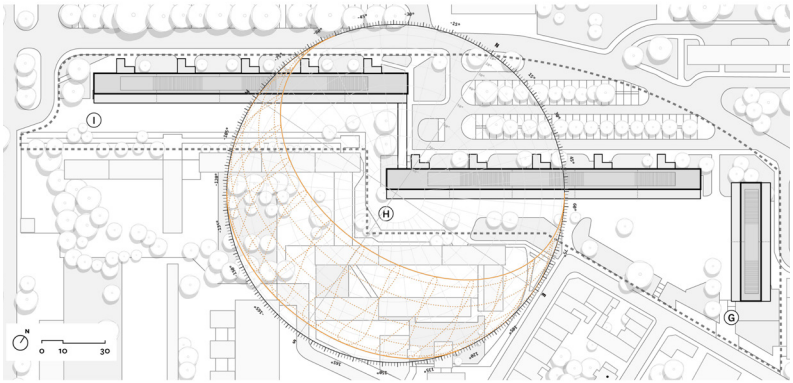
45. Incidencia solar interna sin intervención



46. Incidencia solar interna con intervención



47. Valores U de la envolvente del edificio antes y después



48. Carta solar Burdeos

ANTECEDENTES E INTERVENCIÓN

Construir ciudades para Lacaton & Vassal significa transformar el entorno construido y el territorio urbanizable para proporcionar confort a través de la expansión de los espacios.

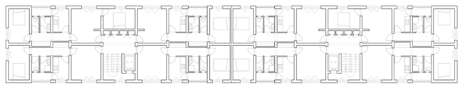
Desde la vivienda, se lleva a cabo el acto de urbanismo, donde cada edificación se convierte en un componente para la configuración de un modelo de ciudad generosa, económica y sostenible a través de la incorporación de jardines de invierno en todos los departamentos, mismos que permiten el ingreso de luz natural, vistas agradables y nuevos usos.

La decisión de mantener la edificación original sin realizar modificaciones significativas en la estructura, refleja una estrategia que promueve la economía general del proyecto, reduciendo los costos de construcción y conservando la esencia original del edificio, logrando un equilibrio entre la revitalización urbana y la sostenibilidad arquitectónica.

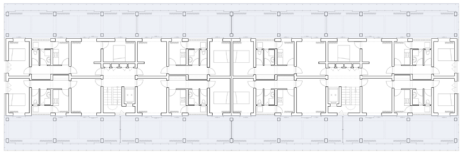
Lacaton & Vassal transformaron tres bloques de vivienda social en Burdeos, Francia. El proyecto que se llevó a cabo con un presupuesto reducido, evitó la demolición de los edificios y los adaptó a las necesidades actuales de los habitantes. De esta manera, mediante dos procesos simultáneos de ampliación y adición, la superficie habitable de cada residencia se amplia mediante balcones y jardines de invierno, lo que posibilita que cada unidad disponga de un espacio al aire libre de carácter privado. La distribución de los jardines de invierno impactan en el comportamiento térmico de los edificios, mejorando así la eficiencia energética de todo el conjunto.

49. Bloque G previo a la transformación

50. Bloque G transformado

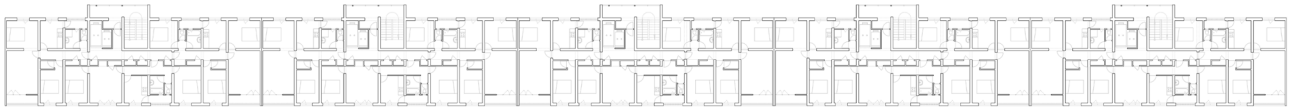


51. Planta bloque G previo a la transformación

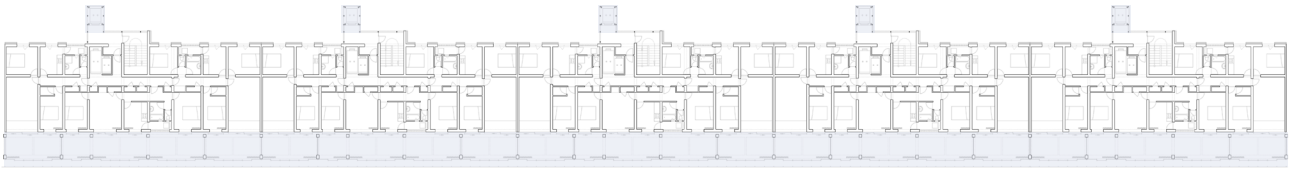


52. Planta bloque G transformado

53. Bloque H y Bloque G



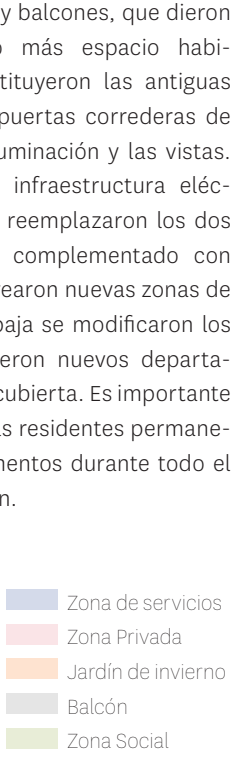
54. Planta bloque I y bloque H previo a la transformación

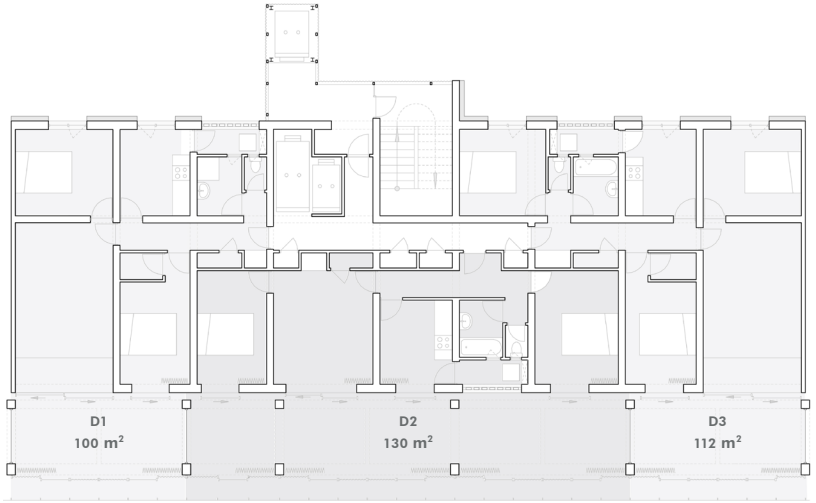


55. Planta bloque I y bloque H transformada

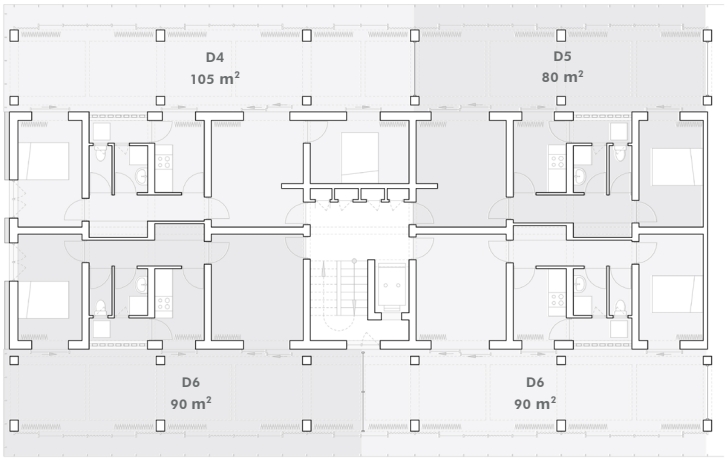
PROGRAMA

La renovación arquitectónica de este complejo incluyó la transformación de tres bloques de viviendas sociales, que albergan un total de 530 apartamentos. La intervención de Lacaton & Vassal en los Bloques H, I y G incluyó la ampliación de los espacios mediante los jardines de invierno y balcones, que dieron a cada departamento más espacio habitable. Además, se sustituyeron las antiguas ventanas por grandes puertas correderas de cristal, mejorando la iluminación y las vistas. También se mejoró la infraestructura eléctrica de los baños y se reemplazaron los dos ascensores existentes, complementado con una nueva unidad. Se crearon nuevas zonas de circulación, en planta baja se modificaron los accesos y se construyeron nuevos departamentos en la planta de cubierta. Es importante destacar que las familias residentes permanecieron en sus departamentos durante todo el proceso de construcción.



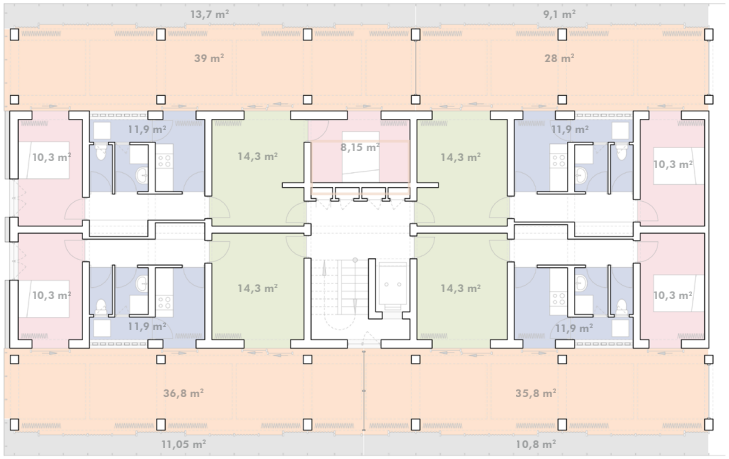


56. Planta tipo bloque I - H



57. Planta tipo bloque G

58. Planta tipo bloque I - H



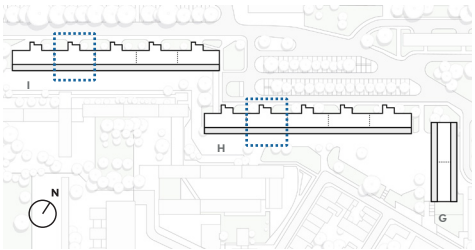
59. Planta tipo bloque G

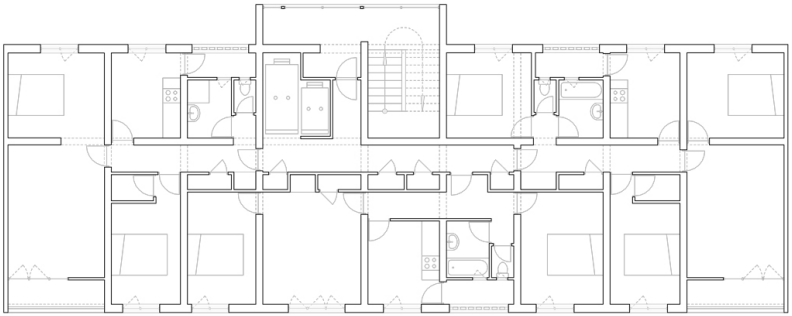
BLOQUE I + BLOQUE H		
Dep. 1	**100.00**	**m²**
Zona de servicios	16.80	m²
Zona privada	23.80	m²
Jardín de invierno	18.20	m²
Balcón	5.60	m²
Zona social	22.20	m²
Circulación	13.40	m²
Dep. 2	**130.00**	**m²**
Zona de servicios	16.80	m²
Zona privada	25.00	m²
Jardín de invierno	45.80	m²
Balcón	14.40	m²
Zona social	16.60	m²
Circulación	11.40	m²
Dep. 3	**112.00**	**m²**
Zona de servicios	16.80	m²
Zona privada	34.30	m²
Jardín de invierno	18.20	m²
Balcón	5.80	m²
Zona social	22.20	m²
Circulación	14.70	m²

BLOQUE G		
Dep. 4	**105.00**	**m²**
Zona de servicios	11.90	m²
Zona privada	18.45	m²
Jardín de invierno	39.00	m²
Balcón	13.70	m²
Zona social	14.30	m²
Circulación	7.65	m²
Dep. 5	**80.00**	**m²**
Zona de servicios	11.90	m²
Zona privada	10.30	m²
Jardín de invierno	28.00	m²
Balcón	9.10	m²
Zona social	14.30	m²
Circulación	6.40	m²
Dep. 6	**90.00**	**m²**
Zona de servicios	11.90	m²
Zona privada	10.30	m²
Jardín de invierno	35.80	m²
Balcón	10.80	m²
Zona social	14.30	m²
Circulación	6.90	m²

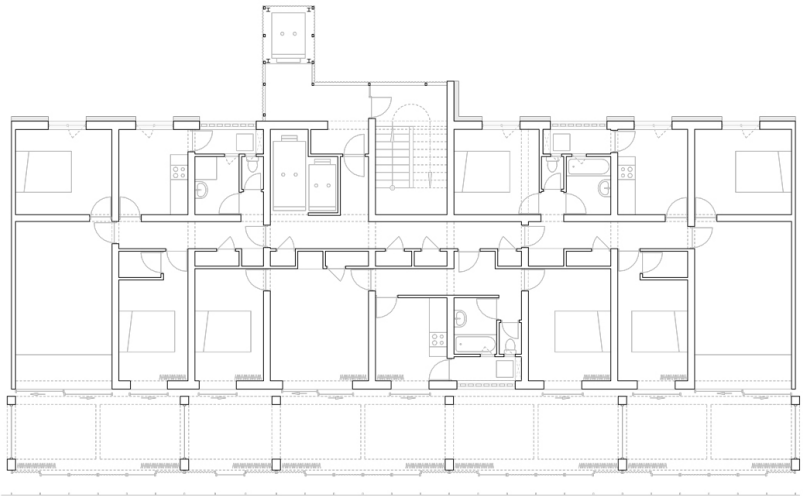
Para los edificios Ingrés y Haendel de 15 plantas se desarrolla una tipología de bloque único exceptuando la planta baja y planta de cubierta, que se repite cinco veces de manera longitudinal formando así dos grandes bloques existentes de 140m x 9,60m, que gracias a la ampliación se transforma en 2 bloques de 140m x 13,40m. Esta tipología consta de 3 departamentos entre 100 y 130 m2 incluidas las áreas transformadas.

La estructura que se eleva frente a una de las fachadas tiene una dimensión de 3,8m a lo que Lacaton & Vassal lo llaman como "Jardín de Invierno", el propósito principal es dotar de una área permita a los usuarios ampliar la superficie de la vivienda, sin necesidad de un programa específico, lo que ya mencionamos como espacio libre se hace presente en este proyecto de transformación.

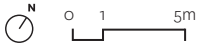




60. Planta tipo bloque I + H previo a la transformación

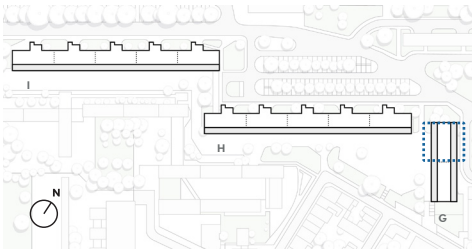


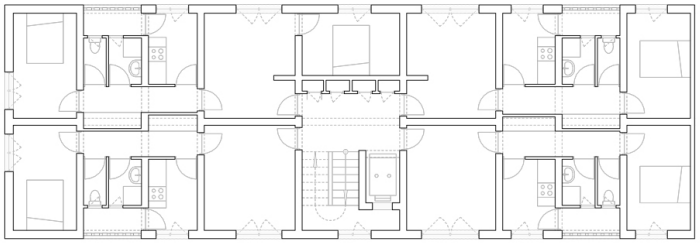
61. Planta tipo bloque I + H transformado



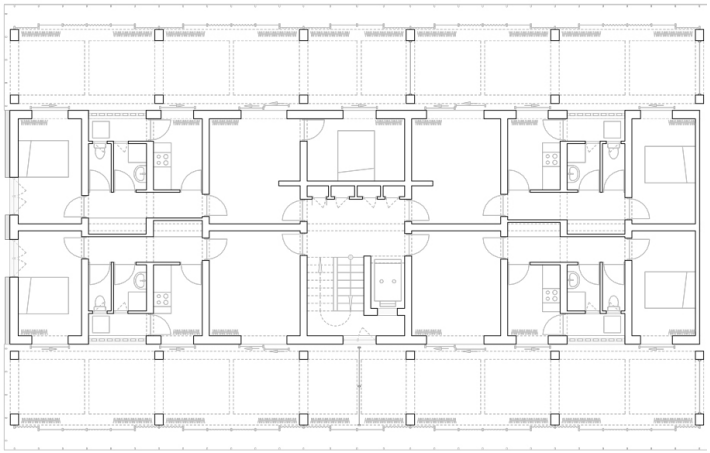
En el edificio Gounod de 10 plantas se desarrolla una tipología que abarca cuatro departamentos, esta se duplica abarcando la totalidad de las dos fachadas principales del edificio, dando como resultado un nuevo edificio transformado de 16m x 50m. Aquí a diferencia de los dos bloques aledaños, no se interviene la planta de cubiertas para la creación de nuevos departamentos.

La estructura que se eleva frente a las dos fachadas contiene el mismo programa y función que los bloques I y G, es decir que las nuevas áreas incluidas se transforman en una extensión del la zona social.

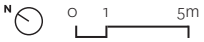


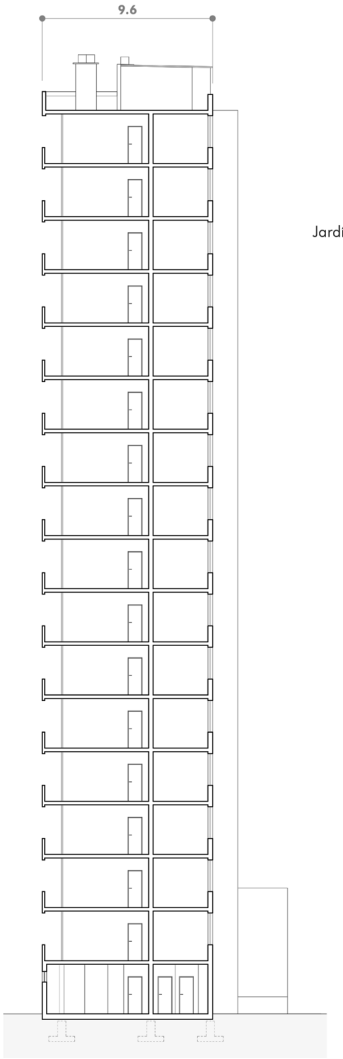


62. Planta tipo bloque G previo a la transformación

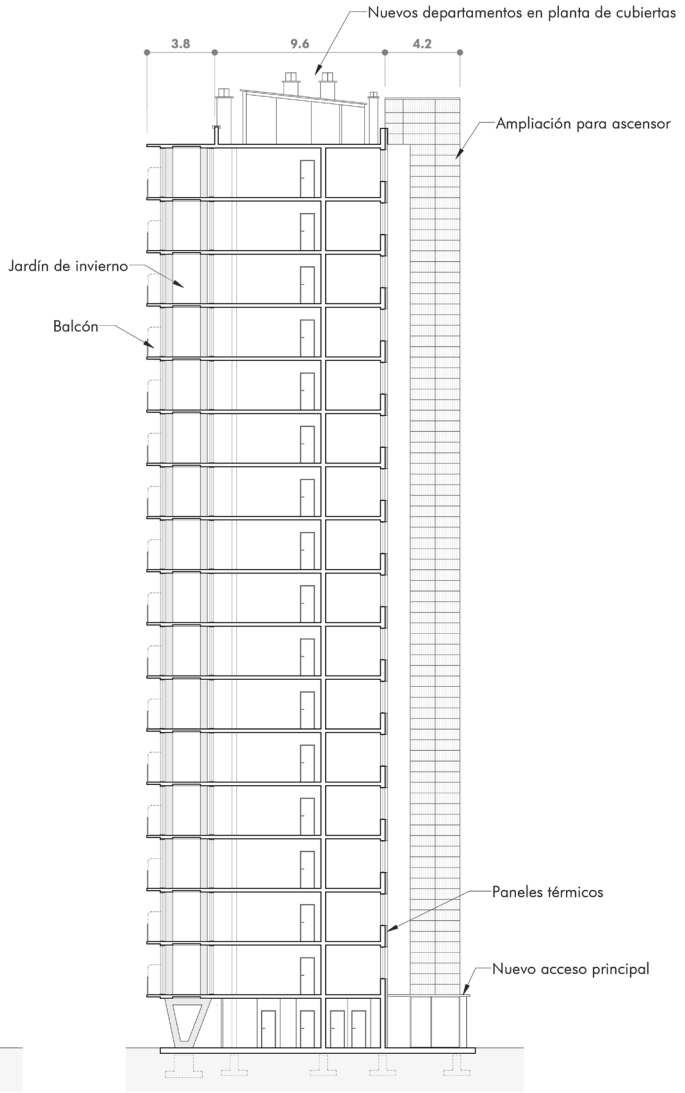


63. Planta tipo bloque G transformado

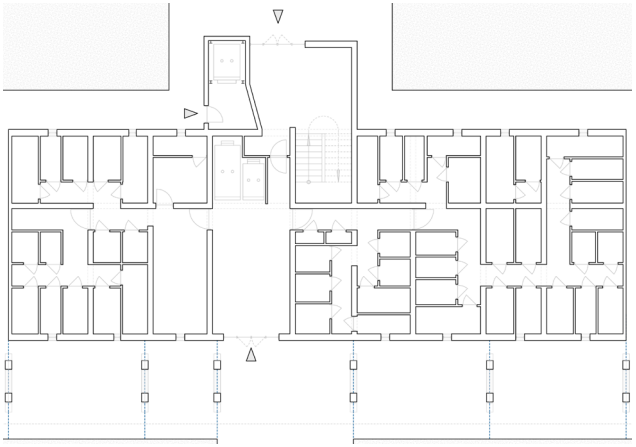




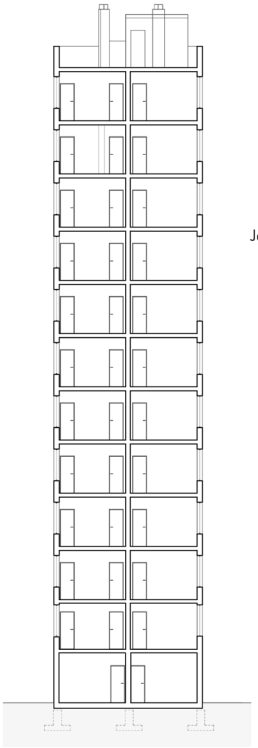
64. Sección bloque I+H previo a la transformación



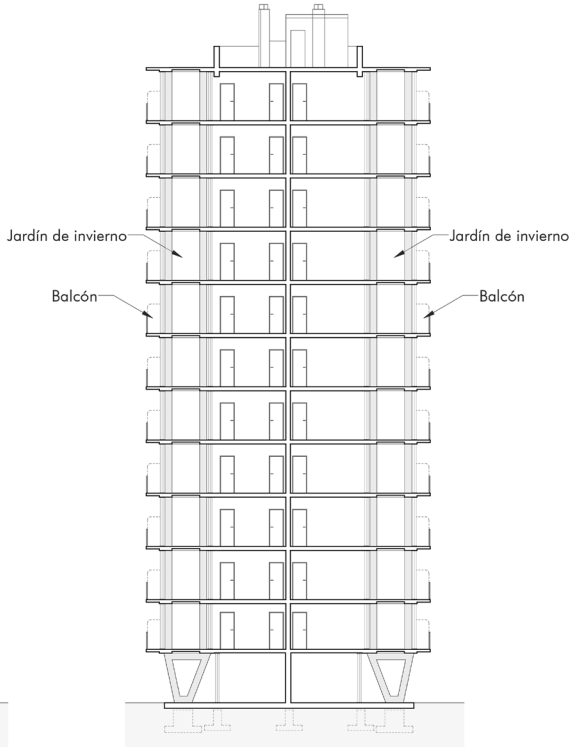
65. Sección bloque I+H transformada



66. Planta baja bloque I + H



67. Sección bloque G previo a la transformación



68 Sección bloque G previo a la transformación

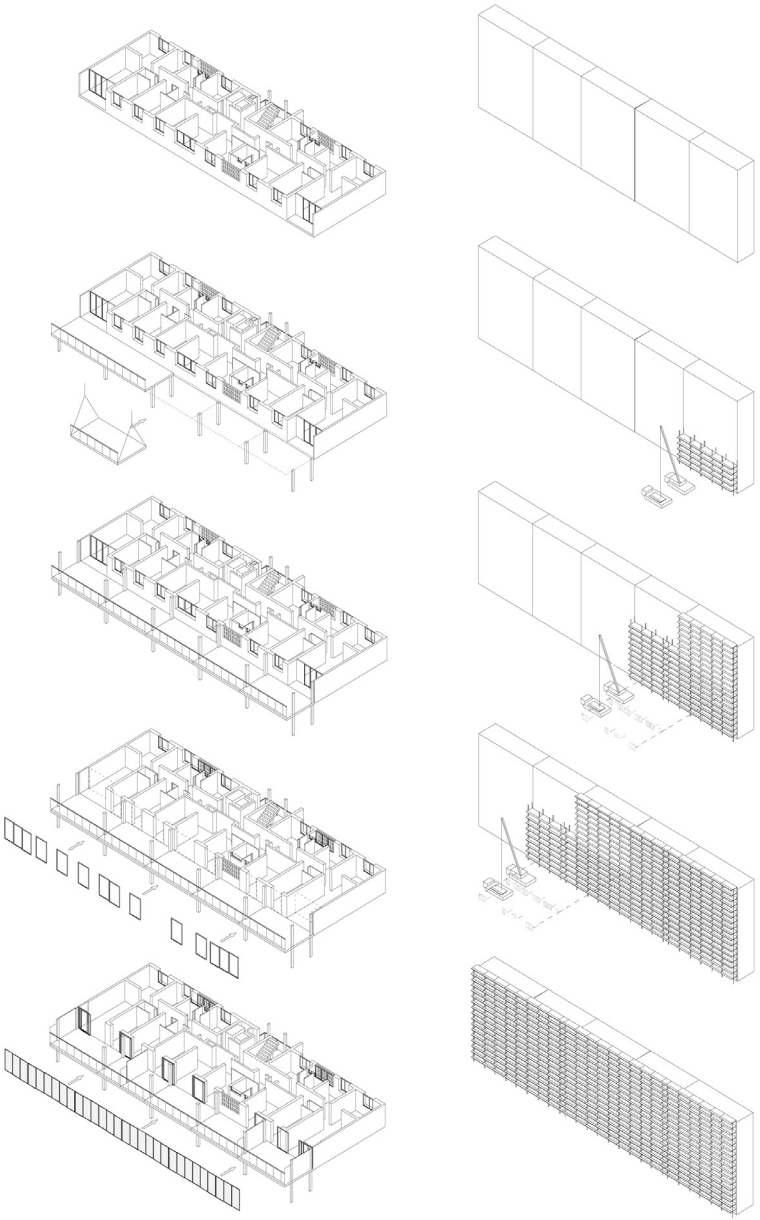
CONFIGURACIÓN DE LA INTERVENCIÓN

El proceso de transformación se basa en los principios ya expuestos en el capítulo 02 en donde se mencionan los 3 principios fundamentales en la obra de Lacaton & Vassal.

Espacio libre: se generan espacios que puedan complementar las diferentes formas de habitar, para lo cual se propone la creación de una estructura independiente que se eleve sobre las fachadas y permita su vinculación con cada uno de los departamentos.

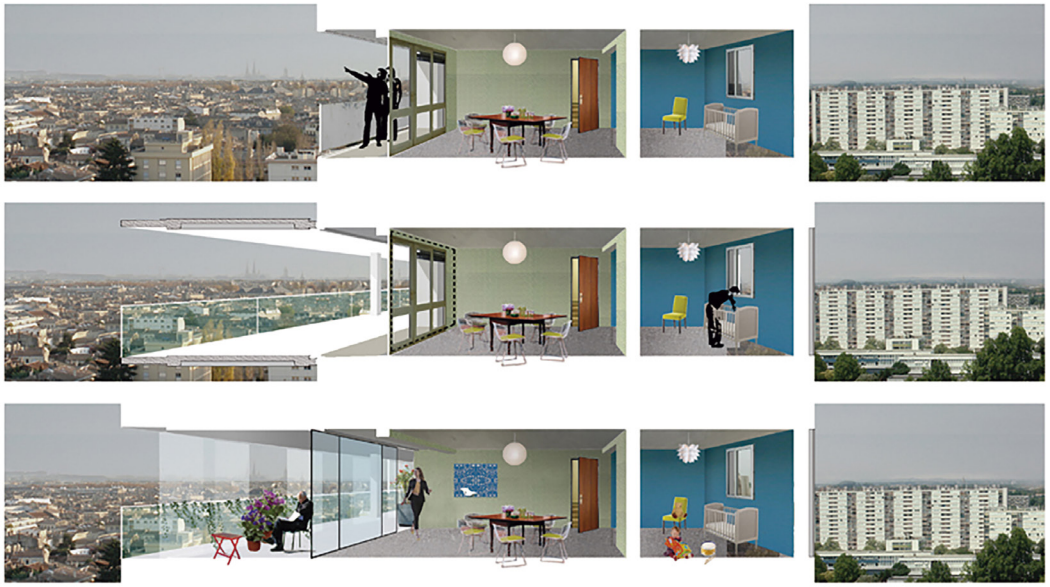
Transformación: además de modificar significativamente el espacio, se contempla no demoler lo existente; se modifican y mejoran los aspectos esenciales como lo son; instalaciones, circulaciones verticales, verificación y mantenimiento de las estructuras, etc. Esta manera de intervenir en lo existente no excluye la modificación radical de los bloques en pos de mejorar la habitabilidad.

Habitar: es prioridad la creación de un proceso de transformación y construcción que no afecte la funcionalidad del edificio, para esto Lacaton & Vassal usan sistemas prefabricados generando una sistematización precisa durante el proceso constructivo que se realizo en un total de 48 meses sin que los usuarios desocuparan los departamentos. El resultado fue como ya se mencionó espacios libres que aportan a la individualidad de las viviendas sin perder el carácter homogéneo en todo el conjunto.

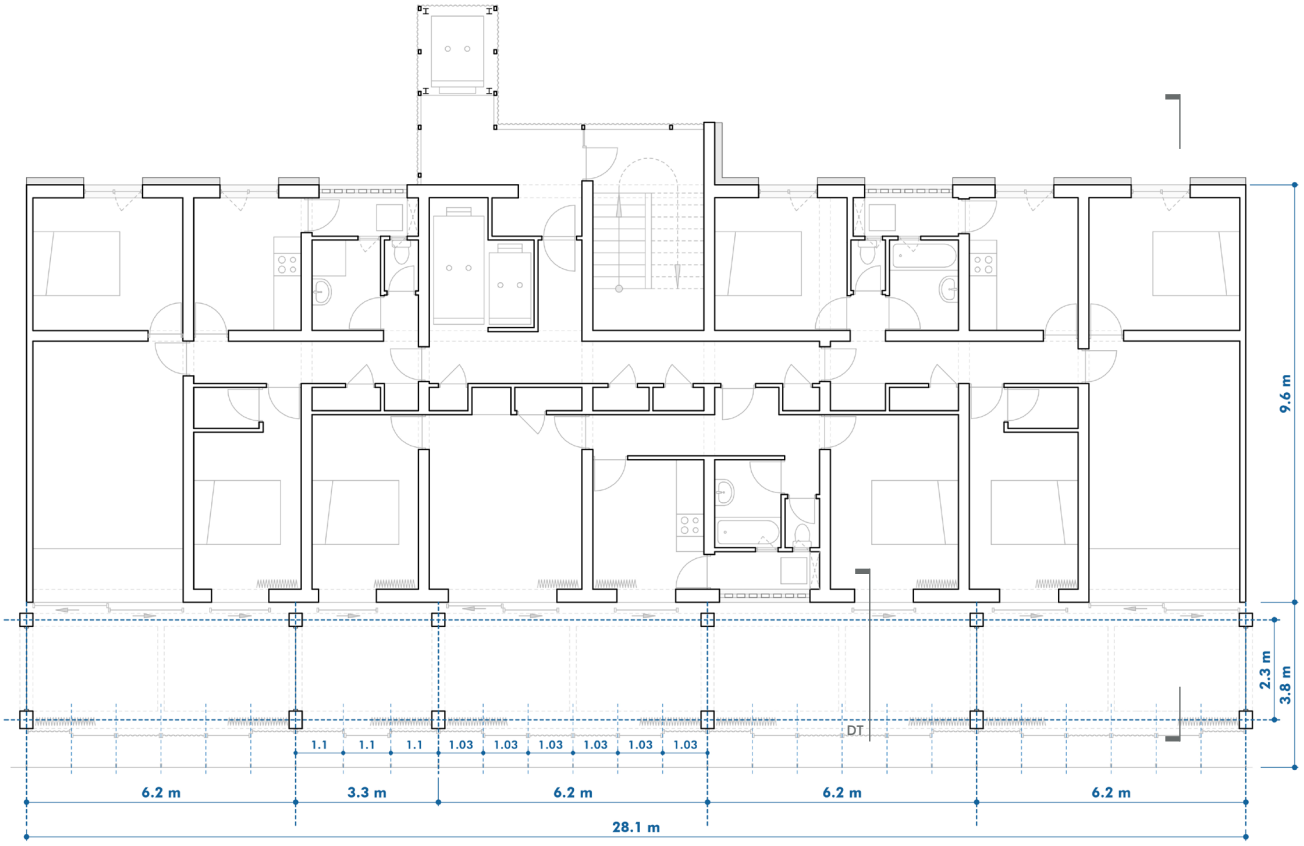


69. Esquema de proceso de transformación

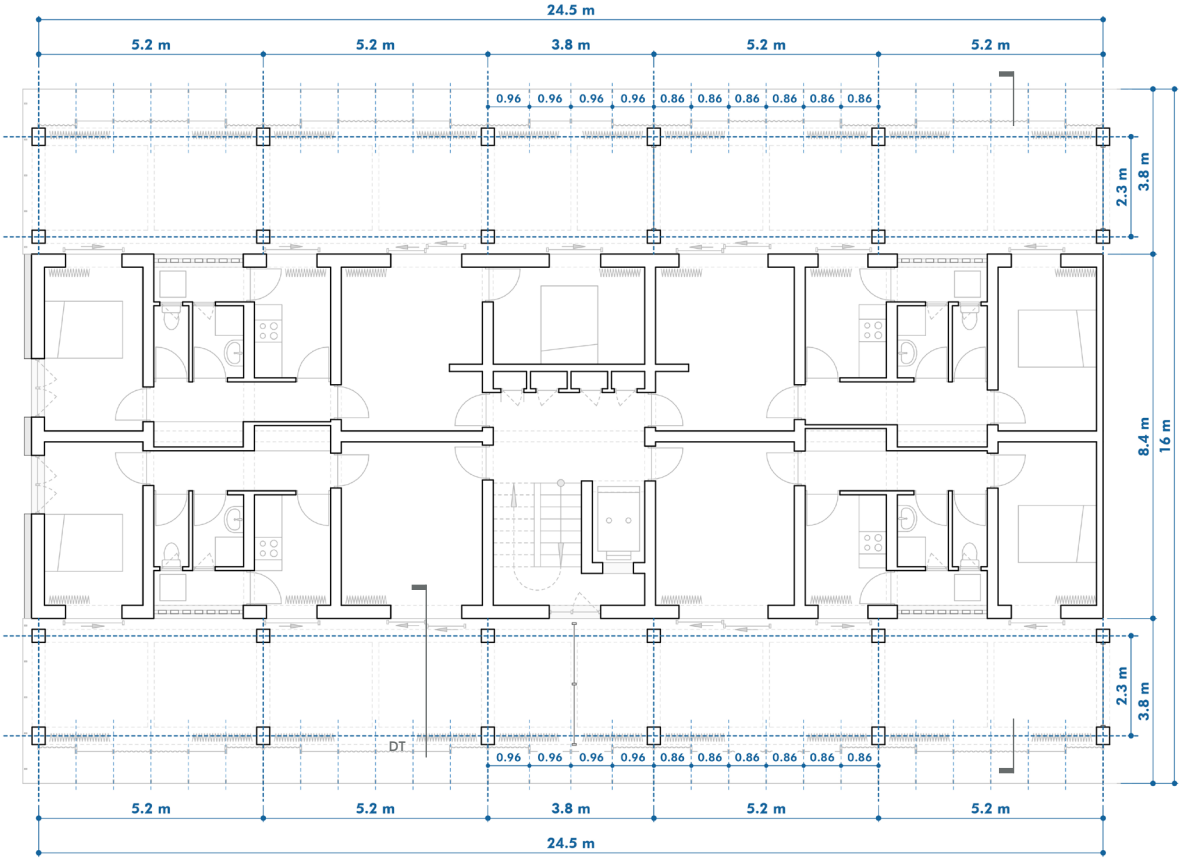
70. Montaje de transformación bloque G



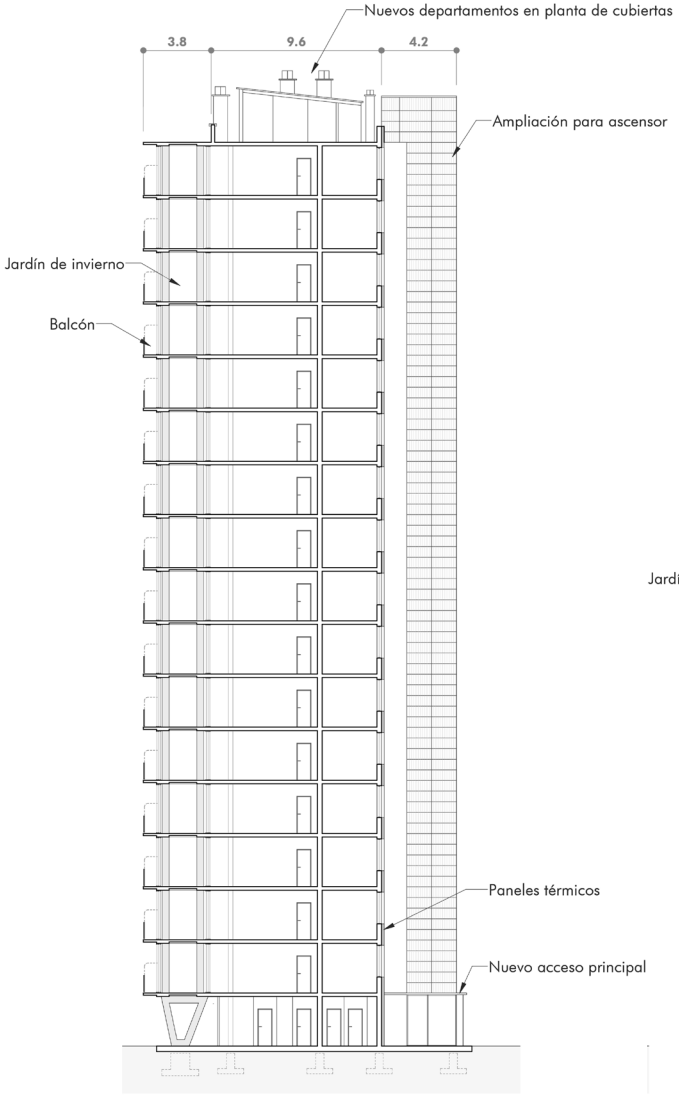
71. Montaje de transformación bloque I+H



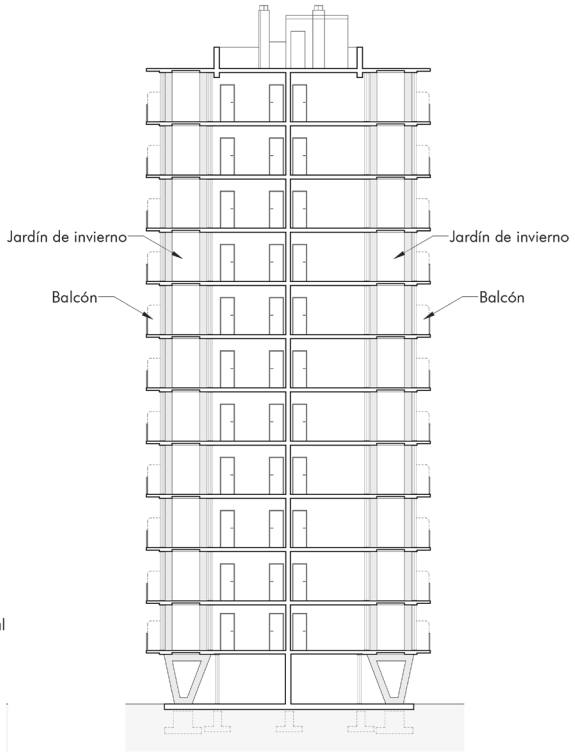
72. Planta bloque I + H



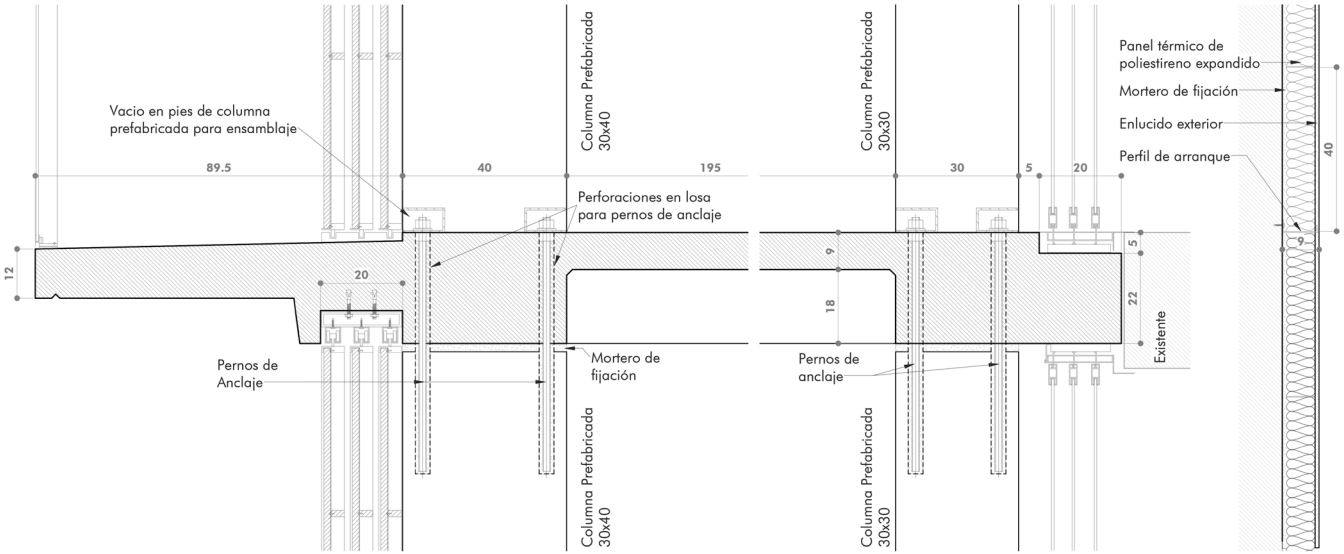
73. Planta bloque G



74. Sección bloque I+H transformado

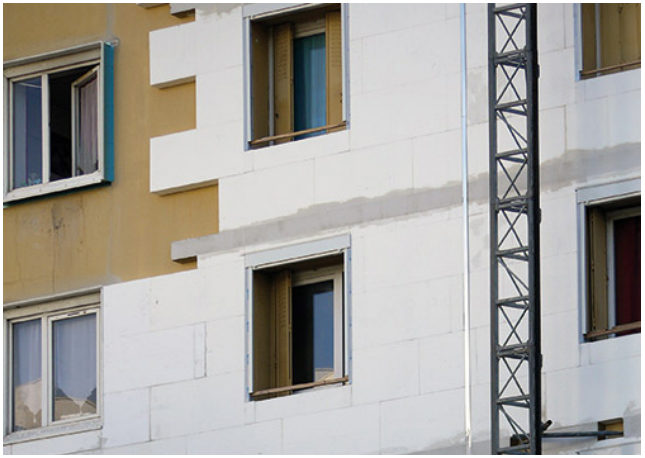


75. Sección bloque G transformado



76. Detalle Constructivo módulo de Jardín de Invierno + balcón

77. Montaje de modulo



78. Ensamblaje de paneles térmicos en fachada posterior

MODULACIÓN

Fue esencial para la transformación de las 530 viviendas optar por un sistema constructivo prefabricado que permita la optimización de los procesos y recursos durante todas las etapas de la obra, es así como toda la intervención que conforman los jardines de invierno y balcones están compuestas por losas de hormigón cuyas dimensiones están completamente relacionadas con la ubicación de las ventanas y balcones existentes.

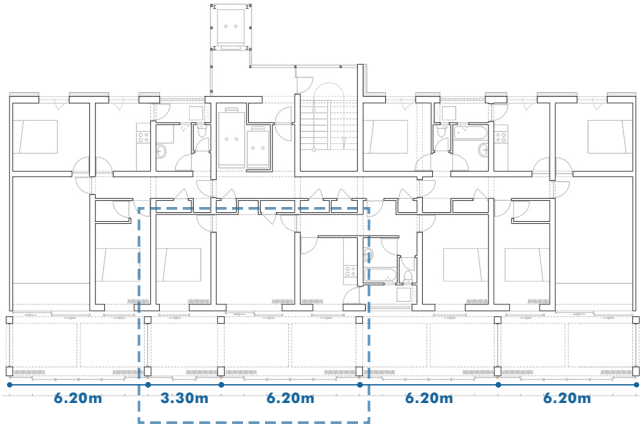
Modulación Edificio I, H

Para la transformación de estos edificios se utilizaron dos tipologías modulares de 3.30m x 3.75m y 6.20m x 3.75m, que se organizan de extremo a extremo permitiendo así que todos los departamentos cuenten con nuevos espacios que van desde 100m2 a 130m2. En total se utilizaron 600 módulos de 6.20m y 150 módulos de 3.75m.

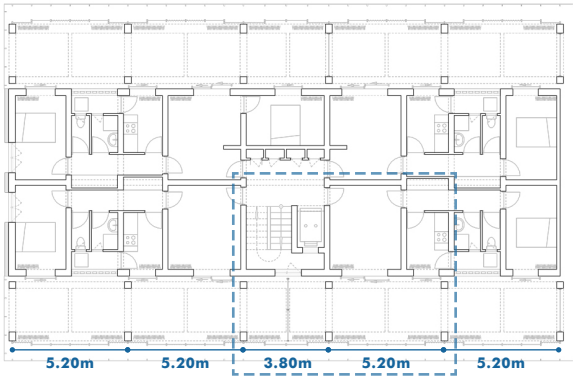
Modulación edificio G

Los módulos ocupados en este edificio tienen unas dimensiones de 5.20m x 3.75m y 3.80m x 3.75, a diferencia de los edificios I y H, aquí la intervención se realiza en las dos fachadas principales, de manera que todos los departamentos tengan esta superficie adicional. En total se utilizaron 160 módulos de 5.20m y 20 módulos de 3.80m x 3.75m.

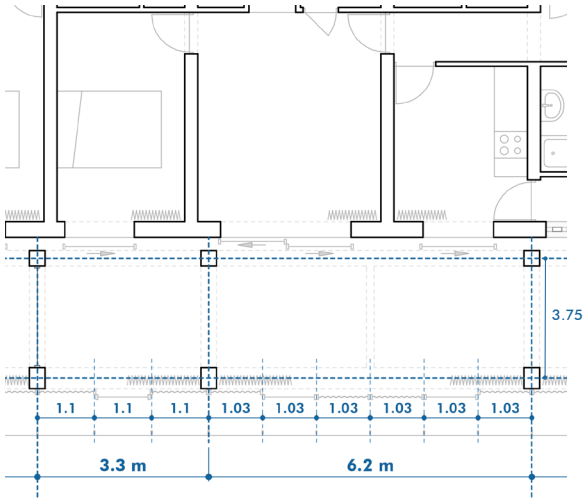
79. Montaje de módulos bloque G



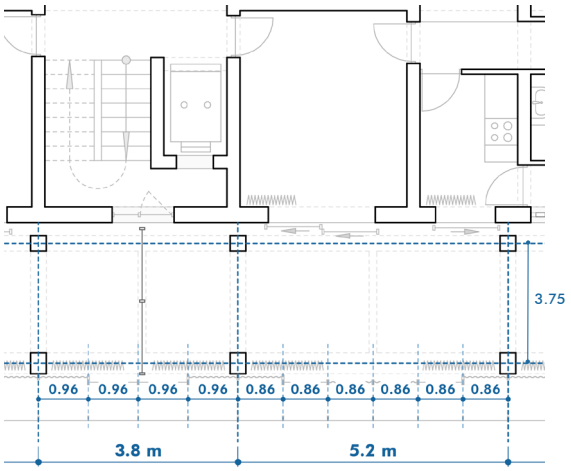
80. Planta general bloque I,H



82. Planta general bloque G



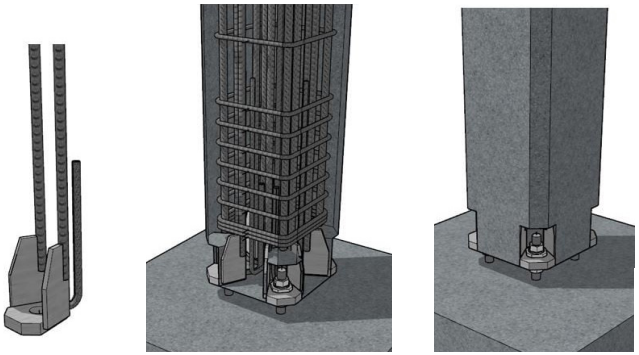
81. Modulación bloque I,H (x)



83. Modulación bloque G

ESTRUCTURA Y MATERIALIDAD

Previo al análisis estructural del edificio existente en el cual se identificó la ubicación precisa de la estructura de cimentación se pudo determinar que la nueva cimentación para las torres de ampliación estarían retranqueadas 1.20m desde la pared exterior de los edificios existentes ya que con esto no se compromete a la cimentación original del edificio que además no recibe ninguna carga adicional con la transformación. Sobre esta cimentación se elevan las columnas trapezoidales que son organizadas según los módulos que conforman los jardines de invierno y balcones. Una vez que la primera hilada de los módulos están en el sitio, se procede a la colocación de las columnas posteriores (30cm x 30cm) y frontales (30x40) , las cuales son prefabricadas de hormigón armado y se instalan a la losa mediante varillas previamente fijadas a la estructura inferior, las columnas son reguladas gracias a las perforaciones en la base en donde se ubican las tuercas niveladoras permitiendo así llegar al nivel preciso que da continuidad al interior de los departamentos.

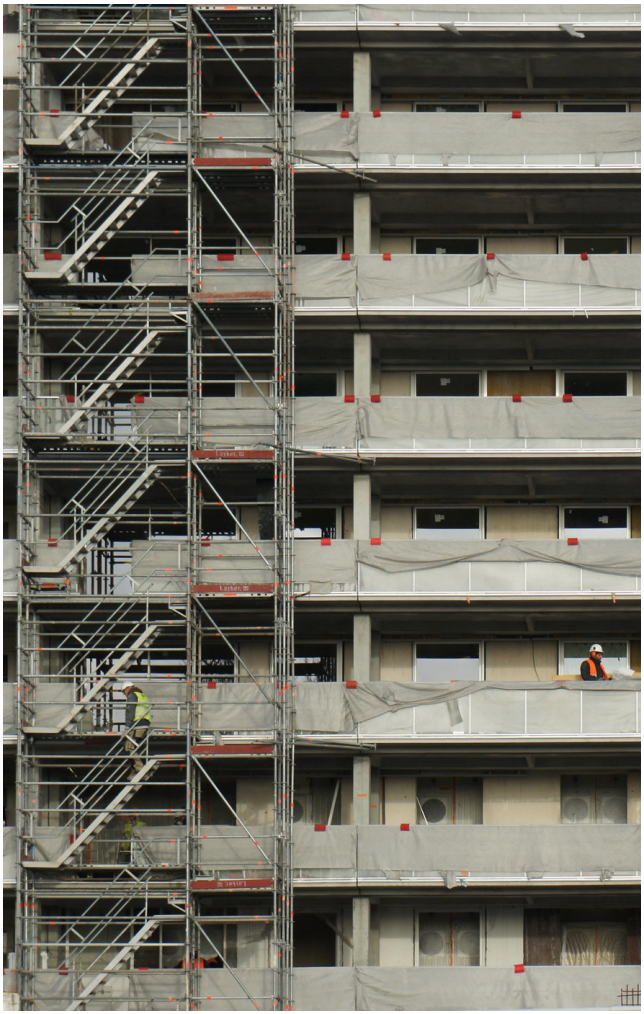


84. Columna tipo prefabricada

85. Vista estructuración inicial bloque G

86. Estructura de soporte

87. Módulos previo al ensamblaje



88. Conjunto de módulos bloque H

89. Proceso de transformación

90. Fachada posterior bloque I

La fachada posterior de los bloques I y H integran como ya mencionamos un nuevo ascensor, para lo cual se realiza una estructura ligera con columnas y vigas de acero galvanizado tipo IPE y aluminio, que posteriormente se reviste en su totalidad con policarbonato corrugado dejando así una pared transparente tanto del interior como exterior. Además Como parte de esta transformación también se mejora la capacidad térmica e hidrófuga de las fachadas con la colocación de bloques de poliestireno con propiedades térmicas que se elevan a partir de primera planta alta dividida cada nivel de entrepiso con una cadena de nivelación, el material permite tener un acabado liso que es tratado únicamente sellando sus juntas y pintura para superficies exteriores.

Es importante mencionar que el acceso principal fue reorganizado junto al nuevo ascensor produciendo así el empaquetamiento de las zonas de acceso, circulación horizontal y vertical.

91. Nuevo acceso bloque I+H

92. Envolvente torre de ascensor

93. Tabiques protectores de obra para departamentos

94. Corte de antepechos

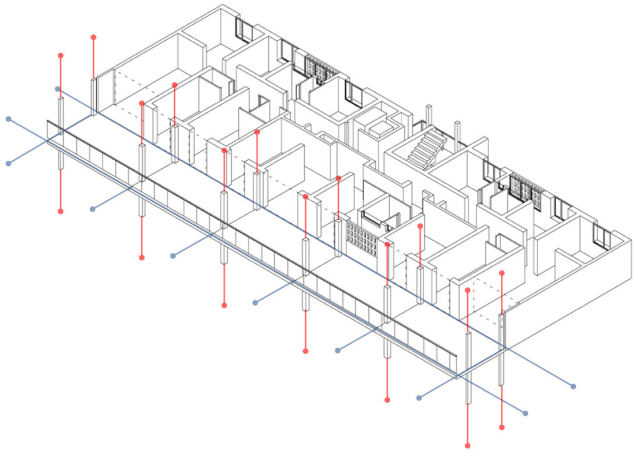
95. Vista de jardín de invierno

96. Pasarela de jardín de Invierno

Universalidad

El orden formal y distributivo de la transformación parte de estrategias proyectuales definidas en su mayoría por la edificación existente, así la forma y función se acoplan al espacio a través del uso de balcones, jardines de invierno, materiales modulares y sistemas constructivos prefabricados. Estas estrategias tienen como finalidad el reconocimiento de la forma entre el espacio y estructura.

En la escala urbana, el edificio funge como un elemento de transición visual, con esto provoca cambios en la dinámica del barrio sin alterar ni reubicar los espacios aledaños existentes, aquí resalta su materialidad y configuración espacial propia de una realidad global.



98. Reconocimiento de la forma a través de estructura y módulos

97. Relación con el contexto 530 unidades habitacionales

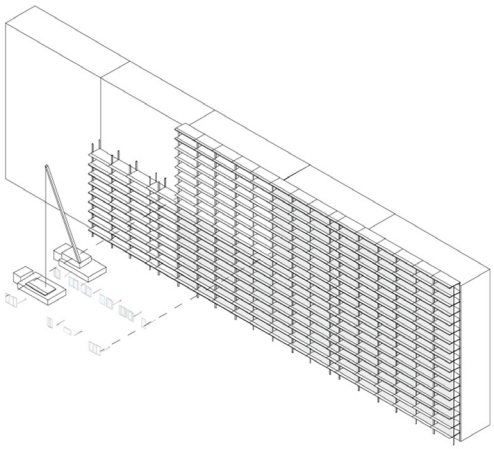
99. Relación con el contexto 530 unidades habitacionales

Economía

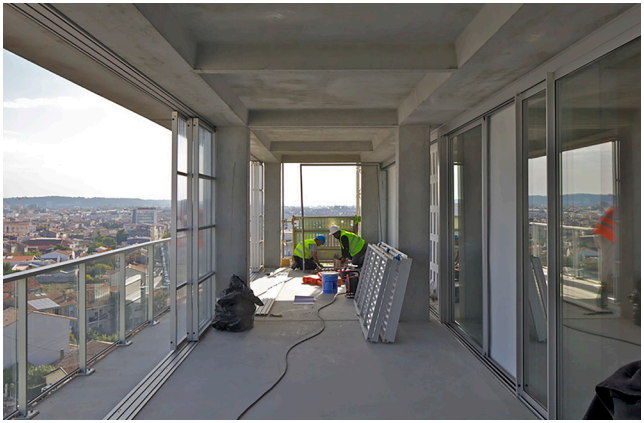
En la transformación de las 530 Unidades Habitacionales se utilizaron 930 módulos prefabricados de únicamente cuatro tipologías que se adaptan a las edificaciones existentes, módulos que están soportados por columnas trapezoidales que se retiran de la edificación original para no afectar su estructura de cimentación. Generando así una disposición ordenada desde la perspectiva estética y constructiva que al mismo tiempo está ligado a la disposición interna del programa arquitectónico.

Lacaton & Vassal logran en esta obra una eficiencia y optimización material, haciendo uso de un número reducido de elementos constructivos, reforzando así el principio de economía visual.

101. *Fachada, relación de materiales*



100. *Elementos modulares de fachada*

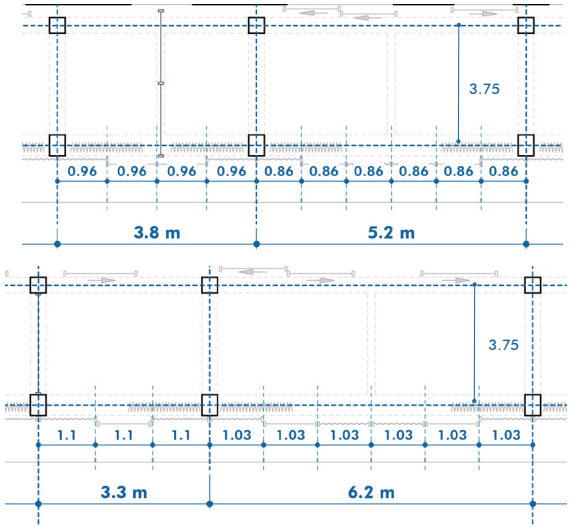


102. *Perspectiva, relación de materiales*

Rigor + Precisión

Cada elemento de la transformación adquiere un sentido constructivo, estético y estructural cuando funcionan en conjunto, esa interdependencia y pragmatismo dota a la obra de un carácter de rigor y precisión. Estos elementos adquieren propiedades únicas para cada proyecto, siendo necesario el estudio minucioso de cada detalle.

La prefabricación es fundamento de este principio ya que permite la sistematización en todas las etapas del proyecto, cada elemento es estudiado y puesto a punto bajo altos estándares técnicos llevando así al límite todas las condicionantes del proyecto. Para este caso se utilizó cuatro tipologías que varían según el tipo de edificio, organizados en cada una de las fachadas para generar un armazón estructural en donde se contiene y desarrolla el programa arquitectónico.



104. Tipologías de módulos prefabricados

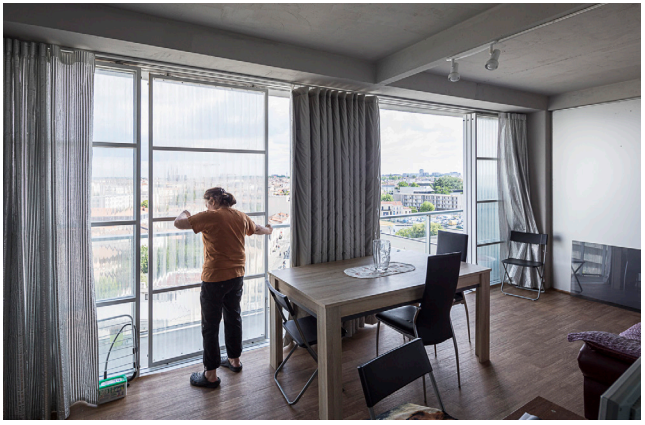
103. Proceso de instalación fachada prefabricada modular

105. Vista hacia balcones y jardines de invierno

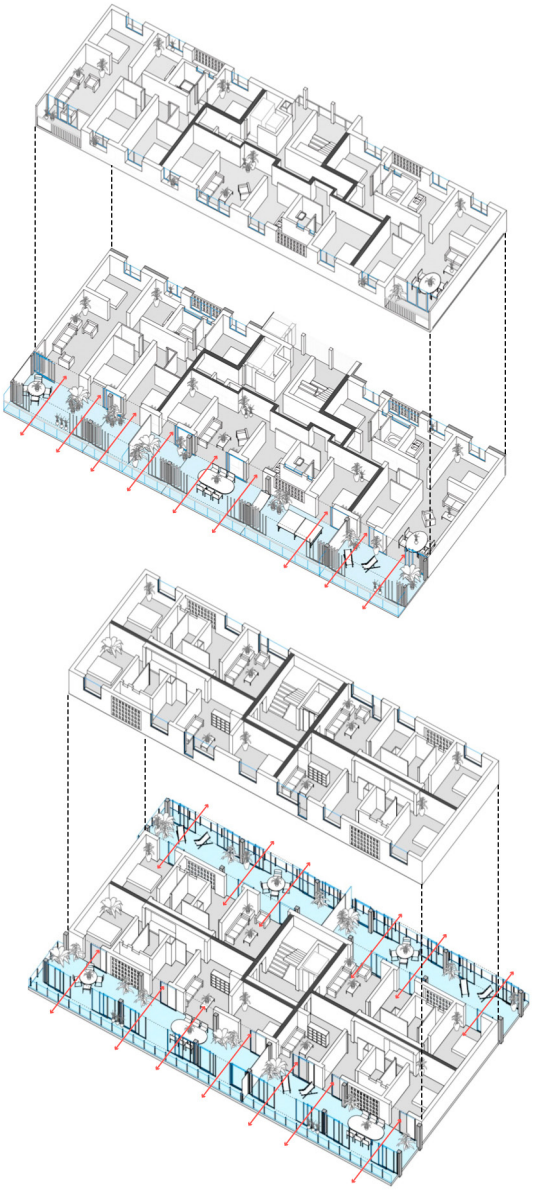
Reversibilidad

Gracias a la utilización de sistemas constructivos prefabricados, elementos modulares y estandarizados, la obra de Lacaton & Vassal es capaz de volver a su estado anterior, es decir que tienen la capacidad de ser reversible, también podría ser reutilizada en proyectos con características similares.

Lacaton & Vassal logran una arquitectura ligera que no genera barreras visuales entre el interior y exterior, estas se disuelven gracias a la utilización de materiales como el vidrio y policarbonato, además las áreas que dividen estos materiales son 100% adaptables ya que la nueva carpintería se abre para integrar el espacio de sala, jardín de invierno y balcón, así se produce mayor amplitud de los espacios interiores potenciando la cualidad adaptativa de los departamentos.



106. Jardín de invierno hacia balcón; Flexibilidad



107. Esquema de elementos modulares

108. Vista exterior bloque G

109. Modos de uso jardín de invierno

3.2. EDIFICIO SAINT NAZAIRE TRANSFORMACIÓN Y DENSIFICACIÓN

110. Vista aérea viviendas Saint Nazaire transformadas

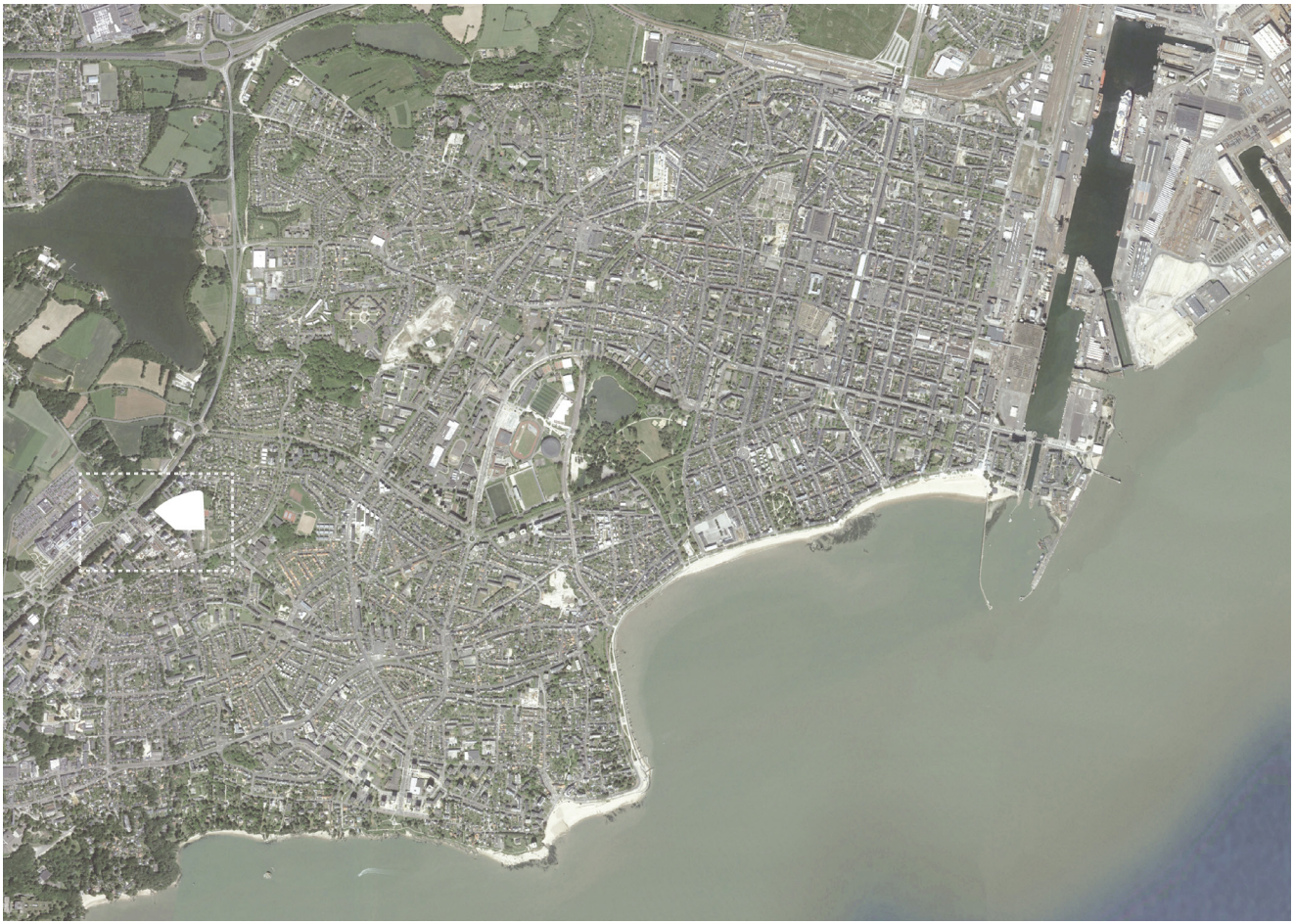
DATOS DEL PROYECTO

Ubicación: Saint Nazaire, Francia
Área del terreno: 5.026 m²
Área de superficie construida original: 3.900 m²
Área de superficie extendida: 6.400 m²
Paisajismo: Cyrille Marlin

Proyecto: Anne Lacaton & Jean-Philippe Vassal, Fréderic Druot.
Ingeniería estructural: CESMA
Ingeniería térmica: Cardonnel Ingénierie
Costo: 7,1 M USD

111. Circulación exterior viviendas Saint Nazaire transformadas

UBICACIÓN



112. Ubicación macro barrio La Chesnaie en Saint Nazaire-París

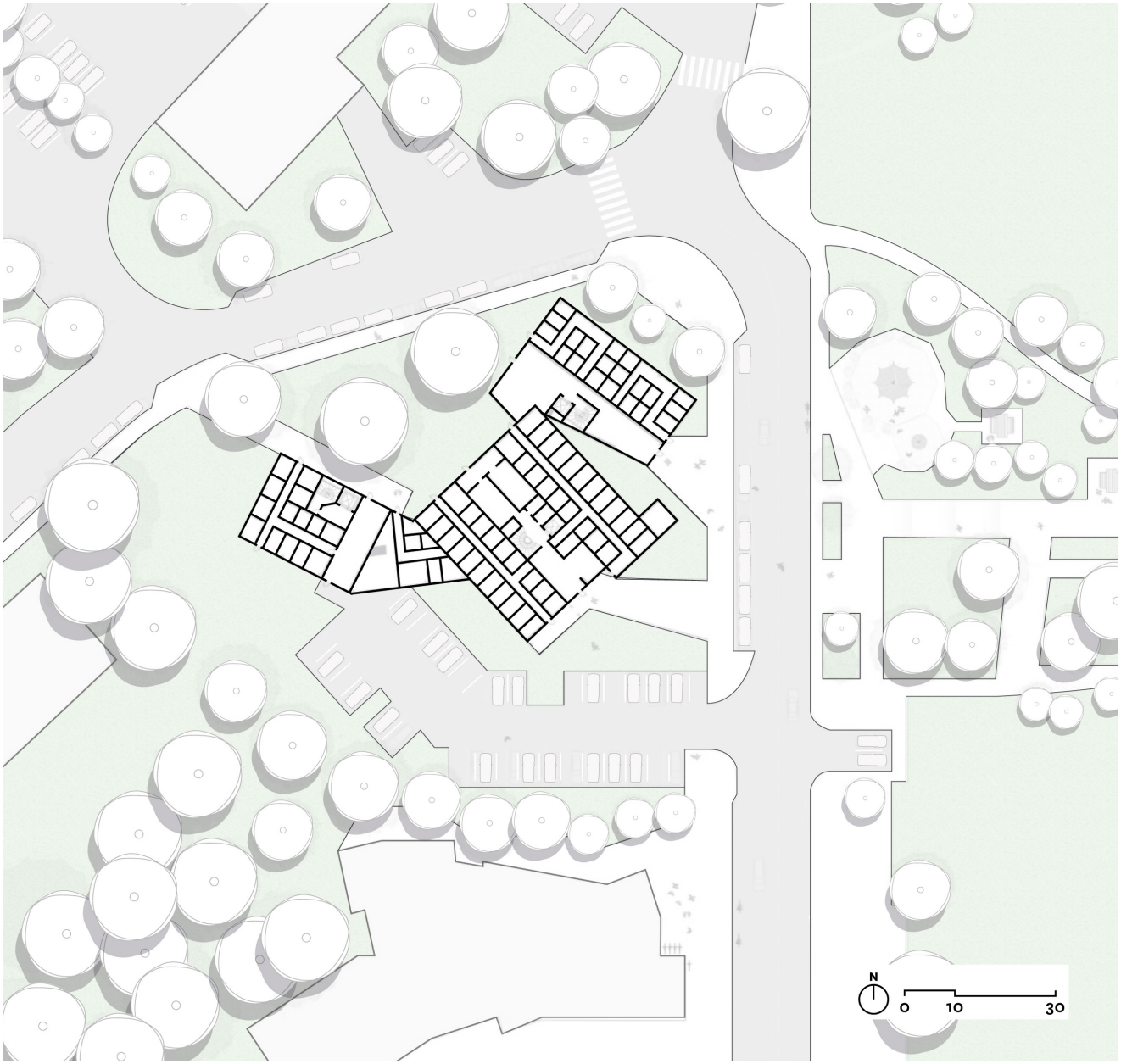
113. Ubicación barrio La Chesnaie en Saint Nazaire-París

EMPLAZAMIENTO

El edificio Saint Nazaire esta ubicado en el barrio La Chesnaie del municipio de Saint-Nazaire, al oeste de la ciudad en donde se dispone de un entorno con una amplia oferta de servicios e infraestructuras de transporte, comercio, educación, deporte, ocio, cultura y salud. La Chesnaie es parte de un plan de desarrollo urbano de los años 70 en donde se realizaron un total de 21 edificios destinados a residencia.

El edificio se encuentra al extremo noreste del complejo residencial, donde convergen dos avenidas principales que forman una bifurcación la cual delimita el área de intervención. Edificios gubernamentales, equipamientos educativos y de salud enriquecen los edificios residenciales aledaños mismos que cuentan con una densificación baja aun después de la transformación, esto ayuda a que las zonas naturales se preserven y se aproveche sobre todo en los departamentos en altura del edificio. La planta baja unicamente abarca zonas de almacenamiento, estacionamientos y circulaciones, esto ocasiona que las relaciones con el entorno inmediato se caracterice por la ausencia de un flujo de personas que ayude a fomentar la percepción de seguridad en la acera.

114. Vista aérea viviendas Saint Nazaire previo a la transformación



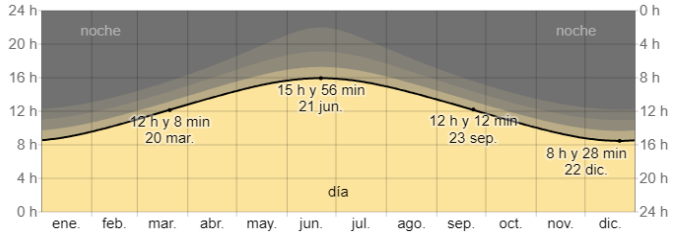
115. Planta baja y emplazamiento viviendas Saint Nazaire transformadas

CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS

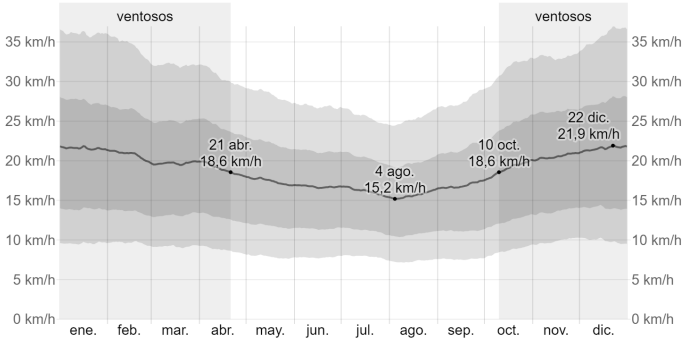
Saint Nazaire se encuentra a una altitud media de 6 msnm. La temperatura generalmente varía de 3°C a 24°C . La precipitación mayor mensual es igual a 64 mm y menor a 25 mm (Meteoblue, 2023). Según datos de Weather Spark (2023) el mes con menor cantidad de luz solar es diciembre con un promedio por día de 8 horas y 30 minutos, mientras que el mes con mayor cantidad de luz solar es junio con un promedio diario de 16 horas.

La temporada más ventosa dura un lapso de 6.3 meses, con una velocidad promedio de 18.6 km/h. El mes más ventoso es enero, con velocidades promedio de 21,6 km/h. La temperatura más tranquila va desde abril a octubre. Mientras que el mes mas agradable es agosto con vientos de 15,7 km/h. El viento predominante proviene del oeste durante el año (Weather Spark, 2023).

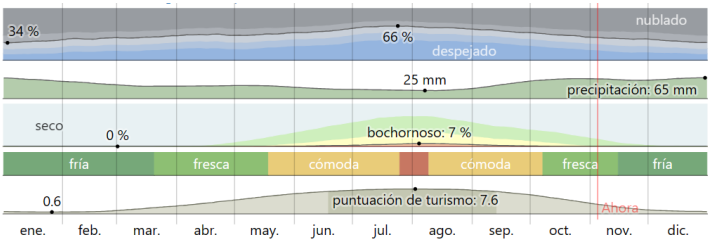
Según datos del programa de posgrado Settlement, Ecology & Tectonics (2017) Lacaton & Vassal resolvieron el problema del clima en sus proyectos mediante la expansión de los espacios internos con paneles móviles transparentes. Estos paneles forman jardines de invierno que actúan como una barrera térmica que amortigua las temperaturas extremas exteriores y permite la ventilación. En contraste con el volumen edificado original que carecía de propiedades térmicas que generen confort al interior de la vivienda.



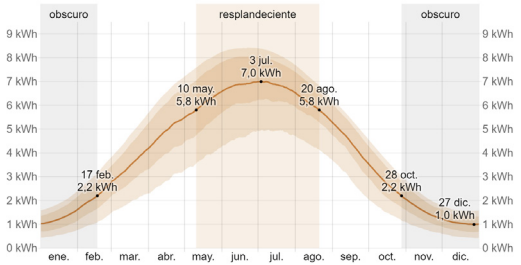
116. Horas de luz natural y crepúsculo en Saint Nazaire



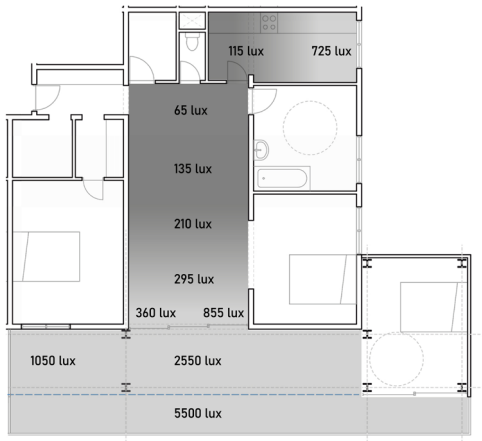
117. Velocidad promedio del viento en Saint Nazaire



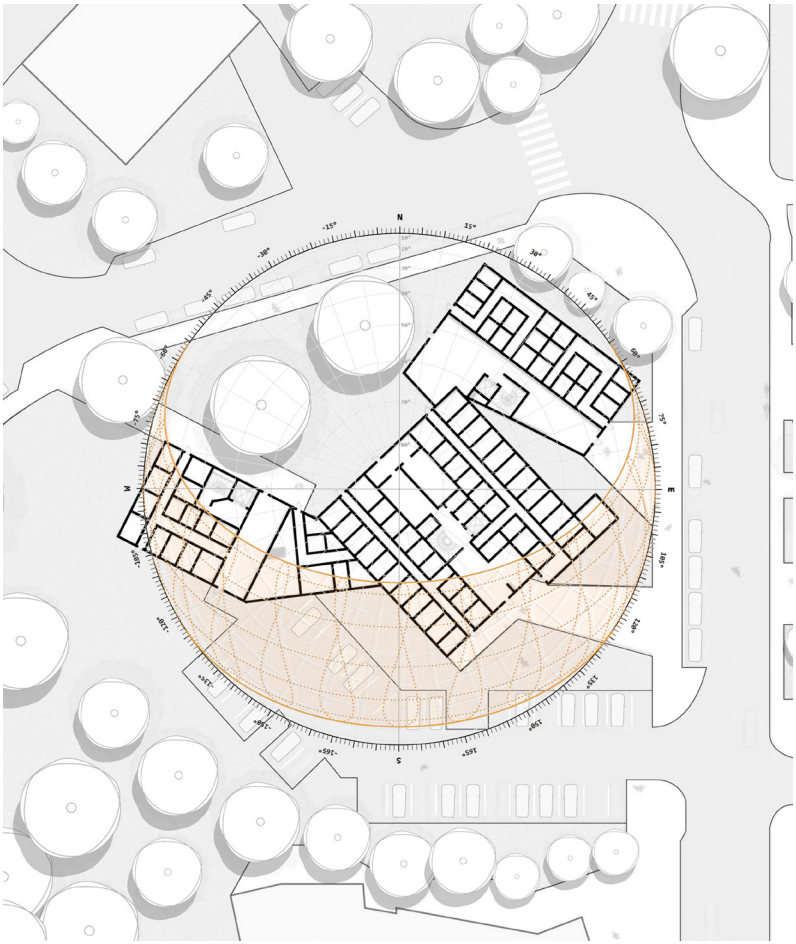
118. Clima en Saint Nazaire



119. Incidencia diaria de energía solar



120. Niveles de iluminación dep. E4



121. Carta solar

ANTECEDENTES E INTERVENCIÓN

El barrio de la Chesnaie, construido en la década de los años 70, es un ejemplo de urbanización de baja densidad que, a pesar de encontrarse en una zona privilegiada, ha perdido su atractivo y se encuentra en un estado de deterioro (Galiano,2014).

La primera alternativa para la renovación y densificación por parte del municipio es la demolición de las 21 torres existentes para generar nuevas torres de edificios que dupliquen su altura y así generar mayor densidad. Es así como en 2006 la agencia estatal Siléne realiza un concurso para definir las características arquitectónicas de un "renovado complejo", la propuesta del estudio Lacaton & Vassal fue la ganadora; esta primera propuesta comprendía la transformación y ampliación de todas las torres haciendo crecer su densidad al doble y reduciendo el presupuesto un 50%. Así en 2014 se pone en marcha la renovación de uno de los edificios siendo esta la prueba experimental que definiría las próxima intervenciones. La transformación que culminó en 2016 contempla decisiones pragmáticas y se logró reducir el presupuesto destinado de 15,5 M USD a 7,1 M USD.

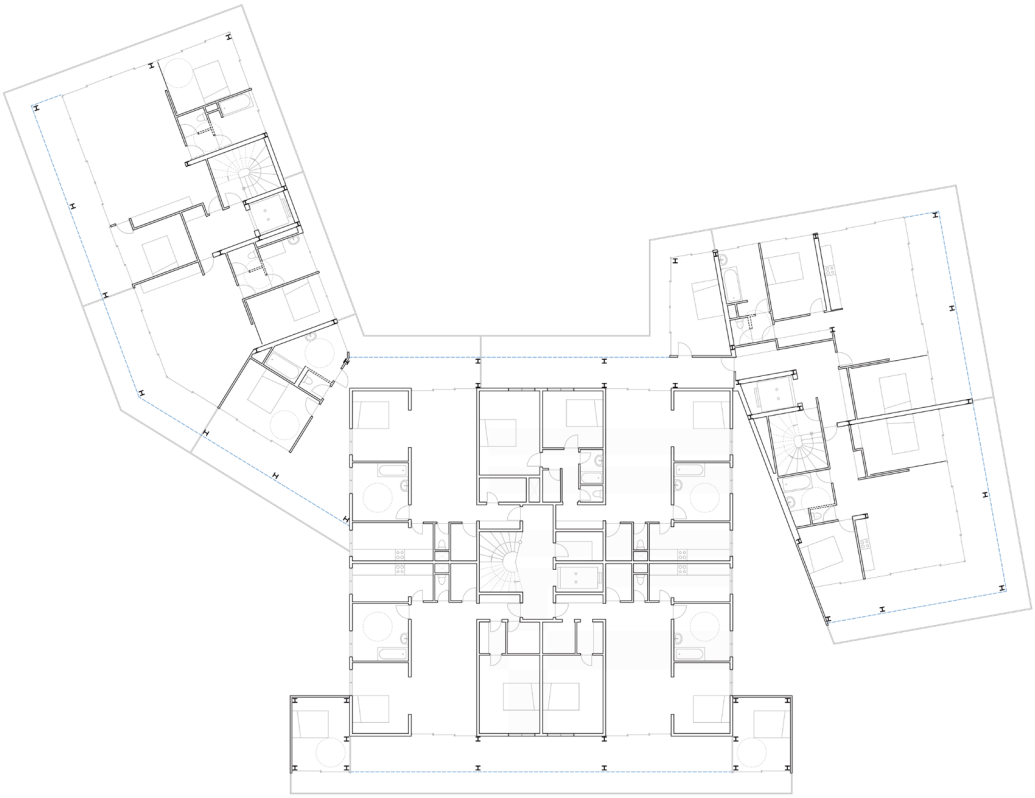
Siguiendo la filosofía de rehabilitación de Lacaton & Vassal en lugar de la demolición, se logra una transformación radical de la torre central, lo que representa un enfoque importante para la densificación de las ciudades en altura.

Esta transformación se consigue con la integración de balcones y jardines de invierno, sin necesidad alguna de realizar cambios estructurales significativos y respetando la configuración original del edificio existente. Además, se logra un proceso de densificación urbana mediante el uso de terrenos baldíos adyacentes con la creación de dos nuevos bloques de edificios residenciales.

Este enfoque no solo amplía los espacios habitables, sino que también resalta el uso de espacios adyacentes a la torre central, contribuyendo significativamente a la creación de ciudades más compactas y sostenibles (Scale, 2022).

122. Viviendas Saint Nazaire previo a la transformación

123. Viviendas Saint Nazaire transformadas



124. Planta arquitectónica viviendas Saint Nazaire transformadas

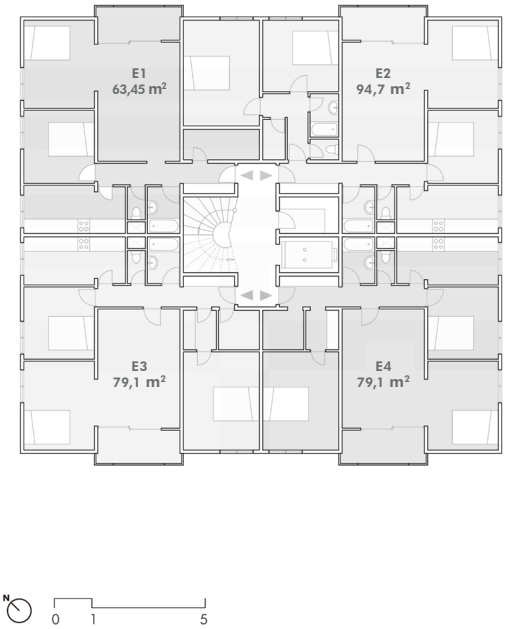
125. Planta arquitectónica viviendas Saint Nazaire Previo a la transformación

PROGRAMA

La torre existente sobre la que intervienen los arquitectos franceses, alberga en total 40 viviendas con un total de 4 departamentos por cada planta. El edificio contiene dos ejes de simetría claramente definidos que conectan los departamentos individuales a través de un núcleo central (circulación vertical).

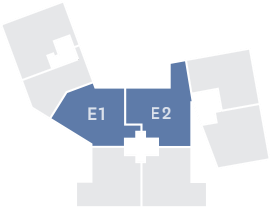
La planta cuadrada del bloque cuenta con pequeñas aberturas en las fachadas laterales y galerías abiertas hacia el norte y el sur. La estructura del edificio se basa en muros de carga, sistema estructural muy utilizado en los grandes ensambles franceses de la época.

Los departamentos existentes aumentan en superficie un 30%, esta nueva área esta compuesta por el jardín de invierno, balcón y un espacio para dormitorio. Cada baño se traslada a uno de los dormitorios existentes de 9 m2, contando ahora con ventilación e iluminación natural, el espacio anteriormente ocupado por el baño se convierte en un área de almacenamiento (Crespo, 2014).



126. Zonificación viviendas Saint Nazaire Previo a la transformación

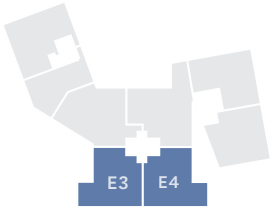
127. Zonificación viviendas Saint Nazaire transformadas



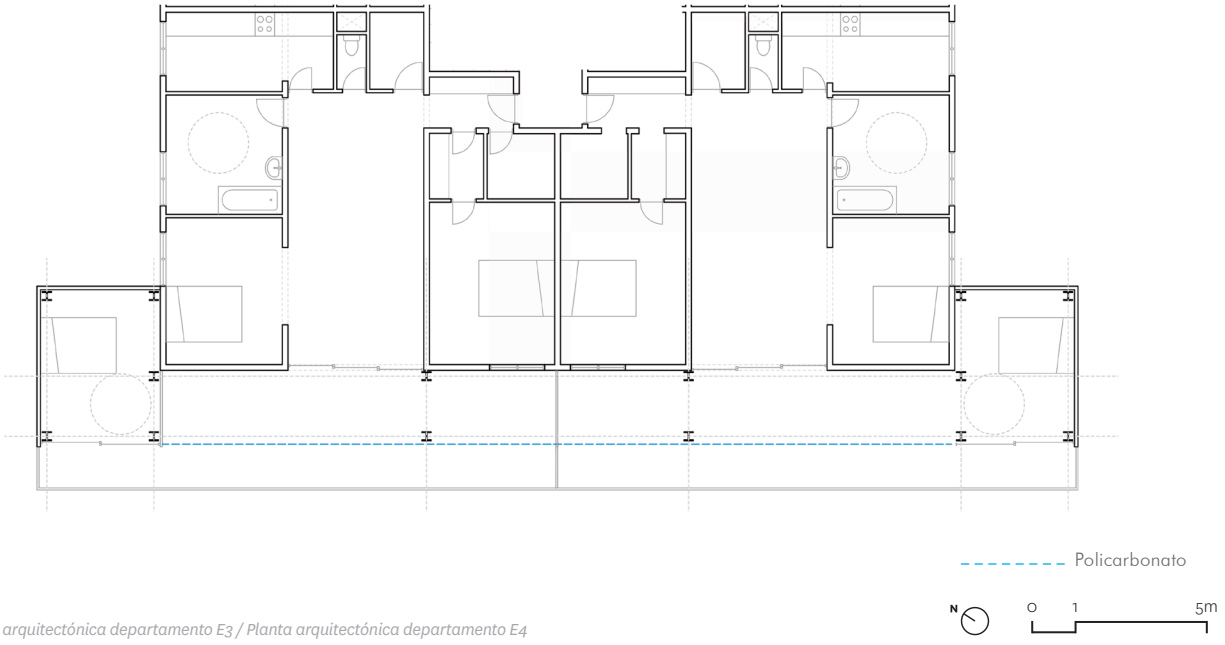
El departamento E1 ha sido transformado y ampliado en el doble de su superficie, se articula mediante el jardín de invierno con una de la las extensiones y al igual que en todos los departamentos existentes se rehubica el baño y se distribuye para ser 100% accesible en el lugar antes ocupado por un dormitorio que ahora se ubica y accede desde el jardín de invierno

El departamento E2 compuesto por cuatro habitaciones contempla un crecimiento de 60 m2 con la adición del jardín de invierno y el balcón posterior, el acceso se realiza desde el nuevo bloque de ampliación para evitar la saturación de la circulación vertical del bloque antiguo, permitiendo también reducir los recorridos hacia cada una de las habitaciones.

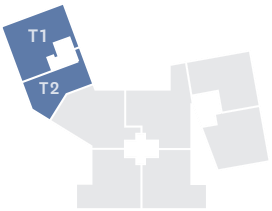
128. Planta arquitectónica departamento E1 / Planta arquitectónica departamento E2

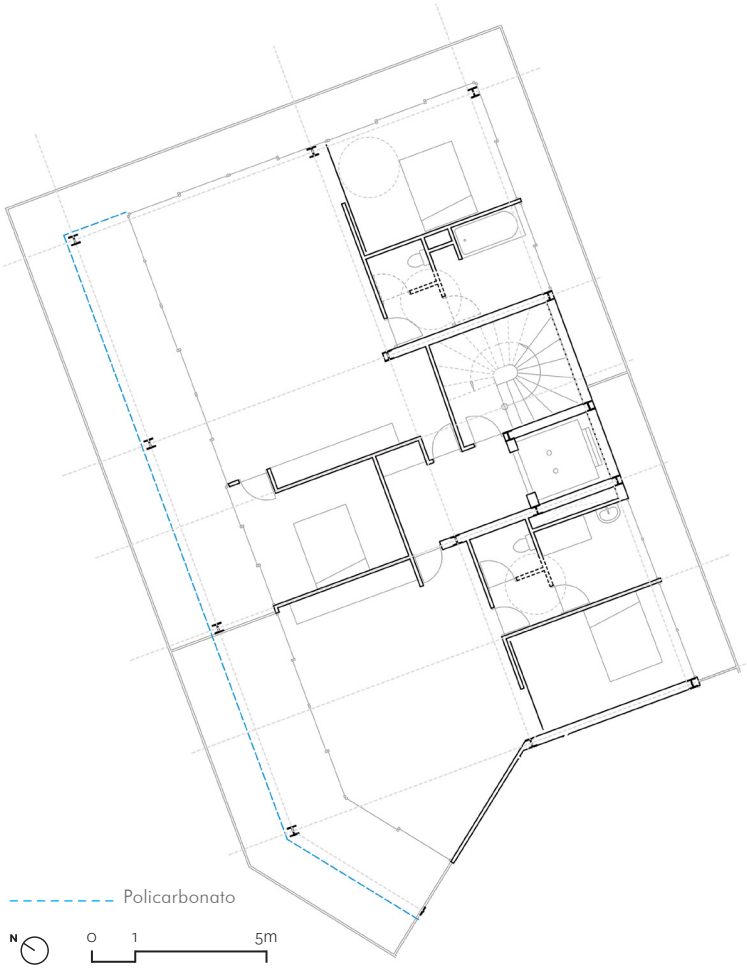


Los departamentos E3 y E4 ubicados en la parte sur del edificio son idénticos, su transformación consiste en la rehubicación del baño principal, la creación de un nuevo espacio de dormitorio, un espacio de estancia que prolongue el área social y un balcón. Los accesos principales se mantienen y el acceso al dormitorio nuevo se realiza a través del jardín de invierno, en el área social se elimina la pared que divide el espacio de pasillo y la sala.



129. Planta arquitectónica departamento E3 / Planta arquitectónica departamento E4





130. Planta arquitectónica departamento T1 / Planta arquitectónica departamento T2

Los departamentos T1 y T2 se ubican en el nuevo edificio. El departamento T1 tiene dos habitaciones, una de las cuales está diseñada para personas con movilidad reducida, el baño tiene la posibilidad de cambiar su distribución si así fuera requerido en pos de una mayor circulación, el jardín de invierno contempla un frente de al rededor de 15 mts y todo el borde esta abrazado por un balcón al cual se puede acceder desde todos los espacios.

El departamento T2 tiene una habitación y esta, al igual que en el departamento T1, tiene espacios diseñados para personas con movilidad reducida, en muchos casos esta tipología es modificada para ser utilizada como departamentos tipo loft, así se puede sumar un dormitorio mas o un espacio de trabajo.

El otro edificio ubicado al este de la construcción original se compone de los departamentos T3 y T4 los cuales tienen una tipología de dos habitaciones, los cuales están limitados en una de sus fachadas con un jardín de invierno y bordeados en todos sus frentes con un balcón. Al igual que todos los departamentos la accesibilidad es un principio de diseño en uno de los dormitorios y el baño puede ser modificado según lo requiera.

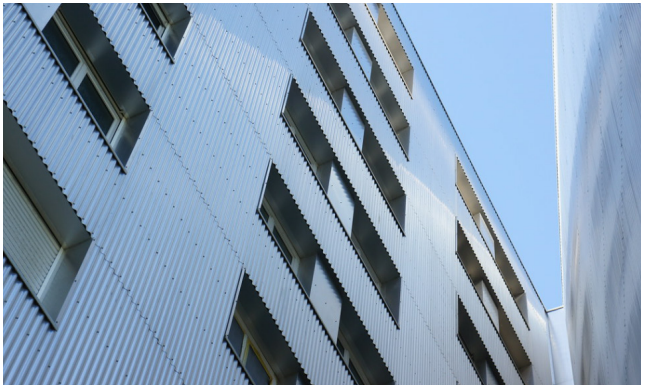
131. Planta arquitectónica departamento T3 / Planta arquitectónica departamento T4

CONFIGURACIÓN DEL EDIFICIO

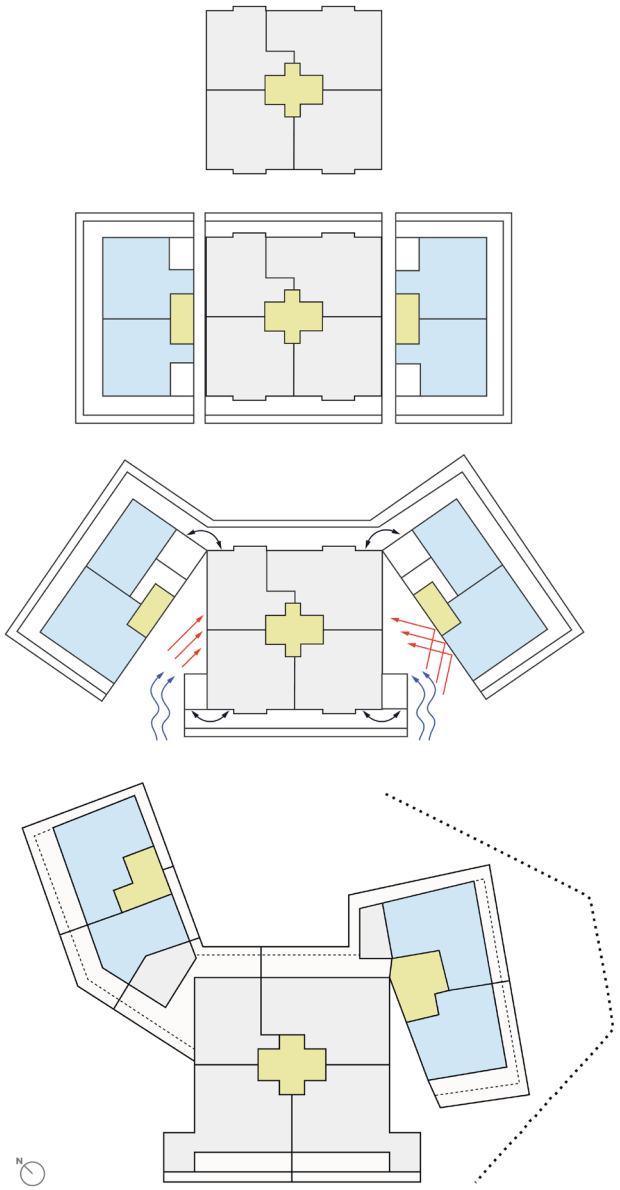
Duplicar la superficie fue la primera condición de proyecto por parte de los promotores, en base a esto se desarrolla la estrategia principal ademas del principio de la no demolición. La superposición de pisos sobre la estructura existente será imposible por la capacidad estructural, es por eso que la ampliación deberá tener una estructura independiente para así no comprometer a la existente, así se plantea la creación de dos volúmenes al este y oeste del edificio, estas se giran en torno a un eje en donde posteriormente se generarán los vínculos de conexión mediante pasillos, esto favorece principalmente a la ventilación y captación solar de los departamentos de la torre original. El ordenamiento de los nuevos volúmenes responde a los límites del sitio, generando fachadas que se dirigen a las visuales mas ponderantes.

Los departamentos existentes de la torre original contemplan las siguientes estrategias:

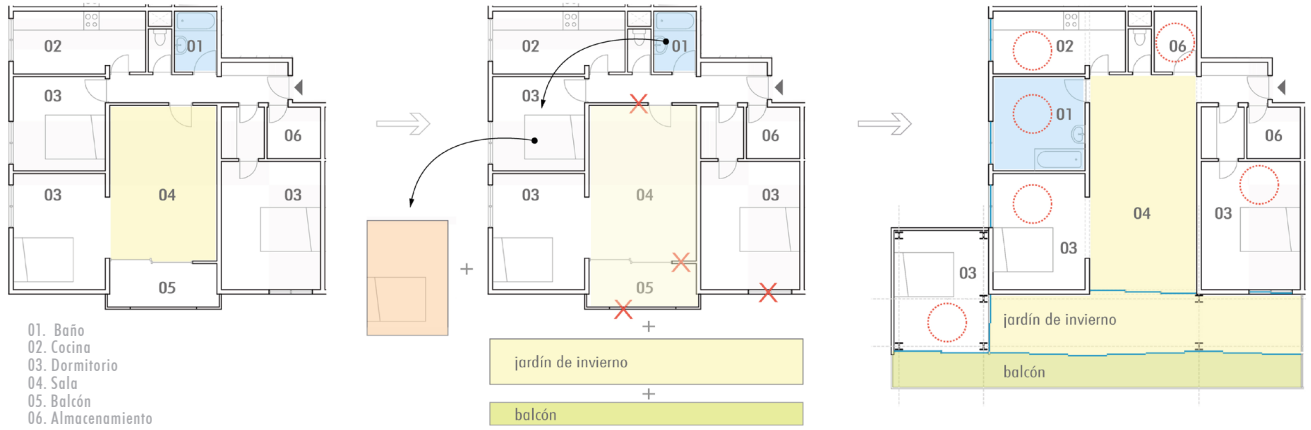
-Ampliación de área social
-Creación de un Jardín de Invierno y balcón
-Rehubicación baño con 100% de accesibilidad
-Creación de un nuevo espacio de dormitorio.



132. Angulo formado entre bloques de edificios



133. Estrategias de distribución volumétrica

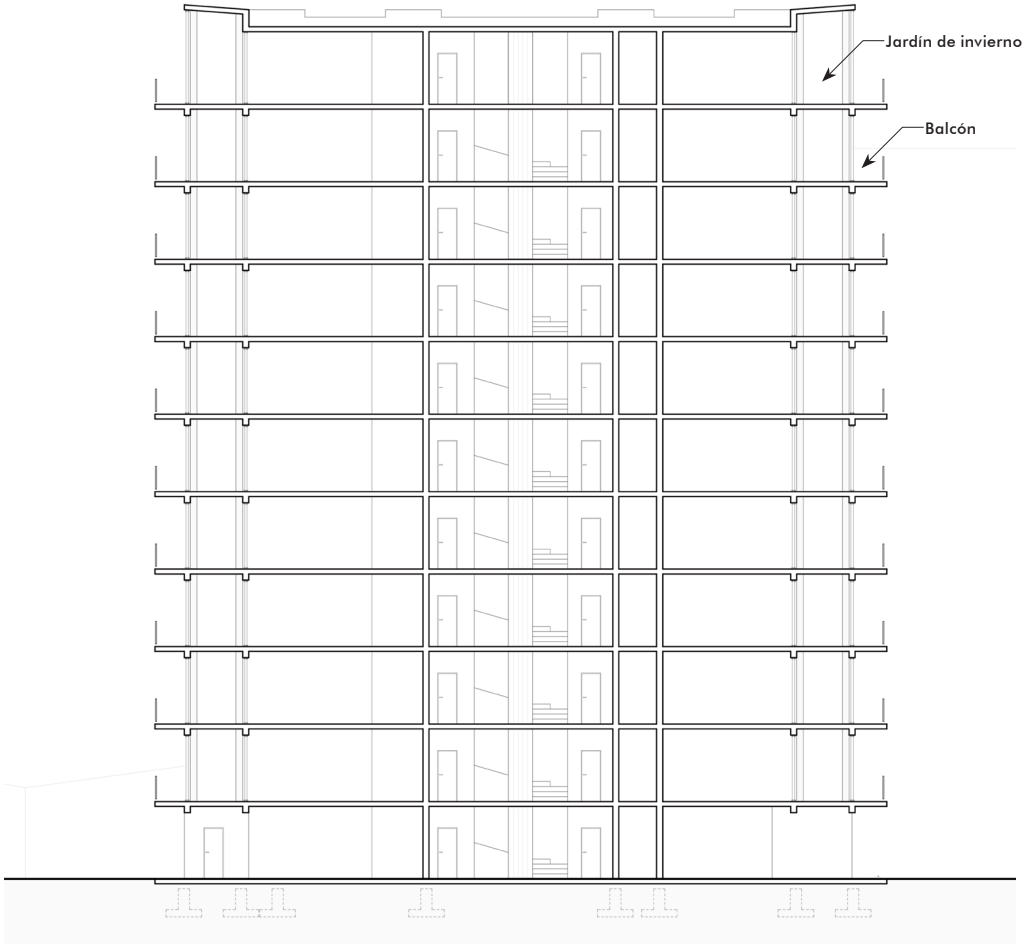


134. Estrategias de transformación en departamentos existentes

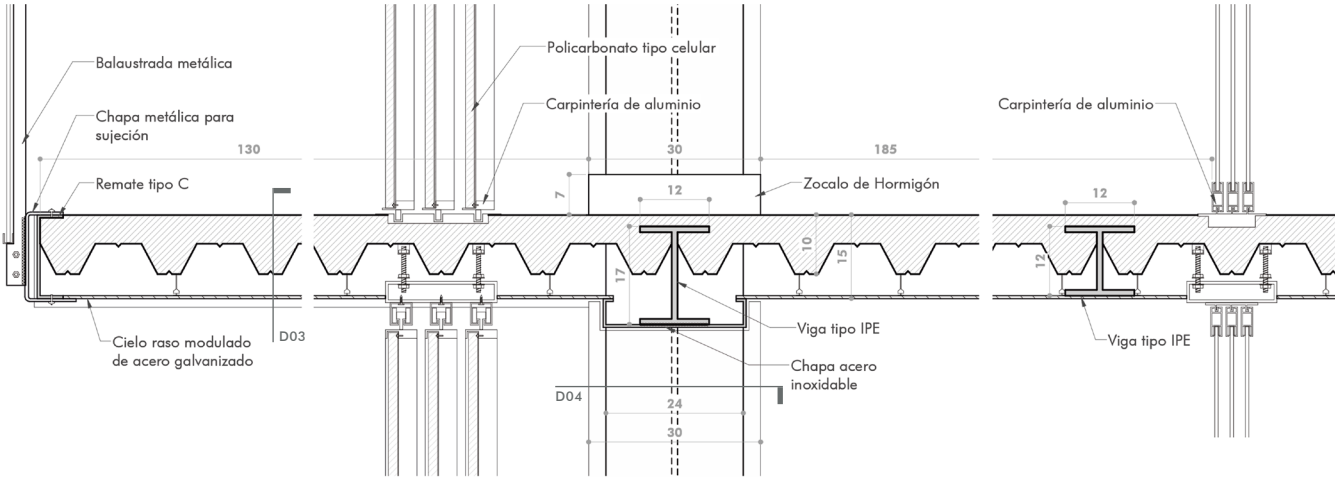
135. Relación volumétrica entre bloque transformado y bloque nuevo

136. Emplazamiento y distribución de planta baja

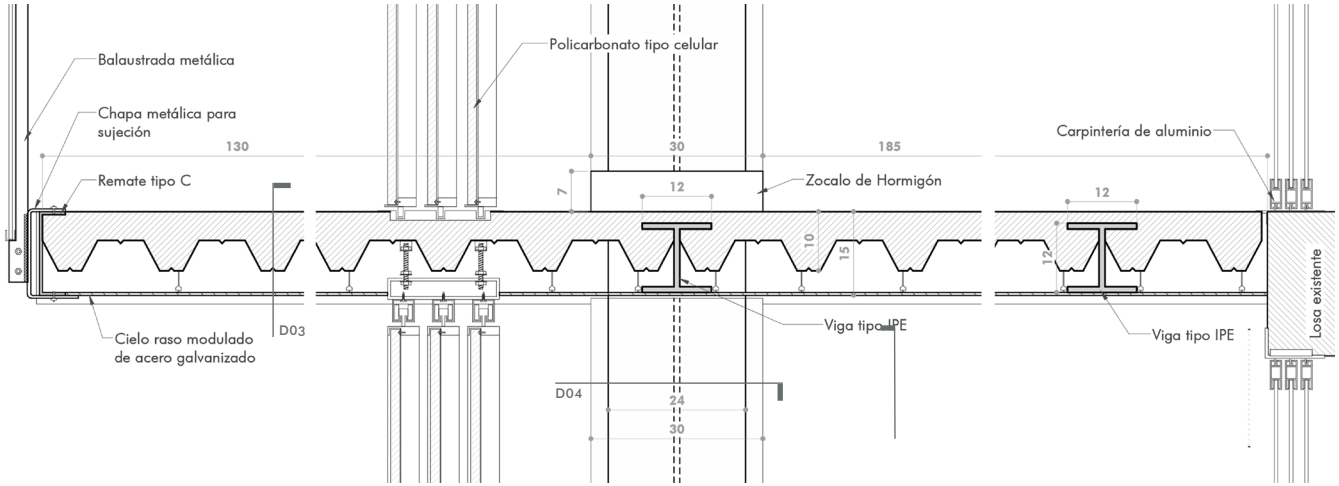
137. Planta arquitectónica viviendas Saint Nazaire transformadas



138.. Sección A A



139. Detalle constructivo D02



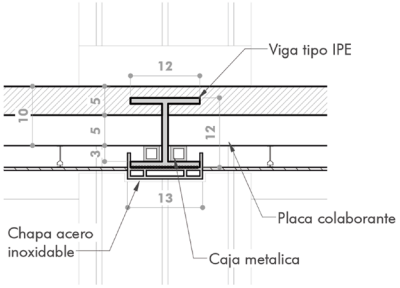
140. Detalle constructivo D01

141. Vista exterior balcones ala este

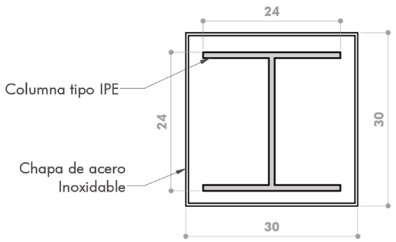
142. Jardín de invierno

143. Vista interior jardín de invierno departamentos T1

144. Vista interior jardín de invierno y balcon departamentos T3



145. Detalle constructivo D03



146. Detalle constructivo D04

MODULACIÓN Y ESTRUCTURA

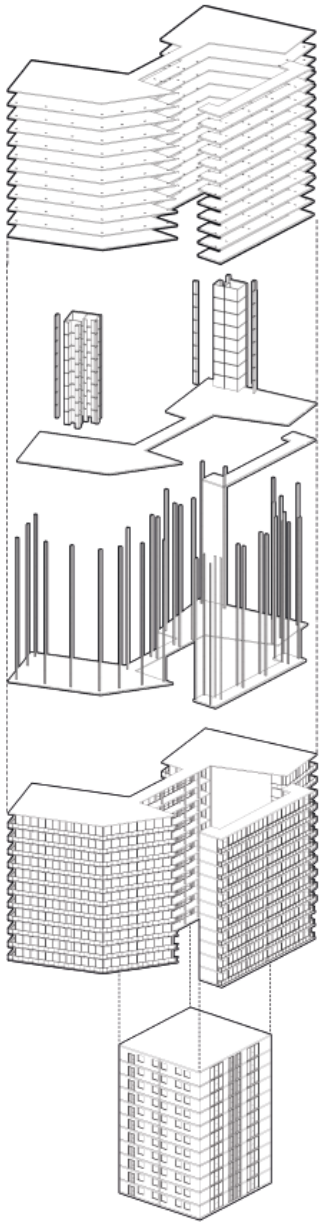
La estructura del edificio original fue construida en los años 70, está conformada principalmente por sistemas de muros portantes que se distribuyen de manera simétrica por cada uno de los departamentos, esto limitó la intervención y se buscó no alterar de manera significativa lo existente. Así se planteó la creación de estructuras independientes que no comprometan la base estructural original y no generen fuerzas laterales en cada uno de los niveles, para esto se utilizaron losas de hormigón soportadas por muros portantes en su núcleo y columnas metálicas tipo IPE revestidas de una chapa de acero inoxidable.

La ampliación se organizó de la siguiente manera :

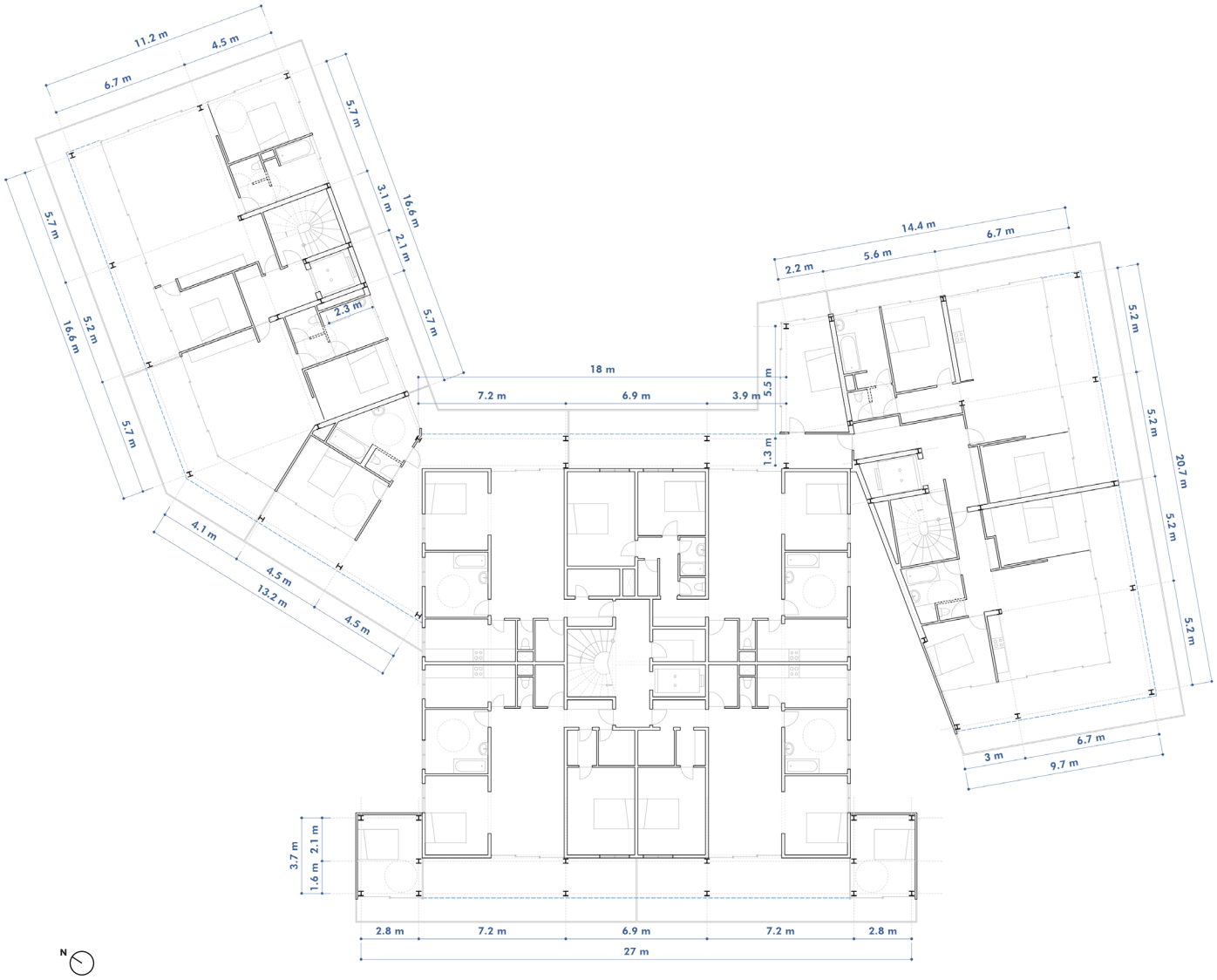
- Al sur se añadieron jardines de invierno, balcones y una habitación para cada uno de los departamentos, estos fueron ordenados en base al límite de la edificación existente y la ubicación de los vanos de balcones y ventanas.
- Hacia el norte del mismo modo se organizaron jardines de invierno y balcones además de que en cada uno de sus extremos los departamentos se conectan a los nuevos edificios e interiormente con un nuevo espacio de dormitorio y área social
- Los nuevos volúmenes ubicados al este y oeste del edificio existente contienen dos departamentos por piso en cada volumen, estos están definidos por los límites del sitio; las visuales, la ventilación y captación solar, su estructura y modulación se plantea una vez definida la organización interna, al igual que la ubicación de las circulaciones, en ambos casos son ubicadas en el núcleo de las nuevas edificaciones.

Todo el perímetro de la edificación está bordeado por un balcón que vuela desde la estructura una distancia de 1,30 mts, esta primera capa hacia el interior está conformada por paneles móviles de policarbonato, en su interior se usa una segunda capa de carpintería de aluminio y vidrio.

Es importante mencionar que cada departamento cuenta al menos con una habitación pensada para personas con movilidad reducida y también con áreas de servicio transformadas y equipadas para el 100% de su accesibilidad.

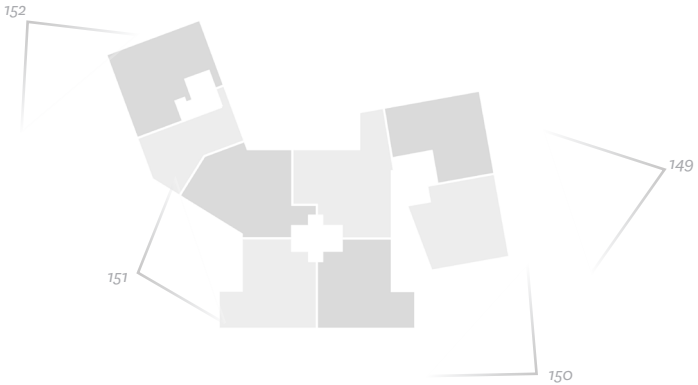


147. Esquemas axonométricos de adiciones y estructura



148 . Planta viviendas Saint Nazaire transformadas

149. *Perspectiva exterior etapa constructiva*

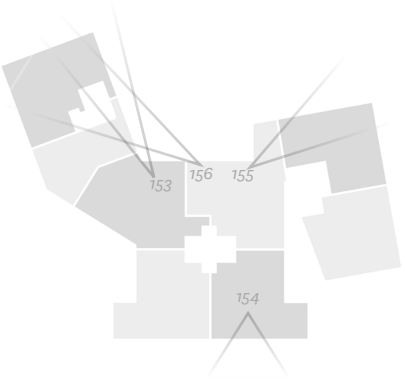


150. *Perspectiva exterior etapa constructiva*

151. *Perspectiva exterior etapa constructiva*

152. *Perspectiva exterior etapa constructiva*

153. Perspectiva desde balcón hacia ala oeste



154. Perspectiva interior edificio transformado

155. Perspectiva desde balcon hacia ala este

156. Perspectiva desde balcón piso 9 hacia ala oeste

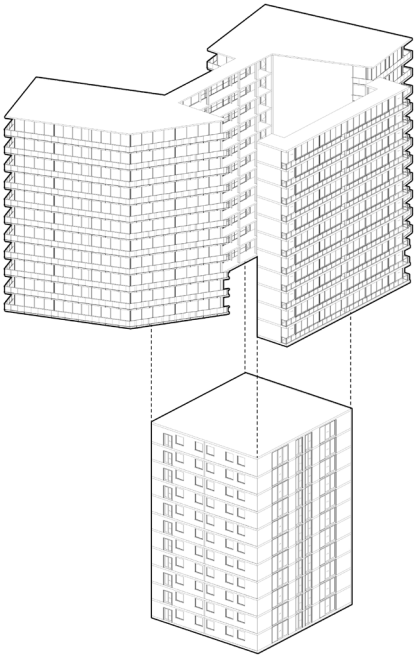
PRINCIPIOS DE LA MODERNIDAD EN LA OBRA

Universalidad

La capacidad de proyectar en base a una edificación y contexto predeterminado obliga a los arquitectos a proyectar bajo parámetros en donde se reconozcan y consideren las realidades visuales existentes y futuras, asumiendo la responsabilidad de reconocer estos conocimientos como parte del proceso.

Así la organización espacial y la estructura, mantienen una relación precisa y racional de carácter universal en donde ningún elemento termina siendo innecesario, teniendo como resultado la construcción de la forma.

En relación a la escala urbana, el proyecto aporta una solución uniforme que es precedida por la búsqueda de relaciones entre espacio y estructura. Esta es representada en su materialidad, misma que organiza y unifica el edificio a pesar que la conformación en planta responda a necesidades puntuales del sitio.



158. Envolvente de transformación

157. Perfil original de edificación y transformación

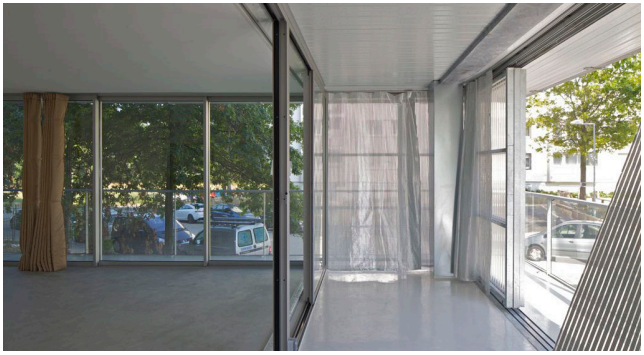
159. Reconocimiento de la forma

Economía

El uso eficaz de los recursos dota de soluciones constructivas de alto valor estético, siempre considerando fines económicos de carácter visual. La transformación y densificación se divide en tres bloques articulados por jardines de invierno y balcones, la edificación se conforma de losas de hormigón armado con placa colaborante y estructuras tipo IPE aporticadas que generan espacios de planta libre, que posteriormente son organizadas y distribuidas según el programa lo requiera, para esto se utilizan: tabiquerías, carpintería de aluminio, vidrio y policarbonato.

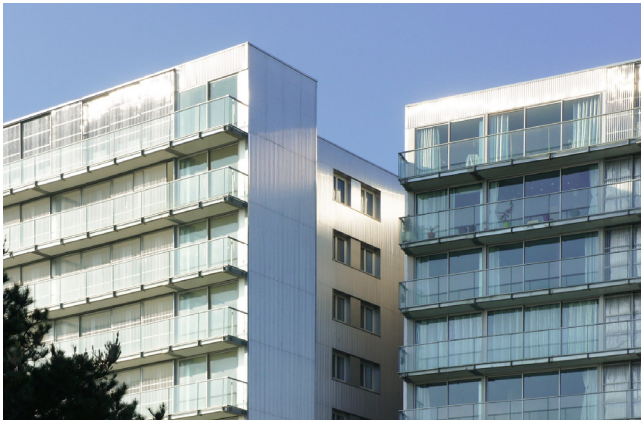
Los remates de las losas generan un aspecto visual de ligereza, al igual que el revestimiento de las columnas con chapas de acero inoxidable generan una conformación más ordenada, disminuyendo las aristas de los elementos que las contiene (perfiles IPE), esta misma solución se usa para el cielo raso exterior e interior que consisten en módulos estandarizados de aluminio y placas de yeso cartón respectivamente.

161. Vista interior planta baja



162. Vista balcón y jardín de invierno

160. Materialidad de balcones

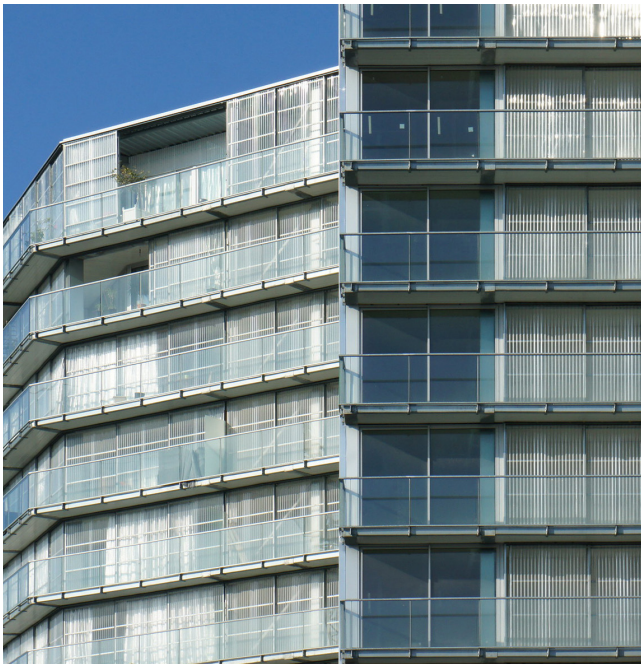


163. Materialidad exterior

Rigor + Precisión

Las decisiones tomadas en este proyecto se generan a partir de una idea preconcebida de los resultados esperados, desde este punto de partida se conoce el limitado abanico de elementos constructivos a utilizar, esto puede estar guiado por el dominio de los arquitectos para con los materiales, el presupuesto, requerimiento de los clientes, entre otros. Sin embargo al conocer la obra de Lacaton & Vassal nos damos cuenta que esta evoluciona con el uso de estos materiales, llevándolos al límite de su capacidad técnica. Es por eso que el uso y su disposición es similar en cada uno de sus proyectos, en este caso puntual no se dispone de un módulo organizador; sin embargo la estructura aporticada es el elemento principal y se relaciona directamente con el entorno inmediato.

Las columnas y vigas tipo IPE, las carpinterías moduladas, la losa de hormigón armado sobre placa colaborante y las chapas de acero, son algunos de los elementos constructivos que se organizan con rigor y precisión para crear el armazón estructural en donde se ubicará o ampliará el nuevo programa.



165. Vista fachada composición material

164. Detalle anclaje balcón

166. Balcón

Reversibilidad

Lacaton & Vassal apuestan por la creación de interiores fácilmente adaptables, diseñando espacios abiertos y creando una arquitectura reversible a través de la materialidad y el uso de sistemas constructivos con materiales modulares estandarizados, uniones atornilladas, paneles de policarbonato, etc. Estos sistemas permiten desmontar y remodelar el espacio sin causar daño alguno en el material, facilitando con esto la separación y reciclaje de cada uno de los elementos.

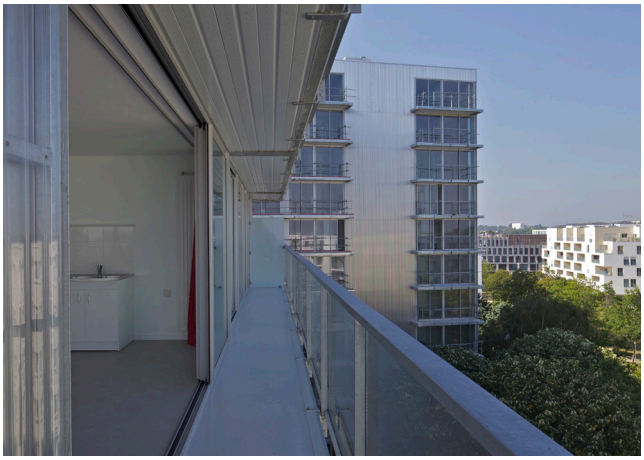
La inclusión de estrategias que promuevan la flexibilidad espacial permite que el interior pueda tener diferentes configuraciones de acuerdo a las necesidades del usuario, así la estructura que limita la forma es el único componente fijo. Las contraventanas de madera en la arquitectura japonesa y las carpinterías de Lacaton & Vassal que articula ventanas y puertas de la fachada genera una "construcción industrial rígida en variaciones y experiencias constantemente cambiantes" (Bein, 2004).

170. Espacio tipo planta libre

168. Espacio tipo planta libre

167. Vista interior transformación

169. Vista interior transformación



170. Perspectivas interiores / exteriores edificio transformado

171. Perspectiva piso 10 relación interior - exterior

4. CONCLUSIONES

En este trabajo se identificó y puso en valor los principios de arquitectura moderna en la obra de Lacaton & Vassal con los casos de estudio “530 Unidades habitacionales en Burdeos y el Edificio Saint Nazaire transformación y densificación”, cumpliendo así los objetivos planteados al inicio de esta investigación.

Lo que más ayudó a la identificación y puesta en valor fue la indagación histórica sobre la arquitectura moderna, reconociendo los inicios y principales exponentes de la misma, aquí se destacan los precedentes históricos de finales del siglo XIX y primera mitad del siglo XX.

Gracias a los resultados obtenidos de la reconstrucción arquitectónica se pusieron en evidencia los valores de la modernidad en la obra de Lacaton & Vassal. Así mismo es importante destacar la elección de los estudios de caso lo cual ayudó a entender la versatilidad y aplicabilidad de los principios modernos en proyectos de transformación y densificación.

Ademas en el transcurso de esta tesis se evidenció que la modernidad se centra en la concepción estética de la forma, basada fundamentalmente en el correcto uso de los materiales y su interrelación. En el caso de Lacaton & Vassal los principios aplicados se centran en la búsqueda de la habitabilidad, fomentando espacios que generen relaciones directas con los seres humanos. Los arquitectos en su proceso de diseño implementan los criterios de precisión, economía y reversibilidad, siendo estos parte fundamental de su obra. Así se podría decir que la modernidad aporta cualidades esenciales a la obra de Lacaton & Vassal, teniendo aspectos que pueden ser tomados como referencia en proyectos sobre edificaciones existentes que requieran transformaciones y/o densificación.

LA PRECISA OBSERVACIÓN DE LO EXISTENTE

La mirada atenta es una actividad que requiere mucha sensibilidad para con el entorno, las edificaciones existentes y las actividades que se desarrollan en su interior. Los arquitectos analizan principalmente su contexto inmediato, las cualidades del barrio en materia de equipamientos, la orientación de la edificación y por sobre todo el reconocimiento de los valores y coherencia de la intervención existente para así ser reactivada; trabajar a partir de lo existente, nunca desde la nada.

En Las 530 unidades habitaciones en Burdeos los arquitectos observan un contexto con características urbanas complementarias, esto debido a que el barrio ha ido evolucionado década tras década y los edificios a intervenir siempre han estado como punto de partida en las edificaciones aledañas. Respecto a la orientación se promueve el uso de espacios de transición para contrarrestar las incidencias climáticas tanto en invierno como en verano, haciendo uso de los jardines de invierno y los balcones con puertas corredizas que promueven el uso de sistemas térmicos pasivos. A su vez reconocen las potencialidades de los tres edificios existentes, en carácter de orden estructural y coherencia constructiva, así estos aspectos se complementan con las necesidades del programa dando como solución la ampliación hacia las fachadas.

La transformación y densificación de las viviendas de Saint Nazaire comparten las cualidades urbanas del proyecto en Burdeos, sin embargo es prioridad el enfoque en los límites del sitio, ya que para esta intervención se requiere duplicar la densificación existente, es así como la ampliación y transformación se enfrentan a diferentes soluciones que evolucionan buscando la mejor adaptación y vinculación de lo nuevo, lo existente y lo transformado.

LA APROPIACIÓN PERSONAL

Para los arquitectos el espacio libre genera apropiación y arraigo hacia los lugares, lo cual promueve el cuidado hacia el espacio que se habita. Para promover esto, Lacaton & Vassal plantean áreas en donde se puedan experimentar vínculos sociales ademas de espacios en donde se promuevan la personalización e incentiva la creatividad de los mismos.

En el caso de las 530 Unidades habitacionales transformadas en Bourdeos se implementa un módulo que se conecta a la edificación existente generando un nuevo espacio denominado "Jardín de invierno" en donde los habitantes segun sus necesidades acoplan y se apropian de este espacio fomentando la personalización de los habitantes, con esto los arquitectos reconocen que los modos de habitar están sometidos a constantes cambios y destacan la importancia de los espacios ambiguos para generar apropiación.

En el proyecto de densificación y transformación en Saint Nazaire para promover la apropiación se crean espacios de planta libre, jardines de invierno y balcones que posibilitan su reorganización según las necesidades de los propietarios, en este caso particular las zonas húmedas son completamente adaptables para personas con movilidad reducida, esto principalmente por que casi la totalidad de los departamentos nuevos y existentes están proyectados para personas de la tercera edad.

CONSTRUIR DESDE EL INTERIOR Y NO DESDE EL EXTERIOR

En los proyectos de Burdeos y Saint Nazaire los balcones y jardines de invierno promueven los espacios amplios y reversibles, las puertas de vidrio y policarbonato ayudan al control pasivo del clima interior y la decisión de no demoler y remodelar espacios existentes que han cumplido su vida útil (ascensores, pasillos, ventanales, instalaciones eléctricas y sanitarias) no fragmenta el sentido de pertenencia para con el lugar. Así ademas de la precisa observación de lo existente es necesario reconocer lo valores cualitativos de las relaciones y modos de habitar que están presentes en las edificaciones existentes, esto pone como eje principal al habitante y a partir del estudio de sus necesidades se generan las directrices que construirán el proyecto.

REFERENCIAS

ArchDaily. (2021). Anne Lacaton y Jean-Philippe Vassal ganadores del Premio Pritzker de Arquitectura 2021. ArchDaily Chile. *Obtenido de : https://www.archdaily.cl/cl/958589/anne-lacaton-y-jean-philippe-vassal-ganadores-del-premio-pritzker-de-arquitectura-2021*

Barba, J. J. (2016, diciembre). Transformación de 530 viviendas, bloques G, H, I, por Lacaton & Vassal con Frédéric Druot y Christophe Hutin. Metalocus.es. *Obtenido de : https://www.metalocus.es/es/noticias/transformacion-de-530-viviendas-bloques-g-h-i-por-lacaton-vassal-con-frederic-druot-y-christophe-hutin*

Barka, L., et al. "Ecole d'architecture de Nantes."Field Studies in France.(2017). *Obtenido de: https://issuu.com/cinark/docs/logv_2*

Barrilero Delgado, M. (2020). Análisis bioclimático de la obra de Lacaton y Vassal. ETSAM.

Beaumont, F. (2018). Eco-quartier de l'hôpital Saint-Vincent de Paul. Paris Promeneurs. *Obtenido de: https://paris-promeneurs.com/l-hopital-saint-vincent-de-paul-le-projet-saint-vincent-de-paul/*

Beim, A. (2004). Tectonic visions in architecture. Kunstakademiets Arkitekskoles Forlag.

Benévolo, L. (2006). HISTORIA DE LA ARQUITECTURA MODERNA (Vol. 2). Gustavo Gili.

Benevolo, L. (1999). Benevolo HisToria de la Arquitectura Moderna -vol1.pdf.

Chacón Cristian. (2022). La obra de Egon Eirmann como material de Proyecto: 2 casos de estudio. Universidad de Cuenca.

Coelho, N. C. B. (2009). Significado e Sentido na obra de Lacaton e Vassal. *Obtenido de: https://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/149246*

Crespo, M. . (2014). La rehabilitación de bloques de vivienda social como oportunidad de transformación del modo de habitar. El caso de las propuestas de Lacaton y Vassal. Unizar.es. *Obtenido de: https://zaguan.unizar.es/record/31511/files/TAZ-TFG-2014-1993.pdf*

Datos climáticos y meteorológicos históricos simulados para Burdeos. (2023, octubre 23). meteoblue. *Obtenido de: https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/climatemodelled/burdeos_francia_3031582*

Datos climáticos y meteorológicos históricos simulados para Saint-Nazaire. (2023, octubre 23). meteoblue. *Obtenido de: https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/climatemodelled/saint-nazaire_francia_2977926*

Darmon,O.(2013). Maison Latapie. Serre et habitat.ArchiPaschere.Editions Ouest-France. *Obtenido de: https://www.lacatonvassal.com/data/documents/20190114-16430513_SerreEtHabitat-compressed.pdf*

Dos conversaciones con Patrice Goulet / Publicado en Lacaton & Vassal (2GBooks), Editorial Gustavo Gili, Barcelona, 2007, pags. 130- 155.

Edicions UPC. (1998). Helio Piñon ¨Curso Básico de proyectos¨.

El clima en Saint-Nazaire, el tiempo por mes, temperatura promedio (Francia) - Weather Spark. (2023). Weatherspark.com. Recuperado el 29 de noviembre de 2023. *Obtenido de: https://es.weatherspark.com/y/39131/Clima-promedio-en-Saint-Nazaire-Francia-durante-todo-el-a%C3%B10*

El clima en Burdeos, el tiempo por mes, temperatura promedio (Francia) - Weather Spark. 2023). Weatherspark.com. Recuperado el 24 de octubre de 2023, *Obtenido de: https://es.weatherspark.com/y/43632/Clima-promedio-en-Burdeos-Francia-durante-todo-el-a%C3%B10*

Frampton, K. (2002). Historia crítica de la arquitectura moderna (Vol. 11). Gustavo Gili.

Fundación ICO. (2021). Lacaton & Vassal. Espacio libre, transformación, habiter. [Folleto]. *Obtenido de: https://www.fundacionico.es/documents/137403/183194/Lacaton-Vassal-Folleto.pdf/8bee5815-14b6-8341-41bd-caecde59f22c?t=1634551953265*

Galiano, L. F. (2014). Al servicio de la vida. Arquitectura Viva. No. 170. Pp. 3,6 *Obtenido de: https://arquitecturaviva.com/obras/trasformacion-de-vivienda/*

Galiano (2018). Arquitectura Viva 202 - Vivienda rehabilitada Hacia una Europa sostenible. Arquitectura Viva. Recuperado el 19 de septiembre de 2023, *Obtenido de: https://arquitecturaviva.com/publicaciones/av/vivienda-rehabilitada*

Gastón, C., & Rovira, T. (2007). El proyecto moderno. Pautas de investigación. Edicions UPC.

Giedion, S. (2009). Espacio, tiempo y arquitectura. Editorial Reverté

Morales, G. (2019). Construir en lo construido, Arquitectura y patrimonio en la obra de Rafael Moneo. [Tesis fín de grado, Escuela técnica superior de arquitectura unidad politécnica de Madrid]. *obtenido de : https://oa.upm.es/54532/1/TFG_Morales_Bernal_Gustavo_Adolfo.pdf.*

INDESEM [@indesem]. (2023, junio 22). Boundaries - Jean-Philippe Vassal - Lacaton & Vassal | INDESEM 2023. Youtube. *Obtenido de: https://www.youtube.com/watch?v=Y3zbp4gujTw*

Íñiguez Alvarado, M. C. (2013). Vivienda unifamiliar contemporánea con atributos modernos en la ciudad de Cuenca. Universidad de cuenca.

La ciudad desde la vivienda / Lacaton & Vassal, La ville par le logement, Berlin, 2015, págs. 11-15.

Lacaton, A., & Vassal, P. (2018). Elogio del ahorro. Arquitectura viva, Vivienda rehabilitada, 16-21.

Lacaton, F., & Vassal, A. (2019). Towards an architecture of generosity: An interview with Anne Lacaton and Jean-Philippe Vassal. En The Architectural Review, 244(1327), 10-19. *Obtenido de: https://www.lacatonvassal.com/data/documents/20191007-15275719_Architects%20Journal_compressed.pdf*

Lacaton, A., Vassal, J., & Druot, F. (2019). Common sense: Describing the ordinary. HorizonTE. *Obtenido de: https://lacaton.arch.ethz.ch/wp-content/uploads/2019/10/HORIZONTE_013_Common_Lacaton.pdf*

Lacaton, A., & Vassal, J.-P. (2020). Retrospective Lacaton & Vassal. 78-84.

Lacaton, A., & Vassal, P. (2011). Metamorfosis de altura. Arquitectura viva, Casas lejanas, 88-99.

Lacaton & vassal. Digital. (2021). El Croquis. Recuperado el 8 de agosto de 2023, *Obtenido de: https://elcroquis.es/products/lacaton-vassal-digital*

Lacaton & Vassal / Frederic Druot: Transformación y densificación de viviendas, Saint Nazaire. (2022). Scalae.net. *Obtenido de: https://scalae.net/obras-y-proyectos/lacaton-vassal-saint-nazaire*

Lacaton & Vassal / Frederic Druot: Transformación y densificación de viviendas, Saint Nazaire. (2022).

Libertad estructural, condición del milagro / Publicado en 2G, num 60 (Lacaton & Vassal. Obra reciente), Barcelona, 2011, págs. 162-165.

Lynch, Kevin. (1998). La imagen de la ciudad. Gustavo Gili.

Marroquín, J. C. (2018). Reciclaje de edificios industriales como estrategia de intervención urbana. Universidad Católica de Colombia.

Martí Arís, C. (1993). Las variaciones de la identidad (I). Serbal.

Martí Arís, C. (2005). Abstracción en arquitectura: una definición.Universidad Politécnica de Catalunya

Martí Arís, C. (2005). La cimbra y el arco. Fundación caja de Arquitectos.

Monedero, M. M. (2012). Reciclaje de arquitectura vs restauración arquitectónica, herramientas contrapuesta. Universidad de Granada. págs. 23-33.

Morocho González. J. L. (2017). Valores formales de arquitectura moderna no construida en centro históricos.

Museo, I. C. O. (@MUICOmuseo). (2021, octubre 27). Lacaton & Vassal. Espacio libre, transformación, habiter. *Obtenido de: Youtube.https://www.youtube.com/watch?=O1mNRylz4Eg*

Nieto, A. (2018). Casa Apesteguía: La capacidad de reciclaje de un edificio en el tiempo. Paideia, 6, pp. 119-129. 119-128. 10.31381/paideia.v6i7.1603.

Paris & Métropole aménagement. (2014). Le projet Saint-Vincent-de-Paul. Dialoguons - Plateforme Participative. *Obtenido de: https://www.parisetmetropole-amenagement.fr/st-vincent-de-paul/comprendre/le-projet-saint-vincent-de-paul*

Pesántes, J. (2010). arquitectura moderna en el centro histórico de quito entre los años 50 y 60. U de Cuenca

Pfeiffer, H. (1999). Helio Piñón, ideas y formas. Edicions UPC

Pintos, P. (2020, abril 14). Transformación de 530 unidades habitacionales en Burdeos / Lacaton & Vassal + Frédéric Druot + Christophe Hutin architecture. ArchDaily en Español. *Obtenido de: https://www.archdaily.cl/cl/937483/transformacion-de-530-unidades-habitacionales-en-burdeos-lacaton-and-vassal-plus-frederic-druot-plus-christophe-hutin-architecture*

Piñón, H. (1998). El sentido de la arquitectura moderna. Edicions UPC.

Piñón, H. (2005). El proyecto como (re)construcción. Edicions UPC.

Piñón, H. (2006). Teoría del proyecto. Edicions UPC.

Redelsperger , G. (2022). Gaëtan Redelsperger architecture – St Vincent de Paul. GAËTAN REDELSPERGER Architecture. *Obtenido de: https://www.redelsperger.net/paris-st-vincent-de-paul-batiment-lelong/*

Rubio, J. M. (2013). Leonardo Benévolo : Historia de la Arquitectura - Apuntes - Arquitectura. Docsity.com. Recuperado el 30 de noviembre de 2023, *obtenido de https://www.docsity.com/es/historia-de-la-arquitectura-apuntes-arquitectura/357998/*

Saiegh, S., & Ander, H. (2022). Antes todo esto era campo: Virgen del Cortijo, la regeneración posible. Arquitectura.

Sainz Avia, J (1997). Arquitectura y urbanismo del siglo XX. En: "Historia del arte. 4. El mundo contemporáneo". Alianza Editorial, Madrid, pp. 265-335. ISBN 978-84-206-4274-1. https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1235.2248.

SET - Field studies in France part 2. (2017). Issuu. *Obtenido de: https://issuu.com/cinark/docs/logv_2*

Scalae.net. Recuperado el 6 de noviembre de 2023, *Obtenido de: https://scalae.net/obras-y-proyectos/lacaton-vassal-saint-nazaire*

Slessor,C.(2019). "Reuse -Rhabillé".Architects Journal.Reino Unido, págs. 30-42. *Obtenido de: https://www.lacatonvassal.com/publications.php?fkp=25*

Tournikiotis Panayotis. (2001). La historiografía de la arquitectura moderna. Mairea / Celeste.

vv.AA.(2021).Lacaton & Vassal. El Croquis. 177|178. *Obtenido de: https://elcroquis.es/products/lacaton-vassal-digital*

Yunis, N. (2016, marzo 18). Anne Lacaton: “Lo esencial no lo entiendo como lo mínimo”. ArchDaily en Español. *Obtenido de: https://www.archdaily.cl/cl/783757/anne-lacaton-lo-esencial-no-lo-entiendo-como-lo-minimo*

CRÉDITOS IMÁGENES

01. Crystal Palace 1850,disponible en: https://www.britannica.com/topic/Crystal-Palace-building-London

02. Edificio Guaranty 1896,disponible en:https://co.pinterest.com/pin/525021269051606449/

03. Fábrica de Turbinas AEG 1909,disponible en: https://www.metalocus.es/es/noticias/fabrica-de-turbinas-aeg-hito-de-la-industrializacion-por-peter-behrens

04. Fábrica Fagus 1911,disponible n:https://www.baunetzwissen.de/fassade/fachwissen/materialien/stahl-edelstahl-cortenstahl-154483

05. Villa Savoye 1928,disponible en:https://www.archdaily.mx/mx/803044/la-villa-savoye-en-estuche-de-regalo/586fa053e58ece3daa00018f-la-villa-savoye-en-estuche-de-regalo-foto

06. Composición con rojo, amarillo, negro, gris y azul 1921,disponible en: https://www.descubrirelarte.es/2020/11/13/mondrian-creador-de-un-nuevo-lenguaje.html

07. La casa Schroder 1924,disponible en; https://tecnne.com/arquitectura/casa-schroder-rietveld/

08. Villa Tugendhat 1928,disponible en: https://www.metalocus.es/es/noticias/casa-tugendhat-por-ludwig-mies-van-der-rohe

09. Pabellón de Alemania 1929,disponible en: https://www.arqfoto.com/pabellon-mies-van-der-rohe/

10. Casa Stahl 1960, disponible en: http://www.garciabarba.com/islasterritorio/la-arquitectura-una-especialidad-del-marketing/

11. Casa Schiminke 1933, disponible en: https://www.archdaily.cl/cl/908280/hans-scharoun-arquitectura-espacio-e-imaginacion/5c1ef0b308a5e5c8b90009a4-hans-scharoun-arquitectura-espacio-e-imaginacion-foto

12. Casa de las Cascadas 1934,disponible en:https://www.archdaily.mx/mx/02-108237/celebrando-75-anos-de-la-casa-de-la-cascada

13. Edificio Administrativo Johnson Wax 1936,disponible en:https://arquitecturaviva.com/obras/oficinas-y-laboratorios-johnson

14. Sanatorio de Paimio 1929, disponible en: https://afasiaarchzine.com/2018/05/alvar-aalto-3/alvar-aalto-sanatorium-paimio-6/

15. Edificio Seagram 1958,disponible en: https://www.metalocus.es/es/noticias/el-edificio-mas-importante-del-milenio-el-seagram

16. Edificio SAS (1961)- Ame Jacobsen, disponible en: http://arquitextosblog.blogspot.com/2016/07/edificio-sas-royal-hotel.html

17. Unidades habitacionales transformadas, disponible en: https://www.archdaily.co/co/930993/laurian-ghinitoiu-ganador-del-architectural-photography-awards-2019

18. Jean-Philippe Vassal & Anne Lacaton, disponible en:https://www.indesignlive.com/events/lacaton-vassal-tin-sheds

19. La Cabaña Straw Matting, disponible en:https://arquitecturasinarquitectura.blogspot.com/2013/09/niamey-niger-lacaton-vassal-1984.html?view=sidebar

20. Casa D - Planta,disponible en:https://arquitecturaviva.com/obras/casa-d#lg=1&slide=4

21. Casa D - Interior,disponible en:https://arquitecturaviva.com/obras/casa-d#lg=1&slide=6

22. Casa D - Sección,disponible en:https://arquitecturaviva.com/obras/casa-d#lg=1&slide=8

23. Casa Latapie-Fotografía patio posterior,disponible en:https://arquitecturaviva.com/obras/casa-latapie

24. Casa Latapie - Planta baja - Planta alta,disponible en:https://www.atlasofplaces.com/architecture/maison-latapie/

25. Universidad de Nantes - Rampas exteriores,disponible en: https://www.archdaily.cl/cl/02-179035/escuela-de-arquitectura-de-nantes-lacaton-and-vassal/5018d4d228ba0d5d5d000b9c-nantes-school-of-architecture-lacaton-vassal-image

26. Universidad de Nantes,disponible en:https://arquitecturaviva.com/obras/escuela-de-arquitectura-de-nantes

27. Axonometría Unidades habitacionales Antes - Despues ,disponible en: http://afasiaarchzine.com/2014/03/lacaton-vassa-8/

28. 530 Unidades habitacionales transformadas, disponible en: https://www.baunetzwissen.de/bauphysik/objekte/wohnen/wohnhochhaeuser-cit-du-grand-parc-in-bordeaux-7214447

29. Planta Edificio Hérouville Saint Clair - Lacaton & Vassal, disponible en: https://www.lacatonvassal.com/index.php?idp=41

30. Planta edificio Lake Shore Drive - Ludwig Mies van der Rohe, disponible en: https://www.metalocus.es/es/noticias/mies-van-der-rohe-restaurado-apartamentos-860-880-de-lake-shore-drive

31. Casa Latapie - El uso del Invernadero en la obra de Lacaton & Vassal, disponible en: https://oa.upm.es/62875/1/TFG_Jun20_Barrilero_Delgado_Maria.pdf

32. Exteriores de Universidad de Nantes, disponible en:https://www.archdaily.cl/cl/02-179035/escuela-de-arquitectura-de-nantes-lacaton-and-vassal/5018d4ce28ba0d5d5d000b9b-nantes-school-of-architecture-lacaton-vassal-image

33. 530 Unidades habitacionales transformadas, disponible en: https://www.archdaily.cl/cl/958602/530-unidades-habitacionales-transformadas-por-lacaton-and-vassal-a-traves-del-lente-de-laurian-ghinitoiu

34. Transformación y densificación de viviendas en Saint Nazaire, disponible en:https://arquitecturaviva.com/obras/trasformacion-de-vivienda

35. Vista aérea de 530 Unidades habitacionales transformadas, disponible en: https://www.archdaily.cl/cl/958581/lacaton-and-vassal-conoce-las-obras-de-los-ganadores-del-premio-pritzker-2021/

36. Pasillo exterior 530 Unidades habitacionales transformadas, disponible en: https://www.archdaily.cl/cl/958602/530-unidades-habitacionales-transformadas-por-lacaton-and-vassal-a-traves-del-lente-de-laurian-ghinitoiu/604f6ac0f91c8188ae00000a6-lacaton-and-vassals-transformation-of-530-dwellings-through-the-lens-of-laurian-ghinitoiu-photo

37. Ubicación 530 viviendas habitacionales transformadas,disponible en: https://earth.google.com/web/@-2.88793713,-78.98522556,2524.23718025a,2814.68469952d,60y,252.50831313h,0t,0r/data=OgMKATA

38. Ubicación barrio Grand Parc 530 Unidades habitacionales transformadas, disponible en: https://earth.google.com/web/@-2.88793713,-78.98522556,2524.23718025a,2814.68469952d,60y,252.50831313h,0t,0r/data=OgMKATA

39. Imagen aérea 530 unidades habitacionales, disponible en: https://revue.arcenreve.com/medias/filer_public/ed/56/ed563736-9e63-4a29-84d8-216f6d345239/depl_grand-parc.pdf

40. Distribución de edificios: Gounod, Haendel e Ingrés, redibujado en base a: https://www.metalocus.es/es/noticias/transformacion-de-530-viviendas-bloques-g-h-i-por-lacaton-vassal-con-frederic-druot-y-christophe-hutin

41. Horas de luz natural y crepúsculo en Burdeos,disponible en:https://es.weatherspark.com/y/43632/Clima-promedio-en-Burdeos-Francia-durante-todo-el-a%C3%B10

42. Velocidad promedio del viento en Burdeos,disponible en:https://es.weatherspark.com/y/43632/Clima-promedio-en-Burdeos-Francia-durante-todo-el-a%C3%B10

43. Clima en Burdeos,disponible en:https://es.weatherspark.com/y/43632/Clima-promedio-en-Burdeos-Francia-durante-todo-el-a%C3%B10

44. Incidencia diaria de energía solar,disponible en:https://es.weatherspark.com/y/43632/Clima-promedio-en-Burdeos-Francia-durante-todo-el-a%C3%B10

45. Incidencia solar interna sin intervención,disponible en: https://es.weatherspark.com/y/43632/Clima-promedio-en-Burdeos-Francia-durante-todo-el-a%C3%B10

46. Incidencia solar interna con intervención,disponible en:https://es.weatherspark.com/y/43632/Clima-promedio-en-Burdeos-Francia-durante-todo-el-a%C3%B10

47. Valores U de la envolvente del edificio antes y después,disponible en:https://issuu.com/cartillasinvestigacion/docs/adaptacion_del_balcon_en_viviendas_de_altura_en_la/s/18270484

48. Carta solar Burdeos,disponible en:https://www.sunearthtools.com/dp/tools/pos_sun.php?lang=es#top

49. Bloque G previo a la transformación, disponible en:https://www.lacatonvassal.com/data/documents/20190905-171740Revista_Materia_Arquitectura_18.pdf

50. Bloque G transformado, disponible en:https://www.lacatonvassal.com/data/documents/20190905-171740Revista_Materia_Arquitectura_18.pdf

51. Planta bloque G previo a la transformación, elaboración propia en base a: https://es.slideshare.net/CIMBETON/4-colloque-rnovation-extension-surlvation-en-bton-christophe-hutin-architecte42

52. Planta bloque G transformado,elaboración propia en base a: https://es.slideshare.net/CIMBETON/4-colloque-rnovation-extension-surlvation-en-bton-christophe-hutin-architecte42

53. Bloque H y Bloque G, disponible en: https://www.lacatonvassal.com/data/documents/20190905-171740Revista_Materia_Arquitectura_18.pdf

54. Planta bloque I y bloque H previo a la transformación, elaboración propia en base a información de : https://es.slideshare.net/CIMBETON/4-colloque-rnovation-extension-surlvation-en-bton-christophe-hutin-architecte42

55. Planta bloque I y bloque H transformada, elaboración propia en base a información de: https://es.slideshare.net/CIMBETON/4-colloque-rnovation-extension-surlvation-en-bton-christophe-hutin-architecte42

56. Planta tipo bloque I - H; elaboración propia en base a información de: https://www.metalocus.es/es/noticias/transformacion-de-530-viviendas-bloques-g-h-i-por-lacaton-vassal-con-frederic-druot-y-christophe-hutin

57. Planta tipo bloque G ; elaboración propia en base a información de: https://www.metalocus.es/es/noticias/transformacion-de-530-viviendas-bloques-g-h-i-por-lacaton-vassal-con-frederic-druot-y-christophe-hutin

58. Planta tipo bloque I - H; elaboración propia en base a información de: https://www.metalocus.es/es/noticias/transformacion-de-530-viviendas-bloques-g-h-i-por-lacaton-vassal-con-frederic-druot-y-christophe-hutin

59. Planta tipo bloque G; elaboración propia en base a información de: https://www.metalocus.es/es/noticias/transformacion-de-530-viviendas-bloques-g-h-i-por-lacaton-vassal-con-frederic-druot-y-christophe-hutin

60. Planta tipo bloque I + H previo a la transformación; elaboración propia en base a información de: https://www.metalocus.es/es/noticias/transformacion-de-530-viviendas-bloques-g-h-i-por-lacaton-vassal-con-frederic-druot-y-christophe-hutin

61. Planta tipo bloque I + H transformado; elaboración propia en base a información de: https://www.metalocus.es/es/noticias/transformacion-de-530-viviendas-bloques-g-h-i-por-lacaton-vassal-con-frederic-druot-y-christophe-hutin

62. Planta tipo bloque G previo a la transformación; elaboración propia en base a información de: https://www.metalocus.es/es/noticias/transformacion-de-530-viviendas-bloques-g-h-i-por-lacaton-vassal-con-frederic-druot-y-christophe-hutin

63. Planta tipo bloque G transformado; elaboración propia en base a información de: https://www.metalocus.es/es/noticias/transformacion-de-530-viviendas-bloques-g-h-i-por-lacaton-vassal-con-frederic-druot-y-christophe-hutin

64. Sección bloque I+H previo a la transformación,elaboración propia en base a información de: https://es.slideshare.net/CIMBETON/4-colloque-rnovation-extension-surlvation-en-bton-christophe-hutin-architecte42

65. Sección bloque I+H transformada,elaboración propia en base a información de: https://es.slideshare.net/CIMBETON/4-colloque-rnovation-extension-surlvation-en-bton-christophe-hutin-architecte42

66. Planta baja bloque I + H,elaboración propia en base a información de: https://es.slideshare.net/CIMBETON/4-colloque-rnovation-extension-surlvation-en-bton-christophe-hutin-architecte42

67. Sección bloque G previo a la transformación,elaboración propia en base a información de: https://es.slideshare.net/CIMBETON/4-colloque-rnovation-extension-surlvation-en-bton-christophe-hutin-architecte42

68. Sección bloque G previo a la transformación,elaboración propia en base a información de: https://es.slideshare.net/CIMBETON/4-colloque-rnovation-extension-surlvation-en-bton-christophe-hutin-architecte42

69. Esquema de proceso de transformación, disponible en:https://revue.arcenreve.com/medias/filer_public/ed/56/ed563736-9e63-4a29-84d8-216f6d345239/depl_grand-parc.pdf

70. Montaje de transformación bloque G,disponible en: https://www.lacatonvassal.com/index.php?idp=80

71. Montaje de transformación bloque I+H,disponible en:https://www.lacatonvassal.com/index.php?idp=80

72. Planta bloque I + H, elaboración propia en base a información de: https://www.metalocus.es/es/noticias/transformacion-de-530-viviendas-bloques-g-h-i-por-lacaton-vassal-con-frederic-druot-y-christophe-hutin

73. Planta bloque G, elaboración propia en base a información de: https://www.metalocus.es/es/noticias/transformacion-de-530-viviendas-bloques-g-h-i-por-lacaton-vassal-con-frederic-druot-y-christophe-hutin

74. Sección bloque I+H transformado,elaboración propia en base a información de: https://es.slideshare.net/CIMBETON/4-colloque-rnovation-extension-surlvation-en-bton-christophe-hutin-architecte42

75. Sección bloque G transformado,elaboración propia en base a información de: https://es.slideshare.net/CIMBETON/4-colloque-rnovation-extension-surlvation-en-bton-christophe-hutin-architecte42

76. Detalle Constructivo módulo de Jardín de Invierno + balcón,elaboración propia en base a información de: https://www.amc-archi.com/photos/jardins-d-hiver-et-balcons-en-extension-la-rehabilitation-de-grand-parc-en-detail,9739/transformation-de-530-logement.6

77. Montaje de modulo https://www.construible.es/2019/05/02/mies-van-der-rohe-2019-premia-rehabilitacion-edificios-cite-du-grand-parc-burdeos/rehabilitacion-3-edificios-cite-du-grand-parc-burdeos-ganan-mies-van-der-rohe-13

78. Ensamblaje de paneles térmicos en fachada posterior, disponible en:https://aplust.net/blog/transformacin_de_la_cit_du_grand_parc_lacaton__vassal_druot_hutin_burdeos_francia/idioma/es/

79. Montaje de módulo bloque G, disponible en: https://arquiteturascontemporaneas.wordpress.com/page/2/

80. Planta general bloque I,H,elaboración propia en base a información de: https://es.slideshare.net/CIMBETON/4-colloque-rnovation-extension-surlvation-en-bton-christophe-hutin-architecte42

81. Modulación bloque I,H,elaboración propia en base a información de: https://es.slideshare.net/CIMBETON/4-colloque-rnovation-extension-surlvation-en-bton-christophe-hutin-architecte42

82. Planta general bloque G,elaboración propia en base a información de: https://es.slideshare.net/CIMBETON/4-colloque-rnovation-extension-surlvation-en-bton-christophe-hutin-architecte42

83. Modulación bloque G,elaboración propia en base a información de: https://es.slideshare.net/CIMBETON/4-colloque-rnovation-extension-surlvation-en-bton-christophe-hutin-architecte42

84. Columna tipo prefabricada,disponible en; https://www.halfen.com/PDF-Dateien/Druckschriften/Technische%20Produktinformationen/HALFEN_HCC_22-DE.pdf

85. Vista estructuración inicial bloque G,disponible en: https://aplust.net/blog/transformacin_de_la_cit_du_grand_parc_lacaton__vassal_druot_hutin_burdeos_francia/idioma/es/

86. Estructura de soporte, disponible en: https://www.flickr.com/photos/jgeis/16360771061/in/album-72157648057527483/

87. Módulos previo al ensamblaje, disponible en:https://www.flickr.com/photos/jgeis/16176303529/in/album-72157648057527483/

88. Conjunto de módulos bloque H, disponible en:https://www.flickr.com/photos/jgeis/16360775241/in

89. Proceso de transformación, disponible en: https://www.archdaily.cl/cl/937483/transformacion-de-530-unidades-habitacionales-en-burdeos-lacaton-and-vassal-plus-frederic-druot-plus-christophe-hutin-architecture/5cb89445284dd1144700015f-transformation-of-530-dwellings-lacaton-and-vassal-plus-frederic-druot-plus-christophe-hutin-architecture-photo

90. Fachada posterior bloque I, disponible en:https://aplust.net/blog/transformacin_de_la_cit_du_grand_parc_lacaton__vassal_druot_hutin_burdeos_francia/idioma/es/

91. Nuevo acceso bloque I+H, disponible en:https://www.flickr.com/photos/jgeis/16176304279/in/album-72157648057527483/

92. Envolvente torre de ascensor, disponible en:https://aplust.net/blog/transformacin_de_la_cit_du_grand_parc_lacaton__vassal_druot_hutin_burdeos_francia/idioma/es/

93. Tabiques protectores de obra para departamentos,disponible en: https://www.lacatonvassal.com/index.php?idp=80

94. Corte de antepechos, disponible en:https://www.flickr.com/photos/jgeis/15740071054/in/album-72157648057527483/

95. Vista de jardín de invierno, disponible en:https://www.flickr.com/photos/jgeis/16175148070/in/album-72157648057527483/

96. Pasarela de jardín de Invierno,disponible en:https://www.flickr.com/photos/jgeis/16176630507/in/album-72157648057527483/

97. Relación con el contexto 530 unidades habitacionales, disponible en: https://www.archdaily.cl/cl/958602/530-unidades-habitacionales-transformadas-por-lacaton-and-vassal-a-traves-del-lente-de-laurian-ghinitoiu

98. Reconocimiento de la forma a través de estructura y módulos,elaboración propia.

99. Relación con el contexto 530 unidades habitacionales, disponible en: https://www.archdaily.cl/cl/958602/530-unidades-habitacionales-transformadas-por-lacaton-and-vassal-a-traves-del-lente-de-laurian-ghinitoiu/604f6a96f91c81c7a30000a3-lacaton-and-vassals-transformation-of-530-dwellings-through-the-lens-of-laurian-ghinitoiu-photo

100. Elementos modulares de fachada, disponible en: https://es.slideshare.net/CIMBETON/4-colloque-rnovation-extension-surlvation-en-bton-christophe-hutin-architecte42

101. Fachada, relación de materiales,disponible en: https://www.archdaily.cl/cl/958602/530-unidades-habitacionales-transformadas-por-lacaton-and-vassal-a-traves-del-lente-de-laurian-ghinitoiu/604f6a6df91c8188ae00000a0-lacaton-and-vassals-transformation-of-530-dwellings-through-the-lens

102. Perspectiva, relación de materiales, disponible en: https://www.lacatonvassal.com/index.php?idp=80

103. Proceso de instalación fachada prefabricada modular ,disponible en: https://www.flickr.com/photos/jgeis/16176303329/in/album-72157648057527483/

104. Tipologías de módulos prefabricados, elaboración propia.

105. Vista hacia balcones y jardines de invierno ,disponible en: https://www.flickr.com/photos/jgeis/16360775241/in/album-72157648057527483/

106. Jardín de invierno hacia balcón; Flexibilidad, disponible en: https://www.archdaily.cl/cl/958602/530-unidades-habitacionales-transformadas-por-lacaton-and-vassal-a-traves-del-lente-de-laurian-ghinitoiu/604f6af1f91c8188ae0000a9-lacaton-and-vassals-transformation-of-530-dwellings-through-the-lens-of-laurian-ghinitoiu-photo

107. Esquema de elementos modulares,modificado en base a: https://afasiaarchzine.com/2014/03/lacaton-vassa-8/

108. Vista exterior bloque G,disponible en: https://www.arkitok.com/architects/lacaton-vassal/projects/transformation-of-530-dwellings-block-g-h-i

109. Modos de uso jardín de invierno, disponible en: https://www.archdaily.cl/cl/958602/530-unidades-habitacionales-transformadas-por-lacaton-and-vassal-a-traves-del-lente-de-laurian-ghinitoiu y https://www.lacatonvassal.com/index.php?idp=80

110. Vista aérea viviendas Saint Nazaire transformadas,disponible en: https://afasiaarchzine.com/2014/02/lacaton-vassa-9/

111. Circulación exterior viviendas Saint Nazaire transformadas, disponible en:https://www.domusweb.it/en/architecture/2022/04/11/six-residential-projects-to-understand-the-complex-simplicity-of-lacaton-and-vassal.html

112. Ubicación macro barrio La Chesnaie en Saint Nazaire-París,disponible en: https://earth.google.com/web/@-2.88793713,-78.98522556,2524.23718025a,2814.68469952d,60y,252.50831313h,0t,0r/data=OgMKATA

113. Ubicación barrio La Chesnaie en Saint Nazaire-París,disponible en: https://earth.google.com/web/@-2.88793713,-78.98522556,2524.23718025a,2814.68469952d,60y,252.50831313h,0t,0r/data=OgMKATA

114. Vista aérea viviendas Saint Nazaire previo a la transformación,disponible en: https://aibarchitectureobras.blogspot.com/2014

115. Planta baja y emplazamiento viviendas Saint Nazaire transformadas, redibujado en base a: https://scalae.net/obras-y-proyectos/lacaton-vassal-saint-nazaire

116. Horas de luz natural y crepúsculo en Saint Nazaire, disponible en: https://es.weatherspark.com/y/39131/Clima-promedio-en-Saint-Nazaire-Francia-durante-todo-el-a%C3%B10#google_vignette

117. Velocidad promedio del viento en Saint Nazairedisponible en: https://es.weatherspark.com/y/39131/Clima-promedio-en-Saint-Nazaire-Francia-durante-todo-el-a%C3%B10#google_vignette

118. Clima en Saint Nazairedisponible en: https://es.weatherspark.com/y/39131/Clima-promedio-en-Saint-Nazaire-Francia-durante-todo-el-a%C3%B10#google_vignette

119. Incidencia diaria de energía solardisponible en: https://es.weatherspark.com/y/39131/Clima-promedio-en-Saint-Nazaire-Francia-durante-todo-el-a%C3%B10#google_vignette

120. Niveles de iluminación dep. E4,disponible en:https://issuu.com/cinark/docs/logv_2

121. Carta solar,disponible en:https://www.sunearthtools.com/dp/tools/pos_sun.php?lang=es#top

122. Viviendas Saint Nazaire previo a la transformación,disponible en:https://aibarchitectureobras.blogspot.com/2014/07/transformation-of-residential-building.html

123. Viviendas Saint Nazaire transformadas,disponible en:https://aibarchitectureobras.blogspot.com/2014/07/transformation-of-residential-building.html

124. Planta arquitectónica viviendas Saint Nazaire transformadas,elaboración propia en base a: https://scalae.net/obras-y-proyectos/lacaton-vassal-saint-nazaire

125. Planta arquitectónica viviendas Saint Nazaire Previo a la transformación,elaboración propia en base a: https://scalae.net/obras-y-proyectos/lacaton-vassal-saint-nazaire

126. Zonificación viviendas Saint Nazaire Previo a la transformación,elaboración propia en base a: https://scalae.net/obras-y-proyectos/lacaton-vassal-saint-nazaire

127. Zonificación viviendas Saint Nazaire transformadas,elaboración propia en base a: https://scalae.net/obras-y-proyectos/lacaton-vassal-saint-nazaire

128. Planta arquitectónica departamento E1 / Planta arquitectónica departamento E2,elaboración propia en base a: https://aibarchitectureobras.blogspot.com/2014/07/transformation-of-residential-building.html

129. Planta arquitectónica departamento E3 / Planta arquitectónica departamento E4, elaboración propia en base a: https://aibarchitectureobras.blogspot.com/2014/07/transformation-of-residential-building.html

130. Planta arquitectónica departamento T1 / Planta arquitectónica departamento T2,elaboración propia en base a: https://aibarchitectureobras.blogspot.com/2014/07/transformation-of-residential-building.html

131. Planta arquitectónica departamento T3 / Planta arquitectónica departamento T4,elaboración propia en base a: https://aibarchitectureobras.blogspot.com/2014/07/transformation-of-residential-building.html

132. Ángulo formado entre bloques de edificios, disponible en: https://www.flickr.com/photos/jgeis/16195668427/

133. Estrategias de distribución volumétrica,elaboración propia en base a: https://aibarchitectureobras.blogspot.com/2014/07/transformation-of-residential-building.html

134. Estrategias de transformación en departamentos existentes,elaboración propia en base a: https://aibarchitectureobras.blogspot.com/2014/07/transformation-of-residential-building.html

135. Relación espacial entre bloque transformado y bloque nuevo,disponible en:https://afasiaarchzine.com/2014/02/page/18/

136. Emplazamiento y distribución de planta baja,disponible en: https://issuu.com/cinark/docs/logv_2

137. Planta arquitectónica viviendas Saint Nazaire transformadas,elaboración propia en base a: https://arquitecturaviva.com/obras/trasformacion-de-vivienda#lg=1&slide=9

138. Sección A A,elaboración propia en base a: https://issuu.com/cinark/docs/logv_2

139. Detalle constructivo D02,elaboración propia en base a:https://issuu.com/cinark/docs/logv_2

140. Detalle constructivo D01,elaboración propia en base a:https://issuu.com/cinark/docs/logv_2

141. Vista exterior balcones ala este,disponible en: https://www.lacatonvassal.com/index.php?idp=57

142. Jardín de invierno en:https://www.lacatonvassal.com/index.php?idp=57

143. Vista interior jardín de invierno departamento T1,disponible en: https://www.lacatonvassal.com/index.php?idp=57

144. Vista interior jardín de invierno y balcón departamentos T3,disponible en: https://www.lacatonvassal.com/index.php?idp=57

145. Detalle constructivo D03,elaboración propia en base a: https://issuu.com/cinark/docs/logv_2

146. Detalle constructivo D04,elaboración propia en base a: https://issuu.com/cinark/docs/logv_2

147. Esquemas axonométricos de adiciones y estructura,elaboración propia en base a:https://issuu.com/cinark/docs/logv_2

148. Planta viviendas Saint Nazaire transformadas,elaboración propia en base a:https://arquitecturaviva.com/obras/trasformacion-de-vivienda

149. Perspectiva exterior etapa constructiva,disponible en:https://www.lacatonvassal.com/index.php?idp=57

150. Perspectiva exterior etapa constructiva,disponible en: https://www.lacatonvassal.com/index.php?idp=57

151. Perspectiva exterior etapa constructiva, disponible en: https://www.lacatonvassal.com/index.php?idp=57

152. Perspectiva exterior etapa constructiva,disponible en:https://www.lacatonvassal.com/index.php?idp=57

153. Perspectiva desde balcón hacia ala oeste,disponible en:https://www.lacatonvassal.com/index.php?idp=57

154. Perspectiva interior edificio transformado,disponible en:https://www.lacatonvassal.com/index.php?idp=57

155. Perspectiva desde balcón hacia ala este,disponible en: https://www.lacatonvassal.com/index.php?idp=57

156. Perspectiva desde balcón piso 9 hacia ala oeste,disponible en:https://www.lacatonvassal.com/index.php?idp=57

157. Perfil original de edificación y transformación, elaboración propia.

158. Envolvente de transformación, elaboración propia en base a:https://es.slideshare.net/CIMBETON/4-colloque-rnovation-extension-surlvation-en-bton-christophe-hutin-architecte42

159. Reconocimiento de la forma,modificado en base a imagen disponible en:https://www.lacatonvassal.com/index.php?idp=57

160. Materialidad de balcones, disponible en: https://www.flickr.com/photos/jgeis/16381572415/

161. Vista interior planta baja, disponible en: https://connectivespaces.com/post/1094916546 92/plein-ciel-housing-transformation-saint-nazaire

162. Vista balcón y jardín de invierno, disponible en: https://www.lacatonvassal.com/index.php?idp=57

163. Materialidad exterior, disponible en: https://www.flickr.com/photos/jgeis/16195347379/in/album-72157648057527483/

164. Detalle anclaje balcón,disponible en:https://www.flickr.com/photos/jgeis/15759121954/

165. Vista fachada composición material,disponible en:https://www.flickr.com/photos/jgeis/16379844131/

166. Balcón, disponible en: https://www.flickr.com/photos/jgeis/15761561033/in/album-72157648057527483/

167. Vista interior transformación, disponible en:https://www.lacatonvassal.com/index.php?idp=57

168. Espacio tipo planta libre,disponible en:https://www.lacatonvassal.com/index.php?idp=57

169. Vista interior transformada, disponible en: https://www.lacatonvassal.com/index.php?idp=57

170. Perspectivas interiores / exteriores edificio transformado, disponible en:https://www.flickr.com/photos/jgeis/with/16195668427/ y https://www.lacatonvassal.com/index.php?idp=57

171. Perspectiva piso 10 relación interior - exterior, disponible en: https://www.lacatonvassal.com/index.php?idp=57