PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y ARTES

DENUNCIA DEL PLAN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

VIVIENDA COLECTIVA EN SISTEMA PREFABRICADO CLT: UN LÍMITE DINÁMICO E INTEGRAL PARA LAS DIVERSAS CLASES SOCIOECONÓMICAS DEL BARRIO LA FLORESTA.

VOLUMEN I

NAZCA KADY OUEDRAOGO GUAYASAMIN

DIRECTOR: MGST. ARQ. ESTEBAN JARAMILLO SERRANO

QUITO-ECUADOR
2022

Presentación

El Trabajo de Titulación: *Vivienda colectiva en sistema prefabricado CLT: Un límite dinámico e integral para las diversas clases socioeconómicas del barrio La Floresta* se entrega en un DVD que contiene:

El Volumen I: investigación que da sustento al proyecto arquitectónico.

El Volumen II: planos y memoria gráfica del proyecto arquitectónico.

Una colección de fotografías de la maqueta, el recorrido virtual y la presentación para la defensa pública, todo en formato PDF.

Dedico este trabajo a
mi familia.

Agradezco a
mis padres por el incondicional apoyo, a mi hija por su paciencia,
a mi tutor por su confianza y a todos mis compañeros, profesores y directivos que
formaron parte de este proceso.
Un especial agradecimiento a Nicole Andrade, Xavier Navarrete, Estefanía Fonseca,
Aurora Retamales, Javiera Inostroza y Alejandro Perdomo.

Índice

Lista de Tablas ……..….ix
Lista de Figuras……..…….x

Introducción ……..……. 1
Antecedentes ……..……. 1
Justificación ……..……. 2
Objetivos ……..……. 3
Metodología ……..……. 3

CAPÍTULO 1: EL BARRIO
1.1 Historia de la Floresta……..…….5
1.2 Análisis del barrio…….6
1.2.1 Ubicación……..…….…6
1.2.2 Morfología…..…..……..……7
1.2.3 Uso de suelo……..……..4
1.2.4 Edificabilidad y edificaciones……..……..…...10
1.2.5 Áreas verdes……..……11
1.2.6 Topografía……..……...12
1.2.7 Conectividad……..……...13
1.2.8 Demografía……..……..16
1.3 La Floresta, un barrio caminable……..……...…17
1.3.1 La ciudad sustentable……17
1.3.2 La ciudad resiliente……...19
1.3.3 La ciudad saludable……..20

CAPÍTULO 2: HABITAR, CIDAD Y VIVIENDA
2.1 Sociedad ……..…….22
2.2 Ciudad……..……25

2.3 Tecnología……..……...26
2.4 Recursos……..……..26

CAPÍTULO 3: Sistema constructivo prefabricado CLT
3.1 Sistema prefabricado CLT……..……..29
3.2 Ventajas……..……..31
3.2.1 Instalación rápida y eficaz……..…….31
3.2.2 Flexibilidad de diseño……..……...31
3.2.3 Costo competitivo……..……..31
3.2.4 Protección contra el fuego……..…….32
3.2.5 Sismo resistencia……..……33
3.2.6 Rendimiento térmico y eficiencia energética……..33
3.2.7 Rendimiento ambiental……..……..33
3.2.8 Eficiencia de recursos……..……34
3.3 Características técnicas……..……...35
3.3.1 Instalaciones……..……..35
3.3.2 Humedad……..……36
3.3.3 Conexiones……..……37
3.3.4 Recursos forestales……..……38
3.3.5 Normativa de madera en el Ecuador……..……..…43
3.4 Análisis de referente……..……43
3.4.1 Introducción……..……43
3.4.2 CLT en la construcción……..……...44
3.4.3 Cimentación……..……45
3.4.4 Coordinación en obra……..……..46
3.4.5 Resistencia al fuego……..……47

CAPÍTULO 4: EL PROYECTO
4.1 Ubicación……..……48
4.2 Intenciones y estrategias del contexto……..…….50
4.3 Proceso morfológico……..……54
4.4 Intenciones y estrategias en la vivienda colectiva……..57

4.5 Usuarios, tipologías y espacios comunes……..…….....61
4.5.1 Estudiantes……..……..63
4.5.2 Solteros……..……64
4.5.3 Familias pequeñas y adultos mayores……..…….65
4.5.4 Adultos mayores……..……..68
4.6 Sistema constructivo……..……69
4.6.1 Introducción……..……69
4.6.2 Dimensiones……..……77
4.6.3 Calidad……..……77
4.6.4 Transporte……..……78
4.6.5 Conexiones……..……..79
4.6.6 Instalaciones……..…….84
4.7 Espacios públicos……..……..87
4.8 Programa arquitectónico en planta baja……..……90
4.9 Ecoeficiencia y financiamiento……..…….96
Conclusiones
Bibliografía ……. 102
Anexos ……. 104

Lista de Tablas

Tabla 1. Porcentaje de afectación del mercado de la construcción……28
Tabla 2. Calidades de los paneles CLT……..……30
Tabla 3. 4D, protección contra la humedad……36
Tabla 4. Datos normativos de los predios..…….49
Tabla 5. Análisis de usurarios……..62
Tabla 6. Peso de los paneles CLT……78
Tabla 7. Tabla nacional de vehículos de carga pesada, pesos y dimensiones……..78
Tabla 8. Cuadro de áreas Bloque A…….91
Tabla 9. Cuadro de áreas Bloque B…….93
Tabla 10. Cuadro de áreas Bloque C……...96

Lista de Figuras

Figura 1. Cartografía del barrio La Floresta (1917) …….……5
Figura 2. Límites del barrio La Floresta…….……7
Figura 3. Cartografía del barrio La Floresta (1917)……. …….……7
Figura 4. Plano catastral del barrio La Floresta…..…….……8
Figura 5. Pasajes de la pieza urbana a intervenir...…….……8
Figura 5. Pasajes de la pieza urbana a intervenir...…….……8
Figura 6. Fachada norte de sección Av. Ladrón de Guevara…..…….……9
Figura 7. Fachada sur de sección Av. Ladrón de Guevara....……...……..9
Figura 8. Uso de suelo……...…….…..10
Figura 9. Edificabilidad……...…….…...11
Figura 10. Áreas verdes ……....…….…….12
Figura 11. Corte de elevación ……....…….……13
Figura 12. Corte de elevación…….…..13
Figura 13. Paradas de transporte público en barrio La Floresta...…….……...14
Figura 14. Corte oeste de Av. Ladrón de Guevara……...15
Figura 15. Contaminación auditiva del barrio La Floresta...……15
Figura 16. Mapa de calidad de aire……...…….…..16
Figura 17. Información demográfica del barrio La Floresta ……...17
Figura 18. Mapa de calidad de aire …….18
Figura 19. Mapa de calidad de aire bajo el criterio de Jeff Speck ……...18
Figura 20. Mapa de comercios y servicios ……..……19
Figura 21. Floresta inmobiliaria, Floresta tradicional, Floresta ideal ……...…..20
Figura 22. Obesidad y método de transporte ……..20
Figura 23. Obesidad y densidad…… ……..21
Figura 24. Obesidad y peatonización…… ……..21
Figura 25. Estudio de acceso a la vivienda en Quito ……..24
Figura 26. Conformación del panel CLT ……29
Figura 27. Proceso de quemado de la madera…….32
Figura 28. Resumen de beneficios de construcción CLT……34
Figura 29. 4D……...……36
Figura 30. Placas Rothoblass ……..37

Figura 31. Tornillos y tirafondos Rothoblass……..38
Figura 32. Edificio Dalston Lane ……43
Figura 33. Edificio Dalston Lane ……44
Figura 34. Estructura Dalston Lane ……45
Figura 35. Escaleras Dalston Lane ……..45
Figura 36. Análisis de dimensión de paneles. Dluubal Software ……45
Figura 37. Corte esquemático Dalston Lane……...…….46
Figura 38. Corte por muro en axonometría…….…….47
Figura 39. Recubrimiento del CLT……..47
Figura 40. Mapa de ubicación de predios ……...……48
Figura 41. Axonometría de la pieza urbana de intervención……49
Figura 42. Mapa de clases socioeconómicas……50
Figura 43. Relación de clases socioeconómicas……...51
Figura 44. Análisis de bordes estimulantes……..51
Figura 45. Programa…….52
Figura 46. Ejes viales……...……52
Figura 47. Proyección de pasajes…….……53
Figura 48. Relación de altura……...……53
Figura 49. Áreas verdes……53
Figura 50. Espacios públicos……54
Figura 51. Proceso morfológico 1……54
Figura 52. Proceso morfológico 2……55
Figura 53. Proceso morfológico 3……55
Figura 54. Proceso morfológico 4……56
Figura 55. Proceso morfológico 5……56
Figura 56. Proceso morfológico 6……57
Figura 57. Asolamiento y ventilación……..57
Figura 58. Axonometría esquemática ……58
Figura 59. Modulación……59
Figura 60. Flexibilidad de módulos……59
Figura 61. Áreas comunales……60
Figura 62. Axonometría explotada…….61

Figura 63. Tipología de estudiantes……63
Figura 64. Espacios comunes estudiantes……...64
Figura 65. Tipología solteros……..65
Figura 66. Tipología familias……..66
Figura 67. Espacios comunes familias……67
Figura 68 Tipología adultos mayores……..68
Figura 69. Áreas comunes adultos mayores……69
Figura 70. Tipologías La Borda……..71
Figura 71. Galerías del proyecto La Borda……72
Figura 72. Fachada proyecto La Borda……...……72
Figura 73. Ingreso a patio del proyecto La Borda……..……73
Figura 74. Plantas de tipologías……...……74
Figura 75. Paneles CLT del proyecto Bloque 6x6……..75
Figura 76. Esquema de ventialción cruzada y asolamiento…….……76
Figura 77. Esquema de asoleamiento y calefacción……76
Figura 78. Grosor de paneles CLT……..77
Figura 79. Calidad de paneles CLT……78
Figura 80. Remolque R3 con paneles CLT de la propuesta……79
Figura 81. Escuadras WHT…….80
Figura 82. Proceso de fijación escuadra WHT……81
Figura 83. Titan S……81
Figura 84. Alumini……...82
Figura 85. Fijación alumini……..82
Figura 86. Modulación de las tipologías de vivienda……..83
Figura 87. Flexibilidad de tipologías……84
Figura 88. Instalalciones…….……..85
Figura 89. Instalaciones eléctricas vistas……...…..86
Figura 90. Espacio público boulevard…….87
Figura 91. Espacio público boulevard…….88
Figura 92. Proyección de pasajes…….89
Figura 93. Espacio público medianera…….89
Figura 94. PB Bloque A……..92

Figura 95. Patio Bloque B……..94
Figura 96. PB Bloque C…….95
Figura 97. Aranceles……..97
Figura 98. Aranceles……..97
Figura 99. Aranceles……..97
Figura 100. Distribución de los capítulos de financiamiento La Borda……99

VINCULACIÓN DEL TEMA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN CON LOS DOMINIOS DE LA PUCE Y LAS LÍNEAS DE LA FADA

Mi trabajo de titulación se relaciona con el dominio académico de la PUCE: "Vida digna y Salud integral". Este enfatiza la búsqueda de un sector que permita relacionar diversas clases socioeconómicas y equiparar la oportunidad de relacionarse con elementos tangibles como espacios públicos, e intercambiar elementos intangibles como conocimientos académicos o culturales. A su vez, el dominio académico se relaciona con la línea de investigación de la FADA "Ciudad y territorio, cultura, medio ambiente, sustentabilidad, calidad de vida, paisaje, vulnerabilidad". Estos factores proyectados en la arquitectura y desarrollados de la mejor manera en cada componente del proyecto determinan el correcto habitar del usuario en su contexto inmediato.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de titulación desarrolla un proyecto de vivienda colectiva con mixtura de usos en planta baja. Se pretende potenciar las dinámicas sociales y generar un borde estimulante en el límite del barrio La Floresta.

El primer capítulo analiza los factores que caracterizan al límite del barrio La Floresta. Se incluye antecedentes históricos y los elementos estructurantes del sector. Igualmente, se presenta un análisis del barrio relacionado al libro "Walkable city" por Jeff Speck, para comprender las ventajas del entorno inmediato.

El segundo capítulo empieza con una búsqueda del concepto "habitar" analizando las ideas de varios expertos. A continuación, comprende el análisis de las premisas del libro "Habitar el presente" para comprender las nuevas maneras de concebir la vivienda desde la contemporaneidad.

En el tercer capítulo será entorno al sistema constructivo. Se presentará al CLT como material de construcción, conjuntamente con sus características y ventajas. Todos los elementos mencionados serán fundamentos por los catálogos y libros que presentan las empresas encargadas de la fabricación, regularización y asesoría de construcciones en CLT, como es la empresa Egoing y Rothoblass.

Para concluir, el cuarto capítulo será el desarrollo del proyecto con su proceso y resultado. Este se apoyará de recursos gráficos.

ANTECEDENTES

El déficit de vivienda en Latinoamérica se define por la cantidad y la calidad de vivienda a la cual tienen acceso las personas. Dentro de los problemas principales, el fundamental es la dificultad para acceder a una vivienda propia y de calidad. Según la ONU (2021), la dificultad para acceder a una vivienda en América Latina es la que

conlleva a más de 50 millones de personas a habitar en viviendas inadecuadas o construidas de manera precaria.
Por esta razón, tanto las formas de acceso a la vivienda como la calidad espacial, estructural y relación urbana de las viviendas se han convertido en un reto urgente para los profesionales.

A inicios de los años 50´s en las colonias francesas de África también existía un déficit de viviendas descontrolado. Jean Prouvé para dar respuesta a esta problemática generó diversos prototipos en materiales industrializados metálicos, sabiendo que, los sistemas de construcción prefabricados pueden responder cuantitativa y cualitativamente a la necesidad emergente (Huerta, 2013). Sin embargo, el costo y la fiabilidad hacia los materiales pueden llegar a ser una limitación para el desarrollo de ciertos sistemas prefabricados.

JUSTIFICACIÓN

En el límite suroeste del barrio La Floresta se encuentran diversos equipamientos deportivos, de entretenimiento y educativos. Sin embargo, las caras que estos generan hacia el eje vial carecen de actividad y usos estimulantes para el peatón, rompiendo con el imaginario de un barrio peatonalmente seguro. Otro factor interesante son las diversas dinámicas del sector, ya que a medida que se relaciona con la Av. 12 de octubre hay mejor calidad habitacional y urbana, siendo el caso contrario hacia el límite con el barrio La Vicentina. Por estas razones, se busca integrar las diversas clases socioeconómicas del sector y relacionarlos en un entorno saludable, a través de un proyecto que dote de espacios públicos, equipamientos y áreas verdes al barrio de La Floresta.

Según Cevallos (2018), La Floresta es un barrio tradicional y residencial ubicado en un punto estratégico de la ciudad. Esta caracterización ha causado interés al sector inmobiliario para el desarrollo de proyectos habitacionales. Sin embargo, los habitantes del sector han sido rígidos frente al desarrollo de nuevos proyectos porque

amenazan con romper la identidad del barrio. Por lo cual, el proyecto se genera a partir de su relación con el entorno inmediato.

OBJETIVOS

Objetivo Urbano

- Extender los bordes estimulantes en el límite suroeste del barrio la Floresta a través de un proyecto de vivienda colectiva que funcione como un activador urbano a nivel de peatón.

Objetivos Específicos

- Diseñar espacios públicos que permitan una continuidad urbano-peatonal en el límite de la Floresta.
- Generar equipamientos en planta baja que se relacionen con las dinámicas barriales y permitan potenciar un entorno saludable.

Objetivo proyectual

- Generar un proyecto de vivienda colectiva que se mimetice con su entorno inmediato y potencie las dinámicas barriales.

Objetivos Específicos

- Explorar el CLT como sistema constructivo en los módulos de vivienda.
- Diseñar tipologías de vivienda que se adapten a los diferentes usuarios del proyecto.

METODOLOGÍA

En el trabajo de titulación “Vivienda colectiva en sistema prefabricado CLT: Un límite dinámico e integral para las diversas clases socioeconómicas del barrio La Floresta.” del Taller Prefab Housing, a cargo del arquitecto Esteban Nicolás Jaramillo Serrano, se realiza un proceso metódico para comprender los conceptos que luego serán aplicados en el producto final.

Como primer punto se trabajó con 2 estudiantes chilenos, Aurora Retamales y Alejandro Perdomo, de la Universidad Diego Portales. Se realizó el análisis de un objeto arquitectónico en sistemas prefabricados, donde se redibujó planos, diagramas y se investigó sobre el proyecto: "La Maison Tropicale" de Jean Prouvé. Con esto se logró comprender la importancia de la modulación, los materiales con sus limitaciones, los ensambles o conexiones y la manera en que se concibe el espacio. Después de comprender los sistemas prefabricados se utiliza las premisas constructivas para realizar una propuesta de habitáculo mínimo.

En el segundo periodo se inició el análisis de los barrios la Floresta, La Vicentina y Guápulo, conjuntamente con Sara Córdova, Ángeles Miranda y 12 estudiantes chilenos. Con este análisis se obtuvo diversos mapeos morfológicos, fenomenológicos, normativos, entre otros, los cuales permiten comprender las limitaciones y oportunidades del contexto inmediato.

Como tercer punto se desarrolló el plan masa conjuntamente con Aurora Retamales, Alejandro Perdomo y Javiera Inostroza. Se obtuvo mapeos, esquemas, cortes, planos e imágenes objetivos, los cuales sirvieron como base para profundizar el plan masa.

Finalmente, se empezó a desglosar y desarrollar el plan masa, generando un ante proyecto, con un resumen de mapeos y esquemas, plantas, cortes, fachadas y maqueta virtual.

CAPÍTULO 1: EL BARRIO

1.1 Historia del barrio la Floresta

El nombre de la "Floresta" surge tras la expedición de la búsqueda de "El Dorado" por parte de Gonzalo Pizarro y Francisco de Orellana. Al inicio de su viaje divisaron un paisaje distintivo por su abundante vegetación, lo cual dio origen al nombre del barrio.

En un inicio esta fue una hacienda, propiedad de la familia criolla Urrutia Gómez De La Torre. El barrio de la Floresta se forma a partir de la lotización de la hacienda Urrutia en la segunda década del siglo XX. El arquitecto Rubén Vinci fue el planificador urbano, quien diseñó el barrio a partir de una plaza hexagonal de la cual surgen 6 vías que se van adaptando a la topografía del lugar.

Figura 1: Cartografía del barrio La Floresta (1917)



Fuente: Vizuete,V (2017). El Comercio. Obtenido de: https://www.elcomercio.com/tendencias/floresta-lucha-preservar-identidad.html

Según el Comité Promejoras (2011) la morfología de la Floresta logra ser peculiar y autónoma, ya que hasta mediados del siglo XX se mantuvo el muro que pertenecía a la hacienda, el mismo que fue derrocado por los habitantes del barrio.

En el año de 1945 se aprobó el Plan Regulador Odriozola. El plan proponía la potencialización de espacios públicos, comunidades descentralizadas y servidas, donde disponían de equipamientos de comercio, educación, salud, servicios y áreas verdes. La Floresta dentro de este plan pasó a ser parte del sistema de multicentralidades urbanas donde se benefició de los intereses anteriormente mencionados.

Finalmente, a partir de 1970 La Floresta pasa de ser un barrio residencial de clase alta a convertirse en una potencial zona universitaria. A partir de esto se desarrolla una clase creativa con intereses de comercio popular y actividades principalmente culturales.

1.2 Análisis del barrio

1.2.1 **Ubicación**

La Floresta conjuntamente con el barrio de La Mariscal se encuentra en el centro-norte de la ciudad de Quito, perteneciendo a la parroquia Mariscal Sucre.

Los barrios colindantes son La Vicentina al suroeste, Guápulo al sureste y La Mariscal al norte. Los límites del barrio son:

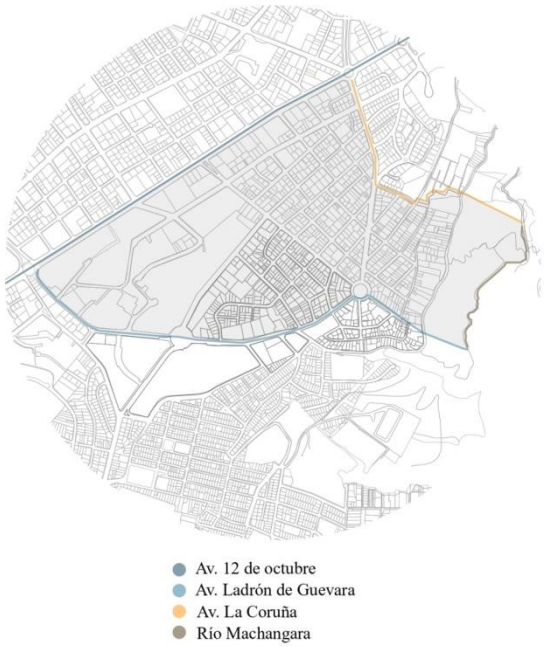
Norte: Avenida 12 de octubre, un corto tramo de la avenida Gonzales Suárez y la calle Rafael León Larrea.

Sur: Avenida Ladrón de Guevara

Este: El río Machángara y la Av. Coruña

Oeste: Av. 12 de octubre y Av. Ladrón de Guevara.

Figura 2: Límites del barrio La Floresta



Fuente: Elaboración propia (2021), Taller Prefab Housing

El área de estudio se centrará en el límite sur con la Avenida Ladrón de Guevara. Este límite es un eje vial importante para el barrio de la Floresta porque concentra la mayor parte de equipamientos de estudio, deportivos y comerciales. Igualmente, es un eje de conexión fundamental para la ciudad, ya que a través de la avenida Velasco Ibarra logra conectar el sur de Quito y el valle de los Chillos con el norte de Quito, y a través de la Avenida de los Conquistadores (Guápulo) conecta el valle de Tumbaco con el norte de Quito.

1.2.2 **Morfología**

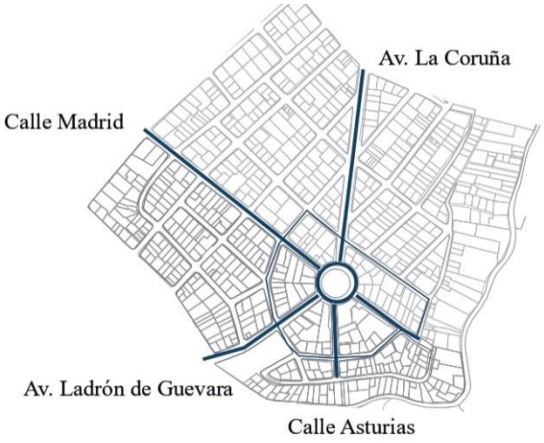
La Floresta presenta un trazado radial, ya que como se mencionó en la dimensión histórica el barrio se diseñó a partir de la rotonda de la Floresta, la cual sería una plaza hexagonal donde las vías desembocarían de cada uno de sus vértices. Sin embargo, actualmente la plaza desemboca en 5 vías principales.

Figura 3: Cartografía del barrio La Floresta (1917)



Fuente: Vizuete,V (2017). El Comercio. Obtenido de: https://www.elcomercio.com/tendencias/floresta-lucha-preservar-identidad.html

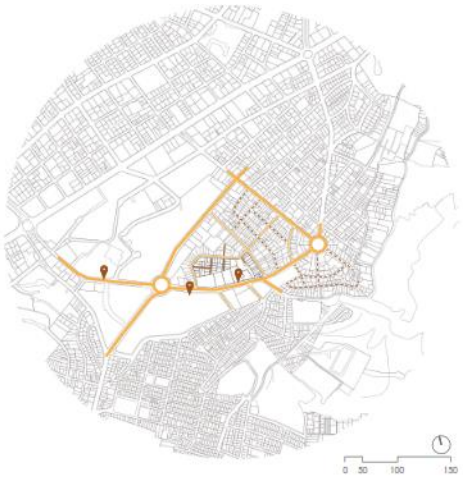
Figura 4: Plano catastral del barrio La Floresta



Fuente: Elaboración propia (2021), Taller Prefab housing

Dentro del barrio se puede observar edificaciones consolidadas, donde su morfología es reticulada en su mayoría. Sin embargo, en la pieza de estudio la irregularidad morfológica busca responder a la topografía del barrio. Igualmente, es primordial destacar los pasajes que se van generando dentro de las piezas irregulares, por la necesidad de conectar los predios hacia las calles que desembocan en las vías principales. Muchos de estos pasajes presentan una intención de continuidad, sin embargo, en la actualidad se encuentran interrumpidos por predios y edificaciones.

Figura 5: Pasajes de la pieza urbana a intervenir



Fuente: Elaboración propia (2021), Taller Prefab Housing

1.2.3 **Uso de suelo**

A lo largo de los ejes principales (Av. 12 de octubre, Av. Coruña, calles Toledo y Madrid) se puede observar que predomina el uso residencial en las plantas alta y el uso comercial y de servicios en las plantas bajas. Según el Plan Especial de La Floresta la avenida Ladrón de Guevara viene a ser un caso singular, ya que se han promovido usos restringidos como es el caso de instalaciones dedicadas al culto (Iglesia Corderos de Dios y antenas de recepción de telecomunicaciones).

La calle Madrid divide a La Floresta en La Floresta alta y La Floresta baja. Dentro de la Floresta alta se puede observar una mixtura entre tipologías de viviendas aisladas con patios interiores y edificaciones con uso más comercial, como restaurantes, negocios de ropa, cafés. También hay ciertos usos que son considerados prohibidos por la normativa como: insumos para industrias, venta de materiales de construcción o centros de diversión nocturnos. A su vez, la Floresta baja tiene mayor cantidad de edificaciones residenciales, sin embargo, algunas edificaciones que cumplen con otros usos se desconectan del carácter del barrio y pierden su relación con su entorno inmediato. Algunos casos son: el Aneta, la iglesia Corderos de Dios y los frentes que generan el centro deportivo, la Universidad Politécnica y la Universidad Católica (más allá de su uso).

Figura 6: Fachada norte de sección Av. Ladrón de Guevara



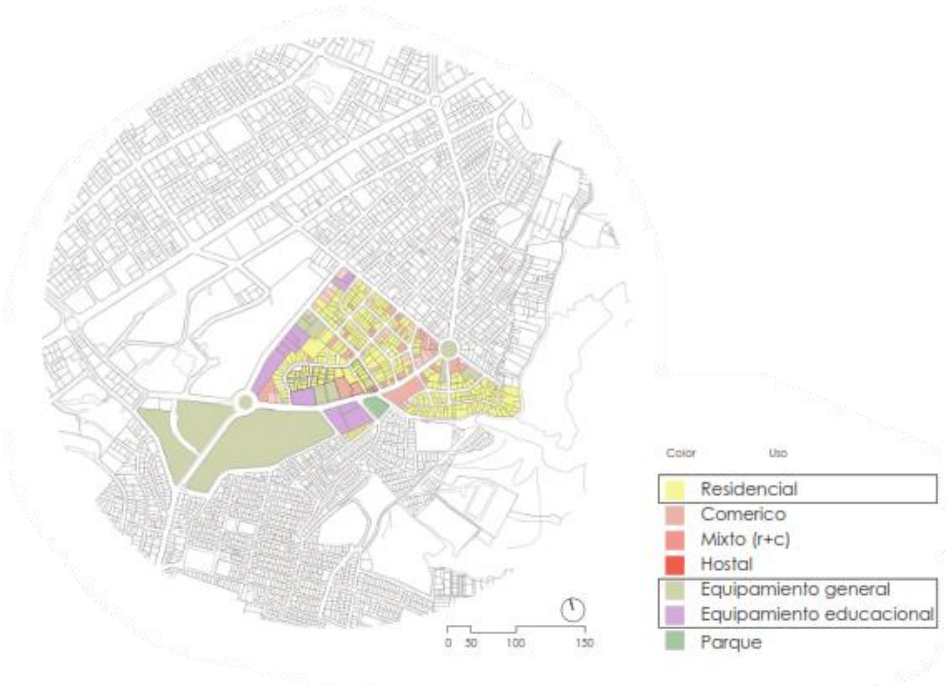
Fuete: Elaboración propia (2021), Taller Prefabhousing

Figura 7: Fachada sur de sección Av. Ladrón de Guevara



Fuete: Elaboración propia (2021), Taller Prefab housing

Figura 8: Uso de suelo



Fuente: Elaboración propia (2021), Taller Prefab Housing

1.2.4 **Edificabilidad y edificaciones**

Según el Plan Especial de la Floresta (2012), se clasifica al barrio bajo dos tipos de edificaciones, las edificaciones singulares o de uso colectivo, y las edificaciones menores o de uso residencial.

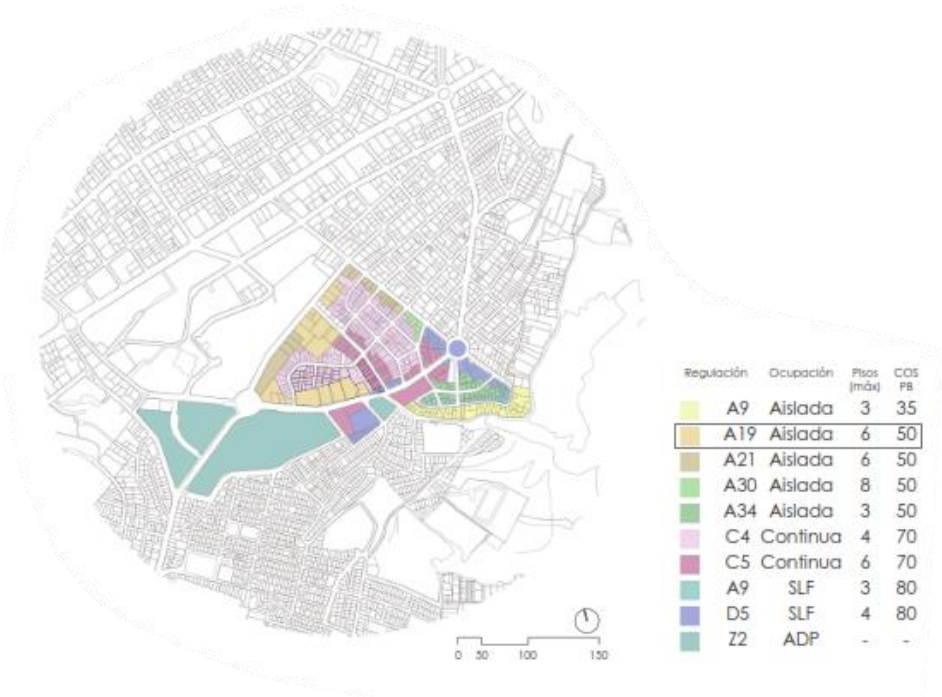
Las edificaciones de uso colectivo se encuentran dentro de las manzanas universitarias. Algunas de estas edificaciones marcan la identidad de cada uno de los establecimientos. Por ejemplo, el Teatro de la Escuela Politécnica, la Universidad Simón Bolívar o el Coliseo Rumiñahui.

Dentro de las edificaciones menores se puede reconocer diferentes tipologías dentro del barrio:

- Construcciones aisladas dentro del lote.
- Construcciones en hilera.

- Construcciones tipo “Chalet”
- Construcciones de apartamentos
- Construcciones en pendiente negativa.

Figura 11: Edificabilidad



Fuente: Elaboración propia (2021), Taller Prefab Housing

1.2.5 **Áreas verdes**

La OMS ha recomendado un parámetro internacional, donde debería existir 9 metros cuadrados de áreas verdes por habitante. Según el INEC (2010), en promedio, dentro de Ecuador, existe 4.69 metros cuadrados de áreas verde por habitante. Para este cálculo se toma en cuenta: superficies de parques y plazas.

En relación de la superficie de la provincia de Pichincha con respecto a su población el área verde por habitante es de 18,85, lo cual cumpliría con las recomendaciones del OMS. Sin embargo, al realizar el cálculo dentro de la pieza urbana en el barrio de la Floresta se puede asegurar que por cada habitante existe 5.6 m2 de áreas verdes.

A lo largo de la Avenida Ladrón de Guevara se puede encontrar 3 áreas verdes, el redondel de la Floresta, el parque Navarro y el redondel Brasilia. De los cuales, el redondel de Brasilia es un espacio cuestionable como área verde, ya que maneja altos flujos de automóviles, por lo cual, es de difícil acceso para los peatones y con escasa visión como un espacio público.

Dentro de los equipamientos cercanos se puede observar amplias áreas verdes, sin embargo, las que se encuentran dentro de las instituciones educativas son de uso privado, y aquellas que se encuentran en el centro deportivo son de difícil acceso, ya que tienen prioridad las personas que forman parte de la concentración deportiva de Pichincha.

Figura 10: Áreas verdes



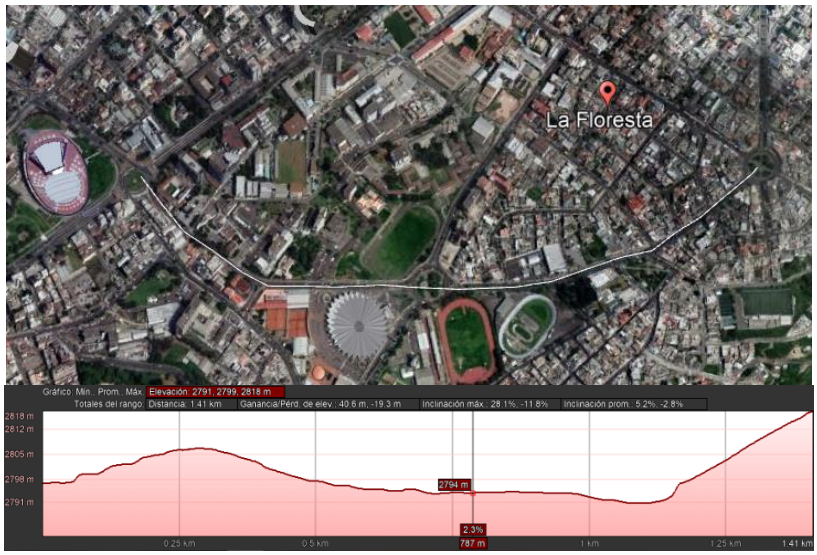
Fuente: Elaboración propia (2021), Taller Prefab Housing

1.2.6 **Topografía**

La topografía del barrio la Floresta desciende 30 metros aproximadamente, teniendo como referencia la rotonda de la Floresta hacia la avenida 12 de octubre por la Av. Ladrón de Guevara. A lo largo de la avenida Ladrón de Guevara se puede apreciar la irregularidad topográfica, ya que a medida que se acerca a la calle Toledo desde la 12

de octubre se puede observar la pendiente negativa y a medida que se acerca a la rotonda de la Floresta se presencia una pendiente positiva considerable.

Figura 11: Corte de elevación



Fuente: Google Earth Pro (2021), Barrio La Floresta

Corte de elevación en Google Earth Pro

Dentro de la pieza urbana de estudio la calle Lugo, paralela a la Avenida Ladrón de Guevara, tiene una diferencia de hasta 3 metros de altura, lo cual evidencia que la avenida fue una sección de la pendiente. Esta sección ha dejo en desfase a ciertos terrenos con relación a la vía principal.

Figura 12: Corte de elevación



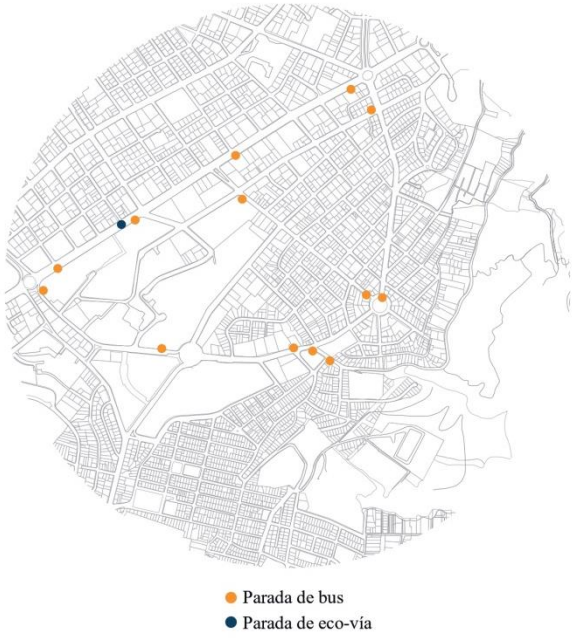
Fuente: Google Earth Pro (2021), Barrio La Floresta

1.2.7 **Conectividad**

La Floresta se encuentra delimitada hacia la urbe con dos ejes viales, la Avenida Ladrón de Guevara y la Avenida 12 de octubre. Estas avenidas presentan ventajas y desventajas para el barrio. Dentro de las principales ventajas se encuentran:

- La facilidad para acceder a medios de transporte público y movilizarse a cualquier punto de la ciudad.

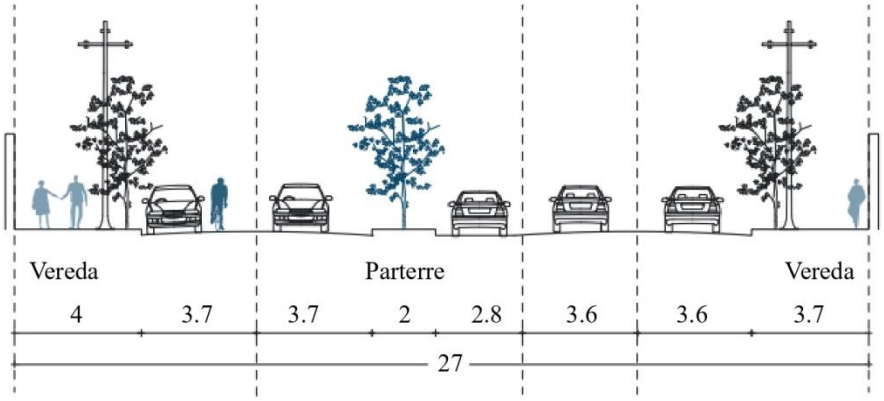
Figura 13: Paradas de transporte público en barrio La Floresta



Fuente: Elaboración propia (2021), Taller Prefab Housing

- Las dimensiones de las vías permiten combinar el uso de automóviles con las ciclo-vías, sabiendo que estas no tendrán interrupciones para comunicarse con otros ejes viales.

Figura 14: Corte oeste de Av. Ladrón de Guevara

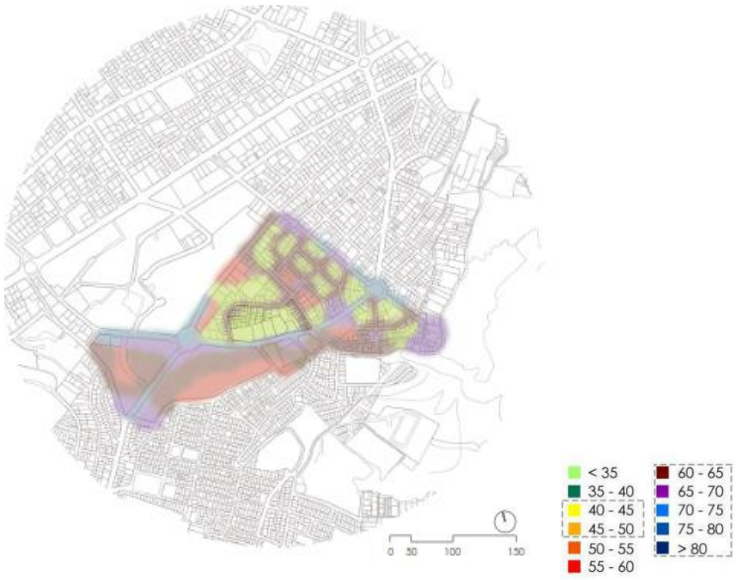


Fuente: Retamales, A. (2019), Talle Prefab Housing

Por su parte las desventajas son:

- La contaminación auditiva a lo largo de la avenida Ladrón de Guevara alcanza los 80 decibeles, mientras que dentro de las pizas urbanas oscila entre 40-50 decibeles. Según la Legislación ecuatoriana (2021), dentro de las áreas residenciales los decibeles deberían alcanzar como máximo 55 dB.

Figura 15: Contaminación auditiva del barrio La Floresta

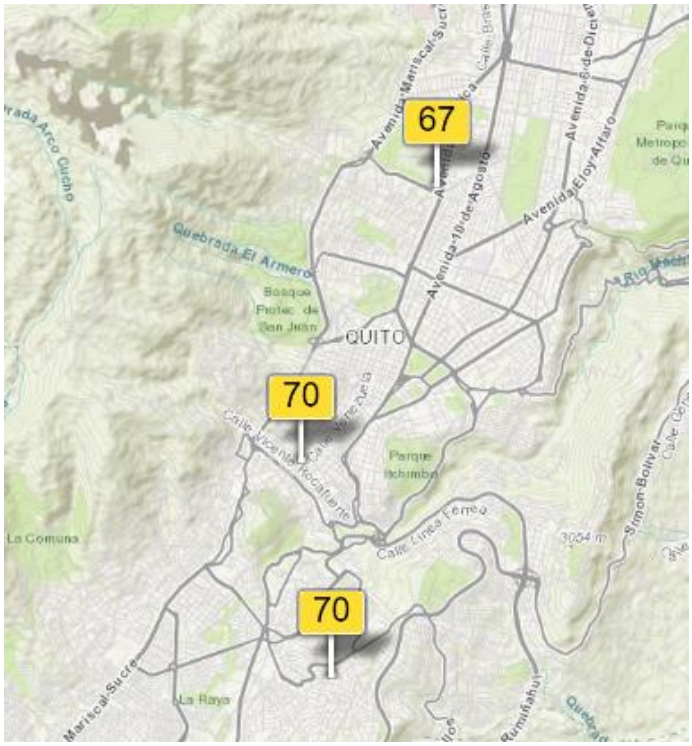


Fuente: Elaboración propia (2021), Taller Prefab Housing

- La contaminación del sector es causada en su mayoría por vehículos y medios de transporte públicos que se movilizan hacia otros sectores de la ciudad a través de las vías principales de la Floresta.

  La calidad del aire se mide a través de AQI. Según la Fundación AQUAE (2010), el AQI es el índice de calidad del aire, el cual notifica de manera diaria el grado de pureza o contaminación atmosférica en un rango de 0 a 500. En la estación más cercana a la Floresta el AQI oscila entre 70 y 90, lo cual es un nivel moderado.

Figura 16: Mapa de calidad de aire

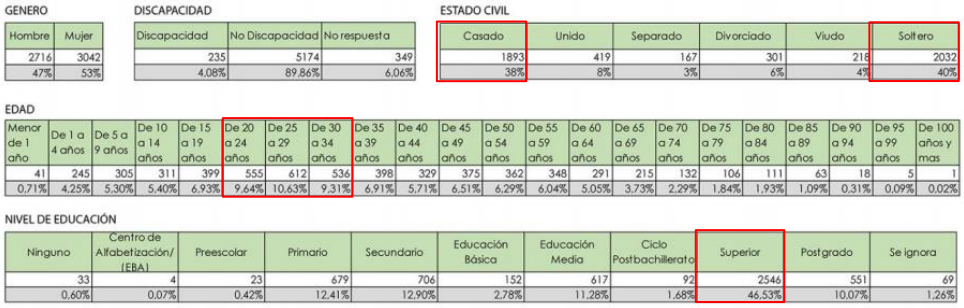


Fuente: AQICN (2021), Obtenido de: https://aqicn.org/map/world/es/

1.2.8 **Demografía**

Según los datos del INEC 2010 la población del barrio La Floresta es de 5.758 habitantes y se estima una tasa de crecimiento demográfico del -1,5% para el año 2015.

Figura 17 : Información demográfica del barrio La Floresta



GENERO

Hombre	Mujer
2716	3042
47%	53%

DISCAPACIDAD

Discapacidad	No Discapacidad	No respuesta
235	5174	349
4,08%	89,86%	6,06%

ESTADO CIVIL

Casado	Unido	Separado	Divorciado	Viudo	Soltero
1893	419	167	301	218	2032
38%	8%	3%	6%	4%	40%

EDAD

Menor de 1 año	De 1 a 4 años	De 5 a 9 años	De 10 a 14 años	De 15 a 19 años	De 20 a 24 años	De 25 a 29 años	De 30 a 34 años	De 35 a 39 años	De 40 a 44 años	De 45 a 49 años	De 50 a 54 años	De 55 a 59 años	De 60 a 64 años	De 65 a 69 años	De 70 a 74 años	De 75 a 79 años	De 80 a 84 años	De 85 a 89 años	De 90 a 94 años	De 95 a 99 años	De 100 años y mas
41	245	305	311	399	555	612	536	398	329	375	362	348	291	215	132	106	111	63	18	5	1
0,71%	4,25%	5,30%	5,40%	6,93%	9,64%	10,63%	9,31%	6,91%	5,71%	6,51%	6,29%	6,04%	5,05%	3,73%	2,29%	1,84%	1,93%	1,09%	0,31%	0,09%	0,02%

NIVEL DE EDUCACIÓN

Ninguno	Centro de Alfabetización/ (EBA)	Preescolar	Primario	Secundario	Educación Básica	Educación Media	Ciclo Postbachillerato	Superior	Postgrado	Se ignora
33	4	23	679	706	152	617	92	2546	551	69
0,60%	0,07%	0,42%	12,41%	12,90%	2,78%	11,28%	1,68%	46,53%	10,07%	1,26%

Fuente: INEC. (2010). *INEC*. Obtenido de: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-de-poblacion-y-vivienda/

En el barrio predomina la población entre 20 y 35 años, siendo un segmento que igualmente se relaciona con el grupo etario de la población flotante. Esta condición se debe a las instituciones superiores que se encuentran en el sector, igualmente por la proximidad y fácil conexión a los centros laborales de la ciudad de Quito.

Este segmento poblacional es el que genera las características específicas del barrio. Dentro de los datos arrojados por el INEC podemos observar que casi el 47% de las personas tienen una educación superior. Esto permite concluir que es un barrio de intelectuales, donde se desarrollan con mayor énfasis actividades culturales y organizaciones que velan por el bienestar de la comunidad.

1.3 La Floresta, un barrio caminable.

El libro “Walkable City” propone que una ciudad caminable es el resultado del análisis de tres aristas: la ciudad sustentable, la ciudad resiliente y la ciudad saludable. Según Speck (2012) el reducir el uso del automóvil en la ciudad genera una mejora considerable en el impacto ambiental, comparada con una ciudad “energéticamente sostenible”, mejora la salud física/ mental de los habitantes y permite que la ciudad tenga sectores más autónomos y estables económicamente.

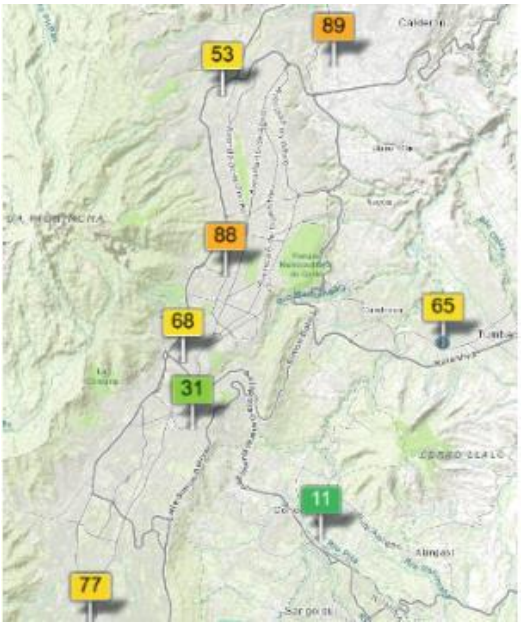
1.31 La ciudad sustentable

La sección a profundizar se llama “El color verde equivocado”. A través de diversas estaciones remotas de medición de calidad de aire se obtienen resultados para generar

los mapas de contaminación. Estos registran la cantidad de gases invernaderos que se producen en un determinado sector del distrito. Jeff Speck ha criticado estos mapas, ya que existe una variable determinante en estos resultados, de dónde provienen los vehículos que generan estos estándares de contaminación. Sabiendo así, que si el mapa de contaminación se basara en los sectores que obligan a que sus residentes deban movilizarse en vehículo para llegar a satisfacer sus necesidades laborales, recreativas, de salud, etc. el mapa intercambiaría sus resultados.

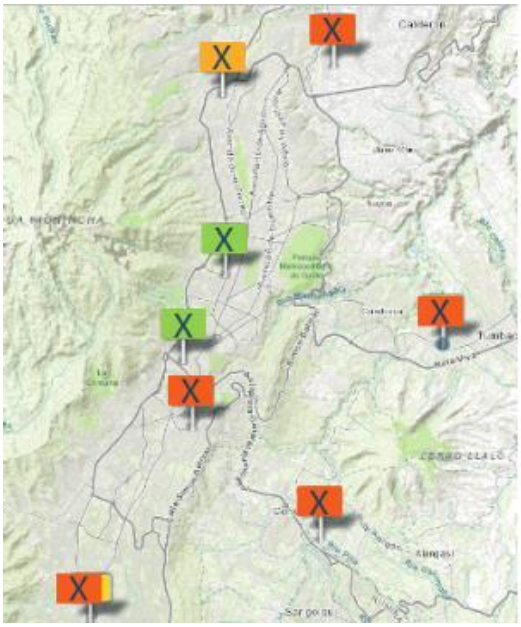
Dentro de la página World Air Quality Project, se puede observar que la mayor cantidad de gases invernaderos se producen en el centro-norte de la ciudad de Quito y la menor cantidad en los valles y sur de Quito. Sin embargo, al aplicar la variable anteriormente mencionada los sectores periféricos llevarían los índices más altos de contaminación, ya que el hipercentro laboral y recreacional se encuentra en el norte de Quito, por lo cual las personas que residen en el valle y sur de la ciudad deben movilizarse en vehículo, dejando a su paso altos índices de contaminación en los sectores que deben circular.

Figura 18: Mapa de calidad de aire



Fuente: AQICN (2021), Obtenido de: https://aqicn.org/map/world/es/

Figura 19: Mapa de calidad de aire bajo el criterio de Jeff Speck



Fuente: Elaboración propia (2021), Taller Prefab Housing

1.3.2 La ciudad resiliente

La reducción del uso del automóvil se asienta en la densificación de barrios, ya que un barrio que aumenta su densidad permite que se genere un efecto de oferta y demanda, donde la cantidad de personas definirá la apertura de negocios e inauguración de equipamientos para satisfacer las necesidades de la población, lo cual se considera como un barrio servido y por ende una ciudad con sectores resilientes.

La Floresta actualmente ya es un barrio servido, por lo cual la densificación sería favorable para la ciudad. A través de un análisis *in situ* tomando como punto de referencia los predios donde será desarrollado el proyecto se ha determinado que las personas al caminar lapsos de 5 a 10 minutos pueden llegar a diversos establecimientos que le permiten satisfacer sus necesidades, sea de educación, movilidad, recreacional, entretenimiento, salud, deportivo o religioso.

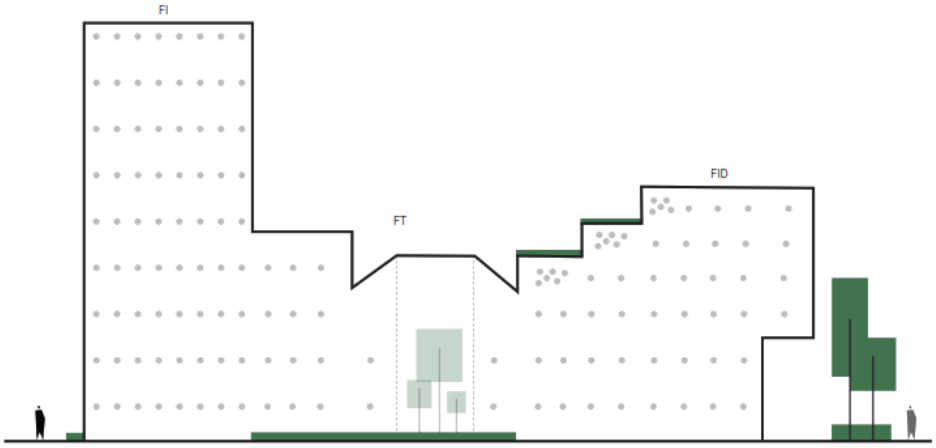
Figura 20: Mapa de comercios y servicios



Fuente: Elaboración propia (2021), Taller Prefab Housing

Es importante destacar que dentro de La Floresta la densidad ha sido un tema cuestionado por sus residentes, ya que dentro del contexto patrimonial y tradicional se ha tratado de imponer proyectos inmobiliarios que rompen con esta armonía arquitectónica. Por esta razón, la búsqueda de la densificación debe ser austera y contextualizada para una mejor tolerancia por parte de la comunidad.

Figura 21: Floresta inmobiliaria, Floresta tradicional, Floresta ideal



Fuente: Elaboración propia (2021), Talle Prefab Housing

La ciudad saludable

Jeff Speck presenta diversos estudios relacionados con la obesidad en ciudades de Estados Unidos. Los 3 estudios principales son en Atlanta y San Diego.

Caso 1

El primer caso de estudio en la ciudad de Atlanta menciona que por cada minuto que una persona maneja al día es 3% más probable de ser obeso. Dentro del mismo estudio se hizo un seguimiento a las personas que se cambiaban de transporte privado a transporte público, sabiendo que lograban bajar en promedio 5 libras por la actividad física que requiere caminar hacia las paradas.

Figura 22: Obesidad y método de transporte



Fuente: Elaboración propia (2021), Talle Prefab Housing

Caso 2

Dentro de un barrio de Atlanta se realizó el segundo estudio. A medida que un barrio empezaba a densificarse (de 2 a 10 viviendas por acre) el porcentaje de hombres blancos obesos disminuyó de 23 a 12. Este es el resultado de la ciudad resiliente donde las personas pueden acceder caminando a servicios o equipamientos que se desarrollan en el sector gracias a la densificación.

Figura 23: Obesidad y densidad



Fuente: Elaboración propia (2021), Talle Prefab Housing

Caso 3

El tercer caso de estudio es una comparación entre dos barrios de San Diego, donde se constató que en un barrio con deficiente acceso peatonal el 60% de las personas tenían sobrepeso, mientras que en un barrio con un alto acceso peatonal el 35% de las personas tenían sobrepeso.

Figura 24: Obesidad y peatonización



Fuente: Elaboración propia (2021), Talle Prefab Housing

Como conclusión, una ciudad que no tiene una alta dependencia del transporte privado puede llegar a tener beneficios en la salud de sus habitantes, tanto en el ámbito de obesidad, como en enfermedades respiratorias (causado por el smog) y estrés (causado por el tráfico).

CAPÍTULO 2: HABITAR, CIUDAD Y VIVIENDA

La vivienda es el primer lugar donde el ser humano habita. Por esta razón, es indispensable conceptualizar la palabra "habitar". El concepto habitar ha perdido su significado, ya que la escasa reflexión del mismo lo ha simplificado en la ocupación del espacio (Cuervo, 2018).

La primera conceptualización, según Cuervo (2008) Iván Illich menciona que habitar es vivir, es un arte, por esta razón solo los humanos pueden habitar. El habitar es evolutivo al igual que el vivir, ya que el espacio que se habita se encuentra en una construcción continua, donde los habitantes se transforman al mismo tiempo que su entorno. Igualmente, conceptualiza al habitar como "la huella de la vida", ya que a medida que uno vive/habita va dejando rastros y por ende memoria de hábitos que se reconstruyen a cada momento.

A su vez Cuervo (2008) menciona que Walter Benjamín, concuerda con Illich en que el habitante va dejando huella, sin embargo, su conceptualización posiciona al habitante como un huésped. Benjamín explica que el habitar tiene diferentes expresiones que recaen en los hábitos. Por lo cual, habitar puede ser desplazarse o permanecer repetitivamente en un factor de tiempo y espacio.

Bajo estos dos conceptos se puede concluir que el habitar es un término evolutivo que se asienta en las rutinas del ser humano. Donde el humano es un huésped que va dejando huellas en el transcurso del tiempo y espacio donde se desarrolla su vida.

Como segundo punto, para el diseño del proyecto fue indispensable el texto "Habitar el presente" por Josep María Montaner y Zaida Muxi. Ya que analizan 4 aristas determinantes para el habitar de los huéspedes: la sociedad, la ciudad, la tecnología y los recursos.

2.1 SOCIEDAD

En la actualidad el estereotipo de la formación y conformación de la sociedad se ha deconstruido en un abanico heterogéneo. Algunos de los núcleos que presenta el libro "habitar en el presente" son: jóvenes con emancipación a temprana edad, matrimonios

tardíos, parejas en unión libre (sin matrimonio), familias monoparentales, adultos mayores con autonomía residencial, DINKIS (Double income no kids). Frente a estos nuevos núcleos la arquitectura debe generar espacios con mecanismos de flexibilidad que se adapte a la evolución de los huéspedes.

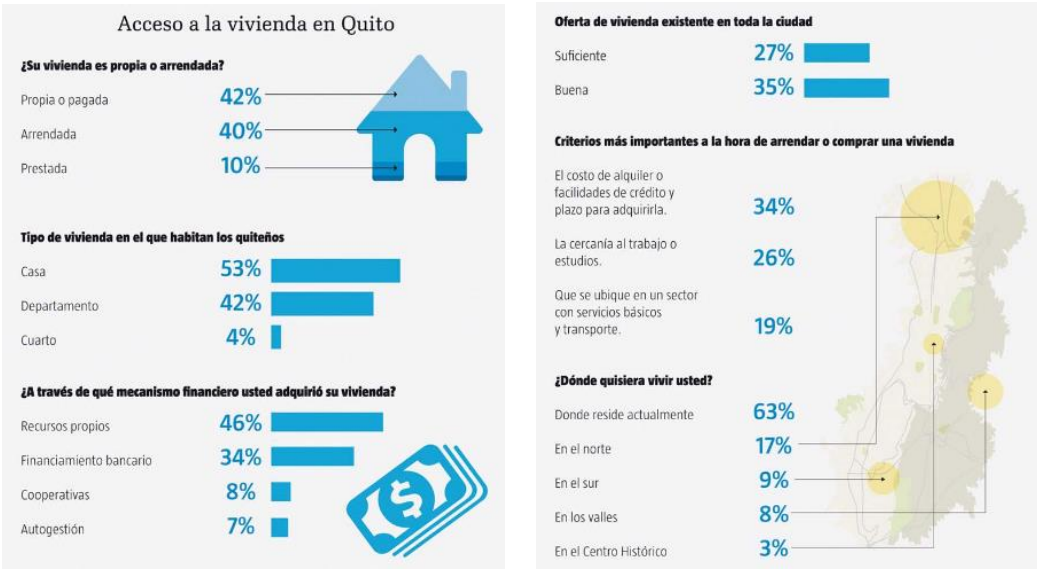
A lo largo de la sección se presentan intenciones y estrategias para desarrollar el proyecto:

- Des jerarquizar los espacios. Esta premisa busca que los usuarios distribuyan los espacios según sus preferencias y etapas de la vida. Tomando en cuenta que esto potencia la flexibilidad propia del espacio, transcendiendo la idea de mobiliario desplegable como flexibilidad.
- Favorecer la visibilidad y la vida comunitaria en los diferentes grados del habitar.
- Tener diversos espacios comunes dentro de un núcleo de vivienda que sea de flexible privatización en caso de ser necesario.
- Resolver el ciclo de la ropa. Al ser una actividad indispensable para la higiene del ser humano no se ha resuelto en muchos proyectos, por lo cual se debe tomar en cuenta la secuencia de lavado, secado, doblado, planchado y guardado.
- Resolver los diferentes grados de accesibilidad tanto para los adultos mayores como para las personas con discapacidades físicas.
- Visibilizar y relacionarse con los espacios destinados a tareas domésticas cotidianas, ya que la participación activa de todos los miembros de la familia permite crear un ambiente de equidad de género.
- Generar espacios de trabajo dentro de los núcleos de vivienda.
- Generar baños segregados que permitan el uso simultáneo. Esta estrategia es indispensable para la asistencia de niños en el hogar o adultos mayores.
- Tener un mínimo de 10 m2 por espacio para lograr una flexibilidad de usos.
- Proyectar suficiente espacio de espacio para guardar. Esta proyección permite una mayor organización y liberación de espacios activos.

Con el paso del tiempo la vida del ser humano se transforma vertiginosamente, gracias a los avances científicos y tecnológicos. Por esta razón, los seres humanos tienen la capacidad de vivir más tiempo y pasar por más etapas, donde la necesidad de que la vivienda responda y se flexibilice es esencial. Dentro de las etapas el ser humano puede llegar a vivir los extremos vitales, según Muxi y Montaner (2006) es donde surgen indispensablemente las viviendas transitorias o de alquiler, por ejemplo: la vivienda para jóvenes, la vivienda para ancianos y las casas de mujeres maltratadas.

Sin, embargo en la ciudad de Quito según un estudio del colectivo Quito Vivo en el año 2014 el 40% de las personas arriendan, por lo cual la vivienda transitoria tiene casi la misma demanda que el tener casa propia. De la misma manera, cabe recalcar los resultados que presenta el estudio, donde asegura que el 34% de la población se apoya de financiamiento bancario y que un 17% se sentiría más conforme viviendo en el sector norte de la ciudad.

Figura 25: Estudio de acceso a la vivienda en Quito



Fuente: El telégrafo (2014), obtenido de: https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/quito/1/el-46-de-los-quitenos-es-propietario-de-una-vivienda-infografia

Igualmente, dentro del sector de La Floresta y La Mariscal la cantidad de población flotante define la cantidad de departamentos y espacios en vivienda de arriendo, ya que esta población pertenece al extremo vital en el núcleo de emancipación temprana.

2.2 CIUDAD

En el censo del INEC del 2010 se constató que el 65% de los habitantes de la ciudad de Quito son quiteños de nacimiento, mientras que el 35% son migrantes de otras provincias (Jácome, 2014). La principal razón por la cual las personas deciden migrar a la capital es en busca de mejores oportunidades de trabajo.

La migración de personas a la ciudad causa el consumo de territorio proyectado a vivienda. La ciudad debe ser responsable con su crecimiento, buscando mejorar su calidad arquitectónica, espacios públicos, su variedad funcional/ urbana. Una de las responsabilidades de la ciudad es su crecimiento moderado, donde se requiere un crecimiento compacto en vez de difuso. La ciudad de Quito por su morfología ha tenido un crecimiento difuso desmesurado el cual ha cubierto territorios productivos agrícolas que se encargaban de abastecer de alimentos a la misma ciudad y ha creado barrios descentralizadas donde ciertos asentamientos tienen una relación deficiente con equipamientos y servicios necesarios para el día a día.

Los nuevos proyectos que piensen en la densificación de la ciudad deben tomar en cuenta los valores de proximidad para que la comunidad, tanto del proyecto como del sector, se vean beneficiados. Dentro de los valores de proximidad están:

- Localización favorable
- Cercanía a transporte público
- Proximidad a equipamientos de diversas escalas
- Proximidad a comercios

Es primordial comprender que el proyecto debe ser recíproco con su entorno, por lo cual, debe buscar complementar con equipamientos o servicios que son deficientes en el barrio.

Según Muxi y Montaner (2006) algunas ciudades se han conformado entorno a un concepto mal usado, las “ciudades dormitorio”. Explican que este concepto denota una sociedad centrada en el hombre, donde es el miembro de la familia que trabaja la mayor parte de su tiempo y en la noche usa a su hogar como dormitorio. Sin embargo, el resto de los miembros de la familia pasaban la mayor parte de su en ese espacio.

Este factor causó que existan grandes densidades, pero solo de vivienda, donde todos los metros cuadrados de comercio son concentrados en el centro comercial al cual se deben movilizar a través de vehículos. *"La vivienda no puede ser una pieza autónoma sobre un tablero"*(Muxi y Montaner, 2006, p.)

La analogía de las ciudades dormitorio se puede traducir a la escala de un proyecto de vivienda colectiva, donde los equipamientos, comercios y sobre todo espacios comunales permitan que la comunidad se desarrolle más allá de su célula habitacional. Esta mixtura de usos potencia a un proyecto al igual que a una ciudad, sin embargo, es indispensable pensar en las transiciones, tanto en la relación ciudad-proyecto, como en los niveles de privacidad de los residentes. Estas transiciones llevan el nombre de espacios intermedios.

2.3 TECNOLOGÍA

En la actualidad los avances tecnológicos han permitido que se desarrollen los sistemas constructivos existentes y se abra paso a nuevos sistemas. Dentro de la arquitectura se debe velar por varios beneficios, sea para los residentes o para su comunidad.

Se habla de la flexibilidad como principal resultado de la tecnología, sin embargo, existen otras aristas de igual importancia, como es la respuesta de los sistemas constructivos a problemas medioambientales, la prefactibilidad influenciando en los tiempos de construcción o la cantidad y especialización de la mano de obra para la construcción de un proyecto. Este punto se desarrollará a profundidad dentro del capítulo 3 del sistema constructivo en CLT.

2.4 RECURSOS

Los recursos se ven relacionados con una arquitectura sustentable, donde se busca reducir el impacto medioambiental de los proyectos hacia su entorno y mejorar la calidad de vida de las personas. Dentro de la sección recursos se toma en cuenta diversas soluciones pasivas para aprovechar al máximo los factores internos y externos al proyecto. Las soluciones pasivas buscan tener un buen diseño frente al clima del lugar y un uso responsable de las energías. Algunas soluciones pasivas que

se debe tomar en cuenta al desarrollar un proyecto son: el asoleamiento, la ventilación cruzada, el aprovechamiento de aguas y orientación del o los objetos arquitectónicos.

Segú Muxi y Montaner (2006) el consumo energético puede disminuir un 70% si se apaga las luces que estén en desuso, se utiliza bombillas de ahorro y se usa reductores de agua en los dispositivos que lo requieran.

CAPÍTULO 3: SISTEMA CONSTRUCTIVO PREFABRICADO CLT

El CLT se presenta como una nueva y competitiva alternativa para el desarrollo de proyectos, por las ventajas que presenta la prefabricación y la madera como material de construcción.

La construcción industrializada es el diseño sistemático y la producción mecanizada de varias partes de una construcción, las cuales tras un proceso de montaje conforman un todo (proyecto). Las edificaciones prefabricadas se basan en el montaje, mas no en la elaboración in situ. De la misma manera, la cantidad de desechos que genere la construcción determinará el nivel de prefabricación (Pérez, 2010).

La construcción industrializada permite reducir costos y residuos, rapidez al momento de montaje in situ y reducción de personal en la construcción.

Por su parte, el uso de la madera tiene un enfoque principalmente sostenible. Es importante comprender que para evaluar la sostenibilidad de un sistema constructivo el ciclo de vida es la clave. En la actualidad en la Unión Europea el uso de recursos es desmedido para lograr satisfacer la cantidad de construcciones en desarrollo (SSTC, 2017). Tras un estudio se arrojaron los siguientes datos, que presentan el porcentaje de afectación del mercado de la construcción frente al resto de factores contaminantes:

Tabla 1: Porcentaje de afectación del mercado de la construcción al medioambiente

Tipo de afectación	% mercado de construcción
Consumo final de energía	40%
Emisiones de gases que producen el efecto invernaderos	35%
Materiales extraídos	50%
Consumo de agua	30%
Generación de residuos	35%
Envío de residuos a vertederos	54%

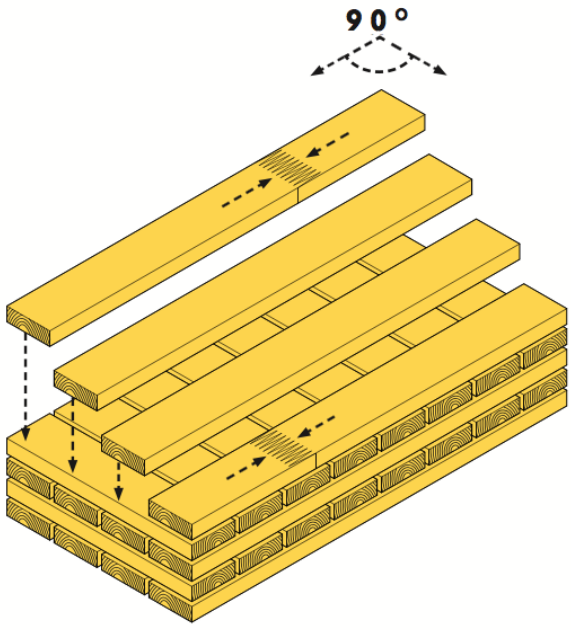
Fuente: SSTC. (2017). *SSTC*. Obtenido de SSTC: www.sstc.org.es

Dentro del Ecuador es complejo encontrar un estudio transparente y conciso con respecto a temas medioambientales. Sin embargo, en la actualidad las empresas madereras están motivando el uso de los materiales de construcción sostenibles y ecoeficientes, observando el potencial que tendrán en un futuro inmediato (Ekos, 2020).

3.1 Sistema prefabricado CLT

Las siglas parten de su nombre en inglés “Cross Laminated Timber” (Madera de láminas cruzadas). Este es un sistema constructivo que busca combinar lo liviano del material y lo pesado de las estructuras en madera maciza. El panel CLT se compone de varias capas de tableros de madera encolada y apilada perpendicularmente a 90º. Los espesores de las capas pueden oscilar entre los 20, 25, 30 y 40 mm, tomando en cuenta que el número de capas puede ser: 3-5-7-9-13, siempre en numeración impar (Egoin, 20). Una de las características primordiales del CLT es su estabilidad en largo y ancho, ya que cada capa al colocarse de manera transversal a la anterior aprovecha la resistencia de las fibras que van en sentido del eje del árbol.

Figura 26: Conformación del panel CLT



Fuente: Thistleton, W. (2017). *Dalston Works*. Recuperado el 2021, de https://waughthistleton.com/dalston-works/

Varios proveedores de CLT trabajan bajo dos centros de producción, tomando como base a la compañía española Egoing, el primer centro se denomina Natxitua, este se encarga de hacer sistemas flexibles. Los paneles pueden fabricarse bajo las medidas específicas de un proyecto, sin embargo, se debe tomar en cuenta las dimensiones máximas frente a su capacidad de maquinaria de corte y sistema de transporte. Longitud: 14m, ancho 3,75m y espesor: 0,36 m. Mientras que el centro Legutio maneja un sistema estándar con formatos determinados. Ancho: 2,45, 2,70, 2,95 m, largo: 9m a 16m, espesor: 0,06 a 0,36 m.

Los paneles CLT se subdividen en 3 tipos de calidades visuales las cuales no divergen en su resistencia.

Tabla 2: Calidades de los paneles CLT

CALIDADES	CARACTERÍSTICAS	FALENCIAS	USOS
VISTA	Su acabado es cuidadoso, ya que los elementos se encuentran expuestos en el proyecto.	Bolsas de resina, nudos saltadizos, médula, azulados, decoloraciones, canto muerto, residuos de cola.	Edificaciones de vivienda. Paredes, entrepisos, fachadas.
INDUSTRIAL	Tienen ciertas fallas esporádicas ya que su relación visual no es determinante.	Nudos en densidad, coloración y diámetro natural, médula, bolsa de resina, coloraciones diversas, residuos de cola.	Edificaciones industriales y comerciales. Paneles de cubierta.
NO VISTA	Son paneles que están planificados para ser revestidos.	Nudos sanos con coloración correspondiente. Coloraciones de cierto rango y un diminuto escape de cola.	Edificaciones de vivienda, industriales y comerciales.

Fuente: EGOING. (2015). *EGOING*. Obtenido de https://egoin-andalucia.com/catalogo-egoin-clt-2/

3.2 Ventajas

El CLT posee diversas ventajas que lo hace competitivo frente a los otros sistemas constructivos,

3.1.1 Instalación rápida y eficaz

La fabricación off site de los elementos de CLT recorta en el taller los vanos de puertas, ventanas, gradas y ductos para MEP (Mechanical, electreic, plumbing), así luego los elementos serán montados por grúas en sitio. Según Evans (2018) la construcción del edificio Bridport de 8 pisos en Londres se completó en 12 semanas con 4 obreros calificados y un supervisor.

3.1.2 Flexibilidad de diseño

El CLT puede usarse a lo largo de todo el edificio en paredes, techos, cubiertas o entrepisos. Su combinación con otros materiales y sistemas constructivos le permite tener flexibilidad de diseño arquitectónico. Igualmente, dentro de la etapa de construcción se puede hacer cambios con herramientas simples (siempre bajo la aprobación del ingeniero a cargo).

3.1.3 Costo competitivo

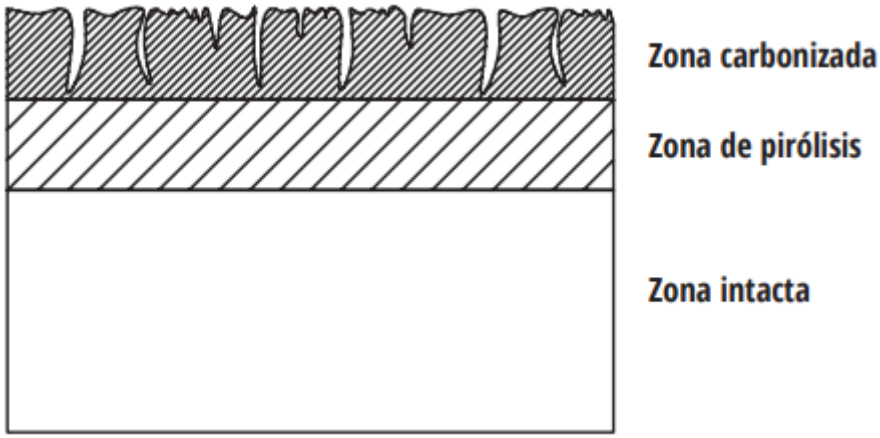
Según Evans (2018), el método Ballon Frame es el que tiene el costo más económico dentro del mercado estadounidense. Sin embargo, el CLT se vuelve competitivo frente a ciertos sistemas en hormigón armado y metálico, sobre todo si son edificios de media altura residenciales, edificios comerciales y educacionales de baja altura e industriales de un piso (Evans, 2018). El CLT se vuelve un material viable económicamente cuando tenemos edificaciones modulares y simétricas a lo largo de sus plantas.

Es importante mencionar que las variables que más afectan en su viabilidad económica es la mano de obra y el tiempo de ejecución, ya que con un equipo en relación 1:2 en sistemas metálicos y 1:3 en sistemas de hormigón en 1/3 del tiempo se puede alzar una misma edificación en CLT.

3.1.4 Protección contra el fuego

El proceso de combustión de la madera se da en la capa exterior, la cual se carboniza y protege a la segunda capa conocida como la zona de pirolisis, el pirolisis según el ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico (2010) es *"una degradación térmica de una sustancia en ausencia de oxígeno, por lo que dichas sustancias se descomponen mediante calor, sin que se produzcan las reacciones de combustión".* Al tener estas dos capas reaccionando frente al fuego, la capa interior no se ve afectada.

Figura 27: Proceso de quemado de la madera



Fuente: FSC España. (2018). *En madera, otra forma de construir.* Madrid: FSC España.

En el 2019 un grupo de ingenieros realizó un estudio de la resistencia al fuego de los muros y losas CLT en Chile para el congreso latinoamericano de estructuras en madera. El estudio fue totalmente práctico en las instalaciones del laboratorio de incendios IDIEM, Santiago de Chile. Las probetas de CLT estuvieron con una carga de 100 kg/m2 y expuestas al calor de un horno.

Los resultados arrojaron que los paneles de CLT usados en la investigación lograron una resistencia al fuego de F60. Esto quiere decir que resistía 60 minutos (1 hora) antes de colapsar. Por su parte, al encontrarse con algún elemento protector, como es el caso de las placas de yeso cartón, la resistencia llegaba a F90 (90 minutos – 1,5 horas).

La principal falla frente a un incendio con los paneles CLT es la estanqueidad de los elementos. Por esta razón el montaje y unión de los paneles debe ser cuidadoso para otorgar a los paneles la estanqueidad necesaria (Rosales, Salinas, Benedetti, Poblete, Opazo, & Robello, 2019).

3.1.5 Sismo resistencia

Los paneles son creados de manera efectiva para las cargas laterales. Igualmente, al tener diversas conexiones metálicas a lo largo de los paneles se genera un comportamiento dúctil deseado y se disipa la energía. Se han realizo algunos estudios de sismo resistencia, el más conocido fue en Japón, donde se puso a prueba un edificio de 7 plantas en CLT a una simulación de terremoto de magnitud 7.2. El edificio resistió 14 eventos sísmicos consecutivos sin presentar mayores daños.

En la actualidad existe una tendencia hacia la sustentabilidad, donde se incluye un término de interés: el diseño resiliente. El diseño resiliente busca diseñar construcciones que usen de manera eficiente los recursos, pero a su vez la edificación perdure en el tiempo siendo menos vulnerable a desastres naturales como es un terremoto.

3.1.6 Rendimiento térmico y eficiencia energética

La conductividad térmica de la madera es mucho menor a la conductividad de los elementos metálicos, por lo cual la madera generalmente se utiliza como panelearía de los elementos estructurales metálicos. El CLT al ser un panel macizo de madera proporciona masa térmica.

3.1.7 Rendimiento ambiental

Al usar bosques gestionados sustentablemente el CLT logra tener diversos beneficios medioambientales sobre todo en la eficiencia energética. La LCA (life cycle assessment) ha demostrado que la madera supera al metal y al hormigón en uso de energía, contaminación del aire y contaminación de agua.

La huella de carbono que genera la madera es relativamente baja, ya que la madera se considera un almacén de carbono, gracias al proceso de fotosíntesis que realizan los árboles antes de ser procesados.

Para obtener madera el proceso requiere de menos energía y por ende también tiene menos emisión de gases invernadero.

La UBC conjuntamente con la EPA realizó un estudio de un proyecto que usó 174760 metros de tablero. Se constató que la madera almacena 1.005 toneladas métricas de CO2 y evitó que 1.168 toneladas métricas de CO2 sean liberadas como gases invernadero, lo cual equivale a guardar 415 carros por un año y evitar el uso de energía de 185 casas por un año.

Imagen 28: Resumen de beneficios de construcción CLT



Fuente: Thistleton, W. (2017). *Dalston Works*. Recuperado el 2021, de https://waughthistleton.com/dalston-works/

3.1.8 Eficiencia de recursos

El CLT tiene diversas ventajas frente a la eficiencia de recursos. En primer lugar, al ser un sistema constructivo prefabricado debe ser anteriormente planificado, por lo cual su proceso dentro del taller disminuye significativamente la cantidad de residuos generados. Por otra parte, ciertos residuos generados pueden funcionar como otros elementos de la construcción. Por ejemplo, escaleras, muebles, detalles

arquitectónicos e inclusive pueden procesarse y convertirse en energía (biocombustible).

Dentro del uso de recursos, tomando en cuenta los otros sistemas constructivos, el CLT busca reemplazar al concreto y al metal como elemento pesado estructural dentro de edificaciones con mayor altura y diversos usos. Ya que, al comparar un mismo proyecto con los diferentes sistemas constructivos se puede constatar que el CLT es renovable, tiene una baja huella de carbono, un bajo consumo energético y tiene eficiencia energética operativa.

3.3 Características técnicas

3.3.1 Instalaciones

El CLT al ser un material con una calidad visual agradable para los usuarios se deben encontrar maneras de dirigir los ductos para instalaciones, por lo cual Evans plantea ciertas soluciones. En el caso de tener a los paneles expuestos:

- Planificar los ductos como elementos arquitectónicos expuestos hacia las fachadas exteriores.
- Agregar paredes de división con marcos interiores.
- Generar un falso techo.
- Generar pequeñas separaciones entre paneles estructurales y complementar con paneles falsos.
- Generar un piso falso sobre el panel estructural de CLT.

En caso de que los paneles de CLT se vayan a cubrir existen dos maneras de resolver las instalaciones:

- Con ayuda de herramientas de carpintería enrutar las instalaciones a través del panel o planificar las instalaciones para que sean cortados con tecnología CNC en el taller o fábrica, sin embargo, hay que tomar en cuenta que eso aumentará el costo del panel.
- Pelar la pared para las instalaciones. Este método es muy común en Estados Unidos, ya que permite satisfacer los requerimientos de aislamiento acústico.

3.3.2 Humedad

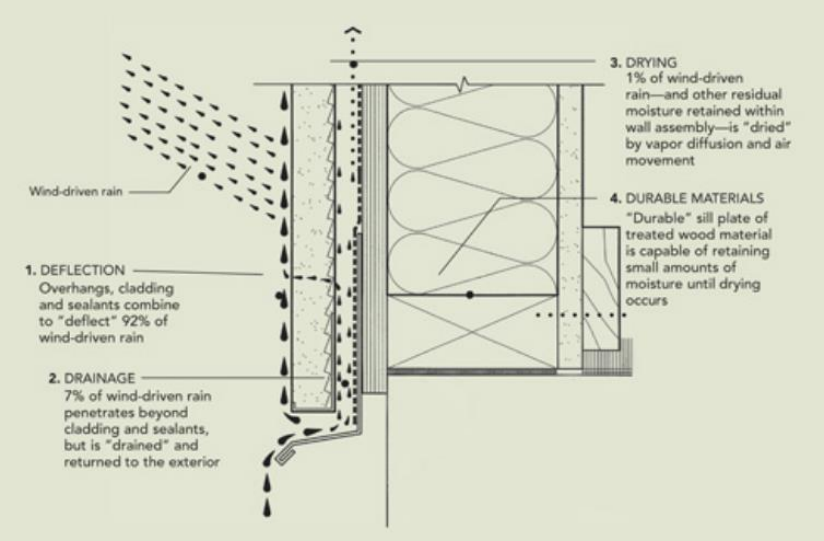
La protección del CLT frente a la penetración del agua es primordial. Por esta razón se debe tomar en cuenta las 4D.

Tabla 3: 4D, protección contra la humedad

Palabra (inglés)	Significado	Aplicación en proyecto
Deflection	Desviación	Diseño y materialidad de fachada y cubiertas.
Drainage	Drenaje a granel (grandes cantidades)	Correcto diseño de canaletas, inclinación en cubiertas
Drying	Secado	Aislamiento exterior.
Durable material	Durabilidad (Tratamiento)	Escoger madera con baja permeabilidad, uso de láminas tratadas, tratamiento insitu (borato o glicol).

Fuente: *Continuing Education Center*. (December de 2015). Recuperado el Enero de 2022, de https://continuingeducation.bnpmedia.com/courses/think-wood/designing-for-durability/4/

Figra 29: 4D



Fuente: *Continuing Education Center*. (December de 2015). Recuperado el Enero de 2022, de https://continuingeducation.bnpmedia.com/courses/think-wood/designing-for-durability/4/

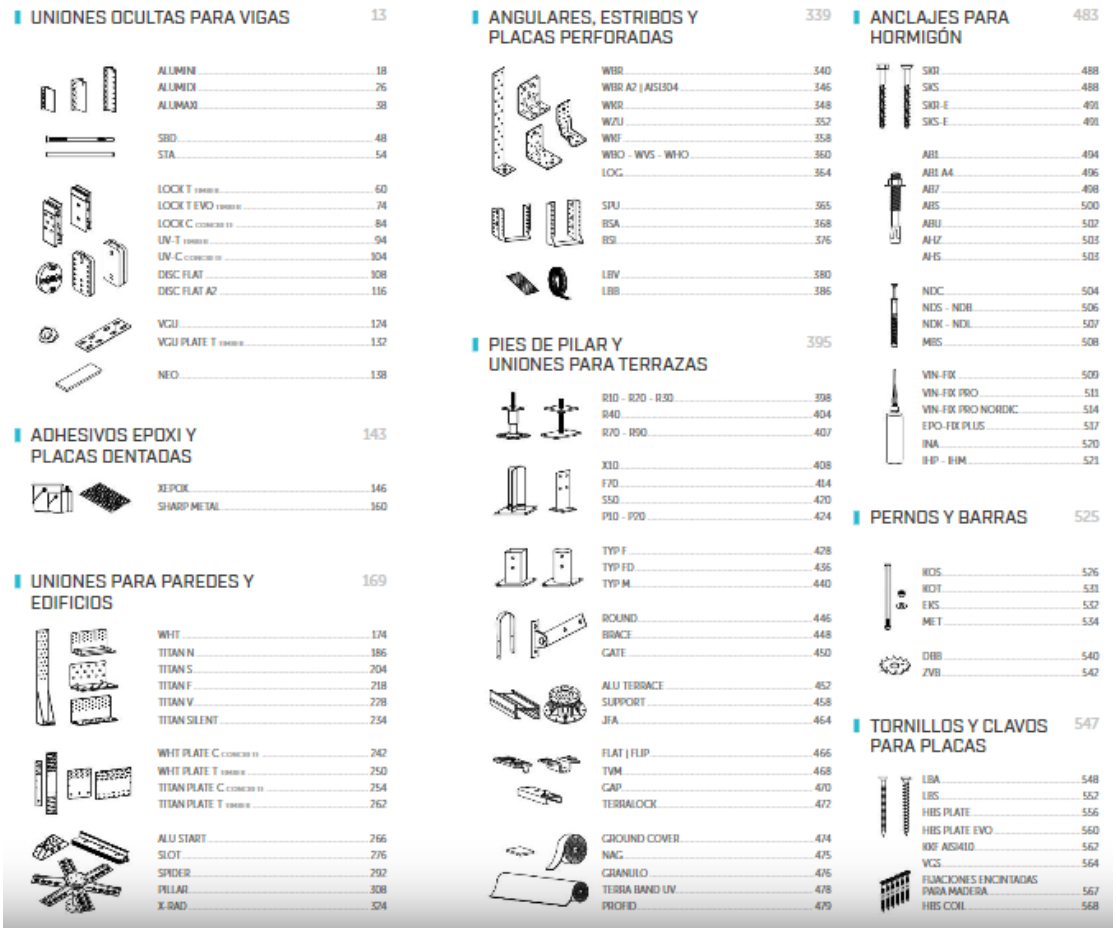
3.3.3 Conexiones

Las uniones entre paneles son mecano-soldadas. Igualmente se usan diversas juntas para resolver el aislamiento acústico del material, infiltraciones de aires y cortes de capilaridad (hormigón - madera) (Egoing, 2016).

Dentro de la empresa Rothoblass existen 3 catálogos entorno a la conexión de los paneles CLT. El primero es de placas, el segundo es el sistema de X-Rad y el tercero son los tornillos y tirafondos.

Las placas son los elementos más básicos para la conexión de paneles CLT, estas son piezas planas y angulares que permiten conectar madera-madera, madera-metal y madera-hormigón.

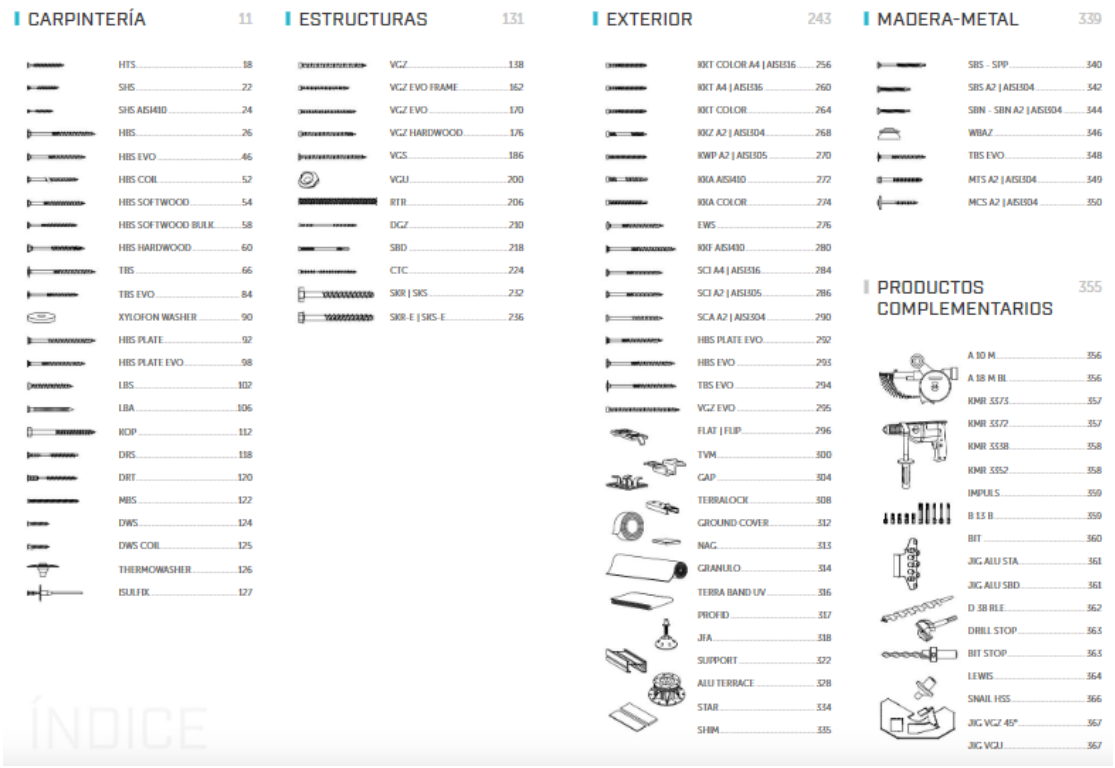
Figura 30: Placas Rothoblass



Fuente: Rothoblass. (2019). *Rothoblass*. Obtenido de https://www.rothoblaas.es/catalogos-rothoblaas

En el segundo catálogo tenemos a los tornillos y tirafondos. Estos elementos tienen 2 objetivos según sus características específicas. Algunos elementos funcionan como conectores de paneles directos, mientras que otros funcionan como fijación de las placas.

Figura 31: Tornillos y tirafondos Rothoblass



Fuente: Rothoblass. (2019). *Rothoblass*. Obtenido de https://www.rothoblaas.es/catalogos-rothoblaas

3.3.4 Recursos forestales en el Ecuador

En el Ecuador el 85% de recursos forestales se encuentran ubicados en la Amazonía, Esmeraldas y una sección de Manabí, siendo 12`631.198 hectáreas (Universo, 2018).

La Autoridad Ambiental Nacional realizó un estudio entre los años 2017 y 2018 donde sacó dos conclusiones, la primera, que 4 de cada 10 empresas involucradas en actividades forestales tienen algún nivel de informalidad frente a la compra de los productos o vigencia y existencia de permisos de operación. La segunda, que el 40%

de la madera comercializada a nivel nacional tiene un origen ilegal, mientras que el resto hace un "intento" por regularizar sus actividades.

Mejía y Pacheco (2013) explican que en Ecuador existen numerosos productores de madera a pequeña escala, los cuales se ven afectados por diversos factores, dentro de los más relevantes son las barreras institucionales que dificultan los procesos de legalización y la mala distribución de beneficios económicos entre los componentes de la empresa. Por esta razón, Mejía y Pacheco consideran que se debería priorizar el control forestal y el estímulo de prácticas responsables frente al aprovechamiento sostenible en la producción de madera.

La FSC (Forest Stewardship Council) es una organización a nivel internacional, sin fines de lucro, la cual promueve el manejo forestal a través de 10 principios y criterios (PyC). Es importante recalcar que para un correcto manejo forestal de una empresa existen 3 aristas principales: el territorio, las comunidades y la composición de la empresa.

1. Cumplimiento de las leyes:
    a. Tener las autorizaciones y documentaciones aprobadas por una autoridad competente.
    b. Cancelar los rubros correspondientes.
    c. Implementar medidas que protejan a la unidad de manejo de actividades ilícitas.
    d. Cumplir con las leyes nacionales relacionados al transporte, comercio y venta del producto.
    e. No debe aceptar cualquier tipo de corrupción.
2. Derecho de los trabajadores y condiciones de empleo:
    a. Respetar los derechos del trabajador.
    b. Promover la equidad de género.
    c. Brindar seguridad y salud frente a los riesgos laborales.
    d. Se debe cumplir con los salarios mínimos dentro del sector forestal.
    e. Los trabajadores deben estar capacitados y supervisados.

f. Debe existir un departamento encargado de quejas e indemnizaciones correspondientes para los trabajadores.

3. Derechos de los pueblos indígenas
    a. Se debe identificar a las comunidades indígenas ubicadas dentro del área de intervención y tener conocimiento de sus actividades.
    b. Tener conocimiento y respaldar los derechos, recursos, territorio y cultura de las comunidades indígenas.
    c. En caso de intervenciones que impliquen el territorio indígena se debe establecer un mutuo acuerdo.
    d. Se debe reconocer los territorios que tengan un simbolismo cultural, ecológico, económico, religioso o espiritual de las comunidades indígenas.
    e. Se debe utilizar los conocimientos tradicionales de las comunidades y buscar una compensación en caso de hacer uso de los mismos.
4. Relaciones con las comunidades:
    a. Identificar las comunidades afectadas e involucrarlas dentro del proceso para que tengan acceso al uso de los recursos forestales obtenidos.
    b. Ofrecer plazas de empleo con previa capacitación a las personas de la comunidad.
    c. Implementar actividades adicionales con la comunidad para promover las actividades específicas de la misma.
    d. Se debe promover prácticas que NO afecten social, ambiental o económicamente a la comunidad.
    e. Debe existir un departamento encargado de quejas e indemnizaciones correspondientes para la comunidad.
5. Beneficios del bosque:
    a. Se debe identificar y producir diversos productos para fortalecer la economía local.
    b. Se debe producir controladamente y tomando en cuenta las limitaciones de la organización.

c. El plan de manejo presentado debe especificar las externalidades positivas y negativas.
d. La organización puede satisfacer sus necesidades siempre y cuando tome en cuenta la escala y el riesgo que presenta para el territorio.
e. La organización debe presentar una planificación para su viabilidad económica a largo plazo.

6. Valores e impactos ambientales:
    a. Se debe evaluar detalladamente las afectaciones ambientales y desarrollar medidas de conservación.
    b. Identificar los ecosistemas endémicos y protegerlos o restaurarlos en caso de afectación. En caso de tener que reducir el área de extracción de madera la organización deberá hacerlo.
    c. Se debe proteger las especies endémicas y en peligro de extinción limitando las zonas de conservación y áreas de protección.
    d. Se debe proteger y restaurar las fuentes de agua naturales. Es primordial evitar los impactos negativos en las corrientes.
    e. Se debe planificar el manejo del paisaje a través de ciclos de regeneración.
    f. No se permite el cambio de uso de suelo, a menos que sea una proporción estrictamente limitada o no amenace a la conservación del territorio.
7. Planificación del manejo:
    a. El manejo de la organización debe ser sostenible, social y económicamente beneficioso.
    b. El plan de manejo debe ser coherente con el uso de recursos y gestión social presentado en los criterios.
    c. Se debe incluir metas que se puedan evaluar en el proceso.
    d. Se debe evaluar permanente la planificación y documentación.
    e. Dotar de un plan de manejo público y gratuito.
    f. Debe ser transparente y proactivo frente a las afectaciones que puedan existir en el proceso.
8. Monitoreo y evaluación

a. Monitoreo permanente de su plan de trabajo, políticas, objetivos y metas para ser verificadas.
b. Monitoreo de afectaciones ambientales y sociales.
c. Frente a los resultados de los monitoreos se debe aplicar soluciones coherentes e implementar en la planificación.
d. Se debe poner a conocimiento público los resultados de los monitoreos, a menos que sea información confidencial.

9. Altos valores de conservación:
    a. Se debe registrar la presencia de altos valores de conservación, como son: especies endémicas, ecosistemas nativos, hábitats en peligro de extinción, servicios críticos en un ecosistema (erosión o pendientes vulnerables), territorios con necesidades de las comunidades o valores culturales.
    b. Se debe generar estrategias para no afectar, mantener y mejorar los valores de conservación registrados.
    c. Se debe monitorear, evaluar y demostrar los cambios de estatus que presentan los valores de conservación dentro del proceso.
10. Ejecución de las actividades de manejo:
    a. Una vez culminado el aprovechamiento de la organización se debe regenerar la cubierta vegetal usando métodos de regeneración natural o artificial.
    b. Para la regeneración se debe usar especies que se adapten al contexto. Se debe priorizar las especies endémicas y locales, en caso de no ser así se debe justificar la aplicación de otras especies.
    c. Se pueden usar especies exóticas siempre y cuando se demuestre que el impacto será positivo.
    d. Se debe evitar el uso de fertilizantes dañinos para el ecosistema.
    e. Las actividades al desarrollar la infraestructura, el transporte o silvicultura deben resguardar los recursos hídricos, hábitats y ecosistemas nativos o en peligro de extinción.
    f. Los residuos deben ser mínimos, deben evitar la contaminación del ecosistema y su eliminación debe ser ambientalmente amigable.

3.3.5 Normativa de madera en el Ecuador

En el Ecuador los sistemas constructivos en madera no se encuentran desarrollados, ya que la construcción ha focalizado su interés en el uso del hormigón armado. Sin embargo, el ministerio de desarrollo urbano y vivienda ha hecho un intento por presentar un documento que permita normar las estructuras en madera, el NEC 8. El NEC 8 tiene un arduo trabajo donde se enfoca en las estructuras de madera en el sistema de entramado, de poste y viga y armaduras.

El CLT no se encuentra en el mercado ecuatoriano, por lo cual no está regularizado ni normado. El principal documento que se utilizará para el entendimiento y desarrollo de estructuras en CLT serán los libros y catálogos de Egoing, Rothoblass y el "CLT Handbook", documento desarrollado por la organización de investigación FPInnovations, conjuntamente con el American Wood Council, USDA Forest Products Laboratory, APA, US WoodWorks y un equipo de 40 expertos internacionales en las estructuras en CLT.

3.4 Análisis de referente

3.4.1 Introducción

Dalston Lane

Dalston Lane es un proyecto de vivienda colectiva ubicado en el distrito Hackney en Londres. El proyecto tiene 12500 m2 de espacio habitable y 3500 m2 de espacio comercial, siendo uno de los proyectos más grandes en madera sólida a nivel mundial. 9 de 10 pisos están constituidos de 4500 m3 de CLT.

Figura 32: Edificio Dalston Lane



Fuente: Thistleton, W. (2017). *Dalston Works*. Recuperado el 2021, de https://waughthistleton.com/dalston-works/

El proyecto se construyó en un predio abandonado, bajo el criterio de varios bloques que permiten el ingreso de luz natural y ventilación cruzada dentro de los espacios habitables. La implantación del proyecto permite tener dos patios que suavizan su contexto inmediato y se comunican con una serie de comercios y restaurantes dotados por la planta baja del proyecto.

La fachada del proyecto fue trabajada en ladrillo, ya que trataba de relacionarse con el estilo victoriano y eduardiano de su contexto inmediato.

Figura 33: Edificio Dalston Lane



Fuente: Thistleton, W. (2017). *Dalston Works*. Recuperado el 2021, de https://waughthistleton.com/dalston-works/

3.4.2 CLT en la construcción

Diseño estructural

El subsuelo, la planta baja y la losa del primer piso son hechos en sistema tradicional de hormigón armado, ya que buscan tener grandes luces y aislar al CLT de la humedad. Desde el primer piso en adelante los muros y entrepisos están conformados por CLT, incluyendo el núcleo de circulación (escaleras, gradas, ascensores y ductos). Una estrategia importante para el Dalston Lane es el uso de divisiones interiores metálicas ligera para bajar el costo de la construcción.

Figura 34: Estructura Dalston Lane



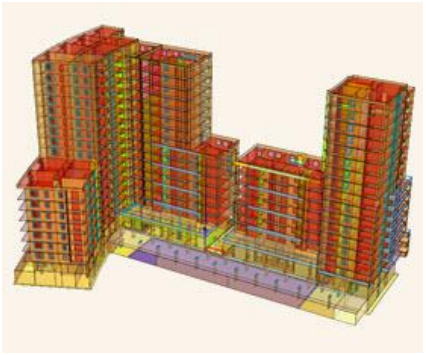
Figura 35: Escaleras Dalston Lane



Fuente: Thistleton, W. (2017). *Dalston Works*. Recuperado el 2021, de https://waughthistleton.com/dalston-works/

Es importante recalcar que el grosor de los paneles según las demandas estructurales se calcula directamente con las empresas encargadas de proveer el material. Ya que, cuentan con programas que permiten hacer los cálculos exactos y la cuantía del material necesaria en cada proyecto.

Figura 36: Análisis de dimensión de paneles. Dlubal Software



Fuente: Dublal Software (2010), Recuperado el 2021, de https://www.dlubal.com/en/solutions/industries/other

3.4.3Cimentación

La madera es un material ligero en comparación con el hormigón, sabiendo que el Dalston Lance concebido en hormigón armado hubiese pesado cinco veces más. Este componente permitió resolver la cimentación con mayor eficiencia, ya que existe una línea subterránea que atraviesa el predio donde se trabajó. El uso de pilotes no era una

opción por sus dimensiones en relación con la ubicación de la línea subterránea, por lo cual, se optó por una losa de cimentación. Igualmente, el uso del CLT y su ligereza permitió construir 35 viviendas más de lo que se hubiese presentado si la construcción era en hormigón armado.

Figura 37: Corte esquemático Dalston Lane



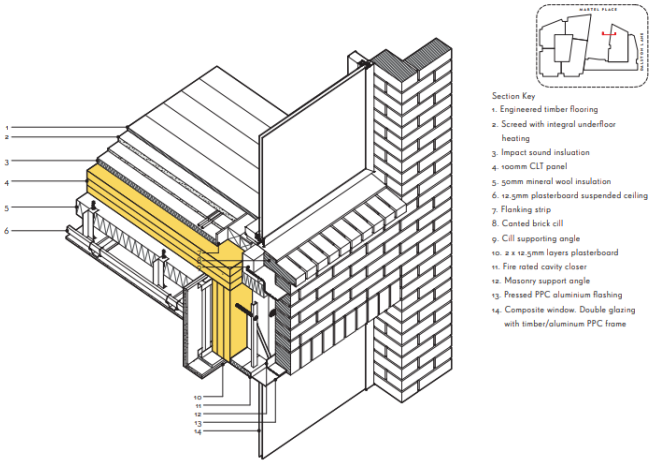
Fuente: Thistleton, W. (2017). *Dalston Works*. Recuperado el 2021, de https://waughthistleton.com/dalston-works/

3.4.4Coordinación en obra

Las estructuras en CLT necesitan de una coordinación previa para el corte de los huecos de puertas, ventanas e instalaciones. Esta coordinación permite la fluidez de trabajo en obra y reduce los desperdicios. Sin embargo, específicamente en el Dalton Lane se mantuvo las secciones del CLT de ventanas hasta el momento en que se instalaron los vidrios por protección del material.

Otro elemento específico de la obra, siendo el primero en el Reino Unido, es que el aislamiento y el revestimiento venían instalados desde la fábrica. Esta acotación permitió que todo el trabajo sea in situ y que los paneles sean puestos a 300 mm del lindero, sabiendo que una vez posicionados no habría acceso a su fachada exterior.

Figura 38: Corte por muro en axonometría



Fuente: Thistleton, W. (2017). *Dalston Works*. Recuperado el 2021, de https://waughthistleton.com/dalston-works/

3.4.5 Resistencia al fuego

Los muros de CLT usados en el proyecto tienen una resistencia de 120 minutos. Este resultado se logra gracias a las placas de yeso superpuestas en los muros macizos.

Figura 39: Recubrimiento del CLT



Fuente: Thistleton, W. (2017). *Dalston Works*. Recuperado el 2021, de https://waughthistleton.com/dalston-works/

CAPÍTULO 4: EL PROYECTO

4.1 Ubicación

La Floresta es un barrio que se encuentra en una constante lucha por mantener su identidad. Sin embargo, existen ciertos espacios que rompen con este interés común de los residentes, sea por la morfología de sus construcciones, el tratamiento de cerramientos o los usos que tienen.

Dentro del límite del barrio de La Floresta con el barrio de la Vicentina, a lo largo de la Avenida Ladrón de Guevara, se puede observar muchos puntos de interés. Por ejemplo, los centros educativos superiores, el coliseo Rumiñahui, las áreas de la concentración deportiva de Pichincha y el parque Navarro.

En el caso de la concentración deportiva de Pichincha, la cual, a pesar de tener un fin público y espacios para desarrollar espacios públicos interesantes, se cierra y abandona al peatón en un tramo de acera representativa e insegura. Por su parte, otras construcciones tratan de mantener una relación con su contexto como es la permeabilidad visual y los elementos de fachada de la Universidad Simón Bolívar o el uso barrial y gastronómico del parque Navarro.

Dentro de este límite se han ubicado cuatro predios que destacan por desconectarse de las dinámicas barriales, generar un recorrido inseguro para los peatones y cortar con la conectividad de la pieza urbana irregular.

Figura 40: Mapa de ubicación de predios



Fuente: Google Earth Pro (2021), Barrio La Floresta

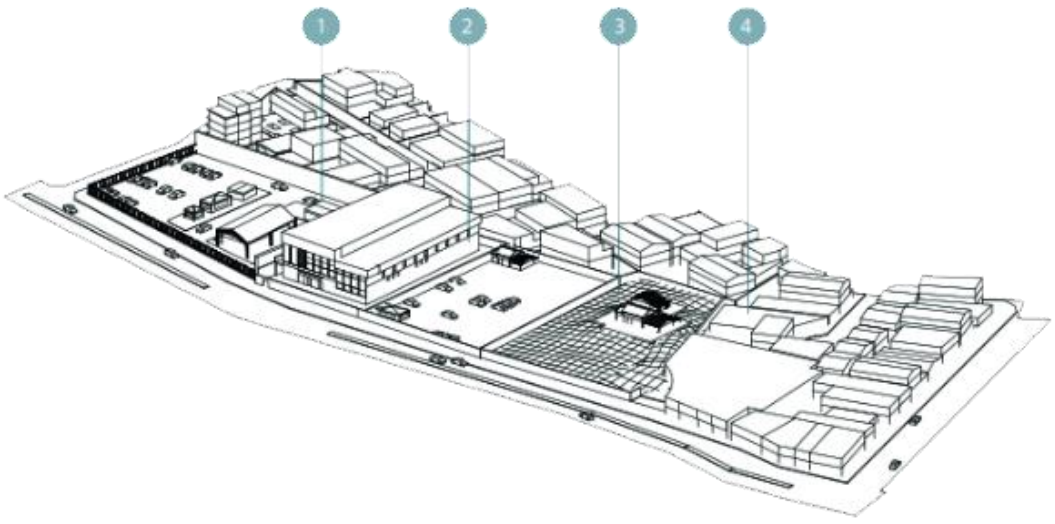
El primer predio es propiedad de la escuela de conducción Aneta, el segundo predio es una construcción amplia con fines de culto religioso, llamado Iglesia Corderos de Dios, el tercer predio también pertenece a la iglesia, pero su uso es de parqueadero, y el cuarto predio pasó de ser residencia a un centro educativo y en la actualidad es un lote en venta.

Tabla 4: Datos normativos de los predios

N.º	Uso de propiedad	Área	Altura máxima	Lote mínimo	COS PB	Agrupación	Uso de suelo
1	Aneta	4062.4 m2	24m (6pisos)	600 m2	50%	Aislada	RU2
2	Corderos de Dios	2480 m2					
3	Parqueadero	2480 m2					
4	Residencia	2908.8 m2					

Fuente: Elaboración propia (2021), Taller Prefab housing. Datos obtenidos de: https://www.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=47ccc16154584d458d7e657dba576855

Figura 41: Axonometría de la pieza urbana de intervención



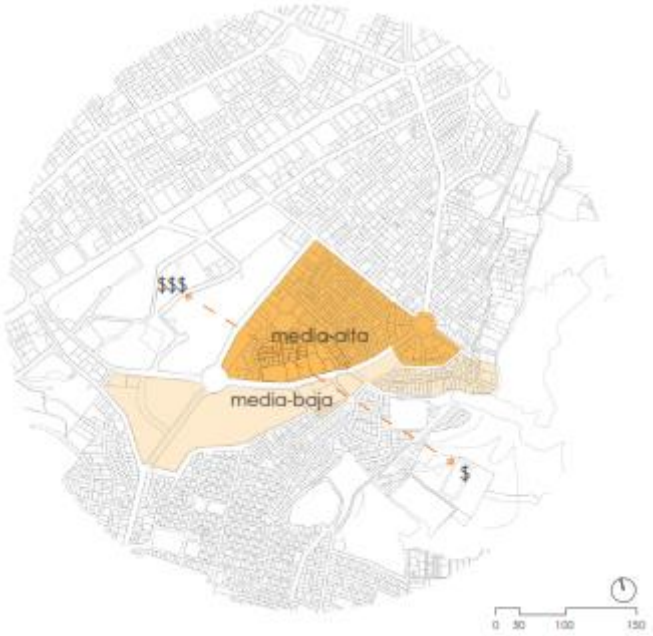
Fuente: Perdomo, A. (2019). Taller Prefab Housing

4.2 Intenciones y estrategias del contexto

1. Clases socioeconómicas

El barrio de la Floresta se maneja en un estrato socioeconómico medio alto, mientras que el sector de la Vicentina en un estrato socioeconómico medio bajo. Es importante recalcar que el borde este de la Floresta manejan un estrato socioeconómico más bajo, donde hay mayor presencia de construcciones en estado precario y mayor inseguridad para los residentes. Al estar el proyecto ubicado en el límite de la Floresta y la Vicentina tiene como primera intención integrar las diferentes clases socioeconómicas.

Figura 42: Mapa de clase socioeconómicas



Fuente: Elaboración propia (2021). Taller Prefab Housing

La estrategia es generar espacios que permitan una relación horizontal entre los residentes de ambos sectores, a través de entornos saludables. Los entornos saludables parten desde las dinámicas del barrio, como son las academias, los deportes y la cultura. Lo que se busca es concentrar el intercambio de conocimientos en el proyecto.

Figura 43: Relación de clases socioeconómicas



Fuente: Elaboración propia (2021). Taller Prefab Housing

2. Bordes estimulantes

En la Avenida Ladrón de Guevara el tramo que va desde el parque Navarro hasta la rotonda de la Floresta mantiene bordes estimulantes, gracias a los comercios y servicios en sus que se encuentran en las plantas bajas. Brasilia los cerramientos generan bordes ciegos, y por ende es un tramo que rompe con la idea de un barrio peatonal. Por esta razón la tercera intención es dar continuidad a los bordes estimulantes.

Figura 44: Análisis de bordes estimulantes



Fuente: Elaboración propia (2022). Taller Prefab Housing

Las estrategias son: continuar con el eje comercial en planta baja y generar espacios públicos que acojan a los peatones.

Figura 45: Programa



Fuente: Elaboración propia (2021). Taller Prefab Housing

3. Relación con su contexto inmediato

La pieza urbana que se ha escogido tiene una morfología irregular por la topografía. El área residencial busca conectarse hacia la calle Lugo a través de pasajes. La primera intención del proyecto es aprovechar la morfología dada por los pasajes para generar mayor interacción en la pieza urbana. La segunda intención es relacionar al proyecto con la escala residencial de los lotes posteriores.

Figura 46: Ejes viales



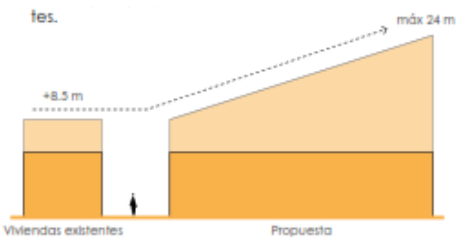
Fuente: Elaboración propia (2021). Taller Prefab Housing

Para lograr aprovechar los pasajes se pretende extenderlos hacia el proyecto y lograr una continuidad peatonal de los mismos. Mientras que la relación de escala se puede lograr a través de la disminución en altura del proyecto a medida que se acerca hacia el área residencial.

Figura 47: Proyección de pasajes



Figura 48: Relación de altura

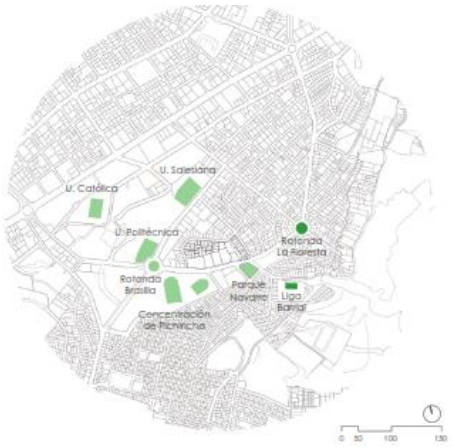


Fuente: Elaboración propia (2021). Taller Prefab Housing

4. Espacios públicos

El barrio de la Floresta es considerado un barrio amigable para los peatones, principalmente por la diversificación de usos en planta baja que se encuentran a lo largo de los trayectos. Sin embargo, los espacios públicos y las áreas verdes son totalmente deficientes en el sector. Por esta razón, la intención es aportar con espacios públicos y áreas verdes de calidad al límite del barrio la Floresta con el barrio la Vicentina.

Figura 49: Áreas verdes



Fuente: Elaboración propia (2021). Taller Prefab Housing

La estrategia es emplazar el proyecto de manera que permita generar diversos tipos de espacios públicos. Los espacios públicos deben manejar áreas verdes y deben ser confortables, sabiendo que pueden marcar el preámbulo de los nuevos espacios públicos del sector.

Figura 50: Espacios públicos

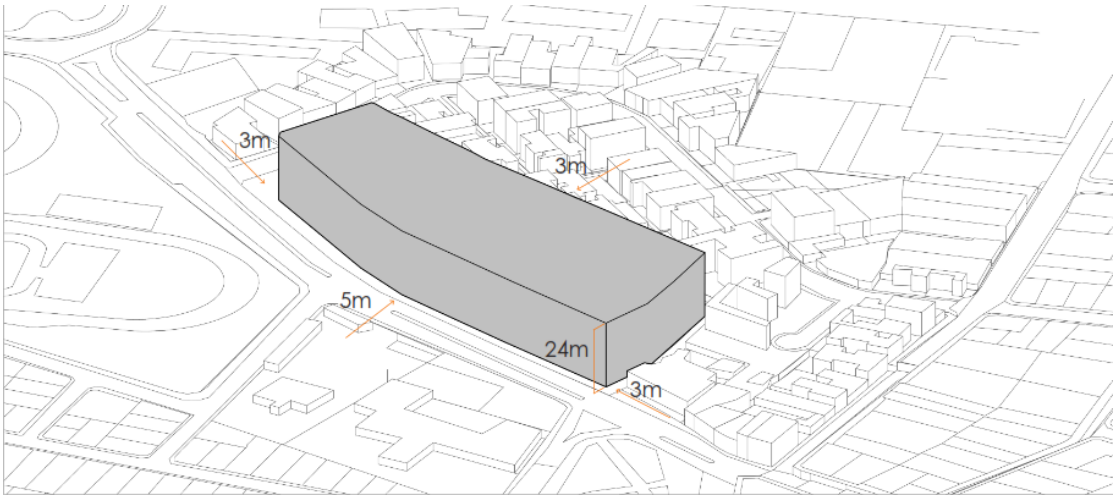


Fuente: Elaboración propia (2021). Taller Prefab Housing

4.3 Proceso morfológico

El proceso morfológico parte desde un volumen compacto que toma en cuenta todas las condicionantes que nos presenta la normativa del sector.

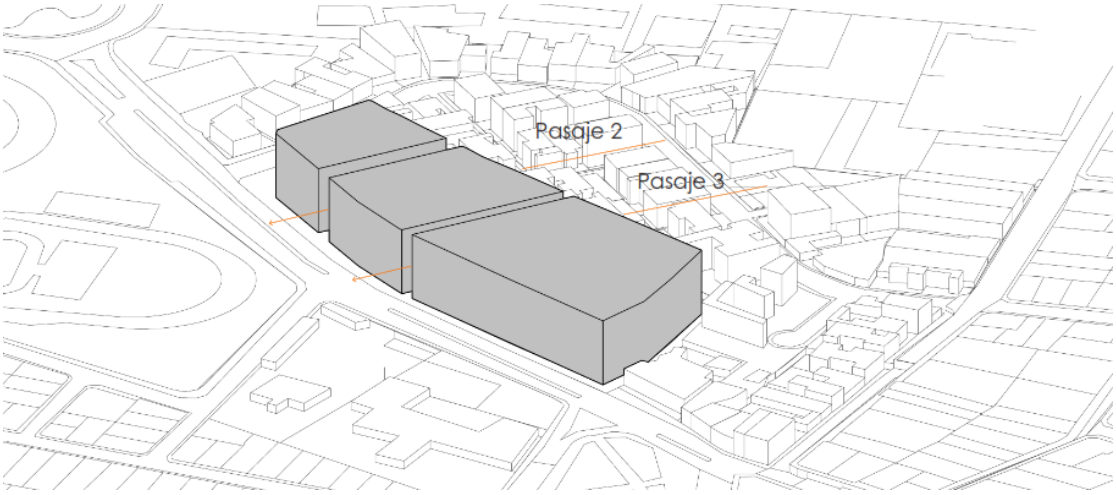
Figura 51: Proceso morfológico 1



Fuente: Elaboración propia (2021). Taller Prefab Housing

A partir de este volumen se plantea la estrategia de proyección de pasajes. Se seccionan los volúmenes dejando 3 bloques principales.

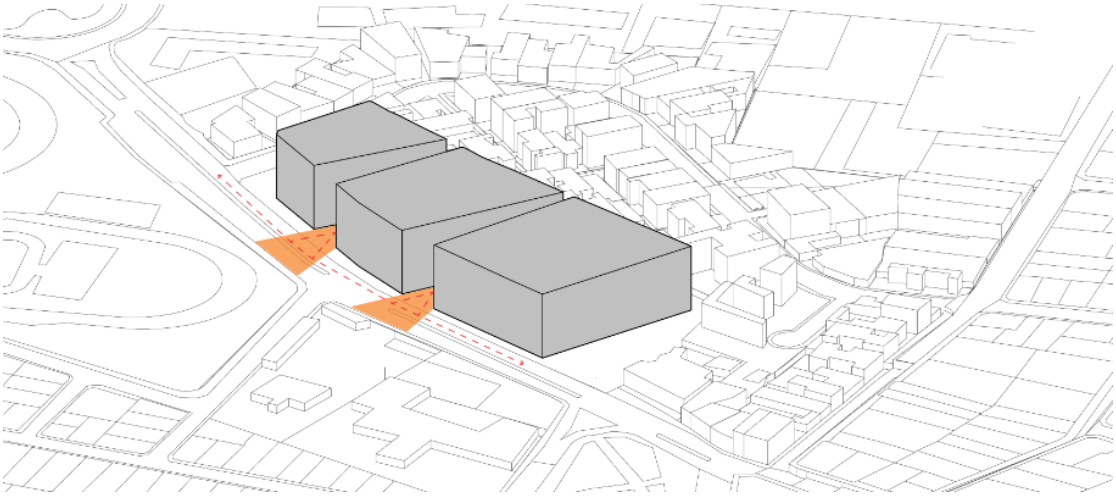
Figura 52: Proceso morfológico 2



Fuente: Elaboración propia (2021). Taller Prefab Housing

A partir de la sección de los bloques se plantea la estrategia de generar espacios públicos y aprovechar los factores externos, como es la ventilación y el asoleamiento. Para esta estrategia se subdividirá en barras a los tres bloques.

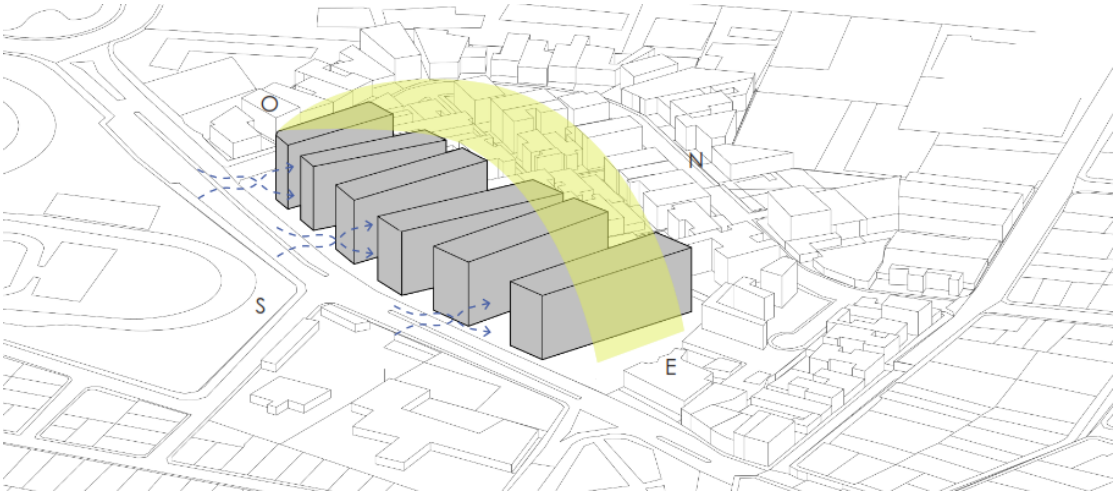
Figura 53: Proceso morfológico 3



Fuente: Elaboración propia (2021). Taller Prefab Housing

Para lograra la estrategia de bajar la escala del proyecto se planea escalonar las barras hacia el área residencial. Dejando los elementos más altos hacia la avenida principal.

Figura 54: Proceso morfológico 4



Fuente: Elaboración propia (2021). Taller Prefab Housing

La parte frontal del proyecto se retirará 10 metros de la acera, para lograr tener un espacio público bajo la idea de boulevard y generar un espacio intermedio entre la avenida y el proyecto de vivienda colectiva en altura.

Figura 55: Proceso morfológico 5



Fuente: Elaboración propia (2021). Taller Prefab Housing

Como última estrategia es tener una barra de comercios que permitan la continuidad comercial de la avenida Ladrón de Guevara. Siempre tomando en cuenta los espacios intermedios y la relación de alturas 1.con los peatones.

Figura 56: Proceso morfológico 6



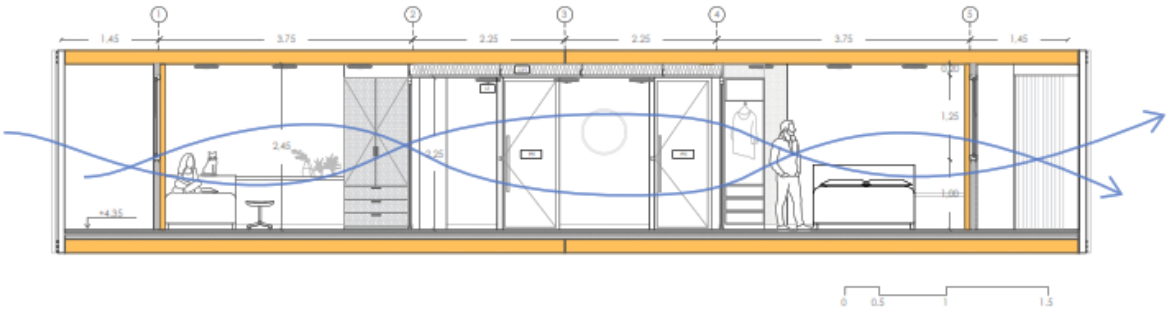
Fuente: Elaboración propia (2021). Taller Prefab Housing

4.4 Intenciones y estrategias en la vivienda colectiva

1. Asoleamiento y ventilación cruzada

La volumetría general plantea elementos en barra que permiten generar módulos de vivienda, donde al posicionarse de manera transversal a la geometría general puede aprovechar de la ventilación cruzada y el asoleamiento a 2 caras de la vivienda.

Figura 57: Asoleamiento y ventilación



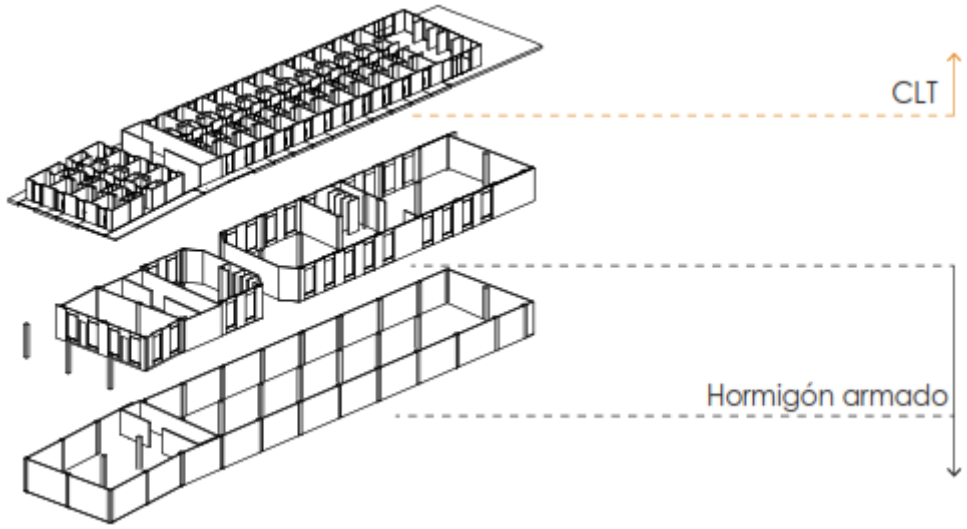
Fuente: Elaboración propia (2021). Taller Prefab Housing

2. Innovación (CLT)

En Ecuador el uso de la madera maciza como elemento constructivo es nulo, por esta razón se plantea en el proyecto la investigación y exploración del sistema constructivo CLT.

Tomando en cuenta los beneficios, oportunidades y limitaciones del CLT desarrollados en el capítulo 3, se ha tomado la decisión de que los niveles superiores del proyecto sean desarrollados con este sistema.

Figura 58: Axonometría esquemática

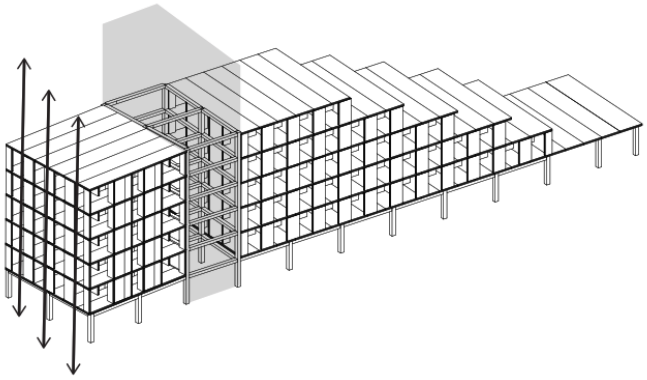


Fuente: Elaboración propia (2021). Taller Prefab Housing

3. Modulación

Más allá de que la modulación permita que la arquitectura tenga organización y coherencia, el sistema constructivo con CLT necesita tener continuidad para su correcto comportamiento estructural.

Figura 59: Modulación

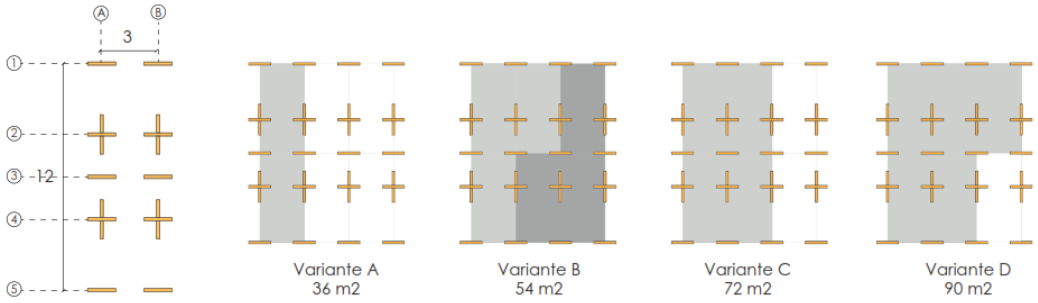


Fuente: Elaboración propia (2021). Taller Prefab Housing

4. Flexibilidad

A partir de los módulos de vivienda con su respectiva estructura de paneles CLT se ha tomado la decisión de generar compartimentaciones ligeras que permitan unir los módulos y obtener variables más amplias de vivienda.

Figura 60: Flexibilidad de módulos



Fuente: Elaboración propia (2021). Taller Prefab Housing

5. Premisas de la lectura habitar el presente

La lectura habitar el presente menciona diversas estrategias que permiten flexibilizar el espacio y dotar de viviendas justas a los usuarios.

a. Des jerarquización de espacios: Se plantea tener habitaciones homogéneas que permitan la flexibilidad de uso según cada etapa de los núcleos familiares.

b. Balcón: Todos los módulos de vivienda deben tener su balcón privado para el uso de los usuarios, ya que la relación interior – exterior en el habitar diario es primordial.

c. Área de lavado: Todos los módulos de vivienda deben contar con un espacio para lavadora y un espacio para secar la ropa sin necesidad de una máquina.

d. Concentración de áreas húmedas: La concentración de áreas húmedas permite una mejor planificación y rápida reparación de daños en una estructura de CLT.

e. Aprovechamiento de estructura: Los paneles CLT requieren tener elementos longitudinales y transversales. Por esta razón se planea hacer uso de ciertos elementos transversales para el mobiliario y disponer de más espacio entre crujías.

6. Áreas comunes

El proyecto desarrolló unidades de vivienda mínima que necesitan complementarse con áreas comunales. La morfología del proyecto al escalonarse genera terrazas que se comunican con todos los niveles de vivienda. Por esta razón, se realizará áreas comunes interiores relacionadas con estos espacios exteriores.

Figura 61: Áreas comunales

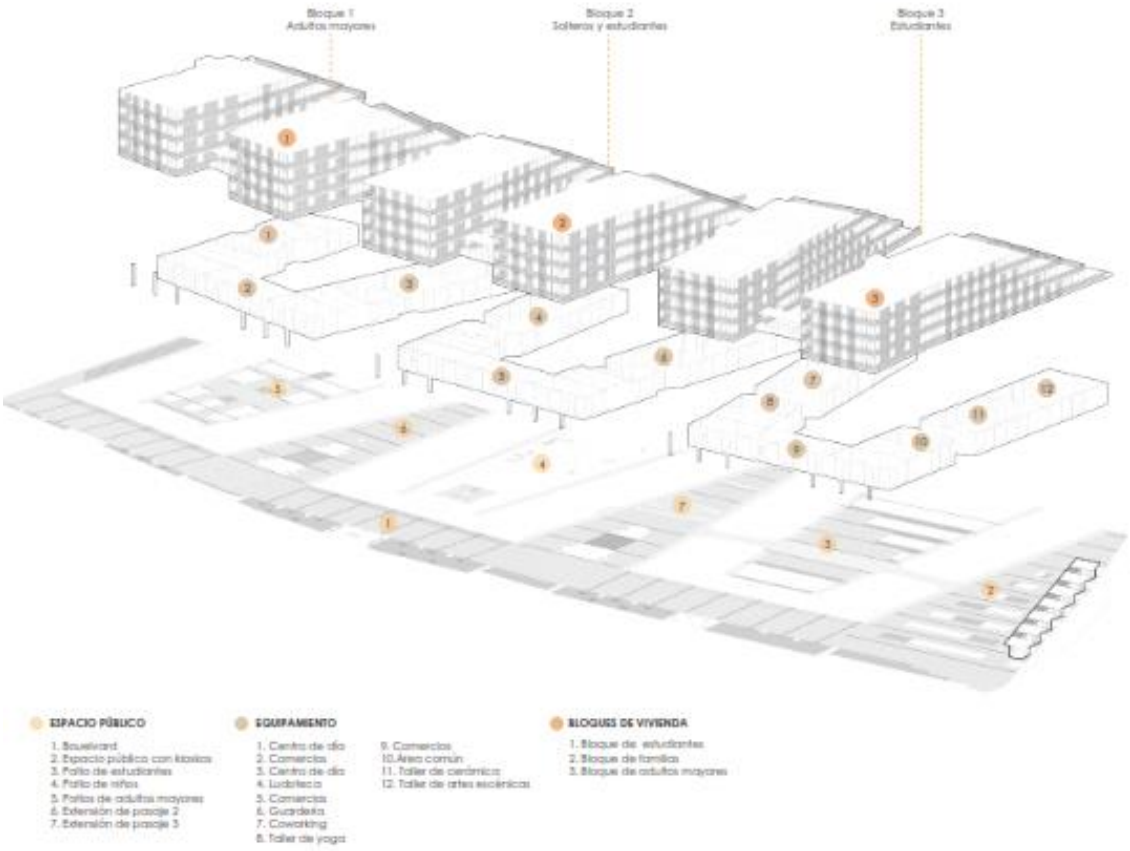


Fuente: Elaboración propia (2021). Taller Prefab Housing

4.5 Usuarios, tipologías y espacios comunes

El proyecto se divide en 3 bloques. El primer bloque alberga espacios y tipologías de vivienda para adultos mayores. El segundo bloque se enfoca en familias pequeñas, con tipologías de vivienda para 3 o 4 integrantes y personas solteras con tipologías de 1 o 2 personas. Por último, el tercer bloque se enfoca en los estudiantes con tipología de habitáculos mínimos con énfasis en el uso comunal en las actividades que lo permiten.

Figura 62: Axonometría explotada



Fuente: Elaboración propia (2021). Taller Prefab Housing

Los usuarios del proyecto se dan a partir de la conformación y de las dinámicas del barrio. Según los datos del Censo de población y vivienda en el año 2010, el usuario que predomina en el sector de la Floresta son jóvenes y adultos ente los 15 y 39 años.

El primer segmento de población son los jóvenes estudiantes, su edad oscila entre los 18 y 25 años de edad, viéndose relacionado con los centros educativos superiores. Esta población se la considera flotante, ya que reside temporalmente en el sector.

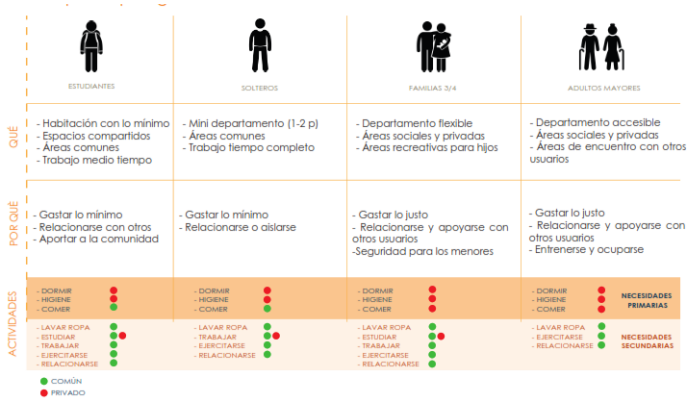
El segundo segmento de la población son los adultos sin compromiso. Esta población oscila entre los 25 y 35 años, muchos de ellos se encuentran en una etapa laboral y de relaciones temporales o en desarrollo.

El tercer segmento son las familias pequeñas de 3 o 4 integrantes, las cuales representan a núcleos desarrollados donde los adultos están en una etapa laboral y los niños en una etapa de conocimiento académico y cognitivo.

El cuarto segmento son los adultos mayores. Si bien este segmento no es predominante en el sector requiere de atención, ya que el sector de la Floresta por sus dinámicas inmobiliarias ha generado un proceso de gentrificación, donde el segmento más vulnerable y afectado han sido los adultos mayores (Cevallos, 2018).

Para desarrollar los módulos de vivienda y los espacios comunales de cada segmento se ha realizado un cuadro de análisis. El cuadro se conforma de tres secciones, la primera responde a lo que buscan los usuarios para escoger una vivienda, la segunda el por qué esa vivienda es adecuada para esa etapa de su vida y la tercera que desglosa las actividades rutinarias del usuario tomando en cuenta la relación comunal o privada que estas actividades pueden tener.

Tabla 5: Análisis de usuarios

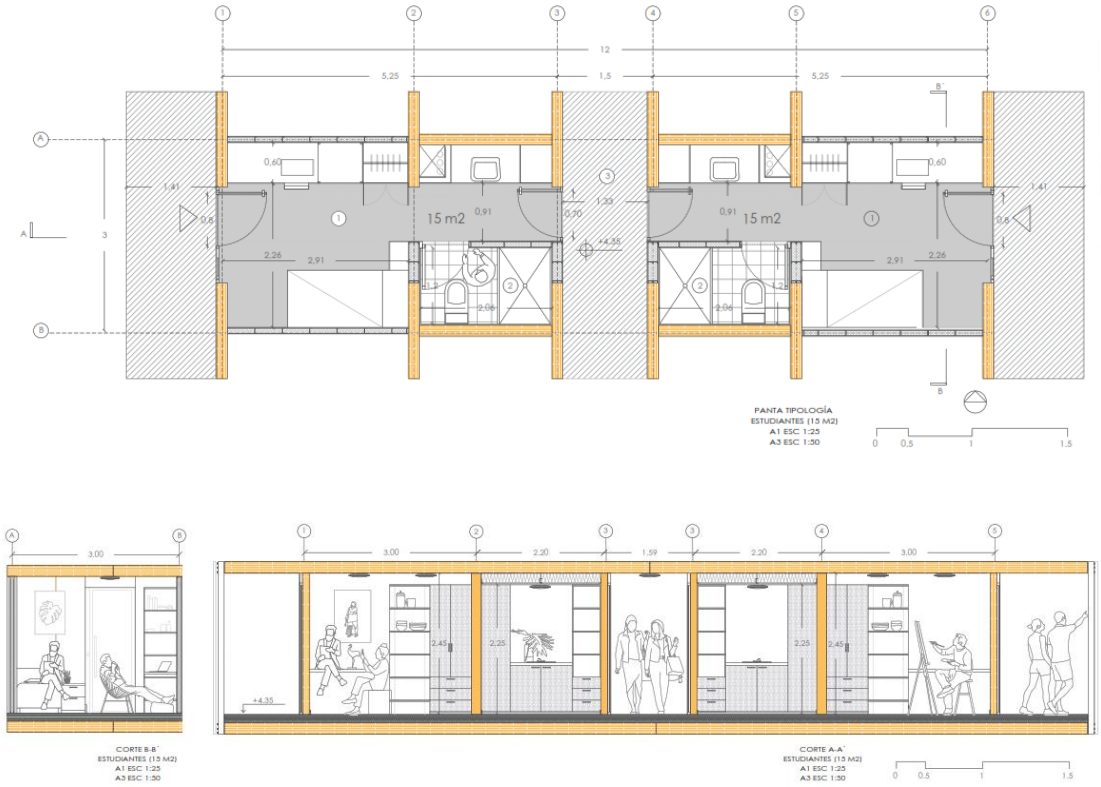


Fuente: Elaboración propia (2021). Taller Prefab Housing

4.5.1 Estudiantes

Para realizar la tipología de vivienda de estudiantes es primordial comprender que son una población flotante que busca vivir en un espacio mínimo donde todo puede llegar a ser comunal. Sin embargo, se ha optado por tener unidades habitacionales con un área de descanso e higiene personal, mientras que el resto de las actividades son comunales.

Figura 63: Tipología de estudiantes



Fuente: Elaboración propia (2021). Taller Prefab Housing

Las áreas comunales en el segmento de los estudiantes se dividen en áreas comunales de servicio y áreas comunales de recreación. Dentro de las áreas comunales de servicio se encuentra la cocina y la lavandería. Ambas áreas buscan mantener una equidad en la distancia desde cada unidad habitacional y a su vez al ser puntos húmedos se concentran en una sección de la planta para su mejor control. Por otra parte, tenemos las áreas comunales de recreación. Las primeras áreas de recreación se

encuentran en cada nivel del bloque de estudiantes, relacionados con un espacio exterior (terraza). Mientras que las segundas áreas comunales tienen una relación más genérica con el resto de los niveles, como es el área de gimnasio en los últimos niveles y el área común entre bloques.

Figura 64: Espacios comunes estudiantes

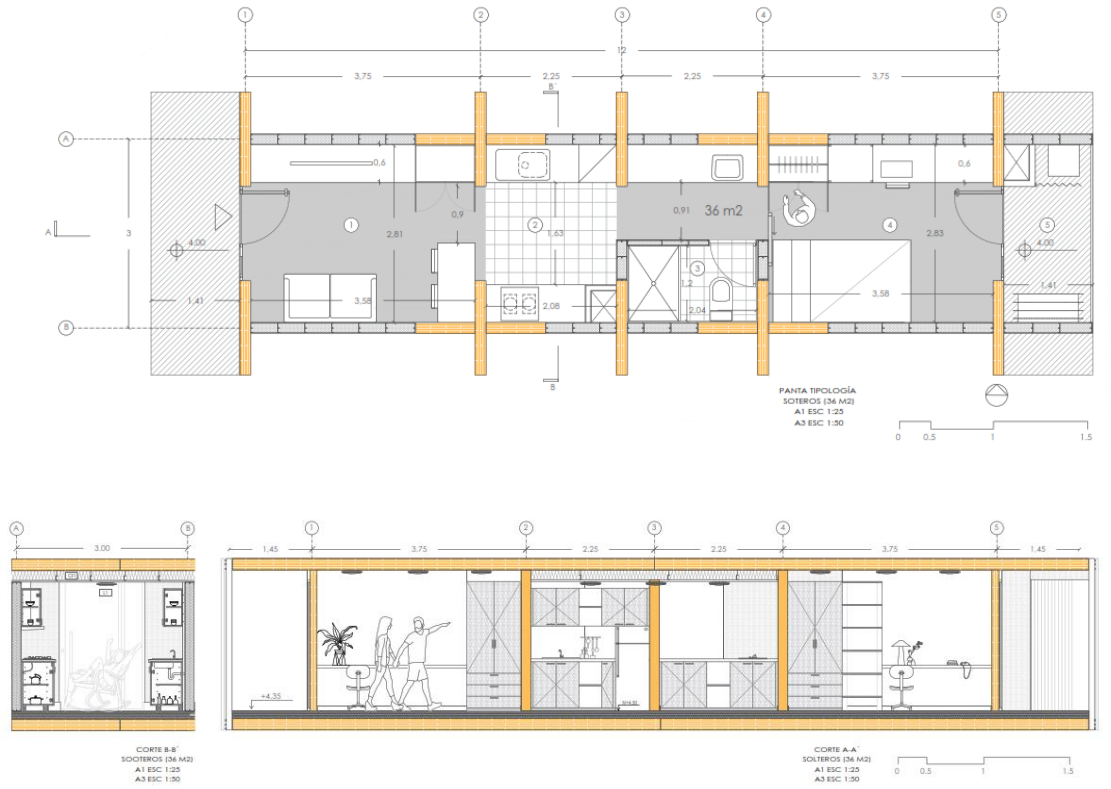


Fuente: Elaboración propia (2021). Taller Prefab Housing

4.5.2 Solteros

Las unidades de vivienda de las personas solteras se adaptan a un máximo de 2 personas. Estas unidades se subdividen en un área social y un área privada. Dentro del área social se encuentra la sala y cocina, mientras que en el área privada está el baño, la habitación y el balcón. Dentro de esta tipología se usa un baño con lavabo segregado, esta decisión permite que en el caso de existir más de una persona en la unidad de vivienda el uso de esta área sea más eficiente. Igualmente se planificó un área de lavado en el balcón para tener ventilación natural.

Figura 65: Tipología solteros



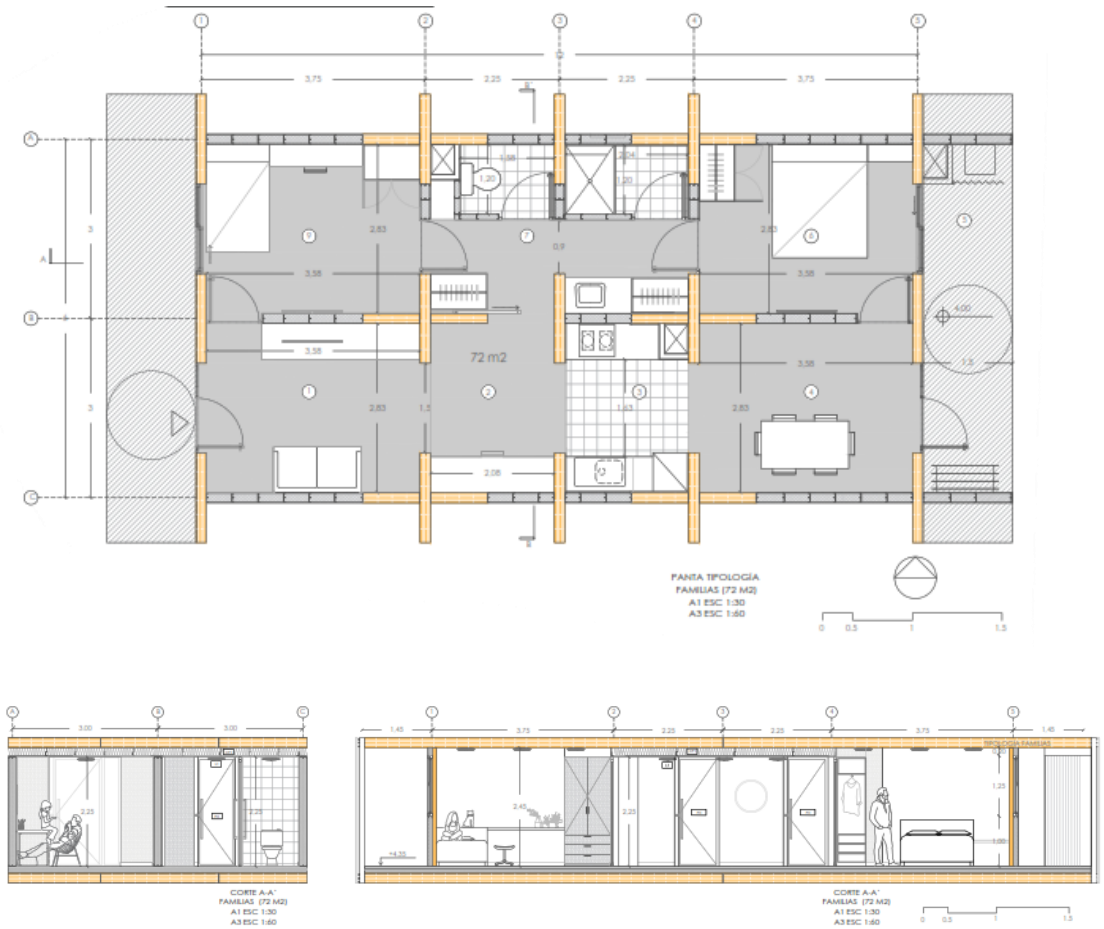
Fuente: Elaboración propia (2021). Taller Prefab Housing

La ubicación de estas unidades de vivienda se encuentra tanto en el bloque de adultos mayores como en el de familias pequeñas. Dentro del bloque de adultos mayores tienen un enfoque hacia aquellos usuarios con mayor capacidad de movilizarse y sean más independientes en el transcurso de su rutina diaria. Mientras que en el caso de familias pequeñas se enfoca en los individuos que vivan de manera independiente o las parejas bajo el concepto de DINKIS (Doble ingreso sin hijos).

4.5.3 Familias pequeñas y adultos mayores

La tipología de familias utiliza una doble crujía para poder adecuar de mejor manera los espacios requeridos. La primera crujía contiene los espacios sociales, como es la sala, cocina, comedor y balcón. Mientras que la segunda crujía contiene los espacios privados, como son las habitaciones y el baño.

Figura 66: Tipología familias



Fuente: Elaboración propia (2021). Taller Prefab Housing

Las habitaciones son des jerarquizadas, ya que tiene la misma área. Esta decisión permite que los espacios de la vivienda se adapten a las etapas del núcleo familiar. En el caso de ser una familia conformada por una pareja los espacios pueden adaptarse como habitación y estudio, mientras que al tener un tercer o cuarto miembro en la familia se adapta a una tipología con dos habitaciones.

En esta tipología se segregó el baño en su totalidad. Esta decisión permite que todos los elementos que conforman el baño puedan ser usados simultáneamente y por ende no hay necesidad de tener dos áreas de baño.

El área de lavado se encuentra en el balcón, con la intención de tener ventilación natural y facilitar el secado de la ropa. Es importante recalcar que los espacios donde

se desarrollan ciertas actividades domésticas como la cocina y el área de lavado tienen una relación directa con los espacios sociales, ya que la tipología de vivienda busca una equidad y participación activa en los trabajos domésticos por parte de todos los miembros de la familia.

La tipología de familia es una de las tipologías con mayor proyección dentro de las variantes que la modulación permite. Ya que ciertas familias tendrán la necesidad de expandir el área de vivienda para mayor comodidad de sus integrantes.

Los espacios comunales se encuentran a diferentes escalas. La primera escala es por niveles. Dentro de cada nivel se encuentra un área comunal cubierta, la cual da frente a la terraza comunal. La segunda escala es el área comunal entre bloques. Esta área pretende generar un ambiente de comunidad entre los vecinos de ambos bloques de vivienda. Y por último la tercera escala es el área del patio que también es de uso comunal, donde se encuentra diversos elementos lúdicos para niños.

Figura 67: Espacios comunes familias

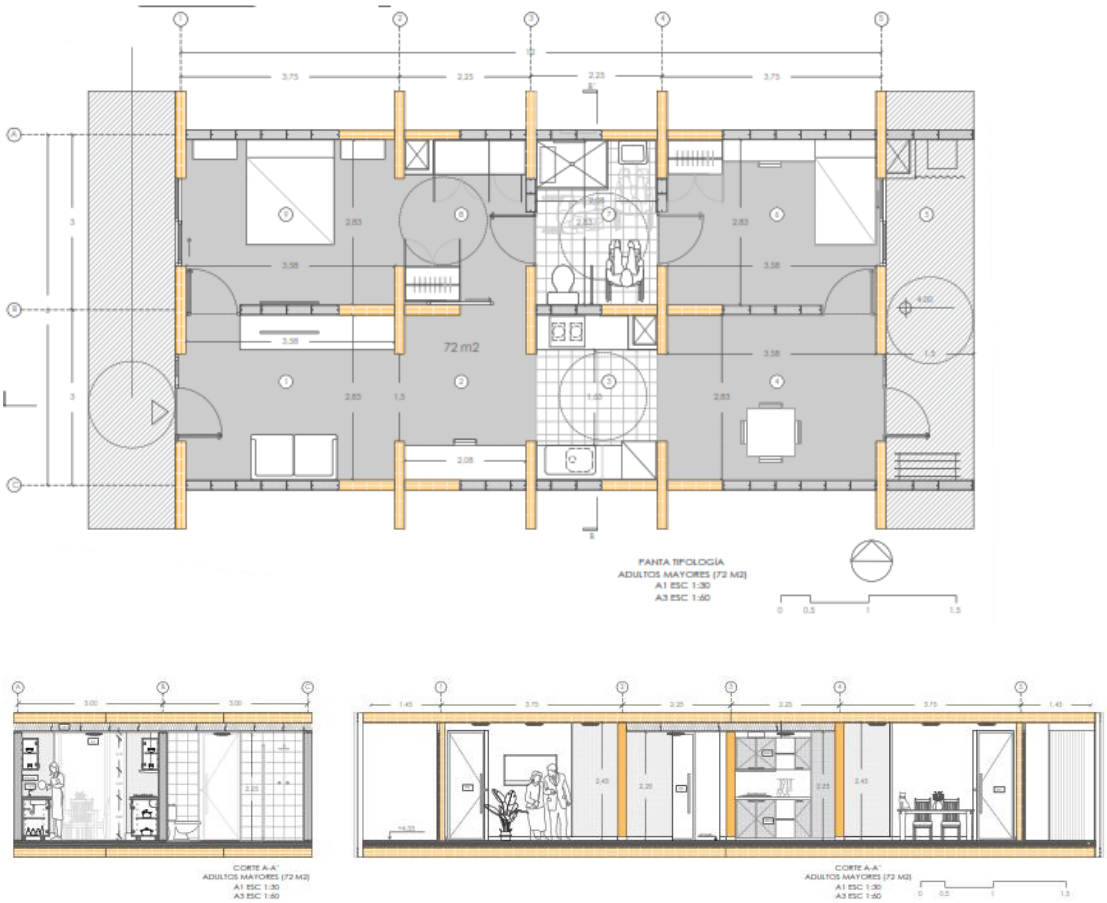


Fuente: Elaboración propia (2021). Taller Prefab Housing

4.5.4 Adultos mayores

La tipología de adultos mayores trabaja los mismos conceptos de la tipología familiar. Sin embargo, los adultos mayores tienen ciertos requerimientos específicos. El primero es que la tipología debe estar adecuada a personas con movilidad reducida en todos sus espacios. La segunda es que debe brindar la mayor cantidad de independencia a las personas adultas mayores que lo deseen, sea que tengan o no elementos complementarios para poder movilizarse. Por último, es necesario que exista un espacio para una persona que brinde asistencia al adulto mayor, sea un familiar o personal de apoyo. Sin embargo, al tener el concepto de espacios des jerarquizados este espacio puede ser una habitación o un espacio de recreación para los usuarios.

Figura 68: Tipología adultos mayores



Fuente: Elaboración propia (2021). Taller Prefab Housing

Las áreas comunales del bloque C igualmente tienen 3 escalas de áreas de uso comunal. La primera escala es por niveles, donde se encuentra un área cubierta con frente a la terraza comunal. La segunda escala es entre barras, donde se pretende que exista un punto de encuentro entre los vecinos de ambas barras. Finalmente, el patio central que también tiene uso comunal, donde su diseño se centra en las necesidades de los adultos mayores.

Figura 69: Áreas comunes adultos mayores



Fuente: Elaboración propia (2021). Taller Prefab Housing

4.6 Sistema constructivo

4.6.1 Introducción

El proyecto se desarrolla bajo 2 sistemas constructivos. El primer sistema es de poste y viga en hormigón armado, mientras que el segundo son los muros portantes en CLT. Dentro de estos sistemas constructivos de madera que se encuentran en pleno auge es importante comprender que la mixtura de sistemas va a permitir que la vida útil de la

madera sea mayor y así pueda reemplazar de una manera efectiva a los sistemas tradicionales en los espacios que sean usados.

El sistema constructivo en hormigón armado será utilizado en los parqueaderos que se encuentran en subsuelo y en la planta baja. Estos 2 niveles requieren de un sistema constructivo que pueda soportar la humedad, tanto del suelo a nivel de subsuelos y de las precipitaciones a nivel de planta baja. Igualmente, este sistema se mantendrá en los núcleos de circulación vertical. Es importante mencionar que los núcleos de circulación pueden desarrollarse en el sistema de paneles CLT, sin embargo, en el caso del presente proyecto la necesidad de rigidizar las barras compuestas de paneles de CLT requieren de elementos estructurales rígidos, que en este caso serán los núcleos de circulación en hormigón armado.

El sistema constructivo de paneles CLT será usado en los niveles superiores. Para el planteamiento de este sistema fue indispensable realizar análisis de referentes. Los 2 proyectos que permitieron la comprensión del sistema fueron Laborda y Block 6x6.

La Borda

Laborda es un edificio de apartamentos construidos en Barcelona, España en el año 2018. La cooperativa de arquitectos a cargo de la obra es Lacol. El programa dispone de 28 viviendas que manejan 40, 50 y 76 metros cuadrados, acompañados por espacios comunes y comunitarios que permiten la vida comunitaria.

Existen 3 ideas principales en los cuales se desarrolla el proyecto, repensar el programa de la vivienda colectiva, la sostenibilidad y la participación de las usuarias.

Dentro del análisis del referente se analizaron los conceptos que se consideraron principales, entre estos:

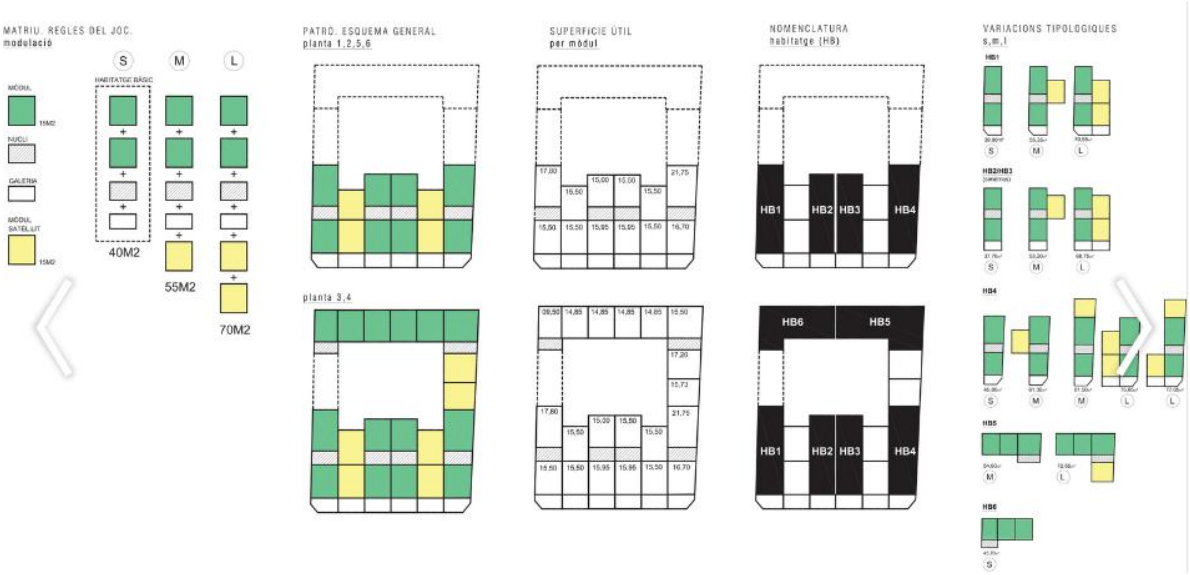
1. Modulación

La modulación en el proyecto permite una progresividad de la tipología, donde tienen la posibilidad de extenderse a otros módulos. En el proyecto las viviendas tienen un

diseño base de 50 metros cuadrados y a medida que sea necesario se van a agregado módulos.

Este concepto se unifica con el de flexibilidad, ya que permite que la vivienda se acomode a un tamaño más adecuado para el grupo de usuarios que la habitan.

Figura 70: Tipologías La Borda



Fuente: Lacol. (2018). *Plataforma arquitectura*. Obtenido de Plataforma arquitectura: https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/922182/edificio-la-borda-lacol

2. Galería

La galería tiene dos ideas base, la primera idea es la galería como un espacio que genera comunidad, un espacio de encuentro. Generalmente los proyectos trabajan este elemento como un sitio de paso. Sin embargo, en el presente proyecto las galerías se comunican con un patio central y es suficientemente cómodo como para usarlo de jardín o espacio de estar. Igualmente, la transparencia de las puertas que se comunican con los corredores permite una relación abierta, segura y constante entre usuarios.

Figura 71. Galerías del proyecto La Borda



Fuente: Lacol. (2018). *Plataforma arquitectura*. Obtenido de Plataforma arquitectura: https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/922182/edificio-la-borda-lacol

La segunda idea es la exposición del material, tal cual el hormigón con el brutalismo. La galería que se encuentra en la fachada frontal del proyecto se puede observar que el material está totalmente expuesto, dando a conocer la esencia del proyecto. Considero que esta idea es posible gracias a las galerías, ya que permite que el plano de muros en CLT en fachada mantenga una distancia considerable hacia la exposición de factores externos como la lluvia y el sol, que con el tiempo pueden afectar al material.

Figura 72: Fachada proyecto La Borda



Fuente: Lacol. (2018). *Plataforma arquitectura*. Obtenido de Plataforma arquitectura: https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/922182/edificio-la-borda-lacol

3. Mixtura de sistemas constructivos

El proyecto de Laborda maneja la planta baja en hormigón armado y los niveles superiores en paneles CLT. Esta decisión tiene algunas fundamentaciones técnicas. La primera es que la planta baja y sus niveles inferiores se encuentran en mayor contacto con los factores externos que generan humedad, como el agua, la nieve o la tierra. Por otra parte, la madera es un material ligero, por lo cual, el uso de hormigón en ciertos elementos dotará de rigidez al proyecto.

Figura 73: Ingreso a patio proyecto La Borda



Fuente: Lacol. (2018). *Plataforma arquitectura*. Obtenido de Plataforma arquitectura: https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/922182/edificio-la-borda-lacol

Bloque 6x6

Bloque 6x6 es un edificio de vivienda realizado en el año 2020 en Gerona, España, por el grupo de arquitectos Bosh Capdeferro. El proyecto propone 35 viviendas compuestas por 6 espacios de 12 metros cuadrados.

En el presente proyecto se replican las premisas analizadas en el anterior proyecto, sin embargo, existen otros conceptos que se analizarán a continuación.

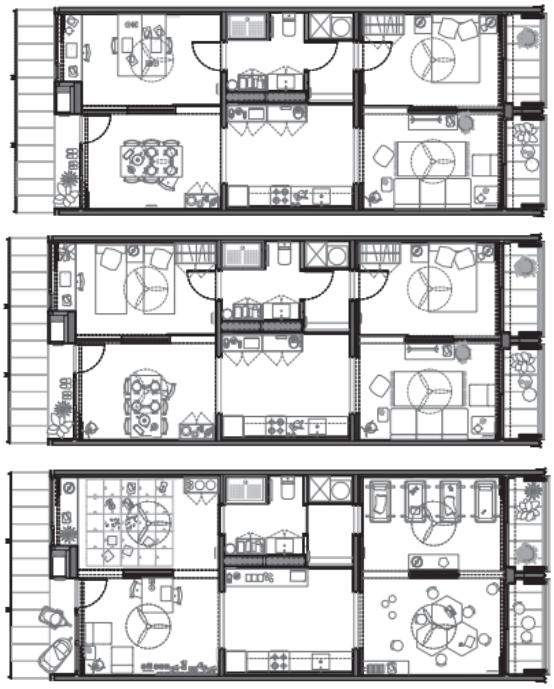
Las ideas principales del proyecto son la flexibilidad de los espacios, simetría y el aprovechamiento de los factores externos.

1. Flexibilidad de espacios

Como se mencionó en la introducción las plantas de cada módulo de vivienda se componen de 6 espacios con 12 metros cuadrados de área. Adicional, se maneja un sistema de paneles deslizables que permiten segregar los espacios en caso de ser necesario. Bajo esos 2 parámetros los módulos se acomodan a las necesidades que cada usuario puede presentar.

A continuación, se presenta la planta del módulo en diversas situaciones. La primera puede albergar una pareja sin hijos, donde se trabaja con un comedor, cocina, baño, sala, habitación y estudio. En la segunda se hace noción a una familia más amplia con 2 hijos donde el estudio puede flexibilizarse a una habitación doble. Y como tercera opción, el mismo módulo en planta baja puede ser un equipamiento de guardería, con sala de espera, cocina, baño, área de siesta, área de estudio y área de juego.

Figura 74: Plantas de tipologías



Fuente: Capdeferro, B. (2015). *Bosche Capdeferro Arquitectura*. Obtenido de Bosche Capdeferro Arquitectura: https://www.boschcapdeferro.com/es/noticias.html

2. Simetría

Los paneles CLT necesitan una continuidad estructural hacia sus niveles superiores, pero de la misma manera es indispensable manejar una simetría a lo largo de la planta, sobre todo si empieza a tener un lado "Y" que es más largo que "X". Esto permitirá un mejor comportamiento estructural del proyecto.

Figura 75: Paneles CLT proyecto Bloque 6x6



Fuente: Capdeferro, B. (2015). *Bosche Capdeferro Arquitectura*. Obtenido de Bosche Capdeferro Arquitectura: https://www.boschcapdeferro.com/es/noticias.html

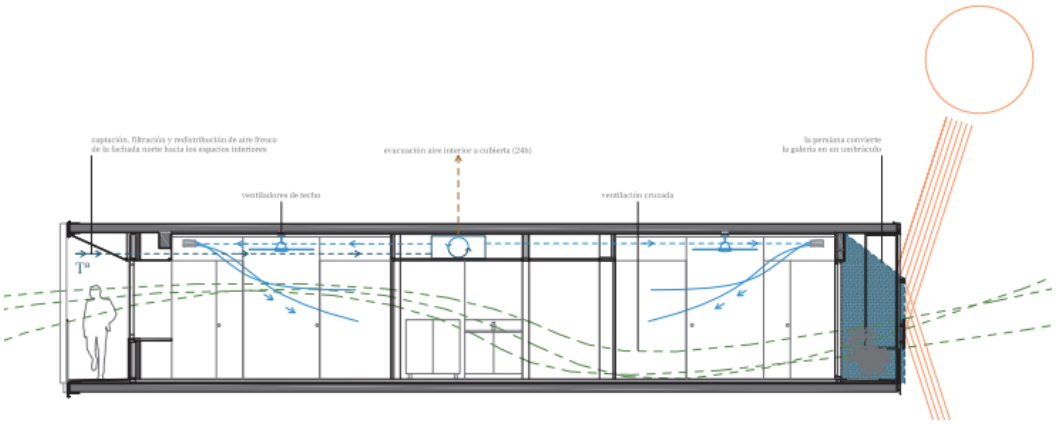
3. Aprovechamiento de los factores externos

El terreno donde se desarrolla el proyecto bloque 6x6 permite que tenga pleno aprovechamiento de la ventilación cruzada e iluminación natural.

Las tipologías de vivienda se manejan en módulos rectangulares con dos fachadas expuestas a espacios exteriores. Con esto las tipologías permiten que la relación entre estas dos caras sea directa. A partir de estas decisiones de diseño se realizaron estos esquemas:

El primer esquema muestra el funcionamiento climático en verano, donde la galería protege a la tipología del sol, pero a su vez permite la circulación del aire hacia los espacios interiores de la vivienda.

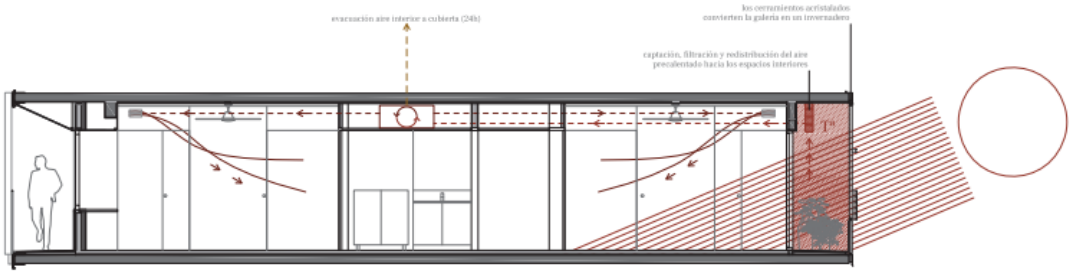
Figura 76: Esquema de ventilación cruzada y asoleamiento



Fuente: Capdeferro, B. (2015). *Bosche Capdeferro Arquitectura*. Obtenido de Bosche Capdeferro Arquitectura: https://www.boschcapdeferro.com/es/noticias.html

El segundo esquema muestra el funcionamiento climático en invierno. Aquí la galería funciona como un invernadero que a través de un sistema de ventilación de doble flujo calienta los espacios interiores de la tipología.

Figura 77: Esquema de asoleamiento y calefacción



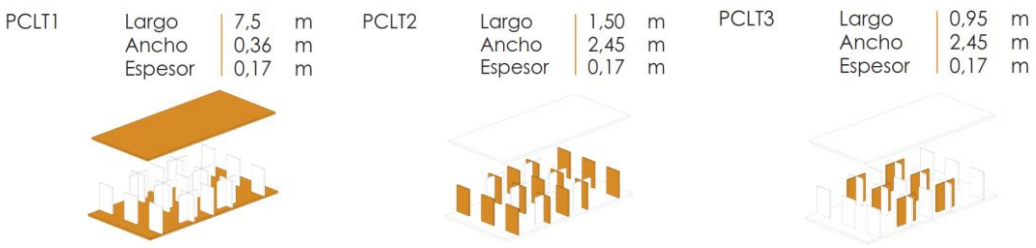
Fuente: Capdeferro, B. (2015). *Bosche Capdeferro Arquitectura*. Obtenido de Bosche Capdeferro Arquitectura: https://www.boschcapdeferro.com/es/noticias.html

4.6.2 Dimensiones

Una de las empresas más reconocidas en el mercado del CLT es Egoing, con su planta de fabricación en España. Los paneles del proyecto manejaran dimensiones específicas, por lo cual el centro de producción apropiado es Natxitua. Se utilizará 3 medidas de paneles CLT. Para las losas se usará los paneles con nomenclatura PCLT1 de 2,45 de ancho, 7,5 de largo, mientras que para los elementos verticales se usará paneles PCLT2 de 2,45 de ancho por 1,50 de largo y PCLT3 de 2,45 de ancho por 0,90 de largo.

El grosor de los paneles se determina a través de un programa de cálculo estructural que manejan las empresas que proveen el material. Sin embargo, para el presente trabajo se utilizará los resultados obtenidos por el programa para la tesis de maestría del arquitecto Mario Cueva.

Figura 78: Grosores de paneles CLT



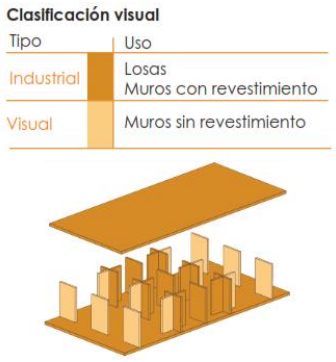
Fuente: Elaboración propia (2022). Taller Prefab Housing

4.6.3 Calidad

Los paneles en losas tendrán una calidad industrial, ya que por un lado es el techo y la relación visual no es directa, por lo cual las fallas serán casi imperceptibles, mientras que por el lado de suelo deberá ser revestido para protección del material.

Los paneles que serán los elementos verticales de carga serán en calidad vista, debido a que no tendrán revestimiento y tienen una relación visual directa con los usuarios.

Figura 79: Calidad de paneles CLT



Fuente: Elaboración propia (2022). Taller Prefab Housing

4.6.4 Transporte

En los sistemas prefabricados es indispensable pensar en el transporte necesario para movilizar el material. Para realizar el cálculo del transporte se recomienda usar el peso de 400 kg/m3 (EGOING, 2015), lo cual hace referencia a 0,4 ton/m3.

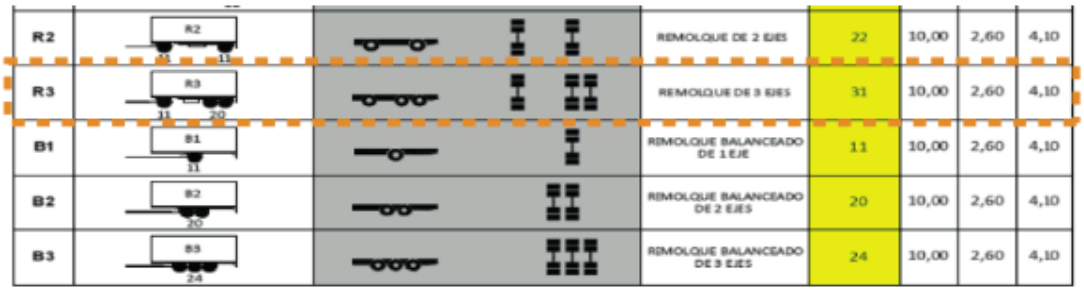
Tabla 6: Peso de los paneles CLT

Datos de panel	Dimensiones PCLT1	Dimensiones PCLT2	Unidades
Dimensiones (x,y,z)	2,45 x 7,5 x 0,2	2,45 x 1,5 x 0,2	m
Dimensión (m3)	3.68	0.735	m3
Peso	1.47	0.29	ton

Fuente: Elaboración propia (2021), Talle Prefab Housing

Dentro de la tabla nacional de pesos y dimensiones estándar en el Ecuador se puede observar diversas posibilidades de transporte.

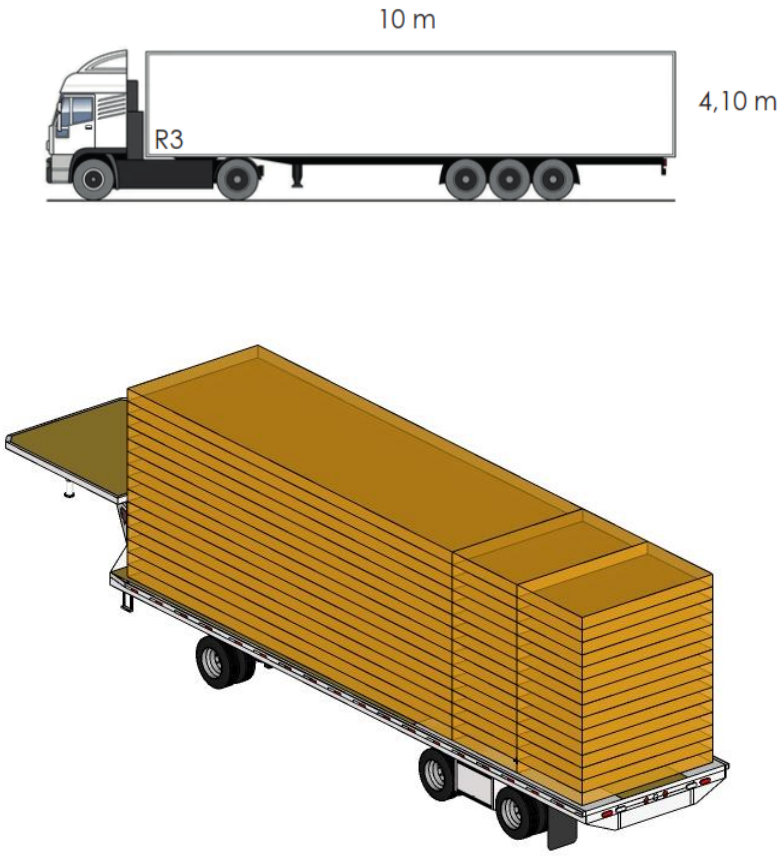
Tabla 7: Tabla nacional de vehículos de carga pesada, pesos y dimensiones



Fuente: Aduana . (2000). *Aduana.gob*. Obtenido de Aduana.gob:https://www.aduana.gob.ec/archivos/Boletines/tabla_nacional_de_pesos_y_dimensiones.pdf

Tomando como referencia al remolque de 3 ejes (R3) que tiene como peso máximo permitido 31 toneladas, el remolque podría transportar 15 paneles PCLT1 y 30 paneles PCLT2.

Figura 80: Remolque R3 con paneles CLT de la propuesta



Fuente: Elaboración propia (2021), Taller Prefab Housing

4.6.5 Conexiones

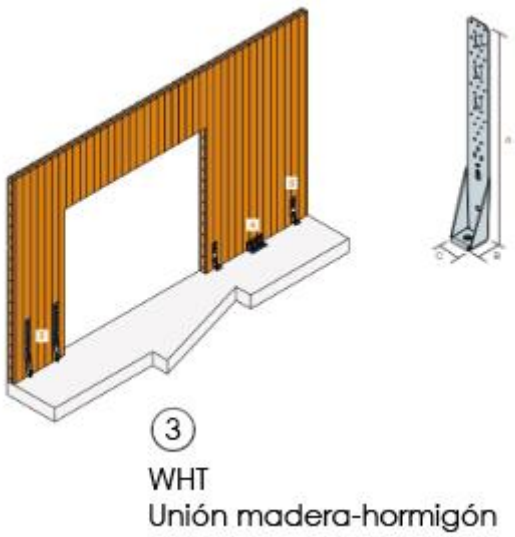
Las conexiones de los paneles CLT son metálicas. La empresa internacional Rothoblass es la encargada de la producción y distribución de estos elementos.

Las conexiones que se van a usar en el proyecto dependen de los puntos de fijación y los materiales de los elementos que se pretende juntar con estas conexiones metálicas.

La empresa Rothoblass realiza proyectos de investigación llamados Sesmic-rev, los cuales permiten someter a las fijaciones a diversas pruebas donde se determinará los parámetros de rigidez y ductilidad (Rothoblass, 2019).

Escuadras WHT

Figura 81: Escuadras WHT



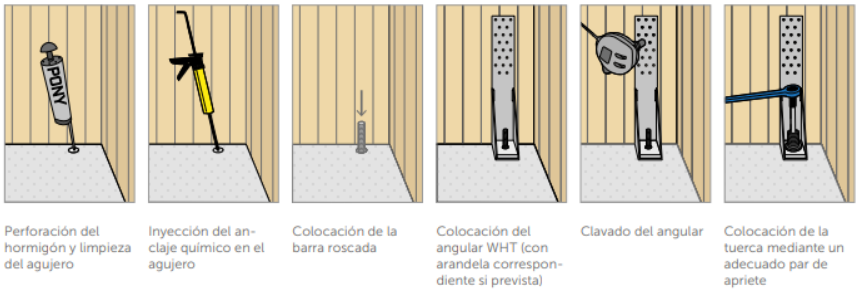
Fuente: Rothoblass. (2019). *Rothoblass*. Obtenido de https://www.rothoblaas.es/catalogos-rothoblaas

Las escuadras WHT son elementos angulares que funcionan con las fuerzas de tracción. Este elemento es ideal para realizar uniones entre madera – hormigón y madera – madera, sea en paneles o vigas CLT.

Los puntos de fijación con escuadras WHT se deben realizar con los paneles que se encuentren apoyados sobre una losa de hormigón o madera.

El proceso de fijación de las escuadras es el siguiente:

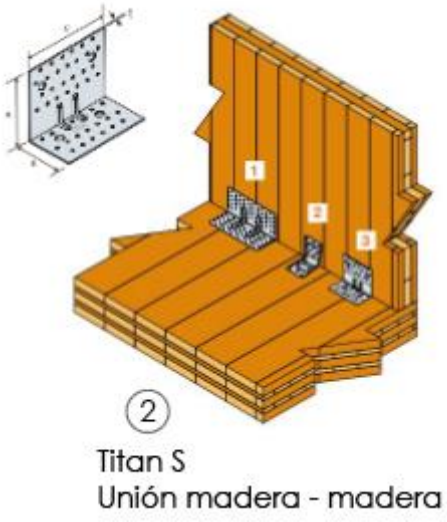
Figura 82: Proceso de fijación escuadra WHT



Fuente: Rothoblass. (2019). *Rothoblass*. Obtenido de https://www.rothoblaas.es/catalogos-rothoblaas

Titan S

Figura 83: Titan S



Fuente: Rothoblass. (2019). *Rothoblass*. Obtenido de https://www.rothoblaas.es/catalogos-rothoblaas

El angular TITAN S funciona en fuerzas de corte y tracción. Esta permite conectar los paneles CLT tanto de losa- muro como muro-muro.

Dentro del proyecto se usará las conexiones TITAN S para la conexión de paneles muro – muro que tengan recubrimiento. Por ejemplo, en las caras del panel que se relacionen con el área de cocina y baños.

El proceso de instalación es el similar al de las escuadras WHT.

Alumini (Conexión oculta)

Figura 84: ALUMINI



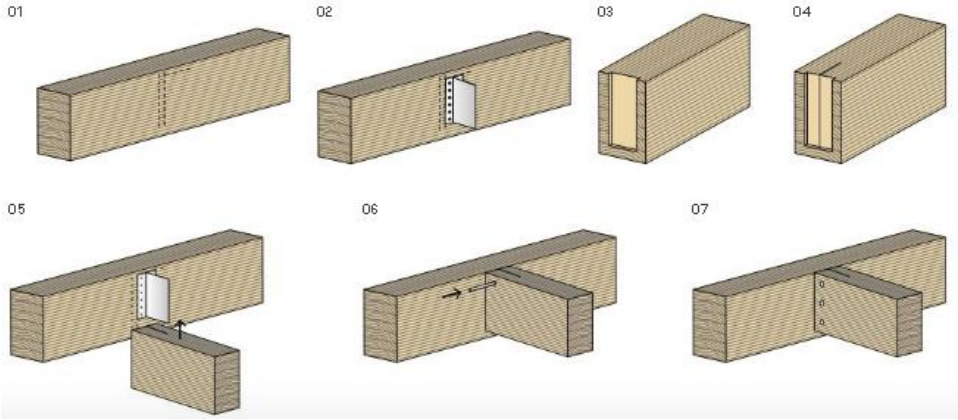
Fuente: Rothoblass. (2019). *Rothoblass*. Obtenido de https://www.rothoblaas.es/catalogos-rothoblaas

La conexión Alumini pertenece al grupo de los conectores para madera octultos. Estos componentes son excelentes conectores para edificios con diversas plantas. Este conector soporta esfuerzos de corte y tracción que permite fijar paneles de diferentes grosores.

Este elemento se encuentra certificado para seguridad estructural en caso de sismos bajo el código ETA 15/0632.

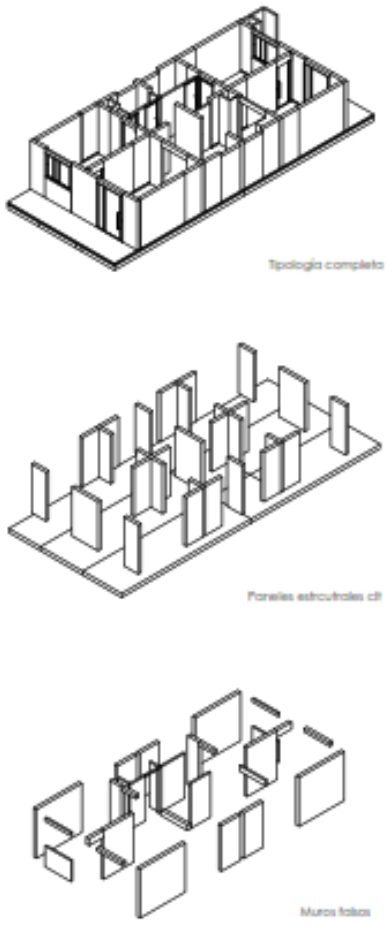
El proceso de fijación empieza con realizar una superficie plana para fijar el X-One, a continuación, se fija el conector con tirafondos todo rosca de un diámetro de 11 milímetros con código XVGS11350.

Figura 85: Fijación Alumini



Fuente: Rothoblass. (2019). *Rothoblass*. Obtenido de https://www.rothoblaas.es/catalogos-rothoblaas

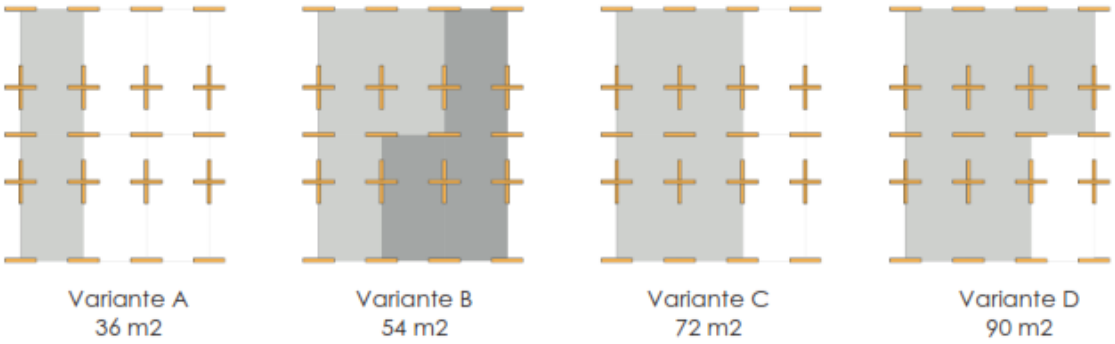
Figura 86: Modulación de las tipologías de vivienda



Fuente: Elaboración propia (2021), Taller Prefab Housing

En el esquema se puede observar la repetición simétrica de los paneles. Esta ubicación permite que el módulo de vivienda base pueda extenderse en caso de ser necesario. Tomando en cuenta que la materialidad de los elementos no estructurales se adapta fácilmente a nuevas variantes.

Figura 87: Flexibilidad de tipologías



Fuente: Elaboración propia (2021), Taller Prefab Housing

4.6.7 Instalaciones

Tomando en cuenta que los paneles que sirven como losas son elementos sólidos es indispensable presentar los conceptos básicos para el paso de instalaciones.

En el caso de las instalaciones hidrosanitarias al igual que en las edificaciones tradicionales se debe prever los ductos en cada módulo de vivienda. Sin embargo, es importante analizar los puntos exactos donde se ubicará tuberías de agua potable y aguas negras, ya que estos elementos requieren que se realice los vanos dentro de la producción en fábrica.

Figura 88: Instalaciones



Fuente: Wood Works. (2015). *WoodWorks*. Obtenido de WoodWorks: https://www.woodworks.org/experttip/do-small-holes-and-penetrations-in-mass-timber-floor-panels-always-require-reinforcing-are-there-guidelines-for-when-the-panel-is-adequate-without-supplemental-framing/

Dentro del proyecto fue fundamental mantener los puntos húmedos en una sección estratégica de los módulos ya que presenta diversas ventajas en el diseño y mantenimiento de las instalaciones.

Dentro de las ventajas de diseño es que simplemente en los puntos húmedos será necesario utilizar un recubrimiento de los paneles horizontales, mientras que, en el caso de las áreas sociales, habitaciones y corredores se puede dejar el material visto.

Por otra parte, el mantenimiento de las instalaciones sanitarias se encuentra ubicadas en un sitio específico, lo cual permite con facilidad detectar y resolver cualquier problema que se pueda presentar.

Es importante mencionar que al existir varios vanos de dimensiones considerables para el paso de las tuberías el aislamiento acústico se reduce, por esta razón, al tener juntos los puntos húmedos el impacto sonoro será reducido por el aislamiento que se incorporará tras el cielo falso.

En el caso de las instalaciones eléctricas, los circuitos principales usarán los ductos al igual que las construcciones tradicionales. Mientras que los circuitos secundarios que conecten a los enchufes, interruptores, focos y electrodomésticos pueden tener dos

tratamientos. El primero es direccionar los cables a través de tuberías, pueden ser metálicas, las cuales estarán expuestas en el diseño.

Figura 89: Instalaciones eléctricas vistas



Fuente: Wood Works. (2015). *WoodWorks*. Obtenido de WoodWorks: https://www.woodworks.org/experttip/do-small-holes-and-penetrations-in-mass-timber-floor-panels-always-require-reinforcing-are-there-guidelines-for-when-the-panel-is-adequate-without-supplemental-framing/

El segundo es realizar destajes en los paneles. Estos destajes pueden quedar expuestos o ser sellados.

Imagen 44: Instalaciones eléctricas en destajes



Fuente: Wood Works. (2015). *WoodWorks*. Obtenido de WoodWorks: https://www.woodworks.org/experttip/do-small-holes-and-penetrations-in-mass-timber-floor-panels-always-require-reinforcing-are-there-guidelines-for-when-the-panel-is-adequate-without-supplemental-framing/

Ambas opciones son viables, todo dependerá del diseño que se quiera realizar.

4.7 Espacios públicos

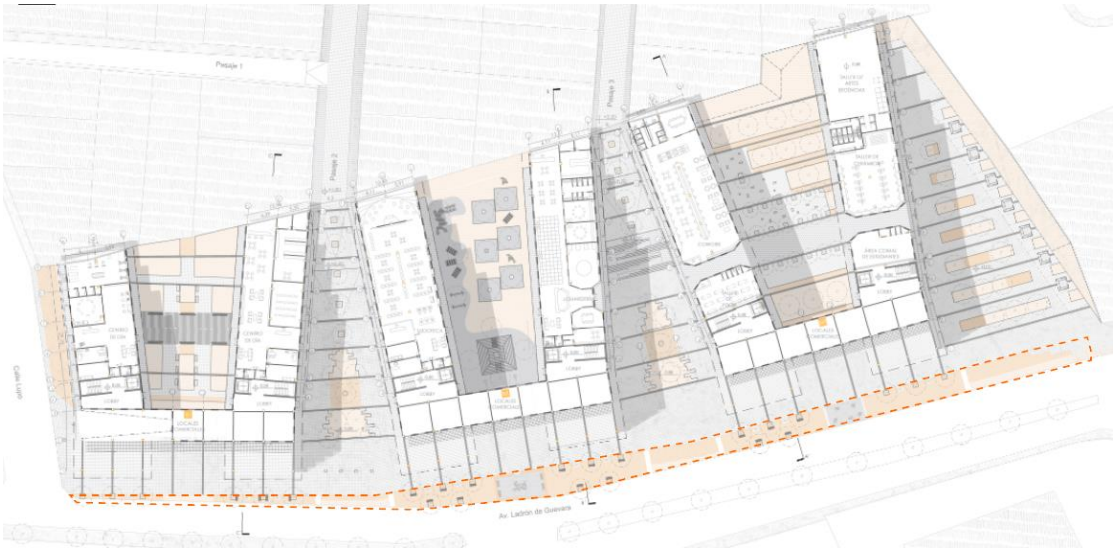
El espacio público teje el contexto con el proyecto, haciendo difusa la idea de un proyecto privatizado hacia sus espacios exteriores. Los vacíos nacen de un análisis morfológico de la pieza urbana permitiendo una interacción más fluida. Existen 4 áreas principales.

El boulevard

Esta área funciona como un espacio intermedio entre la avenida y los bloques construidos. Este espacio resguarda la idea base del proyecto que es ir descubriendo sucesivamente el proyecto sin generar un impacto repentino.

El boulevard tiene 2 franjas, la franja blanda junto a la Avenida Ladrón de Guevara que se desarrolla como un área verde. A lo largo de la franja se puede encontrar vegetación, mobiliario y elementos que permiten la estadía de los usuarios, como son las pequeñas áreas lúdicas de niños y jóvenes.

Figura 90: Espacio público – boulevard

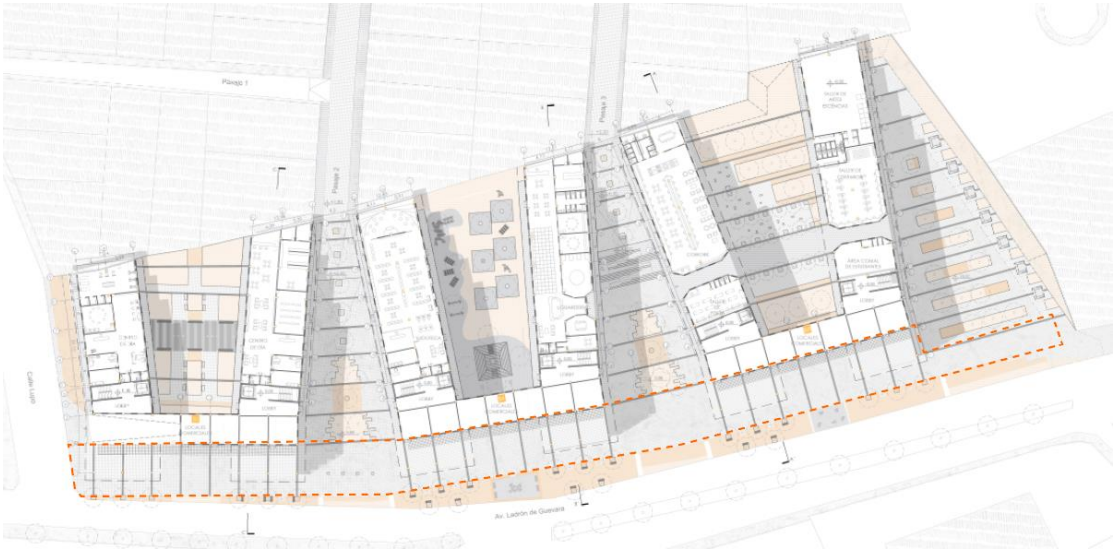


Fuente: Elaboración propia (2021), Taller Prefab Housing

La segunda franja es dura, ya que esta maneja el flujo de peatones. Sin embargo, a medida que uno se empieza a relacionar con los bloques construidos aparecen los

porches como elementos de bienvenida a los comercios que se encuentran en planta baja.

Figura 91: Espacio público – boulevard



Fuente: Elaboración propia (2021), Taller Prefab Housing

Embudos

Los embudos son las extensiones de los pasajes que presenta la pieza urbana. La forma de embudo funciona como un indicador de cambio de escala, desde la avenida comercial hacia las calles residenciales y viceversa.

Estos espacios también manejan el flujo peatonal, por lo cual es indispensable tener franjas duras que faciliten la circulación. Al igual que en el boulevard se generan unos espacios de estadía en el centro de los embudos, los cuales también cumplen la función de salas de espera exteriores. Ya que los equipamientos se relacionan con estas áreas.

Los predios que se trabajan se encuentran a nivel de la avenida Ladrón de Guevara, por lo cual tienen una diferencia de altura con los predios en el área residencial. Estos embudos se manejan en rampa, cada una con diseño independiente, ya que la topografía es diferente en ambos.

Figura 92: Proyección de pasajes



Fuente: Elaboración propia (2021), Taller Prefab Housing

Medianera

Entre el bloque C y los predios colindantes se genera un espacio medianero que busca extender las dinámicas del parque Navarro o coloquialmente el parque de las tripas. Este espacio albergará diversos quioscos que permitan la venta de comida tradicional o atraer nuevas dinámicas comunes en el barrio, como artesanías locales, ferias, mercados temporales o mercados de pulgas.

Este espacio es una mezcla entre blando y duro, ya que busca ser flexible en caso de que se vaya a usar para otras actividades.

Figura 93: Espacio público – medianera



Fuente: Elaboración propia (2021), Taller Prefab Housing

4.8 Programa arquitectónico en planta baja

El programa arquitectónico se compone de comercios y equipamientos desarrollados a lo largo de los 3 bloques. En la parte frontal de cada bloque, que se encuentra relacionado con el boulevard y la avenida Ladrón de Guevara está el eje comercial. Este eje comercial está modulado en una estructura de 6x6 metros, la cual permite que estos se compongan de locales de 36 metros cuadrados o 72 metros cuadrados.

A su vez, los equipamientos se proponen a partir de las necesidades que presenta el contexto y de su relación con las tipologías de vivienda.

Bloque A

El bloque A se encuentra relacionado con las tipologías de vivienda de adultos mayores. Por esta razón, el equipamiento propuesto es un centro de día. Este centro está dotado de áreas de salud, ejercicio, alimentación y correlación, que permite a los adultos mayores encontrarse en un ambiente de constante compañía y apoyo, de sus similares o del personal de apoyo.

El programa arquitectónico del bloque A tiene un total de 796 metros cuadrados, donde se propone los siguientes espacios:

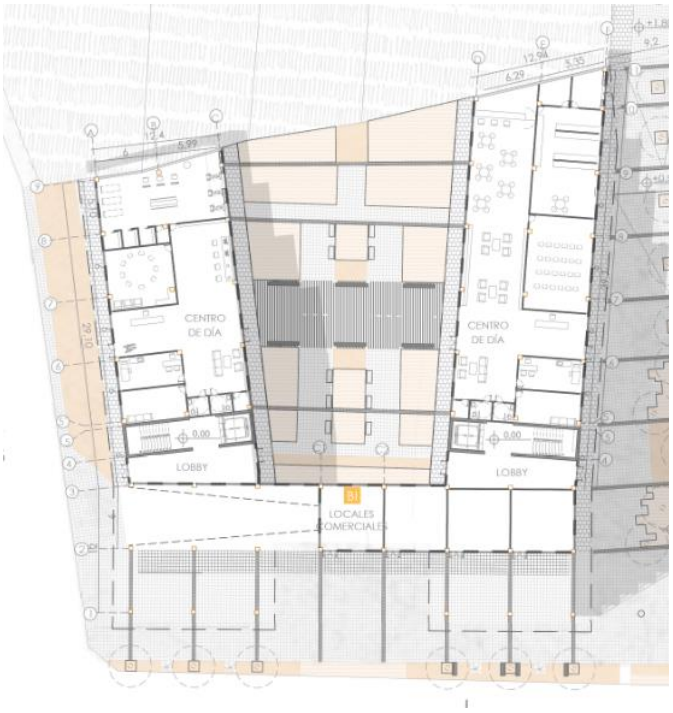
Tabla 8: Cuadro de áreas Bloque A

CUADRO DE ÁREAS B1				
EQUIPAMIENTO	**AMBIENTE**	**AREA**	**CANTIDAD**	**AREA TOTAL**
Centro de día	Área de juegos	70	1	70
	Biblioteca	152.5	1	152.5
	Recepción	25.2	1	25.2
	Área de tecnología	36	1	36
	Sala de espera	26.5	1	26.5
	Sala de personal	18.3	1	18.3
	Archivo	18.9	1	18.9
	Baños	3.5	2	7
	Bodega	2.6	1	2.6
Núcleo de circulación	Escaleras	16.5	1	16.5
	Ascensor	8.7	2	17.4
Lobby	Lobby	35.5	2	71
Comercios	Local comercial	34.2	4	136.8
Comercios	Local comercial	36	3	108
Centro de día		8.8	1	8.8
	Almacenaje 1	5	1	5
	Almacenaje 2	7.7	1	7.7
	Cocina	33.1	1	33.1
	Baterías sanitarias	27	1	27
	Salón 1	26	1	26
	Salón 2	25	1	25
	Salón bebés	53	1	53
	Área de juegos	62.6	1	62.6
	Recepción	51.5	1	51.5
	Sala de espera	25	1	25
	Sala de reuniones	23	1	23
	Sala de personal	21	1	21
	Baño 1	3.5	2	7
			ÁREA TOTAL	**1082.4**

Fuente: Elaboración propia (2021), Taller Prefab Housing

Dentro del equipamiento también se encuentra el patio central del bloque. Este espacio busca la comunidad y relación entre adultos mayores. Una premisa importante es que los adultos mayores pueden llegar a tener dificultad de reconocer caminos, por esta razón el diseño de este espacio exterior se basa en la facilidad de ubicación propia y ajena. Los elementos principales de esta premisa son la pérgola que conecta ambos espacios del centro de día y las sensaciones que genera la vegetación (olor y color).

Figura 94: PB Bloque A



Fuente: Elaboración propia (2021), Taller Prefab Housing

Bloque B

El bloque B está diseñado para los diferentes tipos de familia, sin embargo, el equipamiento en planta baja se enfoca en los niños. Se propone dos equipamientos, el primero es la ludoteca, destinado a niños entre 0 a 12 años. La ludoteca es un espacio que busca potenciar la cultura de lectura principalmente, apoyado de espacios de desarrollo de motricidad fina, un área tecnológica (controlada) y un teatro guiñol que es flexible hacia una mediateca infantil.

Por otra parte, se encuentra la guardería, destinada a niños entre 0 a 5 años. Este espacio se concentra en el cuidado y desarrollo de habilidades. La guardería es un apoyo fundamental para el integrante de la familia que se encuentre a cargo del o los menores. En nuestro entorno inmediato la mayoría de las mujeres se encarga de los niños, por lo cual, la guardería es la encargada de brindar una red de apoyo a la mujer para que puedan buscar estabilidad económica o desarrollarse personalmente con sus intereses individuales.

El programa arquitectónico del bloque B tiene un total de 1114 metros cuadrados, subdivididos en las siguientes áreas:

Tabla 9: Cuadro de áreas Bloque B

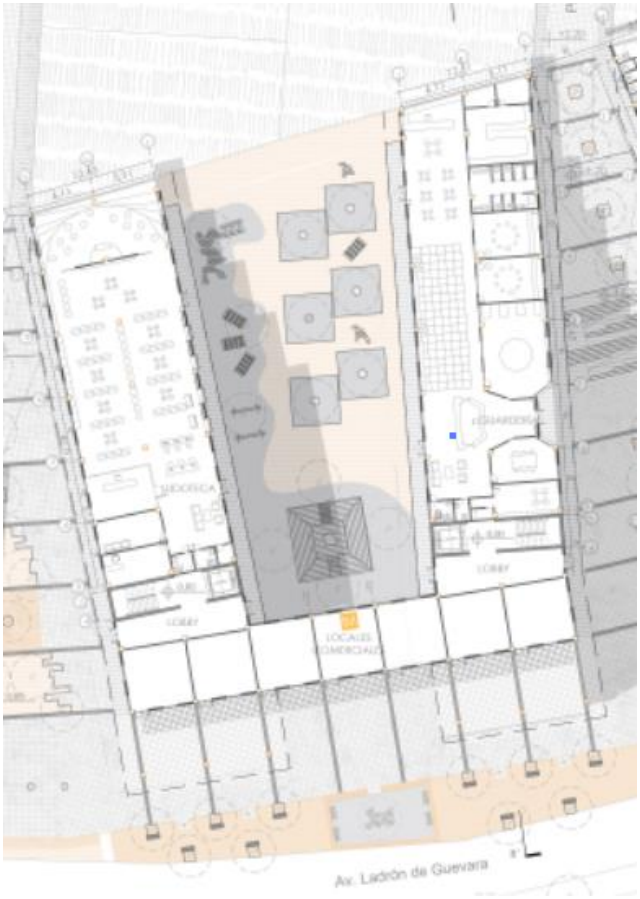
CUADRO DE ÁREAS B2				
EQUIPAMIENTO	**AMBIENTE**	**AREA**	**CANTIDAD**	**AREA TOTAL**
Ludoteca	Área de juegos	70	1	70
	Biblioteca	152.5	1	152.5
	Recepción	25.2	1	25.2
	Área de tecnología	36	1	36
	Sala de espera	26.5	1	26.5
	Sala de personal	18.3	1	18.3
	Archivo	18.9	1	18.9
	Baños	3.5	2	7
	Bodega	2.6	1	2.6
Núcleo de circulación	Escaleras	16.5	1	16.5
	Ascensor	8.7	2	17.4
Lobby	Lobby	35.5	2	71
Comercios	Local comercial	34.2	4	136.8
Comercios	Local comercial	36	3	108
Guardería		8.8	1	8.8
	Almacenaje 1	5	1	5
	Almacenaje 2	7.7	1	7.7
	Cocina	33.1	1	33.1
	Baterías sanitarias	27	1	27
	Salón 1	26	1	26
	Salón 2	25	1	25
	Salón bebés	53	1	53
	Área de juegos	62.6	1	62.6
	Recepción	51.5	1	51.5
	Sala de espera	25	1	25
	Sala de reuniones	23	1	23
	Sala de personal	21	1	21
	Baño 1	3.5	2	7
			ÁREA TOTAL	**1082.4**

Fuente: Elaboración propia (2021), Taller Prefab Housing

El patio del bloque B se encuentra divido en el área exterior de la guardería y en el patio comunal. El patio se diseña bajo las premisas de la fundación “Patio Vivo”, donde se presenta la idea de la libre exploración a través de la polifuncionalidad de estructuras, contacto con la naturaleza y diversificación de materialidades. Los juegos propuestos son en madera y a partir de las diferentes formas en que se presenta el material se buscan sacar el mayor provecho. Igualmente, se trabaja diversas materialidades del suelo para desarrollar las sensaciones a través de las texturas que se

van encontrando. Por su parte, la vegetación es puntual en el espacio, ya que busca ser un elemento jerárquico y obviamente dotar de un ambiente cómo bajo sombra.

Figura 95: Patio Bloque B



Fuente: Elaboración propia (2021), Taller Prefab Housing

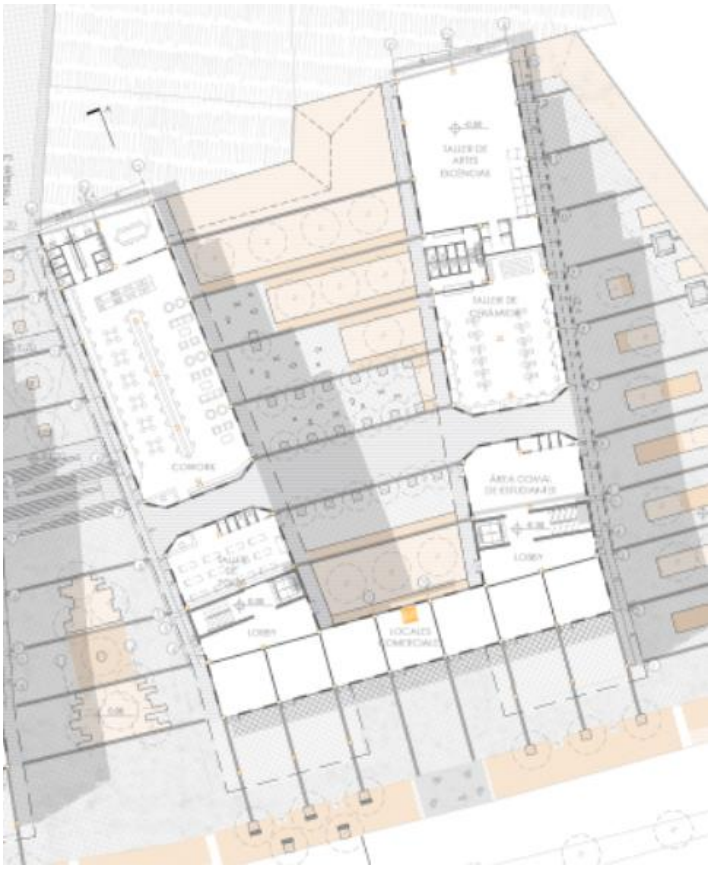
Bloque C

El bloque C alberga un programa diversificado que se enfoca en adolescentes y adultos. El programa propuesto se centra en dos partes que se desarrollan a partir de las dinámicas que existen en el contexto. La primera parte se relaciona con la academia. La comunidad de estudiantes universitarios y profesionales es muy común en el entorno, gracias a las universidades aledañas. Por esta razón, se ha generado un espacio de cowork, el cual permite que tanto estudiantes como profesionales tengan un espacio para desarrollar sus actividades sea académicas o de trabajo. Por otra parte, se encuentra el arte y la cultura. La Floresta alberga a muchos artistas y personas con

intereses culturales diversificados. Por esta razón, se ha propuesto el taller de artes escénicas, taller de yoga y el taller de cerámica.

Dentro del programa en general, el taller de artes escénicas cumple una función importante para el barrio. Ya que al tener un área espaciosa se flexibiliza fácilmente para el desarrollo de reuniones barriales, lo cual es indispensable en la organización que ha logrado desarrollar el barrio de la Floresta a lo largo de los años.

Figura 96: PB Bloque C



Fuente: Elaboración propia (2021), Taller Prefab Housing

El programa arquitectónico del bloque C tiene un total de 1098 metros cuadrados, sub divido en los siguientes espacios:

Tabla 10: Cuadro de áreas Bloque C

CUADRO DE ÁREAS B3				
EQUIPAMIENTO	**AMBIENTE**	**AREA**	**CANTIDAD**	**AREA TOTAL**
Coworking	Baterías sanitarias	34	1	34
	Sala de reuniones	30	1	30
	Área de trabajo	216	1	216
	Recepción	15.4	1	15.4
	Cafetería	67	1	67
Taller de yoga	Taller	86	1	86
Lobby	Lobby	35.5	2	71
Comercios	Local comercial	34.2	4	136.8
Comercios	Local comercial	36	3	108
Cafetería	Cafetería	86.0	1	86.0
Taller de cerámica	Área de trabajo	154.5	1	154.5
	Almacenaje	18.3	1	18.3
Baterías sanitarias	Baterías sanitaris	34	1	34.0
Talleres de artes escénicas	Talleres	223	1	223.0
			ÁREA TOTAL	**1280.0**

Fuente: Elaboración propia (2021), Taller Prefab Housing

4.9 Eco eficiencia y financiamiento

Dentro del contexto ecuatoriano el proyecto llega a tener un alto costo por metro cuadrado, debido al material de construcción y los extensos espacios públicos - comunales que se exponen. Por esta razón, se propone guiar la financiación del proyecto a través del análisis de la ordenanza de eco eficiencia, para reducción de costos, y los modelos de financiación, para la viabilidad económica del proyecto.

La ordenanza de eco eficiencia hace principal énfasis en los proyectos que tienen un interés por construir más niveles, cuando cumplen con un porcentaje de eficiencia energética. La eficiencia energética es la variable más cercana a nuestro contexto y obtiene resultados positivos frente a una ciudad sustentable de manera inmediata.

El presente proyecto no busca un beneficio en altura, ya que su contexto no demanda esta necesidad. Más bien busca un incentivo por presentar respuestas sostenibles, como por ejemplo el uso del CLT como sistema constructivo, ventilación cruzada y aprovechamiento de la luz solar en todas sus tipologías. Adicional, da respuesta a la

falta de espacios públicos de calidad al sector, donde coopera en su tramo con la red verde urbana y por ende presenta un beneficio para la ciudad.

El CLT es un material que no se fabrica en el Ecuador, por esta razón se deberá traer desde España en caso de ser con la empresa Egoing, o Chile, con la empresa Crulamm. Dentro de la tabla de aranceles se puede clasificar al CLT dentro de las subpartidas mostradas en las imágenes 45 y 46 donde la sobretasa arancelaria será del 45% de su valor. Y a los conectores metálicos se los puede relacionar con los pernos expandibles para concreto (Imagen 47) con una sobretasa arancelaria de 45% (Aduana, 2015).

Tabla 97. Aranceles

6810910000	- - Elementos prefabricados para la construcción o ingeniería civil	45%	

Fuente: Aduana. (2015). *Listado de subpartidas.* Obtenido de Listado de subpartidas: https://www.aduana.gob.ec/archivos/Boletines/2015/Anexo%20011-2015%20final.pdf

Tabla 98. Aranceles

6808000000	Paneles, placas, losetas, bloques y artículos similares, de fibra vegetal, paja o viruta, de plaquitas o partículas, o de aserrín o demás desperdicios de madera, aglomerados con cemento, yeso fraguable o demás aglutinantes minerales.	45%	

Fuente: Aduana. (2015). *Listado de subpartidas.* Obtenido de Listado de subpartidas: https://www.aduana.gob.ec/archivos/Boletines/2015/Anexo%20011-2015%20final.pdf

Tabla 99. Aranceles

7318151000	- - - Pernos de anclaje expandibles, para concreto	45%	0% solamente para pernos de anclaje de diámetros 1/2" a 4" longitudes mayor a 20 cm.; con aleaciones de niquel y aceros grado 55,105, A193, A325, A354, A449, A490, A588 y de aceros inoxidables tipo 304, 316 y 410

Fuente: Aduana. (2015). *Listado de subpartidas.* Obtenido de Listado de subpartidas: https://www.aduana.gob.ec/archivos/Boletines/2015/Anexo%20011-2015%20final.pdf

Con esto, se puede asegurar que tanto la trasladada del CLT y sus conectores hará que el precio unitario de los mismos aumente considerablemente. Por esta razón, pensando

en los incentivos que pueden existir para la construcción sostenible, vinculada a la arista de tecnologías innovadoras, la exención de los tributos al comercio exterior sería una propuesta interesante. Es pertinente, tomar en cuenta que no sería el primer caso de exención, ya que un ejemplo claro es el Acuerdo Nº DM-2019-147 donde el ministerio de Cultura y Patrimonio logró establecer esta norma para bienes de uso artístico y cultural (Ministerio de cultura y patrimonio, 2019).

En el área de la construcción generalmente se trabaja bajo algunos métodos de financiación. Por ejemplo:

- Prestamos

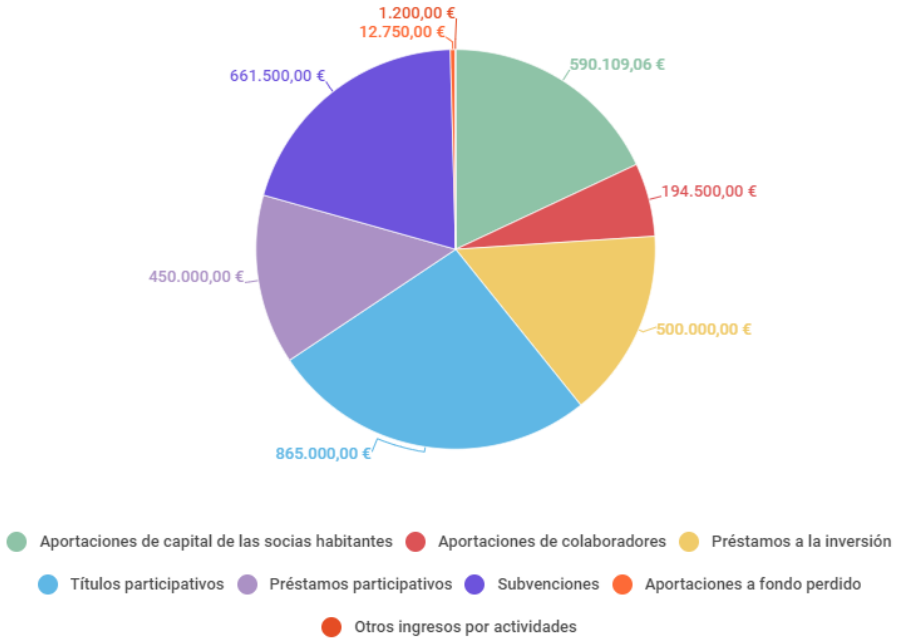
  Son contratos realizados con una entidad principalmente bancaria, la cual proporciona la cantidad de dinero solicitada y se la retorna en cuotas con un porcentaje de interés, dependiente de cada situación y entidad.
- Inversionistas

  Los inversionistas son personas jurídicas o naturales que otorgan parte de su capital para obtener títulos financieros. El objetivo es tener un margen de ganancia (Westreicher, 2010)
- Preventa

  La preventa dentro del área de la construcción se refiere a la adquisición o separación de un departamento o casa mientras está en proceso de construcción.

El proyecto de La Borda, al ser un proyecto de interés social, ha puesto énfasis en la financiación del proyecto. Esto ha permitido que la construcción sea más accesible para las usuarias y viable para el equipo de construcción.

Figura 100: Distribución de los capítulos de financiación del proyecto La Borda



Fuente: Lacol. (2018). *Plataforma arquitectura*. Obtenido de Plataforma arquitectura: https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/922182/edificio-la-borda-lacol

Dentro de los capítulos de financiación las dos partes que generan mayor interés son las subvenciones y los títulos participativos que manejan alrededor del 50% de la totalidad.

Los títulos participativos tienen la finalidad de recaudar dinero para el financiamiento de una entidad. Estos entregan un crédito al titular donde se debe reembolsar el capital una vez que se venza el título con los intereses incluidos (Cohousing Barcelona, 2010).

Por su parte, las subvenciones son asistencias económicas generalmente otorgadas por los organismos estatales. En el caso de la construcción es un aporte a un bien común, donde las organizaciones sin fin de lucro destinan el dinero a la construcción (Ucha, 2011).

En el caso del presente proyecto se puede acceder a créditos por sustentabilidad, como por ejemplo el Bio crédito que ofrece el Banco del Pichincha para las empresas inmobiliarias.

Por parte de los clientes se puede manejar la gestión de la empresa inmobiliaria Verzam, la cual se maneja con preventa. Al inicio solicita un monto para la separación del departamento, a continuación se negocia cuotas mensuales por un año. Una vez finalizado el año, se da la entrega del edificio terminado y se ayuda al cliente a realizar un préstamo con el Biess para finalizar el contrato.

Conclusiones

La construcción es un área que requiere estar en constante investigación e innovación, por lo cual explorar los nuevos sistemas constructivos permite tener una paleta más amplia de opciones al momento de ejercer en la vida profesional.

Es importante tomar en cuenta que la investigación de los nuevos sistemas constructivos se presenta como un reto frente a la fiabilidad y a la economía de quienes deciden implementarlo. Por esta razón, los nuevos materiales de construcción que entran al mercado se ven propensos a pasar por un proceso complicado hasta poder asentar sus bases.

El CLT se ha presentado como una solución al déficit de vivienda en países europeos, sin embargo, hay que tomar en cuenta que nuestro contexto es totalmente diferente. Por lo cual, para que llegue a ser una solución al déficit de vivienda en nuestro contexto ecuatoriano se requiere pulir varios aspectos que rodean a la construcción en madera, como por ejemplo, la normativa estructural, la normativa urbana, la regularización y protección de bosques madereros y biodiversidad, las plantas de producción de madera, entre otros.

Bibliografía

Continuing Education Center. (December de 2015). Recuperado el Enero de 2022, de https://continuingeducation.bnpmedia.com/courses/think-wood/designing-for-durability/4/

Aduana . (2000). *Aduana.gob*. Obtenido de Aduana.gob: https://www.aduana.gob.ec/archivos/Boletines/tabla_nacional_de_pesos_y_dimensiones.pdf

Aduana. (2015). *Listado de subpartidas.* Obtenido de Listado de subpartidas: https://www.aduana.gob.ec/archivos/Boletines/2015/Anexo%20011-2015%20final.pdf

AQUAE. (2010). *Fundación AQUAE*. Recuperado el 2021, de https://www.fundacionaquae.org/wiki/como-se-mide-calidad-aire/

Banco de desarrollo del Ecuador. (2021). *BDE*. Recuperado el 2022, de BDE: https://bde.fin.ec/vivienda-de-interes-social-y-publico/

Capdeferro, B. (2015). *Bosche Capdeferro Arquitectura*. Obtenido de Bosche Capdeferro Arquitectura: https://www.boschcapdeferro.com/es/noticias.html

Cevallos, A. (2018). Efectos no esperados del proceso de gentrificación. Barrio La Floresta (Quito). *Bitácora Urbano Territorial*, vol.28 no.2.

Cohousing Barcelona. (2010). *Cohousing Barcelona*. Recuperado el 2021, de Cohousing Barcelona: https://cohousingbarcelona.cat/es/titulos-de-participacion/

Comitè Promejoras. (25 de Octubre de 2011). *Facebook*. Recuperado el 15 de agosto de 2011, de Facebook: https://www.facebook.com/249188241799172/posts/1190399007678086/

Cucarella, M. (2018). Vivir en La Borda. *Elquinze*, 12-13.

Cuervo, J. J. (2008). Habitar: Una condición excluivamente humana. *Iconofacto*, 43-51.

Derechos Ecuador. (19 de Junio de 2008). *Derechos Ecuador*. Recuperado el Noviembre de 2021, de Derechos Ecuador: https://derechoecuador.com/la-contaminacion-acustica-y-su-legislacion/

EGOING. (2015). *EGOING*. Obtenido de https://egoin-andalucia.com/catalogo-egoin-clt-2/

EKOS. (2020). *EKOS*. Obtenido de https://www.ekosnegocios.com

Evans, L. (2018). Cross Laminated Timber . *Rethink wood*, 1-12.

FSC España. (2018). *En madera, otra forma de construir*. Madrid: FSC España.

Habraken, J. (2000). *El diseño de soportes.* Barcelona: GG reprints.

Huerta, S. y. (2013). Jean Prouvé y la prefabricación de prototipos como estrategia proyectual de una arquitectura evolutiva. *Actas del Octavo Congreso de Historia de la Construcción.* Madrid.

INEC. (2010). *INEC*. Recuperado el 14 de Noviembre de 2021, de INEC: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-de-poblacion-y-vivienda/

Jaramillo, E. (2020). Taller Profesional l Segundo Semestre 2020 Enfoque: Prefab Housing. Quito, Pichincha, Ecuador: Manuscrito.

Jeff, S. (2012). *Walkable City.* New York : North Point Press.

Kariouk, P. (2014). *Divisare*. Recuperado el enero de 2022, de Divisare: https://divisare.com/projects/286015-paul-kariouk-cross-laminated-timber-cottage

Lacol. (2018). *Plataforma arquitectura*. Obtenido de Plataforma arquitectura: https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/922182/edificio-la-borda-lacol

Mejía, E., & Pacheco, P. (2013). *Aprovechamiento forestal y mercados de la madera en la Amazonía Ecuatoriana.* Quito: CIFOR.

Ministerio de Vivienda. (2005). *Habitar el presente. Vivienda en España:sociedad, ciudad, tecnolog{ia y recursos.* Madrid: Ministerio de Vivienda.

Ministerio de Vivienda. (2006). *Habitar el presente.* Madrid: Ministerio de vivienda.

MITECO. (2010). *MITECO*. Obtenido de MITECO: https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/prevencion-y-gestion-residuos/flujos/domesticos/gestion/sistema-tratamiento/Pirolisis.aspx

Monard, S. (2010). *Karl Kohn: arquitecto, Diseñador, Artista.* Quito, Ecuador: PUCE.

Muxi, Z., & Montaner, J. (2006). Habitar el presente. En Z. Muxi, & J. Montaner, *Habitar el presente.* Madrid: Ministerio de vivienda.

Naranjo, S. (2012). *EQUIPAMIENTO CULTURAL EN LA FLORESTA.* QUITO: Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

NL Arquitectos . (25 de 10 de 2011). *NL Arquitectos* . Recuperado el 15 de octubre de 2021, de NL Arquitectos : https://www.nlarq.com/17_Proyecto_urbano_La_Floresta.html

ONU. (2021). *BID*. Recuperado el 2021, de BID: https://www.iadb.org/es/noticias/estudio-del-bid-america-latina-y-el-caribe-encaran-creciente-deficit-de-vivienda

Perez, E. (2010). Evolución de los sistemas de construcción industrializados a base de elementos prefabricados de hormigón.

Rosales, V., Salinas, A., Benedetti, F., Poblete, C., Opazo, A., & Robello, A. (2019). Resistencia al fuego en elementos muro y losa de CLT en Chile. *CLEM*.

Rothoblass. (2019). *Rothoblass*. Obtenido de https://www.rothoblaas.es/catalogos-rothoblaas

Sánchez, T. (20212). La Floresta protege su identidad. *Revista Q*, 12-15.

Saramanho, A., & Moraes, R. (2007). *Steel Framing: Arquitectura.* Santiago de Chile: ILAFA.

SSTC. (2017). *SSTC*. Obtenido de SSTC: www.sstc.org.es

Thistleton, W. (2017). *Dalston Works*. Recuperado el 2021, de https://waughthistleton.com/dalston-works/

Ucha, F. (2011). *Definición ABC*. Obtenido de Definición ABC: https://www.definicionabc.com/economia/subvencion.php

Westreicher, G. (2010). *Economipedia*. Recuperado el 2021, de Economipedia: https://economipedia.com/definiciones/inversionista.html

Wood Works. (2015). *WoodWorks*. Obtenido de WoodWorks: https://www.woodworks.org/experttip/do-small-holes-and-penetrations-in-mass-timber-floor-panels-always-require-reinforcing-are-there-guidelines-for-when-the-panel-is-adequate-without-supplemental-framing/

Yangua, R., & Lenin, J. (2018). Plan de negocios para la creación de un bar temático cultural en la Floresta. Quito: Udla.

01 ANEXOS. Presupuesto

PRESUPUESTO BLOQUE 1 (ADULTOS MAYORES)					
OBRAS PRELIMINARES					
Nº	**Rubro**	**Unidad**	**Cantidad**	**P. Unitario**	**P. Total**
1,01	Baños, bodegas y oficinas provisionales	m2	50	$58,59	$2.929,50
1,02	Replanteo y nivelación con equipo topográfico	m2	2693,8	$2,20	$5.926,36
1,03	Cerramiento metálico provisional	ml	209	$30,29	$6.330,61
				SUBTOTAL	**$15.186,47**
MOVIMIENTO DE TIERRAS					
2,01	Derrocamiento de pisos exitentes	m2	2693,8	$114,00	$307.093,20
2,02	Desarmado de estructuras existentes	m2	800	$1,20	$960,00
2,03	Excavación con máquina	m2	10775,2	$7,80	$84.046,56
2,04	Desalojo de material con volqueta, carga manual	m2	3200	$11,87	$37.984,00
				SUBTOTAL	**$430.083,76**
CIMENTACIÓN Y HORMIGONES					
3,01	Excavación manual de plintos y ciminentos	m2	87	$13,05	$1.135,35
3,02	Replantillo de 140 kg/cm2	m3	43,5	$8,40	$365,40
3,03	Hormgión para plintos y zapatas de f`c 210 kg/cm2	m3	130,5	$177,58	$23.174,19
3,04	Hormigón de vigas de cimentacion de f`c 210 kg/cm2	m3	1139	$177,58	$202.263,62
3,05	Hormigón en columnas de f`c 210 kg/cm2	m3	74,24	$185,00	$13.734,40
3,06	Hormigón en muro de f`c 210 kg/cm2	m3	1250	$185,00	$231.250,00
3,07	Hormigón en diafragmas de f`c 210 kg/cm2	m3	230,4	$195,00	$44.928,00
3,08	Contrapiso de hormigón esp. 10cm	m3	158,53	$35,00	$5.548,55
3,09	Losa en hormigón de f`c 210 kg/cm2	m2	1585	$48,00	$76.080,00
3,1	Carpeta de hormigón pobre	m2	6340	$12,00	$76.080,00
				SUBTOTAL	**$674.559,51**

ENCOFRADOS					
4,01	Enconfrado de cadenas - tablero contrachapado con 3 usos	m2	1065	$4,50	$4.792,50
4,02	Encofrado de vigas de cimentación - tablero contrachapado	m2	1552	$4,50	$6.984,00
4,03	Encofrado de columnas - tablero contrachapado	m2	1025	$15,50	$15.887,50
4,04	Enconfrado de diafragmas - tableros contrachapados	m2	150	$21,00	$3.150,00
4,05	Encofrado de losa	m2	1585	$35,56	$56.362,60
				SUBTOTAL	**$87.176,60**
ACERO					
5,01	Acero de refuerzo f`y 4200 kf/cm2 para cimentación	kg	2405	$3,10	$7.455,50
5,02	Acero de refuerzo f`y 4200 kf/cm2 para muros y zapatas	kg	2506	$3,10	$7.768,60
				SUBTOTAL	**$15.224,10**
ESTRUCTURA CLT					
6,01	CLT (Paredes exteriores)	m2	698,25	$165,06	$115.253,15
6,02	CLT (Paredes interiores)	m2	2205	$109,34	$241.094,70
6,03	CLT (Cubierta)	m2	1500	$215,52	$323.280,00
				SUBTOTAL	**$679.627,85**
CONECTORES CTL					
7,01	Alumini Rothoblass	u	772	$1.044,45	$806.315,40
7,02	WHT Rothoblass	u	1544	$159,50	$246.268,00
7,03	Pernos VGZ Rothoblass	u	3088	$7,25	$22.401,59
7,04	Pernos LBS Rothoblass	u	9264	$1,61	$14.905,87
7,05	Silent floor (aislamiento acústico)	m2	3502	$50,00	$175.100,00
				SUBTOTAL	**$1.264.990,86**
PAREDES Y TUMBADOS					
8,01	Paredes de gypsum	m2	1292,4	$7,24	$9.356,98
8,02	Tumbado de gypsum	m2	2179	$19,00	$41.401,00
8,03	Placas de fibrocemente con diseño	m2	242,4	$30,00	$7.272,00
8,04	Aislamiento con lana de vidrio	m2	3713,8	$22,50	$83.560,50
				SUBTOTAL	**$141.590,48**
PISOS					

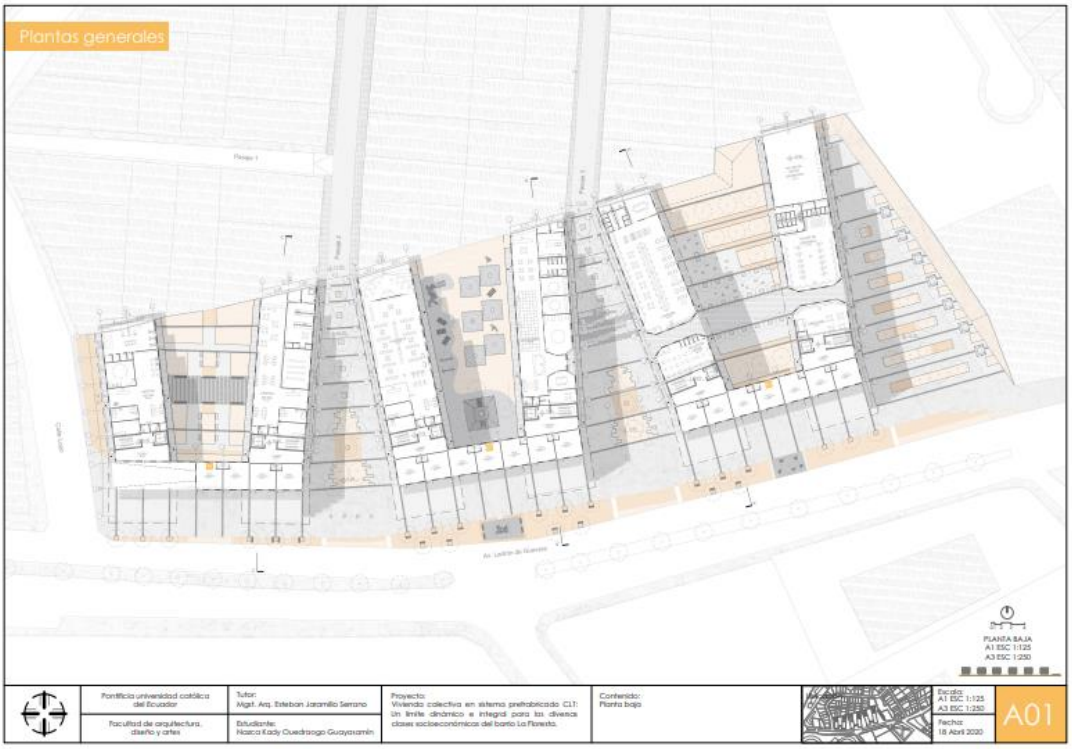
9,01	Piso vinilico maderado	m2	750	$150,00	$112.500,00
9,02	Baldosa blanca 30x30	m2	584,6	$24,00	$14.030,40
				SUBTOTAL	**$126.530,40**
PUERTAS					
10,01	PU1	u	6	$170,00	$1.020,00
10,02	PU2	u	8	$200,00	$1.600,00
10,03	PU3	u	4	$270,00	$1.080,00
10,04	PU4	u	2	$200,00	$400,00
10,05	PU5	u	33	$170,00	$5.610,00
10,06	PU6	u	6	$120,00	$720,00
				SUBTOTAL	**$10.430,00**
VENTANAS					
11,01	VB11	u	36	$150,00	$5.400,00
11,02	VB12	u	33	$80,00	$2.640,00
11,03	VB13	u	33	$80,00	$2.640,00
11,04	VB14	u	64	$172,00	$11.008,00
				SUBTOTAL	**$21.688,00**
BATERIAS SANITARIAS					
12,01	Santiario	u	39	$140,00	$5.460,00
12,02	Urinario	u	6	$50,00	$300,00
12,03	Lavamanos	u	39	$130,00	$5.070,00
12,04	Espejo	u	39	$100,00	$3.900,00
12,05	Basureros	u	10	$75,00	$750,00
12,06	Duchas	u	33	$135,00	$4.455,00
12,07	Dispensador de jabón	u	6	$25,00	$150,00
12,08	Barra para discapacitados	u	39	$123,00	$4.797,00
12,09	Dispensador de papel higiénico	u	6	$31,00	$186,00
				SUBTOTAL	**$25.068,00**
INSTALACIONES DE AGUA POTABLE					
13,01	Acometida tubería PVC de 2"	ml	115	$5,85	$672,75
13,02	Tubería de cobre tipo M 12"	ml	120	$11,50	$1.380,00
13,03	Punto de agua cobre tipo M 1/2"	pto	30	$55,90	$1.677,00
13,04	Llave de manguera de control diámetro 12 mm	u	6	$26,00	$156,00
13,05	Valvula check de 1/2"	u	5	$39,50	$197,50
				SUBTOTAL	**$4.083,25**
INSTALACIONES AGUAS SERVIDAS					

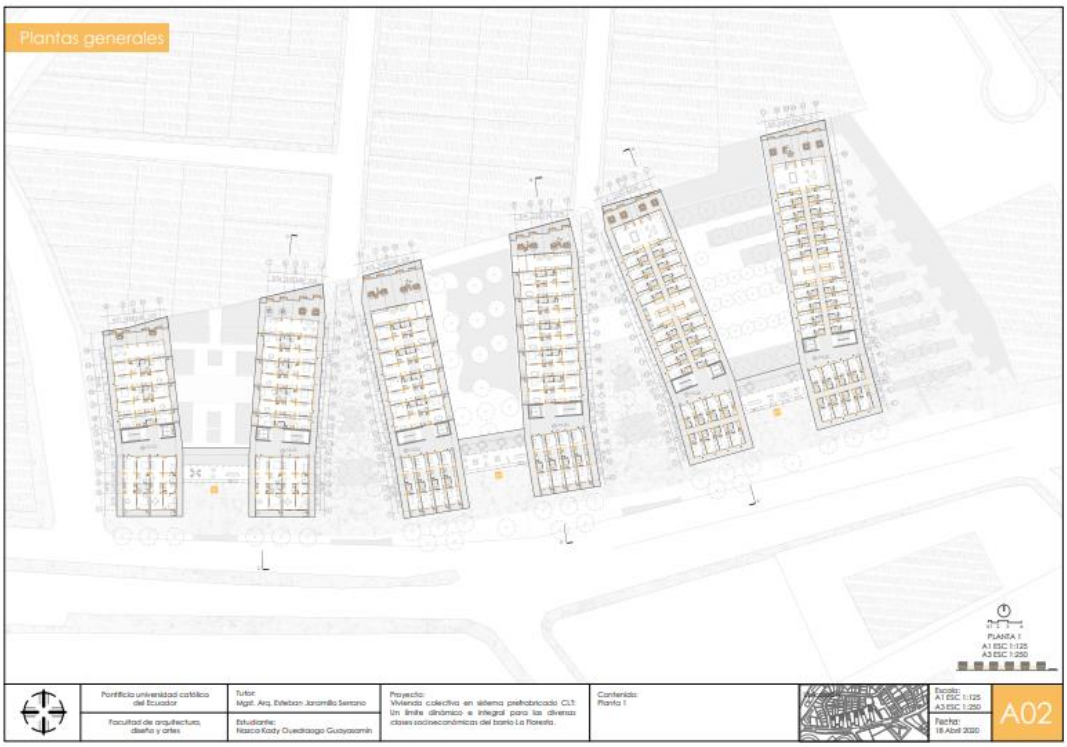
14,01	Punto de desague de PVC 110 mm	ml	32	$62,40	$1.996,80
14,02	Punto de desague de PVC 50mm	ml	15	$40,30	$604,50
14,03	Bajantes de agua lluvia 110mm	pto	20	$13,50	$270,00
14,04	Canalización tubería de 220 mm	u	150	$36,00	$5.400,00
14,05	Cajas de revisión en ladrillo mambrón con tapa metálica	u	10	$265,00	$2.650,00
				SUBTOTAL	**$10.921,30**
INSTALACIONES ELÉCTRICAS					
15,01	Acometida principal conductor 2x8 AWG	ml	50	$11,20	$560,00
15,02	Tableros de control	u	33	$180,00	$5.940,00
15,03	Breakers	u	132	$24,00	$3.168,00
15,04	Sistema de conexión a tierra	u	2	$850,00	$1.700,00
15,05	Canaletas metálicas para montaje de cable	ml	300	$32,00	$9.600,00
15,06	Puntos iluminación sin aplique	pto	250	$42,00	$10.500,00
15,07	Tomacorrientes	pto	182	$9,00	$1.638,00
15,08	Interruptores	pto	182	$9,00	$1.638,00
				SUBTOTAL	**$34.744,00**
ILUMINACIÓN					
16,01	Lámparas LED parqueadero	u	40	$18,00	$720,00
16,02	Lámparas de emergencia	u	50	$43,00	$2.150,00
16,03	Lámparas LED PB	u	65	$25,00	$1.625,00
16,04	Lámparas LED PB exterior	u	34	$25,00	$850,00
16,05	Lámparas LED tipologías de vivienda	u	198	$12,00	$2.376,00
				SUBTOTAL	**$7.721,00**
COCINA					
17,1	Mesón	u	36	$39,00	$1.404,00
17,2	Mueble bajo aglomerado melamínico	ml	36	$39,00	$1.404,00
17,3	Mueble alto aglomerado melamínico	ml	36	$39,00	$1.404,00
17,4	Pozo de lavaplatos de acero inoxible	u	34	$63,61	$2.162,74
17,5	Cocineta 4 hornillas	u	34	$266,00	$9.044,00

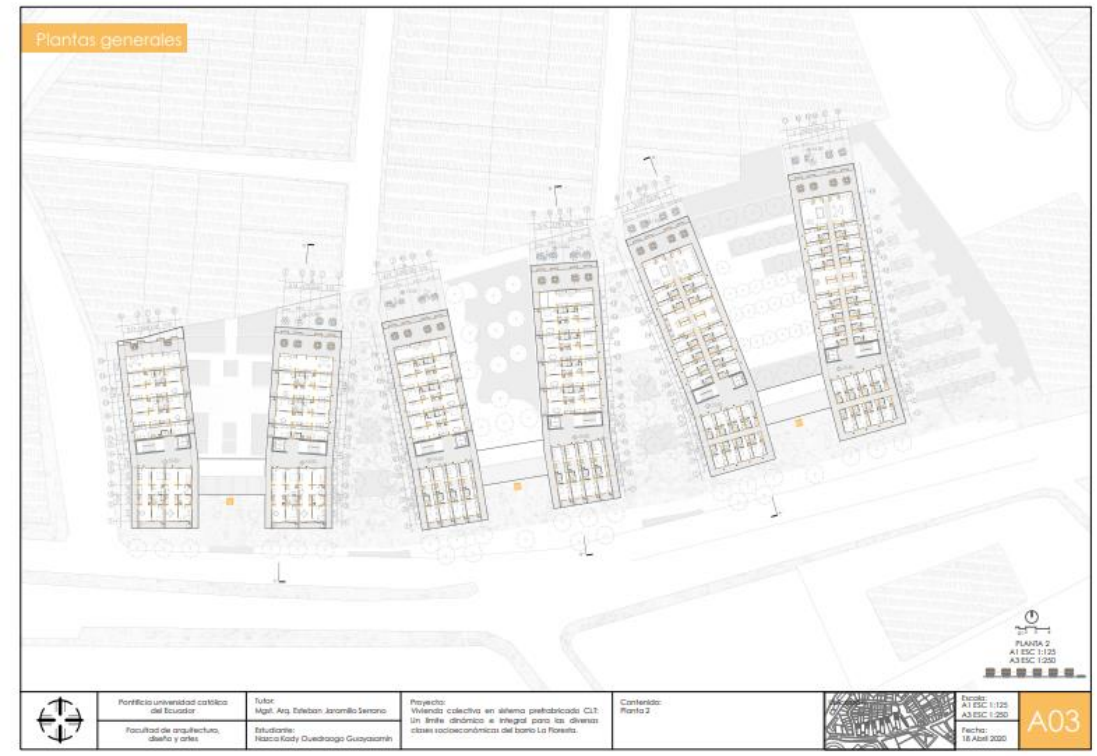
17,6	Grifo	u	33	$33,32	$1.099,56
				SUBTOTAL	**$16.518,30**
PASAMANOS Y CELOSÍAS					
18,01	Pasamanos metálico con instalación y pernos	ml	600	$130,00	$78.000,00
18,02	Celosía de galerias con lamas de madera	ml	120	$40,00	$4.800,00
				SUBTOTAL	**$82.800,00**
EQUIPOS ESPECIALES					
19,01	Ascensores mitsubishi	u	2	$19.548,00	$39.096,00
19,02	Bombas y tanques hidroneumáticos cisternas	u	1	$8.500,00	$8.500,00
19,03	Gnereador eléctrico	u	1	$23.000,00	$23.000,00
19,04	Basureros de reciclaje	u	1	$1.000,00	$1.000,00
				SUBTOTAL	**$71.596,00**
ELEMENTOS TERRAZAS					
20,1	Bancas de madera	u	30	$50,00	$1.500,00
20,2	Jardineras de hormigón	m2	72	$10,00	$720,00
				SUBTOTAL	**$2.220,00**
SISTEMA CONTRA INCENDIOS					
21,1	Sensores de humo	u	30	$73,00	$2.190,00
21,2	Panel de alarma expandible	u	30	$5,00	$150,00
21,3	Gabinete de incendios	u	14	$25,00	$350,00
				SUBTOTAL	**$2.690,00**
SEGURIDAD ELECTRÓNICA					
22,1	Cámaras IP	u	10	$125,00	$1.250,00
22,2	Cableado de red utp para cánaras	u	15	$75,00	$1.125,00
				SUBTOTAL	**$2.375,00**
EXTERIOR (PATIO)					
22,1	Encespado colocación de chamba en terreno preparado	m2	300	$4,14	$1.242,00
22,2	Adoquin sevilla	m2	140	$15,00	$2.100,00
22,3	Celosía de madera	ml	35	$40,00	$1.400,00
22,4	Entrablado de madera y estructura	m2	96	$50,00	$4.800,00
22,5	Bancas de madera	m2	**10**	$50,00	$500,00
				SUBTOTAL	**$5.300,00**
OBRAS FINALES					
23,1	Desalojo de escombros	flete	10	$83,00	$830,00

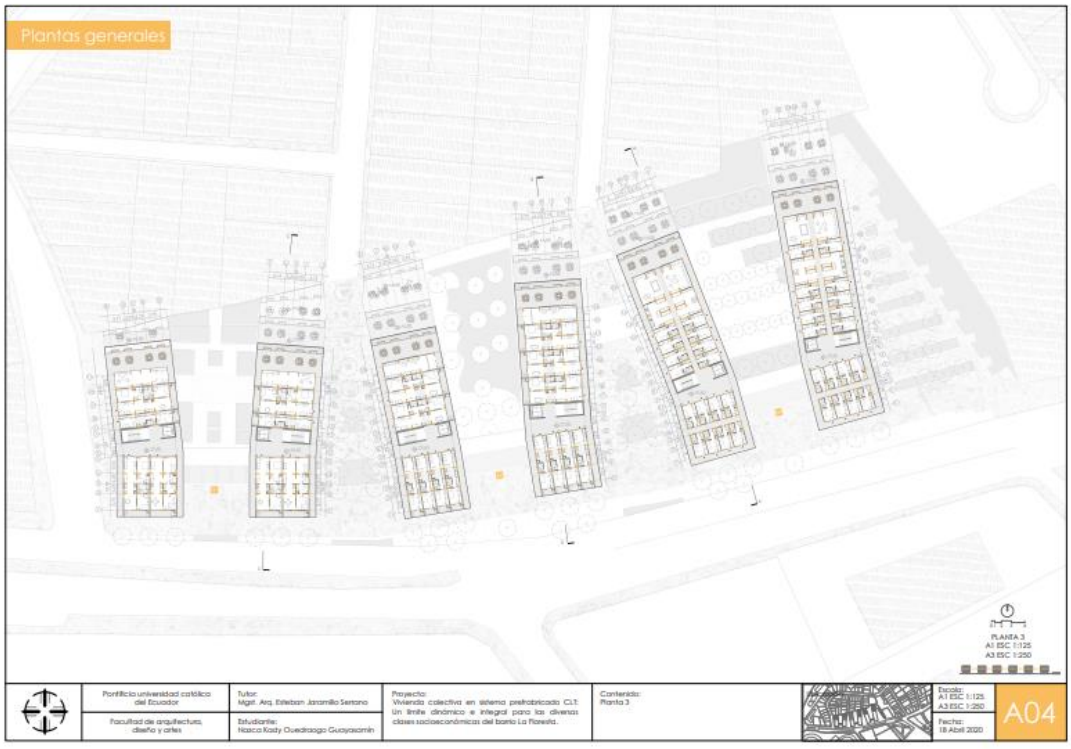
	con volqueta				
23,2	Limpieza final de obra	m2	1585	$1,86	$2.948,10
				SUBTOTAL	**$3.778,10**
EXTRA					
24,1	Transporte de CLT (Guayaquil - Quito)	flete			$8.000,00
24,2	Transporte internacional marítimo (Chile)	flete			$12.000,00
24,3	Aranceles de importación				$339.813,92
24,4	Cálculo estructural en CLT				$12.000,00
24,5	Grúa (4 semanas)				$10.000,00
				SUBTOTAL	**$381.813,92**
				TOTAL	**$4.118.716,89**
				COSTO M2	**$619,73**

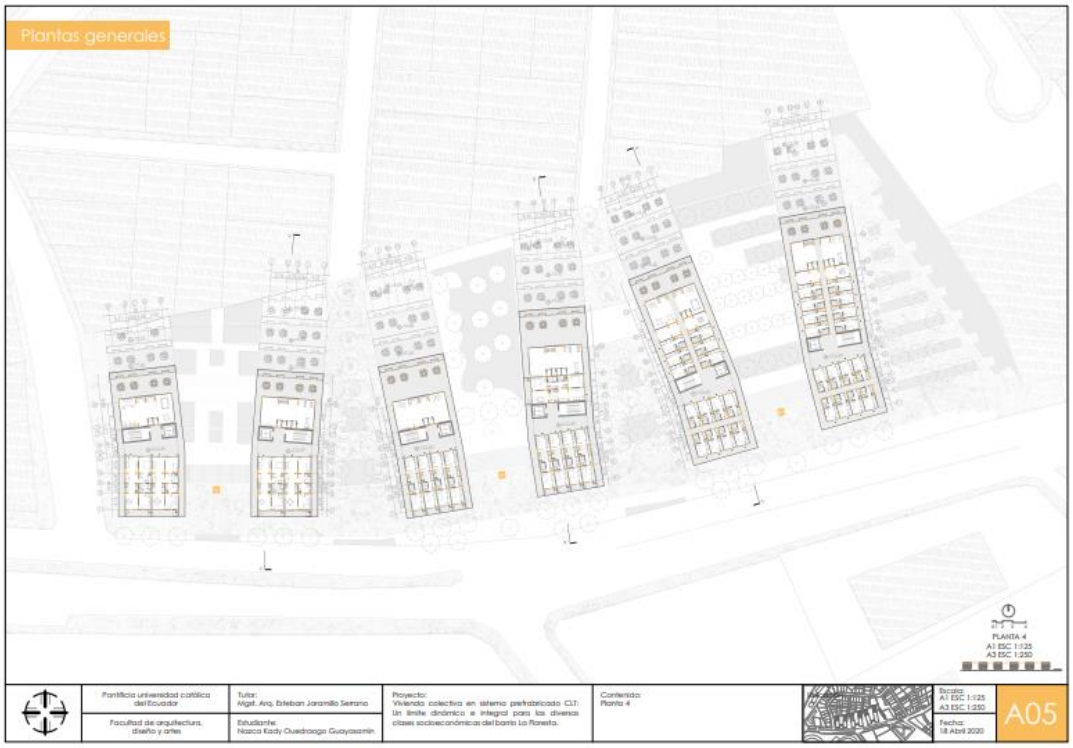
Anexo 02. Planimetrías generales

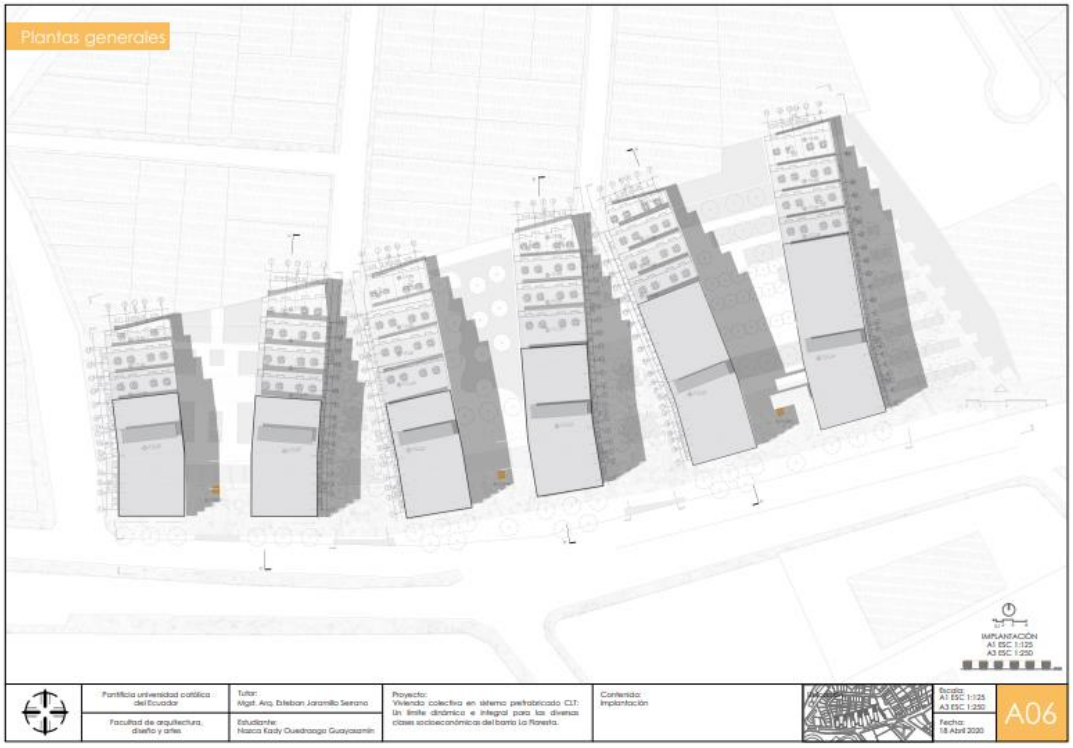





Plantas generales
PLANTA 2
A1 ESC 1:125
A3 ESC 1:250
A03


Plantas generales
PLANTA 3
A1 ESC 1:125
A3 ESC 1:250
A04


Plantas generales
PLANTA 4
A1 ESC 1:125
A3 ESC 1:250
Pontificia universidad católica del Ecuador
Facultad de arquitectura, diseño y artes
Tutor:
Mgst. Arq. Esteban Jaramillo Serrano
Estudiante:
Nazca Kady Ouedraogo Guayasamin
Proyecto:
Vivienda colectiva en sistema prefabricado CLT:
Un límite dinámico e integral para las diversas clases socioeconómicas del barrio La Floresta.
Contenido:
Planta 4
Escala:
A1 ESC 1:125
A3 ESC 1:250
Fecha:
18 Abril 2020
A05


Plantas generales
IMPLANTACIÓN
A1 ESC 1:125
A3 ESC 1:250
Pontificia universidad católica del Ecuador
Facultad de arquitectura, diseño y artes
Tutor:
Mgst. Arq. Esteban Jaramillo Serrano
Estudiante:
Nazca Kady Ouedraogo Guayasamin
Proyecto:
Vivienda colectiva en sistema prefabricado CLT:
Un límite dinámico e integral para las diversas clases socioeconómicas del barrio La Floresta.
Contenido:
Implantación
Escala:
A1 ESC 1:125
A3 ESC 1:250
Fecha:
18 Abril 2020
A06


Fachadas
CORTE FACHADA A-A'
BLOQUE C
A1 ESC 1:125
A3 ESC 1:250
CORTE FACHADA B-B'
BLOQUE C
A1 ESC 1:125
A3 ESC 1:250
Pontificia universidad católica del Ecuador
Facultad de arquitectura, diseño y artes
Tutor:
Mgst. Arq. Esteban Jaramillo Serrano
Estudiante:
Nazca Kady Ouedraogo Guayasamin
Proyecto:
Vivienda colectiva en sistema prefabricado CLT:
Un límite dinámico e integral para las diversas clases socioeconómicas del barrio La Floresta.
Contenido:
Corte fachada A-A'
Corte fachada B-B'
Escala:
A1 ESC 1:125
A3 ESC 1:250
Fecha:
18 Abril 2020
A14


Fachadas
CORTE FACHADA G-G'
A1 ESC 1:125
A3 ESC 1:250
CORTE FACHADA H-H'
A1 ESC 1:125
A3 ESC 1:250
Pontificia universidad católica del Ecuador
Facultad de arquitectura, diseño y artes
Tutor:
Mgst. Arq. Esteban Jaramillo Serrano
Estudiante:
Nazca Kady Ouedraogo Guayasamin
Proyecto:
Vivienda colectiva en sistema prefabricado CLT:
Un límite dinámico e integral para las diversas clases socioeconómicas del barrio La Floresta.
Contenido:
Corte fachada G-G'
Corte fachada H-H'
Escala:
A1 ESC 1:125
A3 ESC 1:250
Fecha:
18 Abril 2020
A17


VISTA
Pontificia universidad católica del Ecuador
Facultad de arquitectura, diseño y artes
Tutor:
Mgst. Arq. Esteban Jaramillo Serrano
Estudiante:
Nazca Kady Ouedraogo Guayasamin
Proyecto:
Vivienda colectiva en sistema prefabricado CLT:
Un límite dinámico e integral para las diversas clases socioeconómicas del barrio La Floresta.
Contenido:
Vista aérea
Escala:
A1 ESC 1:125
A3 ESC 1:250
Fecha:
18 Abril 2020
V01


VISTA
Pontificia universidad católica del Ecuador
Facultad de arquitectura, diseño y artes
Tutor:
Mgst. Arq. Esteban Jaramillo Serrano
Estudiante:
Nazca Kady Ouedraogo Guayasamin
Proyecto:
Vivienda colectiva en sistema prefabricado CLT:
Un límite dinámico e integral para las diversas clases socioeconómicas del barrio La Floresta.
Contenido:
Vista desde terraza comunal P1
Escala:
A1 ESC 1:125
A3 ESC 1:250
Fecha:
18 Abril 2020
V04

Anexo 03. Informe favorable

Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Facultad de Arquitectura, Diseño y Artes
Carrera de Arquitectura

PUCE

INFORME FAVORABLE TRABAJO DE TITULACIÓN (T.T.)
CARRERA DE ARQUITECTURA
FADA – PUCE

ESTUDIANTE : NAZCA KADY OUEDRAOGO GUAYASAMÍN

DIRECTOR T.T.: ARQ. ESTEBAN NICOLÁS JARAMILLO SERRANO

NOMBRE DEL T.T.:

VIVIENDA COLECTIVA EN SISTEMA PREFABRICADO CLT: UN LÍMITE DINÁMICO E INTEGRAL PARA LAS DIVERSAS CLASES SOCIOECONÓMICAS DEL BARRIO LA FLORESTA

FECHA: 14 de junio de 2022 **FECHA EGRESO**: 25 de junio de 2021

El presente Informe certifica que el Trabajo de Titulación presentado cumple con el nivel de calidad y desarrollo, así como con todos los requerimientos y parámetros de presentación establecidos por la Carrera de Arquitectura previo a la obtención del título de Arquitecto(a) y habilita al estudiante para presentarse a la Disertación de Grado.

ESTEBAN JARAMILLO
Firma Director T.T.

Ouedraogo Nazca
Firma estudiante

ASESORÍAS

ASESORÍA 1 PAISAJE **ASESORÍA 2** SOSTENIBILIDAD
Nombre asesor: ARQ. FRANCISCO RAMIREZ Nombre asesor: ARQ. ANDRÉS CEVALLOS
Firma asesor: R Francisco Ramirez C. Firma asesor:

ASESORÍA 3 ESTRUCTURAS **ASESORÍA 4** DOCUMENTO
Nombre asesor: ING. LUIS SORIA Nombre asesor: ARQ. ESTEBAN JARAMILLO
Firma asesor: Firma asesor: ESTEBAN JARAMILLO

ASESORÍA 5 TURNITING 1% **ASESORÍA 6**
Nombre asesor: ARQ. ESTEBAN JARAMILLO Nombre asesor:
Firma asesor ESTEBAN JARAMILLO Firma asesor:

Av. 12 de Octubre 1076 y Ramón Roca
Apartado postal 17-01-2184
Telf.: (593) 2 299 17 00 ext. 1184
Quito – Ecuador www.puce.edu.ec

MISIÓN: ARQUITECTOS CON RESPONSABILIDAD SOCIAL Y AMBIENTAL
VISIÓN: LIDERANDO LA INVESTIGACIÓN APLICADA PARA EL HABITAT