

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA “INDOAMÉRICA”



FACULTAD DE ARQUITECTURA, ARTES Y DISEÑO

TEMA:

DISEÑO SOSTENIBLE DE COHOUSING EN EL BARRIO HIERBA BUENA, QUITO, 2021

Informe de investigación presentada como requisito previo a la obtención del título de Arquitecto

AUTOR:

Muñoz Delgado Doménica Nicolle

TUTOR:

Arq. Susana Moya

QUITO - ECUADOR

2021

AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR
PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TÍTULACIÓN

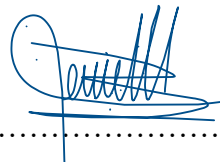
Yo, Doménica Nicolle Muñoz Delgado, declaro ser autor del Trabajo de Titulación con el nombre “Diseño Sostenible de Cohousing en el Barrio Hierba Buena, Quito, 2021”, como requisito para optar al grado de arquitecto urbanista y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Quito, a los 23 días del mes de junio de 2021, firmo conforme:

Autor: Doménica Nicolle Muñoz Delgado



Firma:

Número de Cédula: 172288588-4

Dirección: Provincia, ciudad, Parroquia, Barrio.

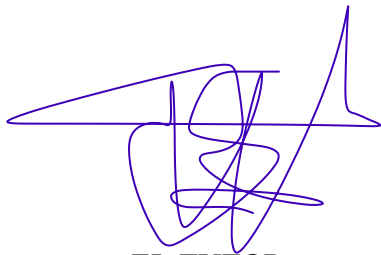
Correo Electrónico: dmunoz2@indoamerica.edu.ec

Teléfono: 0994723156

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de DIRECTOR del Proyecto: **“DISEÑO SOSTENIBLE DE COHOUSING EN EL BARRIO HIERBA BUENA, QUITO, 2021”** presentada por el ciudadano: Doménica Nicolle Muñoz Delgado estudiante de la facultad de Arquitectura, Artes Aplicadas y Diseño de la **“Universidad Tecnológica Indoamérica”**, considero que dicho informe investigativo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la revisión y evaluación respectiva por parte del Tribunal de Grado, que se designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Quito, 23 junio del 2021.

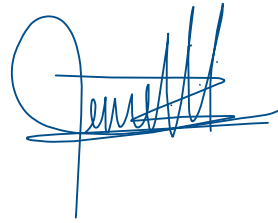


EL TUTOR

Arq. Susana Moya

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

El abajo firmante, declara que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente proyecto, como requerimiento previo para la obtención del Título de Arquitecto, son absolutamente originales, auténticos y personales, de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.



Doménica Nicolle Muñoz Delgado

CI.172288588-4

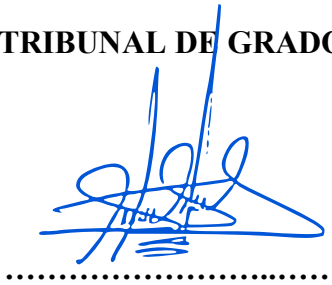
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Proyecto de aprobación de acuerdo con el Reglamento de Títulos y Grados de la Facultad de Arquitectura y Artes Aplicadas de la Universidad Tecnológica Indoamérica.

Quito, junio 2021

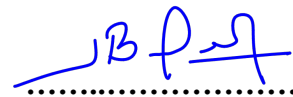
Para constancia firman:

TRIBUNAL DE GRADO



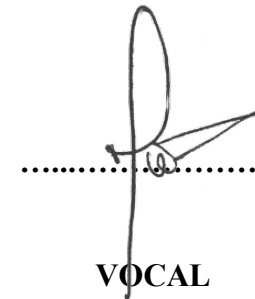
PRESIDENTE

Arq. Sonia Cueva



VOCAL

Arq. Frank Bernal



VOCAL

Arq. Marcelo Villacís

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por labrar el camino al que me destinó a seguir. A mi madre Diana, quien con amor y dedicación me ha sabido guiar en cada aspecto de mi vida. A mi padre Marcelo, quien con tanto esfuerzo me ha apoyado y aconsejado. A mi hermana mayor Michelle, compañera de vida y ejemplo de perseverancia. A mi mejor amiga Alejandra, siempre dándome ánimos. A mi tutora Susana, quien con mucha paciencia y vocación ha compartido sus conocimientos. Gracias a cada profesional de la universidad que ha aportado a mi vida grandes enseñanzas, los conocí mirando hacia el pizarrón como estudiante y los saludaré como profesional, admirándolos como colegas.

DEDICATORIA

Dedico este y cada trabajo realizado a mi familia, a mi madre Diana, mi padre Marcelo y mi hermana Michelle. Cada uno de ellos me ha enseñado que con perseverancia, dedicación, entrega y constancia siempre se logra lo soñado. De su mano he podido recorrer este camino, gracias a su gran ejemplo y guía lograré una de tantas metas. Con amor y admiración hacia ellos, la presente es una muestra de tanto esfuerzo plasmado en papel.

Doménica Muñoz

ÍNDICE DE CONTENIDOS

<p>PRELIMINARES</p> <p>AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR.....ii</p> <p>APROBACIÓN DEL TUTOR..... iii</p> <p>DECLARACIÓN DE AUTENTICIDADiv</p> <p>APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADOv</p> <p>AGRADECIMIENTOvi</p> <p>DEDICATORIAvii</p> <p>ÍNDICE DE CONTENIDOSviii</p> <p>RESUMEN EJECUTIVO.....i</p> <p>INTRODUCCIÓN1</p> <p>CAPÍTULO I2</p> <p>EL PROBLEMA2</p> <p style="padding-left: 20px;">Impacto de la Construcción en el Medio Ambiente3</p> <p style="padding-left: 20px;">Origen de la Arquitectura Sostenible.....3</p> <p style="padding-left: 20px;">Origen de certificaciones sostenibles a nivel mundial.....4</p> <p style="padding-left: 20px;">Origen de certificaciones sostenibles en América Latina5</p> <p style="padding-left: 20px;">Origen de certificaciones sostenibles en Ecuador5</p> <p style="padding-left: 20px;">El impacto ambiental en la parroquia la Argelia6</p> <p>Problemática8</p> <p style="padding-left: 20px;">Formulación del problema8</p> <p style="padding-left: 20px;">Análisis Crítico.....8</p> <p style="padding-left: 20px;">Justificación9</p>	<p>Objetivos 9</p> <p style="padding-left: 20px;">General 9</p> <p style="padding-left: 20px;">Específicos..... 9</p> <p>CAPÍTULO II..... 10</p> <p>MARCO TEÓRICO..... 10</p> <p style="padding-left: 20px;">Arquitectura Ecológica como solución medioambiental y constructiva 10</p> <p style="padding-left: 40px;">Arquitectura Bioclimática: construcción consciente y eficiente 11</p> <p style="padding-left: 20px;">Arquitectura Regenerativa mediante la certificación americana Living Building Challenge..... 13</p> <p style="padding-left: 40px;">Categorías de análisis regenerativo - Pétalos de Living Building Challenge 13</p> <p style="padding-left: 40px;">Vivienda Compartida como arquitectura de convivencia: Cohousing 17</p> <p style="padding-left: 20px;">Estudios de caso como proyectos funcionales sostenibles 18</p> <p style="padding-left: 40px;">Centro Phipps para Paisajes Sostenibles en Petersburgo..... 18</p> <p style="padding-left: 40px;">Instituto de Investigación Forestal y Naturaleza en Países Bajos 19</p> <p>CAPÍTULO III 22</p> <p>METODOLOGÍA..... 22</p> <p style="padding-left: 20px;">Generalidades: Alcance Metodológico 23</p> <p style="padding-left: 40px;">Enfoque cualitativo 23</p> <p style="padding-left: 40px;">Enfoque Cuantitativo..... 24</p> <p>CAPÍTULO IV 26</p> <p>PROPUESTA 26</p> <p style="padding-left: 20px;">Análisis y entendimiento del sector La Argelia..... 26</p> <p style="padding-left: 40px;">Genius Loci- Historia 26</p>
--	--

Equipamientos y sectores.....	27	Implantación general.....	40
Movimiento.....	28	Plantas altas de segundo y tercer nivel.....	42
Densidad y Riesgos.....	29	Configuración de la vivienda.....	43
Cumplimiento del manual guía en base a criterios de arquitectura regenerativa Living Building Challenge.....	30	Cortes generales.....	44
Emplazamiento en el Lugar.....	30	Fachadas generales.....	45
Agua: Demanda, tratamiento y abastecimiento.....	33	Simulaciones de eficiencia.....	46
Estrategias de captación, tratamiento y abastecimiento de agua.....	33	Simulación hídrica EDGE.....	46
Cálculo de la demanda de agua en el proyecto.....	33	Simulación energética EDGE.....	47
Energía: Demanda, generación y abastecimiento.....	34	Simulación materialidad EDGE.....	48
Estrategias para abastecimiento de la demanda energética.....	34	Simulación de iluminación natural interior.....	49
Cálculo de la demanda energética del proyecto.....	34	Detalles técnico-constructivos enfocados en criterios y estrategias de la certificación LBC.....	51
Salud y felicidad: Ambiente saludable y biofílico.....	35	Detalle de invernadero adosado.....	51
Ventilación e iluminación en espacios interiores saludables.....	35	Detalle de solarío.....	53
Relación de la naturaleza y la arquitectura: biofilia.....	36	Detalle de ventilación cruzada natural.....	55
Materialidad: uso de materiales biodegradables.....	37	Volumetrías y Renders.....	57
Equidad: Derecho a una comunidad justa y equitativa.....	38	Isometría del proyecto general.....	57
Reducción de uso de combustibles fósiles.....	38	Fotomontaje.....	58
Acceso universal al lugar.....	38	Renders de la propuesta.....	59
Belleza: Acceso a espacio público, recreativo y cultural.....	39	CAPÍTULO V.....	64
Espacio público exterior e interior.....	39	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	64
Zonas educativas, recreativas y culturales.....	39	Conclusiones.....	64
Propuesta arquitectónica.....	40	Recomendaciones.....	65
Greenwood Cohousing.....	40	BIBLIOGRAFÍA.....	66
		ANEXOS.....	68

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y TABLAS

Gráficos

Gráfico 1 Contextualización del Problema.....	2	Gráfico 25 Eficiencia Energética.....	19
Gráfico 2: Flujo de extracción de los recursos, uso y generación de residuos de la sociedad industrial.	3	Gráfico 26 Instituto de Investigación Forestal y Naturaleza en Países Bajos	19
Gráfico 3 Marco conceptual de las interacciones de las fuerzas motrices antropogénicas del cambio climático	4	Gráfico 27 Jardines rodeando al proyecto tomando protagonismo	20
Gráfico 4 Barrio la Argelia, Quito.....	6	Gráfico 28 Vegetación exterior aprovechada para generar paisaje.....	20
Gráfico 5 Construcciones improvisadas en la Argelia	6	Gráfico 29 Jardines como pulmones del proyecto.....	20
Gráfico 6 Mal manejo de desechos en el sector.....	6	Gráfico 30 Conclusión de estudios de caso	20
Gráfico 7 Argelia zonas naturales	7	Gráfico 31 Matriz de Metodología	22
Gráfico 8 Retos en la Argelia.....	7	Gráfico 32 Análisis macro, meso y micro de la Argelia	26
Gráfico 9 Relación Causa-Efecto de la problemática.....	8	Gráfico 33 Equipamientos y sectores.....	27
Gráfico 10 Marco Teórico	10	Gráfico 34 Análisis de movimiento en el sector.....	28
Gráfico 11 Principales puntos a considerar en arquitectura ecológica.....	11	Gráfico 35 Densidad y riesgos en el sector	29
Gráfico 12 Campos interrelacionados del equilibrio climático.....	12	Gráfico 36 Plan de Paisaje	30
Gráfico 13 El hombre como medida central en la arquitectura.....	12	Gráfico 37 Cálculo de agricultura urbana en el proyecto.....	31
Gráfico 14 Desafío del Edificio Vivo Regenerativo	13	Gráfico 38 Plan de movilidad.....	31
Gráfico 15 Medición de la relación del área del piso (FAR)	14	Gráfico 39 Rosa de los vientos en el sector.....	32
Gráfico 16 Centro Phipps con un plan de paisaje enriquecedor al lugar	14	Gráfico 40 Viento en la Argelia.....	32
Gráfico 17 Circuito de agua cerrado - Desarrollo del proyecto	15	Gráfico 41 Carta solar de Quito.....	32
Gráfico 18 Uso de energías renovables- Okanagan College CEI Architecture.....	15	Gráfico 42 Inclinaciones solares.....	32
Gráfico 19 Relación Biofílica en el interior del proyecto - Centro Omega BNIM Architects.....	16	Gráfico 43 Análisis de Clima de Givoni en Ecuador.....	32
Gráfico 20 Ejemplo de fabricante americano Kmauf de aislamiento de fibra biológica.....	16	Gráfico 44 Diagrama de confort térmico de Givoni en la ciudad de Quito.....	32
Gráfico 21 Se reduce importancia al automóvil- estacionamiento en superficie	16	Gráfico 45 Captación, tratamiento y recirculación del agua en el proyecto.....	33
Gráfico 22 Comedor comunal en cohousing.....	18	Gráfico 46 Estrategias de captación solar	34
Gráfico 23 Centro Phipps para Paisajes Sostenibles	18	Gráfico 47 Ventilación cruzada natural en el proyecto e iluminación natural en solarío.....	35
Gráfico 24 Aprovechamiento de agua y tratamientos de círculo cerrado.....	18	Gráfico 48 Biofilia interior.....	36
		Gráfico 49 Pasillos de biofilia primer nivel	36
		Gráfico 50 Estancias de biofilia en graderío	36

Gráfico 51 Pasillos de biofilia segundo y tercer nivel.....	36	Gráfico 83 Simulación de iluminación natural en secador solar.....	50
Gráfico 52 Jardineras internas como delimitante de espacios.....	36	Gráfico 84 Detalle de invernadero adosado y materialidad	51
Gráfico 53 Elementos de fachada y exteriores con madera.....	37	Gráfico 85 Conducción térmica del invernadero adosado en viviendas	52
Gráfico 54 Fachada con piel de madera	37	Gráfico 86 Detalle Solario.....	53
Gráfico 55 Madera como material principal.....	37	Gráfico 87 Detalle paneles solares transparentes.....	54
Gráfico 56 Acabados interiores de madera.....	37	Gráfico 88 Detalle ventilación cruzada natural	55
Gráfico 57 Porcentaje de estacionamiento.....	38	Gráfico 89 Detalle ventilación cruzada natural en viviendas	56
Gráfico 58 Zonas de estacionamiento	38	Gráfico 90 Isometría Lineal del proyecto Greenwood Cohousing	57
Gráfico 59 Transición para movilidad reducida y ciclismo.....	38	Gráfico 91 Fotomontaje del proyecto	58
Gráfico 60 Ingreso norte con rampas de circulación inclusiva	38	Gráfico 92 Huertos de agricultura urbana	59
Gráfico 61 Rampas interiores para libre accesibilidad.....	38	Gráfico 93 Pasillos biofílicos y relación espacial con graderío central	59
Gráfico 62 Relación exterior e interior desde el ingreso sur.....	39	Gráfico 94 Graderío central actividades y convivencia	59
Gráfico 63 Recorridos exteriores, rampas y caminerías	39	Gráfico 95 Fachada longitudinal posterior y huertos agrícolas	60
Gráfico 64 Mallas de estancia y descanso	39	Gráfico 96 Invernadero adosado en la vivienda	60
Gráfico 65 Zona públicas de estancia, recreativas o descanso.....	39	Gráfico 97 Graderío central desde rampa de circulación.....	60
Gráfico 66 Arte cultural y expresión.....	39	Gráfico 98 Caminerías y rampas exteriores	61
Gráfico 67 Biblioteca y coworking	39	Gráfico 99 Solario y graderío central.....	61
Gráfico 68 Implantación general del proyecto.....	40	Gráfico 100 Relación exterior con la vegetación y circulación.....	61
Gráfico 69 Implantación realista del proyecto.....	40	Gráfico 101 Interior Greenwood Cohousing.....	62
Gráfico 70 Planta baja del proyecto	41	Gráfico 102 Exterior Greenwood Cohousing.....	63
Gráfico 71 Planta alta de segundo y tercer nivel.....	42	Gráfico 103 Anexo Pétalo de Lugar	68
Gráfico 72 Acercamiento a un bloque de vivienda	42	Gráfico 104 Anexo Pétalo de Agua	68
Gráfico 73 Planta del módulo de vivienda privada	43	Gráfico 105 Anexo Pétalo de Energía.....	68
Gráfico 74 Cortes y configuración de la vivienda.....	43	Gráfico 106 Anexo Pétalo de Equidad.....	69
Gráfico 75 Fachadas externas e internas de viviendas	43	Gráfico 107 Anexo Pétalo de Materiales	69
Gráfico 76 Corte Longitudinal y Transversal generales.....	44	Gráfico 108 Anexo Pétalo de Salud y Felicidad.....	69
Gráfico 77 Fachadas generales	45	Gráfico 109 Anexo Pétalo de Belleza	69
Gráfico 78 Resultados simulación hídrica EDGE.....	46		
Gráfico 79 Resultados simulación energética EDGE.....	47		
Gráfico 80 Resultados de simulación EDGE de materiales.....	48	Tablas	
Gráfico 81 Simulación de iluminación natural interior	49	Tabla 1. Imperativos y Pétalos del LBC	13
Gráfico 82 Simulación de iluminación natural en viviendas	50	Tabla 2 Matriz comparativa de estudios de caso	21

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y ARTES APLICADAS**

RESUMEN EJECUTIVO

TEMA: " DISEÑO SOSTENIBLE DE COHOUSING EN EL BARRIO HIERBA BUENA, QUITO, 2021"

AUTOR: Doménica Nicolle Muñoz Delgado

TUTOR: Arq. Susana Moya

El diseño sostenible nace como una solución para remediar la contaminación y constante destrucción al medio ambiente que genera el sector de la construcción. Acatando normas y criterios de sostenibilidad, surgen las certificaciones a nivel mundial, tal es el caso del Living Building Challenge. Con el propósito de diseñar un proyecto sustentable, la propuesta se basa en los criterios y categorías de análisis regenerativo de la certificación americana LBC, donde es requerido cumplir con cada uno de ellos, los cuales van desde el manejo de recursos naturales como de energía, agua y materiales, hasta el confort y bienestar de los usuarios. Esto se logra empleando una metodología mixta con enfoques cualitativos como estudio, análisis, comprensión, generación de ideas, y otro enfoque cuantitativo, donde se evalúa y verifica la eficiencia de la propuesta. Se logra aprovechar y repotenciar los recursos naturales del lugar, activando su densidad, economía e interacción social. Además, la tipología de vivienda cohousing imparte la convivencia, donde las personas forman parte de una comunidad consciente, justa y equitativa. El proyecto es el resultado tanto del entendimiento del lugar, como de las necesidades y oportunidades del sector. De esta manera, se evidencia que la arquitectura sostenible soluciona, prevalece y resalta la identidad y esencia del lugar, donde las estrategias, técnicas, aprovechamiento y respeto hacia el medio ambiente y la naturaleza, trabajan conjuntamente para lograr un proyecto autosuficiente, estético y ecológico.

DESCRIPTORES: arquitectura sostenible, cohousing, regenerativo, ecológico, certificación LBC

**TECHNOLOGICAL UNIVERSITY INDOAMERICA
FACULTY OF ARCHITECTURE AND APPLIED ARTS**

EXECUTIVE SUMMARY

TOPIC: "SUSTAINABLE COHOUSING DESIGN IN THE HIERBA BUENA NEIGHBORHOOD, QUITO, 2021"

AUTHOR: Doménica Nicolle Muñoz Delgado

TUTOR: Arch. Susana Moya

Sustainable design was born as a solution to remedy pollution and constant destruction to the environment generated by the construction sector. Following standards and sustainability criteria, certifications arise worldwide, such as Living Building Challenge. In order to design a sustainable project, the proposal is based on the criteria and categories of regenerative analysis of the American LBC certification, where it is required to comply with each of them, starting from the management of natural resources as well as energy, water and materials, to the comfort and well-being of users. This is achieved using a mixed methodology with qualitative approaches such as study, analysis, understanding, generation of ideas, and a quantitative approach, where the efficiency of the proposal is evaluated and verified. This achieves the efficient use and strengthen of the natural resources of the place, activating its density, economy and social interaction. In addition, the cohousing typology imparts coexistence, where people are part of a conscious, fair and equitable community. The project is the result of the understanding of the place and the needs and opportunities of the sector. Therefore, it is evident that sustainable architecture solves, prevails and highlights the identity and essence of the place, where strategies, techniques, use and respect for the environment and nature, work together to achieve a self-sufficient, esthetic and ecological project.

DESCRIPTORS: sustainable architecture, cohousing, regenerative, ecological, LBC certification

INTRODUCCIÓN

La arquitectura sostenible surge como una reflexión sobre impacto ambiental que la industrialización y la construcción han provocado durante tantos años. Es la concientización de todos los procesos implicados desde la generación de un concepto o idea arquitectónica, su ejecución en obra y su desenvolvimiento en cuanto al proyecto habitado con su funcionamiento y efectividad.

El equilibrio del desarrollo sostenible se fundamenta en criterios básicos como lo son, el emplazamiento en el lugar, la eficiencia y ahorro energético e hídrico, el manejo y eficiencia de la materialidad, la salud y bienestar del usuario, su equidad e inclusión cultural y social. Estas categorías de análisis sustentable, son las que se aplican e imparten en las certificaciones sustentables a nivel mundial.

En el Ecuador, es necesario implementar este tipo de arquitectura y filosofía que concientiza y perfecciona procesos. Al ser un país ecológicamente diverso, el manejo de recursos que la misma naturaleza nos brinda y con la que se debe trabajar en armonía debe basarse en el respeto y admiración de lo que una diversidad tan valiosa significa.

Emplazar un proyecto con el mínimo impacto ambiental, analizando las necesidades de su entorno y sus potenciales es uno de los procesos de este tipo de arquitectura. En el caso de la parroquia La Argelia, al sur de la ciudad de Quito, es necesario resaltar las cualidades que posee como la relación con la agricultura y los recursos ecológicos que posee. Es un lugar muy ligado a su herencia, su identidad y esencia natural.

Afrontar retos también es un punto clave para la transformación social, ecológica, arquitectónica y urbana. En el sector es necesario mejorar el manejo de los desechos y el asentamiento de las viviendas con su entorno. Una arquitectura improvisada es lo que abunda en el sitio, sin estudios previos o análisis. Esto también puede causar que las edificaciones sean construidas sin ningún tipo de conocimiento sobre la materialidad, sistemas o estrategias eficientes.

Para lograr mitigar esta problemática es necesario la implementación de técnicas sustentables basadas en una filosofía reflexiva y cociente. La arquitectura juega un papel muy importante en la mejora o degradación del medio ambiente. Los procesos que se llevan en cuanto a la habitabilidad, la cotidianidad y el desenvolvimiento del usuario dentro y fuera del objeto arquitectónico en un contexto urbano y social.

Dentro de la arquitectura se deben tomar acciones ya que es uno de los sectores más contaminantes y responsables de la degeneración de la naturaleza y el medio ambiente. Para solucionar esto, se debe empezar a instruir e impartir esta concientización hacia el manejo de recursos, de desechos, convivencia y respeto a lo natural.

La arquitectura autosustentable, logra un gran aporte tanto a la naturaleza, como a la economía, densidad, utilidad, turismo y convivencia del lugar, donde además de interactuar con el entorno inmediato, logra responder a las necesidades y requerimientos del sector.

CAPÍTULO I
EL PROBLEMA

Línea de Investigación

Centro de Investigación para el Territorio y el Hábitat Sostenible
- CITEHS

Línea 2: Arquitectura y sostenibilidad

“Esta línea de investigación apunta a buscar respuestas a problemáticas relacionados con: el hábitat social, los materiales y sistemas constructivos, los materiales locales, la arquitectura bioclimática, la construcción sismo resistente, el patrimonio, la infraestructura e instalaciones urbanas, el equipamiento social.”
(UTI, 2017: pág. 5)

EL PROBLEMA



Gráfico 1 Contextualización del Problema

Autor: elaboración propia

EL PROBLEMA

Impacto de la Construcción en el Medio Ambiente

A medida que ha pasado el tiempo, la densidad poblacional ha ido en aumento, conllevando a la búsqueda de soluciones y técnicas que logren satisfacer las necesidades de la creciente demografía. Estas acciones que enfrentaron en su momento un problema, generaron consecuencias a largo plazo. Tal es el caso de la industrialización y la construcción. Como lo indica Arévalo (2018) "La industrialización es necesaria para lograr niveles de vida del primer mundo, lo que es meta común global, sin embargo, hemos observado durante los últimos 150 años los cambios y aspectos adversos que el avance industrial ha generado sobre el ambiente" (p.598).

Gracias a las nuevas tecnologías, sistemas y mecanismos industriales que lograron abastecer, se generaron a gran escala procesos contaminantes debido a la gran demanda. No se tomó en cuenta el manejo de residuos, de recursos y el nivel de explotación que se causaría al medio ambiente. No se tomó en cuenta la destrucción que paulatinamente causaría, ya que no se tenía conciencia del uso de ciertos materiales y metodologías que no iban acorde con la sostenibilidad. La Revolución Industrial en 1760 utilizó los recursos energéticos con la producción mecánica a un mayor nivel mediante motores a vapor, logrando un gran crecimiento y desarrollo económico, pero dando paso a perturbaciones climáticas antrópicas que hoy día sufre nuestra civilización. (Arevalo, 2018)



Gráfico 2: Flujo de extracción de los recursos, uso y generación de residuos de la sociedad industrial.

Fuente: Wackernagel M. y Rees W. (2001)

Origen de la Arquitectura Sostenible

Wadel (2010) manifestó que, si para satisfacer las necesidades de las generaciones actuales se afecta al capital natural degradándolo, no habrá capacidad para satisfacer a las generaciones futuras. De esta manera surge la arquitectura sostenible, a partir de la necesidad de dejar de destruir el mundo después de la industrialización, los cambios climáticos y la constante invasión al planeta Tierra. Se buscan soluciones que vayan a la par con criterios ecológicos, ambientales y sustentables para incentivar, convivir y respetar a la naturaleza.

En diciembre del año 1983, la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas, acoge el establecimiento de una comisión especial para presentar un informe sobre el medio ambiente y la problemática mundial. Esto, debido a que se empezó a tomar en consideración las problemáticas evidentes que estaba ocurriendo en el mundo. La comisión tomó el nombre

de Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (ONU, 1987).

El informe fue originalmente llamado "Nuestro futuro común", también conocido como el Informe Brundtland ya que estuvo al mando de la doctora noruega Gro Harlem Brundtland como presidenta. Según Wadel, G. et al, (2010) a pesar de los problemas ambientales existentes, no se tomaban acciones sino hasta 1987 con este informe, logrando un primer acuerdo mundial sobre la concepción del problema ambiental, y es aquí donde se incorpora el concepto de sostenibilidad.

En este informe de la ONU (1987) se tratan temas por partes; en la primera indican las preocupaciones comunes, síntomas y causas de un futuro amenazado, así como; urgencias estratégicas, equidad e interés común. En la segunda parte trata de la población y recursos humanos; seguridad alimentaria; especies y ecosistemas, los problemas, acción internacional; la energía; la industria de más producción con menos recursos, su crecimiento y efectos; el desafío urbano, crecimiento de las ciudades.

En la tercera parte la ONU describe los esfuerzos comunes; el administrar los espacios comunes; la paz, seguridad, desarrollo y medio ambiente y la acción común con propuestas para el cambio en las instituciones y leyes. Todos los temas tratados en este informe, buscan ahondar en cada área para poder analizarla y proponer algo de acuerdo a la información recopilada (1987).

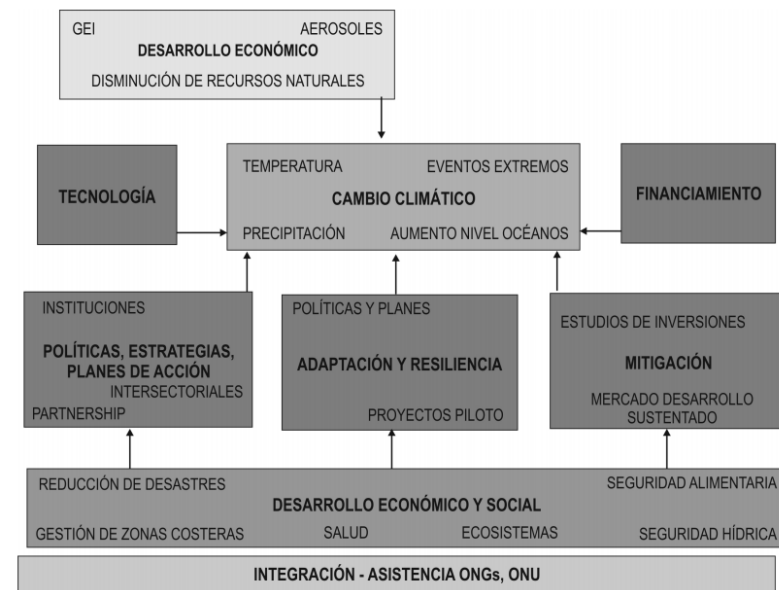


Gráfico 3 Marco conceptual de las interacciones de las fuerzas motrices antropogénicas del cambio climático

Fuente: Yepes A. (2012)

A su vez, Chan López D (2010) indica que a partir del Informe Brundtland se acuña por primera vez, la formulación oficial del concepto de Desarrollo Sostenible como “el desarrollo que satisface las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”, en función de la preparación de la Conferencia Mundial de Naciones Unidas sobre Medio ambiente y Desarrollo que se efectuaría en Rio de Janeiro en 1992 (p. 2).

Gro Harlem Brundtland, presidenta de la Asamblea General de la ONU (1987) indica que por medio del informe se busca proponer estrategias medioambientales a largo plazo para alcanzar un desarrollo sostenido. Expone las maneras en que la preocupación por el medio ambiente logre una mayor

cooperación entre los países para el establecimiento de objetivos comunes y complementarios tomando en cuenta la interrelación entre hombres, recursos, medio ambiente y el desarrollo; examinar medios para tratar eficazmente los problemas.

Además, ayuda a definir las percepciones compartidas sobre las cuestiones medioambientales a largo plazo y a realizar los esfuerzos pertinentes necesarios para resolver con éxito los problemas relacionados con la protección y mejoramiento del medio ambiente, así como ayudar a elaborar un programa de acción a largo plazo para los próximos decenios y establecer los objetivos a los que aspira la comunidad mundial (ONU, 1987).

Origen de certificaciones sostenibles a nivel mundial

Debido a la necesidad de regulaciones para mantener la protección ambiental, se desarrollaron diferentes certificaciones mundiales. Estas certificaciones obedecen a la preocupación global de la constante destrucción en el ámbito de la construcción. En base a los análisis de Nogueira G (2010) el origen de los sistemas de certificación surge de la normalización en el período de posguerra como consecuencia de la internacionalización del comercio, efecto de la intensa actividad productiva de los países industrializados que necesitaban de nuevos mercados.

Nogueira (2010) indica que, gracias a ámbitos económicos, industriales y comerciales, la humanidad desarrolla leyes y normas para cumplir con los estándares mínimos de calidad. En la década de los 80 se empiezan a implementar las primeras certificaciones amigables con el medio ambiente, buscando promover procesos eficientes para mejorar productos y servicios

a través de etiquetas ecológicas obtenidos de los procesos de certificación (2010)

Otros autores afirman lo siguiente:

La falta de concientización en las obras de construcción durante muchos años generó impactos significativos para el medio ambiente, por lo que fue necesario la innovación y nuevos métodos en las construcciones a nivel mundial, de ahí nació la construcción sostenible para beneficiar al medio ambiente con pequeños cambios, pero notorios en las infraestructuras y en su ciclo de vida. (González K. L, 2017, pág.17)

Poco a poco se entra más en razón sobre la problemática, para lograr encontrar métodos y técnicas que, en lugar de destruir al medio ambiente, sean su apoyo para beneficiarlo y complementarlo. Gracias a esta preocupación mundial, surgieron certificaciones que incentivan a una construcción eficiente y autosustentable. A continuación, se describen cronológicamente algunas de las principales certificaciones de sostenibilidad a nivel mundial como lo indica Souza, E. (2020).

El primer sistema de certificación del mundo fue la BREEAM, por sus siglas en ingles de Building Research Establishment Environmental Assessment Method. Fue fundado en 1921 en Reino Unido por el organismo de investigación de la construcción sin ánimo de lucro y presentada en 1990. Cinco años más tarde, en 1995, surgió la certificación francesa HQE Haute Qualité Environnementale orientada a gestión de edificios y planificación urbana. (Souza, 2020)

Posteriormente se desarrolló esta cultura de certificaciones hacia los demás continentes, como la LEED Leadership in Energy and Environmental Design en 1998, creada por el United States Green Building Council, esta sería la que más se extiende ya que se usa más en América y a nivel mundial. Subsiguientemente en 1999 la certificación NABERS National Australian Built Environment Rating System, fue creada en Australia (Souza, 2020).

En Asia también se originó una certificación japonesa en 2001 con la CASBEE Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency que clasifica el desempeño ambiental de edificios y el entorno construido. Y nuevamente en Australia en 2003 surge la Green Star por el Green Building Council de Australia. Un año más tarde Estados Unidos genera otra certificación, la Green Globes, diseñado para seleccionar las características sostenibles que se adaptan mejor a los edificios existentes como una autoevaluación (Souza, 2020).

En 2006 se origina en Estados Unidos la LBC Living Building Challenge, que se basa en la regeneración de los proyectos, buscando que se genere más energía de la que se usa, y regresando lo que tomamos de la tierra a sus orígenes. En 2007 se crea por el Consejo Alemán de sostenibilidad, el DGNB Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen. En España surge en 2009 a través del Consejo para la Edificación Sostenible de España, la certificación VERDE como la Valoración de Eficiencia de Referencia De Edificios. Por último, nuevamente en 2014 se genera una nueva certificación estadounidense llamada WELL. (Souza, 2020)

Estas certificaciones generadas gracias a un informe inicial fueron resultado de la preocupación de un futuro amenazado, aportando en el ámbito de la construcción, las cuestiones medioambientales, tomando acciones para resolver las contrariedades afines con la protección y mejora del planeta. Como lo expresa González (2017) gracias a los impactos generados se incentivó a iniciar nuevos métodos que beneficien al medio ambiente.

Origen de certificaciones sostenibles en América Latina

Gracias a una concientización global del medio ambiente, América Latina se ha incorporado a ciertas certificaciones para ser parte de este cambio mundial progresivamente. Muchos países se unen a la causa, aprovechando al máximo sus vastos recursos naturales. De esta manera, la arquitectura y la sostenibilidad se complementan con la naturaleza. De acuerdo a las Naciones Unidas (2015) América Latina es ambientalmente privilegiada debido a su patrimonio natural, biodiversidad y posibilidades de provisión de servicios ambientales.

Adicionalmente, muchos países en Latinoamérica, se ven inmensamente beneficiados por el cambio de metodología que se ha desarrollado paulatinamente. Como indica González K.L. (2017) con la construcción sostenible se obtienen respuestas a problemáticas, demostrando ahorrar dinero mediante la reducción en el consumo de electricidad y agua. Sumado a esto, nos revela que los atributos ecológicos en el diseño de los edificios y los ambientes interiores pueden mejorar la productividad, la salud, generando biofilia para el bienestar.

Acuña, G. & Griffiths, R. (2001) indican que “el desarrollo sostenible es el resultado de una evolución que se inicia con la aplicación de las convenciones internacionales” (pág.40). Adicionalmente la labor de los gobiernos es importante, tomando en cuenta la aprobación de una Ley del Medio Ambiente y realizar estudios de las necesidades prácticas y la aplicación al desarrollo sostenible del país.

El desarrollo sostenible se refiere al proceso donde se busca mejorar la calidad de vida a través de la transformación de la producción en el que se emplea el capital humano, natural, físico y financiero, como también el patrimonio institucional y cultural, sin arriesgar las necesidades de las generaciones futuras y la capacidad de aprovechamiento de la naturaleza, con paridad y viabilidad administrativa (Acuña y Griffiths, 2001).

Origen de certificaciones sostenibles en Ecuador

Las Naciones Unidas (2001) expresan que Ecuador es un país con un potencial muy amplio, ya que posee una gran diversidad biológica y una variedad asombrosa de ecosistemas que coexisten en una zona relativamente pequeña, invitando a la población a acceder a los recursos naturales y ofreciendo posibilidades para promover el desarrollo sostenible.

Gracias a la variedad ecológica del Ecuador, se pueden tomar iniciativas para utilizar recursos naturales de los aportes que las diferentes regiones ofrecen. La Sierra, Oriente, Costa e Insular tienen diferentes condiciones climáticas topografía, contexto, demografía, debido a su ubicación y todas estas regiones comparten la carencia de conciencia de utilización de materiales naturales y endémicos. (Naciones Unidas, 2001)

Según Paspuel (2013) Ecuador está asociado al WGBC World Green Building Council desde 2009. Ecuador Green Building Council es una organización ecuatoriana no gubernamental, que busca cambiar la industria de la construcción hacia una más sustentable, su misión es implementar edificaciones verdes, regular, educar a la comunidad para crear una ciudad sustentable en el ámbito social, ambiental y económico.

Además, Ecuador cuenta con la certificación LEED y BREEAM, herramientas de evaluación e implementación de estrategias de sostenibilidad para edificaciones de más prestigio y utilización a nivel mundial. De esta manera, se crean certificaciones que regulen y motiven una utilización eficiente y consciente de los recursos. Se toman en cuenta los materiales propios del lugar, realizando una conexión con el usuario y logrando la sustentabilidad en la construcción. (Paspuel M, 2013)

El impacto ambiental en la parroquia la Argelia

La parroquia La Argelia está ubicada al sur de Quito, es una zona donde abunda la agricultura. Según la Comisión de Ordenamiento Territorial (2018) “La población de este lugar carece de recursos para satisfacer las necesidades básicas que permiten un adecuado nivel y calidad de vida...en el sector no se encuentran instituciones o equipamientos cercanos relevante” (pág.1).



Gráfico 4 Barrio la Argelia, Quito

Fuente: Elaboración propia (2020)

En cuanto a desechos tiene ciertas zonas donde se descuida este ámbito. La contaminación se centra en las vías rápidas de los extremos como son la Av. Pedro Vicente Maldonado y la Av. Simón Bolívar, donde el automóvil es el protagonista y se deja de lado al peatón o medios de transporte alternativos.

La Argelia por su herencia cultural, tiene una relación estrecha con la agricultura y el lugar tiene la oportunidad de rescatar y resaltar su identidad y esencia mediante la relación que mantienen con su entorno natural como las quebradas, parques, y áreas protegidas, las cuales serán relevantes para una transformación socio-ecológica en la ciudad (García, 2016).

La construcción de viviendas en La Argelia ha sido concebida desde la necesidad, como refugio, sin asesoramiento técnico; lo cual genera inseguridad, poniendo vidas en riesgo, además desorganización debido a los asentamientos irregulares. (García, 2016) Viviendas informales, asentadas en terrenos irregulares sin estudios previos.



Gráfico 5 Construcciones improvisadas en la Argelia

Fuente: Elaboración propia (2020)



Gráfico 6 Mal manejo de desechos en el sector

Fuente: Elaboración propia (2020)

El sector tiene áreas industriales en la franja que conforma la Av. Maldonado, existen equipamientos como iglesias, parques, zonas comerciales, transporte público y privado y nada de atención al peatón. Por otro lado en las unidades de paisaje naturales existen bosques naturales, pastizales, quebradas,

matorrales, afloramientos rocosos y mucha vegetación esparcida por todo el lugar. (Muñoz, et al, 2020)



Gráfico 7 Argelia zonas naturales

Fuente: Muñoz et.al (2020)

La parroquia la Argelia es uno de los sectores donde se mantiene el ámbito urbano, agrícola y ganadero en Quito. A pesar del crecimiento a gran escala que ha tenido Quito en su desarrollo durante el paso de los años, no ha impactado la urbanización o densificación a gran nivel, ya que todavía se evidencian zonas que poseen recubrimiento verde. (Muñoz et.al,2020)

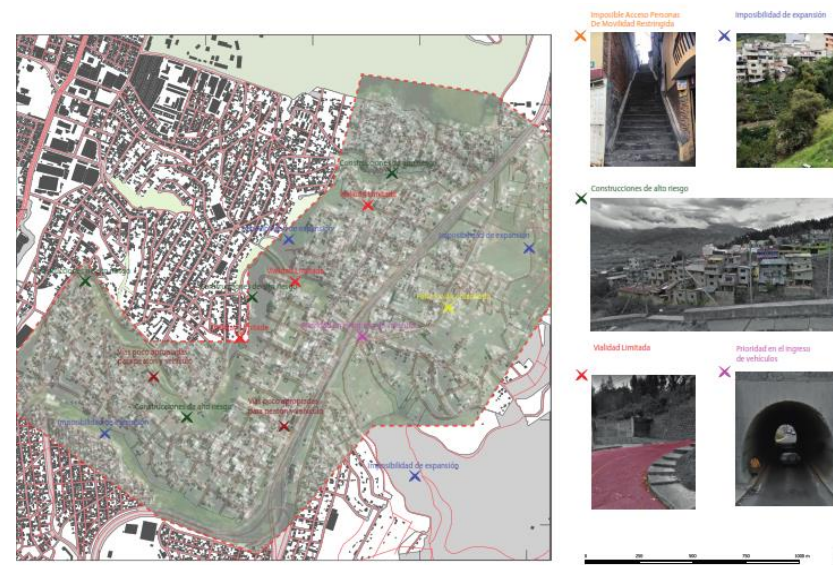


Gráfico 8 Retos en la Argelia

Fuente: Muñoz et.al (2020)

En el sector existen diversos retos locales, tales como áreas sin cobertura de vías peatonales y vehiculares. O en el caso de ciertas vías, que solo le dan importancia al vehículo y no al peatón, se necesitan más vías de transición peatonal. Y adicional a esto, se debe implementar vialidad peatonal incluyente, ya que con la presencia de pendientes elevadas, no existe una buena transición para una persona de movilidad reducida. (Muñoz et.al, 2020)

Problemática

En la Argelia existen viviendas informales, asentadas en terrenos irregulares sin estudios previos, además las edificaciones son realizadas con bloques de cemento, lo que evidencia la falta de aplicación de arquitectura sustentable. A pesar de tener varios espacios verdes, no existen lugares para generar conexiones sociales o equipamientos relevantes para el sector (García, 2016).

La construcción de viviendas en La Argelia ha sido concebida desde la necesidad, como refugio, sin asesoramiento técnico; lo cual genera inseguridad, poniendo vidas en riesgo, además desorganización debido a los asentamientos irregulares. Al haber desorden en el sector, se evidencia una falta de espacios verdes, problemas de conexión barrial y zonal, construcción no adecuada para el lugar, desaprovechamiento de los recursos naturales cercanos; y, mala distribución de espacios para recorridos, y áreas públicas (García, 2016).

Formulación del problema

La falta de conciencia ambiental ha generado una explotación de recursos durante muchos años, tal es el caso del sector la Argelia, en el barrio Hierba Buena, donde no existe un correcto manejo de recursos y de desechos, así como la construcción informal de viviendas y la ineficiencia de las edificaciones.

Análisis Crítico

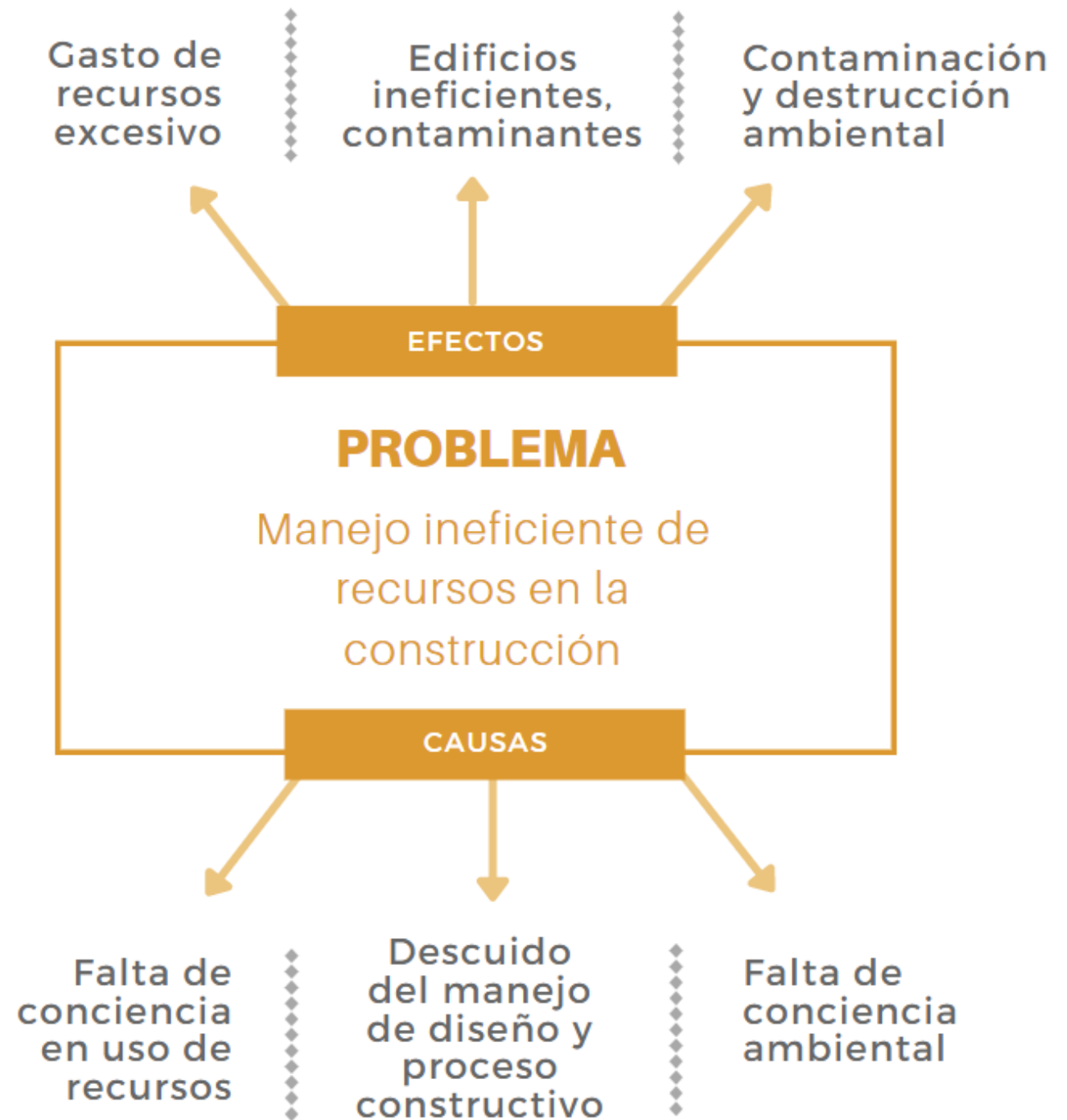


Gráfico 9 Relación Causa-Efecto de la problemática

Fuente: Elaboración Propia

Justificación

Diseñar una propuesta de vivienda compartida basada, en la potenciación de las características predominantes de la parroquia La Argelia, bajo la metodología del diseño regenerativo, para generar un planteamiento autosustentable y aportando tanto a la economía como morfología, densidad, utilidad, turismo y convivencia del lugar, interactuando con el entorno inmediato y respondiendo a las necesidades y características del sector.

Al ser vivienda compartida, se busca generar espacios comunitarios tanto dentro como fuera del proyecto, para impartir la convivencia de sus habitantes planteando espacios de interacción para que los disfruten tanto los habitantes del lugar, como por personas externas al proyecto.

Gracias a la variedad ecológica del Ecuador, se plantea tomar iniciativas para utilizar recursos naturales de los aportes que las diferentes regiones ofrecen. En este caso la región Sierra, posee condiciones climáticas, topografía, contexto, demografía, ubicación donde se puede dar lugar a una correcta utilización de materiales naturales y endémicos.

Convertir al proyecto en autosustentable ya que el sector ya tiene un carácter productivo local a pequeña escala de autoabastecimiento agrícola y en La Argelia existe una estrecha relación con la agricultura y el lugar tiene la oportunidad de resaltar su identidad con su entorno natural para una transformación socio-ecológica en la ciudad.

Objetivos

General

Diseñar una vivienda sostenible y compartida en el sector la Argelia, en el barrio Hierba Buena, al sur de Quito, mediante la implementación de la certificación norteamericana LBC Living Building Challenge.

Específicos

Analizar los recursos y características potenciales del sitio para implementarlos en el proyecto de manera que se conecte e interactúe con el entorno y cumpla con las necesidades de sus habitantes.

Plantear una propuesta de vivienda compartida basada en la metodología del diseño regenerativo, para generar un planteamiento autosustentable y aportando tanto a la economía como morfología, densidad, utilidad, turismo y convivencia del lugar.

Generar espacios comunitarios tanto dentro como fuera del proyecto, para impartir la convivencia de sus habitantes planteando espacios de interacción para que los disfruten tanto los habitantes del lugar, como por personas externas al proyecto.

Diseñar la vivienda compartida utilizando los recursos naturales propios del lugar, desde los, materiales de construcción a ser utilizados, hasta los sistemas de autosuficiencia de la vivienda.

CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO

Arquitectura Ecológica como solución medioambiental y constructiva

Se ha generado cada vez más conciencia para encontrar nuevos métodos y técnicas que envés de ser perjudiciales con la naturaleza, sean un respaldo y complemento para el beneficio de la misma, trabajando conjuntamente para lograr regenerarla. Beatriz Garzón (2010) afirma que:

Los edificios deben ser diseñados y construidos para que los aspectos ambiental, funcional, sociológico y simbólico se interrelacionen y se logren mediante aspectos como el tecnológico y morfológico para su habitabilidad, funcionamiento y mantenimiento con el uso eficiente de los recursos naturales y culturales del sitio y con niveles bajos de dependencia (energética, económica, etc.) para minimizar los impactos hacia sus contextos. De este modo, se logrará una arquitectura sostenible (pág. 9).



Gráfico 10 Marco Teórico
Fuente: Elaboración Propia (2021)

Según Ching y Shapiro (2014) la arquitectura ecológica busca como objetivo principal reducir sustancialmente el impacto medioambiental de los edificios, que proporcionen a su vez un entorno saludable a sus ocupantes. Esto se logra siguiendo los siguientes pasos y tomando decisiones, evaluando opciones, implementando una exploración metódica de un enfoque estructurado desde el emplazamiento y el entorno hasta el análisis de aspectos de sistemas, iluminación, ahorro de recursos, uso de energías renovables y calidad medioambiental tanto interior como exterior.

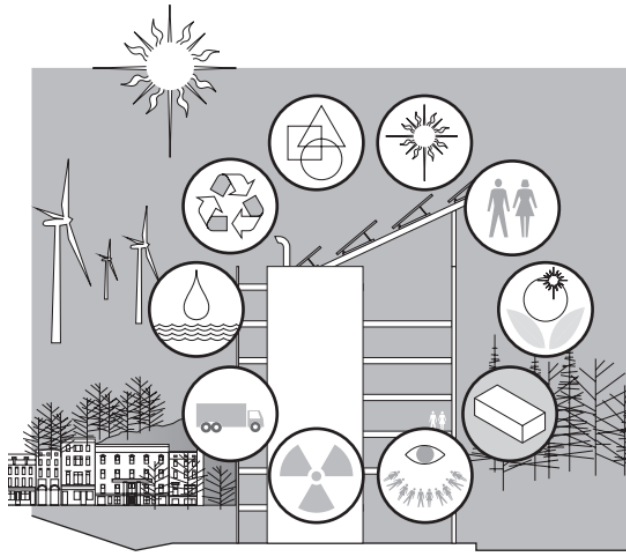


Gráfico 11 Principales puntos a considerar en arquitectura ecológica

Fuente: Ching y Shapiro (2014)

Ching y Shapiro (2014) invitan a la exploración de edificios con el menor impacto ambiental que sea posible, que se disminuyan drásticamente los recursos de energía, agua y materiales. Buscan proyectar edificaciones con mínimos costos y que prometan superiores ambientes de confort y salud además de que estén complementados e integrados con las comunidades y la naturaleza.

El potencial de actuación es inmenso cuando se trata de buscar formas de mejora para la humanidad. Al enfrentar situaciones donde es necesario un trabajo colectivo para desarrollar estrategias de superación y beneficio, se genera un compromiso para afrontar retos, en este caso medioambientales, para encontrar la manera de superarlos. “La sostenibilidad se funda en la promesa de durabilidad: edificios con una larga vida útil, formas renovables de energía y comunidades estables. La arquitectura ecológica es una forma de convertir en realidad estas promesas” (Ching y Shapiro, 2014, pág.1).

Arquitectura Bioclimática: construcción consciente y eficiente

Hace años, en la década de los setenta, como resultado de la crisis energética, se descubrió que las energías artificiales no eran ilimitadas y gracias a esto muchos profesionales se replantearon la concepción funcional de la arquitectura. A raíz de esto, se investigó la relación de la arquitectura y la energía, y de esta manera se descubre que los hermanos Víctor y Aladar Olgyay 20 años atrás habían analizado la interacción de los edificios con su medio natural, estudiando la arquitectura, el clima, el lugar, la forma, el urbanismo, el regionalismo e imponiendo criterios que para ese tiempo no eran considerados (Olgyay, V. 1963)

A partir de esta concientización de los recursos y en búsqueda de soluciones, los hermanos Olgyay se convirtieron en referencia para la arquitectura pasiva o bioclimática. Olgyay, (1963) describe en su libro “Arquitectura y Clima” su visión en cuanto a la arquitectura bioclimática, donde indica claramente que lo lógico es siempre trabajar con la naturaleza y no en contra de

ella. El servirse de sus características, potencialidades, desempeño y de alguna manera verlo como un referente para crear condiciones de vida adecuadas. Esto quiere decir que el utilizar los recursos naturales favoreciendo el confort humano, se catalogan como climáticamente equilibradas, ya que usan una fuente natural para abastecimiento, sin ser destructivo.

En las palabras de Barranco (2015): “la arquitectura bioclimática es sencillamente una necesidad que sigue creciendo para dar una solución y mitigar la problemática del cambio climático que hoy el planeta padece” (pág.31). Indica claramente que el precursor del bioclimatismo fue del arquitecto húngaro Víctor Olgyay, quien durante la década de 1950 lo formaliza como una disciplina dentro de la arquitectura.

De esta manera, Olgyay (1963) canaliza al término de “arquitectura bioclimática como una “interpretación bioclimática” de la arquitectura, definiendo los efectos del clima sobre el hombre. Esto trata básicamente de un diseño autoconsciente apoyado en justificaciones técnicas, lógicas y teóricas de principios que toman en cuenta al clima con relación al hombre y la arquitectura.

Barranco (2015) indica que la arquitectura Bioclimática se define como “un conjunto de elementos arquitectónicos, constructivos y pasivos, capaces de transformar las condiciones del microclima para lograr valores que lo acerquen a las condiciones de Bienestar termofisiológico del ser humano” (pág.38), donde se deben usar y dar prioridad a las estrategias pasivas y para lograr reducir los recursos por los consumos de energía y gracias a esto conseguir la disminución del impacto ambiental negativo.

Metodología de la Arquitectura Bioclimática: Estrategias y Criterios

El arquitecto urbanista Cortés, (2010) especifica que una estrategia bioclimática son las acciones de diseño en correlación a los sistemas pasivos y activos que se implementan para obtener confort térmico produciendo un ahorro energía. Dentro de estas estrategias es necesario conocer y estudiar factores naturales como el microclima, lo que implica el análisis del asoleamiento tal como la orientación y radiación solar, el viento, las precipitaciones; o en ámbitos del lugar como la topografía, vegetación, el contexto y estructura urbana, su ubicación geográfica, latitud, altura.

Olgay (1963) plantea una metodología basada en cuatro variables: clima, biología, tecnología y arquitectura. Expresa que este método se basa en un estudio específico de etapas hacia la adecuación ambiental, analizando los elementos climáticos del lugar, destacando que cada elemento produce un impacto diferente con una problemática distinta. El siguiente paso es estudiar los procesos fisiológicos, ya que el hombre es la referencia principal de la arquitectura porque en ella habita y se refugia para satisfacer sus necesidades. Posteriormente se analiza la solución tecnológica adecuada para generar confort climático, las cuales deben complementarse e integrarse con la unidad arquitectónica.

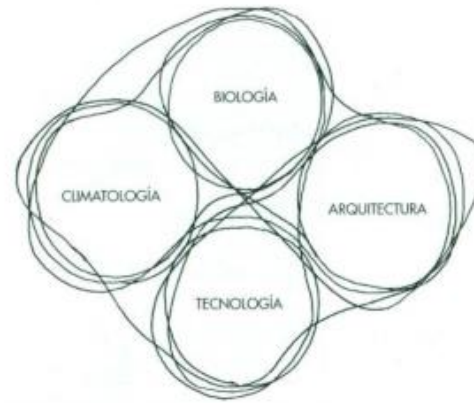


Gráfico 12 Campos interrelacionados del equilibrio climático

Fuente: Olgay (1963)

Las fases de este método de Olgay (1963) se detallan a continuación: En cuanto a los datos climáticos, indica que se deben estudiar según la región con sus características anuales de sus elementos como la temperatura, precipitaciones, humedad relativa, radiación solar, viento, también tomando en cuenta las condiciones micro climáticas del lugar. Por otra parte, la evaluación biológica esta basada en las sensaciones humanas, apoyándose en una gráfica bioclimática se obtiene un diagnostico de la región.

En cuanto a las soluciones tecnológicas, Olgay (1963), detalla que es necesario interpretar las adversidades y usar sus ventajas con cálculos como herramienta de apoyo con elementos como la elección del lugar de emplazamiento, la orientación con su estudio de asoleamiento, cálculos de sombra, geométricos y de radiación en cuanto a la incidencia en el proyecto. La forma de las viviendas también influye, el viento o movimiento de aire como mecanismo para satisfacer necesidades internas bioclimáticas, con cálculos de flujo de aire con las aberturas adecuadas. Adicional a esto, la temperatura interior es un factor

clave para el análisis, donde se puede lograr con la utilización de los materiales óptimos con su inercia térmica y capacidad aislante, captación de calor, proporcionando medidas cuantitativas de los elementos.

En la aplicación arquitectónica se concluye el proyecto basado en los estudios anteriores de las tres primeras fases, donde cada una debe ser desarrollada y equilibrada por jerarquía de elementos. El equilibrio climático inicia desde el lugar de emplazamiento, tomado de la mano con la tecnología, y sensaciones humanas. Los efectos del medioambiente inciden directamente en la energía y salud del hombre, la medida de los factores climáticos afecta al ser humano y por esta razón se estudian diferentes métodos de evaluación. El hombre habita en la arquitectura, la arquitectura que porta tecnología y sistemas de abastecimiento se emplaza en un lugar, todos estos mecanismos se armonizan para generar un solo fin en común: una arquitectura óptima para el hombre (Olgay, V. 1963).



Gráfico 13 El hombre como medida central en la arquitectura

Fuente: Olgay (1963)

Arquitectura Regenerativa mediante la certificación americana Living Building Challenge

El Desafío del Edificio Vivo trata de enaltecer los estándares transitando del paradigma de dañar menos, a otro de regeneración. Logra ser un instrumento incorporado para el movimiento transformador, proyectando un futuro socialmente justo, culturalmente rico y ecológicamente regenerativo. “El desafío del edificio vivo es una filosofía, una certificación y una herramienta de gestión de proyectos que hace posible pasar de ser únicamente menos malos a ser verdaderamente regenerativos” (Instituto de LBC Living Building Challenge, 2014)

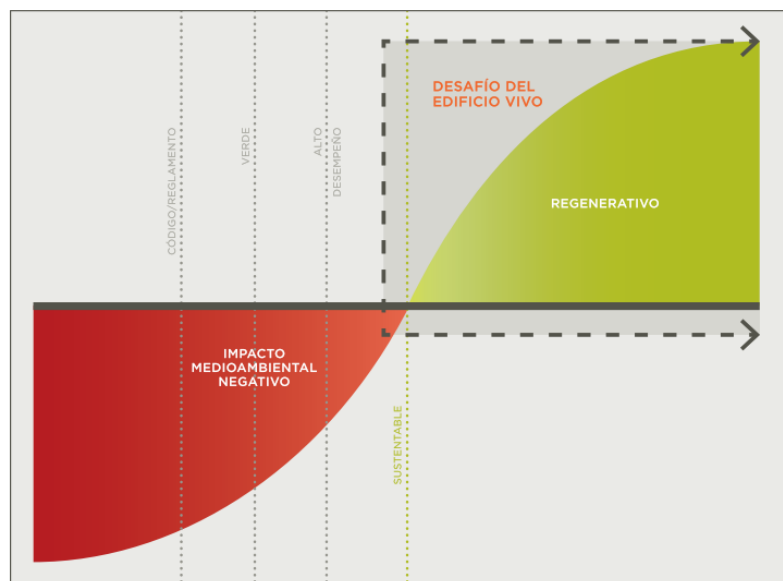


Gráfico 14 Desafío del Edificio Vivo Regenerativo

Fuente: Instituto de LBC Living Building Challenge (2014)

Según el Instituto de LBC Living Building Challenge (2014) su objetivo reside en convertir la forma en que planeamos cada fase de diseño y construcción como oportunidad para impactar positivamente en la comunidad. El programa es una filosofía, una herramienta de promoción y un programa de certificación. Los proyectos del desafío del edificio vivo tienen sus servicios básicos y recursos propios, donde generan su propia energía y procesan sus propios residuos. Esto se logra con una respuesta y adecuada actuación con la tecnología y destinos, siempre pensando en favor a una mayor autosuficiencia y seguridad.

Categorías de análisis regenerativo - Pétalos de Living Building Challenge

El Desafío del Edificio Vivo se constituye por siete categorías de desempeño o “Pétalos”: a) Sitio, b) Agua, c) Energía, d) Salud y Felicidad, Materiales, Equidad y Belleza. Los Pétalos se subdividen en un total de veinte Imperativos, los cuales pueden ser aplicados a cualquier tipo de proyectos. Estos pueden ser edificios nuevos o existentes, renovación o conservación de patrimonio histórico, proyectos residenciales, comerciales o interés social, institucionales, oficinas; educativos, de investigación o religiosos, hospitalidad, ventas al menudeo, museos, galerías, jardines botánicos; consultorios médicos, laboratorios, entre otros (Instituto de LBC Living Building Challenge, 2014).

Tabla 1. Imperativos y Pétalos del LBC

Fuente: Instituto de LBC Living Building Challenge (2014)

Los 20 Imperativos del Desafío del Edificio Vivo: Para ver qué Imperativo es aplicable, sigue la columna de cada Tipología, de arriba hacia abajo.

	DESAFÍO DEL EDIFICIO VIVO			
	EDIFICIOS	RENOVACIONES	PAISAJE + INFRAESTRUCTURA	
LUGAR	SALTO DE ESCALA (SCALE JUMPING)		SALTO DE ESCALA (SCALE JUMPING)	01. LÍMITES AL CRECIMIENTO
			SALTO DE ESCALA (SCALE JUMPING)	02. AGRICULTURA URBANA
			SALTO DE ESCALA (SCALE JUMPING)	03. INTERCAMBIO DE HÁBITAT
			SALTO DE ESCALA (SCALE JUMPING)	04. VIVIENDO CON IMPULSO HUMANO
AGUA			SALTO DE ESCALA (SCALE JUMPING)	05. BALANCE POSITIVO DE AGUA
ENERGÍA			SALTO DE ESCALA (SCALE JUMPING)	06. BALANCE POSITIVO DE ENERGÍA
SALUD Y FELICIDAD				07. MEDIO AMBIENTE CIVILIZADO
				08. MEDIO AMBIENTE INTERIOR SANO
				09. MEDIO AMBIENTE BIOFÍLICO
MATERIALES				10. LISTA ROJA
			SALTO DE ESCALA (SCALE JUMPING)	11. HUELLA DE CARBONO INCORPORADO
				12. INDUSTRIA RESPONSABLE
				13. FUENTE DE ECONOMÍA VIVA(¿?)
EQUIDAD				14. RESIDUOS POSITIVOS NETOS
				15. ESCALA HUMANA + LUGARES HUMANOS
				16. ACCESO UNIVERSAL A LA NATURALEZA Y AL LUGAR
			SALTO DE ESCALA (SCALE JUMPING)	17. INVERSIÓN EQUITATIVA
BELLEZA				18. ORGANIZACIONES JUSTAS
				19. BELLEZA + ESPIRITU
				20. INSPIRACIÓN + EDUCACIÓN

El Instituto del LBC Living Building Challenge (2014) considera el impacto ambiental original y operativo, y debido a esto la escala adecuada puede modificarse dependiendo de la tecnología. Al ser consciente de esta realidad, el Desafío del Edificio Vivo implementa una superposición de “Salto de Escala” para incentivar y aprobar que distintos proyectos operaren cooperando entre todos al compartir infraestructura. Sumado a esto, indica que el desafío incita a la transición de zonas urbanas, ya sea con el objetivo de formar nuevas zonas urbanas incrementando la densidad o para ser recategorizadas como nuevas zonas rurales para la producción de alimentos, hábitat y servicios para el entorno.

El programa de Living Building Challenge no sólo es de certificación, sino también es una herramienta de promoción y una filosofía que concreta la medida más destacada de sostenibilidad en el entorno construido actual. Como programa de certificación, se dirige a todos los edificios y escalas, como una herramienta inclusiva para el diseño transformador. Para lograrlo, se brindan lineamientos para el diseño, la construcción

y perfeccionamiento de la relación simbiótica entre las personas y el entorno, incluyendo lo construido otros (Instituto de LBC Living Building Challenge, 2014).

Pétalo de Lugar: restaurando una sana interrelación con la naturaleza

“El propósito del Pétalo de Lugar consiste en realinear cómo la gente entiende y se relaciona con el medio ambiente natural que nos sostiene” (Instituto de LBC Living Building Challenge, 2014, pág. 23). El ambiente construido por el hombre debe ser conectado nuevamente con la historia del lugar, analizando sus características, honrando, resguardando y resaltando su historia, cultura y tradición. Explica dónde es admisible construir y cómo proteger y regenerar un lugar desarrollado, alentando la formación de comunidades que prioricen al peatón y no al automóvil.

$$\frac{\text{GROSS SQUARE METERS OF DEVELOPMENT}}{\text{TOTAL AREA OF PLOT}} = \text{FAR}$$

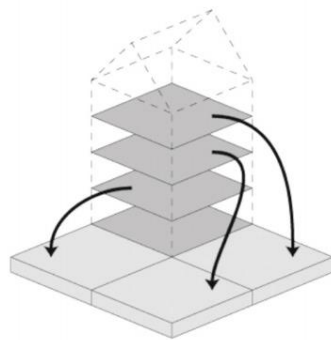


Gráfico 15 Medición de la relación del área del piso (FAR)
Fuente: Instituto de LBC Living Building Challenge (2014)

Al mismo tiempo, motiva que las comunidades sean sustentadas y suministradas por una red de agricultura local y regional, al ser una comunidad autosustentable debe depender de sí misma y no de otras fuentes globales para la producción de alimentos. De esta manera, se enfoca en comunidades sanamente conectadas y recíprocas en lugar de densidades inhumanas, donde se conservan los recursos nativos, el bienestar humano y las tierras agrícolas que alimentan, recuperando los sistemas naturales, regenerando las áreas previamente alteradas, y logrando que las funciones de la naturaleza vuelvan a tener una sana, beneficiosa y amigable interrelación del medio ambiente con el entorno construido y habitado (Instituto de LBC Living Building Challenge, 2014).



Gráfico 16 Centro Phipps con un plan de paisaje enriquecedor al lugar

Fuente: Instituto de LBC Living Building Challenge (2014)

Pétalo de Agua: Crear desarrollos que operen dentro del equilibrio hídrico de un determinado lugar y clima

La escasez de agua potable se ha convertido en un tema bastante preocupante; varios países en el mundo enfrentan escasez y deterioro en su calidad. En respuesta a esto, el Pétalo de Agua propone reorientar la forma en que utilizamos el agua evitando su mal uso en el medio ambiente construido considerándola como un recurso preciado. El Instituto de LBC Living Building Challenge (2014) plantea:

Un futuro en el que los desarrollos se configuren en función a la capacidad de recarga del lugar: recolectando suficiente agua para satisfacer las necesidades de la población, respetando la hidrología natural de la tierra y las necesidades de agua del ecosistema en el que se ubica el lugar y las de sus vecinos. De hecho, el agua puede ser usada y purificada para volver a usarse – repitiéndose así el ciclo (pág. 29)

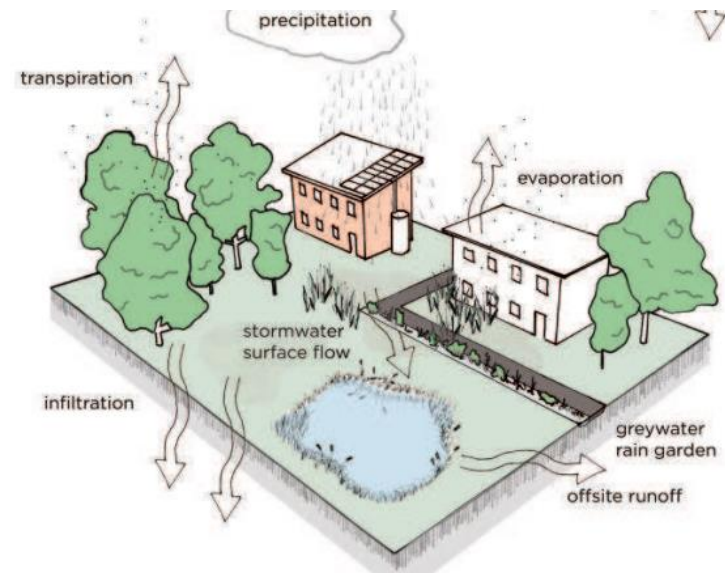


Gráfico 17 Circuito de agua cerrado - Desarrollo del proyecto

Fuente: Instituto de LBC Living Building Challenge (2014)

El uso y la descarga de agua en el proyecto deben funcionar convenientemente y en sintonía con los flujos naturales en el lugar y su entorno. El cien por ciento de las necesidades de agua que se utilice, debe ser suministrado por captación de agua pluvial, y planteando un circuito cerrado del agua, reciclándola y utilizando el agua tratada del mismo proyecto, sin emplear químicos. Toda el agua pluvial y las descargas de agua que resulten del uso en la edificación, incluyendo el agua gris y negra, deben ser tratadas directamente en el lugar y deben ser reutilizadas a través un sistema de circuito cerrado o de infiltración (Instituto de LBC Living Building Challenge, 2014).

Pétalo de Energía: dependiendo únicamente de la radiación solar

Su objetivo radica en dar prioridad a la disminución significativa de consumo y lograr optimizar el uso de energía antes de aplicar soluciones tecnológicas, eliminando así su gasto desmesurado y la utilización de recursos naturales y económicos. El propósito del Pétalo de Energía es “iniciar una nueva era de diseño en la que el medio ambiente construido dependa únicamente de formas renovables de energía y opere todo el año en forma segura y sin contaminar” (Instituto de LBC Living Building Challenge, 2014, pág. 33).



Gráfico 18 Uso de energías renovables- Okanagan College CEI Architecture

Fuente: Instituto de LBC Living Building Challenge (2014)

De acuerdo al Instituto de LBC Living Building Challenge (2014) concibe una red eléctrica independiente, segura y confiable, donde su fuente de energía es exclusivamente renovable y es suministrada a edificaciones eficientes, sin factores exteriores negativos. De esta manera, el ciento cinco por ciento de las necesidades de energía del proyecto debe ser

suministrado por energía renovable en el lugar, en base anual neta, y adicional a esto se debe tomar en cuenta un almacenamiento de energía para efectos de su capacidad de resiliencia.

Pétalo de Salud y Felicidad: creando entornos que optimicen la salud y el bienestar físico y psicológico

Como indica el Instituto de LBC Living Building Challenge (2014) el presente pétalo se concentra en las importantes condiciones ambientales que deben estar implementadas para crear espacios saludables y adecuados. Plantea soluciones a las condiciones deficientes para la salud y la productividad que afectan el potencial humano en estos lugares. Esto se alcanza al centrar los caminos hacia la salud, optimizando el bienestar con un entorno enriquecedor, productivo y sano.

Para lograrlo, es necesaria la aceptación y participación de los ocupantes del proyecto. Se incentiva a hacer todo lo posible para que las condiciones del entorno como la calidad del aire, el control térmico, y el confort visual permanezcan en las mejores circunstancias y hacer a las personas partícipes de esto al mantener y operar sus espacios interiores. Todos los espacios que se ocupen regularmente, deben contar con ventanas de manejo manual para permitir la entrada de aire y luz de día (Instituto de LBC Living Building Challenge, 2014).



Gráfico 19 Relación Biofílica en el interior del proyecto - Centro Omega BNIM Architects

Fuente: Instituto de LBC Living Building Challenge (2014)

Adicionalmente, la presencia de elementos de biofilia dentro y fuera de la edificación, fomentan a una relación, respeto e integración con la naturaleza, lo cual genera bienestar a las personas con espacios acogedores y vivos al mismo tiempo. El Instituto de LBC Living Building Challenge (2014) plantea que el proyecto debe estar diseñado para nutrir la conexión hombre/naturaleza.

Pétalo de Materiales: favorecer productos inocuos para todas las especies a través del tiempo

El propósito del Pétalo de Materiales según el Instituto de LBC Living Building Challenge (2014) radica en favorecer a la implementación de materiales no tóxicos, que resulte ecológicamente amigable, de índole regenerativa, transparente y equitativo. Entre tantos problemas ambientales como pérdida de hábitats, de especies, contaminación, explotación y desperdicio

de recursos pueden ser causados debido al mal uso de materiales de construcción, nocivos para el medio ambiente durante todo su ciclo de vida.

Los lineamientos en cuanto a la materialidad, ambicionan excluir los materiales y prácticas que no cumplen con el objetivo de la certificación, y esto se busca al impulsar a los fabricantes, proveedores, distribuidores y al comercio de materiales ciertamente responsables, tomando en cuenta la obligación de compensar las secuelas desfavorables afines al proceso constructivo, tomando acciones enmendadoras en la industria, proyectando luz a la necesidad de prácticas industriales transformadoras (Instituto de LBC Living Building Challenge, 2014).



Gráfico 20 Ejemplo de fabricante americano Knauf de aislamiento de fibra biológica

Fuente: Instituto de LBC Living Building Challenge (2014)

Instituto de LBC Living Building Challenge (2014) anhela y plantea “un futuro donde los materiales en el entorno construido puedan reabastecerse sin impactos negativos en la salud humana y el ecosistema. Este principio preventivo será el fundamento de todas las decisiones sobre materiales cuando el impacto no quede del todo claro” (pág. 43).

Pétalo de Equidad: apoyando a un mundo justo y equitativo

El propósito del Pétalo de Equidad es alentar a un auténtico espíritu de comunidad incluyente, justo y equitativo, sin limitar el origen, edad, estrato social, grupo étnico, género u orientación sexual. Anhela una comunidad que dé prioridad al peatón y una sociedad que atiende y ampara a todos los grupos humanos y ofreciendo dignidad y equidad para todos, donde cada persona tiene participación para tomar decisiones que de protección y restauración del entorno que a todos sostiene (Instituto de LBC Living Building Challenge, 2014).

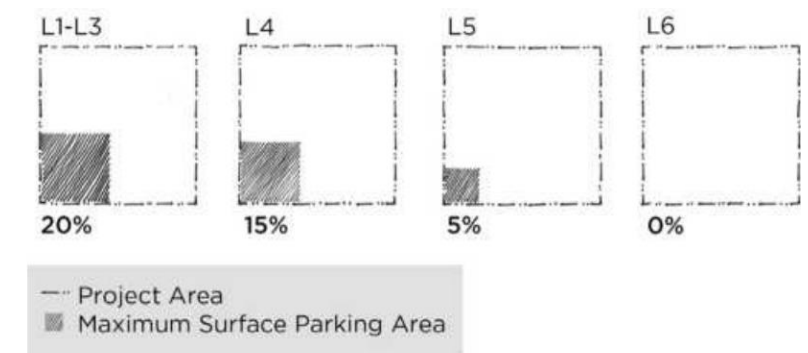


Gráfico 21 Se reduce importancia al automóvil- estacionamiento en superficie

Fuente: Instituto de LBC Living Building Challenge (2014)

En esta instancia se visualiza a las comunidades tratando equitativamente a todos, sin discriminación por capacidades físicas, edad, género o nivel socioeconómico, se incentiva a la inclusión de todas las personas usuarios, habitantes o visitantes. Se provee al proyecto de elementos accesibles como rampas, vías de comunicación, prioridad al peatón como transporte primario, espacio público enriquecido de elementos naturales y mobiliario adecuado. “Se planea que la experiencia haga surgir lo mejor del ser humano y promueva la cultura e interacción” (Instituto de LBC Living Building Challenge, 2014).

Pétalo de Belleza: celebrando el diseño que enaltece al espíritu humano

El propósito del Pétalo de Belleza, para el Instituto de LBC Living Building Challenge (2014) es reconocer y valorar la belleza como motivación para resguardar, atesorar y servir al bien superior. Aspira a realzar el ánimo con diseños inspiradores para buscar ser mejores. Se busca alcanzar un buen diseño y una realización distinguida, debe forjarse en un programa para educar al público sobre las cualidades ambientales del proyecto y obtener un deleite de los espectadores y la celebración de la cultura y el espíritu en forma adecuada con distintas formas de expresión.

El Instituto de LBC Living Building Challenge (2014) detalla lo siguiente en cuanto al pétalo de belleza:

En este Pétalo, los requisitos se basan únicamente en esfuerzos profundos y auténticos. No partimos del supuesto de poder juzgar lo que es belleza ni intentamos imponer a los demás nuestros propios valores estéticos.

Pero sí queremos entender los valores de las demás personas y estar seguros de que se hizo un esfuerzo por enriquecer la vida de todos con cada metro cuadrado de construcción en cada proyecto. (pág.59)

De esta manera, la certificación del Living Building Challenge, estos pétalos sin duda alguna, se convierten en una estrategia muy interesante para generar arquitectura, en esta investigación, el tipo de vivienda que se propone es Cohousing. La finalidad de este modelo de vivienda es la experiencia que se genera de convivencia, que logra promover la cultura e interacción dentro del proyecto arquitectónico (Instituto de LBC Living Building Challenge, 2014).

Vivienda Compartida como arquitectura de convivencia: Cohousing

Según Pinchot Gifford (2004) la covivienda es más que solo un lugar de residencia, sino que es una forma de vida que promete un vínculo con la comunidad y un gran lazo con la tierra. Las unidades de covivienda son administradas por la misma comunidad que vive en ellas. Generalmente tienen a los automóviles en la periferia, dando prioridad al peatón y poseen una casa común central que sirve como centro para la actividad comunitaria.

ScottHanson (2004) indica que la covivienda comenzó en Dinamarca finalizando los años sesenta, cuando un grupo de familias profesionales de doble ingreso buscaba un mejor cuidado de niños y una forma de compartir la preparación de la cena. En la actualidad, engloba una variedad de tipos de familias,

donde se torna una excelente opción para familias jóvenes y padres solteros, así como también se vuelve muy beneficioso para parejas jubiladas y solteras, por la relación y afinidad que se tiene con la comunidad de vecinos.

Según Durrett y McCamant (2011) en el cohousing se forman oportunidades para la colaboración y reciprocidad diaria del hogar en actividades de comida, aseo, organización y cuidado, además de que se le resta protagonismo al automóvil, y se usa el terreno para zonas de comunión entre vecinos para jugar, caminar y socializar. Esto es elemental no solo para una estrecha relación entre vecinos, sino también para tener una estrecha relación con la naturaleza, fomentando a zonas biofilicas con naturaleza.

La pareja ScottHanson (2004), quienes han construido muchas comunidad en un cohousing, recopilan un testimonio real de la experiencia de vivir en una edificación de este tipo: “conocer a nuestros vecinos, sentir que pertenecemos, formar parte de algo que nos importa y que se interesa por nosotros”. Indican que se sienten conectados, donde se sienten en su hogar. Además de poseer áreas comunes como la cocina, el comedor, zonas agrícolas, lavandería, zonas deportivas o de educación; también mantienen espacios privados como las viviendas, algunas pueden ir medias equipadas con zonas de servicios y otras solo con los dormitorios, dejando los servicios a las zonas comunales.



Gráfico 22 Comedor comunal en cohousing

Fuente: Durrett y McCamant (2011)

“La vivienda de nuestro tiempo debe de ser capaz de responder a las exigencias de la sociedad contemporánea y albergar las distintas maneras de habitar que caracterizan la sociedad actual.” (Cireddu, Alessandra, 2014, p. 72). Esto indica que el modelo de vivienda ha cambiado con el paso del tiempo, las residencias tradicionales ya no forman parte del estereotipo de una casa, ya que se tienen diferentes modelos y funcionamientos.

Estudios de caso como proyectos funcionales sostenibles

Centro Phipps para Paisajes Sostenibles en Petersburgo

Según el Instituto de LBC Living Building Challenge (2014) la misión del Conservatorio y Jardín Botánico de Phipps es inspirar y educar de la importancia de las plantas, promover la sostenibilidad y el bienestar humano y ambiental a través de la acción y la investigación, y celebrar sus históricas casas de vidrio. Un terreno abandonado y restaurado es ahora un lugar productivo en el reconocimiento de conexiones vitales y

positivas entre las personas, las plantas, la belleza y la salud, y se centra en despertar a los niños a la naturaleza y fomentar estilos de vida sostenibles y saludables.



Gráfico 23 Centro Phipps para Paisajes Sostenibles

Fuente: Instituto de LBC Living Building Challenge (2014)

El proyecto se construyó en un terreno abandonado previamente desarrollado por el Departamento de Obras Públicas de la ciudad de Petersburgo. Por otro lado, las necesidades de agua para son abastecidas por agua pluvial capturada, incluyendo todos los usos de riego, descarga de inodoros y limpieza y equipo son suministrados de esta manera, pero debido a una excepción temporal debido a las regulaciones de salud locales, el agua potable se extrae de fuentes municipales. La escorrentía de los techos se captura en una cisterna de 1500 galones que se usa para el riego de jardines cuando es necesario. Cualquier desborde se desvía a una laguna de aproximadamente 100,000 galones. (Instituto de LBC Living Building Challenge, 2014).

La laguna funciona como elemento del paisaje, hogar de tortugas y peces nativos y es accesible para los visitantes. Las plantas de

los humedales purifican el agua y el desbordamiento de la laguna se canaliza a tanques de lluvia subterráneos de 60,000 galones. Se puede extraer agua de este para abastecer al resto del campus con agua para usos no potables. Toda el agua sanitaria se trata en el lugar mediante humedales artificiales, arena y filtros UV, y se usa para la descarga de inodoros. El exceso de agua de este sistema se trata además con una unidad de destilación alimentada por energía solar y se utiliza para regar las plantas en un edificio del campus adyacente. De esta manera se evidencia cómo el tratamiento de aguas esta totalmente resuelta en este proyecto, incluyendo medidas de prevención para cada instancia del uso y aprovechamiento de recursos (Instituto de LBC Living Building Challenge, 2014).

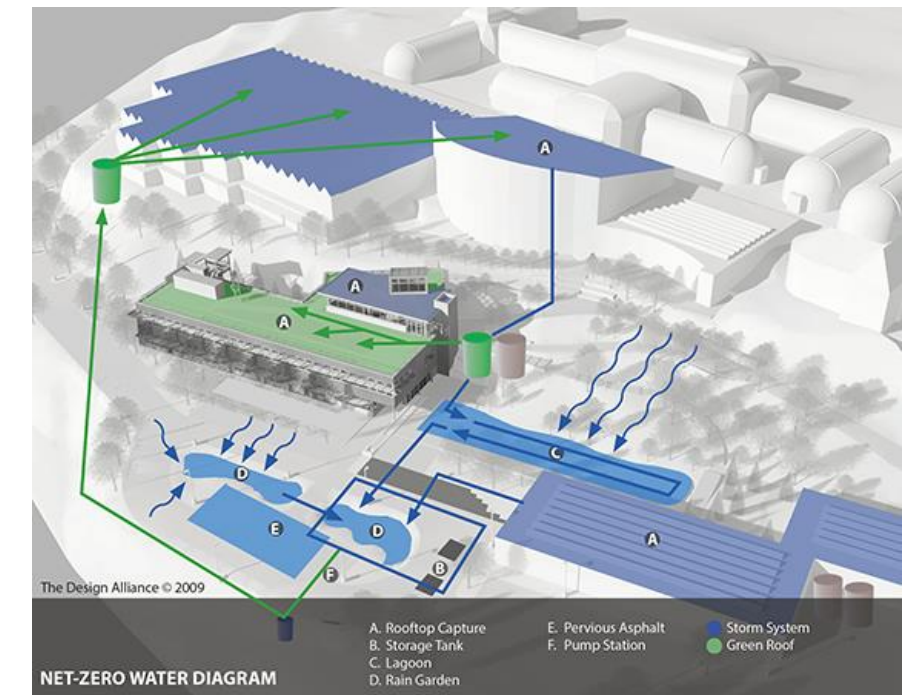


Gráfico 24 Aprovechamiento de agua y tratamientos de círculo cerrado

Fuente: The Design Alliance Arquitectos (2013)

El Instituto de LBC Living Building Challenge (2014) indica que en cuanto a la eficiencia energética, la estrategia fue utilizar estrategias pasivas, se adoptaron tecnologías innovadoras y de alto rendimiento para garantizar que los sistemas activos sean lo más eficientes. El edificio es largo y estrecho en un eje este-oeste, lo que permite maximizar la exposición al sur. Los acristalamientos de alto rendimiento en las fachadas norte y sur permiten la ganancia solar en los meses fríos, y las persianas con las plantaciones estratégicas de árboles evitan la ganancia de calor y el deslumbramiento no deseados en los meses cálidos. Un gran atrio de hormigón, actúa como un disipador de calor al regular la temperatura durante el transcurso del día. El material de cambio de fase que recubre las paredes del atrio también regula pasivamente la temperatura.

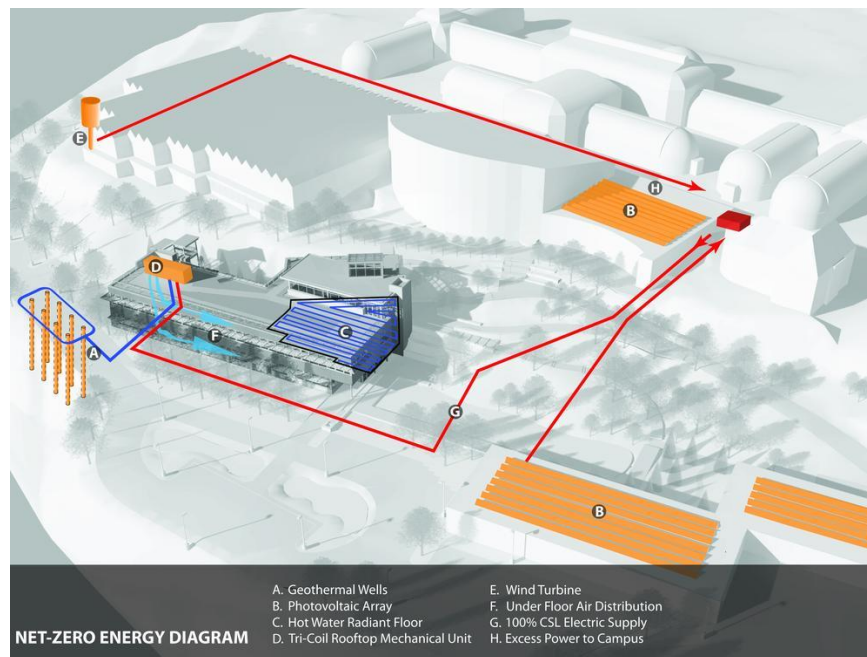


Gráfico 25 Eficiencia Energética

Fuente: The Design Alliance Arquitectos (2013)

Las estrategias pasivas que maximizan la iluminación y ventilación natural aumentada con estantes de luz y techos inclinados para dirigir la luz natural hacia el interior se complementan con un sistema de control de iluminación robusto que atenúa los accesorios hacia arriba y hacia abajo para mantener los niveles de iluminación adecuados, lo que ha dado como resultado un 70% de autonomía de luz natural. La energía se produce in situ a través de una turbina eólica de eje vertical y una matriz fotovoltaica de 125 kW. Si la generación es mayor que la demanda de todo el campus, el excedente de electricidad regresa a la red (Instituto de LBC Living Building Challenge, 2014).

El proyecto es un espacio de galería para pinturas, fotografías, esculturas e instalaciones audiovisuales inspiradas en la naturaleza. Phipps fue pionero en nuevos usos del interior. el diseño como medio para enfatizar aún más la preservación y protección de los espacios naturales. A lo largo de los procesos de diseño, construcción y equipamiento, se hizo todo lo posible por contar con un correcto uso de materiales, y que la producción de estos fuese de baja toxicidad. Los requisitos dinámicos de este edificio exigen una asignación clara de responsabilidades y estrategias de gestión a través de los ciclos de diseño y construcción. (Instituto de LBC Living Building Challenge, 2014).

La función central Centro Phipps para Paisajes Sostenibles es acrecentar la conciencia sobre la interconexión entre el medio ambiente natural y el construido, asimismo como la eficiencia de los sistemas sustentables. Al emplear un diseño que estimula a la exploración al integrarse afinadamente con la experiencia de los visitantes del Jardín Botánico, el proyecto demuestra de la

mejor manera posible, la utilización acertada de tecnologías de energía renovable, estrategias de conservación, sistemas de tratamiento de agua y paisajismo sustentable. (Videla, J, 2020).

Instituto de Investigación Forestal y Naturaleza en Países Bajos



Gráfico 26 Instituto de Investigación Forestal y Naturaleza en Países Bajos

Fuente: Behnisch, Stefan (1993)

Behnisch (1993) indica que el edificio fue diseñado para abrazar el paisaje, con lugares de trabajo en contacto directo con los jardines interiores y exteriores. Dos jardines son protagonistas de las actividades diarias y funcionan como áreas de reunión informales. Esto logra un componente integral del concepto energético del edificio, mejorando el rendimiento de la envolvente exterior. La premeditada imperfección estética del diseño es un atractivo para una experiencia arquitectónica sensorial. La intención del diseño fue para una instalación de investigación funcional que trabaja en armonía con la naturaleza; versátil y ecológicamente sólido.

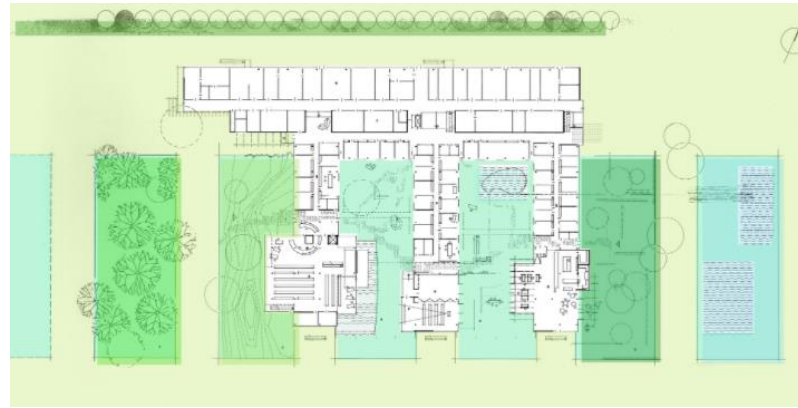


Gráfico 27 Jardines rodeando al proyecto tomando protagonismo
Fuente: Behnisch, Stefan (1993)

El proyecto preveía una reducción máxima de las emisiones de dióxido de carbono. Además, debía construirse dentro de un presupuesto estándar, para demostrar que las estrategias de construcción duraderas y sostenibles pueden realizarse sin una inversión excesiva. El sitio disponible eran tierras agrícolas sobre fertilizadas y con agotamiento de nutrientes al norte de la ciudad universitaria, a primera vista parecía inadecuado para un proyecto de esta naturaleza, pero esto demuestra que los retos empiezan por algo limitado pero con un gran potencial (Behnisch, 1993).



Gráfico 28 Vegetación exterior aprovechada para generar paisaje
Fuente: Behnisch, Stefan (1993)

Behnisch (1993) cuenta que en vez de intentar hacer un paisaje salvaje o pseudo-natural, se desarrolló una estrategia de diseño que se basó en las pocas cualidades ecológicas restantes del paisaje para crear un nuevo hábitat con vegetación que podría sustentar un ecosistema con insectos y especies animales y vegetales diversas. Se implementaron elementos como muros de piedra seca, arboledas y callejones dispersos, setos, bermas, estanques, pantanos y canales de agua, creando microclimas intrincados y variados y restaurando ecosistemas equilibrados.



Gráfico 29 Jardines como pulmones del proyecto
Fuente: Behnisch, Stefan (1993)

Dos jardines interiores proporcionan el foco para las actividades diarias y funcionan como bancos de prueba y áreas de reunión informal, sirven como los "pulmones" del edificio, mejorando el rendimiento de la envolvente exterior. El informe de diseño exigía que todos los materiales fueran ecológicamente racionales y promovieran el uso racional de la energía. El edificio también es altamente flexible, capaz de adaptarse a los requisitos cambiantes del Instituto y promover la autoexpresión y la autodeterminación en los ocupantes.

Eficiencia de Agua: La captación de aguas pluviales es la utilización de recursos naturales con un mayor aprovechamiento al generar una reutilización de circuito cerrado o recirculación a través de humedales, o vegetación tanto interior como exterior.



Eficiencia energética: En los estudios de caso se observan estrategias pasivas para lograr el confort térmico interior mediante materialidad, vegetación, ventilación o inclinación del proyecto para aprovechamiento de los recursos.



Bienestar, Salud, Belleza, Materiales, Lugar: El manejo de materiales naturales complementan a las estrategias pasivas, pero también embellecen al proyecto y permiten el bienestar del usuario al contar con todas las comodidades. Se evidencia el éxito de los casos de estudio ya que aprovechan las bondades del lugar, ya sea el clima, la topografía, el asoleamiento, la vegetación y logran su proyecto respetando y relacionando al usuario con el entorno natural.



Gráfico 30 Conclusión de estudios de caso
Fuente: Elaboración propia (2021)

Tabla 2 Matriz comparativa de estudios de caso

Fuente: Elaboración Propia (2021)

	·EFICIENCIA EN USO, CAPTACIÓN Y TRATAMIENTO DE AGUA	EFICIENCIA ENERGÉTICA	·REQUERIMIENTOS PARA EL EMPLAZAMIENTO DEL LUGAR	·SALUD Y FELICIDAD COMO UN LUGAR ÓPTIMO	·MATERIALIDAD COMO GESTIÓN DE USO DE RECURSOS Y FABRICANTES	·BELLEZA DENTRO DE LOS REQUERIMIENTOS
CENTRO PHIPPS PARA PAISAJES SOSTENIBLES EN PETERSBURGO	MANEJO DEL AGUA LLUVIA Y TRATAMIENTO DE DESECHOS SANITARIOS IN SITU. SE CONTROLAN FUERTES EVENTOS DE CON SISTEMAS NATURALES Y ARTIFICIALES TALES COMO SUELOS VEGETALES, TECHOS VERDES, HUMEDALES, JARDINES DE LLUVIA, LAGUNAS, ASFALTO PERMEABLE Y PAISAJISMO NATIVO DE ALTO RENDIMIENTO HÍDRICO.	·AUTONOMÍA DE LA LUZ SOLAR EN LA MAYORÍA DE LOS ESPACIOS DE UN 80%, Y EL AHORRO TOTAL DE ENERGÍA, DEL 77%. ESTRATEGIAS ENTRE ELLAS, MAXIMIZA LA LUZ NATURAL, COMPLEMENTA CON SENSORES DE OCUPACIÓN Y CONTROLES DE ATENUACIÓN DE LUZ DIURNA.	·EL PROYECTO FUE CONSTRUIDO EN UN TERRENO ABANDONADO ANTERIORMENTE DESARROLLADO POR EL DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS DE LA CIUDAD DE PITTSBURGH.	·SU OBJETIVO A LO LARGO DEL PROYECTO ES RECONECTAR AL SER HUMANO CON LA NATURALEZA, POR LO QUE SE PROPONEN VARIOS INSPIRADOS EN LA NATURALEZA.LA BIOFILIA Y LAS ESTRATEGIAS DE MANIPULACIÓN DE ILUMINACION Y VENTILACION HACEN QUE EL USUARIO SEA PARTICIPE.	·SE EVIDENCIA EL USO DE MATERIALES CONSCIENTE CON EL MEDIO AMBIENTE, YA QUE SE BUSCA LA IMPLEMENTACION DE FABRICANTES QUE SE UNAN A LA CAUSA. ESTO INCLUYE LA INDUSTRIA RESPONSABLE, LA HUELLA DE CARBONO Y EL MANEJO DE DESECHOS QUE SE REALIZA.	·EL PROYECTO PROMETE BELLEZA Y ES LO QUE ATRAE A LOS VISITANTES A UN JARDÍN PÚBLICO, DEMUESTRA QUE LOS SERES HUMANOS Y EL MUNDO NATURAL ESTÁN FUERTEMENTE VINCULADOS, Y QUE LA ACCIÓN SOSTENIBLE ES LA CLAVE ES GARANTIZAR SU INTERCONEXIÓN.
	·SOLARIO COMO PUNTO DE ILUMINACIÓN NATURAL		·PAISAJE GENERADOR DE CONEXIONES DEL PROYECTO CON EL ENTORNO DONDE SE EMPLAZA		·CONEXIÓN DEL PROYECTO CON LA NATURALEZA Y GENERADOR DE ESPACIOS BIOFILICOS	
·INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN FORESTAL Y NATURALEZA EN PAÍSES BAJOS	·LA ILUMINACION NATURAL Y LA VEGETACION DENTRO DEL LUCERNARIO, BRINDAR UNA ESPECIE DE INVERNADERO DONDE SE GENERAN ESPACIOS DE DESCANSO, DONDE SE SIENTE LA PROFUNDA CONEXIÓN CON LA VEGETACIÓN, LOS HUMEDALES Y LA LUZ NATURAL QUE INGRESA POR EL SOLARIO.		·EDIFICIO DISEÑADO PARA ABRAZAR EL PAISAJE, CON LUGARES EN CONTACTO DIRECTO CON LOS JARDINES INTERIORES Y EXTERIORES. LA PREMEDITADA IMPERFECCIÓN ESTÉTICA DEL DISEÑO ES UN ATRACTIVO PARA UNA EXPERIENCIA ARQUITECTÓNICA SENSORIAL. TRABAJA EN ARMONÍA CON LA NATURALEZA; VERSÁTIL Y ECOLÓGICAMENTE SÓLIDO.		·DOS JARDINES INTERIORES PROPORCIONAN EL FOCO PARA LAS ACTIVIDADES DIARIAS Y FUNCIONAN COMO BANCOS DE PRUEBA Y ÁREAS DE REUNIÓN INFORMAL, SIRVEN COMO LOS "PULMONES" DEL EDIFICIO, MEJORANDO EL RENDIMIENTO DE LA ENVOLVENTE EXTERIOR. ESTO LOGRA UN COMPONENTE INTEGRAL DEL CONCEPTO ENERGÉTICO DEL EDIFICIO, MEJORANDO EL RENDIMIENTO DE LA ENVOLVENTE EXTERIOR	

CAPÍTULO III
METODOLOGÍA

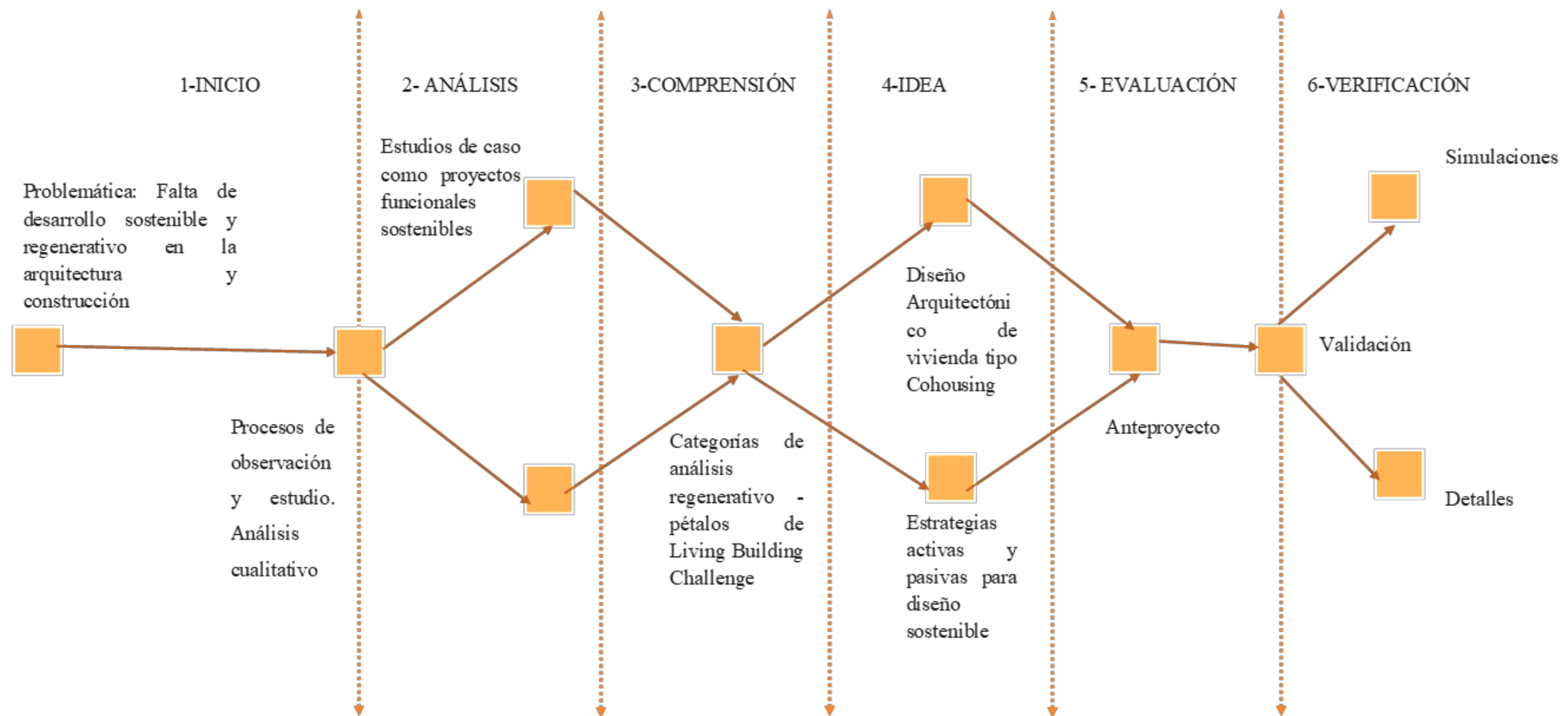


Gráfico 31 Matriz de Metodología

Fuente: Elaboración Propia (2021)

METODOLOGÍA

Generalidades: Alcance Metodológico

Dentro de la metodología Cortés y León (2005) indican que es la ciencia para dirigir un determinado proceso de manera eficiente y eficaz para obtener los resultados esperados y tiene como objetivo brindar la estrategia necesaria para seguirla en el proceso. Esto quiere decir que seguir un proceso sistemático metodológico es necesario para tomar en cuenta el orden y la secuencia de las instancias investigativas.

Sampieri, et.al. (2014) plantea que las investigaciones inician mediante ideas, fuentes que inspiran e impulsan a las ideas de investigación y su modo de desarrollarlas, para lograr formular planteamientos de investigación. Esto es un punto de partida para la indagación formada, la cual se sustenta en que, debido a la problemática existente dentro de la arquitectura y construcción, surge una investigación basada en la falta de desarrollo sostenible y regenerativo.

La Metodología de la Investigación provee al investigador de una sucesión de conceptos, principios y leyes que guían el proceso de la investigación científica. Esta serie de pasos lógicamente estructurados, ordenados y relacionados entre sí, generan un estudio sustentado en un conjunto de características, relaciones y requerimientos (Cortés y León, 2005).

Mediante las fases de desarrollo se plantea el proceso investigativo, metodológico y aplicativo del proyecto de fin de carrera. Este proceso consta de diferentes fases de progreso,

donde se emplea una metodología de investigación mixta con enfoques cuantitativos y cualitativos.

Enfoque cualitativo

Según Sampieri, et.al. (2014) el enfoque cualitativo “utiliza la recolección y análisis de los datos para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación” (pág.7). Esto significa que es necesario indagar toda la información necesaria para lograr captar temas significativos que sumen a la investigación para lograr generar preguntas que sean respondidas como resultado del análisis de los datos obtenidos.

Fase de Inicio

Dentro del método cualitativo se encuentran las primeras fases de estudio y análisis. En la fase de inicio se analizan las causas y consecuencias de la problemática en cuanto a la falta de desarrollo sostenible y regenerativo en la arquitectura y construcción. Esto complementado con procesos de observación y estudio de ciertas variables que inciden en la problemática. Esta observación toma en cuenta su entorno contextual, pero también entiende el desenvolvimiento social en cuanto a la conciencia ambiental, de recursos y de posibles soluciones en este proceso.

Fase de Análisis

En la fase de análisis se toman en cuenta estudios de caso y el análisis del lugar para el entendimiento del contexto. La investigación y análisis de los estudios de caso considera como

referencia proyectos arquitectónicos existentes para comprender el funcionamiento y éxito de la arquitectura regenerativa. Una herramienta esencial dentro de este proceso es la guía de la certificación de Living Building Challenge. Logra ser un instrumento para el movimiento de una gran transformación, programando un futuro con generaciones socialmente justas, culturalmente ricas y en un medio ecológicamente regenerativo. Esta serie de guías realizada por el instituto del desafío del edificio vivo instauran categorías de análisis como una filosofía. Más que solo una certificación es una herramienta de gestión de proyectos que ayuda a ser verdaderamente regenerativos (Instituto de LBC Living Building Challenge, 2014).

De esta manera, se consideraron algunos estudios de caso, los cuales evidenciaban las diferentes estrategias que son necesarias para llevar a cabo un proyecto sustentable. Estos referentes, al estar contruidos, demuestran que es importante implementar técnicas, sistemas y estrategias óptimas para cumplir con todos los requerimientos de la certificación de LBC.

Por otro lado, para lograr un correcto entendimiento del entorno que rodea al proyecto, se debe estudiar cada factor que incide en el emplazamiento del mismo. Es necesario el análisis de componentes determinados y el desenvolvimiento del sector como objeto de estudio para lograr identificar factores, problemáticas, necesidades y tener en cuenta toda la información recolectada para potencializar ciertos puntos y mejorar en otros. El estudio del lugar determina factores sociales, económicos, culturales, morfológicos, ecológicos, urbanos y ambientales, obtenidos con la recopilación de información de datos históricos, obtención de mapeo en herramientas digitales como

ArcGis y entendiendo al lugar mediante su visita e interacción con habitantes del sector.

Fase de Comprensión

El planteamiento de las categorías de análisis regenerativo basadas en el Reto del Desafío del Edificio Vivo, busca transformar significativamente los estándares en el área de la edificación de proyectos, innovando, cambiando, y transformando totalmente el paradigma de dañar menos, a uno sustancialmente innovador de regeneración. Es un instrumento para el movimiento transformador, planeando un futuro justo, culturalmente diverso, ecológicamente amigable y regenerativo. El estudio de esta certificación, es un gran paso para manejar una herramienta de gestión de proyectos que hace posible cambiar la manera de actuar frente a la arquitectura y la construcción (Instituto de LBC Living Building Challenge, 2014).

Fase de Idea

Dentro de la elaboración del proyecto en sí, se propone una vivienda compartida, conocida como Cohousing. Donde los habitantes poseen una zona privada de dormitorios y comparten zonas comunes como cocina, comedor, lavandería, zonas de entretenimiento y educativas. Esto genera una gran convivencia y pertenencia entre vecinos, no sólo destacando una óptima relación social, sino también planteando una optimización de recursos e implementando estrategias pasivas como una ventilación cruzada natural, el aprovechamiento de la luz solar, la materialidad, la captación y abastecimiento de energía y agua. Según Ching y Shapiro (2014) la arquitectura ecológica busca como objetivo principal reducir el impacto medioambiental de los edificios, y brindar un entorno saludable a sus ocupantes.

En esta fase más aplicada, donde se efectivizan todas las estrategias estudiadas para ser implementadas en el proyecto, se diseña una edificación que sea capaz de abastecerse por sí sola, tomando los recursos naturales y devolviéndolos mediante la recirculación y aprovechamiento de los recursos naturales sin estrategias invasivas, sino con respeto y trabajo conjunto con la naturaleza, generando una arquitectura bioclimática. El arquitecto urbanista Cortés, (2010) especifica que una estrategia bioclimática son las acciones de diseño en correlación a los sistemas pasivos y activos que se implementan para obtener confort térmico produciendo un ahorro energético.

Olgyay (1963) propone una metodología que se fundamenta en un estudio determinado de etapas hacia la conciliación ambiental, examinando los elementos climáticos del lugar, donde cada elemento produce un impacto disímil con una problemática diferente. Estudia los procesos fisiológicos, ya que el hombre es la referencia principal de la arquitectura porque en ella reside y se guarece para satisfacer sus necesidades. Analiza la solución tecnológica adecuada tomando en cuenta estrategias tanto activas como pasivas y las integra con la unidad arquitectónica.

Las herramientas de diseño y dibujo arquitectónico para las planimetrías, diagramas, modelo tridimensional y expresión gráfica con los programas de AutoCAD y Adobe Illustrator para representación gráfica en 2D y el programa SketchUp para el modelado en 3D.

Enfoque Cuantitativo

Cortés y León (2005) indican que en el enfoque cuantitativo se centra, en el proceso de investigación, a las mediciones numéricas y utiliza la observación del proceso como una manera de recolección de datos para analizarlos y lograr responder las preguntas de investigación. Se utiliza la recolección, la medición de parámetros, la obtención de datos numéricos, cálculos y demás cuantificaciones.

Fase de Evaluación

El proyecto debe contar con varias estrategias de sostenibilidad y eficiencia. Por esta razón se deben realizar cálculos para determinar cantidades suficientes de abastecimiento, tanto de energía, agua o de alimentos. Barranco (2015) indica que los elementos arquitectónicos, constructivos deben dar prioridad a las estrategias pasivas y lograr reducir los recursos por los consumos de energía.

De esta manera se plantean estrategias pasivas como una ventilación cruzada natural, el aprovechamiento de la luz solar, la materialidad y captación pluvial; complementando con estrategias activas cuantificables como la captación energética mediante paneles solares con la cantidad de paneles necesarios por vivienda, la energía que brinda, las horas al día que capta luz solar y genera energía. La captación de agua lluvia también se calcula con el cubaje de recolección basado en estudios pluviales para conocer si se logra abastecer y suministrar al proyecto durante el tiempo y las condiciones atmosféricas.

Adicional a esto, se debe tomar en cuenta las zonas de área agrícola necesaria para abastecer a los residentes, ya que la

obtención de alimentos debe ser generada como producto de una colaboración de la comunidad. Para lograr el cumplimiento de los requerimientos por parte de la certificación LBC, se calcula el área de agricultura para el proyecto. De esta manera, se enfoca en conservar los recursos nativos, el bienestar humano y las tierras agrícolas que alimentan (Instituto de LBC Living Building Challenge, 2014).

Fase de Verificación

Ching y Shapiro (2014) indican que a medida que se perfeccionan los proyectos arquitectónicos, es necesario evaluar sus ventajas e inconvenientes a través de modelos de simulación. Dentro de las simulaciones el objetivo principal es evidenciar el funcionamiento correcto de los sistemas, las técnicas, las estrategias y todo lo implementado en el proyecto. Se pueden calcular muros, ventanas, volúmenes edificados, sistemas de calefacción y elementos parametrizables y cuantificables que pueden dar resultados en menos de un día.

Los modelos se evalúan en detalle con sistemas o programas como Dynamic Daylighting, una herramienta digital para el análisis de radiación solar en los espacios interiores y exteriores del proyecto como la iluminación natural o controles energéticos, Edge App, para determinar los requisitos cumplidos por un proyecto sustentable, lo cual es rentable y beneficioso en costes energéticos futuros a lo largo de la vida útil del edificio. Ya no es necesario acudir a la especulación para afinar un proyecto que alcance mayores niveles de eficiencia energética. El uso de estos modelos de simulación energética debería ser considerado una parte esencial del proyecto de edificios ecológicos.

La simulación utiliza un software para analizar los numerosos componentes térmicos del edificio, como los materiales de los muros y el resto de la envolvente, el tamaño, la forma y la orientación del edificio; la forma de ocupación y utilización del edificio, el clima local, el rendimiento del sistema y el consumo energético a lo largo del tiempo. Ching y Shapiro (2014).

Se pueden evaluar los sistemas de recolección, filtración y recirculación de agua con sus respectivos tratamientos, la energía captada y utilizada de manera eficiente, las estrategias de participación por parte de los usuarios, su confort, la relación biofílica de forma interior y exterior o la manipulación de sistemas en fachadas o interiores para acoplar la ventilación y asolamiento.

En los proyectos se busca dar énfasis a los detalles que logran todas las especificaciones mediante herramientas, sistemas pasivos, técnicas de diseño, implementaciones adaptadas para lograr la sostenibilidad y eficiencia de nuestros proyectos, explicar bien los puntos fuertes y que quede explícito su funcionamiento para dar a entender su mecanismo y eficacia, esto mediante diagramas, detalles y representación gráfica basado en investigaciones que sustenten la información presentada.

CAPÍTULO IV

PROPUESTA

Análisis y entendimiento del sector La Argelia

Para implementar un proyecto de cualquier tipología, lo primero que se debe realizar es un estudio sobre el lugar donde se emplazará el proyecto. Esto con la finalidad de encontrar sus puntos mas fuertes para resaltarlos y aprovecharlos, y sus puntos débiles como retos a mejorar e implementar soluciones.

Genius Loci- Historia

En base al estudio del lugar de Pineda, et. al. (2020) En sus inicios fueron asentamientos incas del periodo unificado, hallazgos arqueológicos en Conocoto, Lugar ancestral Eplicachima en conexión con el Camino real. Luego en 1903 paso la Av. Maldonado esto hizo que este sector se importante en el ingreso a la ciudad desde el sur. En 1952 se conoce como la hacienda La Argelia dedicada a la ganadería límites: av. Maldonado y quebrada de propietario militar. Posteriormente, se da la venta de terrenos a la clase alta, para que el sector sea de una elite, pero en 1974 las familias que adquirieron los lotes migraron a Estados Unidos, por el boom petrolero y bananero, haciendo que lo vendan a muy bajo precio. Luego se dieron las conexiones viales de la Av., Simón Bolívar entre el sur y el norte y años después de convirtió en un punto de infraestructuras informales y sin planificación territorial.

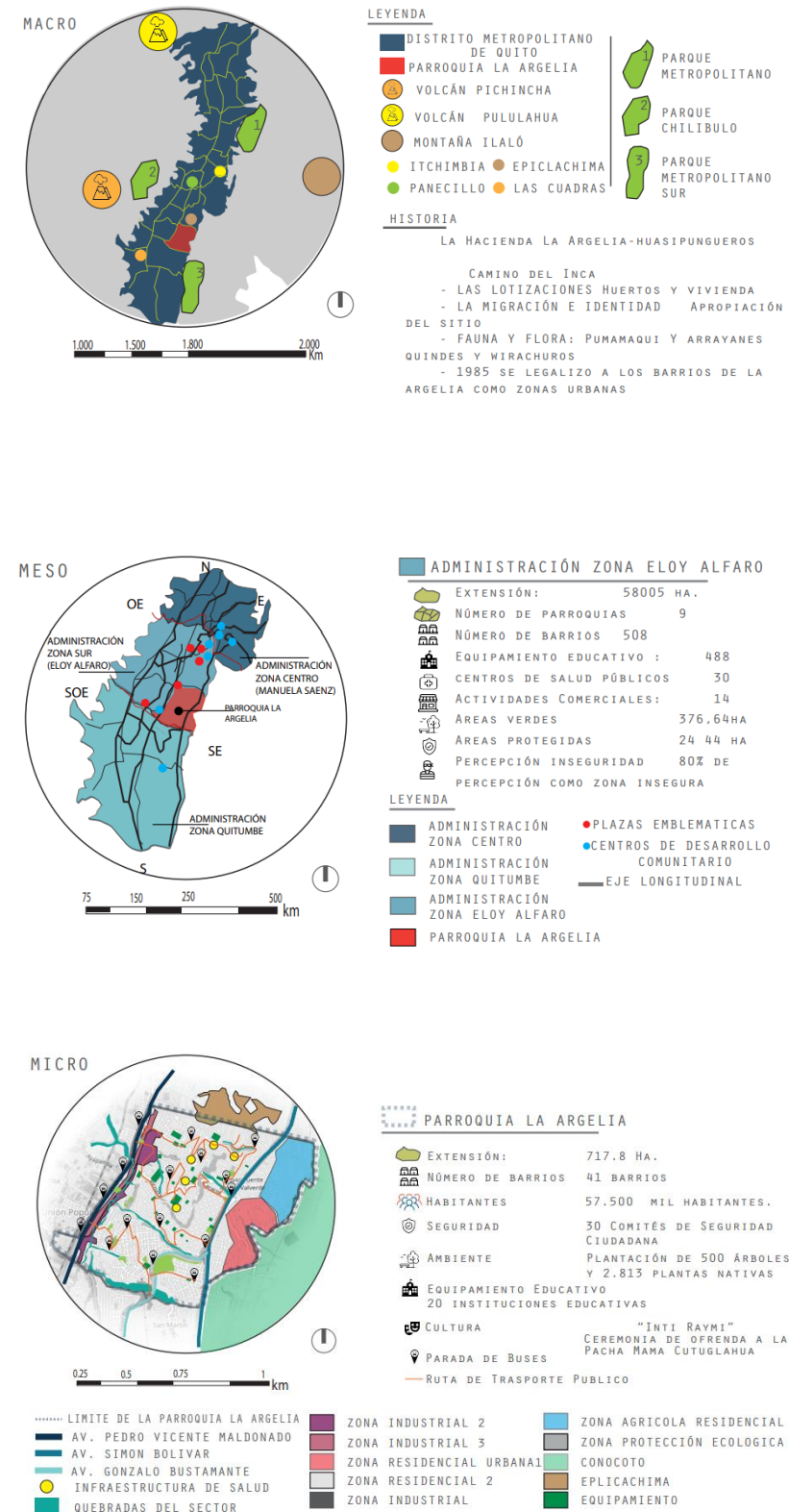


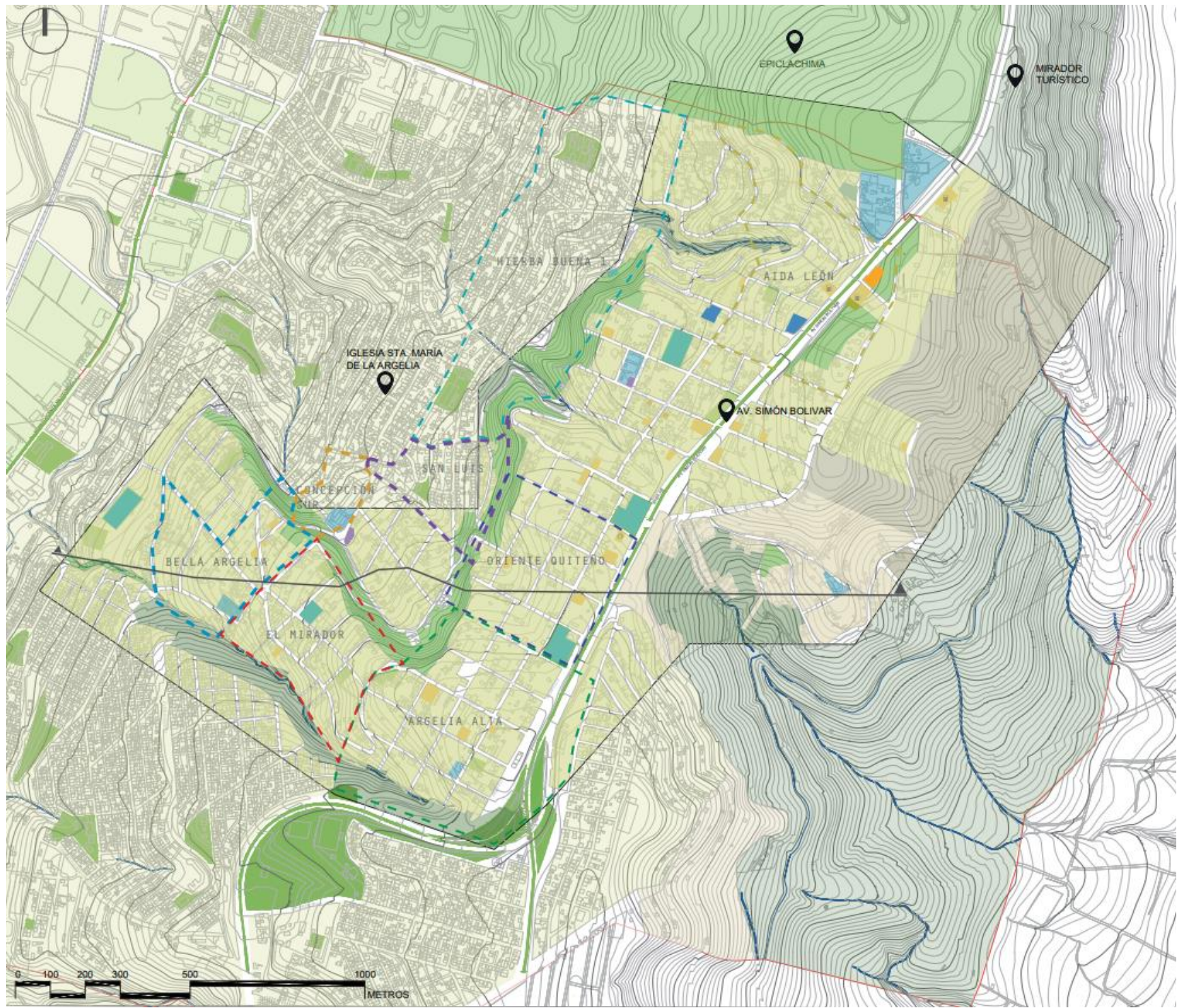
Gráfico 32 Análisis macro, meso y micro de la Argelia

Fuente: Pineda, et.al (2020)

Dentro del contexto general, la parroquia la Argelia se encuentra ubicada al sur del Distrito Metropolitano de Quito. Cercano a la parroquia se ubican las cuadras y el Parque Metropolitano Sur y se encuentra el Epiclachima como el fuerte militar más grande de Quito. extensión de 60 hectáreas. La Av. Simón Bolívar permitió una mejor y más rápida comunicación. Debido al fuerte pendiente no se produjo la densificación que se esperaba (Pineda, et. al. 2020).

Se encuentra en la administración zonal Eloy Alfaro. Su extensión es de unos 58 005 ha, donde se toman en cuenta 508 barrios, cuentan con aproximadamente 500 equipamientos educativos 30 centros de salud, 14 establecimientos de actividades comerciales. Cuenta con áreas verdes, naturales, ecológicas (Pineda, et.al , 2020).

En cuanto a la parroquia la Argelia, su extensión es de aproximadamente 717.8 ha, con 57.500 habitantes, 30 comités de seguridad, 20 equipamientos de instituciones educativas. El redondel y túnel de guajalo es la principal conexión entre barrios de la Argelia y también es el principal retorno para el norte de Quito. Se compone en su mayoría de zonas residenciales, pero también posee zonas agrícolas, de protección ecológica e industria (Pineda, et.al , 2020).



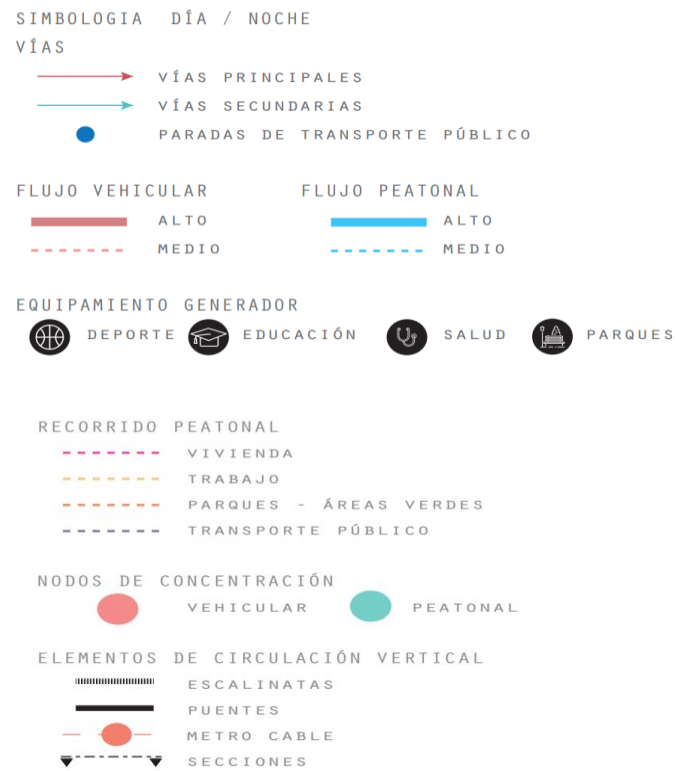
Equipamientos y sectores



Gráfico 33 Equipamientos y sectores
 Fuente: Pineda, et.al (2020)

La Argelia está ubicada en el sur de Quito, una de sus características es su topografía es que la rodean cerros y quebradas, esta zona a lo largo de la historia tiene varios aportes, varios cambios que determinaron lo que hoy se conoce como la Argelia, su función inicial fue la ganadería y terminó siendo una zona residencial categorizada como sector de clase baja, conformado por 6 barrios los cuales son: Argelia Alta, Hierba Buena, Aida León, El Mirador, Bella Argelia, Concepción Sur, San Luis y Oriente Quiteño (Pineda, et.al , 2020).

Movimiento



La zona se estableció con la construcción de viviendas sin planificación en donde se puede evidenciar que el sector a intervenir tiene problemas de conexión inter – barrial con vías arteriales como la avenida Simón Bolívar que divide algunos barrios, pero existe una conexión por debajo de esta vía arterial lo que se convierte en un paso importante de conexión.

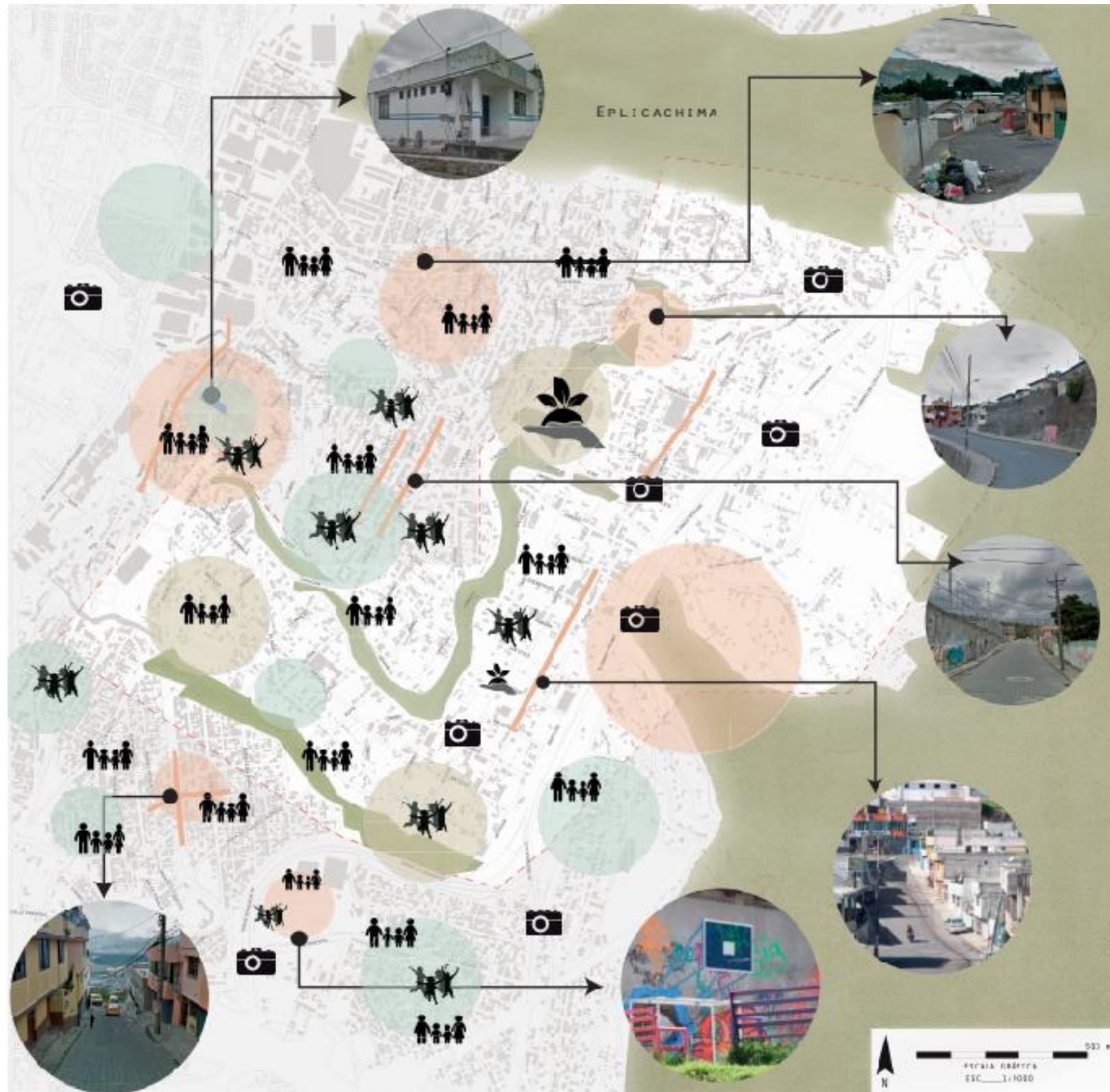
Adicional a esto, el transporte público es adecuado en algunos aspectos como la frecuencia de buses en las vías principales de la zona. En cuanto a la morfología vial, esta se rige a la topografía existente por lo que las vías son sinuosas y angostas en su mayoría; debido a esto, el sector optó por generar escalinatas que atraviesan el sector, permitiendo un mejor flujo peatonal entre barrios (Tobar, et.al 2020).



Gráfico 34 Análisis de movimiento en el sector

Fuente: Tobar, et.al (2020)

Densidad y Riesgos



En el sector existen diferentes tipos de riesgos como lo son los movimientos de masas, deslizamientos, inundaciones o zonas de incendios. Por otro lado, se clasifican por ciertos sectores la densidad de grupos sociales, como de visitantes, comerciantes autónomos, residentes o familias y grupos de niños y jóvenes (Carrillo et. al 2020). Estos nodos de concentración de los grupos permiten distinguir las actividades de la zona y sus posibles potencialidades en cuanto a equipamientos.

Gráfico 35 Densidad y riesgos en el sector

Fuente : Carrillo et.al (2020)

Cumplimiento del manual guía en base a criterios de arquitectura regenerativa Living Building Challenge

Emplazamiento en el Lugar

Plan de Paisaje

PLAN DE PAISAJE

ESPECIES ENDEMICAS

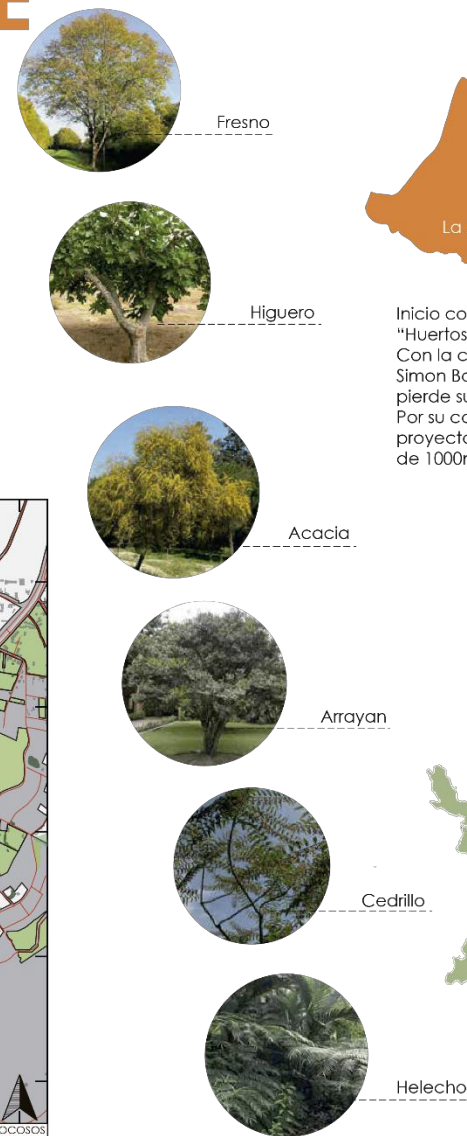


Chilca Escobilla Orquidea

ESPECIES INTRODUCIDAS



Pino Nabo Acacia

Fresno

Higuero

Acacia

Arrayan

Cedrillo

Helecho

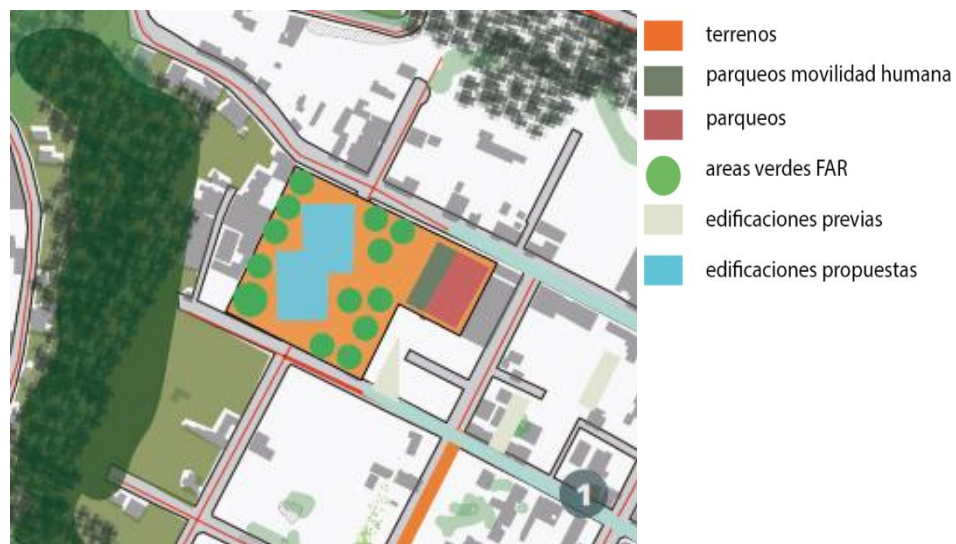


Dentro del Distrito Metropolitano de Quito, en la cobertura del suelo, se encuentran suelos urbanos, y en proceso de urbanización, con crecimiento longitudinal, y en los focos de crecimiento en los valles. En el área restante, como en las laderas y en suelos con pendiente topográfica, se encuentran tierras agrícolas, pastizales, bosques, y vegetación arbustiva baja. Esto depende mucho de la altura a la que se encuentran estos suelos. En la ciudad de Quito, la biodiversidad de especies es importante, albergando el 14% de especies vegetales del país (Secretaría de Territorio, Hábitat y Vivienda, 2014).

Esta gran diversidad de especies, se la puede atribuir a las cuatro zonas de vida, que existen dentro de la ciudad, de las cuales el bosque muy húmedo montano bajo, y el bosque húmedo montano bajo, la cual es la zona en la que se encuentra la parroquia estudiada La Argelia.

Gráfico 36 Plan de Paisaje
Fuente: Muñoz, et. al (2020)

Plan de agricultura urbana



El terreno 1 tiene un área de 9 440 m² con una edificación construida de 7 125 m² dando un FAR de 0,72 correspondiente al 25% del área mínima requerida para agricultura urbana.

$$\text{FAR} = \frac{7\,125\text{ m}^2}{9\,440\text{ m}^2} \rightarrow 0,72$$

Project F.A.R.	Minimum Percent Required
< 0.05	60%
0.05 - 0.09	50%
0.10 - 0.24	35%
0.25 - 0.49	30%
0.5 - 0.74	25%
0.75 - 0.99	20%
1.0 - 1.49	15%
1.5 - 1.99	10%
2.0 - 2.99	5%
> 3.0	1%



Gráfico 37 Cálculo de agricultura urbana en el proyecto

Fuente: Elaboración Propia (2021)

Dentro del criterio en cuanto a la agricultura urbana, se debe cumplir un porcentaje, el cual se calcula dividiendo el área total construido, para el área del lote. Esto da como resultado una cifra que debe ser identificada en la tabla del FAR (Floor Area Ratio). De esta manera, se diferencia el rango calculado en la tabla, y se conoce el porcentaje a implementar la agricultura dentro de cada proyecto. En este caso el porcentaje requerido es del 25%, ya que la cantidad calculada resultó 0,72, y se encuentra en un rango de 0.5 a 0,74.

Plan de movilidad

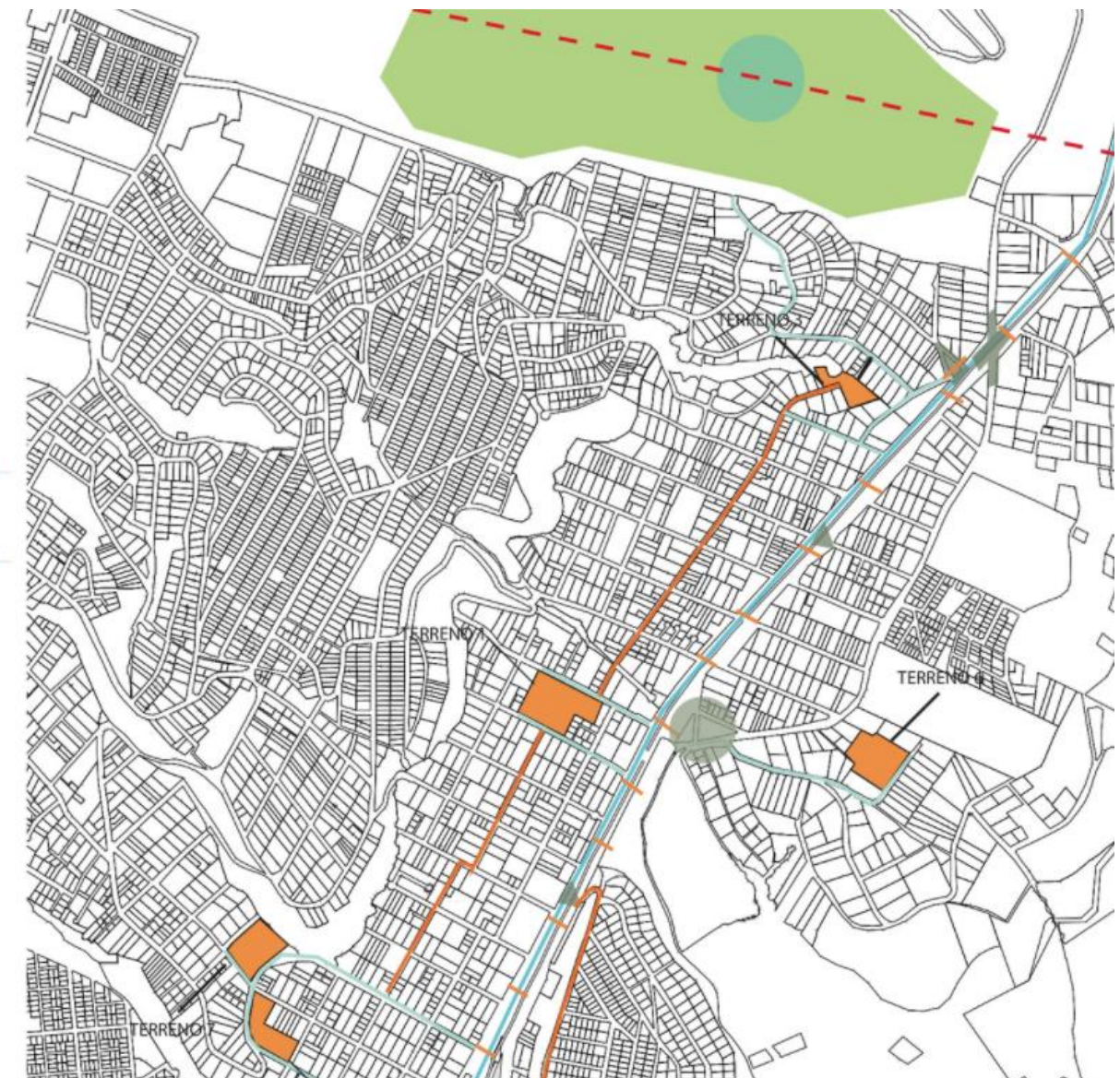


Gráfico 38 Plan de movilidad

Fuente: Muñoz, et. al (2020)

Se diseña un plan de movilidad uniendo varias propuestas de distintos puntos de la Argelia, conectando vialidad peatonal y de ciclistas. Esto refuerza la movilidad humana y le resta la importancia al automóvil. De esta manera, se generan recorridos libres, de transición y conexión a lo largo ancho de la parroquia con distintos barrios y equipamientos.

Este plan también se conecta con la propuesta del corredor metropolitano del Epiclachima, donde se plantea un nuevo modelo de movilidad con un corredor eficiente, articulador y activo que forme centralidades a escala urbana sana y dinámica. Es un articulador de desarrollo y enfatiza la participación social y conservación natural.

Estudio Bioclimático

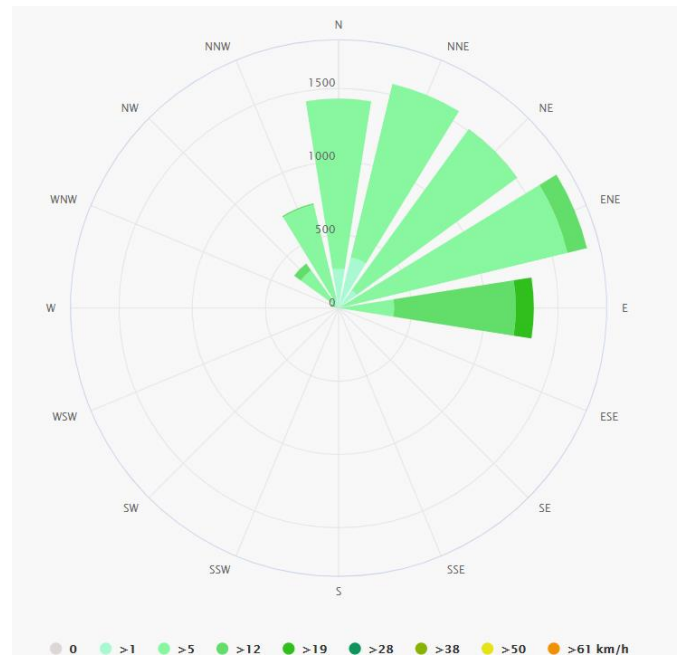


Gráfico 39 Rosa de los vientos en el sector

Fuente: Meteoblue (2020)

La Rosa de los Vientos para Quito, en el sector de La Argelia, muestra el número de horas y la velocidad con la que el viento sopla en la dirección indicada. Ejemplo SO: El viento está soplando desde el Suroeste (SO) para el Noreste (NE).



Gráfico 40 Viento en la Argelia

Fuente: Meteoblue (2020)

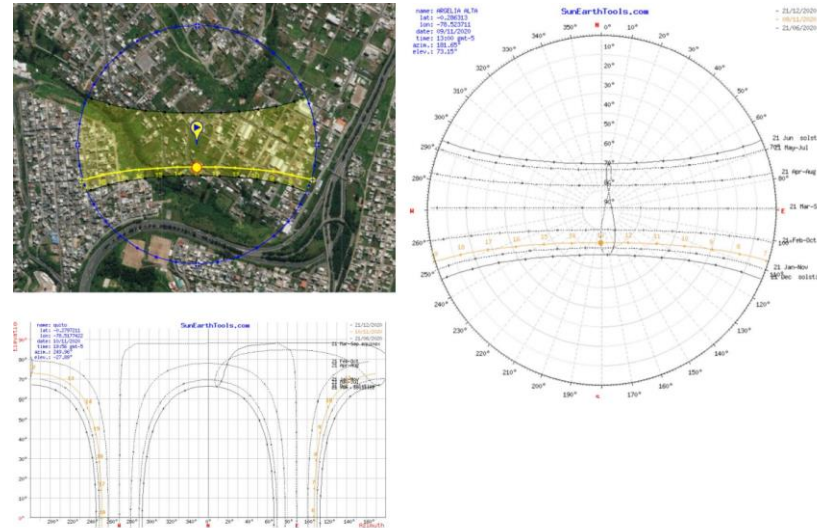


Gráfico 41 Carta solar de Quito

Fuente: Sun Earth tolos (2020)

En el Ecuador, se recibe luz directa en dirección paralela por su ubicación geográfica. Se recibe una directa radiación solar. El sol llega a su máxima inclinación en equinoccios con 15 grados por cada hora de este a oeste. De norte a sur se inclina 23,5 grados en solsticio y en equinoccio paralela.

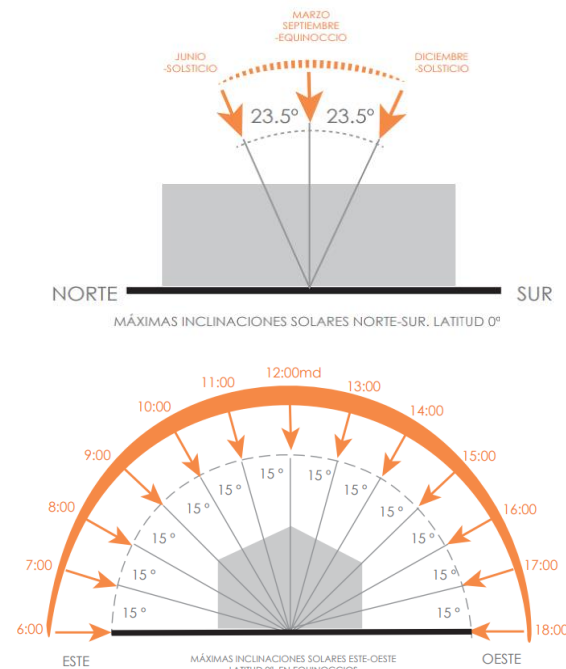


Gráfico 42 Inclinaciones solares

Fuente: Elaboración propia (2021)

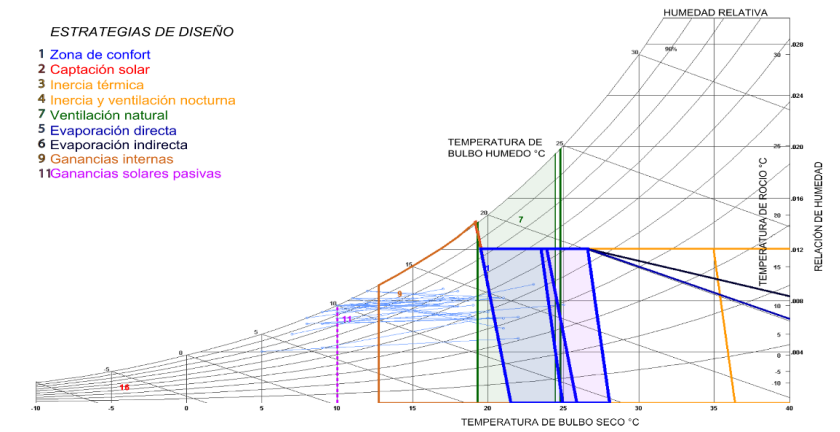


Gráfico 43 Análisis de Clima de Givoni en Ecuador

Fuente: Palme et.al (2017)

Según Palme et.al (2017) el ábaco de Givoni muestra en su carta psicométrica las temperaturas ambientes, humedad absoluta y datos termodinámicos del aire. La zona azul indica la zona de confort, la roja el confort por captación solar, la inercia térmica de marrón claro, ventilación natural de verde claro, evaporación con azul oscuro. Con los datos climáticos horarios se puede obtener el porcentaje de confort térmico y de estrategias de diseño sugeridas por Givoni.

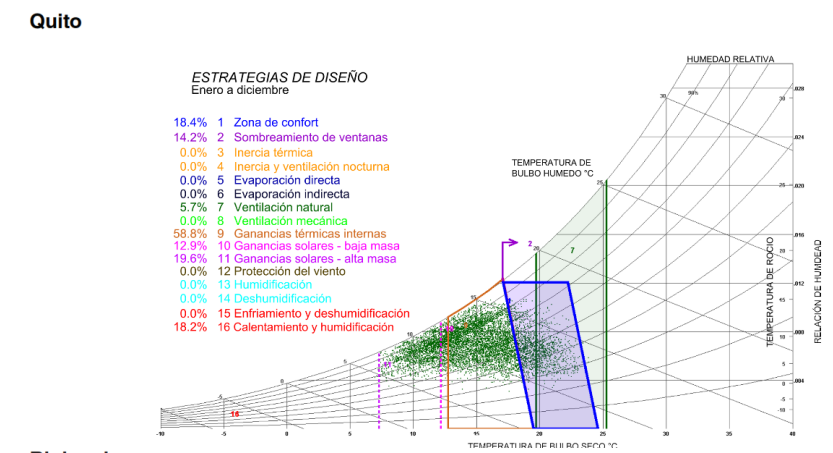


Gráfico 44 Diagrama de confort térmico de Givoni en la ciudad de Quito

Fuente: Palme et.al (2017)

Agua: Demanda, tratamiento y abastecimiento

Estrategias de captación, tratamiento y abastecimiento de agua

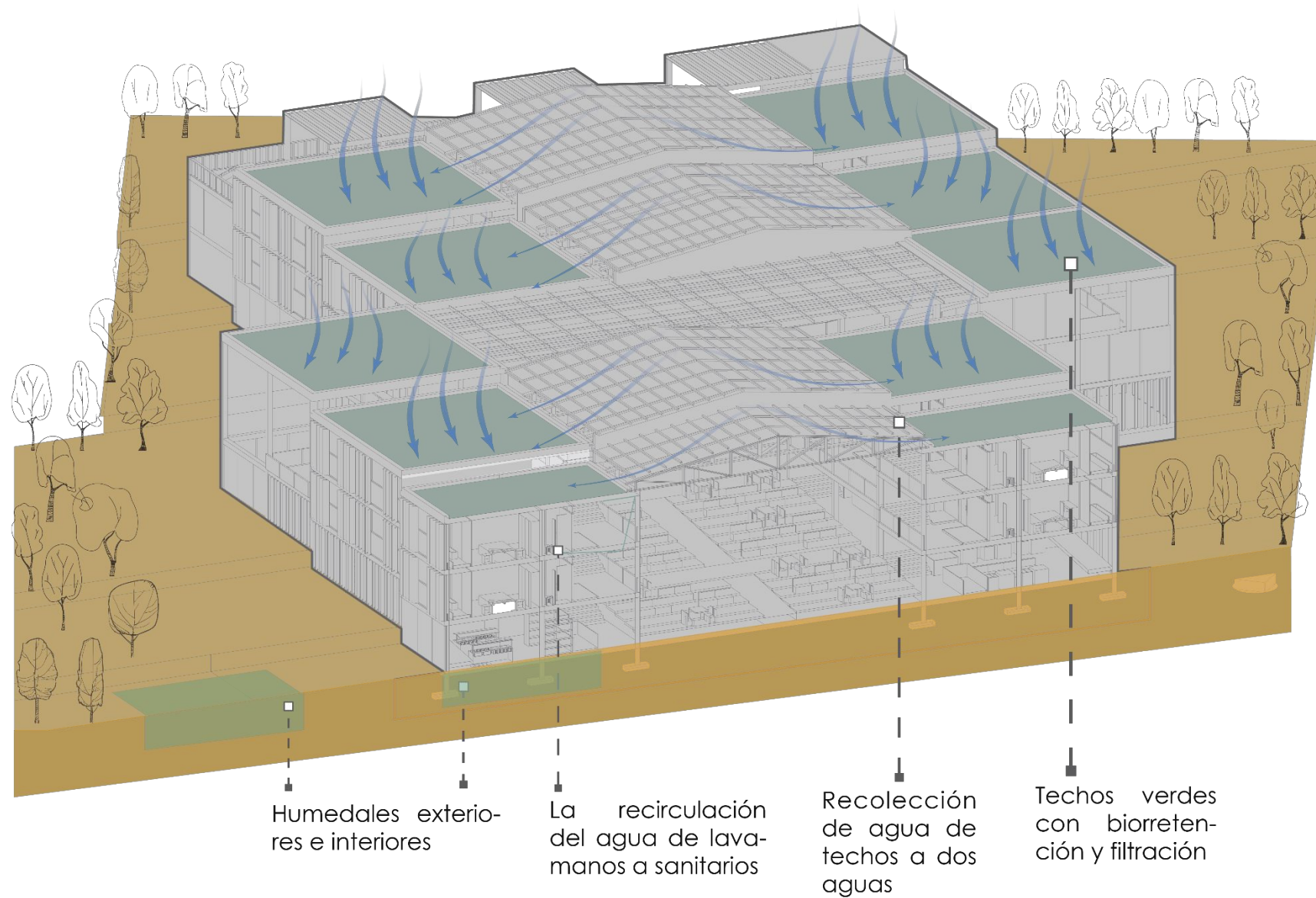


Gráfico 45 Captación, tratamiento y recirculación del agua en el proyecto

Fuente: Elaboración Propia (2021)

La estrategia principal para captación de agua pluvial es a través de la recolección de agua de techos a dos aguas, captando agua lluvia y dirigiendo esa agua a los humedales internos para utilización en zonas comunes como lavandería, cocina o baños en planta baja. Los humedales externos también sirven como sistemas de captación, almacenamiento y purificación de agua pluvial para ser utilizada en el proyecto. Además, el proyecto posee techos verdes con manejo de la escorrentía mediante Sistemas de Drenaje Sostenible.

El uso de equipos o sistemas como los aireadores es muy efectivo al momento de ahorrar agua, ya que este sistema mezcla agua con aire para proyectar un chorro sin tanta agua, pero con una buena presión. Muchos cabezales de ducha vienen con un ahorro de agua al tener un chorro eficaz sin utilizar tanta agua. Los sanitarios de doble descarga son mucho más eficientes que los normales, ya que este regula la descarga y uso del agua dependiendo de si es líquido o si es sólido. Además de ser efectivos con esta doble descarga utiliza agua reciclada para su descarga. La recirculación del agua es una gran estrategia para efectivizar el 95% del agua reutilizándola, por ejemplo, el agua de lavamanos regresando en inodoros o regadíos.

Cálculo de la demanda de agua en el proyecto

En cuanto a la recolección de agua lluvia, existe esta técnica en todo el techo del proyecto. Su recolección es de un área de 2644 m², una familia de 3 consume 90 m³ al año de agua y la precipitación del sector es de 1160mm. Si tomamos en cuenta que en 1m x 1m capta 1,16m. Entonces: $1,16m^3 \times 2644m^2 = 3067$ de captación en techo Y $3067m^3 / 90m^3$ consumo = 34 viviendas abastecidas de agua.

Energía: Demanda, generación y abastecimiento

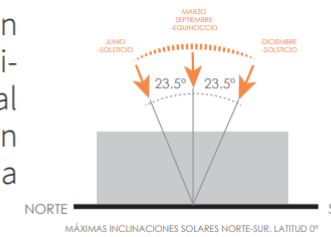
Estrategias para abastecimiento de la demanda energética

Para generar energía, el solarío capta la luz solar durante 5 a 6 horas del día. El solarío genera energía, ya que, se conforma por paneles solares transparentes, los cuales se componen por capas de transporte y transmisión de cargas positivas, negativas y huecas para generar voltaje y producir energía. De esta manera, al mismo tiempo que capta luz solar y genera energía, permite el ingreso de luz solar hacia el graderío habitable central. Cumple una función de transmisor de calor a las viviendas durante el día para ser aprovechado durante la noche, donde el vidrio de baja emisividad juega un papel importante al retener calor y reflejar los rayos uv sin necesidad de sistemas adicionales. Cumple con la utilización y aprovechamiento de energía solar renovable, sin conexión a la red pública.

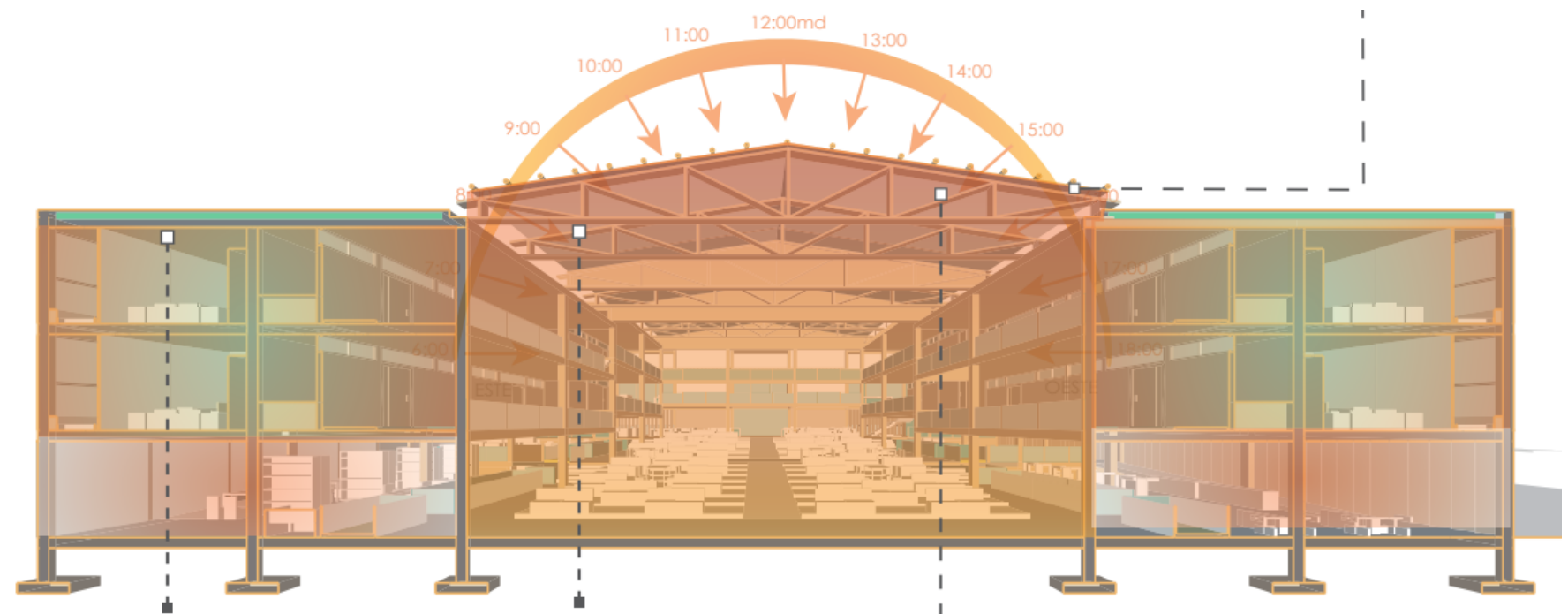
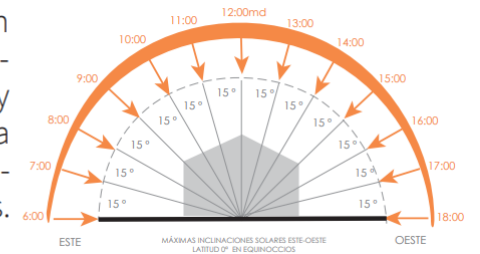
Cálculo de la demanda energética del proyecto

Si tomamos un panel transparente de 500W. Calculamos un día: $500W \times 5 \text{ horas de sol al día} = 2500W$ o lo que es lo mismo, 2,5 kWh al día. Al mes: $2,5 \text{ kWh} \times 30 = 75 \text{ kWh}$ Una familia con gasto eficiente: 180 kWh. Al ser cohousing una familia podría gastar en promedio de 120 a 150 kWh, necesitando 2 paneles solares translucidos por vivienda. Los demás abastecen a las zonas comunes. Para viviendas 2 paneles x 32 familias es 64 paneles. En total hay 100 paneles de los que se necesitan 74 contando con el uso de las zonas comunes, generando el 135% de energía.

El solarío funciona también cuando el sol alcanza una inclinación máxima de 23.5° al Norte en junio y al Sur en diciembre, durante el mediodía en los solsticios.



Paneles solares en dirección Este-Oeste, captando luz y energía cada hora mediante diferentes inclinaciones.



Solarío en la parte superior de los graderíos centrales generan conexión y relación entre los usuarios, brindando bienestar y convivencia, además da paso a la luz solar dentro de la edificación y funciona como transmisor de calor térmico.

El lucernario se compone de paneles fotovoltaicos transparentes, para permitir ingreso de luz y al mismo tiempo generar energía

Gráfico 46 Estrategias de captación solar

Fuente. Elaboración Propia (2021)

Salud y felicidad: Ambiente saludable y biofílico

Ventilación e iluminación en espacios interiores saludables

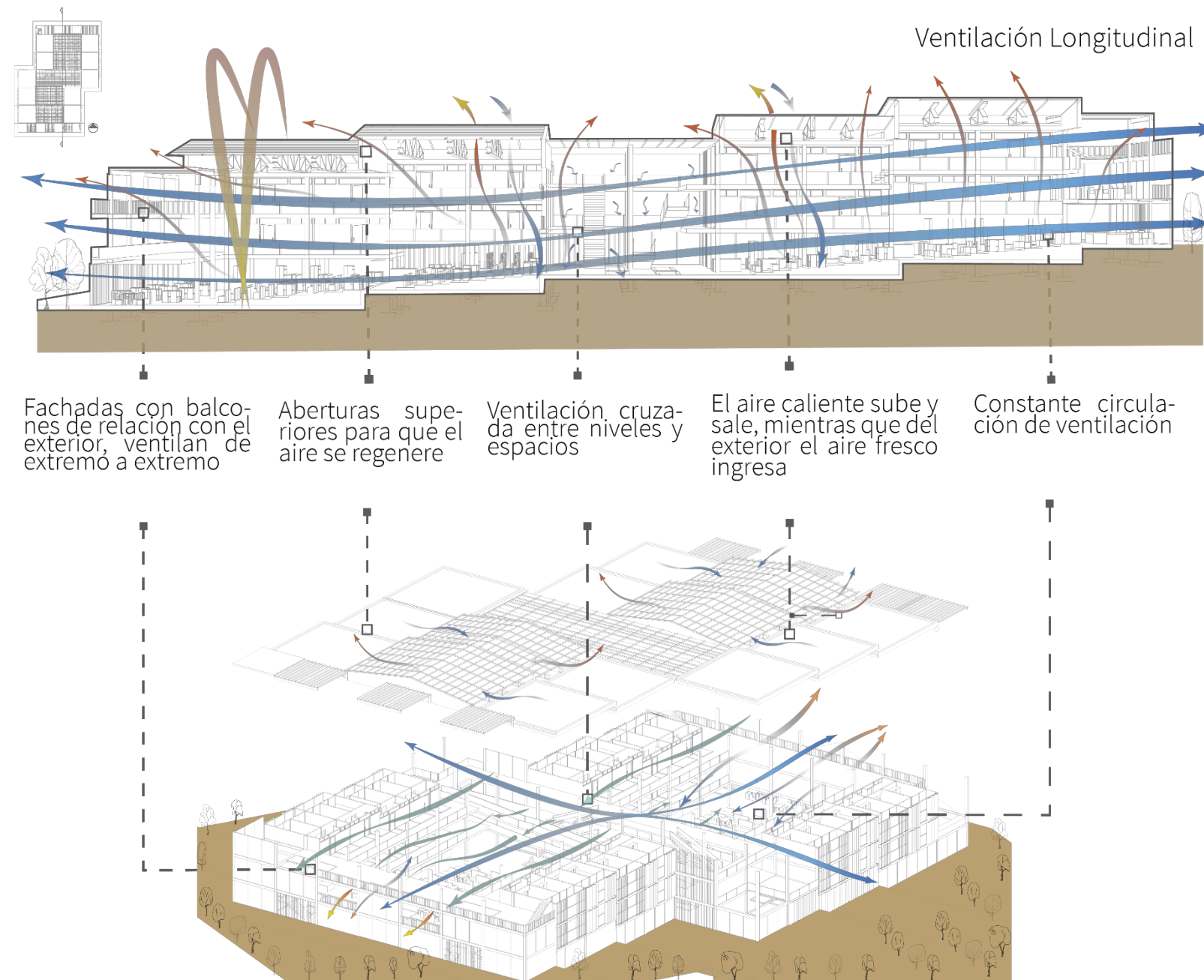


Gráfico 47 Ventilación cruzada natural en el proyecto e iluminación natural en solarío

Fuente: Elaboración Propia (2021)

En el proyecto se mantiene una constante circulación de la ventilación, el aire caliente sube y sale, mientras que del exterior el aire fresco ingresa a través de aberturas en la parte superior del techo, donde permite la regeneración del aire durante todo el día. Las cuatro fachadas poseen balcones de relación con el exterior, de esta manera se genera una ventilación a lo largo y ancho del proyecto donde el aire fluye libremente para refrescar al interior. Adicional a esto, el solarío en la parte superior de los graderíos centrales genera una conexión y relación entre los usuarios, brindando bienestar y convivencia.

Tanto en las viviendas como en el proyecto completo, se mantiene la ventilación cruzada. Dentro de las viviendas se emplean ventanas manipulables en ambos extremos para flujo de aire longitudinal desde balcón exterior, pasando por dormitorios, hasta la entrada. Posee un ventanal superior en su fachada interior y un balcón en su fachada exterior con un sistema de ventanas de triple riel para abrirlo y permitir el ingreso de aire fresco y luz natural. De esta forma, el usuario puede regular a su gusto el ingreso de aire para renovar la ventilación interior y filtrar el ingreso de luz mediante las lamas orientables.

Gracias a esta estrategia pasiva, sin necesidad de sistemas adicionales o utilización de energía, se genera una forma muy efectiva de renovar el aire interno de cada espacio dentro del proyecto y que exista una adecuada iluminación. Esto logra reducir costos y permite que el usuario sea participe de elegir el nivel de confort en cuanto a ventilación se refiere para que los espacios donde se desenvuelvan, conformen un ambiente interior saludable.

Relación de la naturaleza y la arquitectura: biofilia



Gráfico 48 Biofilia interior
Fuente: Elaboración propia (2021)



Gráfico 49 Pasillos de biofilia primer nivel
Fuente: Elaboración propia (2021)

Se implementa vegetación con la finalidad de brindar un recorrido verde y biofílico a los pasillos de cada nivel. Esto genera una estrecha relación con zonas naturales al tener en los espacios de transición zonas vivas para valorar y fortalecer el respeto y conexión natural en espacios internos del proyecto.

La inclusión de la vegetación interior es una de las estrategias para brindar bienestar a las personas, rodeadas de naturaleza mientras transitan de un espacio a otro, cuando salen de sus viviendas a otros espacios comunes. Además los habitantes tienen una responsabilidad común que es cuidar de las plantas tanto interiores como exteriores y con estos intereses se generan visiones afín.

En la planta baja, se generan jardineras alargadas que delimitan los ambientes entre zona de servicio, corredor y graderío central. Además de dividir espacios sin la necesidad de muros u obstáculos visuales, utiliza un recurso natural beneficioso para las personas que disfruten de cada espacio interno.

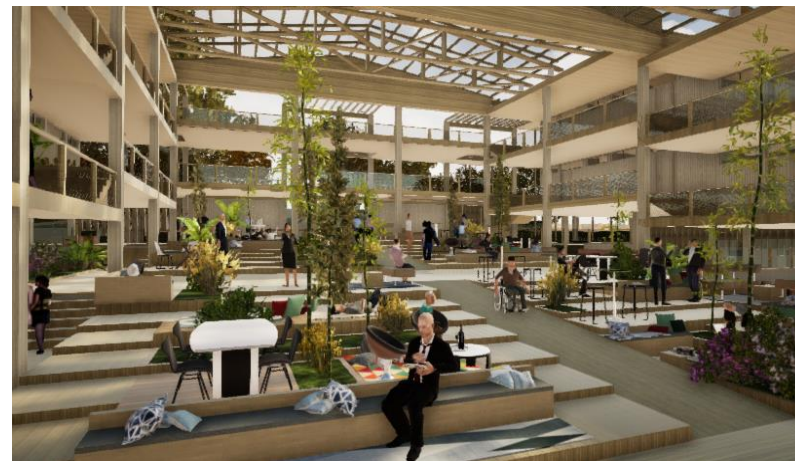


Gráfico 50 Estancias de biofilia en graderío
Fuente: Elaboración propia (2021)



Gráfico 51 Pasillos de biofilia segundo y tercer nivel
Fuente: Elaboración propia (2021)



Gráfico 52 Jardineras internas como delimitante de espacios
Fuente: Elaboración propia (2021)

Materialidad: uso de materiales biodegradables



Gráfico 53 Elementos de fachada y exteriores con madera

Fuente: Elaboración propia (2021)



Gráfico 54 Fachada con piel de madera

Fuente: Elaboración propia (2021)

Mediante la utilización de materiales biodegradables y reutilizables se logra reducir la huella de carbono. En el proyecto se utiliza la madera como material principal desde la estructura, acabados interiores, lamas orientables en la configuración de la fachada, los módulos y huertos de agricultura tanto vertical como horizontal, mobiliario, entre otros.

Uno de los requerimientos en cuando a materialidad es poder dar iniciativa a los fabricantes para cambiar sus hábitos industriales y generar conciencia de cada proceso y manejo tanto de materiales como de desechos. Por eso es importante elegir bien a la empresa aliada dentro del radio cercano al lugar, para conocer su desenvolvimiento, reducir costos y contaminación en el transporte.

La madera es un material biodegradable, con un mantenimiento correcto puede perdurar por mucho tiempo. Con la ayuda de una industria responsable, se puede utilizar este recurso siempre y cuando lo extraído sea sin llegar a la explotación de lo natural. Además, se utiliza madera recuperada para lograr aprovechar los recursos y darles un tratamiento y nuevo uso.



Gráfico 55 Madera como material principal

Fuente: Elaboración propia (2021)



Gráfico 56 Acabados interiores de madera

Fuente: Elaboración propia (2021)

Equidad: Derecho a una comunidad justa y equitativa

Reducción de uso de combustibles fósiles

Para reducir la importancia del automóvil y elevar la importancia del peatón y el ciclista. Se reduce significativamente, la zona de parqueos para no tomar tanto espacio del lote y utilizarlo para mejores funciones y aprovechar el espacio en zonas comunales, zonas de eventos culturales, caminerías de transición peatonal e inclusiva con rampas y acceso a cualquier persona sin diferenciar su condición. Dentro del cuarto transecto como resultado del cálculo del área de lote y de lo construido, se obtiene un porcentaje del 15% para utilizarlo en estacionamiento.

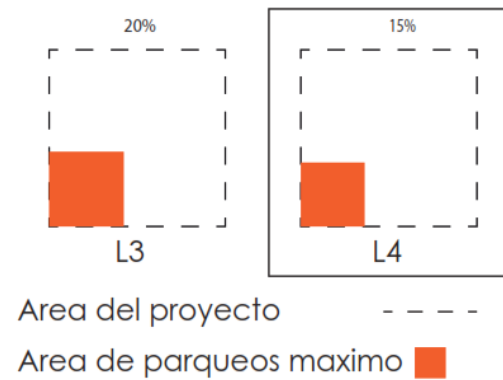


Gráfico 57 Porcentaje de estacionamiento

Fuente: Muñoz, et.al (2020)



Gráfico 58 Zonas de estacionamiento

Fuente: Elaboración propia (2021)

Acceso universal al lugar



Gráfico 59 Transición para movilidad reducida y ciclismo

Fuente: Elaboración propia (2021)

Los distintos ingresos ubicados a lo largo y ancho del proyecto, conectan cada nivel con el uso de rampas y libre circulación para todos. Se generan transiciones y recorridos amenos de manera inclusiva y equitativa.



Gráfico 60 Ingreso norte con rampas de circulación inclusiva

Fuente: Elaboración propia (2021)



Gráfico 61 Rampas interiores para libre accesibilidad

Fuente: Elaboración propia (2021)

En la parte interior del proyecto también se cuenta con rampas para permitir la circulación tanto vertical como horizontal de los usuarios. En la parte central de circulación se encuentran las rampas que dirigen al segundo y tercer nivel, en el graderío central se dispone de una rampa central para llevar a los usuarios a lo largo del proyecto. Y en las zonas comunes se incluyen rampas que lleven de un espacio a otro distanciados por las plataformas de un metro de alto pero conectados por estas rampas de relación espacial.

Para lograr una correcta comunicación con todos los niveles y zonas en la totalidad del proyecto, se generan plataformas que deben ser conectadas entre ellas mediante escalinatas y rampas para que todos los usuarios puedan acceder a cada rincón del proyecto. Estas rampas cumplen con el 10% de pendiente para una correcta transición tanto peatonal, como de ciclistas o personas con movilidad reducida.

Belleza: Acceso a espacio público, recreativo y cultural

Espacio público exterior e interior



Gráfico 62 Relación exterior e interior desde el ingreso sur

Fuente: Elaboración propia (2021)

El espacio público exterior se compone en su mayoría por zonas verdes con estrecha relación y armonía con la naturaleza. Caminerías, rampas, zonas de estancia y zonas de agricultura urbana, generan espacios de convivencia y pertenencia en todo el proyecto en la parte externa.



Gráfico 63 Recorridos exteriores, rampas y caminerías

Fuente Elaboración propia (2021)



Gráfico 64 Mallas de estancia y descanso

Fuente: Elaboración propia (2021)

El espacio público en la parte interna, se compone por dos graderíos que se desenvuelven como una zona dinámica para estancia, recreación, de descanso, de trabajo y sobre todo de convivencia entre usuarios. Al estar ubicado en la zona central de los dos bloques, se convierte en el protagonista de actividades cotidianas y re relación entre habitantes.



Gráfico 65 Zona pública de estancia, recreativas o descanso

Fuente: Elaboración propia (2021)

Zonas educativas, recreativas y culturales



Gráfico 66 Arte cultural y expresión

Fuente: Elaboración propia (2021)

En ciertas zonas de transición como pasillos y corredores internos del proyecto, se destinan zonas de expresión artística y cultural. De igual manera, en la cancha externa y en los graderíos centrales, son áreas flexibles y dinámicas que se pueden acoplar para eventos y exposiciones variadas. En adición, se contribuye a impartir la educación, implementando una biblioteca, zonas de computo y coworking.



Gráfico 67 Biblioteca y coworking

Fuente: Elaboración propia (2021)

Propuesta arquitectónica Greenwood Cohousing

Implantación general

El proyecto se implanta en su terreno con una orientación norte-sur, para que las fachadas de mayor longitud miren hacia el este y oeste, aprovechando la iluminación y captación de energía solar. Esto con la finalidad de que ingrese la luz solar el mayor tiempo de horas en el día para calentar las viviendas y almacenar el calor captado, para liberarlo en la noche y abrigar las habitaciones. Se ubica entre la calle Caracol y Dureno, en intersección con la Sarayacu.

Se conforma por techos verdes que retienen y filtran el agua lluvia capturada por los techos inclinados centrales. Humedales externos de captura, almacenamiento y filtración de agua pluvial. En varias zonas se encuentran huertos urbanos, módulo y estantes de agricultura vertical para cumplir con los requerimientos de las zonas agrícolas requeridas en el proyecto.

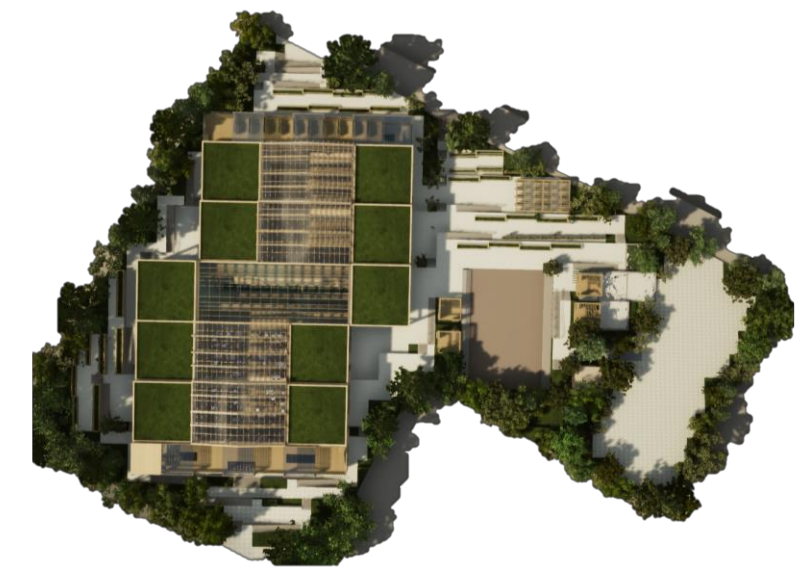


Gráfico 69 Implantación realista del proyecto

Fuente: Elaboración propia (2021)



Gráfico 68 Implantación general del proyecto

Fuente: Elaboración propia (2021)

Planta baja general

En la planta baja del proyecto se implementan únicamente zonas comunitarias. El proyecto se divide en dos bloques, un bloque en la zona norte de servicios y otro bloque al sur recreativo y educativo. El bloque de servicios, cuenta con una cocina en la zona este, con zona de buffet, un cuarto frío y una zona hidropónica de bolsillo. El comedor tiene dos niveles en la parte norte del proyecto. Al oeste del bloque se ubica la lavandería comunitaria con máquinas de ahorro energético y eficiente, conjuntamente con la zona de secador solar.

En cuanto al bloque sur, la parte este se compone por una parte educativa, donde cuenta con una biblioteca y una zona de coworking con una zona de cómputo y una oficina privada para reuniones. En el ala oeste se encuentra la parte deportiva como el gimnasio y la zona de pilates o yoga, y la parte sur como conector entre estas zonas, es el área recreativa de salón lúdico, donde se encuentran tenis de mesa, billar y ajedrez.

La cancha que se implementa en el proyecto es una zona recreativa y cultural donde los habitantes y visitantes comparten un momento deportivo tan característico para la convivencia y relación entre los usuarios.



Gráfico 70 Planta baja del proyecto

Fuente: Elaboración propia (2021)

Plantas altas de segundo y tercer nivel



Gráfico 71 Planta alta de segundo y tercer nivel

Fuente: Elaboración propia (2021)

En las plantas altas como lo son el segundo y tercer nivel son exclusivamente de viviendas. En cada bloque se encuentran 8 viviendas, 4 al este y 4 al oeste. Como son dos bloques por cada nivel, son 16 viviendas en el segundo nivel y otras 16 en el tercer nivel. En su totalidad son 32 viviendas en todo el proyecto.



Gráfico 72 Acercamiento a un bloque de vivienda

Fuente: Elaboración propia (2021)

En la zona central del nivel existe un vacío que da hacia el graderío central de cada bloque. Esto permite la interacción entre los usuarios que realizan diferentes actividades en todos los distintos ambientes sin perder esa relación y convivencia con su entorno. Además, esto permite una gran iluminación por parte del solarario y una libertad visual hacia todos los niveles con relación espacial y sensorial.

Configuración de la vivienda

Cada vivienda se compone por módulos de 6 por 8 m con una tipología única conformada por dos dormitorios, un cuarto de baño, una zona flexible que puede ser utilizada como sala o estudio. Los dormitorios son adaptables para hasta dos personas por cada uno, se pueden incorporar dos camas de una plaza para hijos o literas y aprovechar su dimensión. Tiene suficiente espacio para incluir una pequeña sala, un escritorio o almacenaje además del armario.

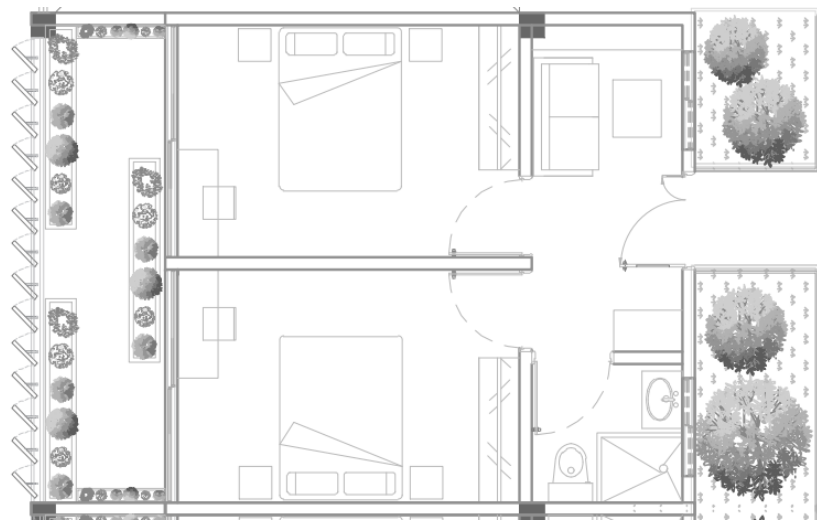


Gráfico 73 Planta del módulo de vivienda privada

Fuente: Elaboración propia (2021)

En la entrada de la vivienda se distinguen zonas biofilicas para permitir una estrecha relación con la naturaleza y tener zonas vivas y verdes en los pasillos, al igual que el balcón tipo invernadero de bolsillo con vegetación biofilica o agricola.

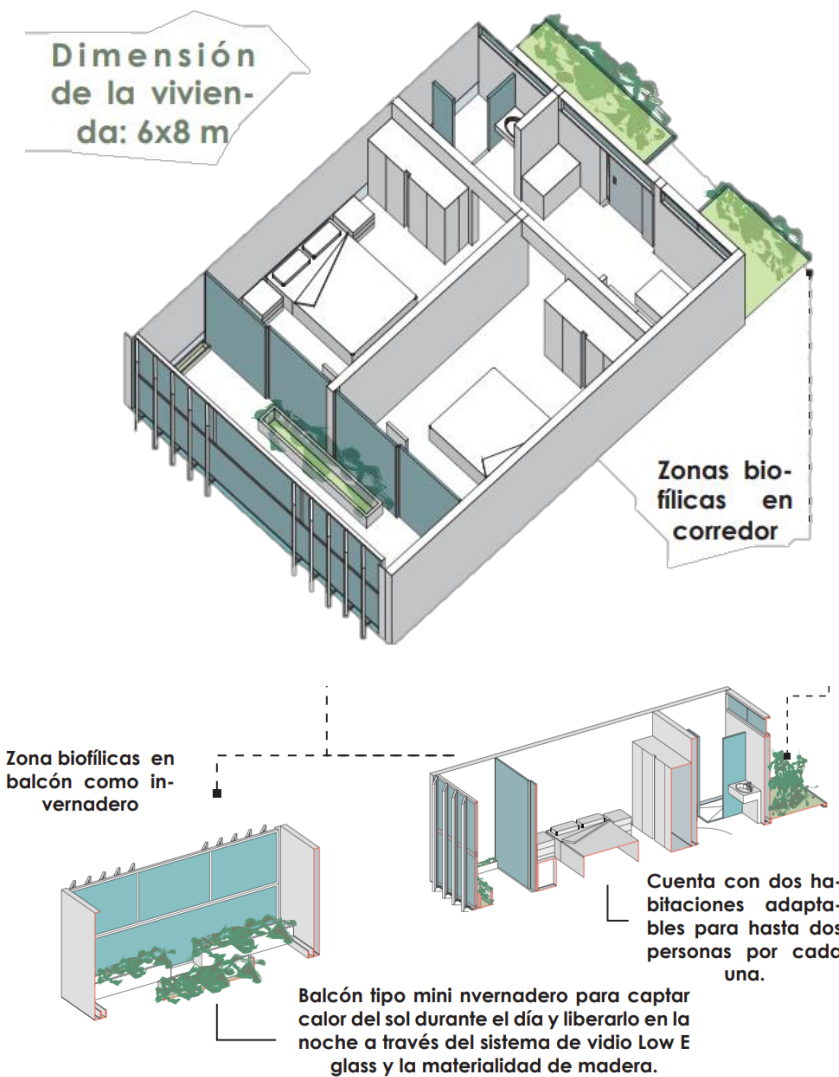


Gráfico 74 Cortes y configuración de la vivienda

Fuente: Elaboración propia (2021)

Balcón tipo mini invernadero para captar calor del sol durante el día y liberarlo en la noche a través del sistema de vidrio de baja emisividad y la materialidad de madera que retiene este calor e igualmente lo libera para brindar confort. De esta manera, las viviendas poseen estrategias pasivas de materialidad y transmisión directa del calor del invernadero hacia los dormitorios.

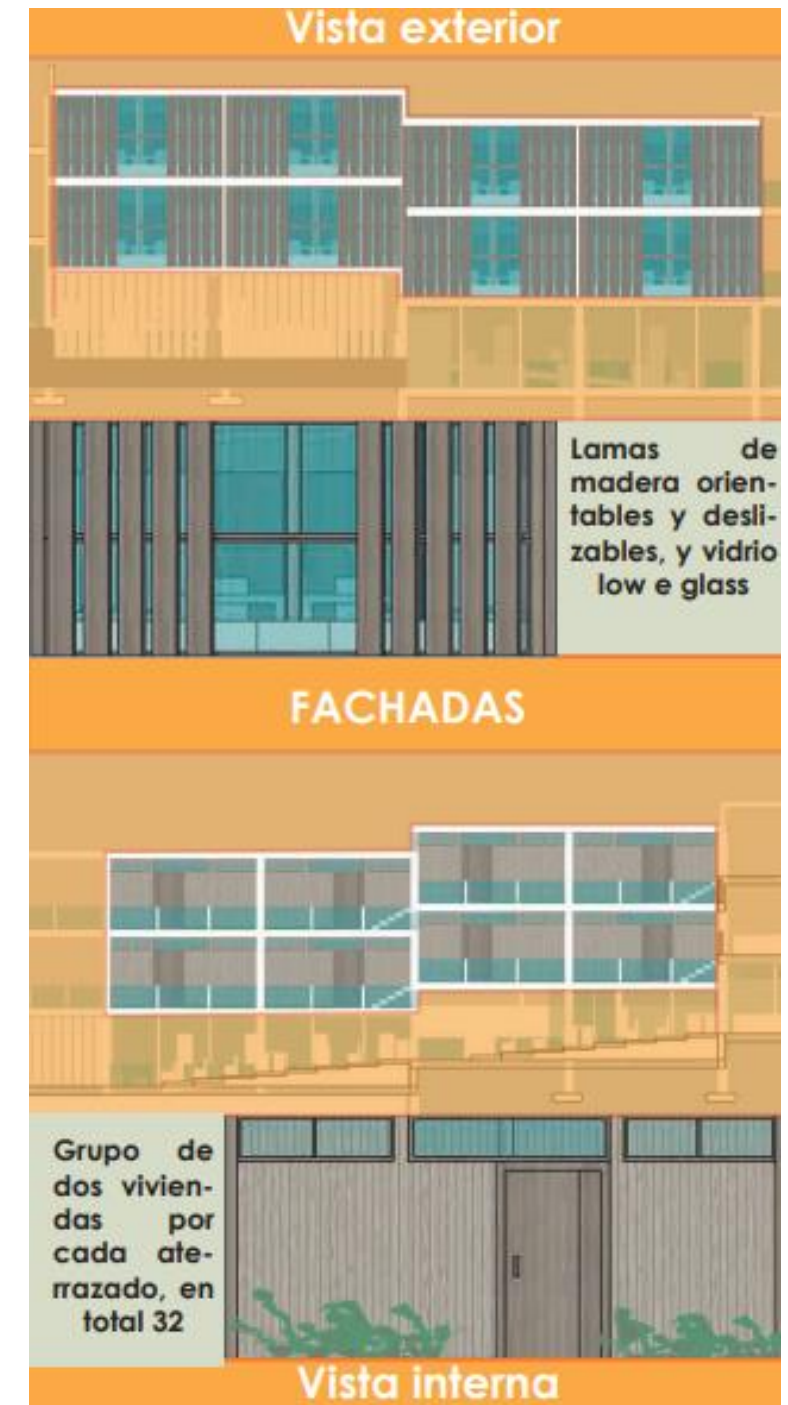


Gráfico 75 Fachadas externas e internas de viviendas

Fuente: Elaboración propia (2021)

La piel de fachadas se compone de lamas orientables de madera del balcón de cada vivienda. Al jugar con la topografía, se generaron desniveles de un metro cada dos viviendas por nivel, lo que logra un movimiento y dinamismo entre ambientes.

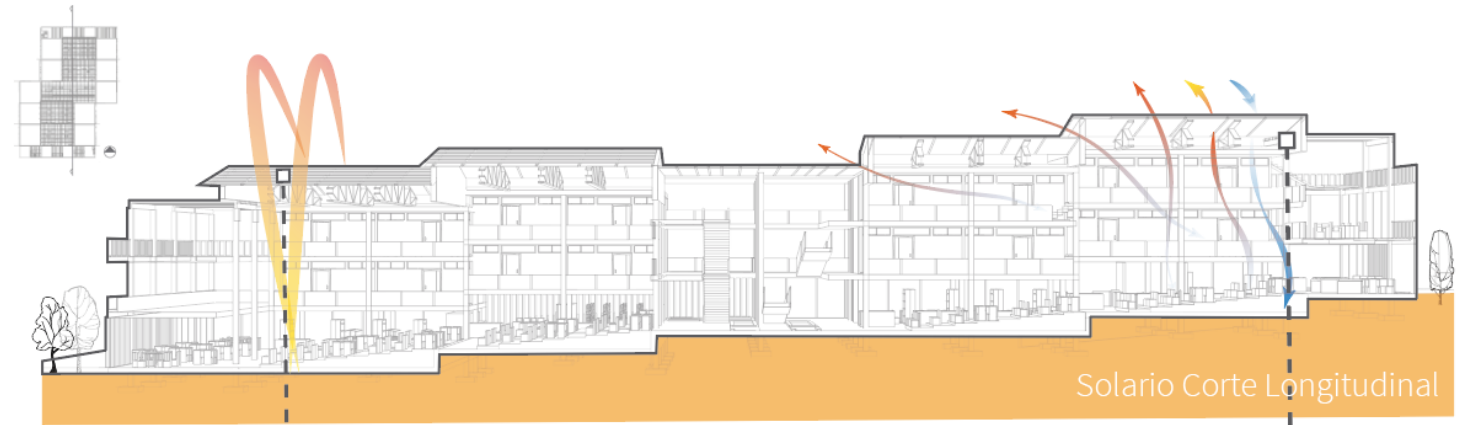
Cortes generales

Dentro de las características y estrategias observadas en las secciones tanto longitudinal como transversal, se muestra como el solarío en la parte superior, da paso a la luz solar dentro de la edificación y funciona como transmisor de calor térmico.

El lucernario se compone de paneles fotovoltaicos transparentes, para permitir ingreso de luz y al mismo tiempo generar energía. El lucernario brinda una iluminación total a todos los niveles y las aberturas tanto superiores como las que se encuentran en las cuatro fachadas generan una constante ventilación del aire.

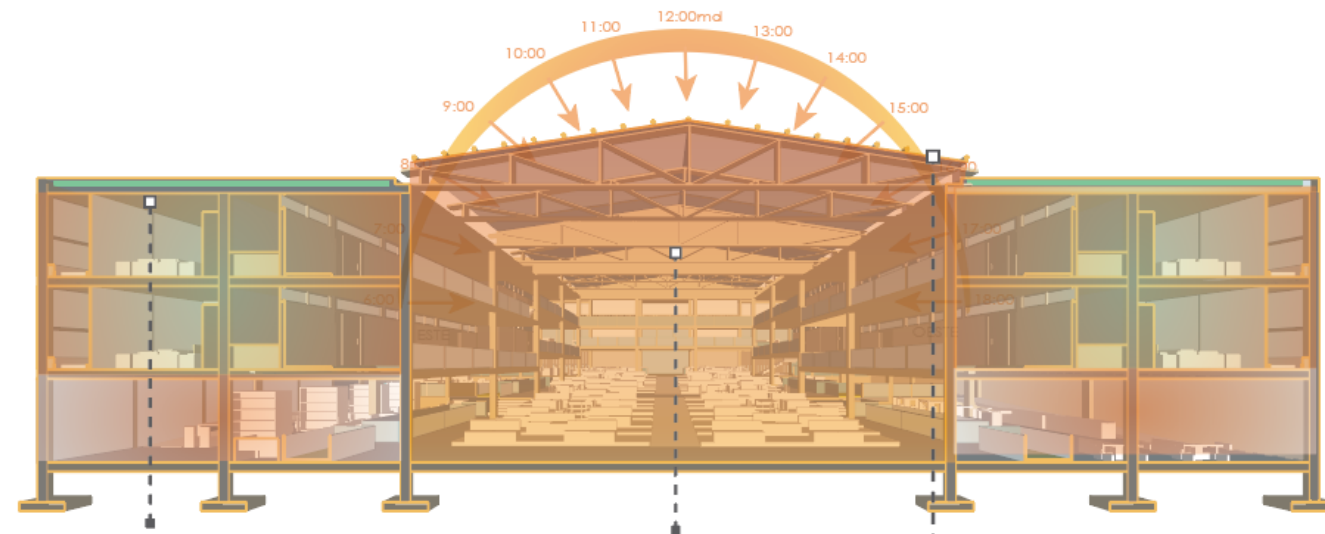
En el corte longitudinal se observa como el juego de niveles delimita los ambientes sin perder su relación espacial. Cada graderío central en los dos bloques, brinda una zona de espacio común y relación entre las distintas actividades donde el usuario se desenvuelve, generando conexión y relación entre vecinos, brindando bienestar y convivencia.

En la conexión entre los dos bloques existe núcleo de circulación vertical que se compone por gradas y rampas para permitir la inclusión y libre circulación de los usuarios con movilidad reducida y que puedan tener acceso a los distintos niveles del proyecto.



El solarío capta energía tanto con la inclinación de 23.5° en solsticios, como en equinoccios.

Circulación de ventilación, el aire caliente sube y sale, y del exterior el aire fresco ingresa.



Cumple una función de transmisor de calor a las viviendas durante el día para ser aprovechado en la noche

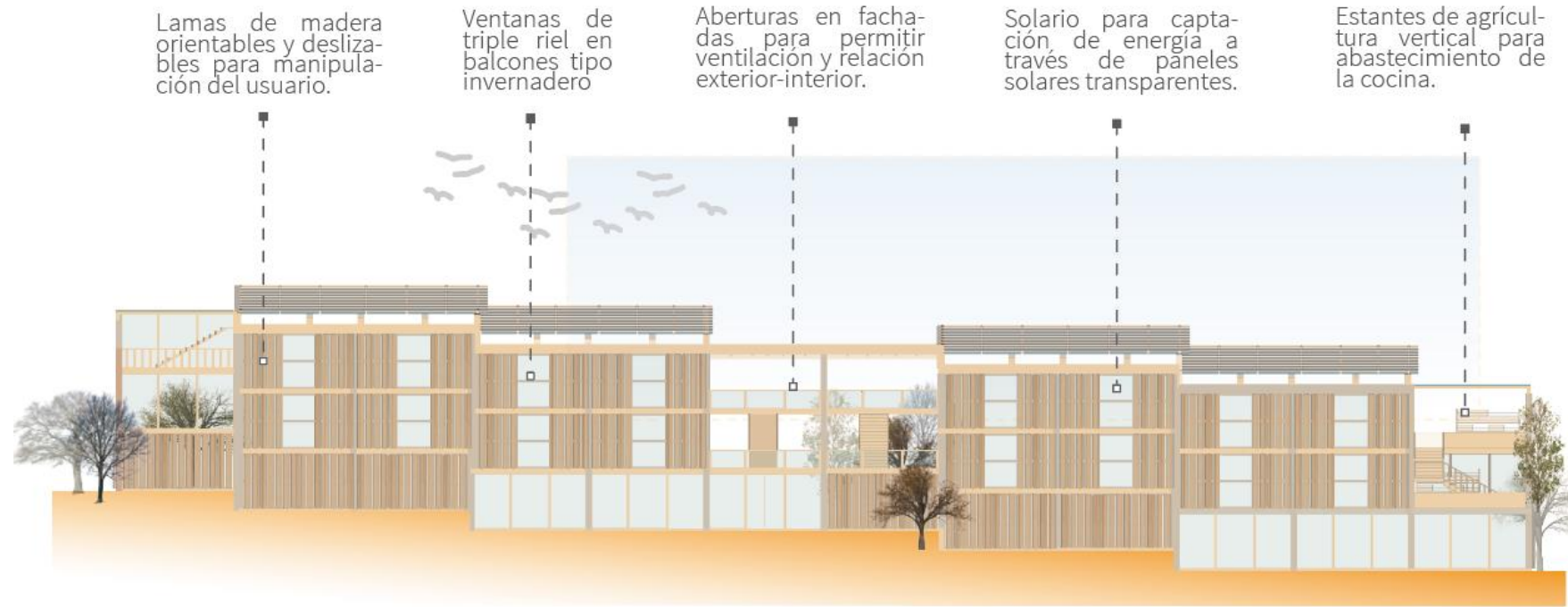
Graderíos centrales de conexión y relación entre los usuarios, brindando bienestar y convivencia.

Para generar energía, el solarío capta la luz solar durante 5 a 6 horas del día.

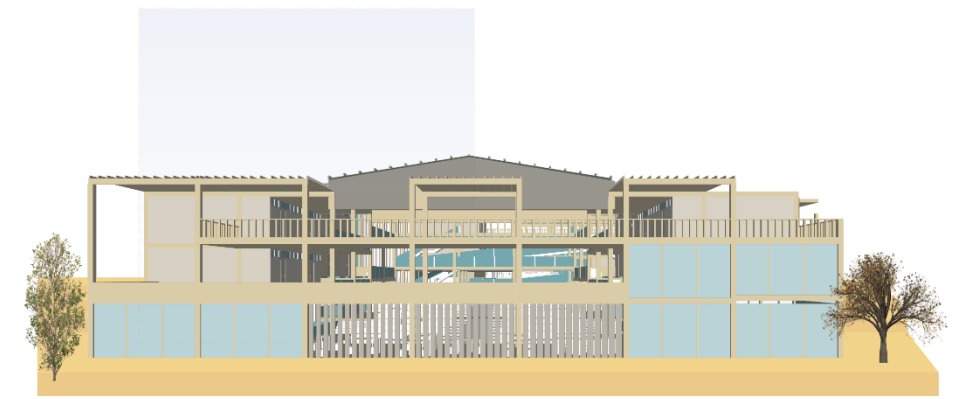
Gráfico 76 Corte Longitudinal y Transversal generales

Fuente: Elaboración propia (2021)

Fachadas generales



Fachada longitudinal desde el este



FACHADA TRANSVERSAL DESDE EL NORTE



FACHADA TRANSVERSAL DESDE EL SUR

Gráfico 77 Fachadas generales

Fuente: Elaboración propia (2021)

La configuración de la fachada evidencia como la materialidad impone la estética y el orden de los módulos. Las lamas orientables de madera logran crear una piel que tiene función de ser un sistema manual para regulación del usuario.

Tanto la fachada longitudinal como las transversales se conforman por vidrio y madera, creando un contraste entre este tipo de materiales.

Simulación energética EDGE

Estrategias de eficiencia energética utilizando iluminación de ahorro tanto interna como externa, además de implementar equipos avalados por ser eficientes energéticamente y de esta manera mejorar el desempeño y la utilización de la energía en todo el proyecto, estos equipos eléctricos consumen con un menor, optimizado y eficiente uso de energía.

Para esto se espera el menor consumo utilizando las estrategias pasivas como la iluminación directa durante el día, en la noche utilizar iluminación de eficiencia energética y en los equipos verificar la etiqueta igualmente de su eficiencia y ahorro energético. Para verificar esto, la etiqueta debe estar en el rango de eficiencia A, contando con las especificaciones técnicas de tecnología eco amigable.

Se incentiva a no usar estrategias activas, y se disminuye sustancialmente el uso de luz artificial, ya que durante el día, la luz ingresa por la iluminación directa de todas las zonas del proyecto, para regular la entrada de luz, se utilizan las lamas de madera como filtro solar, además de que el control solar también se aplica con la estrategia del vidrio double e glass.

Con un panel transparente de 500W. Calculamos un día con 5 horas de sol 2,5 kWh al día. Al mes: 2,5 kWh x 30 : 75 kWh. Al ser cohousing una familia podría gastar 120 a 150 kWh, necesitando 2 paneles solares translucidos por vivienda. Los demás abastecen a las zonas comunes. Para viviendas 2 paneles x 32 familias es 64 paneles. En total 100 paneles y se necesitan 74 para uso de las zonas comunes, generando el 135% de energía.

Consumo final de energía (kWh/Mes/Unidad Vivienda)	-47.39	Ahorro de CO ₂ durante el uso (tCO ₂ /Año/Unidad Vivienda)	2.34
Consumo final de agua (kL/Mes/Unidad Vivienda)	-0.16	Ahorro de energía incorporada en materiales (MJ/unidad)	90,091.08
Costos de servicios públicos - Línea base (\$/mes/unidad)	78.14	Costo incremental (\$/unidad)	14,130.82
Reducción en el costo de servicios públicos (\$/mes/unidad)	87.47	Retorno en años (Años)	13.46
Ahorros de energía (MWh/Año)	140.84	Ahorros de agua (m ³ /año)	3,447.91
Ahorros de energía incorporada en los materiales (GJ)	2,882.91	Superficie total del subproyecto (m ²)	179,069.44
Emisiones De Carbono (tCO ₂ /Año)	-9.66		

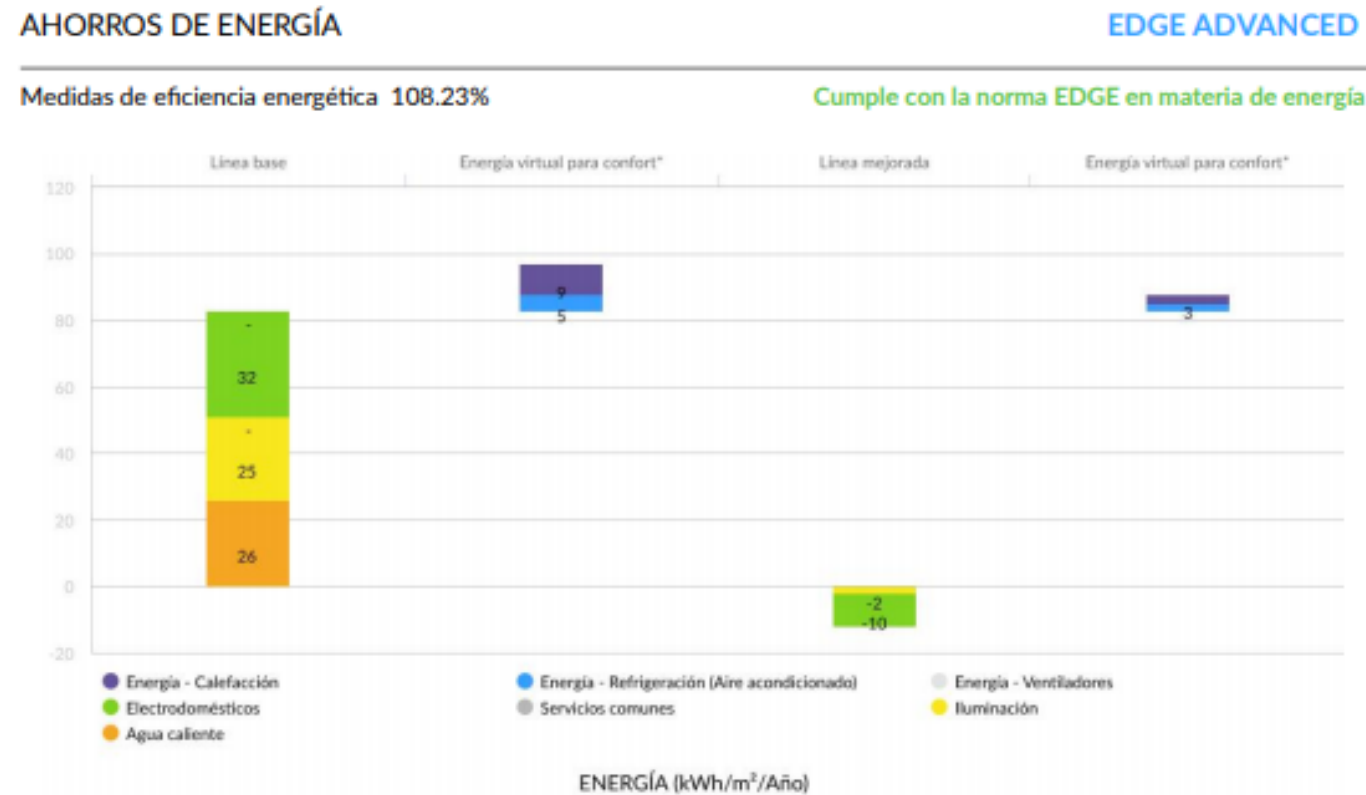
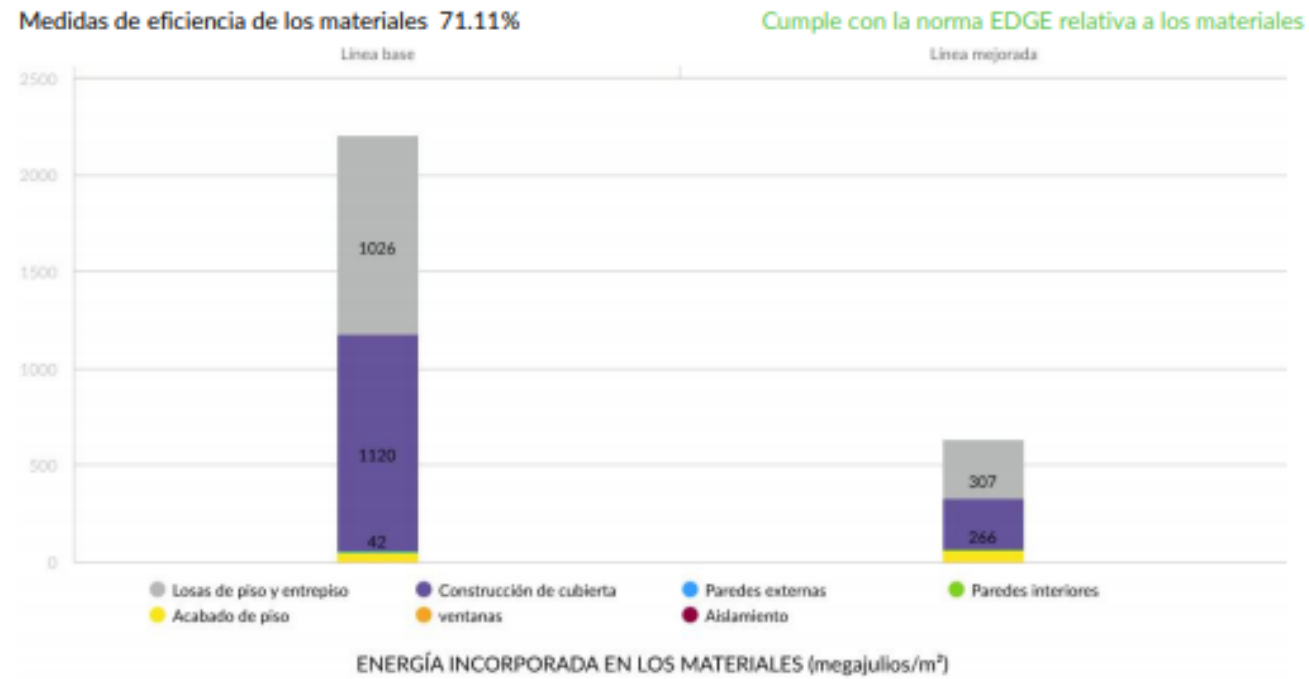


Gráfico 79 Resultados simulación energética EDGE

Fuente: Elaboración Propia e informe EDGE (2021)

Simulación materialidad EDGE

Ahorro de energía incorporada en materiales



		Proporción %	Grosor (mm)	Barra reforzada de acero (Kg/m²)
HMM01 Losas de piso y entrepiso	Construcción de piso de madera		300	
Losas reforzadas de concreto en obra 300 mm Acero : 33 kg/m²				
HMM02 Construcción de cubierta	Tipo 1 Tejas de arcilla sobre vigas de madera	100%	200	
Losas reforzadas de concreto en obra 300 mm Acero : 33 kg/m²				
HMM03 Paredes externas	Tipo 1 Listón de madera sobre montantes de madera	100%	150	
Pared de ladrillo común con yeso externo e interno 200 mm				
HMM04 Paredes interiores	Tipo 1 Placas de yeso sobre montantes de madera con aislamiento	100%	150	
Pared de ladrillo común con yeso en ambas caras 100 mm				
HMM05 Acabado de piso	Tipo 1 Piso de madera laminada	100%		
Baldosa cerámica				
HMM06 Marcos de ventana	Tipo 1 Madera	100%		Triple Glazing
Aluminio Vidriado simple				
HMM08 Aislamiento de techo	Cámara de aire de ancho superior a 100 mm		120	
Sin aislamiento U : - 2.12 W/m²k				

Gráfico 80 Resultados de simulación EDGE de materiales

Fuente: Elaboración Propia e informe EDGE (2021)

La madera es un material óptimo para bioclimatizar un ambiente, ya que es capaz de conservar el calor que capta en el día, para que sea utilizado en la noche y dar un óptimo confort térmico. Como referente de la conformación de elementos estructurales, tenemos que los muros y techos de madera contienen un aislante de fibras minerales o vegetales y madera como tabiques y cerchas respectivamente.

De esta manera vemos que toda la estructura completa se compone por la madera en diferentes acabados, tanto madera laminada para lo estructural y madera para acabados interiores. Además también la madera forma parte del revestimiento exterior, con sus lamas de madera orientables como regulador de luz y ventilación al interior.

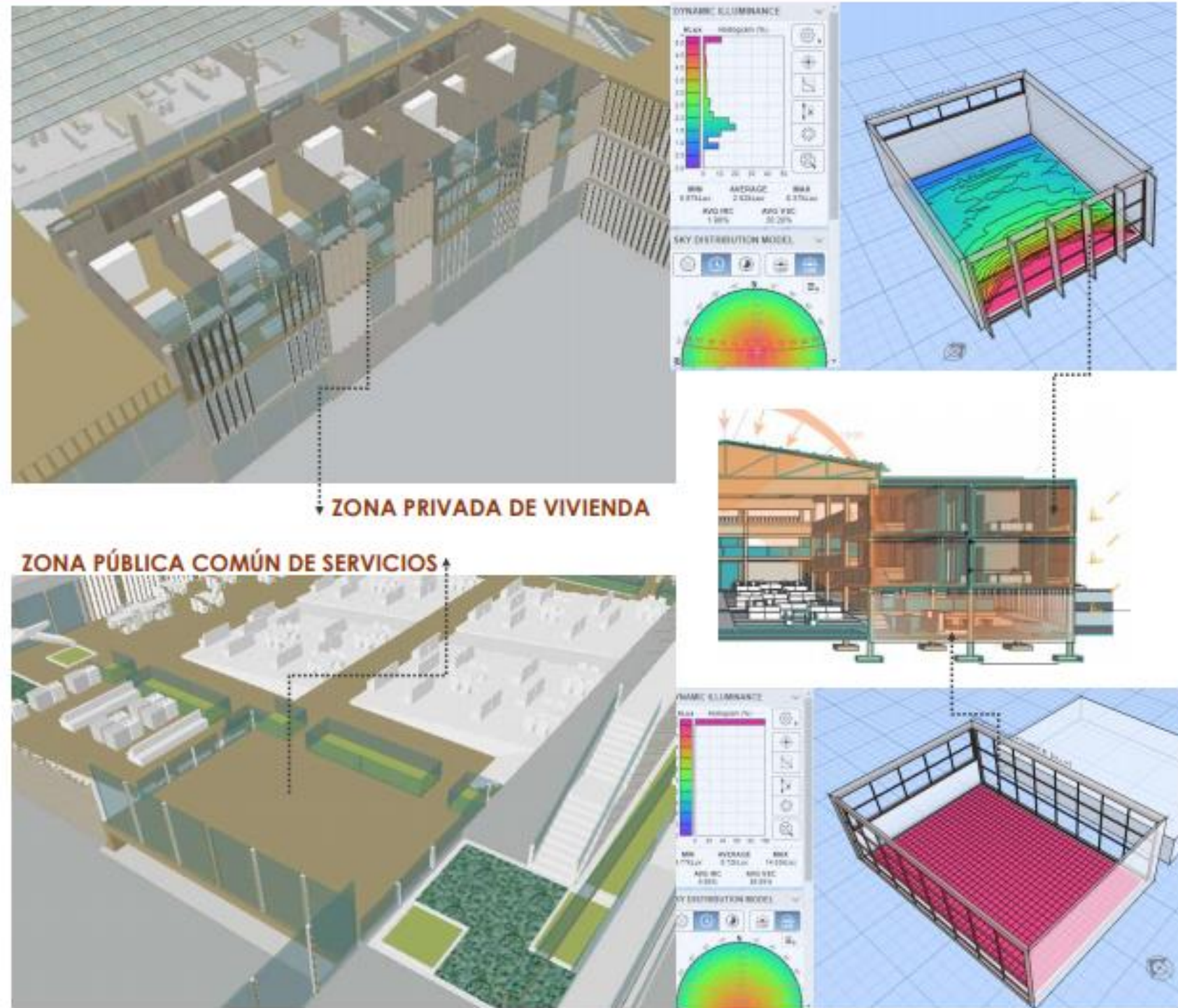
Se evidencia que la materialidad en un proyecto forma un punto importante para una arquitectura sustentable, el uso, manejo y desecho de recursos es uno de los ámbitos incluidos en los materiales. Además, la materialidad brinda una masa térmica que contribuye al confort térmico del usuario dentro de los espacios donde se desenvuelve normalmente.

Simulación de iluminación natural interior

En las viviendas como zonas privadas residenciales, se implementan estrategias de control de iluminación y ventilación, mediante lamas de madera orientables para proporcionar la facilidad de adaptarse del usuario a las distintas necesidades de confort.

En las zonas públicas de uso común, también se implementan estrategias de control de iluminación y ventilación, mediante lamas de madera orientables. Pero en este caso al ser un secadero solar de ropa, debe estar completamente acristalado del lado de la fachada donde recibirá sol, para que de esta manera se genera una especie de cámara de calentamiento y secado.

VIVIENDAS DE COHOUSING



SECADOR DE ROPA SOLAR

Gráfico 81 Simulación de iluminación natural interior

Fuente : Elaboración propia y simulación Dynamic Daylight (2021)

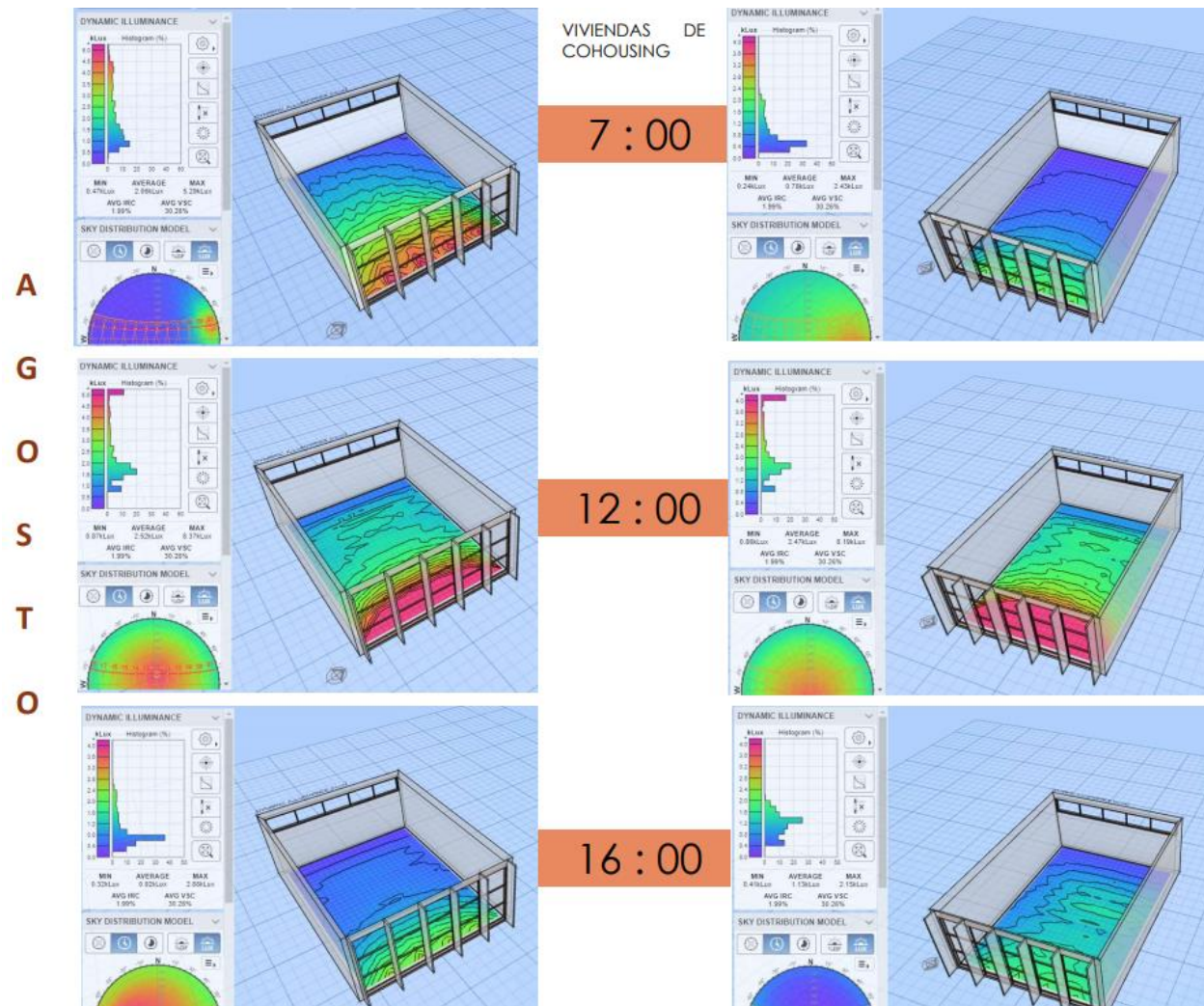


Gráfico 82 Simulación de iluminación natural en viviendas

Fuente : Elaboración propia y simulación Dynamic Daylight (2021)

Las viviendas poseen un balcón tipo invernadero con lamas orientables de madera como filtro y regulación solar. El ingreso de la iluminación natural es en una medida regular de toda la zona con 1.5 klux. Esto varía dependiendo del transcurso de las horas en el día y de la intensidad de luz solar que ingrese al espacio.

D
I
C
I
E
M
B
R
E

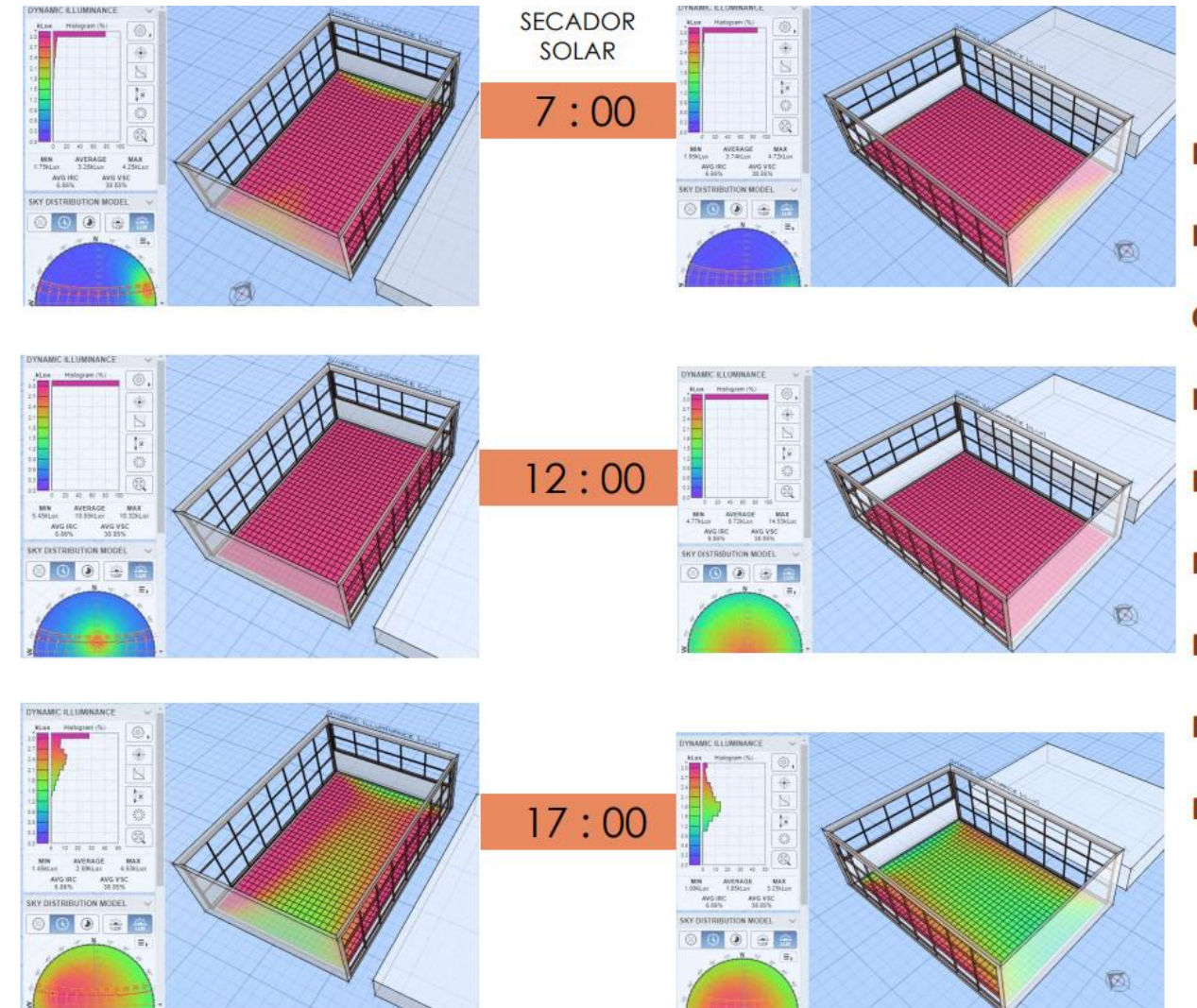


Gráfico 83 Simulación de iluminación natural en secador solar

Fuente : Elaboración propia y simulación Dynamic Daylight (2021)

En la zona común de secador solar es necesario que la luz solar y el calor se contengan en este espacio, ya que es utilizado para secar la ropa de los residentes como una estrategia pasiva sin la utilización de maquinaria de consumo energético. La iluminación media es de 3 klux en su interior.

D
I
C
I
E
M
B
R
E

Detalles técnico-constructivos enfocados en criterios y estrategias de la certificación LBC

Detalle de invernadero adosado



La calefacción natural para confort térmico se genera mediante el invernadero adosado, funciona cerrando las ventanas exteriores de triple riel y las puertas deslizantes de los dormitorios para crear una cámara térmica de abrigo durante la noche, producto de la liberación de calor captado durante el día.

El detalle presenta diferentes puntos como el sistema de piel de madera, el sistema de ventanas con vidrio de baja emisividad, las especificaciones de todas las ventanas incluida la superior de la fachada interna de las viviendas, los detalles del muro de madera y del soporte y acabados del piso y techo.

De una forma más definida, se visualizan los tipos de anclajes de las lamas de madera ya que son orientables y deslizables a su vez. Posee un canal de deslizamiento y un sistema giratorio para regular la luz solar, de igual forma se compone de un sistema de empotramiento y se complementa con el tipo de vidrio de baja emisividad.

Gráfico 84 Detalle de invernadero adosado y materialidad

Fuente: Elaboración propia (2021)

La estrategia de transmisión directa de calor en las viviendas basadas en la cámara de calor generada en el balcón tipo invernadero, hace que el calor captado durante el día, sea utilizado durante la noche para calentar las habitaciones. La calefacción natural se logra mediante el efecto invernadero como cámara térmica de abrigo. Se genera una cámara de calor que es transmitida mediante el vidrio de baja emisividad, el cual retiene el calor a la vez que permite el ingreso de luz solar.

Se compone de ventanas manipulables en la fachada externa de la vivienda para transmisión de calor longitudinal desde balcón exterior, pasando por dormitorios, hasta la entrada de la vivienda. Vidrio low e recomendado en zonas frías para aprovechar al máximo el calor generado en el interior, así como el que proviene del sol exterior y obtener luz natural.

La transmisión de calor que se genera desde la fachada exterior por medio del balcón, circula a lo largo de las viviendas, ya que pasa por las habitaciones y se comparte hacia los demás espacios como sala y entrada. De esta manera, toda la vivienda tiene un confort adecuado para los habitantes.

Configuración de las estrategias en las viviendas

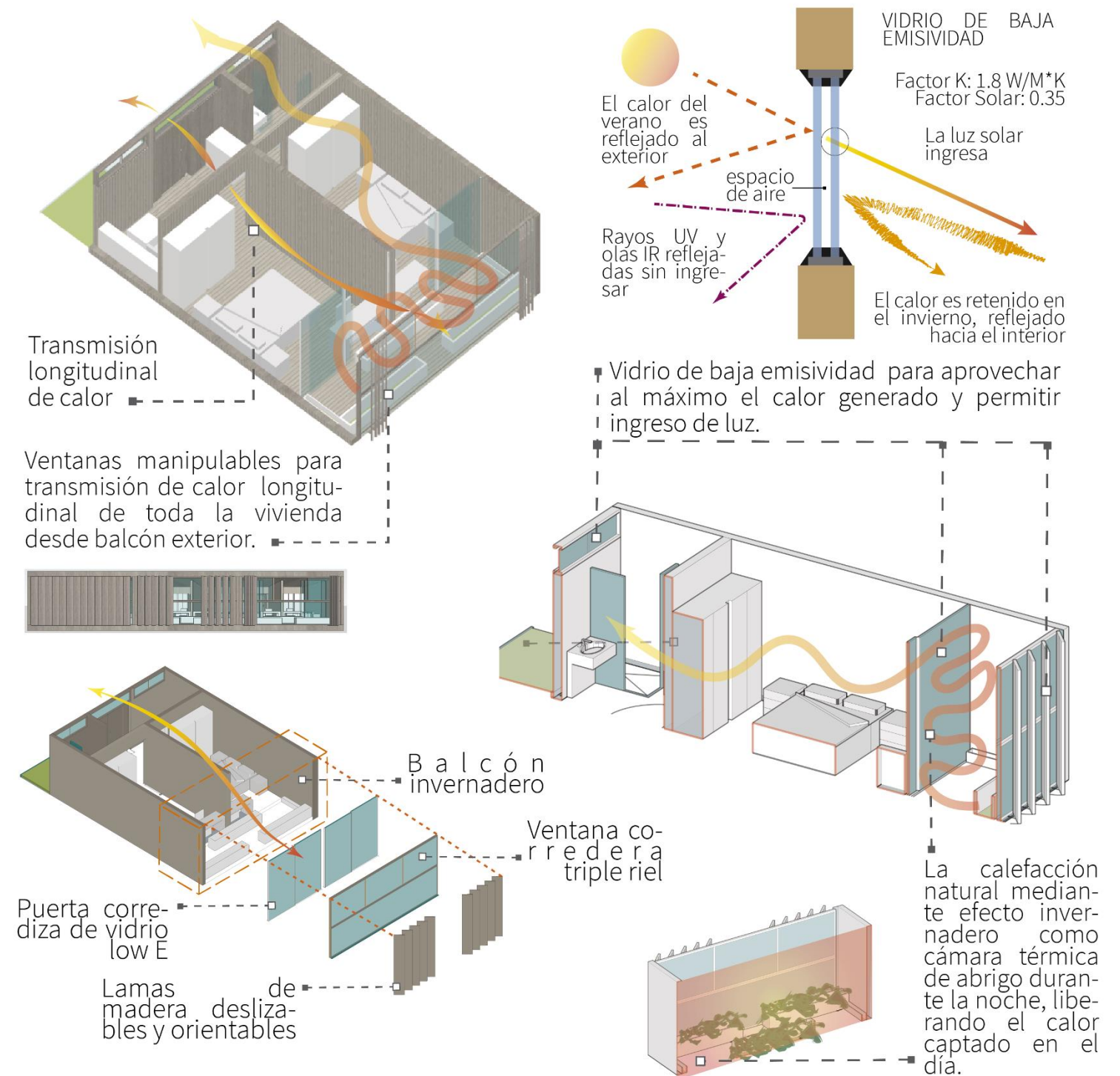


Gráfico 85 Conducción térmica del invernadero adosado en viviendas

Fuente: Elaboración propia (2021)

Detalle de solarío

Funcionamiento del Solarío como generador de energía y transmisión térmica

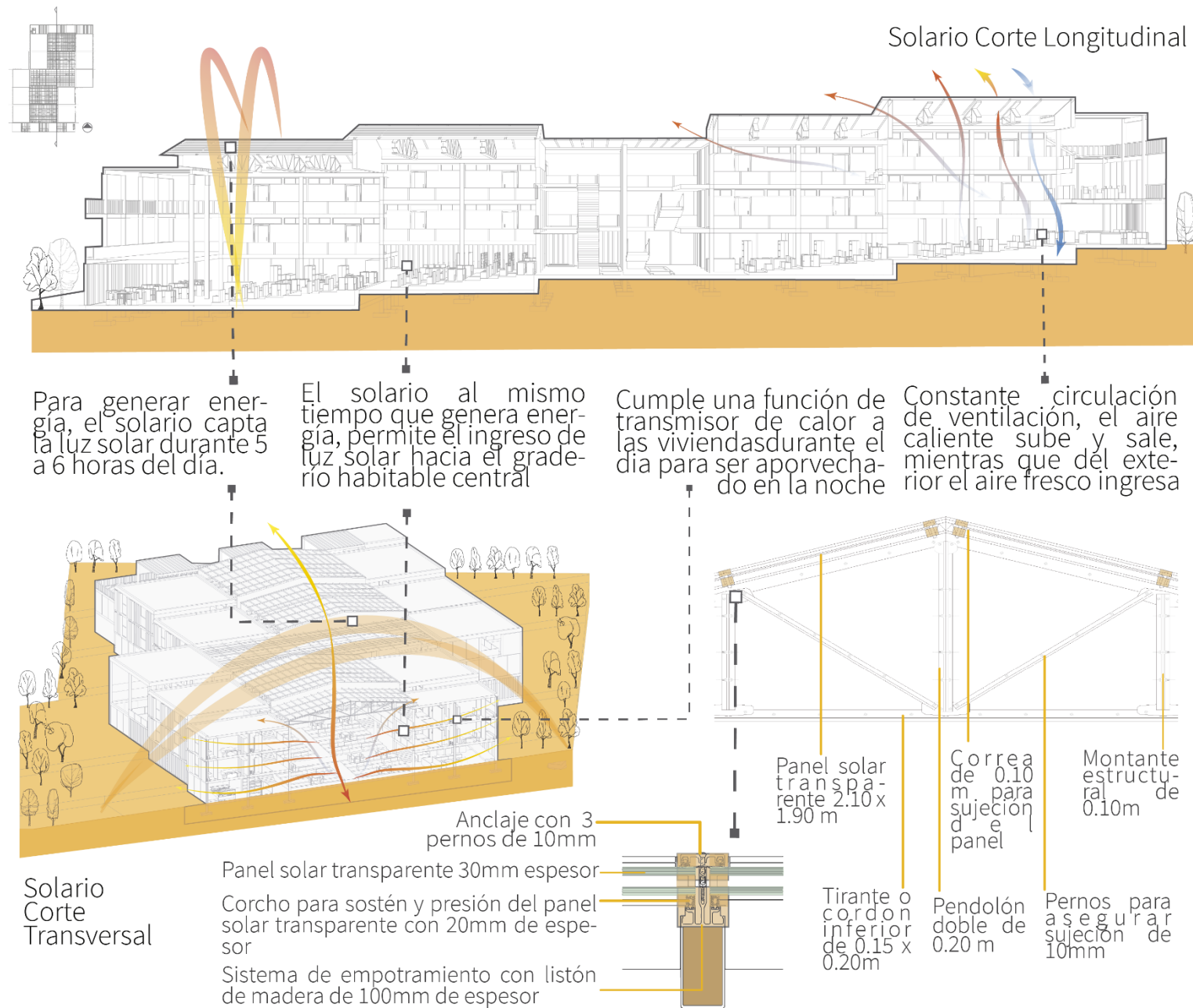


Gráfico 86 Detalle Solarío

Fuente: Elaboración propia (2021)

El solarío es una estrategia viable para el proyecto, ya que, además de producir energía, brinda una óptima iluminación para los espacios interiores como el graderío interior donde funciona como un espacio de comunión y relación social.

Para generar energía, el solarío capta la luz solar durante 5 a 6 horas del día. Cumple una función de transmisor de calor a las viviendas durante el día para ser aprovechado en la noche. El aire no queda retenido en este espacio como un lugar sofocante, sino que esto se soluciona mediante las aberturas superiores del techo que permiten una constante circulación de ventilación, el aire caliente sube y sale, mientras que del exterior el aire fresco ingresa, sumado a las aberturas en fachadas para el flujo del aire.

En el detalle de la sujeción de los paneles con la cubierta se evidencia el anclaje del panel solar transparente con la cercha del techo, un sistema de corcho para sostén y presión del panel, el empotramiento y los elementos añadidos como las correas de sujeción, los pernos que aseguran los sistemas y las partes básicas de la cercha como el pendolón, tirantes o cordones, montantes, genera una técnica eficiente en cubierta del solarío.

Ventilación Cruzada Longitudinal y Transversal

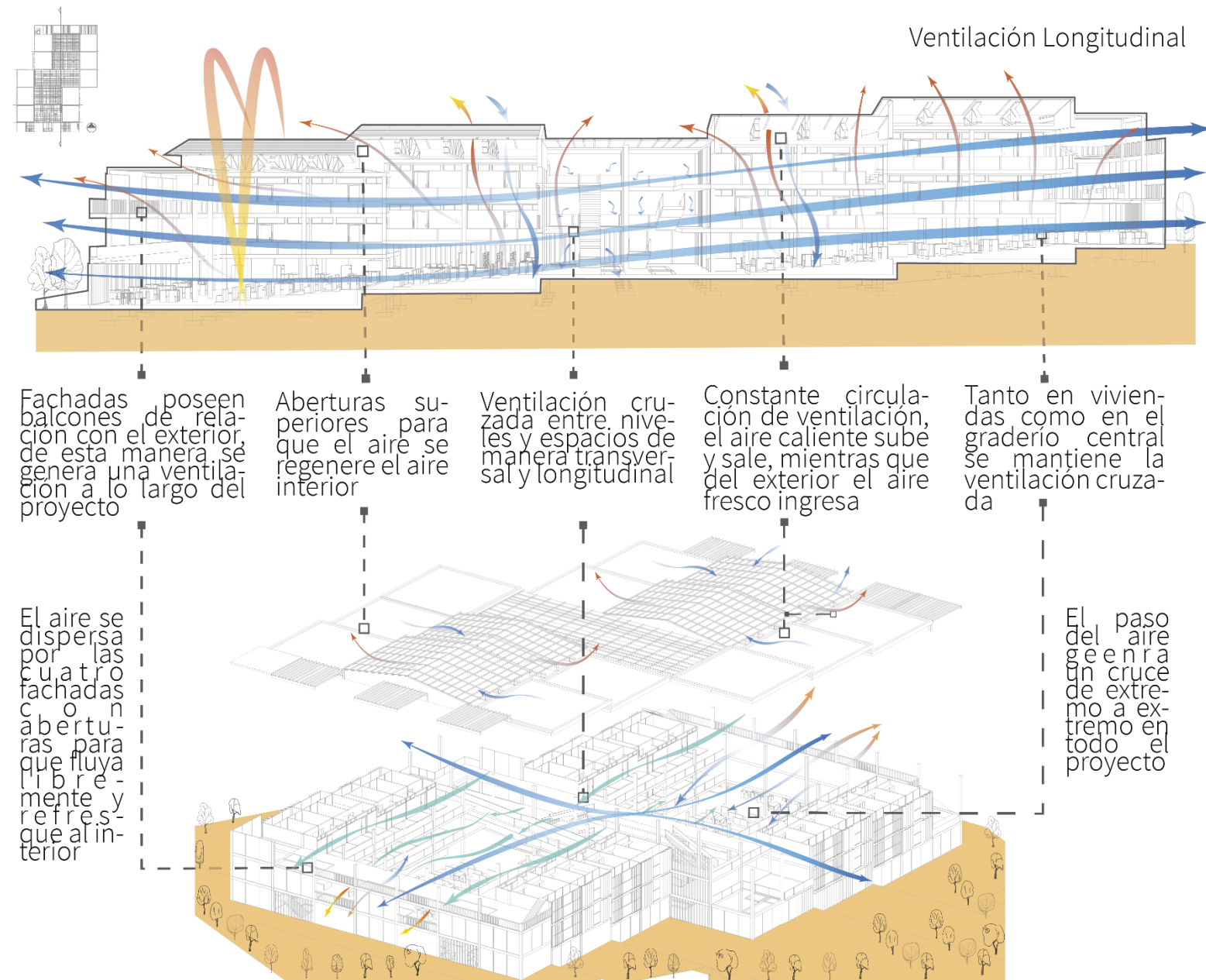


Gráfico 88 Detalle ventilación cruzada natural

Fuente: Elaboración propia (2021)

Detalle de ventilación cruzada natural

La ventilación natural cruzada es una forma muy eficiente de regenerar el aire de un espacio sin tener que recurrir a sistemas activos, esta estrategia funciona perfectamente para una constante circulación del aire en el interior. La ventilación cruzada permite el flujo constante del aire para lograr renovar la ventilación de los espacios interiores, funcionando para la calidad del usuario y su bienestar sin sistemas adicionales sino con acción natural.

En el proyecto se conserva la circulación de la ventilación, ya que cruza a través de todos los niveles, el aire caliente sube y sale, mientras que del exterior el aire fresco ingresa a través de aberturas en la parte superior del techo, donde permite la regeneración del aire durante todo el día y adicionalmente las cuatro fachadas poseen balcones de relación con el exterior, de esta manera se genera una ventilación a lo largo y ancho del proyecto donde el aire fluye libremente para refrescar al interior.

Ventilación Cruzada en Viviendas

Ventilación en viviendas cruzada, posee un ventanal superior en su fachada interior y un balcón en su fachada exterior con un sistema de ventanas de triple riel para abrirlo y permitir el ingreso de aire fresco.

En las viviendas la ventilación se mantiene en circulación, ya que el aire caliente que se genere en su interior sube y sale, mientras que el aire fresco del exterior ingresa. El ingreso del aire se puede regular mediante las ventanas manipulables en ambos extremos de la vivienda para flujo de aire longitudinal desde balcón exterior, pasando por dormitorios, hasta la entrada de la vivienda.

Al abrir las ventanas de la fachada exterior el aire ingresa al balcón, al abrir las ventanas de las habitaciones, el aire transita por estos espacios, si las puertas y ventanas de la fachada interna de viviendas se encuentran abiertas, a su vez el aire logra salir de la vivienda y se renueva constantemente con el reingreso de aire fresco.

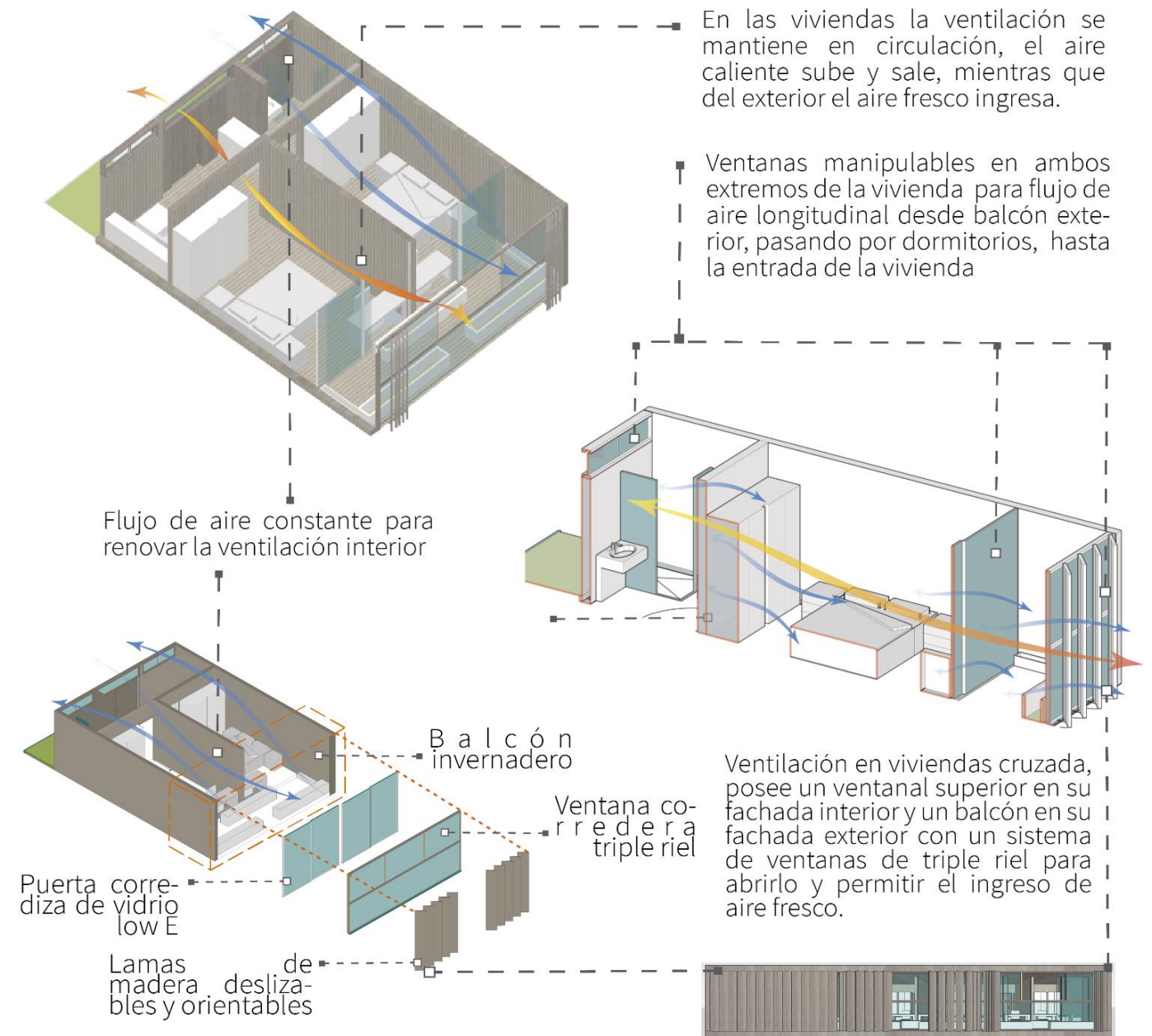


Gráfico 89 Detalle ventilación cruzada natural en viviendas

Fuente: Elaboración propia (2021)

Volumetrías y Renders

Isometría del proyecto general

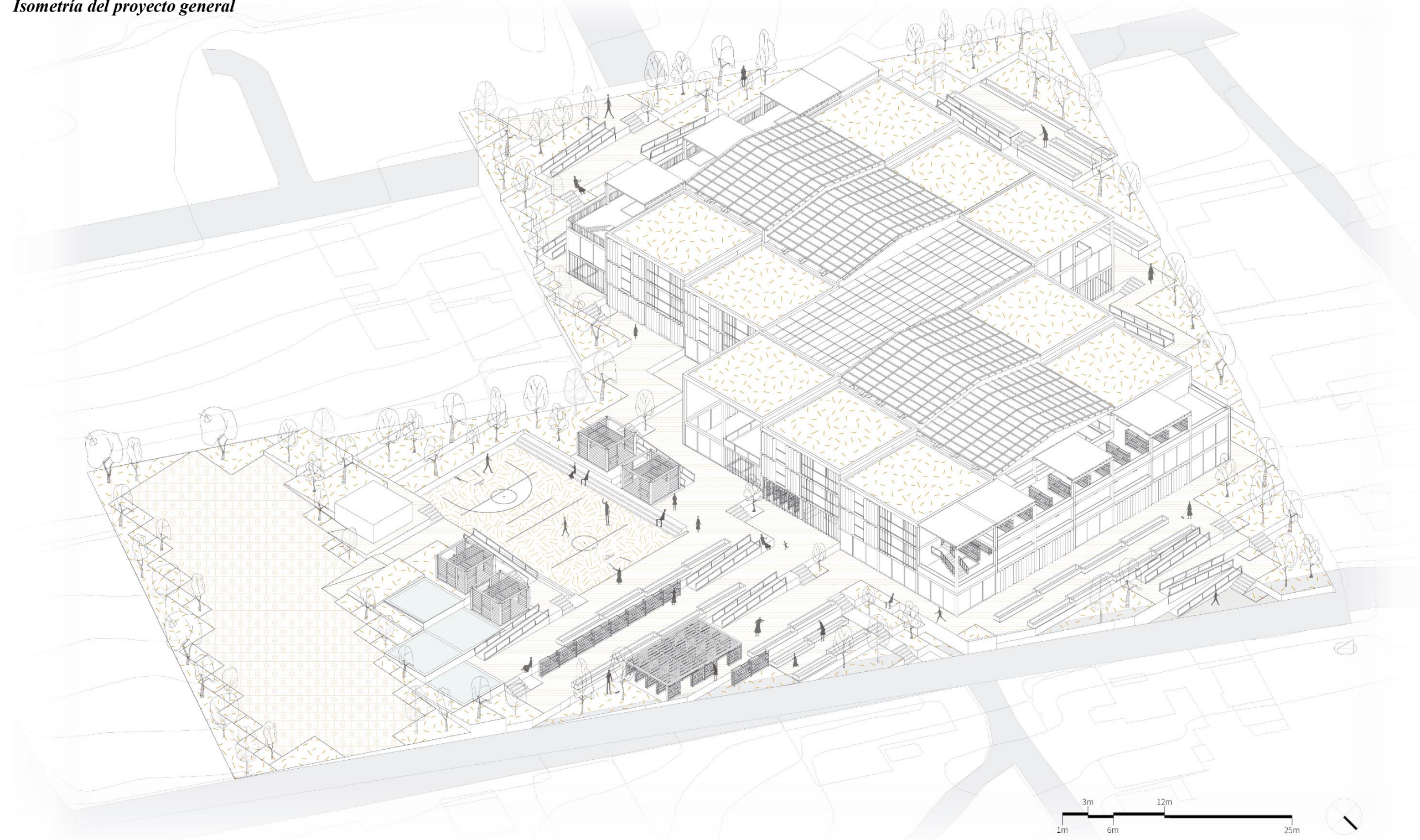


Gráfico 90 Isometría Lineal del proyecto Greenwood Cohousing

Fuente: Elaboración propia (2021)

Fotomontaje



Gráfico 91 Fotomontaje del proyecto

Fuente: Elaboración propia (2021)

Renders de la propuesta

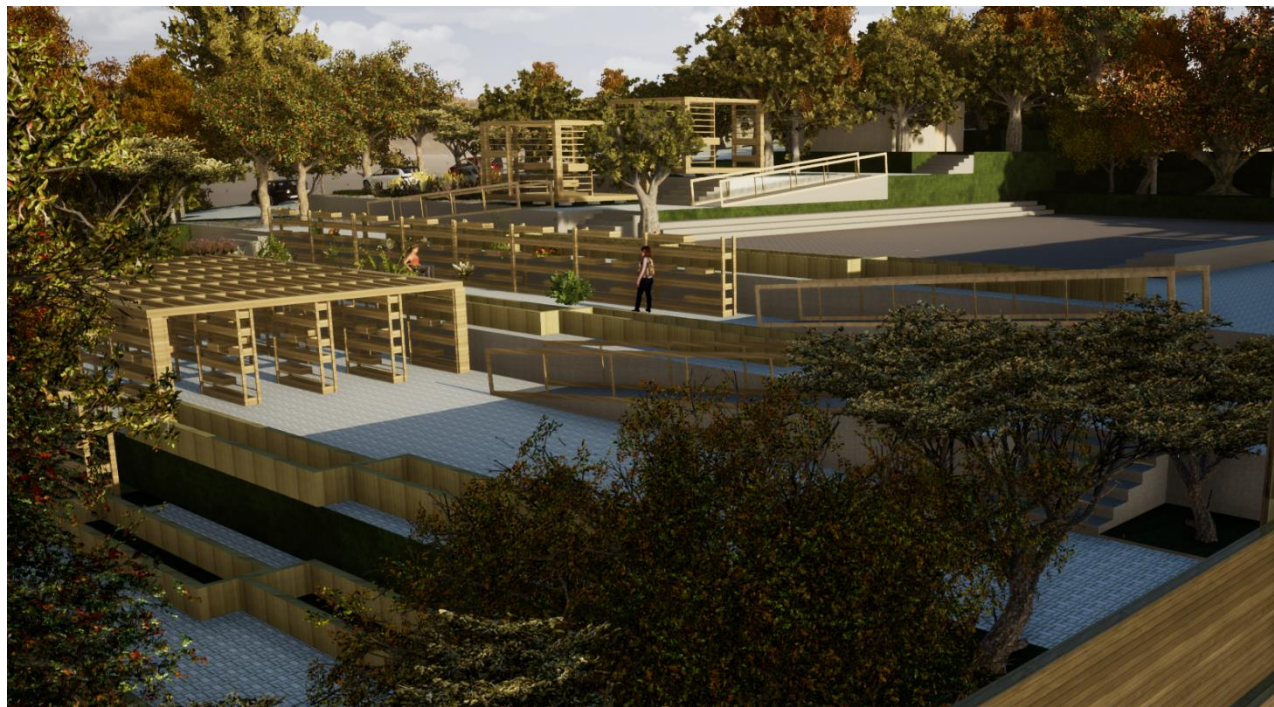


Gráfico 92 Huertos de agricultura urbana

Fuente: Elaboración propia (2021)



Gráfico 93 Pasillos biofilicos y relación espacial con graderío central

Fuente: Elaboración propia (2021)

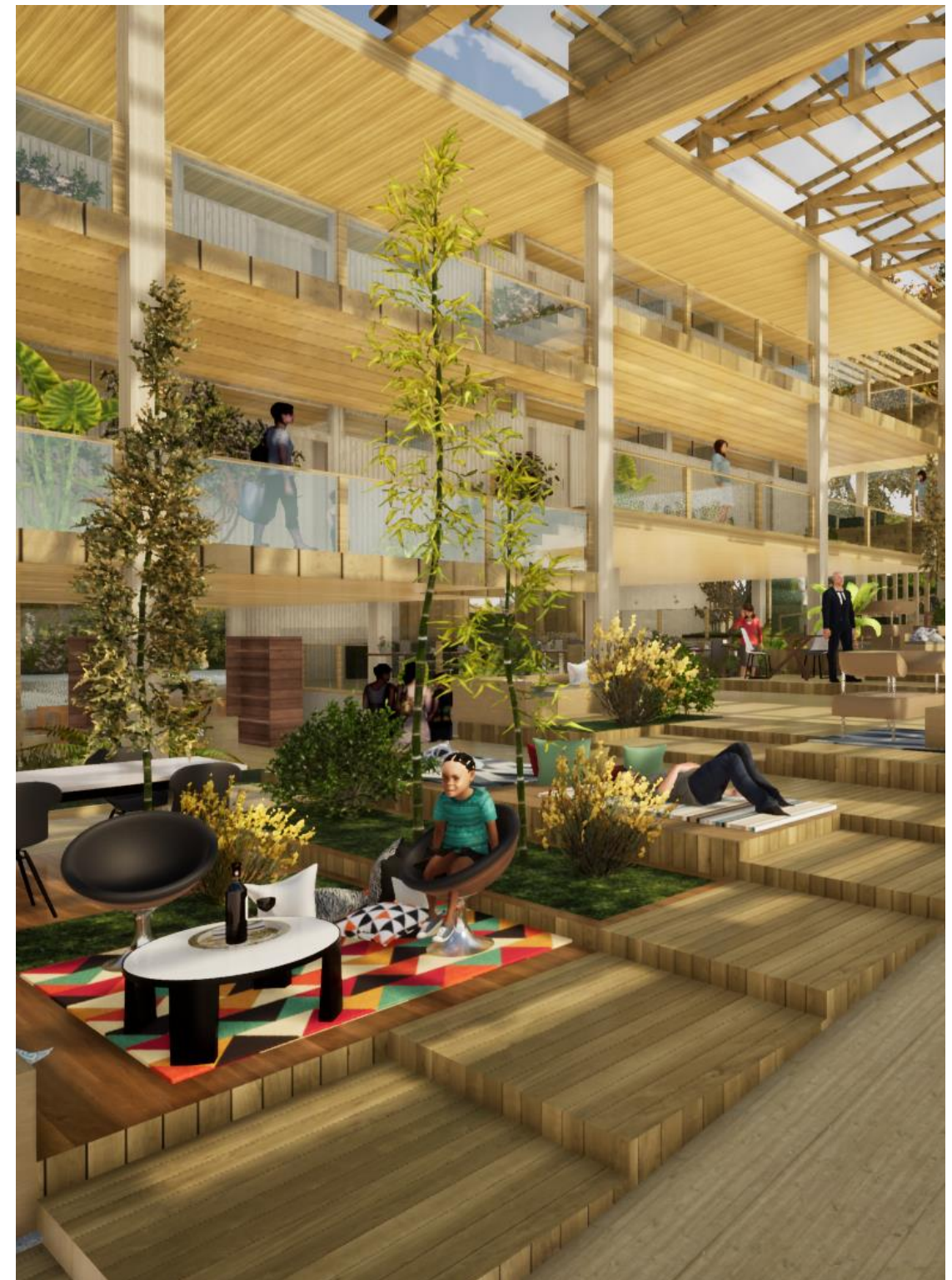


Gráfico 94 Graderío central actividades y convivencia

Fuente: Elaboración propia (2021)



Gráfico 96 Invernadero adosado en la vivienda
Fuente: Elaboración propia (2021)



Gráfico 97 Graderío central desde rampa de circulación
Fuente: Elaboración propia (2021)



Gráfico 95 Fachada longitudinal posterior y huertos agrícolas
Fuente: Elaboración propia (2021)



Gráfico 98 Caminerías y rampas exteriores

Fuente: Elaboración propia (2021)



Gráfico 100 Relación exterior con la vegetación y circulación

Fuente: Elaboración propia (2021)



Gráfico 99 Solario y graderío central

Fuente: Elaboración propia (2021)



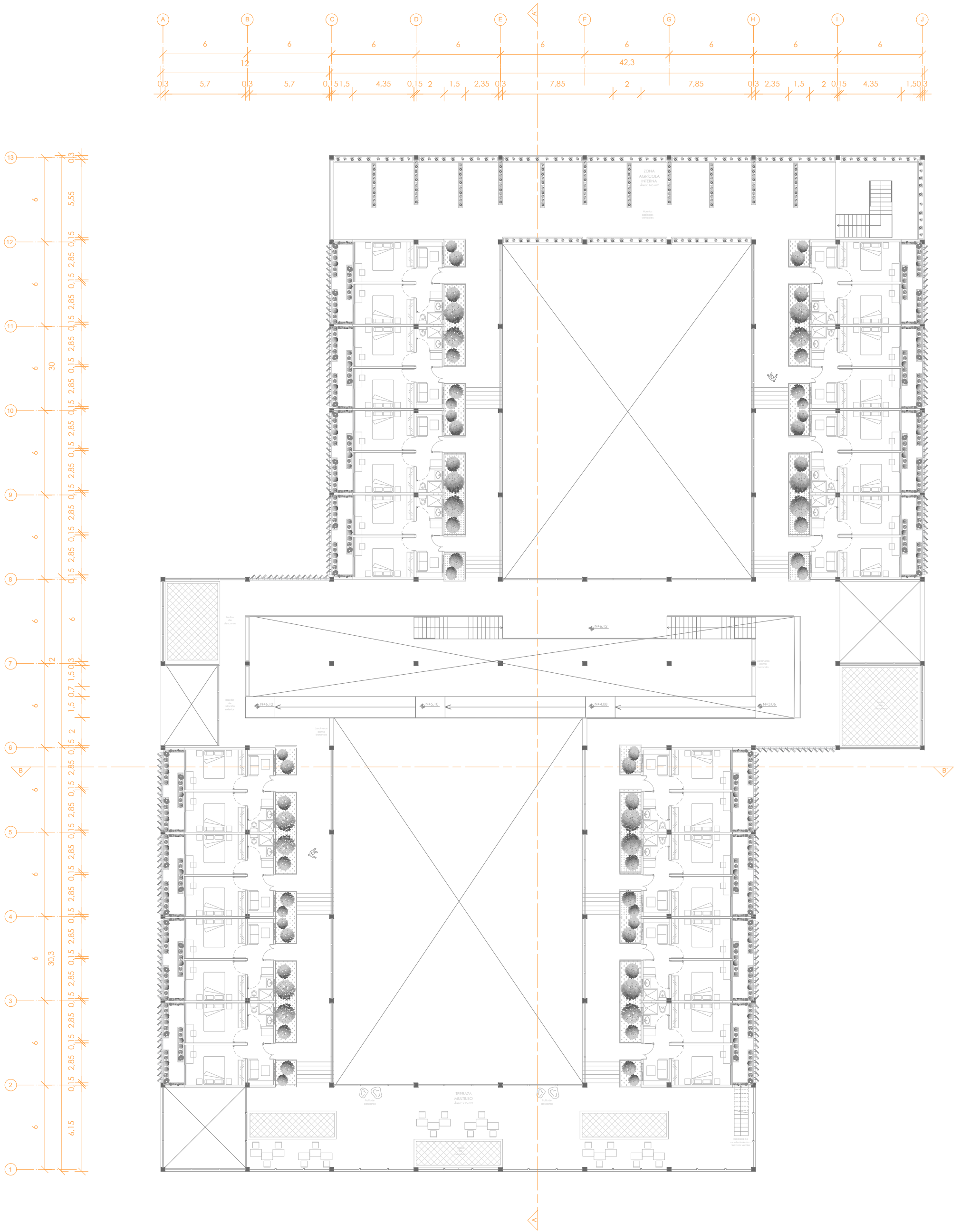
Gráfico 101 Interior Greenwood Cohousing

Fuente: Elaboración propia (2021)

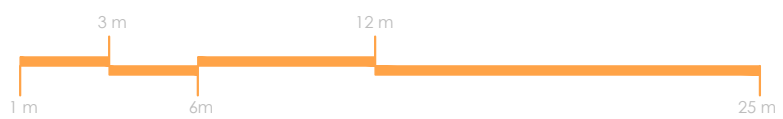


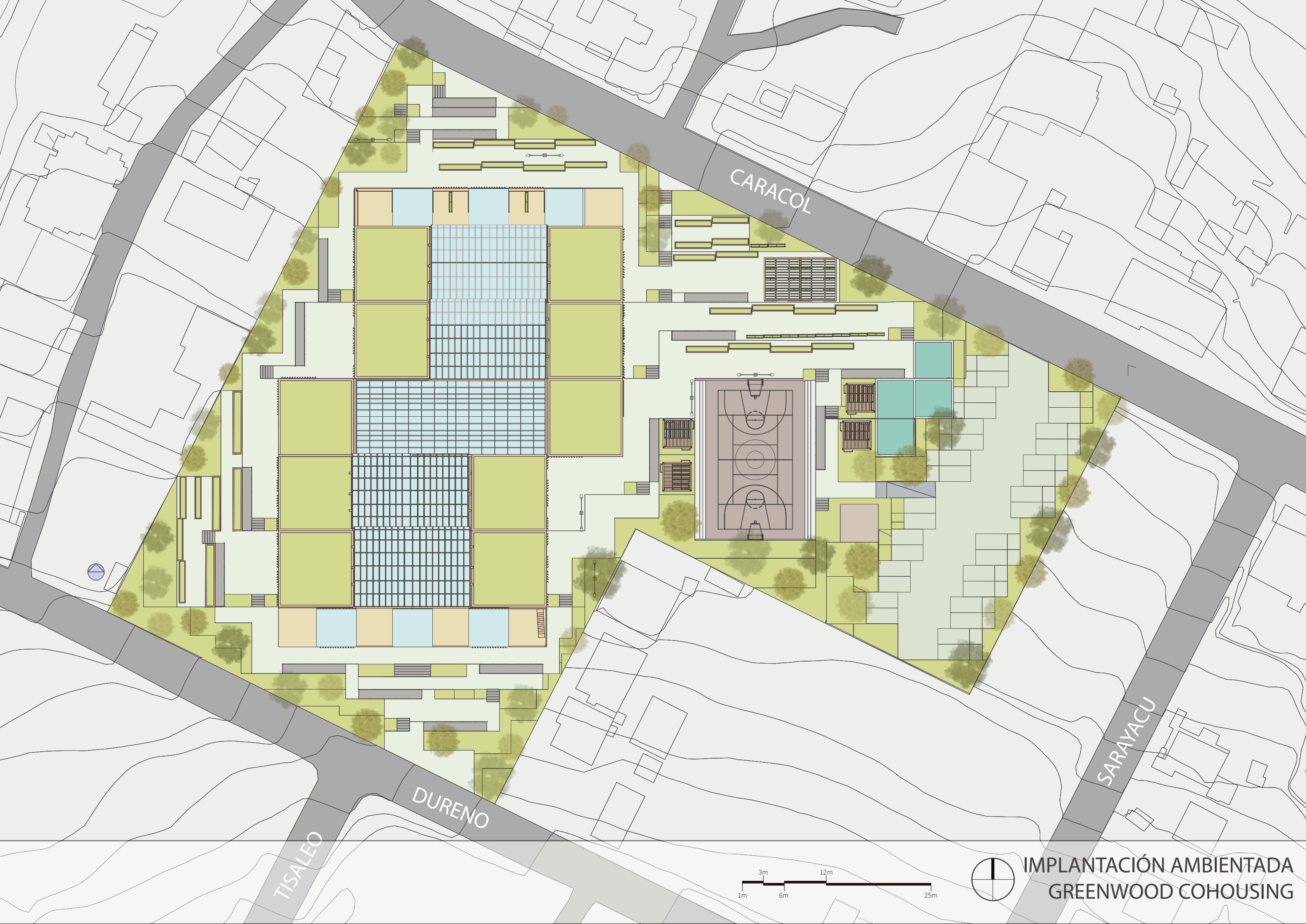
Gráfico 102 Exterior Greenwood Cohousing

Fuente: Elaboración propia (2021)



PLANTA ALTA SEGUNDO NIVEL
GREENWOOD COHOUSING



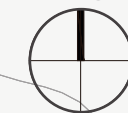
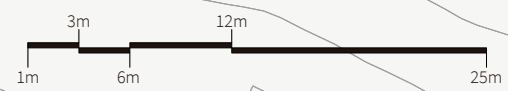


CARACOL

SARAYACU

DURENO

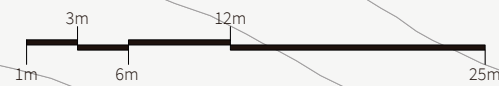
TISALEO



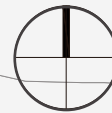
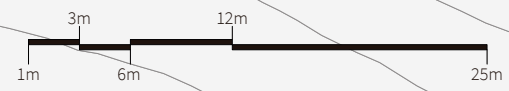
IMPLANTACIÓN AMBIENTADA
GREENWOOD COHOUSING

LEYENDA ZONIFICACIÓN

- | | | |
|-----------------------|----------------------------|--|
| 1- LAVANDERÍA | 10- CIRCULACIÓN VERTICAL | 17- MÓDULOS AGRÍCOLAS |
| 2- SECADOR SOLAR | 11- SERVICIOS SANITARIOS | 18- HUERTOS URBANOS |
| 3- COMEDOR | 12- GIMNASIO | 19- CANCHA MULTIUSOS |
| 4- GRADERÍO HABITABLE | 13- ZONA DE YOGA/AERÓBICOS | 20- CUARTO DE SISTEMAS
HÍDRICOS Y ENERGÉTICOS |
| 5- DESPENSA | 14- BIBLIOTECA | 21- HUMEDALES EXTERNOS |
| 6- CUARTO FRÍO | 15- COWORKING | 22- PARQUEADERO |
| 7- CUARTO DE BATERÍAS | 16- ZONA LÚDICA | |
| 8- COCINA | | |
| 9- ZONA HIDROPÓNICA | | |

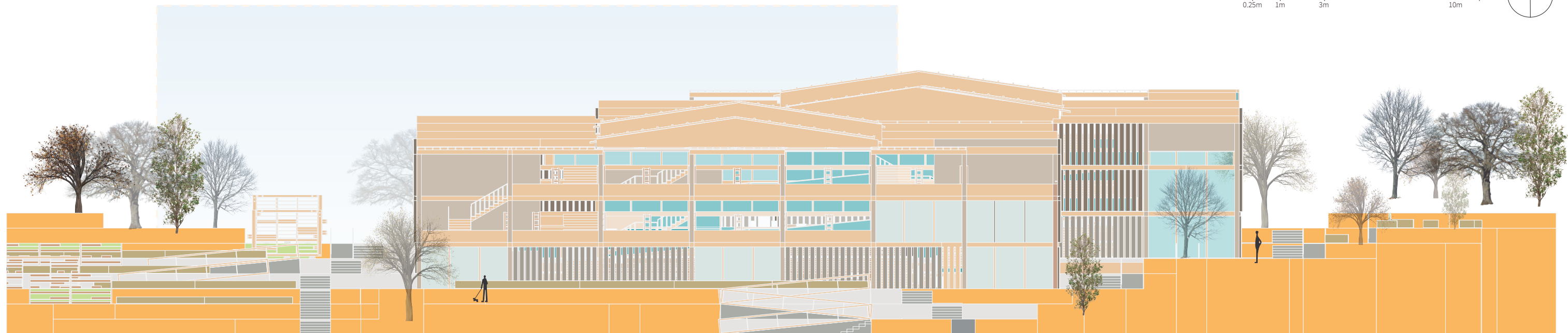


PLANTA BAJA
AMBIENTADA



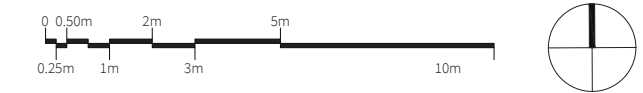
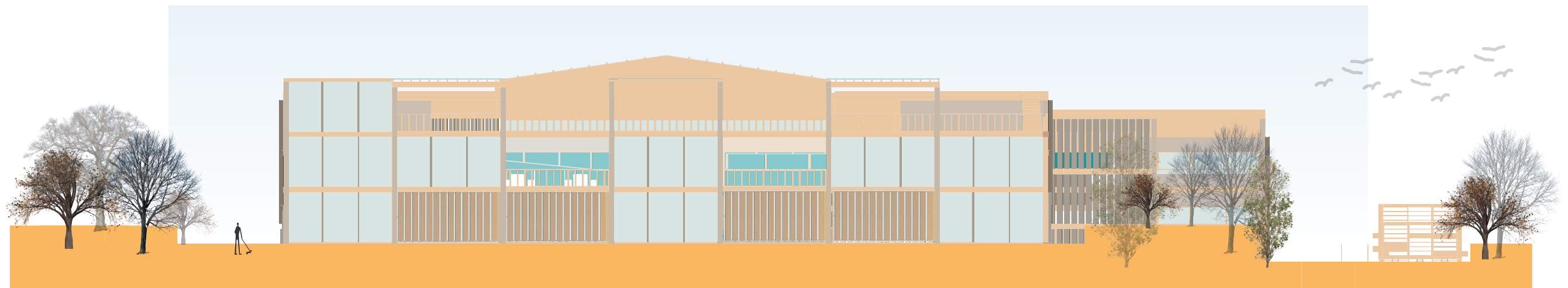
PLANTA ALTA
AMBIENTADA

FACHADA LONGITUDINAL DESDE EL ESTE



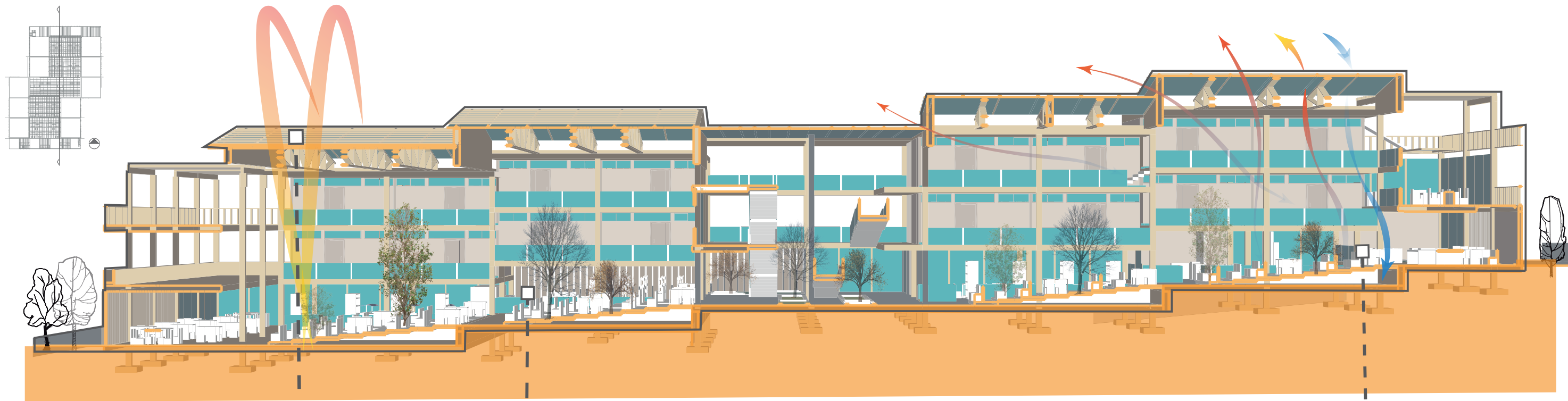
FACHADA TRANSVERSAL DESDE EL NORTE

FACHADA LONGITUDINAL DESDE EL ESTE



FACHADA TRANSVERSAL DESDE EL SUR

CORTE LONGITUDINAL



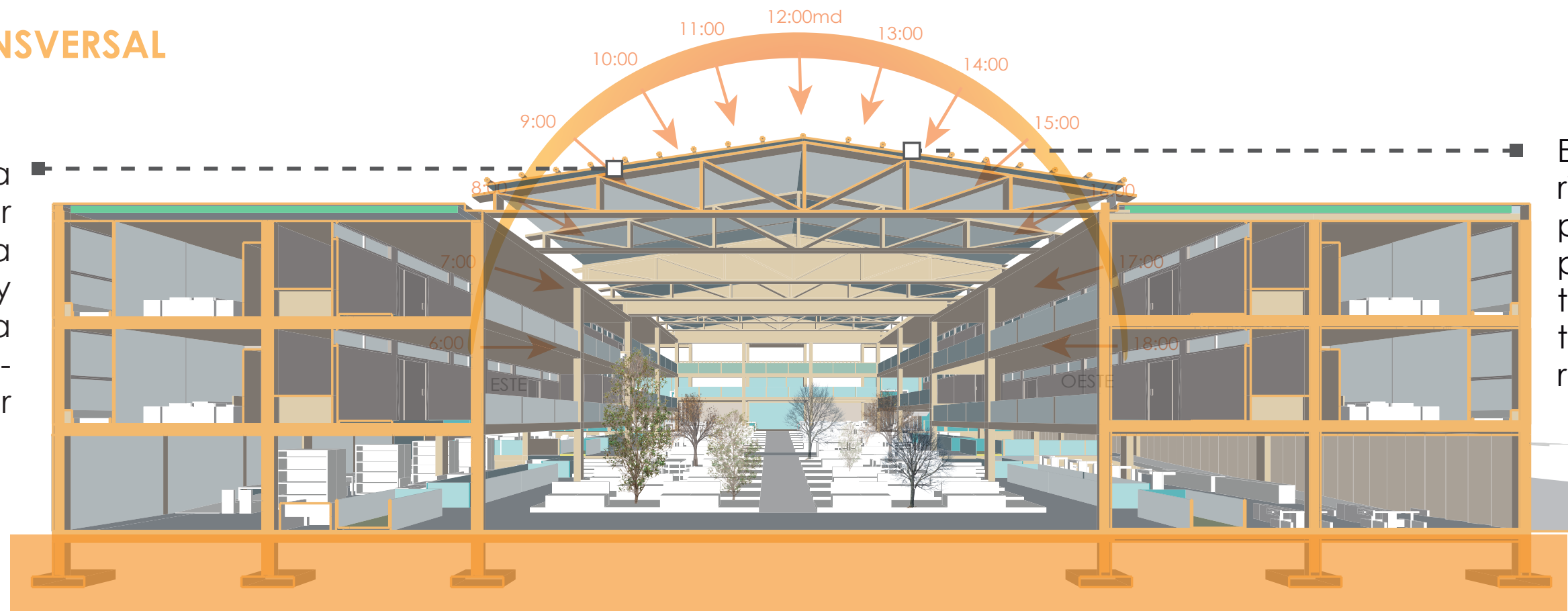
Para generar energía, el solarío capta la luz solar durante 5 a 6 horas del día.

El solarío al mismo tiempo que genera energía, permite el ingreso de luz solar hacia el graderío habitable central

Constante circulación de ventilación, el aire caliente sube y sale, mientras que del exterior el aire fresco ingresa

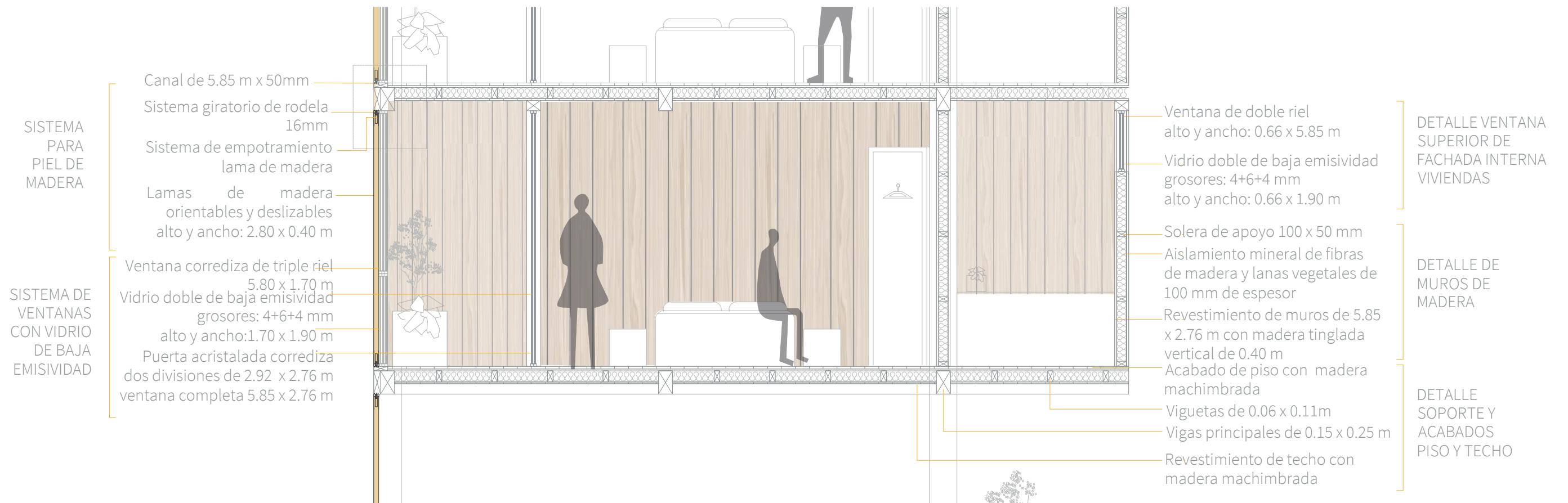
CORTE TRANSVERSAL

Solarío brinda luz solar dentro de la edificación y funciona como transmisor de calor térmico.

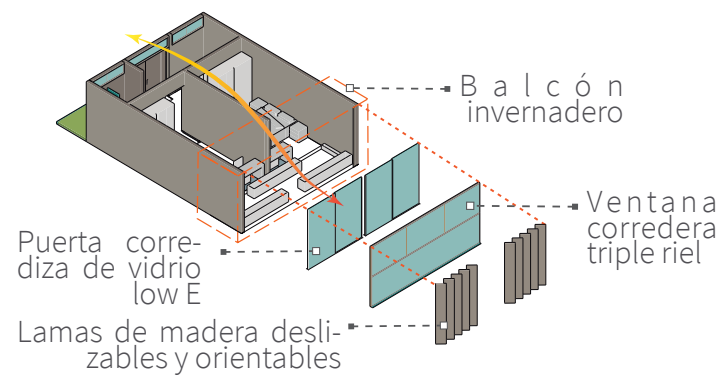


El lucernario se compone de paneles fotovoltaicos transparentes.

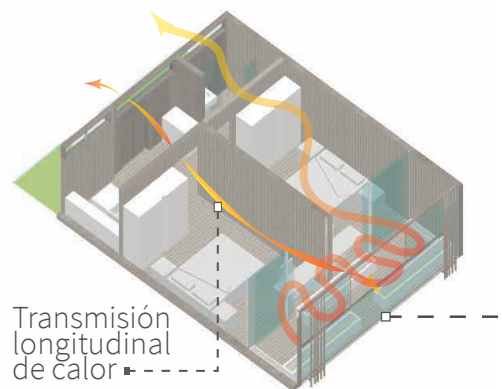
DETALLE INVERNADERO ADOSADO



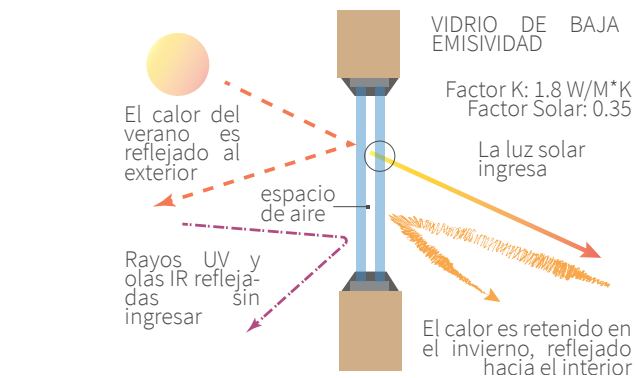
MANIPULACIÓN DE VENTANAS



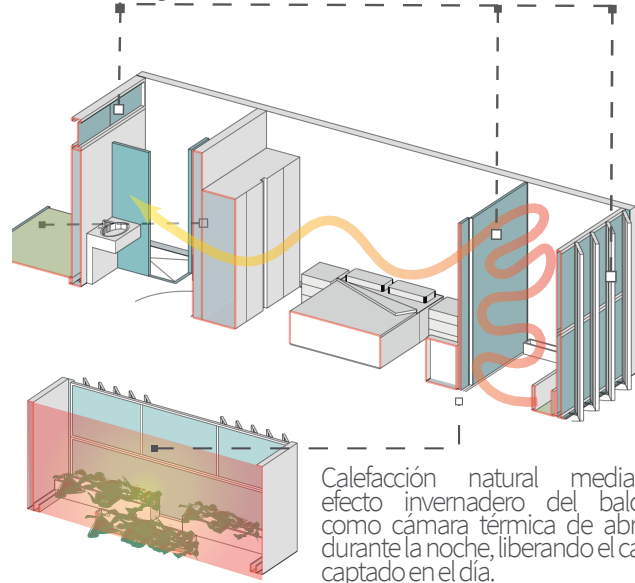
Ventanas manipulables para regular la transmisión de calor, ingreso de luz solar y ventilación.



CÁMARA DE CALOR CON VIDRIO LOW E

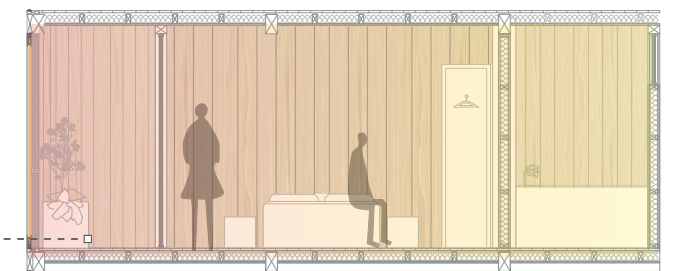


Vidrio de baja emisividad para aprovechar al máximo el calor generado y permitir ingreso de luz.



Corte transversal de invernadero adosado

Invernadero adosado para acondicionamiento y transmisión térmica a dormitorios.

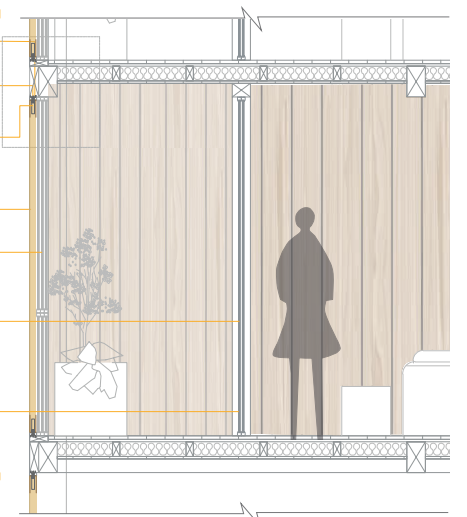


DETALLES DE ELEMENTOS

SISTEMA PIEL DE MADERA

- Canal de 5.85m x 50mm
- Sistema giratorio rodela 16mm
- Sistema de empotramiento lama de madera
- Lamas de madera alto y ancho: 2.80m x 0.40m
- Ventana corrediza de triple riel 5.80m x 1.70m
- Vidrio doble de baja emisividad grosores: 4+6+4mm, alto y ancho: 1.70m x 1.90m
- Puerta acristalada corrediza dos divisiones de 2.92 x 2.76m, ventana completa: 5.85m x 2.76m

SISTEMA DE VENTANAS CON VIDRIO DE BAJA EMISIVIDAD



DETALLE SOLARIO

Funcionamiento del Solario como generador de energía y transmisión térmica

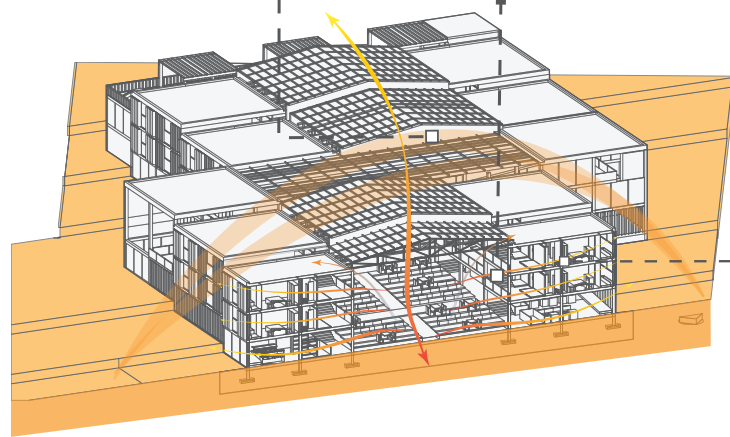


Para generar energía, el solario capta la luz solar durante 5 a 6 horas del día.

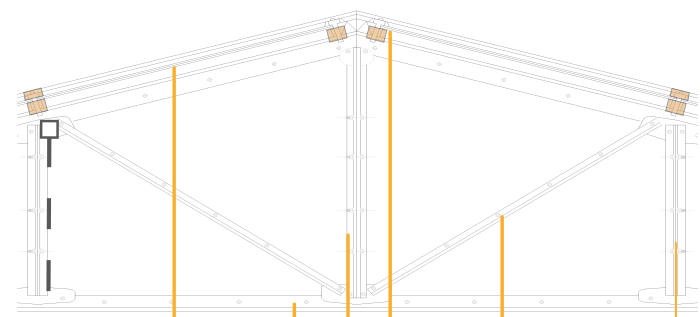
El solario al mismo tiempo que genera energía, permite el ingreso de luz solar hacia el graderío habitable central

Cumple una función de transmisor de calor a las viviendas durante el día para ser aprovechado en la noche

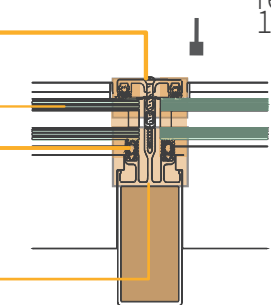
Constante circulación de ventilación, el aire caliente sube y sale, mientras que del exterior el aire fresco ingresa



Tipo de sujeción de paneles fotovoltaicos transparentes con la cubierta de cerchas de madera



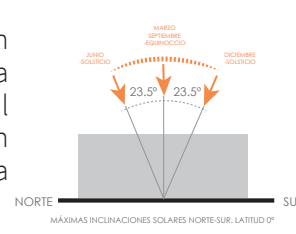
- Anclaje con 3 pernos de 10mm
- Panel solar transparente 30mm espesor
- Corcho para sostén y presión del panel solar transparente con 20mm de espesor
- Sistema de empotramiento con listón de madera de 100mm de espesor



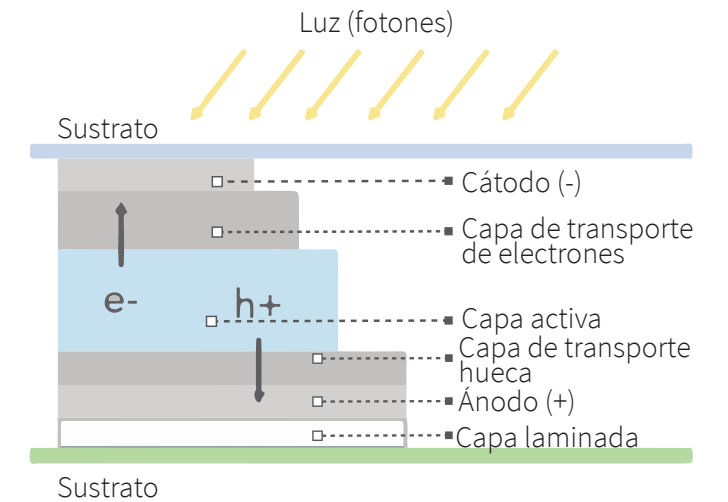
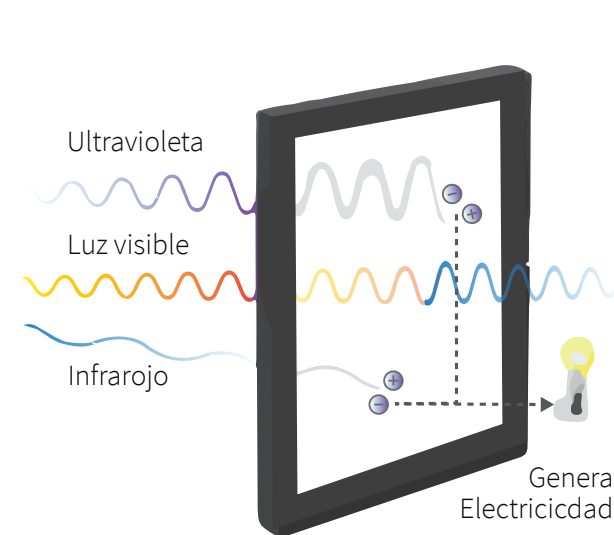
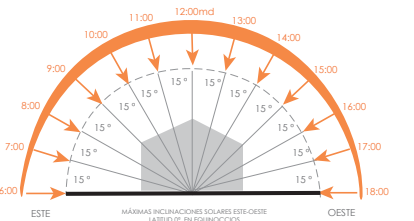
- Panel solar transparente 2.10 x 1.90 m
- Correa de 0.10 m para sujeción de panel
- Montante estructural de 0.10m
- Tirante o cordón inferior de 0.15 x 0.20m
- Pendolón doble de 0.20 m
- Pernos para asegurar sujeción de 10mm

Paneles Solares Transparentes

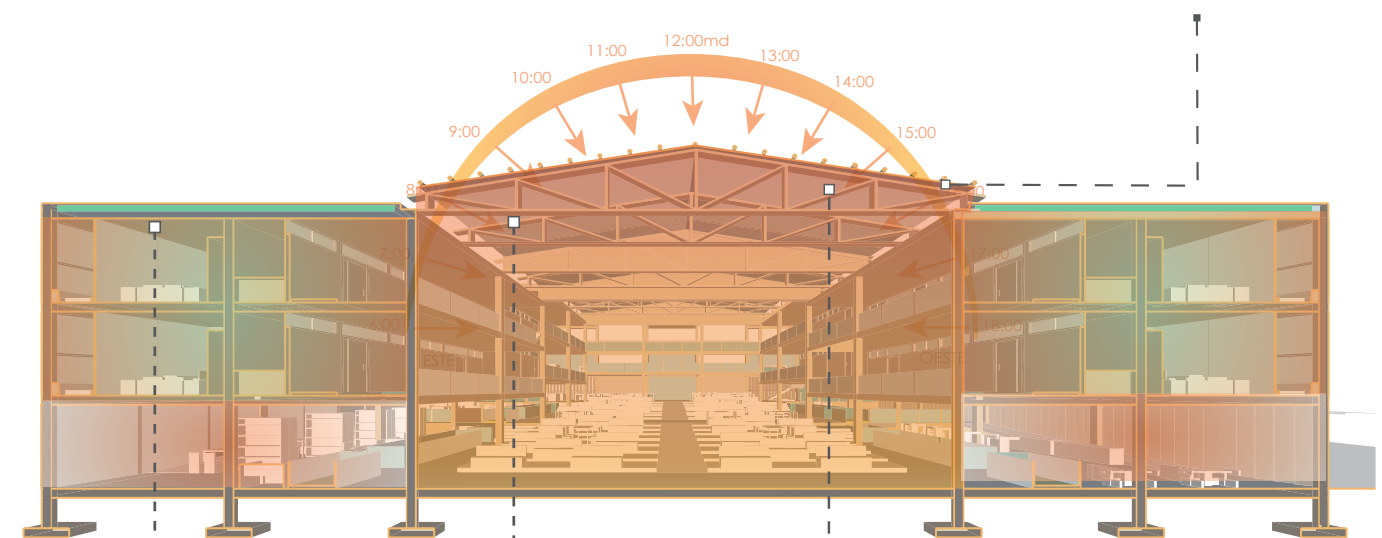
El solario funciona también cuando el sol alcanza una inclinación máxima de 23.5° al Norte en junio y al Sur en diciembre, durante el mediodía en los solsticios.



Paneles solares en dirección Este-Oeste, captando luz y energía cada hora mediante diferentes inclinaciones.



Los paneles translúcidos se componen por capas de transporte y transmisión de cargas positivas, negativas y huecas para generar voltaje y producir energía

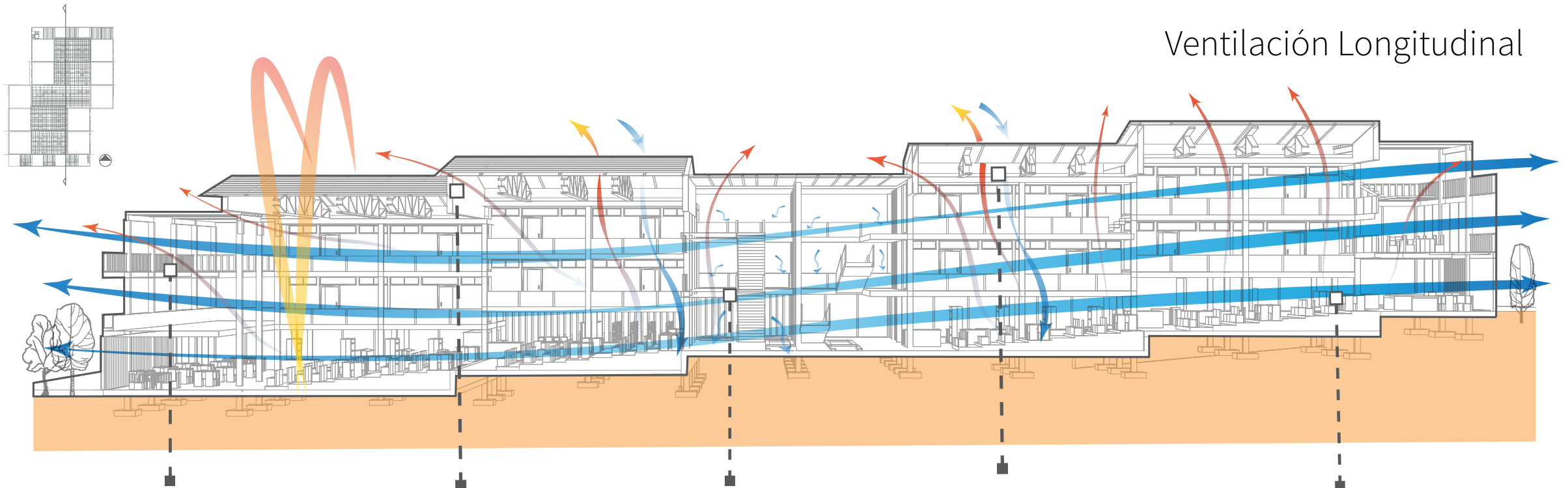


Solario en la parte superior de los graderíos centrales generan conexión y relación entre los usuarios, brindando bienestar y convivencia, además da paso a la luz solar dentro de la edificación y funciona como transmisor de calor térmico.

El lucernario se compone de paneles fotovoltaicos transparentes, para permitir ingreso de luz y al mismo tiempo generar energía

DETALLE VENTILACIÓN CRUZADA NATURAL

El aire se dispersa por las cuatro fachadas con aberturas para que fluya libremente y refresque al interior. El paso del aire genera un cruce de extremo a extremo en todo el proyecto



Ventilación Longitudinal

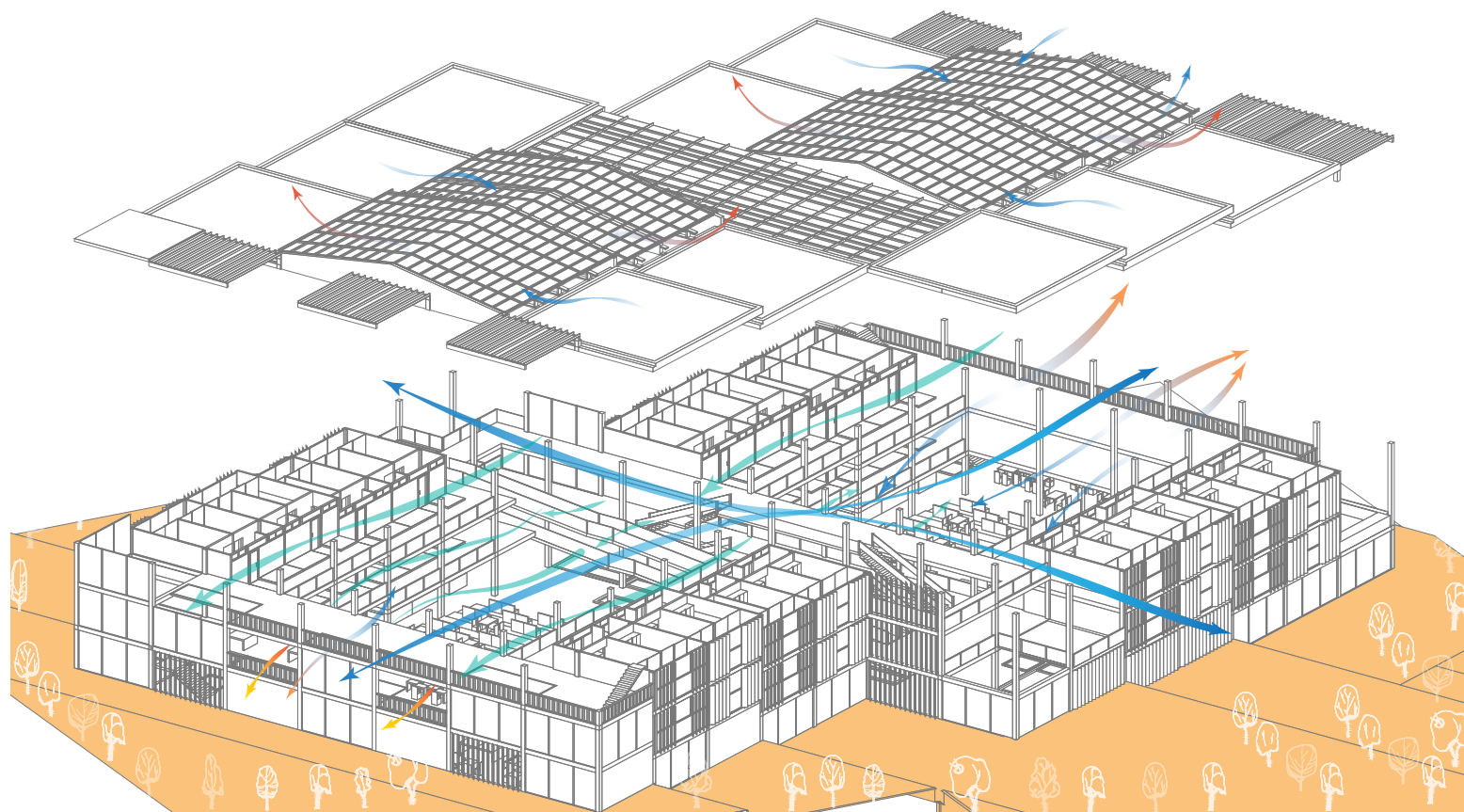
Fachadas poseen balcones de relación con el exterior, de esta manera se genera una ventilación a lo largo del proyecto

Aberturas superiores para que el aire se regenere el aire interior

Ventilación cruzada entre niveles y espacios de manera transversal y longitudinal

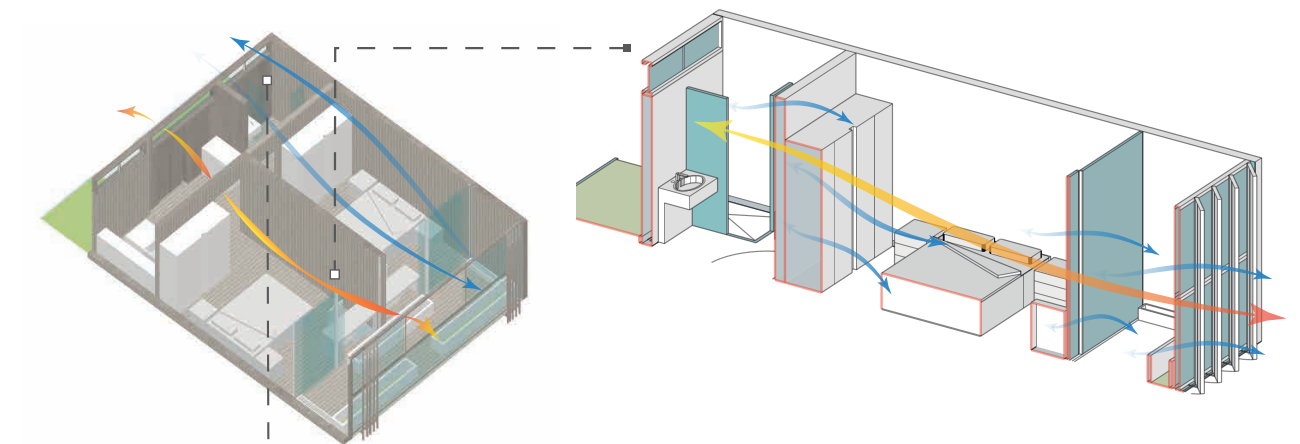
Constante circulación de ventilación, el aire caliente sube y sale, mientras que del exterior el aire fresco ingresa

Tanto en viviendas como en el graderío central se mantiene la ventilación cruzada

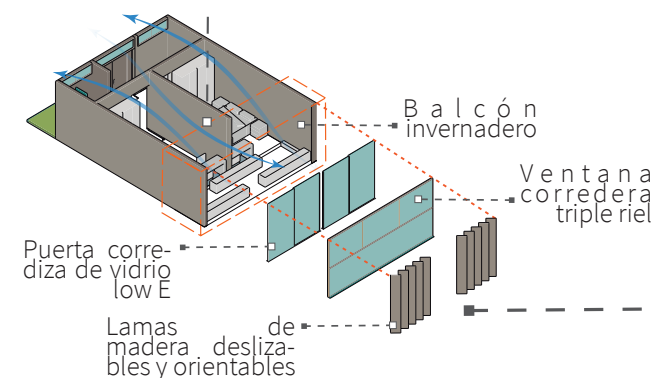


Ventilación Cruzada Longitudinal y Transversal

Ventilación Cruzada en Viviendas



Flujo de aire constante para renovar la ventilación interior

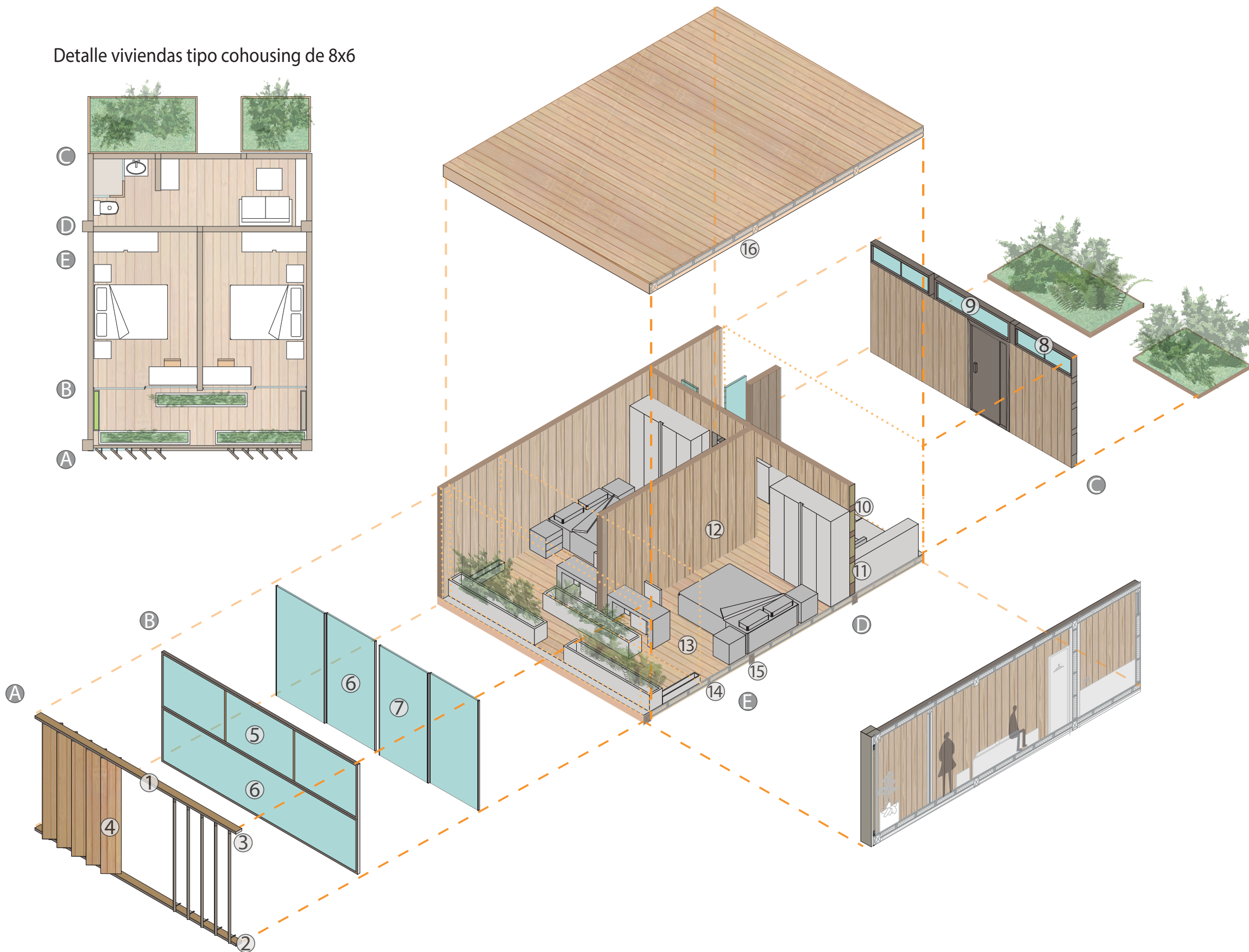


En las viviendas la ventilación se mantiene en circulación, el aire caliente sube y sale, mientras que del exterior el aire fresco ingresa. Ventanas manipulables con un sistema de ventanas de triple riel para abrirlo y permitir el ingreso de aire fresco de forma longitudinal desde balcón exterior, pasando por dormitorios, hasta la entrada de la vivienda.



DETALLE ISOMETRÍA EXPLOTADA DE LA VIVIENDA - MATERIALIDAD

Detalle viviendas tipo cohousing de 8x6



A - SISTEMA PARA PIEL DE MADERA

- 1 - CANAL DE 5.85 m x 50 mm
- 2 - SISTEMA GIRATORIO DE RODELA 16 mm
- 3 - SISTEMA DE EMPOTRAMIENTO LAMA DE MADERA
- 4 - LAMAS DE MADERA ORIENTABLES Y DESLIZABLES CON ALTO Y ANCHO: 2.80 m x 0.40 m

B - SISTEMA DE VENTANAS CON VIDRIO DE BAJA EMISIVIDAD

- 5 - VENTANA CORREDIZA DE TRIPLE RIEL DE 5.80 m x 1.70 m
- 6 - VIDRIO DOBLE DE BAJA EMISIVIDAD CON GROSORES DE: 4+6+4 mm, CON UN ALTO Y ANCHO DE: 1.70 m x 1.90 m
- 7 - PUERTA ACRISTALADA CORREDIZA DE DOS DIVISIONES DE MEDIDAS 2.92 m x 2.76 m CON UNA VENTANA COMPLETA DE 5.85 m x 2.76 m

C - DETALLE VENTANA SUPERIOR DE FACHADA INTERNA DE VIVENDAS

- 8 - VENTANA CORREDIZA DE DOBLE RIEL DE 5.85 m x 0.66 m
- 9 - VIDRIO DOBLE DE BAJA EMISIVIDAD CON GROSORES DE: 4+6+4 mm, CON MEDIDAS DE 0.66 m x 1.90 m

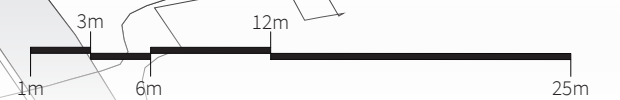
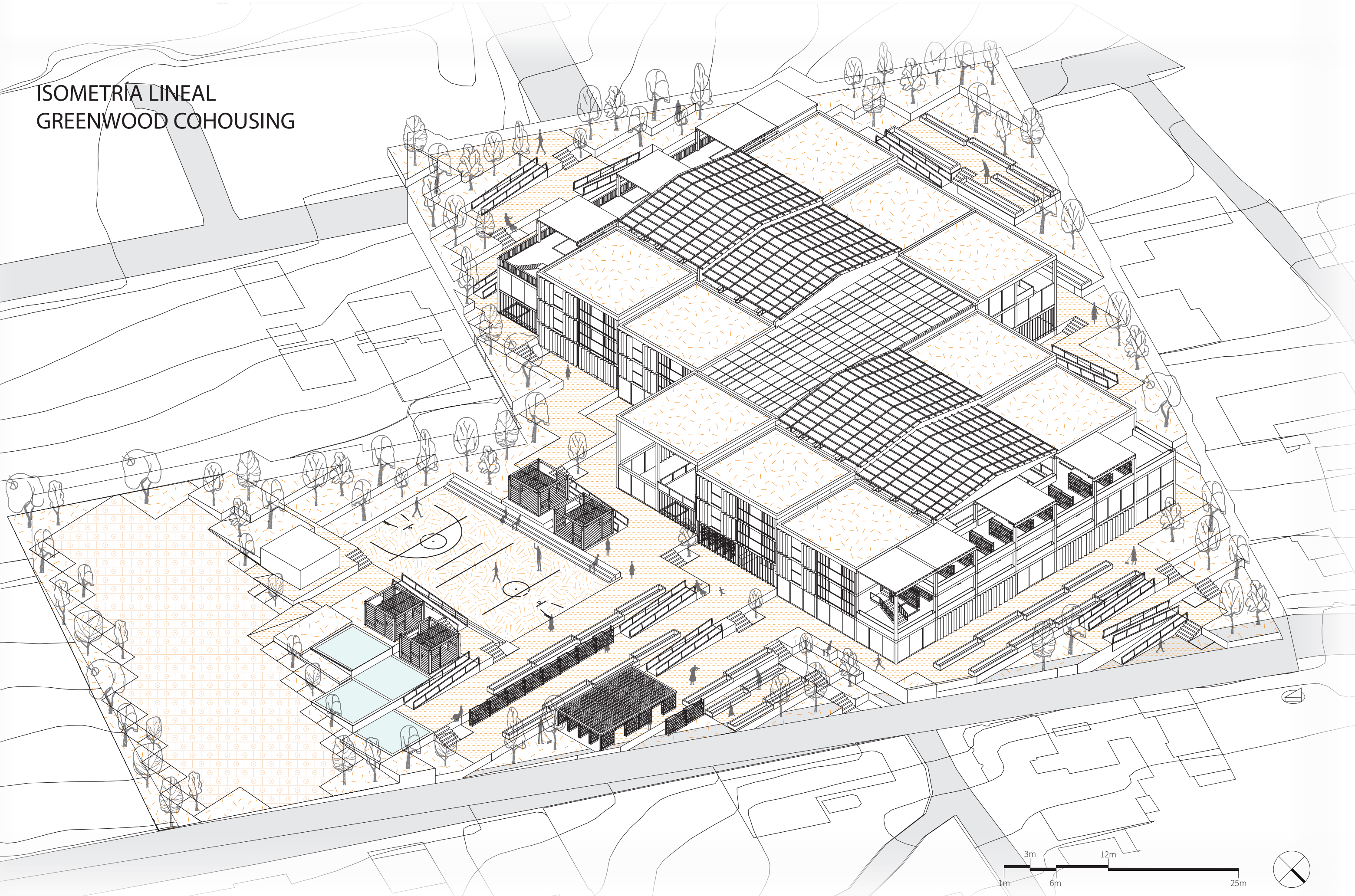
D - DETALLE DE MUROS DE MADERA

- 10 - SOLERA DE APOYO 100 mm x 50 mm
- 11 - AISLAMIENTO MINERAL DE FIBRAS DE MADERA Y LANAS VEGETALES DE 100 mm DE ESPESOR
- 12 - REVESTIMIENTO DE MUROS DE 5.85 m x 2.76 m CON MADERA TINGLADA VERTICAL DE 0.40 m

E - DETALLE SOPORTE Y ACABADOS PISO Y TECHO

- 13 - ACABADO DE PISO CON MADERA MACHIMBRADA
- 14 - VIGUETAS DE 0.06 m x 0.11 m
- 15 - VIGAS PRINCIPALES DE 0.15 m x 0.25 m
- 16 - REVESTIMIENTO DE TECHO CON MADERA MACHIMBRADA

ISOMETRIA LINEAL
GREENWOOD COHOUSING



CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Mediante la aplicación de la arquitectura sustentable se logró diseñar una propuesta de vivienda compartida, conocida como cohousing, la cual se basa en generar espacios comunitarios con actividades de convivencia, tanto en el interior como en el exterior del proyecto. De esta manera se imparte la armonía del cohabitar de sus habitantes planteando espacios de interacción para que los disfruten no sólo los habitantes del lugar, sino también las personas externas al proyecto como visitantes.

Se consiguió aprovechar y repotenciar las características predominantes de la parroquia La Argelia, mediante la metodología del diseño sustentable y regenerativo. En este sector abunda la agricultura y tiene la oportunidad de resaltar y prevalecer su identidad y esencia con la relación que mantiene con su entorno natural. En el proyecto se implementan zonas agrícolas, abasteciendo a los habitantes para cultivar y cosechar sus propios alimentos y a su vez, aportando a la comunidad. Las áreas verdes en el proyecto también aportan a este sentido de paisaje y armonía natural que el sector ofrece.

El proyecto logra ser autosuficiente, lo que significa que el proyecto se puede abastecer a el mismo utilizando recursos naturales sin ser destructivo. La captación de agua pluvial se utiliza y se recircula, tomando un recurso natural y devolviéndolo a la naturaleza, la captura y generación de energía

solar toma un recurso presente diario y lo utiliza eficientemente con equipos de bajo consumo, los alimentos sembrados y consumidos vuelven a la tierra como composta y de esta forma se genera un ciclo de recirculación de los recursos.

Dentro de la arquitectura autosustentable, se logra un gran aporte tanto a la naturaleza, como a la economía, densidad, utilidad, turismo y convivencia del lugar, donde además de interactuar con el entorno inmediato, logra reducir variedad de costos al tener muchos puntos realizados in situ sin necesidad de industrias o terceros para abastecerse, esto consigue responder a las necesidades y características del sector.

La propuesta es el resultado del entendimiento del lugar, se planteó utilizar recursos naturales de los aportes que las diferentes regiones ofrecen. En este caso la región Sierra, posee condiciones climáticas, topografía, contexto, demografía, ubicación donde se puede dar lugar a una correcta utilización de materiales naturales y endémicos. Además, su estrecha relación con la agricultura y la naturaleza, su localización y su desenvolvimiento son factores para lograr que el proyecto se acople perfectamente a su entorno.

El proyecto es entendido en su contexto, donde se implanta y se desarrolla tomando en cuenta su relación tanto interior como exterior. Se trata como un espacio de convivencia, de uso comunitario, de la armonía ente habitantes, sin dejar de lado su privacidad en las viviendas. Las actividades que brinda son múltiples, tomando en cuenta las necesidades de los usuarios y dándole varios puntos favorables para el confort y bienestar de quienes se desenvuelvan en él.

Las estrategias, técnicas constructivas, el uso del material, aprovechamiento de fuentes naturales, reflejan la importancia de los recursos propios de la zona, considerados en el diseño regenerativo en todos los aspectos, áreas, aplicaciones y procesos llevados a cabo para el planteamiento del proyecto.

Adicional a esto, se logró un proyecto que vincule y promueva las actividades agrícolas de los habitantes, potenciando su convivencia y compromiso, generando y compartiendo conocimiento. Ser parte de una comunidad donde se comparten los mismos intereses es uno de los objetivos principales del tipo de vivienda planteado como lo es el cohousing.

La implementación de las certificaciones sostenibles es una de las soluciones más eficientes para transformar la arquitectura. Cada uno de los aspectos a cumplir dentro de estos criterios hacen que se idealicen diferentes estrategias para consumir menos recursos y aprovechar los que ya se tienen.

Recomendaciones

La arquitectura sustentable no solo debe ser parte de la consciencia del arquitecto, sino que se debe convertir en una cultura, una visión global para el funcionamiento de varias ramas y áreas laborales y cotidianas. El hecho de reducir el consumo, aprovechar los recursos de manera responsable, convivir en armonía con la naturaleza, son acciones que todo ser humano debería impartir en su vida para lograr un mundo donde se abastezca a generaciones presentes y perdure para las generaciones futuras.

La consciencia ambiental debería ser una disciplina para todas las personas en cualquier ámbito laboral, desde pequeños consumidores en el hogar, hasta las grandes industrias. Dentro de la arquitectura se deben tomar acciones ya que es uno de los sectores más contaminantes y responsables de la degeneración de la naturaleza y el medio ambiente. Para solucionar esto, se debe empezar a instruir e impartir esta concientización hacia el manejo de recursos, de desechos, convivencia y respeto a lo natural.

La arquitectura juega un papel muy importante en la mejora o degradación del medio ambiente. Los procesos que se llevan en cuanto a la habitabilidad, la cotidianeidad y el desenvolvimiento del usuario dentro y fuera del objeto arquitectónico en un contexto urbano y social. Por esta razón, el arquitecto debe conocer que su labor puede jugar un rol fundamental al momento de crear problemas o brindar soluciones.

Mediante la implementación de estrategias sustentables en la arquitectura, se evidencia que es posible generar nuevos modelos y romper esquemas de la arquitectura y de los ideales sociales. El hecho de ser conscientes sobre la situación ambiental y conocer las soluciones no es cumplir con un objetivo. El actuar, efectivizar, impartir y compartir esta filosofía es accionar sobre el problema y solventarlo.

Efectuar buenas prácticas constructivas en cuanto a lo sustentable, está en manos de todos, empezando por el cliente que al ser consciente de las problemáticas, podría trabajar conjuntamente con el arquitecto y diseñador para plantear un proyecto sustentable, sin dejar de ser estético y funcional. El arquitecto puede proponer y especializarse en este tipo de arquitectura para que sea cada vez más expandida esta rama tan importante en el campo laboral de la construcción. Los fabricantes pueden implementar mejores materiales sin dañar al medio ambiente, tomando en cuenta un correcto manejo de recursos y desechos. Cada uno en su campo puede trabajar conjuntamente para lograr un proyecto eficiente, sostenible, e ideal.

La implementación de técnicas sustentables debe elegidas y estudiadas a detalle y cuidadosamente para ser empleadas en un determinado proyecto. Se debe conocer muy bien el entorno y la información importante del lugar donde se implanta el proyecto, ya que, al saber su clima, topografía, temperaturas, humedad, asoleamiento, dirección de vientos, factores tanto climáticos como sociales, se puede conocer los puntos de aprovechamiento

o de implementación en el proyecto, ya que, para lograr arquitectura sustentable, se logra en diferentes zonas climáticas con estrategias distintas para cada caso y poder aprovechar los recursos ofrecidos.

Desde la utilización de materiales de origen natural y ecológico, hasta la captación de agua pluvial o energía solar, son todos recursos naturales que se toman prestados y deben ser devueltos a sus orígenes. En el caso de la agricultura se utiliza el suelo, crecen alimentos y los desechos orgánicos se convierten en composta para crear nuevamente alimentos y abastecer las necesidades y se cumple un ciclo de simbiosis, respeto y valor hacia los recursos naturales.

El presente trabajo evidencia lo posible que puede llegar a ser cumplir con requerimientos regenerativos que tienen tantos beneficios como también requieren de análisis, dedicación para cumplirlos. Existen múltiples certificaciones a nivel mundial que tienen un objetivo en común y es incentivar a los profesionales, industria, usuarios y participantes en crear arquitectura que respete, vincule y relacione a la naturaleza con el ser humano.

BIBLIOGRAFÍA

- Acuña, G. & Griffiths, R. (2001). Desarrollo sostenible : perspectivas de América Latina y el Caribe. Santiago de Chile: CEPAL.
- Arevalo, R. (2018). Vista de La Industria y sus efectos en el cambio climático Global (Vol. 2). Guayaquil: Editorial Saberes del Conocimiento
- Barranco, O. (2015). La arquitectura bioclimática. Módulo Arquitectura CUC, Vol.14 N°2 31-40.
- Behnisch (1998) Instituto de Investigación Forestal y Naturaleza en Paises Bajos
- Castaño S. y Osorio J. (2013). Sobre la arquitectura bioclimática en el marco de la sustentabilidad. En: Arquetipo volumen (7), Julio – Diciembre de 2013 pp. 103-114
- Comisión de Ordenamiento Territorial (2018) Informe socio organizativo, legal y técnico del Asentamiento Humano de Hecho y Consolidado de Interés Social denominado "San Carlos del Sur" Etapa 1, Quito, Ecuador.
- Cortés, M. E. C., León, M. I. (2005). Generalidades sobre metodología de la investigación. Campeche, Mexico: Universidad Autónoma del Carmen.
- Chan López D. (2010) Principios de arquitectura sustentable y la vivienda de interés social. Caso: la vivienda de interés social en la ciudad de Mexicali, Baja California. México.
- Ching F. y Shapiro I. (2014) Arquitectura Ecológica un manual ilustrado, publicado por John Wiley & Sons, Inc., Hoboken (Nueva Jersey)
- Cortés Eduardo (2010) Condiciones de aplicación de las estrategias bioclimáticas. Cuaderno de Investigación Urbanística n° 69 Educación y Sostenibilidad. 5° Grupo. Simposio La Serena. n° 69 – marzo / abril 2010.
- Cireddu, Alessandra. (2014) La vivienda de nuestro tiempo: experiencias de viviendas compartidas en Barcelona. A: Congreso Internacional de Vivienda Colectiva Sostenible. "I Congreso Internacional de Vivienda Colectiva Sostenible, Barcelona, 25, 26 y 27 de febrero de 2014". Barcelona: Máster Laboratorio de la Vivienda Sostenible del Siglo XXI, 2014, p. 72
- Durrett, C., & McCamant, K. (2011). Creating Cohousing: Building Sustainable Communities (Illustrated ed.). Gabriola Island, Canada: New Society Publishers - New Society Publishers. (p.5)
- Behnisch, Stefan (1993) Ibn – Institute for Forestry and Nature Research, Wageningen, The Netherlands, 1994–1998
- Instituto LBC, Living Building Challenge (2014) DESAFÍO DEL EDIFICIO VIVO SM 3.1 Un Camino Visionario Hacia Un Futuro Regenerativo.
- García, G. A. (2016) Vivienda Popular Progresiva, Parroquia Urbana La Argelia, Quito (Vol. 1). Quito, Ecuador: Pontificia Universidad Católica del Ecuador Facultad de Arquitectura, Diseño y Artes.
- Garzón, Beatriz (2010) Arquitectura sostenible: bases, soportes, y casos demostrativos, Buenos Aires: Nobuko 238 p
- González k. L. (2017). Evaluación de la implementación de tecnologías y certificaciones en construcción sostenible entre las ciudades de sao paulo, Brasil, y Bogotá, Colombia.
- Marsh Andrew (2014) SunPath Software Development
- Muñoz, Ortiz, Morales (2020) Guías de Living Building Challenge
- Naciones Unidas (2001). Desarrollo sostenible: perspectivas de América Latina y el Caribe. Santiago de Chile: CEPAL.
- Naciones Unidas (2015) El desafío de la sostenibilidad ambiental en América Latina y el Caribe. Santiago de Chile: CEPAL.
- Nogueira Berrocal G, (2010) «Análisis comparativo y transversal de los programas de certificación con criterios de sostenibilidad,» Terrassa,.Pág. 23
- ONU. (1987). Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo «Nuestro futuro común» (A/42/427).
- OLGYAY, V.(1963). Design with Climate. Princeton, New Jersey. Princeton University Pres. Reeditado GG 1999. Arquitectura y clima. Manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas.

Palme, Lobato, Gallardo, Kastiniño, Villacreses y Almaguer (2017) Estrategias para mejorar las condiciones de habitabilidad y el consumo de energía en viviendas. Instituto Nacional de Eficiencia Energética y Energías renovables.

Paspuel, M. (2013) Diseño de instalaciones eléctricas y electrónicas de un edificio ecológico para obtener la certificación LEED.

Sampieri, R. H., Collado, C. F., Lucio, P. B., Valencia, S. M., & Torres, C. P. M. (2014). Metodología de la investigación. New York, Estados Unidos: McGraw-Hill Education

Souza, E. (2020). Edificios en evaluación: 12 certificaciones de construcción sostenible. Plataforma Arquitectura.

ScottHanson, C., & ScottHanson, K. (2004). The Cohousing Handbook: Building A Place For Community (Revised ed.). Gabriola Island, Canada: New Society Pub.

SunEarth Tools (2009) Herramientas para consumidores y diseñadores de energía solar.

Videla, J. (2020). Center for Sustainable Landscapes (CSL), Pittsburgh | Arquitectura en acero. Recuperado de <http://www.arquitecturaenacero.org/proyectos/sustentable/center-sustainable-landscapes-csl-pittsburgh>

Wadel, G., Avellaneda, J., & Cuchí, A. (2010). La sostenibilidad en la arquitectura industrializada: cerrando el ciclo de los materiales. Informes de la Construcción, 62(517), 37-51.

Wackernagel M. y Rees W. (2001) Nuestra huella ecológica: Reduciendo el impacto humano sobre la Tierra, IEP/Lom Ediciones, Santiago 2001, 207 p.

Yepes A. (2012). Cambio Climático: estrategias de gestión.

ANEXOS

Guías de requerimientos Living Building Challenge. Fuente: Muñoz et. Al (2020)

Pétalo de Lugar



Gráfico 103 Anexo Pétalo de Lugar

Fuente: Muñoz et. Al (2020)

Pétalo de Agua

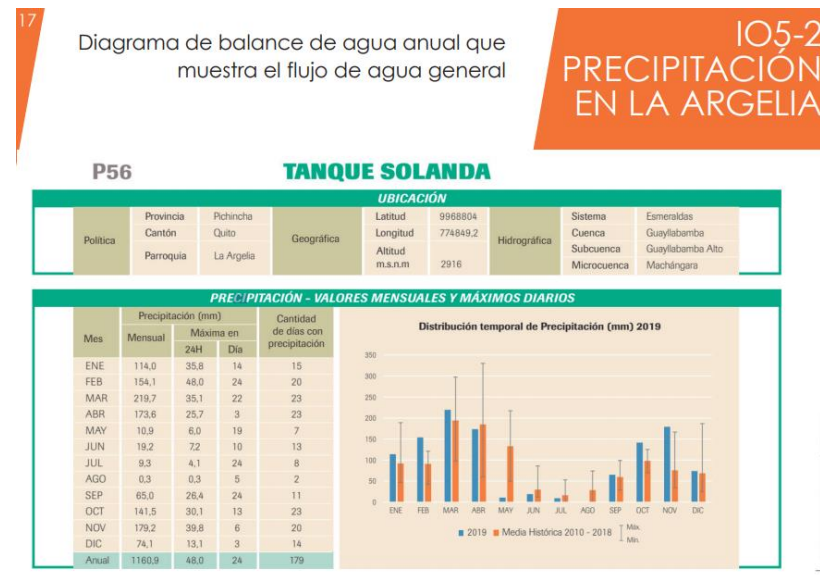


Gráfico 104 Anexo Pétalo de Agua

Fuente: Muñoz et. Al (2020)

Pétalo de Energía

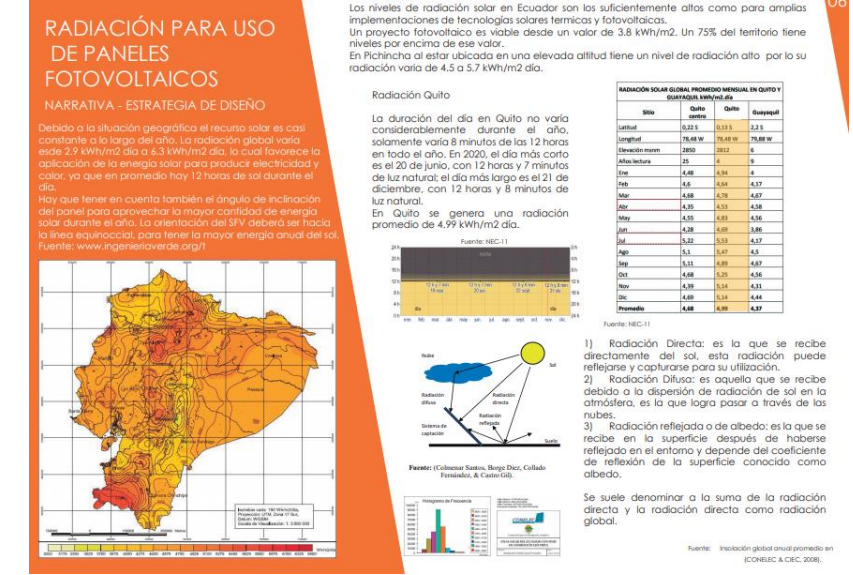
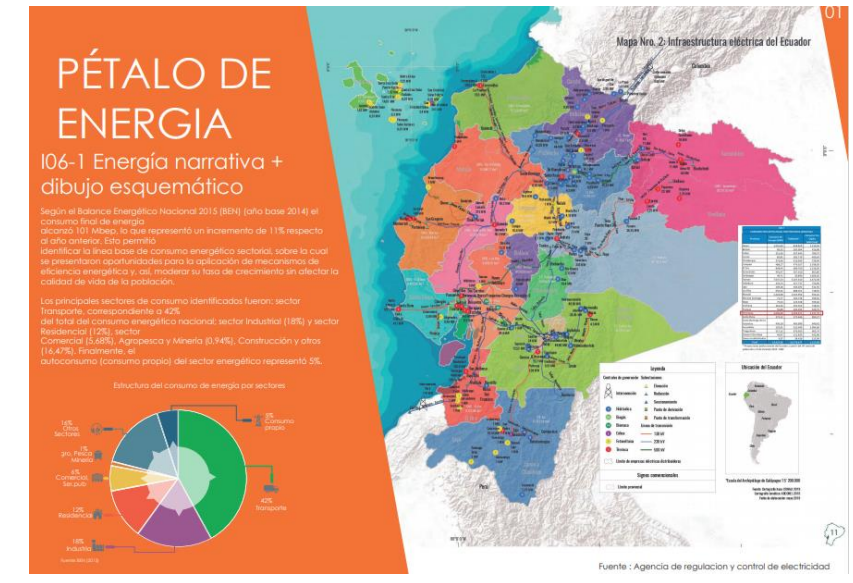


Gráfico 105 Anexo Pétalo de Energía

Fuente: Muñoz et. Al (2020)

Pétalo de Equidad

Carta legal de defensa

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA RODRIGUEZ

Quito 01 de diciembre de 2020

DIVERSIDAD DE GENERO

ASUNTO: CARTA PARTICIPACION JUSTA INCISO 1

A los presentes:

Como signataria del Pacto Mundial de Naciones Unidas (UNGC) desde 2012, CWT honra los diez principios del Pacto, incluyendo los siguientes relacionados con la diversidad y la inclusión 1 - Las empresas deben apoyar y respetar la protección de los derechos humanos fundamentales reconocidos internacionalmente Principio 2- Las empresas deben asegurarse de no ser cómplices en la vulneración de los Derechos Humanos. Las empresas deben apoyar la abolición de las prácticas de discriminación en el empleo y la ocupación CWT también es signataria de los 7 Principios de las Naciones Unidas para el Empoderamiento de la Mujer - La igualdad es buen negocio:

- 1- Promover la igualdad de genero desde la dirección al mas alto nivel
- 2- Tratar a todos los hombres y mujeres de forma equitativa en el trabajo - respetar y defender los derechos humanos y la no discriminación
- 3- Velar por la salud, la seguridad y el bienestar de todos los trabajadores y trabajadoras
- 4- Promover la educación, la formación y el desarrollo profesional de las mujeres
- 5- Llevar a cabo practicas de desarrollo empresarial, cadena de suministro y marketing favor del empoderamiento de las mujeres
- 6- Promover la igualdad mediante iniciativas comunitarias y cabildo
- 7- Evaluar y difundir los progresos logrados a favor de la igualdad de genero

Agradeciendo su atención
Atentamente,
PRA,
Plan Regeneracional de la Argelia.




Gráfico 106 Anexo Pétalo de Equidad

Fuente: Muñoz et. Al (2020)

Pétalo de Salud y Felicidad

107-1 DIBUJOS ACOTADOS

Inclusión de ventanas o tragaluces operables o mediante soluciones, como acristalamiento fijo y ventilación operable (acceso controlado por el usuario a 100% exteriores aire) u otros abiertos que no sean ventanas. Para proporcionar acceso tanto al aire fresco como a la luz natural, todos los espacios habitualmente ocupados deben:

- Proporcionar luz natural a través de al menos una pared de ventana (al menos 10% acristalada) por espacio.
- Permitir que los ocupantes controlen el aire fresco y el acceso tangible al exterior.
- Ubique las estaciones de trabajo con personal:
 - A 9 m (30 pies) de ventanas operables.
 - Proximal a tabiques que no superen los 110 cm (37") de altura cuando estén en la línea de visión de la ventana

Estrategias aceptables

- Ventanas operables (manuales o mecánicas con automatización)
- Tragaluces para la iluminación natural y, si son operables, para el flujo de aire
- Acristalamiento fijo para la iluminación natural
- Paneles de pared sólidos operables para flujo de aire
- Puertas acristaladas abiertas para ventilación



Pétalo de Belleza

119-1 NARRATIVA DE BELLEZA

La intención es asegurar que el proyecto contribuya al sentido del lugar de sus comunidades, desarrollando e inspirando a sus ocupantes para las generaciones venideras. El proyecto contiene características de diseño destinadas al diseño humano y la celebración de la cultura, el espíritu y el lugar apropiados para su función e integra de manera significativa el arte público. Reconoce la belleza como incentivo y motivación para preservar, conservar y ser de bien superior. Trabaja para elevar los estándares culturales en resultados al entender los valores de las demás personas y asegurar el esfuerzo por enriquecer la vida de todos.

El proyecto incorpora elementos que celebran la cultura local, celebración del arte, los logros intelectuales o las costumbres, las artes, las influencias locales y los logros de una nación, pueblo o área geográfica social en particular, crea una arquitectura que contribuya al sentido de lugar de los ocupantes y la comunidad a través de una conexión ventilada regional.

Las características de diseño destinadas únicamente al diseño humano deben ser adicionales a la función del edificio o deben satisfacer un requisito funcional de una manera novedosa y estimulante. Esto se logra a través de las texturas, detalles y otros elementos de diseño para inspirar el proyecto de belleza más allá de los estándares de estructura, refugio o comodidad. Reconoce el impacto de los pequeños detalles y los grandes esfuerzos que se han visto menos comunes a medida que los estándares se han elevado de los edificios y materiales hechos a mano.



Adicionalmente, en el tercer nivel en el área de proyección se organizarán funciones de celebración cultural y artística, logros intelectuales del lugar y de los habitantes.

Pétalo de Materiales

110-1 TABLA DE SEGUIMIENTO DE MATERIALES

NARRATIVA

tablas donde se evidenciará los materiales utilizados dentro de la edificación. Tomando en cuenta composición, mezcla e incluso costo. Esta tabla designará todos los materiales tomando en cuenta los parámetros, lista roja y excepciones dentro del LBC en el pétalo de materia.



Gráfico 107 Anexo Pétalo de Materiales

Fuente: Muñoz et. Al (2020)

Lista de productos de limpieza: una lista de los productos de limpieza que cumplen con la norma EPA Safer Choice o su equivalente internacional.

Actualmente, más de 2,000 productos están autorizados a exhibir el etiqueto Safer Choice. Los productos Safer Choice están disponibles en establecimientos comerciales para uso doméstico y para uso en empresas como colegios, hoteles, oficinas e instalaciones deportivas. Durante los últimos 15 años, la etiqueta de la EPA (Agencia de Protección Ambiental) para identificar a los productos químicos más seguros se conocía como la etiqueta "Design for the Environment" (Diseño para el medio ambiente) o "DfE".

NOMBRE DEL PRODUCTO	TIPO DE PRODUCTO	EMPRESA	USO	PRODUCTO
Limpiador multifusos GreenLife	Limpiadores multifusos	Distribuciones de Sella Foodservice	Diseñados para usarse en diferentes superficies y para variados tamaños del hogar.	
Superconcentrado Limp y vende	Limpiadores multifusos	Insulatom, LLC	Diseñados para usarse en diferentes superficies y para variados tamaños del hogar.	
Sistema de limpieza de vidrios	Limpiavidrios	Compañía Corera	Los limpiavidrios se encargan de lavar y limpiar ventanas de vidrio, terrazas y edificios grandes, como oficinas y laboratorios.	
Limpiavidrios ECOS - Remojo sanador	Limpiavidrios	Productos ecológicos	Los limpiavidrios se encargan de lavar y limpiar ventanas de casas, terrazas y edificios grandes, como oficinas y laboratorios.	
ECOSinewa Lavanda Vanilla	Eliminadores de olores	Productos ecológicos	Elimina el 99.9% de los bacterias causantes de los malos olores y deja un fresco aroma en el ambiente.	
Desengrasante para ropa Open Nature	Productos de lavandería	Compañía Albertsons	son productos de limpieza que tienen la propiedad de disolver la mugre mediante un agente biodegradable.	
Phresh Paquetes de lavandería fresh	Productos de lavandería	Amazon.com Services LLC	son productos de limpieza que tienen la propiedad de disolver la mugre mediante un agente biodegradable.	
Phresh Paquetes de lavandería fresh	Productos para el cuidado de pieles	Handly Organic LLC-BST US	Elimina bacterias y gérmenes de forma eficaz en áreas: bañeras, lavamanos, inodoros, después de una sauna y gimnasio.	
Limpiador a presión concentrado simple Green Day	Limpiadores de madera	Sunshine Industries, Inc.	son productos formulados para el desengrase de las superficies, la limpieza de hongo que crecen en los maderas y para limpiar superficies empolladas.	
Jabón líquido de manos Fresh Action & Agua	Jabones de manos	ALDI	Serve para la higiene personal y para lavar determinadas superficies.	
Serie Nulacroma Multius	Limpiadores de electrodomesticos	Doracoma GreenLife	Serve para limpiar superficies de electrodomesticos.	

NARRATIVA

Los productos que tienen la etiqueta Safer Choice ayudan a los consumidores y compradores comerciales a identificar y seleccionar productos con ingredientes químicos más seguros, sin sacrificar calidad ni rendimiento.

<https://www.epa.gov/saferchoice/products>

Gráfico 108 Anexo Pétalo de Salud y Felicidad

Fuente: Muñoz et. Al (2020)

Recorrido virtual Greenwood Cohousing: <https://youtu.be/8gqfS78nohE>

Pétalos completos en línea:

Lugar, equidad, agua y electricidad:

<https://online.fliphtml5.com/evfza/gvhp/#p=1>

120-2 Prueba de publicidad de jornada de puertas abiertas

NARRATIVA

Evidencia de la publicidad y asistencia de la jornada de puertas abiertas.

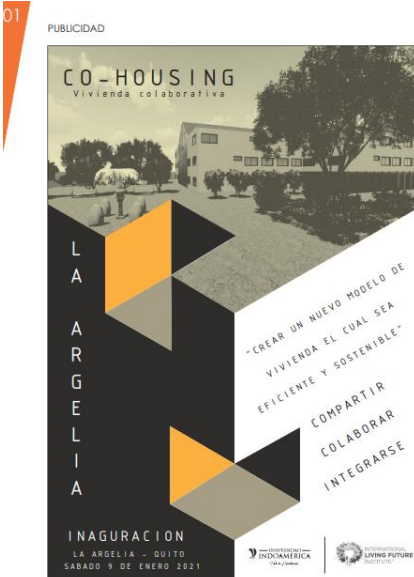


Gráfico 109 Anexo Pétalo de Belleza

Fuente: Muñoz et. Al (2020)

Materiales, salud y bienestar y belleza:

<https://online.fliphtml5.com/evfza/uivg/#p=1>

Video sobre pétalos y estrategias:

<https://www.youtube.com/watch?v=2PXX3eUfTgI>