

# SISTEMA DE PIEZAS MODULABLES PARA LA INMERSIÓN EN EL MEDIO NATURAL

Sistema para la creación de espacios habitacionales de carácter prefabricada y modular, un espacio de contemplación y conexión con la naturaleza por medio del diseño biofílico.



José Rodríguez Bulnes  
Profesor guía: René Perea Morales

Memoria para optar al Título de Diseñador Industrial

Universidad de Chile  
Facultad de Arquitectura y Urbanismo  
Departamento de Diseño

Julio, 2022

# ÍNDICE

Resumen	8	Habitar urbano	24
Abstract	9	Cohabitar natural	25
INTRODUCCIÓN	10	Naturaleza Y Bienestar	28
JUSTIFICACIÓN	13	Medioambiente	30
Problemática	14	Cambio climatico	31
Escasez de áreas verdes	14	Construcción Verde	33
Salud mental	15	Sistemas prefabricados	33
Costo vivienda	15	Espacio Habitable	35
Oportunidad	16	ESTADO DEL ARTE	36
Conciencia verde	16	Brikawood	37
Necesidad de contaco natural	17	Casa ampliable	38
Crisis sanitaria	17	Pull	39
OBJETIVOS	19	Materiales	40
Objetivo General	20	Técnicas	40
Objetivos Específicos	20	Armonía	40
METODOLOGÍA	21	ENCUESTA	41
MARCO TEÓRICO	22	Descripción Encuesta	42
Biofilia Y Diseño	23	Contacto Natural	43
Diseño biofílico	23	Percepción Verde Y Urbana	48
Biofilia Y Sociedad	24	Requerimientos Y Parámetros	52

PROPUESTA	55	PROPUESTA FORMAL	79
Argumento	57	Armado De Módulo	80
Perfil De Usuario	58	Sistema De Transparencias	88
Adaptabilidad	59	CONCLUSIÓN	94
Cualidad adaptativa	59	Reflexiones	95
Adaptabilidad espacial	59	Agradecimientos	97
Adaptabilidad económica	60	Bibliografía	98
Adaptabilidad usuaria	60	ANEXO	101
Sistema De Piezas	62	Cotización	102
Piezas Modulables	64		
Prefabricación	67		
Transportabilidad	68		
Ejemplificación	69		
Disclaimer	69		
EVOLUCIÓN FORMAL	70		
Cobijo + Pepino	71		
Reformulación	75		
Reconfiguración	76		
Modelado 3D	77		
Maqueta	78		

# ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: Esquema resumen del vinculo entre los conceptos principales para la elaboración del proyecto, Elaboración propia. 12

FIGURA 2: Problematicas y oportunidades, Elaboración propia. 14

FIGURA 3: Elaboración propia. Indicador cumplimiento de metros cuadrados de áreas verdes por comuna en Chile, SIEDU, INE 2018. 25

FIGURA 4: Diagrama explicativo. Introducción del espacio habitable en el entorno natural existente, en vez de introducir la naturaleza al entorno construido. Elaboración propia. 26

FIGURA 5: Indice de poblacion urbana versus poblacion rural en base a las cifras de los censos de Población y vivienda de 1952, 1960, 1970, 1982, 1992, 2002 y 2017, Instituto Nacional de Estadísticas (INE). 26

FIGURA 6: Indice de densidad poblacional por región en base a las cifras de los censos de Población y vivienda de 1952, 1960, 1970, 1982, 1992, 2002 y 2017, Instituto Nacional de Estadísticas (INE). 26

FIGURA 7: 5 beneficios del contacto con la naturaleza (Fundación San Rafael, 2018). 28

FIGURA 8: Grafico de temperatura promedio anual entre los años 1976 y 2020, elaboración propia, INE 2018. 31

FIGURA 9: Mapa de simulación de cambio climático en Chile, elaboración propia, INE 2018. 32

FIGURA 10: Diagrama de simbiosis entre usuario, entorno natural y espacio habitable. Elaboración propia. 35

FIGURA 11: BRIKAWOOD, <https://ecoinventos.com/brikawood>. 37

FIGURA 12: Sistema BRIKAWOOD, <https://ecoinventos.com/brikawood>. 37

FIGURA 13: Casa hecha en base al sistema BRIKAWOOD, <https://ecoinventos.com/brikawood>. 37

FIGURA 14: Imagen ejemplo de Casa Ampliable, <https://www.plataformaarquitectura.cl> 38

FIGURA 15: Diagrama de desarrollo de Casas Ampliables, Urban Rural Systems, <https://www.plataformaarquitectura.cl> 38

FIGURA 16: Transporte y despliegue del sistema PULL, <https://www.plataformaarquitectura.cl> 39

FIGURA 17: Diagrama de cohesión modular del sistema PULL, <https://www.plataformaarquitectura.cl> 39

Pregunta 1: ¿Qué tipo de entornos frecuente en su cotidianidad? 42

Pregunta 2: ¿A cuánta naturaleza circundante CREE estar expuesto en su cotidianidad? 42

Pregunta 3: En su situación actual, ¿Siente que le hace falta más contacto con la naturaleza? 42

Pregunta 4: En lo que se refiere a la búsqueda de contacto con la naturaleza, ¿Con cuáles de estas opciones se ve representado? 43

Pregunta 5: ¿Ha pensado en vivir en un entorno natural, más conectado con la naturaleza y alejado de la urbanidad? 44

Pregunta 6: ¿Qué le motiva a pensar en vivir en un entorno natural y alejado de la urbe? 44

Pregunta 7: En el caso hipotético de tener hoy los recursos para vivir óptimamente en un entorno natural, ¿optaría por esta opción?, interesados. 45

Pregunta 8: En el caso hipotético de tener hoy los recursos para vivir óptimamente en un entorno natural, ¿optaría por esta opción?, no interesados. 46

Pregunta 9: ¿Disfruta del contacto con la naturaleza? 47

Pregunta 10: ¿Siente que el contacto con la naturaleza tiene efectos positivos en su bienestar?	47	FIGURA 21: Croquis de exploración. Sistema de piezas para la elaboración de un espacio habitable. Elaboración propia	61
Pregunta 11: ¿Cuáles de los siguientes aspectos CREE que DEFINEN MÁS el entorno URBANO?	48	FIGURA 22: Croquis de exploración. Adaptabilidad visual por medio del reemplazo de la vachada por transparencias sistematizadas. Elaboración propia	61
Pregunta 12: ¿Cuáles de los siguientes aspectos CREE que DEFINEN MÁS el entorno NATURAL?	48	FIGURA 23: Croquis de exploración. Ejemplos de adaptabilidad morfológica del sistema. Elaboración propia	62
Pregunta 13: ¿Qué le motiva a pensar en vivir en un entorno natural y alejado de la urbe?, interesados.	49	FIGURA 24: Fabricación a escala de piezas prefabricadas, maqueta prototipo. elaboración propia	62
Pregunta 14: ¿Qué lo desmotiva a pensar en vivir en un entorno natural y alejado de la urbanidad?, no interesados.	50	FIGURA 25: Croquis de exploración. Modulación del espacio habitable. Fachada frontal de dos arcos a partir de dos circunferencias que comparten un mismo radio y para contener un primer y segundo piso. Elaboración propia.	63
Pregunta 15: ¿Qué le motivó a vivir en el entorno natural?, vive en un contexto natural.	50	FIGURA 26: Croquis de exploración. Modulación del espacio habitable. Repetición de los arcos de la fachada frontal y división del espacio intermedio en secciones iguales para resolver el sistema de ventanas. Elaboración propia.	63
Pregunta 16: ¿Cuáles de los siguientes aspectos son los MÁS IMPORTANTES PARA USTED a la hora de crear un espacio habitable óptimo para el entorno natural y fuera de la urbanidad?	51	FIGURA 27: Croquis de exploración. Modulación del espacio habitable. Repetición consecutiva de los arcos de la fachada frontal creando un sistema replicable. Elaboración propia.	64
Pregunta 17: ¿Cuántos metros cuadrados (interior) mínimos CREE que debería tener este espacio habitacional para un óptimo vivir en un entorno natural?, entendiendo que está situado en un lugar con amplio espacio exterior.	52	FIGURA 28: Croquis de exploración. Modulación del espacio habitable. acoplamiento de módulos. Elaboración propia.	65
Pregunta 18: Independiente de su situación económica, ¿cuánto capital CREE que es necesario invertir para comprar/hacer un espacio habitacional óptimo para vivir en un entorno natural? (independiente del valor del terreno, mobiliario, objetos, etc.).	52	FIGURA 29: Croquis de exploración. Modulación del espacio habitable. Rotación del espacio por medio de módulos en ángulo. Elaboración propia.	65
FIGURA 18: Render en perspectiva de la propuesta conceptual, habitáculo confeccionado con el sistema propuesto. Elaboración propia	55	FIGURA 30: Ejemplo de reserva de piezas a escala para la elaboración de espacios habitables. Pilares maqueta final. Elaboración propia.	66
FIGURA 19: Diagrama de adaptabilidad. Elaboración propia.	58	FIGURA 31: Modelado 3D en perspectiva del proyecto Cobijo + Pepino,	
FIGURA 20: Modelado representativo. Sistema de piezas explorativo para la construcción de espacios habitacionales. Elaboración propia	61		

elaboración propia.	70	FIGURA 44: Vista en perspectiva de las diferentes iteraciones modeladas para el diseño del proyecto. Elaboración propia.	76
FIGURA 32: Prototipo pepino y cuadernas de madera, elaborado por Patrio Gerra, autor original del proyecto Cobijo + Pepino.	70	FIGURA 45: Celaje del proceso de elaboración de maqueta explicativa. Elaboración propia.	77
FIGURA 33: Ejemplo del análisis de distribución del proyecto Cobijo + Pepino. Elaboración propia.	71	Aquí ya se ve la estructura del módulo completa y se podrán acoplar nuevos módulos a sus extremos. Los módulos siguientes solo necesitarán un juego de pilares y vigas, ya que se acoplan directamente a uno de los extremos ya construidos.	83
FIGURA 34: Planimetría superior del proyecto Cobijo + Pepino. Elaboración propia.	71	FIGURA 46 : Vista frontal de espacio habitacional confeccionado por el sistema propuesto. Elaboración propia.	91
FIGURA 35: Croquis del sistema modular de ventanas. Elaboración propia.	72	FIGURA 48: Vista de lado de espacio habitacional confeccionado por el sistema propuesto. Elaboración propia.	92
FIGURA 36: Modelado del sistema modular de ventanas propuesto. Elaboración propia.	72	FIGURA 47: Vista superior de espacio habitacional confeccionado por el sistema propuesto. Elaboración propia.	92
FIGURA 37: Modelado de uno de los módulos de ventana. Elaboración propia.	73		
FIGURA 38: Vista en perspectiva superior del espacio del Cobijo. Elaboración propia.	73		
FIGURA 39: Vista en corte del espacio central del Cobijo. Elaboración propia.	73		
FIGURA 40: Estudio de forma para la reconfiguración de la cuaderna en un nuevo arco. Elaboración propia	74		
FIGURA 41: Nuevo arco de dos aguas, para la confección del espacio habitable. Elaboración propia	74		
FIGURA 42: Croquis de la reconfiguración de la propuesta, reinterpretación del sistema de módulos con el nuevo arco y evaluación de las aguas y altillo del espacio. Elaboración propia.	75		
FIGURA 43: Croquis de la reconfiguración de la propuesta, evaluación de la maleabilidad morfológica y adaptabilidad al entorno. Elaboración propia.	75		

# RESUMEN

A base de los estudios que demuestran como la implementación de naturaleza en el cotidiano de las personas tiene efectos positivos en torno a la cognición y la emoción (Grinde & Patil, 2009), así como la constante necesidad de crear estos espacios en entornos urbanos (Yate Calvo, 2021). En este proyecto se busca diseñar una alternativa que motive a buscar estos espacios en entornos naturales, entendiendo que son espacios existentes sin necesidad de inversión en materia de vegetación y con abundancia de esta, como una alternativa viable para la búsqueda de contacto verde.

Esto se realizará en respuesta al estudio de usuarios interesados en conectarse con naturaleza, evaluando aspectos en torno al habitar urbano y el habitar natural, estimando sus diferencias, aspectos negativos y positivos para crear un sistema que logre optimizar los requerimientos y necesidades para una inmersión en la naturaleza capaz de conectar a los usuarios con su entorno.

Así, se propone un sistema de piezas para la confección de espacios habitacionales, de carácter modular y prefabricado, que busca generar una oportunidad asequible de relacionarse con el entorno natural y pensado para sacar el mayor provecho de esta interacción. Se busca, además, minimizar el impacto en el terreno y mantener el ecosistema intacto, entendiendo esto como

un cohabitar responsable entre las personas y la naturaleza.

Así mismo, la implementación del sistema permitirá al usuario, con asesoría, diseñar este espacio acorde al entorno y sus gustos, considerando aspectos como la conservación, contemplación e inmersión en el terreno como elementos fundamentales del proyecto, lo que es posible gracias a la flexibilidad morfológica y visual del sistema propuesto.

Palabras Claves: Sistema de piezas, biofilia, entorno natural, espacio habitable



# ABSTRACT

Based on studies that show how the implementation of nature in people's daily lives has positive effects on cognition and emotion (Grinde & Patil, 2009), as well as the constant need to create these spaces in urban environments (Yate Calvo, 2021). This project seeks to design an alternative that motivates the search for these spaces in natural environments, understanding that they are existing spaces without the need for investment in vegetation and with an abundance of it, as a viable alternative for the search of green contact.

This will be done in response to the study of users interested in connecting with nature, evaluating aspects around urban and natural habitat, estimating their differences, negative and positive aspects to create a system that manages to optimize the requirements and needs for an immersion in nature capable of connecting users with their environment.

Thus, a system of modular and prefabricated pieces for the construction of living spaces is proposed, which aims to generate an affordable opportunity to interact with the natural environment and designed to make the most of this interaction. It also intends to minimize the impact on the land and keep the ecosystem intact, understanding this as a responsible cohabitation between people and nature.

Likewise, the implementation of the system will allow the user, with guidance, to design this space according to the environment and their tastes, considering aspects such as conservation, contemplation and immersion in the terrain as fundamental elements of the project, which is possible thanks to the morphological and visual flexibility of the proposed system.

Key words: System of parts, biophilia, natural environment, habitable space.



# INTRODUCCIÓN

Cuando se habla de “habitar” se hace referencia a la búsqueda de un lugar capaz de resguardar y proteger al individuo que lo habita, pero también, que le permita relacionarse y llevar a cabo las actividades cotidianas necesarias para subsistir.

Como lo explica la etimología de la palabra, *habitare* en latín, que significa “ocupar un lugar” o “vivir en él”, *habitar* es, en retrospectiva, el lugar en el que vivimos. En torno a esto, el habitar, se vuelve un aspecto imprescindible a tomar en cuenta para un óptimo desarrollo en la vida de las personas.

Es por ello que históricamente esta necesidad de un lugar en el que vivir llevó al ser humano a la construcción de espacios capaces ayudarles a desenvolverse de mejor manera en su cotidiano, en otras palabras, un espacio habitable. Pero entender esta necesidad de habitar va más allá que solo factores prácticos, como la protección ante factores del entorno, habla de una conexión con el lugar, a través de la experiencia, los valores estéticos, la cognición, la cultura, así como de otros factores en torno psiquis de las personas y como estas se relacionan con el espacio. Podemos ver esto a través de aspectos en torno a los sentimientos y emociones, representados por la organización, el amueblamiento y la ornamentación del espacio (Villar, 2016).

En torno al habitar y la naturaleza, el ser humano, desde sus orígenes, ha demostrado una inclinación por vivir en entornos verdes, siendo parte vital de nuestra evolución como especie.

Hoy esta convivencia ha quedado de lado, la urbanización, en pos de una optimización de los recursos y el tiempo, ha marginado el contacto natural fuera de nuestro vivir diario, pese a los estudios que demuestran como la vegetación circundante puede traer grandes beneficios para el desarrollo y bienestar de las personas. Es en respuesta a esto que nace el concepto de *biofilia*, que hablan de esta inclinación innata por relacionarnos con entornos naturales, y la necesidad de introducir estos espacios verdes al cotidiano urbano para satisfacer el déficit de contacto natural. Pero que pese a los esfuerzos por enmendar esta situación, al menos en el panorama de Chile, está muy lejos de solucionarse.

En este proyecto se abordarán estas necesidades de habitar y contacto verde como una oportunidad de diseño para fomentar la búsqueda por una vida más conectada con la naturaleza y nuestras raíces como especie.

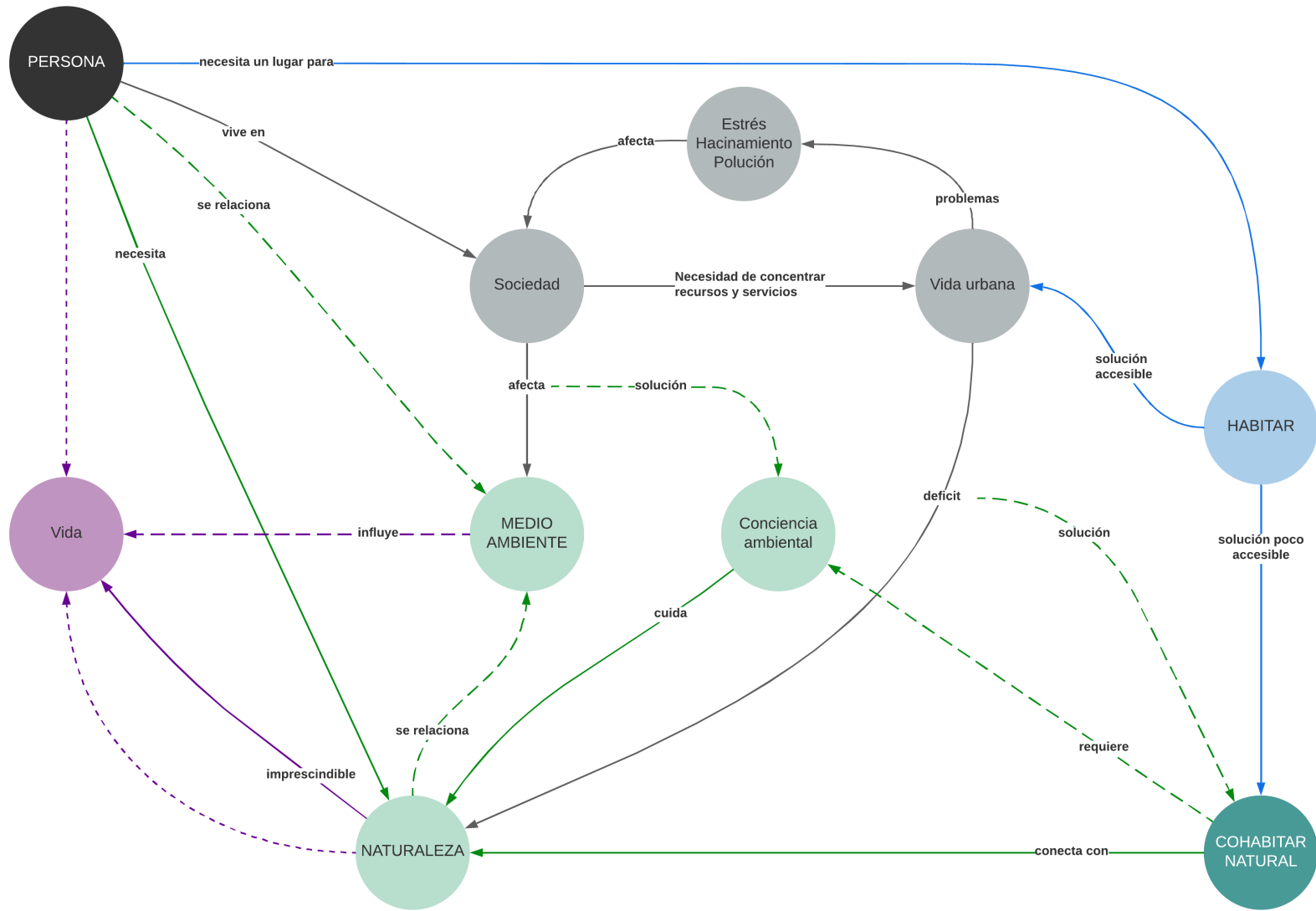


FIGURA 1: Esquema resumen del vínculo entre los conceptos principales para la elaboración del proyecto, Elaboración propia.

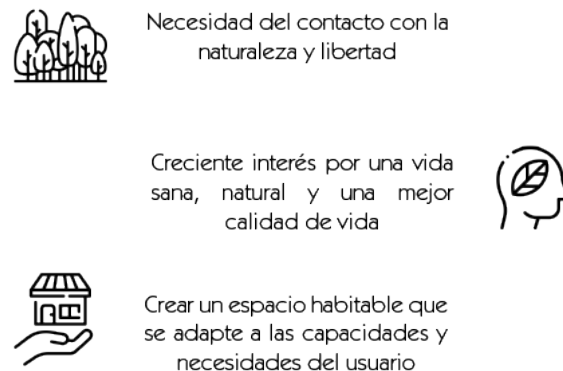


# JUSTIFICACIÓN

# PROBLEMÁTICA



## OPORTUNIDAD



## ESCASEZ DE ÁREAS VERDES

En Chile el Sistema de Indicadores y Estándares del Desarrollo Urbano (SIEDU) estipula un mínimo de 10 m<sup>2</sup> de superficie verde urbana por habitante. Pese a esto, actualmente el promedio se encuentra en 3,3 m<sup>2</sup> a nivel nacional (Monasterio Blanco, 2019), donde de 117 comunas estudiadas por el INE, solo 18 cumplen con dichos estándares mínimos (INE, 2018), lo que muestra un déficit importante en esta materia.

Este problema se ha evidenciado aún más producto de la llegada de la pandemia en 2020. Dadas las normativas de seguridad para la prevención del contagio, la movilidad urbana se vio restringida en gran medida, restringiendo la posibilidad de salir de la ciudad y visitar entornos naturales fuera de la urbe.

Esto, en parte, ha generado un creciente estrés (urbano) y malestar en la vida de las personas. "Pía Mora, socióloga e investigadora del Centro UC de Políticas Públicas, señala que la falta de acceso a este tipo de espacios, o que no cumplan con buenos estándares de calidad, influye fuertemente en la calidad de vida de las personas, sobre todo en aquellos que viven en ciudades." (Monasterio Blanco, 2019)

## SALUD MENTAL

Tras un estudio realizado por la Asociación Chilena de Seguridad y la Universidad Católica durante el mes de abril del año 2021 (contexto de pandemia), de un total de 1400 personas encuestadas entre los 21 y 68 años, se desprende que un 32,8% de los encuestados presentan síntomas asociados a problemas de salud mental. Comparado esto con las estadísticas de noviembre del año 2020, cuando Chile se encontraba desconfiado, es posible apreciar un incremento del 6%. Por otro lado, un 46,7% presentaron sospechas de síntomas asociados a la depresión producto de la pandemia.

Tras un análisis por zona se puede apreciar que la zona sur de Chile presenta el menor porcentaje en torno a problemas asociados a salud mental, con un 28,6% de los casos, mientras que la zona norte del país un 39,7%. La zona central se mantiene alrededor del promedio con un 33,8% (Scheggia & Garrido, 2021).

Esta variación entre las diferentes zonas del país, se podría atribuir a la cantidad de vegetación circundante respecto del territorio, donde es evidente que la zona norte del país presenta un déficit de este tipo de ambientes, mientras que la zona sur tiende a una abundancia de esta.

## COSTO VIVIENDA

Otro factor a considerar es el alza del valor de la vivienda en espacios urbanos, entendiendo que el 86,3% de las personas vive en este tipo de entornos (INE, 2017), que para el caso de la Región Metropolitana, se aprecia un aumento del 36% en promedio a lo largo de los últimos 5 años (2015-2020) (Flanlate, 2020). Lo que se traduce en una dificultad por la búsqueda de un lugar habitable óptimo, capaz de satisfacer los requerimientos y necesidades del usuario, además de generar conexión propia con este.

# OPORTUNIDAD

## CONCIENCIA VERDE

Como fue mencionado anteriormente, la naturaleza ha sido un factor clave en el desarrollo de nuestra especie y sociedad, desde los alimentos y el aire limpio que nos entrega y que nos han permitido subsistir, a los recursos que han permitido el desarrollo las diferentes culturas, aportándonos una identidad propia, las ciudades que permiten la vida en comunidad, en un territorio con accesibilidad a todo tipo de bienes y servicios, los medios de transporte y las redes, promoviendo la conectividad y expansión, entre muchas otras cosas. En retrospectiva, todo lo que nos rodea es fruto del uso de los recursos que nos entrega él plantea. Lamentablemente, estos recursos son finitos, o bien, necesitan tiempo para renovarse. Aun así, la constante búsqueda por el progreso y la sobrepoblación ha llevado a una sobreexplotación de los recursos, dejando de lado la conexión innata que alguna vez hubo con la naturaleza a cambio de un desarrollo tecnológico/urbano acelerado, y generado un deterioro del hábitat natural del planeta.

El abuso de los bienes naturales ha llegado a tal nivel que se ha hecho imposible de ignorar. La comprensión de esta situación a nivel sociedad ha generado que la conciencia medioambiental este cada vez más pre-

sente. Lentamente, la sociedad ha dejado este anhelo destructivo de progreso, por un desarrollo responsable con la naturaleza, entendiendo la importancia de esta y buscando formas de coexistir en sociedad sin dañar nuestro entorno.

En los últimos años, el planeta ha dejado de ser visto, a mirada de muchos, como solo un banco de recursos, se ha comenzado a expandir la idea y necesidad de cuidar el lugar que habitamos. Así, la conciencia o inconsciencia de la conexión del ser humano con la naturaleza ha ido ganando terreno, creando nuevas formas de desarrollo sostenible, métodos verdes para la construcción, promoviendo el reciclaje y el uso óptimo de los recursos, a la vez de dejar en evidencia y tomando acción en contra de entidades que, en búsqueda de un beneficio propio, han sobreexplotado el uso de los bienes del planeta.

Estos nuevos paradigmas, en torno al cohabitar responsable con el medioambiente, han originado un creciente interés por sistemas bio-amigables y que permitan minimizar y enmendar la situación actual en esta materia.



## CRISIS SANITARIA

### NECESIDAD DE CONTACTO NATURAL

Como bien explica el concepto de biofilia, la necesidad de relacionarse con los entornos naturales es imprescindible para desenvolvimiento humano óptimo. Pese a esto, el panorama urbano actual de Chile, muestra un déficit importante en relación a este tema, donde las áreas verdes per cápita ronda los 3 m<sup>2</sup> por habitante de un estándar óptimo de 10 m<sup>2</sup>.

Así, se presenta la posibilidad crear nuevas oportunidades que acerquen, motiven y fomenten el contacto natural en usuarios urbanos, para brindar una mejora en su bienestar fisiológico y psicológico, además de aliviar el estrés que se vive en la urbe, alejándolo de otros factores como la contaminación sonora y atmosférica que precarizan la vida de los habitantes urbanos.

Producto del COVID-19 se logró evidenciar problemas críticos del desarrollo social urbano. Por un lado está la elevada demografía de las ciudades, que en contexto de pandemia resultó contraproducente para contener el virus dada a la alta congestión de espacios públicos como supermercados o el transporte, a lo que se suma, el encierro y la reducción de movilidad como medida de precaución ante los altos niveles de contagio en contextos urbanizados. Si bien esta fue una medida necesaria para controlar la el virus, puso otros problemas sobre la mesa. La falta de libertad y del contacto natural en personas que no tenían acceso a esta clase de espacios en sus recintos privados, llevó a una precarización de la salud mental de los residentes urbanos (Scheggia & Garrido, 2021), desencadenado un interés en el consumidor por dejar la ciudad en busca de lugares con entornos naturales (Urroz, 2020).

Pero pese a las adversidades que el COVID-19 trajo consigo, hubo grandes avances en materia de conectividad. Las redes tomaron un rol de suma importancia para mantener las relaciones entre personas, tanto laboral, académica como personales, permitiendo la continuidad de actividades pese al encierro y la situación

sanitaria. Si bien, los resultados de la conectividad no fueron los mejores en varios casos, se logró potenciar aspectos como el teletrabajo, clases remotas y relaciones interpersonales, planteando el uso de las redes como una forma de desenvolverse desde cualquier lugar con acceso a internet, que, de asentarse y conforme se mejoren los sistemas utilizados, la posibilidad de asentarse en espacios naturales (manteniendo la conexión) se vuelve una opción viable para desarrollarse, dejando a la vez, las adversidades de la vida urbana.

Analizando datos en torno a la búsqueda de nuevas viviendas, al comparar las estadísticas entre el tercer trimestre de los años 2019 y 2020 se muestra un aumento del 136,5% en las cotizaciones para la región de Arica y Parinacota, 114,7% para la región de Los Ríos, 108,5% para la región de Los Lagos y un 99,5% para la región de Tarapacá (Urroz, 2020). Lo que se podría interpretar en un mayor interés por dejar la congestión de territorios urbanos como Santiago o Concepción, a la vez de priorizar lugares con mayor abundancia de naturaleza. Daniel McCleary, director de portalinmobiliario.com, agrega “Las razones son variadas: la búsqueda de tranquilidad o mejor calidad de vida. Otro aspecto es la belleza de los paisajes, con amplios parajes verdes, situación que comienza a escasear en otras regiones por las prolongadas sequías. Finalmente, creemos que

la masificación del teletrabajo podría influir en aumentar aún más este interés.” (Urroz, 2020)

# OBJETIVOS

# OBJETIVO GENERAL

Facilitar a usuarios urbanos la conexión con entornos naturales a través de un espacio habitable evolutivo y proyectual, hecho a base de un sistema de piezas modulares capaces de adecuarse al medio y a la situación particular del usuario

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1- Analizar al usuario en torno al habitar urbano y su necesidad de relacionarse con espacios verdes.
- 2- Identificar la relación que existe entre la naturaleza y el humano, y como este la percibe, para reconocer los beneficios que trae esta interacción.
- 3- Determinar los requerimientos y parámetros necesarios para involucrar al usuario en el entorno natural de manera responsable.
- 4- Diseñar un sistema de piezas para la confección de espacios habitables capaz de conectar a sus usuarios con el entorno natural y de manera responsable.

La fase de investigación del proyecto buscó entender cuál es la relación existente entre las personas y la naturaleza en torno al diseño biofilico y desde un punto de vista general. Además, se identificaron los beneficios que trae esta interacción al cotidiano de las personas, así como la relación entre salud mental, contacto verde y el entorno construido. A partir de esto se realizó una encuesta que busca vincular la información del marco teórico con situaciones particulares, rescatando cuál es la de los encuestados a la hora de relacionarse con entornos naturales y urbanos, para entender de mejor manera esta relación humano-naturaleza.

Con base en los resultados de la encuesta, un análisis del estado del arte y un estudio de los componentes necesarios para la realización del proyecto, se continúa con la etapa de diseño y modelado, implementando los aspectos rescatados de las fases recién mencionadas.

Con una idea general del diseño, se discutió la factibilidad del sistema con arquitectos, asumiendo que la discusión interdisciplinaria en un proyecto de esta índole debería ser necesaria, retomando el desarrollo proyectual con un mejor entendimiento de temas, como la estructura y la habitabilidad espacial.

Posteriormente, se realizará una maqueta a escala de los componentes estructurales de la vivienda con un fin demostrativo. Además de la realización de renderizados que entreguen una aproximación real de la estética, espacial, visual y del entorno.

Finalmente, se realizó una cotización del costo de fabricación de los componentes del sistema, seguido de un presupuesto aproximado del costo por módulo y metro cuadrado, comparándolo con la opinión de los usuarios encuestados y otras opciones similares presentes en el mercado.



# MARCO TEÓRICO

# BIOFILIA Y DISEÑO

El concepto de biofilia aparece por primera vez en 1964 en el apéndice *El credo humanista* del texto *El corazón del hombre* de Erich Fromm, psicólogo social, quien escribió en él:

“Creo que el hombre que elige el progreso puede encontrar una nueva unidad a través del desarrollo de todas sus fuerzas humanas, que se producen en tres orientaciones. Estas pueden presentarse por separado o juntas: biofilia, amor por la humanidad y la naturaleza, e independencia y libertad.” (Fromm, 1964)

Dos décadas después, el biólogo Harvard Edward O. Wilson, en su libro *Biophilia* de 1984, definió el término como “las conexiones que los seres humanos buscan subconscientemente con el resto de la vida” (Wilson, 1984), haciendo referencia a la atracción innata del ser humano a relacionarse con la naturaleza, lo que dio cabida a la popularización de la palabra.

Si bien el origen del concepto nace de una idea romanizada de la conexión entre humano y naturaleza, las pruebas científicas actuales revelan la importancia y complejidad de esta conexión, con definiciones como la “inclinación inherente a afiliarse a la Naturaleza” (Grinde & Grindal Patil, 2009), que hacen referencia a cómo la interacción entre la naturaleza y el humano está directa-

mente relacionada con el bienestar físico, psicológico y cognitivo, así como de la salud en general (Wolfs, 2015).

## DISEÑO BIOFÍLICO

El diseño biofílico es una rama del diseño que busca un reenfoque en torno a la creación y implementación de bienes y servicios de forma responsable desde un punto de vista medioambiental y social, procurando evitar la degradación ecológica con el fin de promover un progreso sostenible. Esto se propone en respuesta a la biofilia, implementando la naturaleza en el diseño y creación de nuestro entorno construido, fomentando la conexión entre las personas y el entorno natural, de modo de sacar provecho de los beneficios de esta interacción (Wolfs, 2015).

# BIOFILIA Y SOCIEDAD

Es propio de la conducta humana el relacionarse con otros seres vivos, ya sea como apoyo para realizar tareas, compañía, en el caso de las mascotas, o bien como fuente de recursos para subsistir. Es por esto que la naturaleza ha sido y sigue siendo fundamental para la vida de las personas, ya que no solo nos aportan bienes materiales para nuestra vida cotidiana, sino que también es capaz de mejorar nuestro bienestar. En respuesta a esto, y teniendo en cuenta que en Chile un 86,3% de la población vive en entornos urbanos (INE, 2017), existe una necesidad de generar espacios verdes en entornos urbanos, como es el caso de parques, plazas o patios de casa. Un ejemplo de esta búsqueda por el cohabitar natural y urbano son los casos de personalidades como Ebenezer Howard, Le Corbusier, Frank Lloyd Wright y Daniel Hudson Burnham y sus propias visiones urbanas utópicas, quienes trataron de unir los aspectos positivos tanto de entornos naturales como urbanos en un solo espacio y minimizando las adversidades propias de cada tipo de entorno (Van Den Berg et al., 2007).

Por eso hoy el concepto de biofilia se hace tan relevante. Entender la importancia de la relación entre el humano y otros seres vivos, como una normalidad, es crucial para el mundo de hoy. La sociedad, por varios factores, ha ido dejando este vínculo de lado. La falta de oportunidades, por ejemplo, ha causado un incremento en

la migración de personas hacia territorios urbanos, en busca de una vida más fácil en lugares donde la accesibilidad y conexión se ve potenciada, pero que en consecuencia ha provocado un continuo aumento en la población de dichos territorios. Esta sobrepoblación ha generado un deterioro de la calidad de vida en la urbe, donde aspectos como la congestión, el hacinamiento y el estrés urbano están cada vez más presentes (Dorantes Rodríguez & Matus García, 2002).

## HABITAR URBANO

Si bien la urbe está pensada para optimizar los recursos y el tiempo, como un sistema que busca la sostenibilidad, en pos de minimizar y contrarrestar los problemas que se han evidenciado en las últimas décadas en materia de medioambiente (Van Den Berg et al., 2007), entendiendo la sostenibilidad como la capacidad de un sistema para “satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”(CMMAD, 1987), esto claramente no se ha logrado. La compacidad de la ciudad, que buscaba solucionar estos pro-



blemas, mejorando la accesibilidad, la cohesión social y la equidad y a un menor coste, se ha visto frustrado debido a una mala gestión urbana (Van Den Berg et al., 2007), lo que, en consecuencia, ha precarizado la vida en la ciudad. La contaminación ambiental, la contaminación acústica, los riesgos sanitarios y la segregación social, siguen siendo parte del panorama urbano pese a los intentos por enmendarlos, además de aportar en gran medida al problema medioambiental actual. Por otra parte, la falta de espacio y el hacinamiento se han hecho cada vez más presentes, lo que afecta directamente al bienestar de las personas, el aumento del estrés y la precarización de la vida en general. Esto, además, se ha traducido en una falta de las áreas verdes en sectores urbanizados.

	m <sup>2</sup> AREAS VERDES	COMUNAS	POBLACION	% POBLACIÓN
CUMPLE ESTANDAR	< 10	18	1.541.756	11,64%
BRECHA BAJA	10 - 6	25	2.371.719	17,9%
BRECHA MEDIA	6 - 3	54	7.121.731	55,27%
BRECHA ALTA	> 3	20	2.012.727	15,19%

FIGURA 3: Elaboración propia. Indicador cumplimiento de metros cuadrados de áreas verdes por comuna en Chile, SIEDU, INE 2018.

## COHABITAR NATURAL

Hoy existe una creciente preocupación por fomentar el contacto con la naturaleza. Las ciudades y entornos urbanos nos han privado de una parte imprescindible de nuestra evolución como especie.

Es por esto que el diseño biofílico toma un rol tan importante, pero si bien este concepto habla de fomentar “la integración de la naturaleza en nuestro entorno construido como estrategia para restablecer una fuerte conexión entre los seres humanos y su entorno natural, así como para mejorar la salud y el bienestar humanos” (Wolfs, 2015), cuando se analizan las estadísticas en cuanto a la distribución del territorio, en Chile, resulta contradictorio pensar en introducir la naturaleza en el entorno construido y no viceversa.

Contextualizando, el catastro nacional de usos de la tierra y formaciones vegetacionales de la Corporación Nacional Forestal (CONAF) en su informe anual de abril de 2022 establece que de un total de la superficie del país, estimado en 75.729.163 Ha, un 36,1% de la superficie corresponde a praderas y matorrales, siendo la superficie más abundante del país, un 23,8% está cubierto de bosques, tanto nativos como plantaciones y mixtos,

y que sumado al 4,3% destinado a territorio agrícola y el 1,1% de los humedales conforman la superficie provista de naturaleza abundante en Chile, que equivale al 65,3% del territorio. El resto correspondería a la superficie cubierta de agua (1,9%), nieves y glaciares (4,3%), zonas sin vegetación (27,2%) y el territorio urbano, el cual solo abarca un 0,7% del total (INE, 2018).

Esto, sumando a la comparación de las cifras de población urbana versus población rural en Chile, y su densidad poblacional, resulta más lógico pensar en la integración de las personas en el medio natural y no a la inversa.



FIGURA 4: Diagrama explicativo. Introducción del espacio habitable en el entorno natural existente, en vez de introducir la naturaleza al entorno construido. Elaboración propia.

## 6.1 POBLACIÓN

### 6.1.1: POBLACIÓN, ÁREA URBANA Y RURAL. SEGÚN CENSOS DESDE 1952 HASTA 2017<sup>1</sup>

AÑOS	Población				
	TOTAL (N°)	Urbana (N°)	%	Rural (N°)	%
1952	5.932.995	3.573.122	60,2	2.359.873	39,8
1960	7.374.115	5.028.060	68,2	2.346.055	31,8
1970	8.884.768	6.675.247	75,1	2.209.521	24,9
1982	11.329.736	9.316.128	82,2	2.013.608	17,8
1992	13.348.401	11.140.405	83,5	2.207.996	16,5
2002	15.116.435	13.090.113	86,6	2.026.322	13,4
2017	17.574.003	15.424.263	87,8	2.149.740	12,2

FIGURA 5: Índice de población urbana versus población rural en base a las cifras de los censos de Población y vivienda de 1952, 1960, 1970, 1982, 1992, 2002 y 2017, Instituto Nacional de Estadísticas (INE).

### 6.1.5: DENSIDAD, SEGÚN REGIÓN. CENSOS 2002 - 2020<sup>1</sup>

Región	Densidad (Hab/Km <sup>2</sup> )	
	2002	2020
<b>Total<sup>1</sup></b>	<b>19,8</b>	<b>25,8</b>
Arica y Parinacota	-	14,9
Tarapacá	5,9	9,1
Antofagasta	4,1	5,5
Atacama	3,5	4,2
Coquimbo	15,4	20,6
Valparaíso	97,3	120,7
Metropolitana	408,0	527,7
O'Higgins	49,4	60,6
Maule	31,1	37,3
Ñuble	-	39,0
Biobío	52,1	69,5
La Araucanía	28,3	31,9
Los Ríos	-	22,3
Los Lagos	15,3	18,4
Aysén	0,9	1,0
Magallanes <sup>2</sup>	0,1	1,4

FIGURA 6: Índice de densidad poblacional por región en base a las cifras de los censos de Población y vivienda de 1952, 1960, 1970, 1982, 1992, 2002 y 2017, Instituto Nacional de Estadísticas (INE).

Pero para lograr esto, en torno a la temática del proyecto, cabe tener en consideración que “el crecer de manera sostenible y vivir en comunión con la naturaleza implica dejar de ser indiferentes a la actual problemática ambiental y proponer alternativas al elevado consumo de energía en la construcción” (Yate Calvo, 2021), en adherencia a tomar las medidas necesarias, en materia del cuidado del medio ambiente, a la hora de relacionarse con los entornos naturales, entendiendo esto como un cohabitar responsable entre dos entidades, personas y naturaleza, en busca de un beneficio mutuo.

Esto se desprende de varios estudios que han demostrado cómo el contacto con este tipo de ambientes es beneficioso para el bienestar de las personas, ayudando a la recuperación del estrés y la fatiga mental en comparación a entornos urbanizados, además de contribuir a un mejor desarrollo físico, psicológico y cognitivo, capaz de mejorar el rendimiento humano, entre otros factores. (Van Den Berg et al., 2007)

# NATURALEZA Y BIENESTAR

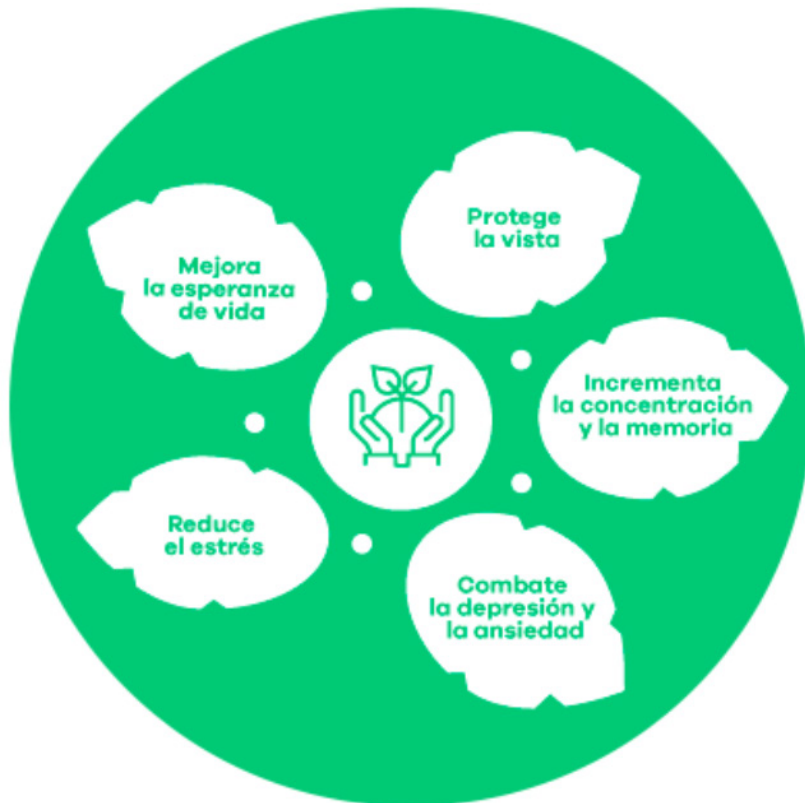


FIGURA 7: 5 beneficios del contacto con la naturaleza (Fundación San Rafael, 2018).

Estudios como el realizado por la universidad de Michigan “The Cognitive Benefits of Interacting With Nature” y el realizado por el Dr. Marc G. Berman “Interacting with Nature Improves Cognition and Affect for Individuals with Depression”, demuestran que el contacto con la naturaleza tiene efectos positivos en el bienestar de las personas.

Es posible apreciar esto en diferentes aspectos de la vida, como es el caso de la concentración y la memoria, donde el Dr. Berman logró comprobar cómo los participantes de su estudio con solo 20 minutos de caminata al aire libre comenzaron a mostrar una mejora en este aspecto, en comparación a quienes caminan por la ciudad. En parte, esto se debe a que los estímulos de la ciudad exigen una mayor atención dirigida, como en el caso del tráfico. Este estudio también demostró como, en personas con depresión, la naturaleza actúa como un agente que ayuda a combatir la enfermedad, tras mostrar mejoras en la autoestima y capacidad cognitiva de los pacientes luego de realizar paseo por áreas verdes por aproximadamente 1 hora. También es posible apreciar que el hacer ejercicio al aire libre mejora la calidad del sueño, y por ende, mejora el estado de salud, ya que dormir es fundamental para mantener una vida sana, como menciona en su blog el Dr. Francisco Javier Mejuto (Fundación San Rafael, 2018).

Está comprobado que el contacto con la naturaleza ayuda a liberar estrés. Esto se debe a que ayuda a la reducción del cortisol, hormona que libera el cuerpo cuando se está en situaciones de tensión. Si bien el cortisol nos ayuda en ocasiones, mejorando nuestro rendimiento bajo situaciones de estrés, la constante secreción de esta hormona es muy perjudicial para la salud cognitiva y física, como son el insomnio y la hipertensión. Además, estos problemas son transmitidos a nuestras futuras generaciones, ya que daña el material genético de las personas. (Harting et al., 2014)

Otro punto importante es la vista. La Dra. Sara Bueno, profesora del grado de Óptica y Optometría de la Universidad de CEU San Pablo, afirma que estar al aire libre ayuda a prevenir problemas relacionados con la visión, como la miopía y la fatiga a causa del exceso del uso de la visión de cerca. (Rose et al., 2008)

Además de lo ya mencionado, otro estudio de la Universidad de Harvard demuestra que el contacto con la naturaleza ayuda a mejorar la esperanza de vida de las personas. En dicho estudio se compararon datos entre mujeres que vivían cerca de entornos verdes frente a otras que no, donde se pudo apreciar una disminución de la tasa de mortalidad del 12% en aquellas que están en mayor contacto con la naturaleza.

Es por esto que, para poder sacar provecho de esta interacción es imprescindible comprender la situación actual sobre medio ambiente y explorar alternativas que permitan lograr un beneficio recíproco entre las personas y el entorno natural.

# MEDIOAMBIENTE

Cuando se habla de medioambiente, por lo general se hace referencia a todo lo que comprende el entorno natural, o bien al conjunto de todos los componentes que rodean a los diferentes organismos, donde participan, de forma conjunta, elementos vivos, como las plantas, animales y microorganismos, y abióticos, como los suelos, el aire, el agua, entre otros. No obstante, la intervención del humano ha generado una desnaturalización de este tipo de ambiente, lo que se podría denominar entornos construidos, que comprenden todos los factores hechos por el hombre de manera artificial, pero que, en retrospectiva, también forman parte de lo que se denomina medioambiente (Essien, 2015).

En el presente documento, se abarca principalmente el concepto de medioambiente natural o naturaleza, con relación a la importancia de su cuidado y protección a la hora de relacionarnos con esta, entendiendo que ha sido, y sigue siendo, parte fundamental del desarrollo, no solo de nuestra especie, sino que de toda la vida del planeta.

Esto se evidencia en diferentes aspectos de la naturaleza, pero principalmente, porque se encarga de la purificación del aire, permitiendo la vida en el planeta, así como ser la fuente principal de energía para los seres vivos, pero adicionalmente, porque brinda refugio y re-

ursos que son claves para subsistencia y evolución de nuestra especie y muchas otras. (INE, 2022).

Por otro lado, además de los aspectos materiales y tangibles que brinda la naturaleza, varios estudios han demostrado como el relacionarse con el medioambiente natural a un nivel cognitivo puede aportar un gran beneficio para el vivir diario de las personas (Wolfs, 2015).

Como establece el concepto de biofilia, el humano tiende a buscar la interacción con entornos naturales. Podemos ver ejemplos de esto en el cotidiano de nuestra sociedad, a través de la presencia de parques y plazas en los sectores urbanos, o bien en el cotidiano particular, como los patios de casa o las plantas de interior, amenizando los espacios en los que se desenvuelven las personas. Pero, esta necesidad de integrar el verde en nuestro entorno construido no es algo nuevo, sino que ha sido parte de la sociedad desde ya más de 2000 años, como es el caso de las tumbas egipcias y las ruinas de Pompeya, donde se han encontrado vestigios de que sus habitantes ya habían introducido plantas a sus hogares y jardines (Manaker, 1997).

Así, entendiendo el concepto de biofilia y la importancia que tiene la naturaleza para el desarrollo y subsistencia de ser humano, se vuelve imprescindible la conserva-

ción y resguardo de los entornos naturales con los que uno se relaciona.

Hoy, además del COVID-19 que sacudió al mundo revelando problemáticas graves en la sociedad, existen factores como el cambio climático y la constante degradación del medioambiente que han marcado el panorama global durante ya varias décadas, dando alerta de una realidad poco alentadora. El descuido de los recursos naturales ha llegado a tal punto, que, de no adaptarse a los nuevos paradigmas en torno la conservación, cuidado y protección del medioambiente como sociedad, las repercusiones pueden llegar a ser irreversibles.

Sobre el estado del suelo, en la actualidad, se ha visto afectado considerablemente por factores como la producción de alimentos, la generación de energía y la explotación de recursos como la madera y las fibras, llegando a abarcar más de un 70% de los suelos libres de hielo (IPCC, 2019), con el fin de poder abastecer la elevada cantidad de habitantes que existen hoy en el mundo, y que va en aumento (INE, 2022). La Organización de las Naciones Unidas (ONU) estableció en su reporte del estado del suelo del año 2015 que del total de tierras en uso, un 33% están en un estado de degradación y con una tendencia hacia una condición media, baja o muy baja, además de estimar que para el año 2050 este

número puede escalar a un 90% (FAO & ITPS, 2015).

## CAMBIO CLIMATICO

En cuanto al cambio climático, definido por el Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático como: “un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana”, que, sumado a la variabilidad natural del clima, se traduce en una alteración de la composición atmosférica mundial, lo que implica un aumento de las temperaturas y aportar a la degradación de los suelos (IPCC, 2014).

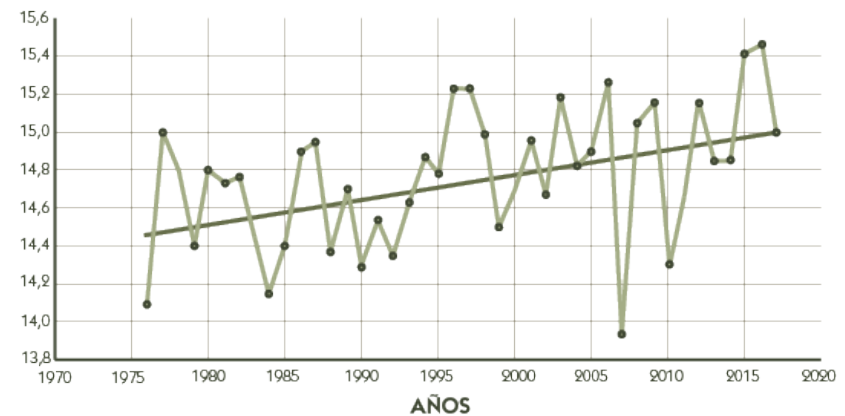


FIGURA 8: Gráfico de temperatura promedio anual entre los años 1976 y 2020, elaboración propia, INE 2018.

En el panorama país, la Dirección Meteorológica de Chile realizó una simulación a futuro del territorio para el intervalo de años 2030 y 2050, lográndose apreciar como el cambio climático afectaría las zonas climáticas del territorio (INE, 2014), lo que se podría traducir en una modificación de la geografía, aumento de la sequía, un desequilibrio de los ecosistemas, entre otras repercusiones.

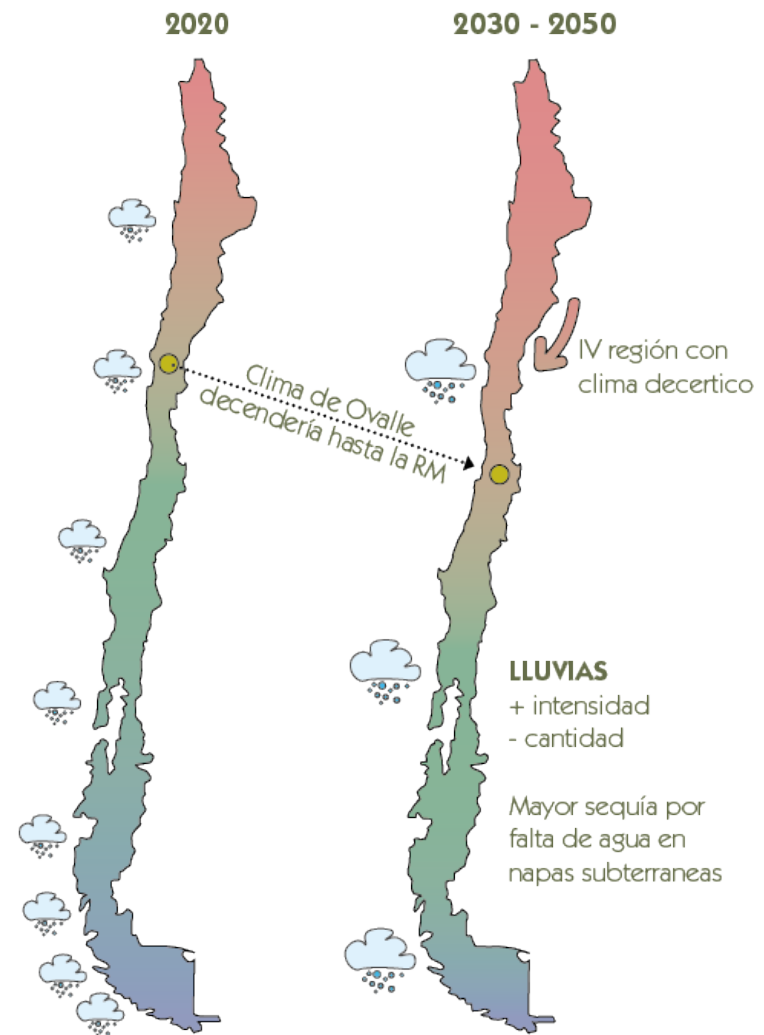


FIGURA 9: Mapa de simulación de cambio climático en Chile, elaboración propia, INE 2018.



# CONSTRUCCIÓN VERDE

Respecto a la búsqueda de llevar a las personas, y por ende el espacio construido, a entornos naturales, con el fin de aprovechar los beneficios de esta convivencia, y considerando además el constante aumento de la población, el hacinamiento urbano y la necesidad de nuevos espacios para el desarrollo humano, se requiere de nuevos sistemas constructivos que logren satisfacer estas necesidades sociales. Pero, teniendo en cuenta las problemáticas medioambientales, así como el impacto que la intervención humana podría llegar a tener en este tipo de espacios y los ecosistemas, es primordial que estos nuevos sistemas constructivos ayuden a disminuir el daño de los suelos y el cuidado de la vida silvestre. (Yate Calvo, 2021)

Del mismo modo, estos sistemas deben buscar promover la conexión entre las personas y la naturaleza, como una forma de acercar a los individuos a espacios capaces de suplir sus necesidades fisiológicas y psicológicas del contacto verde, entendiéndolo como una necesidad innata y que trae múltiples beneficios para la salud de las personas. (Wolfs, 2015)

## SISTEMAS PREFABRICADOS

Con la modernización se comienza a pensar el desarrollo de la sociedad de forma más racional, la planificación y sistematización de los procesos, en todo ámbito, se establece como una manera de enfrentar las circunstancias en las que vive el humano moderno.

Esta racionalización derivó en la creación de métodos que lograran mejorar el rendimiento general de las actividades cotidianas, ayudando a reducir los costes y tiempos. Además, potenciado el desarrollo de nuevas tecnologías más eficientes que simplificarán la vida en muchos aspectos.

La prefabricación para la habitabilidad nace en respuesta a varios factores. Las demandas sociales, ambientales y económicas de la época, influenciadas por la revolución industrial y los avances tecnológicos que marcaron una nueva forma de hacer diseño y arquitectura, derivan en nuevas formas y soluciones de resolver el déficit habitacional, entre otros problemas de la sociedad (Benitez Eggers, 2012).

Se instauran nuevos y más eficientes métodos de construir, con sistemas que elaboran sus componentes de

manera previa a la instalación y en espacios pensados para optimizar el rendimiento de los recursos materiales, del capital humano y el tiempo. Así, es posible minimizar las adversidades de los procesos que podrían generar factores como el clima o la dificultad de acceso al lugar de instalación definitiva.

La cantidad de labor que se tenga que realizar en el lugar para el que el proyecto está definido determinará qué grado de prefabricación tiene el sistema, habiendo algunos más o menos prefabricados, lo que puede influir en factores como el tiempo, el costo o la mano de obra que requiera el sistema constructivo (Benitez Eggers, 2012).

La prefabricación, en países como Chile, se instaura en un comienzo en respuesta al déficit habitacional, como una forma de suplir esta necesidad social en menor tiempo y a un costo más asequible.

Algunos beneficios de los sistemas prefabricados son:

Construcción:

- Tiempo de construcción reducido
- Cumplimiento de fechas
- Precisión dimensional
- Construcción controlada
- Terminaciones precisas
- Planificación:
- Coordinación de actividades
- Planificación financiera

Costos:

- Estandarización de costos
- Optimización de materiales
- Optimización del tiempo
- Simplificación del proceso constructivo (mano de obra no especializada)

Medioambiente:

- Reducción de impacto en el terreno
- Reducción de residuos y malgasto de material

# ESPACIO HABITABLE

Con el fin de lograr una inmersión de las personas en el medio natural es imprescindible la creación de espacios habitables que logren refugiar a los usuarios de las adversidades del entorno,

La palabra refugio es sinónimo de asilo, de acogida o de amparo, pero también se asocia a la palabra cobijo o cobijar que se entiende por “refugiar, cubrir de la intemperie o de situaciones incómodas” (Wordreference).

Para lograr esto es necesario tomar en cuenta múltiples factores a la hora de diseñar un espacio que sea apto para el habitar.

“Si se considera que las características concretas de una vivienda dependen del clima, el terreno, el espacio, los materiales disponibles, de las técnicas constructivas que se utilicen, entre otros factores, así como los recursos económicos de sus propietarios, la combinación coherente de estos elementos puede dar lugar a condiciones óptimas de habitabilidad.”(Falls Valdivieso & Chaos Yeras, 2018)

Por otro lado, para lograr una conexión exitosa con la naturaleza, es preciso fomentar la motivación de los usuarios a través de un espacio habitable que sea capaz de adaptarse a sus necesidades y requerimientos personales. Con el fin de crear una conexión, no solo con el entorno, sino que sumando el espacio habitable como parte del conjunto, en pos de lograr una simbiosis entre las partes.



FIGURA 10: Diagrama de simbiosis entre usuario, entorno natural y espacio habitable. Elaboración propia.



# **ESTADO DEL ARTE**



FIGURA 11: BRIKAWOOD, <https://ecoinventos.com/brikawood>.

## BRIKAWOOD

La propuesta de Brikawood es crear un sistema de ladrillos ensamblables con madera como su materia base. Este método no necesita de adhesivos ni uniones como clavos o tornillos. Además, tiene propiedades aislantes tanto acústicas como térmicas superiores a algunas que se encuentran hoy en día en el mercado.



FIGURA 12: Sistema BRIKAWOOD, <https://ecoinventos.com/brikawood>.



FIGURA 13: Casa hecha en base al sistema BRIKAWOOD, <https://ecoinventos.com/brikawood>.

Su idea principal es ahorrar en energía que se consumiría en aislantes térmicos y calefacciones para el interior. Se estima que una edificación que emplee este método podría ahorrar un 90% de la energía que utilizaría un edificio construido con métodos convencionales, sin criterios de eficiencia en estos ámbitos. Los ladrillos de Brikawood son 100% naturales y reciclables, ya que está compuesto por cuatro tipos diferentes de madera. El valor de la construcción con esta técnica es de 25.000 euros por un espacio de 200 metros cuadrados. Los espacios son completamente personalizables y el tiempo que demora en construir es sumamente rápido. La construcción de una casa puede reducirse a solo 15 días de trabajo.

## CASA AMPLIABLE

Una solución a los desafíos del espacio es el modelo de Urban Rural Systems. Este sistema permite que el diseño del edificio se configure de manera flexible para cumplir con las necesidades y patrones fluctuantes de consumo y uso de recursos. La ciudad de Batam fue nombrada en 2015 como la ciudad de crecimiento más rápido debido a los altos niveles de inmigración. Está en constante desarrollo que se refleja en la arquitectura del lugar, por lo que resultaba necesario crear un sistema urbanístico que se adaptara de manera rápida y fácil a estos cambios.



FIGURA 14: Imagen ejemplo de Casa Ampliable, <https://www.plataformaarquitectura.cl>

La planificación del proyecto de casas ampliables contempla 4 elementos principales; crecimiento vertical, densidad doméstica, sistemas energéticos descentralizados y paisajes productivos.

### MIXED-USE TROPICAL TOWN

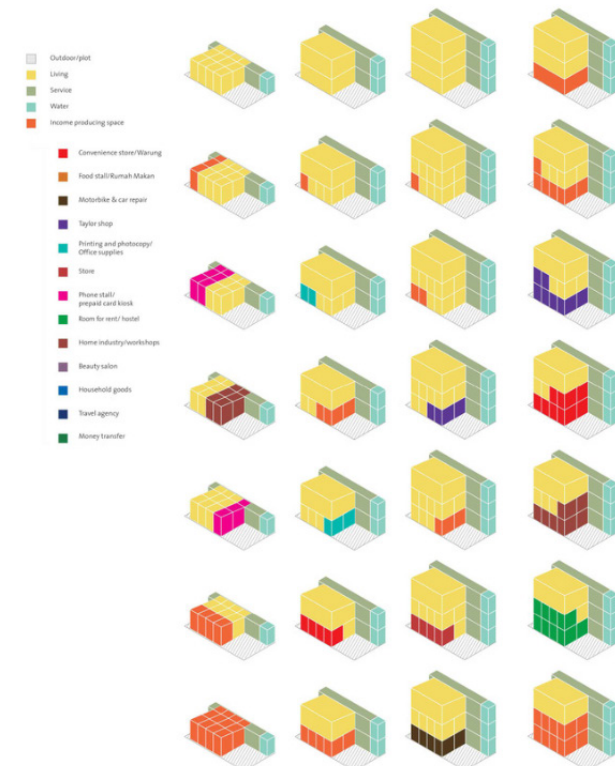


FIGURA 15: Diagrama de desarrollo de Casas Ampliables, Urban Rural Systems, <https://www.plataformaarquitectura.cl>

## PULL

Refugio portátil desplegable. Este sistema fue creado por el arquitecto boliviano Jonathan Balderrama con el objetivo de crear refugios fácilmente en momentos de urgencia o necesidad humanitaria. Estos módulos pueden anclarse unos con otros bajo la idea de crear comunidades en espacios donde se necesite protección frente a factores meteorológicos principalmente cálidos. Estos refugios sobre ruedas no son solo fáciles de transportar, sino que se caracterizan por su técnica sumamente fácil de desplegar y armar.

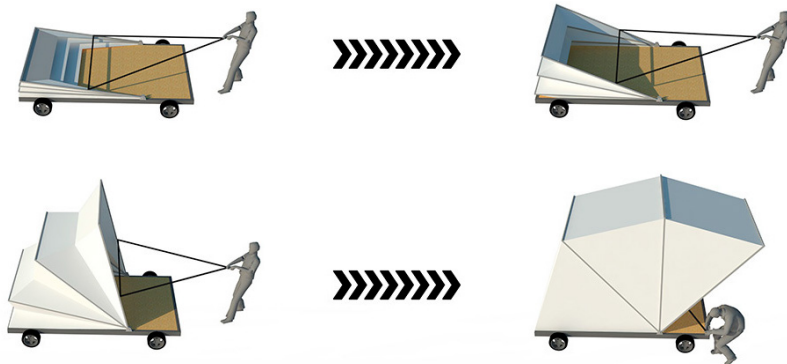
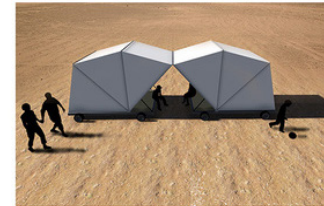


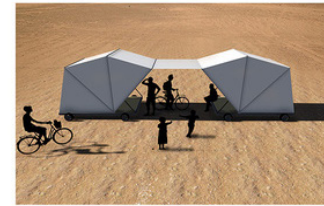
FIGURA 16: Transporte y despliegue del sistema PULL, <https://www.plataformaarquitectura.cl>



## 2 PULL modules



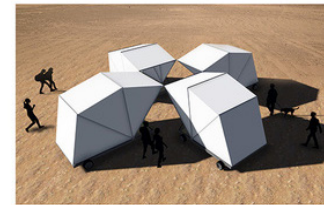
Each PULL module can join another by eave of fabric, this enlarges the protected and covered space.



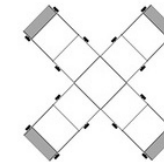
## 2 PULL modules + extension



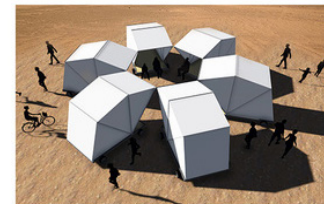
The PULL modules can be attached to each other by a awning of extension, expanding the area of shade and protection.



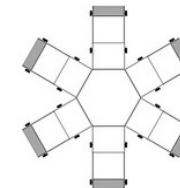
## 4 PULL modules



PULL can be grouped in a circular form, where this linked with the concept of community and spiritual gathering.



## 6 PULL modules



The central space is constructed as a social place, which brings together families. This place promotes contact with others and the realization of various activities such as cooking or just socialize.

FIGURA 17: Diagrama de cohesión modular del sistema PULL, <https://www.plataformaarquitectura.cl>

## TÉCNICAS

Para una habitabilidad óptima es ideal que las técnicas que se ocupen para su desarrollo sean completamente funcionales. Los requerimientos de hoy precisan que estos sistemas resuelvan múltiples aspectos como la climatización, ventilación, aislamiento y eficiencia energética. Así, el desarrollo de nuevas técnicas que logren suplir estas necesidades es fundamental, considerando además que existen instancias que otros elementos como la materialidad no pueden solucionar.

## MATERIALES

Cuando se habla de habitar, el espacio toma un rol en torno al refugiar, es decir, aislar al usuario del entorno conteniéndolo en un habitáculo. Por esto, la materialidad cumple un rol crucial. Este factor puede influir en múltiples aspectos, como el que un espacio esté mejor o peor aislado, la calidez del ambiente interior, etc. La madera es una materia coherente con este objetivo. Es por ello que ha sido utilizada desde los inicios del sedentarismo hasta la sociedad moderna de hoy. Es un material es ligero, con una excelente propiedad mecánica y térmica, y fácil de trabajar, presentándose en formatos versátiles y variados.

Pero además de la madera, es común la utilización de otros materiales en la construcción de espacios habitacionales, como metales o concreto, que pueden otorgar otras cualidades a la construcción. Pero donde la madera destaca por su carácter sustentable.

## ARMONÍA

Una característica coherente a emplear en este tipo de construcciones es la armonía. Esta habla de un uso y cohesión óptimo de los recursos a disposición. Esto no solo hace referencia a aspectos constructivos, también toma en cuenta las características del entorno y la situación particular de las personas que habitaran el espacio, tomando en cuenta factores como su situación económica, su cultura o el modo en el que se desenvuelven en el cotidiano.



# ENCUESTA

# DESCRIPCIÓN ENCUESTA

Con el propósito de complementar la información rescatada en el marco teórico de esta investigación, se realizó una encuesta que busca entender la percepción y relación de los usuarios con el entorno natural, el entorno urbano y su espacio habitable. Las preguntas fueron pensadas para complementar la resolución de los objetivos específicos del proyecto.

Se logró un catastro de 106 participantes, a los cuales se le realizaron preguntas generales en torno a la temática planteada, y que posteriormente se dividió en 3 grupos:

- Habitantes urbanos interesados en una vida fuera de la urbe y en conexión con la naturaleza
- Habitantes urbanos no interesados en una vida fuera de la urbe y en conexión con la naturaleza
- Personas que viven actualmente fuera de la urbe y en conexión con la naturaleza

Para poder distinguir y analizar porque se genera esta diferencia de intereses, rescatando las características de cada grupo con relación a la percepción del entorno natural y urbano.

Además, esta separación del grupo de encuestado ayudó a evaluar que porcentaje del total podrían llegar a interesarse en el sistema que propone el proyecto, y, como posibles usuarios, comprender cuáles son los aspectos que más llaman su atención al relacionarse con entornos naturales.

Por otro lado, también permitió asimilar que factores causan una desmotivación de relacionarse con espacios verdes, o bien si esto se debe simplemente a una preferencia por la vida en la urbe, y que fundamenta esta decisión.

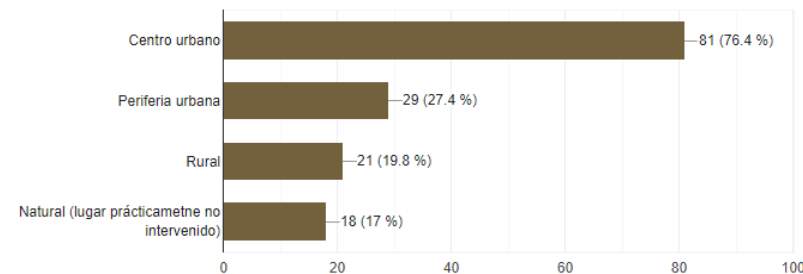
Finalmente, el testimonio de personas que actualmente vive en entornos naturales, sirve de ejemplo y experiencia en torno a la transición a una vida en conexión con la naturaleza, fundamentado a la vez la implementación del proyecto como una posibilidad viable.

# CONTACTO NATURAL

En torno a los resultados de la investigación que afirman como el ser humano tiene una necesidad innata por conectarse con la naturaleza, además de otorgar múltiples beneficios a su salud y bienestar. Por medio de la encuesta se quiso, además de validar la necesidad de contacto verde, inferir a que grado las personas están consientes de esta necesidad, de relacionarse con la naturaleza, que actividades frecuentan en su cotidiano como forma de suplir esta necesidad y si, pese al déficit de vegetación en entornos urbanos expuesto anteriormente, los usuarios perciben esta falta.

¿Qué tipo de entornos frecuenta en su cotidianidad?, Puede marcar más de una opción

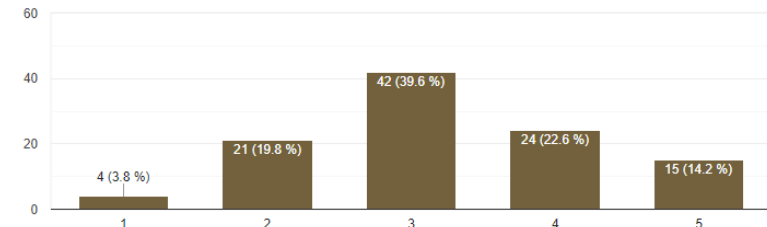
106 respuestas



Pregunta 1: ¿Qué tipo de entornos frecuenta en su cotidianidad?

Del 1 al 5, ¿A cuánta naturaleza circundante CREE estar expuesto en su cotidianidad?

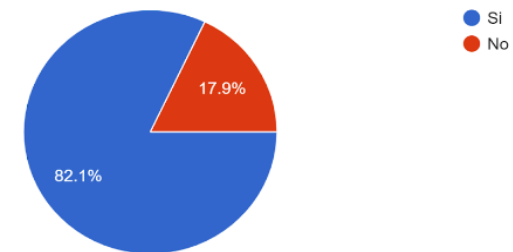
106 respuestas



Pregunta 2: ¿A cuánta naturaleza circundante CREE estar expuesto en su cotidianidad?

En su situación actual, ¿Siente que le hace falta más contacto con la naturaleza?

106 respuestas



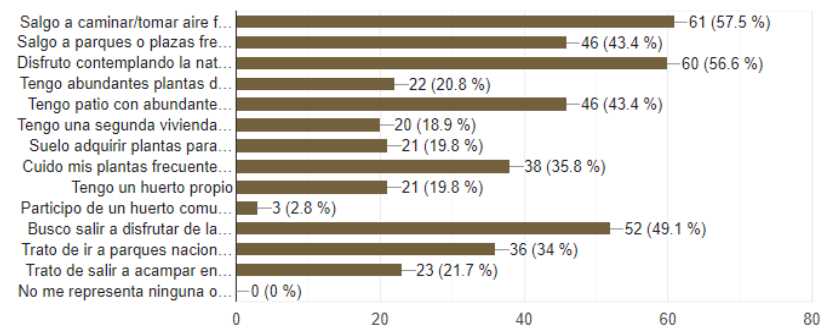
Pregunta 3: En su situación actual, ¿Siente que le hace falta más contacto con la naturaleza?

A base de los resultados de las preguntas 1,2 y 3 pese a que un 76.4% de los encuestados frecuentan el centro urbano en su vivir diario, solo un 3,8% afirmó no tener prácticamente contacto con vegetación, donde se mantuvo una tendencia a un contacto medio. De esto se po-

dría inferir que pese a la falta de vegetación en espacios urbanos, esta no es una falta excesiva. Pese a esto, y asumiendo que el 17,9% de las personas que afirmaron que no les hace falta contacto natural en su cotidiano está representado principalmente por el 17% de personas que dice frecuentar entornos naturales, prácticamente no intervenidos, aproximadamente el 100% de las personas que frecuenta el entorno urbano percibe una falta de espacios verdes.

En lo que se refiere a la búsqueda de contacto con la naturaleza, ¿Con cuáles de estas opciones se ve representado?

106 respuestas



Pregunta 4: En lo que se refiere a la búsqueda de contacto con la naturaleza, ¿Con cuáles de estas opciones se ve representado?

Como respuesta a esta falta, es posible notar en las respuestas de la pregunta 4, que todas las personas encuestadas realizan alguna actividad con el fin de suplir este déficit de contacto natural. Un 57.5% de los usuarios dice salir a caminar/tomar aire con frecuencia como forma de conectar con la naturaleza, siendo esta la alternativa más popular, seguido de disfrutar la naturaleza a través de la contemplación por parte de un 56.6% de los participantes.

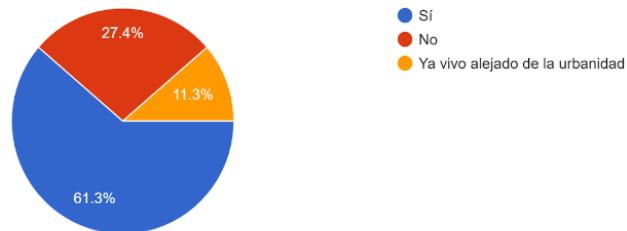
Cabe destacar también la búsqueda del contacto por medio de introducir plantas al hogar propio, donde un 43,4% afirma tener de patios con abundante vegetación y un 20.8% abundante plantas de interior, lo que válida la postura del diseño biofilico por medio de integrar la naturaleza a nuestro entorno construido como una forma de fomentar el contacto natural.

Otro punto importante es que un 18.9% del grupo afirma tener una segunda vivienda, campo, o terreno con abundante vegetación.

En la pregunta 5 se consultó a los usuarios por el interés de buscar un mayor contacto natural por medio de esta interacción fuera de la urbanidad.

¿Ha pensado en vivir en un entorno natural, más conectado con la naturaleza y alejado de la urbanidad?

106 respuestas



Pregunta 5: ¿Ha pensado en vivir en un entorno natural, más conectado con la naturaleza y alejado de la urbanidad?

Esta pregunta se encarga de dividir el grupo total en los 3 grupos mencionados en la descripción de la encuesta, donde un 61,3% afirmó estar interesado en salir de la urbe en busca de una conexión más profunda con la naturaleza, un 27,4% no y un 11,3% expuso que ya vive en estas condiciones.

Es importante recalcar el elevado interés por salir de la urbe, o bien por buscar un contacto verde más significativo, es espacios donde prima la vegetación de manera natural, respecto a la validación del proyecto.

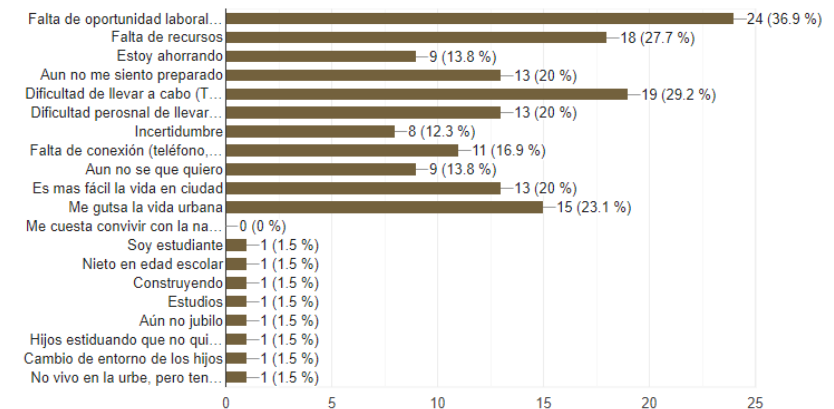
En este punto se continúa con preguntas en torno a la búsqueda de contacto verde, pero dividiendo el segmento de encuestados interesados y no interesados por salir de la urbe en busca de una mayor conexión con el

entorno natural. Los grupos se dividen en 65 y 29 encuestados respectivamente.

## INTERESADOS

¿Por qué no vive actualmente en un entorno natural? Puede marcar más de una opción

65 respuestas



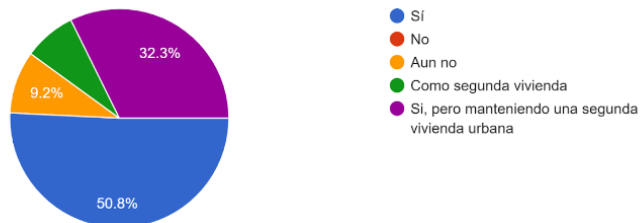
Pregunta 6: ¿Qué le motiva a pensar en vivir en un entorno natural y alejado de la urbe?

Al consultar a usuarios interesados cuáles eran los motivos que los retenían de vivir en el entorno natural, se expuso principalmente que esto se debe a la falta de oportunidades laborales (36,9%) en zonas alejadas de la urbe, lo que podría ser contraproducente para el ob-

jetivo del proyecto, pero que aspecto como el teletrabajo, y su alza en el uso cotidiano, podrían enmendar en cierto grado en un futuro no muy lejano. A esto se suma además aspectos similares como las clases online.

El otro punto que se destacó fue la dificultad de llevar a cabo, haciendo referencia al traslado, coordinación, tiempo y gastos que conlleva una transición de esta índole. Así, el optar por sistemas que faciliten estos procesos puede ayudar a motivar la búsqueda de contacto verde, siendo un ejemplo de esto los sistemas prefabricados, reduciendo el tiempo de ejecución, facilitando el traslado, etc.

En el caso hipotético de tener hoy los recursos para vivir óptimamente en un entorno natural, ¿optaría por esta opción?  
65 respuestas



Pregunta 7: En el caso hipotético de tener hoy los recursos para vivir óptimamente en un entorno natural, ¿optaría por esta opción?, interesados.

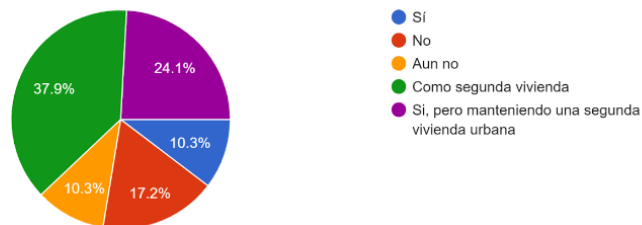
Tras deducir que la falta de recursos o empleo (fuera de la urbe) sería un factor recurrente que frena la posibilidad de salir en búsqueda del contacto natural, se consultó a las personas interesadas la pregunta 7, la cual demostró que un 90,8% de las personas se inclinan por optar vivir fuera hoy si tuviesen los recursos necesarios, pero un 7,7% lo prefiere como segunda vivienda y un 32,3% como vivienda principal, pero manteniendo una residencia urbana, el 50,8% restante lo haría sin más.

Solo un 9,2% afirmó que aún no tomaría esta decisión pese a tener los recursos, pero que si existe la posibilidad a futuro. No hubo abstenciones.

## NO INTERESADOS

En el caso hipotético de tener hoy los recursos para vivir óptimamente en un entorno natural, ¿optaría por esta opción?

29 respuestas



Pregunta 8: En el caso hipotético de tener hoy los recursos para vivir óptimamente en un entorno natural, ¿optaría por esta opción?, no interesados.

En la pregunta 8 se repite la pregunta 7 pero esta vez a usuarios no interesados con el fin de analizar las diferencias entre los grupos.

Sorpresivamente, pese a no mostrar interés en la pregunta 5, un 37,9% afirma que, de tener los recursos, tendría una segunda vivienda en un entorno natural, un 24,1% se iría a vivir fuera de la urbe, pero manteniendo una residencia urbana y un 10,3% responde que dejaría la vida urbana y se iría a vivir al entorno natural directamente. Solo un 17,2% de los encuestados, pese a no haber mostrado interés en un principio, se negó a la posibilidad de vivir en el entorno natural.

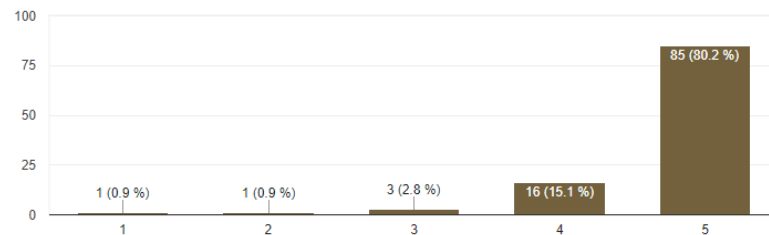
Esta información resulta de gran importancia, ya que demuestra como la viabilidad económica del proyecto podría influir drásticamente en fomento de la búsqueda del contacto verde, así como el interés por el sistema.

# PERCEPCIÓN VERDE Y URBANA

En la presente sección se pretende entender la percepción del usuario respecto a la naturaleza, el contacto con esta y que motiva o desmotiva la idea de relacionarse con este tipo de ambientes. Asimismo, se buscó compara la percepción entre entorno urbano y natural, con el propósito de rescatar los aspectos positivos y negativos de cada uno.

Del 1 al 5, ¿Disfruta del contacto con la naturaleza?

106 respuestas

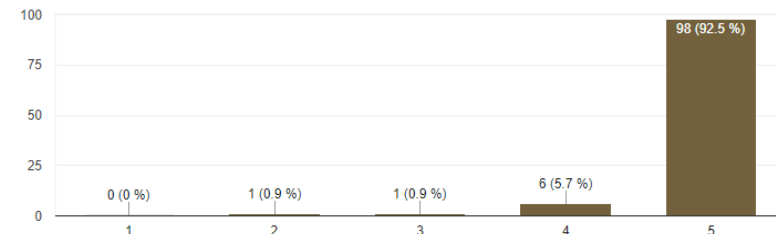


Pregunta 9: ¿Disfruta del contacto con la naturaleza?

Tras consultar a la generalidad del grupo si disfrutaba del contacto natural, de un rango del 1 al 5, el 80% respondió el valor máximo, que representa un muy alto disfrute de esta interacción, el 15,1% se refirió a un disfrute alto y por ende existe una tendencia a apreciar la naturaleza en gran medida del 95%. Solo un 1,8%, equivalente a 2 personas, expresó que no disfruta o disfruta poco del contacto verde.

Del 1 al 5, ¿Siente que el contacto con la naturaleza tiene efectos positivos en su bienestar?

106 respuestas



Pregunta 10: ¿Siente que el contacto con la naturaleza tiene efectos positivos en su bienestar?

Con el fin de validar los postulados sobre biofilia, diseño biofílico y bienestar natural, se consultó a los usuarios si perciben efectos positivos por medio del contacto verde. Se logró demostrar que la mayoría de personas si es capaz de captar una mejora en su calidad de vida por medio de relacionarse con la vegetación del entorno. Por otro lado, se confirmó que, al menos para el segmento de encuestados, la percepción del beneficio verde es una característica consiente de las personas.

Los postulados de las preguntas 9 y 10, demuestran que el proyecto podría genera interés en las personas al acercarlos a un medio que disfrutan y trae beneficios para su salud y bienestar.

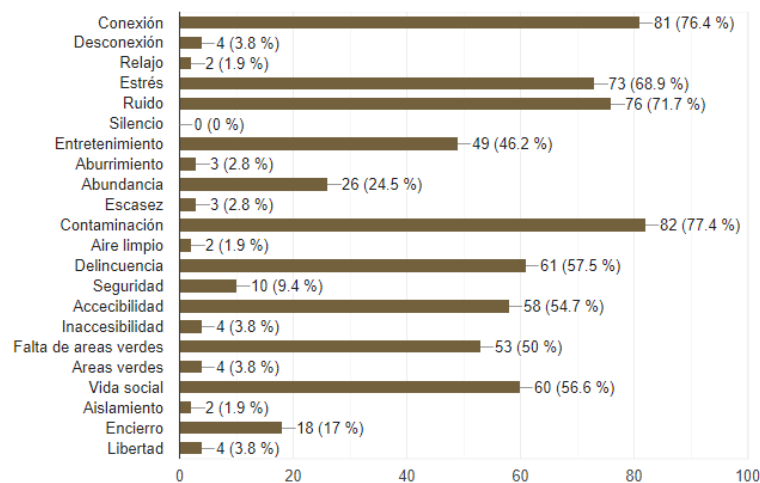


A través de las preguntas 11 y 12 se inquirió en las diferencias que tienen los entornos natural y urbano, en base la clasificación de cada uno entre 10 pres de características opuestos entre sí. Se les dio un máximo de 10 respuestas por tipo de entorno para ver cuáles características son las más destacadas de cada uno y poder hacer una comparación objetiva.

¿Cuáles de los siguientes aspectos CREE que DEFINEN MÁS el entorno URBANO?

Máximo 10 opciones

106 respuestas

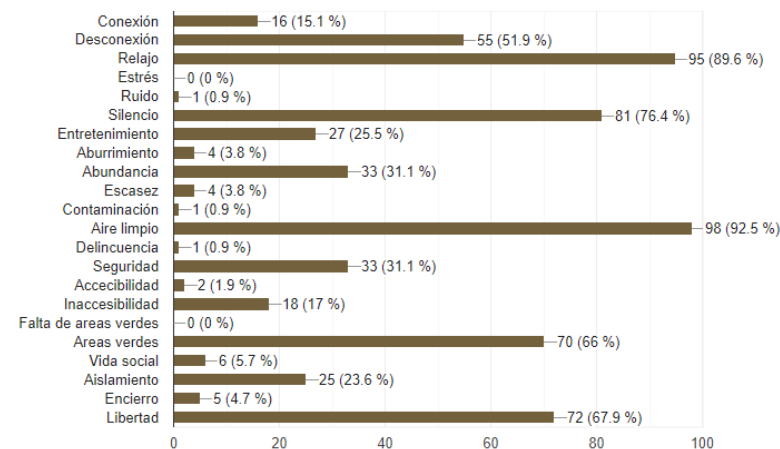


Pregunta 11: ¿Cuáles de los siguientes aspectos CREE que DEFINEN MAS el entorno URBANO?

¿Cuáles de los siguientes aspectos CREE que DEFINEN MÁS el entorno NATURAL?

Máximo 10 opciones

106 respuestas



Pregunta 12: ¿Cuáles de los siguientes aspectos CREE que DEFINEN MAS el entorno NATURAL?

Los aspectos más definitorios del entorno urbano fueron, en primer lugar, la contaminación (77,4%), conexión (76,4%), ruido (71,7%) y estrés (68,9%). De esto se logra apreciar que existe una tendencia hacia aspectos negativos cuando se habla de entornos urbanos, a lo que se suma la delincuencia (57,5%) y la falta de áreas verdes (50%), por sobre el 50% de las respuestas. Pero a la vez se destacan aspectos con relación a la conectividad entre personas, y facilidad de acceso a bienes y servicios. Predominando la conexión (76,4%) ya men-

cionada, la vida social (56,6%), la accesibilidad (54,7%) y el entretenimiento (46,2%).

En cuanto al entorno natural, se aparecieron valores aún más definitorios, donde aire limpio se destacó con un 92,5% seguido del relaxo (89,6%) y el silencio (76,4%). Lo que habla de un vínculo entre naturaleza y bienestar, tanto físico (aire limpio) como psicológico (relaxo/silencio). Se destacan también la libertad (67,9%), las áreas verdes (65%) y la desconexión (51,9%) por sobre el 50% de respuestas, demostrando que el entorno natural tiene una connotación mucho más positiva que los entornos urbanos. Cabe mencionar los resultados de estrés (0%), ruido (0,9%) y delincuencia (0,9%), los cuales fueron los valores negativos más destacados de la urbanidad y que en el caso de la naturaleza son prácticamente nulos.

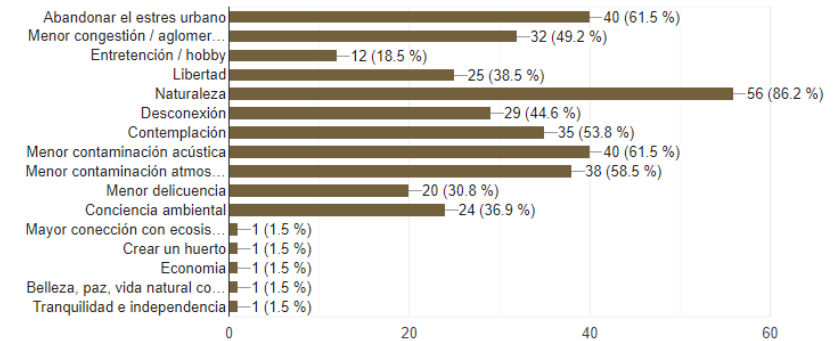
Estos valores legitiman los resultados de la investigación y permiten estipular que el juicio de que el entorno natural está mejor valorado que el entorno urbano para una habitabilidad en torno al bienestar, no solo se aprecia a un nivel de estudio o académico, sino que se comparte con la opinión de las personas.

A continuación se analiza que aspectos motivan o desmotivan a los encuestados por grupo.

## INTERESADOS

¿Qué le motiva a pensar en vivir en un entorno natural y alejado de la urbe? Puede marcar más de una opción

65 respuestas



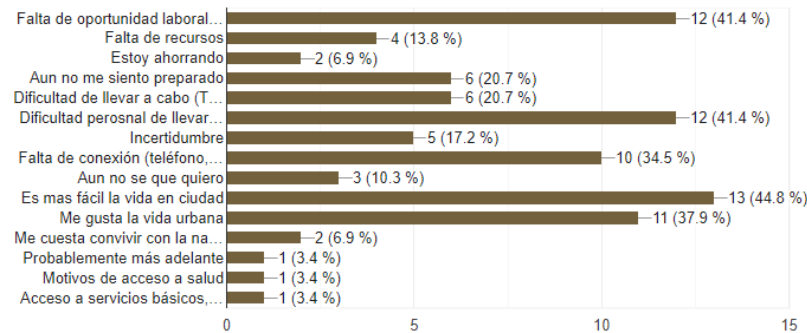
Pregunta 13: ¿Qué le motiva a pensar en vivir en un entorno natural y alejado de la urbe?, interesados.

Los interesados exponen una inclinación por relacionarse con la naturaleza (86,2%) que destaca del resto de respuesta, seguido de buscar dejar aspectos negativos de la urbe como el estrés urbano (61,5%), la contaminación acústica (61,5%) y la contaminación atmosférica (58,5%). También muestra un aprecio por la contemplación (53,8%).

## NO INTERESADOS

¿Qué lo desmotiva a pensar en vivir en un entorno natural y alejado de la urbanidad?  
Puede marcar más de una opción

29 respuestas



Pregunta 14: ¿Qué lo desmotiva a pensar en vivir en un entorno natural y alejado de la urbanidad?, no interesados.

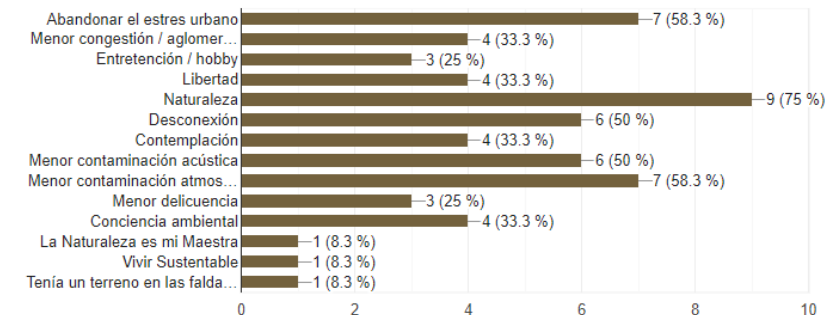
Los no interesados se ven desmotivados principalmente porque ven la vida urbana como una forma más fácil de desenvolverse (44,8%), así como una falta de oportunidad laboral y la dificultad de llevar, ambas con un 41,4%. Es propio mencionar que ninguna de las respuestas se destaca especialmente, ya que ninguna superó el 50% de respuestas. Además, las desmotivaciones principales no hablan de aspectos negativos del entorno natural, más bien se enfocan en la dificultad de los procesos, en contraparte a las cualidades de la urbe que los facilitan. Solo hubo 2 de 29 respuestas que afirman una dificultad al convivir con la naturaleza.

Por ende, la ideación de sistemas que promuevan una simpleza y factibilidad a la hora de establecerse en entornos verdes podrían motivar a este tipo de usuarios a optar por una vida en conexión con la naturaleza.

## VIVE EN UN CONTEXTO NATURAL

¿Qué le motivó a vivir en el entorno natural? Puede marcar más de una opción

12 respuestas



Pregunta 15: ¿Qué le motivó a vivir en el entorno natural?, vive en un contexto natural.

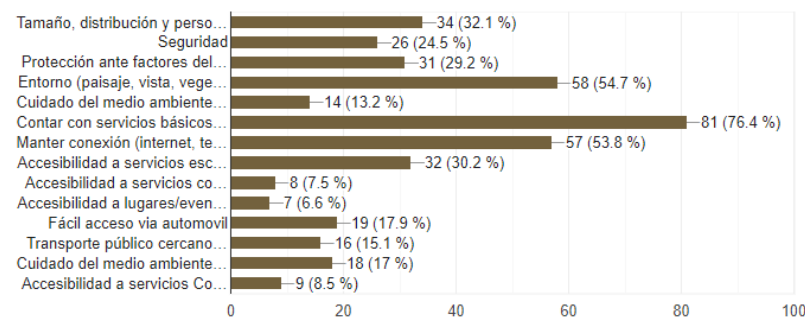
La gente que actualmente vive rodeada de naturaleza, afirma que fue esta la alternativa que más motivó su transición (75%). En general se repite una tendencia similar a la de los usuarios interesados.

# REQUERIMIENTOS Y PARÁMETROS

A partir de este punto se realizaron preguntas que pretenden rescatar aspectos que podrían facilitar o dificultar la transición a un entorno natural. Recaudando datos específicos en torno la creación o compra de un espacio habitable.

¿Cuáles de los siguientes aspectos son los MÁS IMPORTANTES PARA USTED a la hora de crear un espacio habitable óptimo para el entorno natural y fuera de la urbanidad? Máximo 4 opciones

106 respuestas



Pregunta 16: ¿Cuáles de los siguientes aspectos son los MÁS IMPORTANTES PARA USTED a la hora de crear un espacio habitable óptimo para el entorno natural y fuera de la urbanidad?

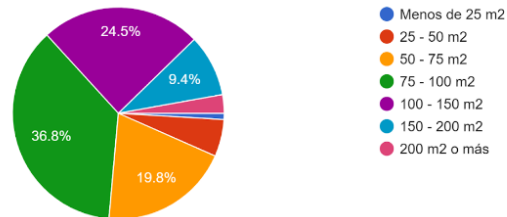
Al consultar que aspectos eran los más importantes para asentarse en el entorno natural, se destacó la necesidad de contar con servicios básicos (76,4%), lo cual era una respuesta esperada, y que pese a la importancia de estos servicios, un 23,6% no la marco como algo primordial. Hubo solo otras 2 respuestas más que superaron el

50%, el entorno (54,7%), siendo referencia al paisaje, la vista, la vegetación, entre otros elementos de este, y el mantener la conectividad (53,8%). Esto representa un reto, ya que existen diferentes tipos de entornos, con características propias de su tipo de suelo, clima o vegetación, por lo que el sistema que se proponga deberá poder adaptarse a las diferentes situaciones. En cuanto a la conectividad, entendiendo que este es uno de los temas más importantes de la actualidad, no se considera un problema, tomando en cuenta los avances tecnológicos en torno a esta materia.

Otras respuestas a destacar en torno a la temática del proyecto son el tamaño, distribución y personalización (32,1%), el cuidado del medio ambiente (30,2%) y la protección ante factores del ambiente (29,2%). Estos 3 factores alcanzaron un 30% aproximado de respuestas. Esta cifra se considera relevante, debido a lo cual se deberá tomar en cuenta estos aspectos al diseñar un sistema para la confección de espacios habitables en el entorno natural.

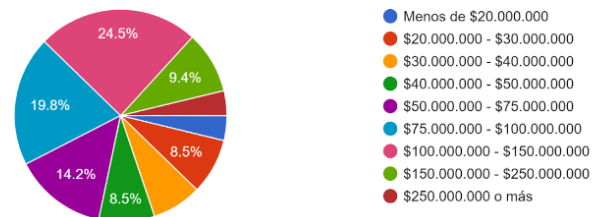
A partir de aquí se consultó por cifras concretas respecto al tamaño y valor que un espacio habitacional debería tener para que su usuario logre desenvolverse de manera óptima en el medio natural.

¿Cuántos metros cuadrados (interior) mínimos CREE que debería tener este espacio habitacional para un óptimo vivir en un entorno natural?, entend...á situado en un lugar con amplio espacio exterior.  
106 respuestas



Pregunta 17: ¿Cuántos metros cuadrados (interior) mínimos CREE que debería tener este espacio habitacional para un óptimo vivir en un entorno natural?, entendiendo que está situado en un lugar con amplio espacio exterior.

Independiente de su situación económica, ¿cuánto capital CREE que es necesario invertir para comprar/hacer un espacio habitacional óptimo para vi... del valor del terreno, mobiliario, objetos, etc.).  
106 respuestas



Pregunta 18: Independiente de su situación económica, ¿cuánto capital CREE que es necesario invertir para comprar/hacer un espacio habitacional óptimo para vivir en un entorno natural? (independiente del valor del terreno, mobiliario, objetos, etc.).

A partir de los datos recaudados se estima, en promedio, que, a base de la percepción de los encuestados, un espacio habitacional óptima para vivir en el entorno natural debería tener un mínimo de 100 m<sup>2</sup> y costar aproximadamente 90 millones de pesos. Aun así, esto es solo es un término medio, ya que los datos muestran una amplia gama de valores y metraje respecto a la percepción de las diferentes personas que participaron en la encuesta.

Un 24,5% de los encuestados estiman que un espacio óptimo mínimo ronda entre los 100 y 150 m<sup>2</sup>, a la vez que un 19,8% cree que este espacio debería abarcar una superficie de entre 50 y 75 m<sup>2</sup>, lo que es prácticamente la mitad del valor anterior.

Inclusive, hubo personas que creen que este espacio puede tener solo entre 25 y 50 m<sup>2</sup> mientras que otras afirmaron un mínimo de 200m<sup>2</sup>.

Respecto al valor de la vivienda, la mayor tendencia fue un 24,5% que cree necesario invertir un monto de entre 100 y 150 millones de pesos para la elaboración de un espacio habitacional óptimo. Aun así, se repite la situación del metraje, habiendo respuestas muy variadas, con valores que rondan los 25 millones y sobre 250 millones, 10 veces el valor recién mencionado.

Esto nos demuestra que para el mercado inmobiliario no existe una respuesta concreta, la adaptabilidad de tamaño es primordial para elaborar un sistema que busca generar espacios habitacionales, así como la posibilidad de que estos espacios se adapten al capital de los usuarios interesados. Logrando abarcar así la mayor cantidad del mercado en pos de un sistema que sea económicamente viable tanto para el fabricante como para los clientes.

# PROPUESTA

FIGURA 18: Render en perspectiva de la propuesta conceptual, habitáculo confeccionado con el sistema propuesto. Elaboración propia





# ARGUMENTO

La búsqueda de territorio es parte de la naturaleza que define al ser humano. La necesidad de un espacio habitable en busca de subsistir. Gracias a la modernización de la sociedad, estos espacios se han concentrado en las grandes ciudades alrededor del mundo. Se ha creado un sistema en torno a la urbanización, concentrando las necesidades de las personas en un mismo territorio para optimizar tiempos y producción. Sin embargo, esta focalización se ha dado a costa de un déficit natural en la vida de las personas. En Chile, solo un 12,2% de la población vive en zonas rurales, concentrando el 87,8% en zonas urbanas (Toloza, 2020).

Actualmente, con lo que significó la pandemia del COVID-19, se ha evidenciado en mayor medida como la centralización y la urbanización son contraproducentes para un apto vivir. Se demostró cómo la restricción de movilidad y el encierro afectan directamente a la salud mental de las personas, así como la falta de espacios recreativos y la ausencia de contacto con la naturaleza. Sin embargo, estos factores lograron generar conciencia en cuanto a la importancia de los espacios mencionados y la necesidad de relacionarse con la naturaleza en la cotidianidad. El aislamiento por la cuarentena trajo consigo un incremento del uso del teletrabajo como opción viable de desenvolverse y subsistir, evitando el contacto estrecho entre personas, descongestionando

las calles y dando la posibilidad de trabajar desde cualquier lugar con acceso a las herramientas digitales necesarias.

Este proyecto nace en respuesta a la carencia de espacios naturales y la alta congestión demográfica que se produce en sectores urbanos. Por esto, se propone una alternativa que sea capaz de acercar al usuario al entorno natural, del que ha sido desprovisto producto de los factores mencionados.

El objetivo de esta investigación es entregar una herramienta que permita el cohabitar entre humano y naturaleza, donde el usuario pueda desenvolverse, tanto en armonía, como de manera responsable en el entorno natural. Las emociones protagonistas son la inmersión y la contemplación, siempre en concordancia con los requerimientos de hoy en cuanto al cuidado del medioambiente y el diseño biofílico.

# PERFIL DE USUARIO

A través de una propuesta pensada alrededor del diseño biofílico, se propone fomentar y motivar la iniciativa por una vida natural en las personas interesadas en este tema. Para esto se pretende generar una oportunidad de conectarse con la naturaleza, creando un nexo a través de la contemplación e inmersión.

Se diseñará un sistema capaz de adecuarse a múltiples ambientes y situaciones, como una alternativa para usuarios que buscan invertir en un espacio habitable en entornos naturales y que entiendan el panorama medioambiental actual. Así, en torno a un cohabitar, relacionarse con la naturaleza de manera responsable, a fin de lograr un beneficio en el bienestar propio, cuidando el lugar con el que uno se relaciona.

En este contexto se entiende que los usuarios serían personas que, además del contacto verde, aspiran a dejar los acelerados ritmos de la ciudad, enfocándose en reducir el estrés causado por las adversidades del panorama urbano y en un espacio para desenvolverse de forma tranquila, orgánica y segura. Individuos con perspectiva, que buscan poder reconectarse y volver a las raíces.

El proyecto no busca un enfoque etario específico, ya que una de sus ideas principales reside en su cualidad

adaptativa, permitiendo abarcar diferentes situaciones de los clientes. Desde jóvenes en busca de un escape rural, con una motivación por crear un espacio personal o colaborativo, capaz de evolucionar conforme a sus necesidades y ambiciones, hasta adultos mayores, que anhelan un lugar, tranquilo y armónico, donde poder jubilarse y vivir rodeado de naturaleza.

En retrospectiva, el público objetivo reside en personas que quieran resolver un habitáculo lejos de la ajetreada vida urbana, donde poder relajarse, desarrollarse y crecer de forma conjunta con el espacio y la vegetación del entorno.

Por otra parte, además del usuario particular, el proyecto se plantea como una alternativa para el desarrollo de otros emprendimientos e instancias en terrenos naturales, como hoteles o lugares de retiro, con una visión ecológica que busquen expandirse por etapas y por medio de una construcción de bajo impacto.

# ADAPTABILIDAD

## CUALIDAD ADAPTATIVA

La **adaptabilidad** será entonces un factor primario dentro del desarrollo de la propuesta, como una herramienta que otorga maleabilidad al sistema, tanto morfológica/visual como situacionalmente. Además de generar una técnica constructiva que contribuya con la disminución del impacto ambiental a través del uso óptimo de los recursos y una baja intervención en el entorno.

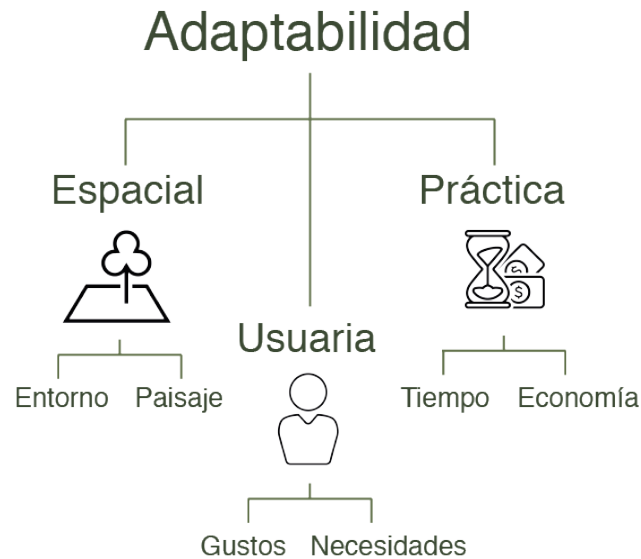


FIGURA 19: Diagrama de adaptabilidad. Elaboración propia.

Por ende, para poder aprovechar estos entornos alejados de la urbe se necesita un lugar donde el usuario pueda establecerse, estar protegido y habitar, o en otras palabras un espacio habitable. De este modo, se podrá crear una conexión entre usuario y naturaleza, mediante la inmersión en el medio, aprovechando y respetando los elementos naturales circundantes en el paisaje. Estos elementos serían los protagonistas al posicionar este espacio construido alrededor de la contemplatividad, logrando el lazo biofílico esperado. Sin embargo, para conseguir una experiencia completamente inmersiva también debe haber un nexo con el espacio habitado. Por eso, el sistema ofrece, con la asesoría necesaria, la personalización y participación del usuario en la creación de un espacio dedicado a sus gustos y necesidades.

## ADAPTABILIDAD ESPACIAL

El proyecto se basa en generar una oportunidad de vivienda que sea capaz de conectar al usuario con la naturaleza, para esto se tomó como prioridad que el sistema fuera capaz de adaptarse al terreno y su entorno sin afectar las propiedades de este. Se buscó entonces que los módulos del sistema fueran capaces de aclimatarse a todo tipo de terrenos, evitando la deforestación y la intervención excesiva con el suelo y los alrededores. Así,

los cimientos del espacio habitable se conforman por un sistema de pilotes que elevará la base de la vivienda buscando evitar el contacto directo con el suelo (a excepción del punto de apoyo de los pilotes) protegiendo la integridad del suelo natural. Además, el sistema de pilotes permite regular el piso del habitáculo, evitando complicaciones estructurales en terrenos desnivelados y agrestes. Por otra parte, se podrá mantener una altura adecuada evitando la humedad propia de suelos en este tipo de contexto.

Otro punto importante de resolver fue cómo se desenvolverá el espacio en el entorno sin intervenir previamente en el terreno, entendiendo que la naturaleza no sigue un patrón establecido, y la posibilidad de encontrar obstáculos como árboles o rocas tiene una alta probabilidad. Por eso se optó por un ancho acotado para la vivienda, intentando no superar los 5 m de ancho. A la vez, el espacio deberá poder desplazarse por el terreno, evitando e integrando los elementos propios de cada tipo de ambiente. En resumen, el sistema se configuró de manera que sea capaz de adaptarse a las irregularidades del lugar, tanto en el eje horizontal como vertical, tomando estos elementos obstructivos como elementos a destacar como parte del ecosistema natural, en vez de eliminarlos. Mantener el estatus virgen del terreno natural.

Finalmente, se buscará implementar al sistema la facultad de moldear su transparencia, logrando destacar los elementos claves del lugar, y así, lograr integrar, a través de la contemplación, estos elementos a la habitabilidad interior del espacio, generando una conexión entre el usuario y estos elementos del exterior verde.

## ADAPTABILIDAD USUARIA

Gracias a las características ya mencionadas, la idea es poder ajustar la morfología y visualidad del habitáculo, en cohesión con el entorno natural pero con relación al gusto y los requerimientos del usuario. Esté, además, podrá participar en la etapa proyectual del espacio construido con el fin de generar una conexión, no solo con el paisaje y la vegetación, sino que también con el ambiente interior por medio de la personalización de la construcción.

## ADAPTABILIDAD ECONÓMICA

El factor económico se tomó como una prioridad secundaria, pero no menos importante. Los datos de la encuesta demuestran que las personas tienen opiniones muy variadas en cuanto al capital de inversión a la hora

de pensar en un espacio habitable. Considerando las dificultades económicas de hoy, como el alza de precios y el elevado coste de la vivienda en Chile, se trató de reducir el costo del sistema sin comprometer los demás aspectos que lo caracterizan.

Con base en la maleabilidad morfológica descrita, existe la posibilidad de modificar el espacio en torno al presupuesto de los clientes, siendo una opción viable para usuarios con un presupuesto acotado.

Y finalmente, el sistema tendrá la capacidad de adaptarse de forma integral, dando la posibilidad de crecer la vivienda en diferentes periodos de tiempo o por etapas, y sin necesidad de una intervención excesiva. Así, el usuario será capaz de moldear su habitáculo de acuerdo a su panorama económico.

# SISTEMA DE PIEZAS

Para cumplir estos objetivos se ideó un sistema de piezas de materiales bío-amigables para la confección del espacio habitable.



FIGURA 20: Modelado representativo. Sistema de piezas explorativo para la construcción de espacios habitacionales. Elaboración propia

Este otorga la capaz de adaptarse al contexto de manera física y visual, variando su morfología y transparencia conforme a las características del entorno y las necesidades del usuario. Para esto, sus piezas serán reemplazables y móviles, pudiendo ajustarse al contexto y en concordancia con los objetivos del usuario.

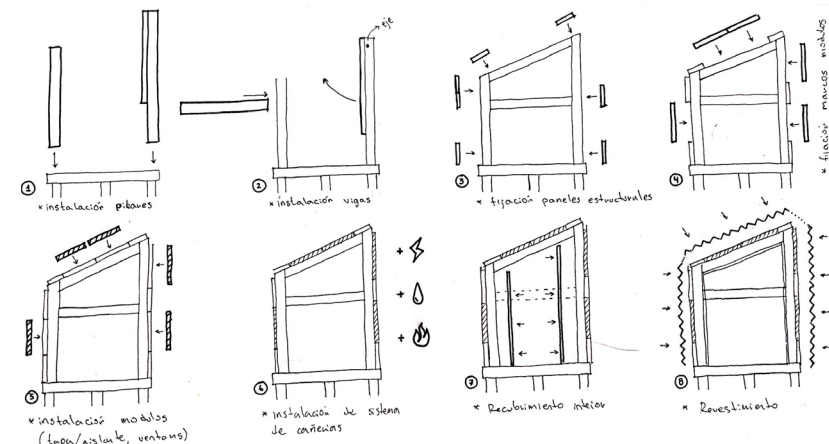


FIGURA 21: Croquis de exploración. Sistema de piezas para la elaboración de un espacio habitable. Elaboración propia

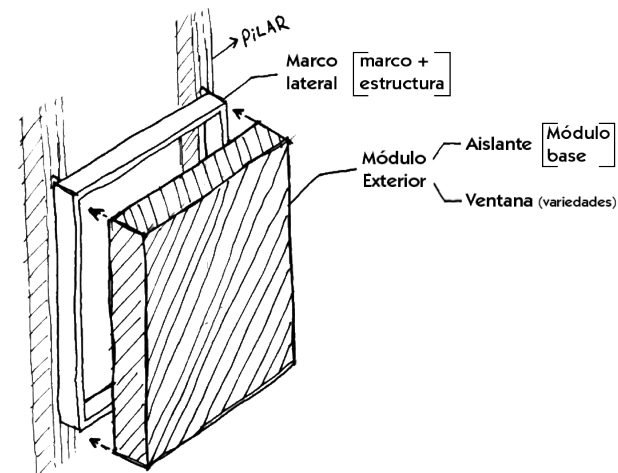


FIGURA 22: Croquis de exploración. Adaptabilidad visual por medio del reemplazo de la vachada por transparencias sistematizadas. Elaboración propia

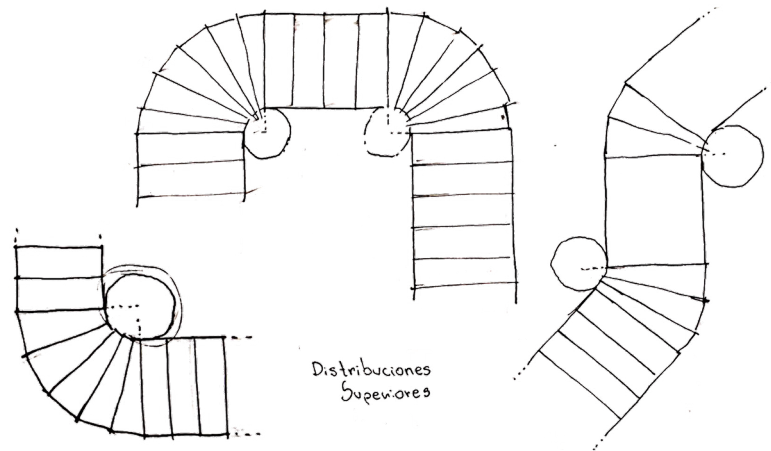


FIGURA 23: Croquis de exploración. Ejemplos de adaptabilidad morfológica del sistema. Elaboración propia

La geometría del espacio y la contemplación serán los puntos claves del proyecto, en la búsqueda por generar un espacio donde el usuario sea capaz de sentirse relajado, cómodo y acogedor; un refugio.

Por tratarse de un sistema de piezas significa que es de carácter prefabricado, lo que ayuda a minimizar el daño del terreno y el tiempo de construcción. Este aspecto es clave para construcciones expuestas a factores medioambientales no controlados.

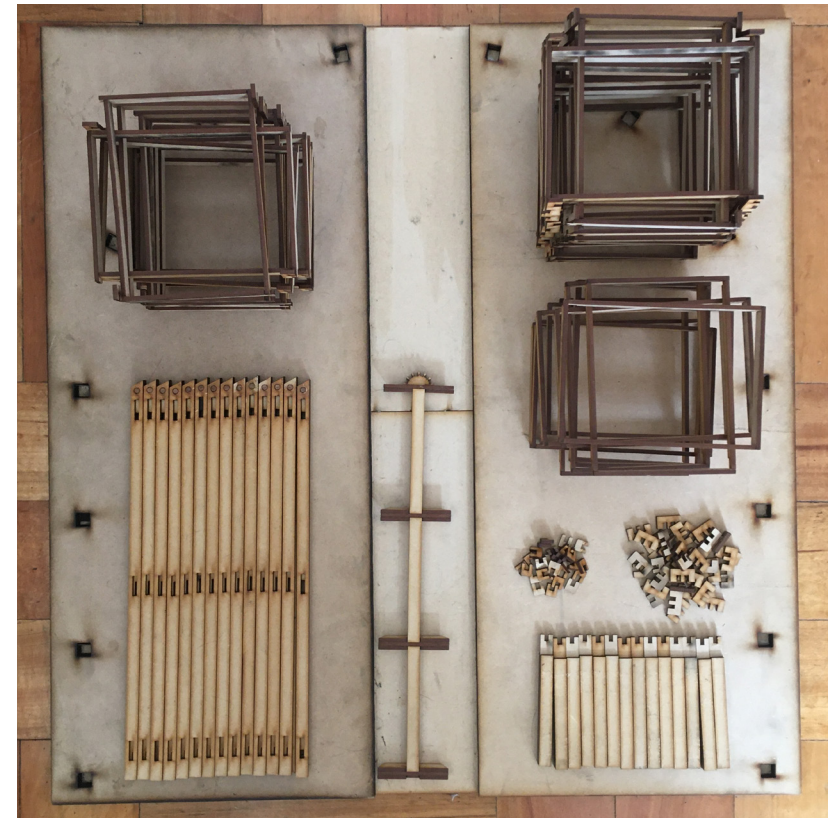


FIGURA 24: Fabricación a escala de piezas prefabricadas, maqueta prototipo. elaboración propia

Esto se planteó con el fin de aprovechar los recursos ya existentes, entendiendo que Chile es un país provisto de abundantes espacios naturales y una amplia variedad de climas.

# PIEZAS MODULABLES

Para lograr esto de mejor manera se optó por un diseño con base a una tecnología de piezas prefabricadas capaces de conformar módulos habitacionales replicables y acoplables entre sí, con el fin de abarcar la superficie que se estime conveniente.

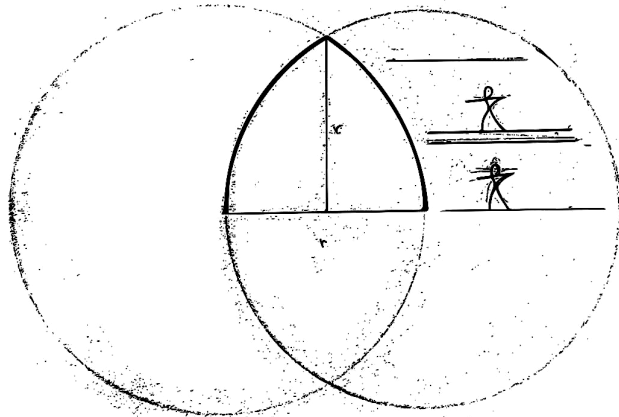


FIGURA 25: Croquis de exploración. Modulación del espacio habitable. Fachada frontal de dos arcos a partir de dos circunferencias que comparten un mismo radio y para contener un primer y segundo piso. Elaboración propia.

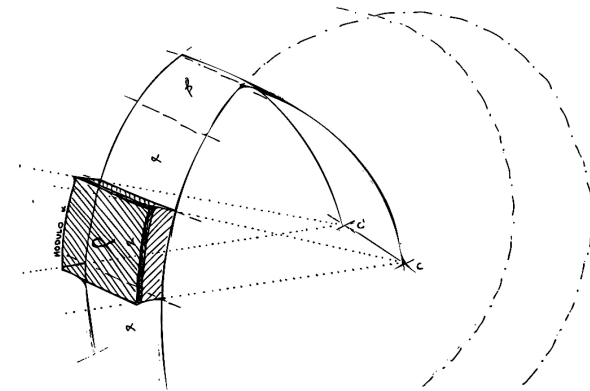


FIGURA 26: Croquis de exploración. Modulación del espacio habitable. Repetición de los arcos de la fachada frontal y división del espacio intermedio en secciones iguales para resolver el sistema de ventanas. Elaboración propia.



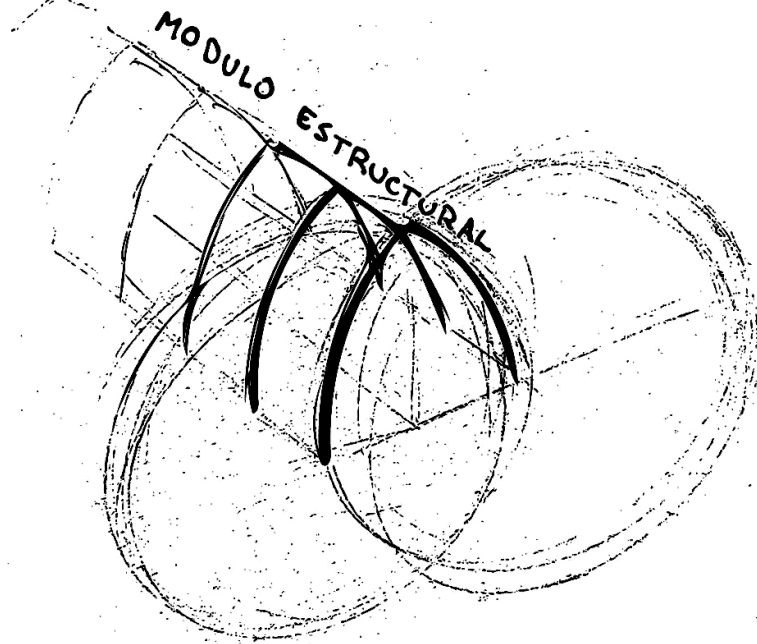


FIGURA 27: Croquis de exploración. Modulación del espacio habitable. Repetición consecutiva de los arcos de la fachada frontal creando un sistema replicable. Elaboración propia.

La idea nace a partir de la lógica del diseño de productos, abordando distintas necesidades cotidianas de las personas, como el contacto con la naturaleza y el habitar, y que se traducen en el desarrollo de un sistema de piezas modulares entre sí. La unión entre estas piezas conforma un espacio habitable que, por medio de su naturaleza modular, tiene la capacidad de adaptarse a diferentes ámbitos y situaciones, adecuándose a las condiciones del entorno natural, y así, generando un vínculo entre este y el usuario.

Si bien el habitar es un elemento que está asociado en mayor medida a la arquitectura, en este proyecto se trabajará desde una mirada centrada en el diseño, en la objetualidad y función de las partes que conforman la vivienda. Se presenta como un sistema de piezas y uniones, que permite una versatilidad en cuanto a forma y espacio, así como al factor económico.

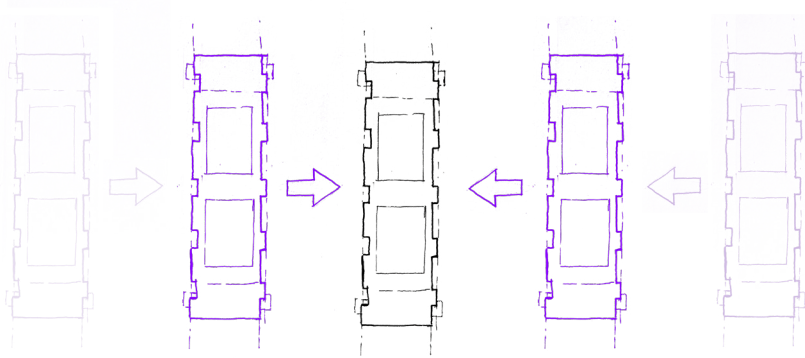


FIGURA 28: Croquis de exploración. Modulación del espacio habitable. acoplamiento de módulos. Elaboración propia.

Se pensó así, ya que la definición del espacio por módulos permite variar la superficie que abarca el espacio de forma controlada y sencilla, pero también gracias a que el espacio vertical también se secciona, la posibilidad de estandarizar el uso de ventanas de diferentes tamaños, pudiendo variar su ubicación, permitirá adaptarse de forma visual con el entorno.

El sistema modular y por piezas, además, en la construcción tiene varias ventajas que favorecen la naturaleza del proyecto.

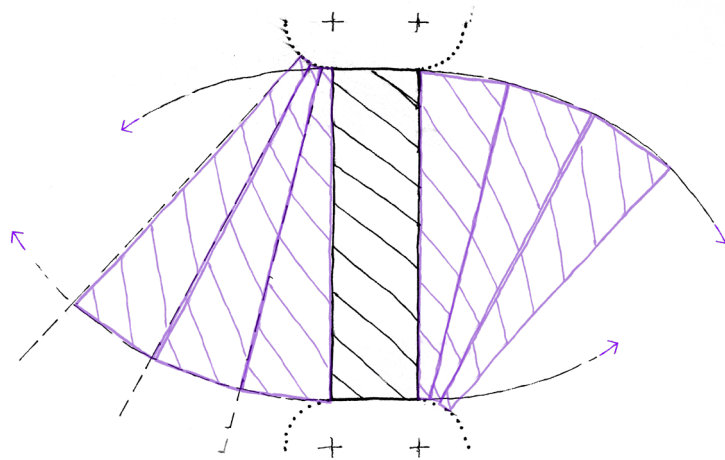


FIGURA 29: Croquis de exploración. Modulación del espacio habitable. Rotación del espacio por medio de módulos en ángulo. Elaboración propia.

# PREFABRICACIÓN

Por medio de la industrialización de los procesos y la estandarización de los componentes que conforman el espacio habitacional, se reduce el impacto que genera la construcción tanto a la hora de fabricar, como de implementar el proyecto en el entorno natural, ayudando a la conservación de la vegetación y el paisaje.

De este modo, al trabajar con este tipo de sistemas y en un ambiente pensado para la fabricación, es posible controlar de mejor manera el espacio de trabajo que en construcciones realizadas en terreno, evitando contratiempos y adversidades causados por eventos no controlables, como el clima, que podrían entorpecer el desarrollo de actividades, a la vez que se optimizan los procesos, la organización de tareas, el tiempo y la viabilidad económica.

Se buscó además trabajar en torno a los materiales que ofrece el mercado, así, por medio de la estandarización de las piezas, se diseñó acorde a los formatos ya establecidos, buscando aprovechar el material en su totalidad. Del mismo modo, al tratarse de un sistema de piezas estandarizadas, es posible reutilizar el material sobrante en la fabricación de piezas para futuros proyectos, o bien, existe la posibilidad de manufacturar las piezas previamente a definir un proyecto específico, manteniendo una reserva de los elementos del sistema

para reducir el tiempo de ejecución de nuevos proyectos.

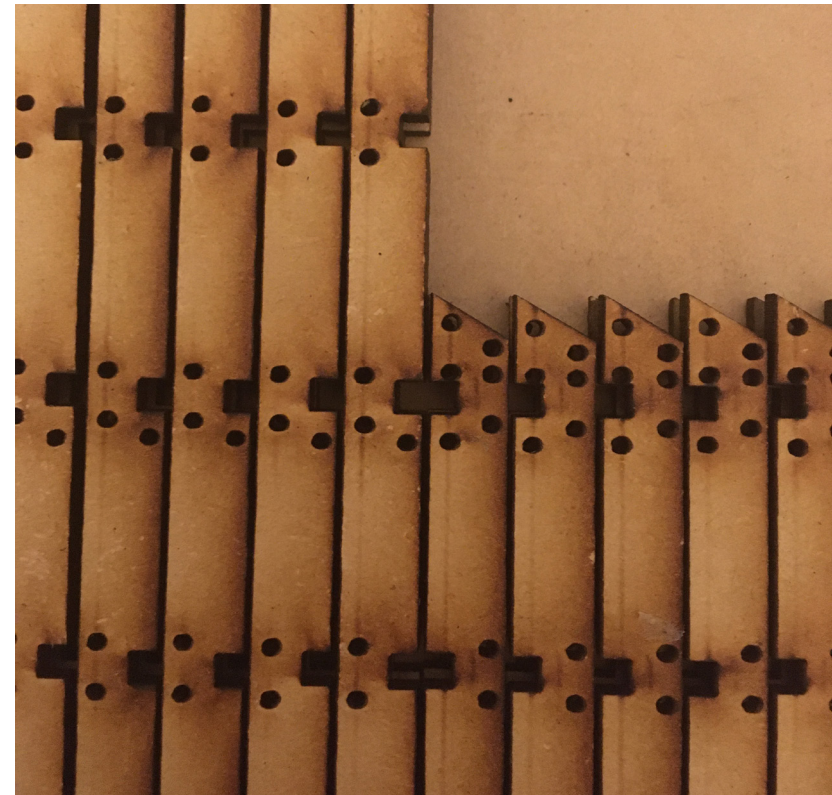


FIGURA 30: Ejemplo de reserva de piezas a escala para la elaboración de espacios habitables. Pilares maqueta final. Elaboración propia.

Por demás, se suma a esto la posibilidad de reinterpretar los espacios ya construidos, ampliándolos, modificándolos o realizando mantenciones, de forma rápida y eficiente, a la vez que se conserva un mismo lenguaje respecto al espacio habitacional original. A esta cualidad del sistema se le denominó construcción evolutiva, ya que permite a los usuarios la creación del espacio por etapas, pudiendo planificar su desarrollo de la manera, y en los plazos, que mejor se adapte a la situación particular de cada uno.

## TRANSPORTABILIDAD

Cuando se habla de entorno natural se hace referencia a terrenos donde la mano del humano no ha afectado la morfología ni los paisajes en gran medida, y, por lo tanto, el acceso a este tipo de lugares se ve dificultado por factores como los caminos no pavimentados, la ubicación y el follaje.

En respuesta a esto, el sistema se pensó de manera que sea capaz de implementarse en estos sitios de difícil acceso. Su naturaleza prefabricada y por piezas permite trasladar los componentes del sistema por tandas y en transportes de carga de tamaño mediano, ya que sus piezas, no superarán un largo máximo de 4,8 m, además de ser en su mayoría elementos verticales con un ancho acotado de no más de 1,2 m.

Un proyecto a base de este sistema se podría planificar contemplando un espacio equivalente a 25 módulos, incluso si el cliente hipotético no cuenta con el capital para su realización total. A partir de esto, en una primera etapa se construirá un espacio que solo use 10 de los módulos del proyecto original, el cual el cliente ahora si es capaz de costear. Luego se habilitará para poder ser habitado. Posteriormente, tras 5 años de uso y de aprovechar las ventajas del entorno, se agregan 5 nuevos módulos, ampliando la capacidad del espacio y reutilizando la fachada del habitáculo ya construido. 10 años después de la primera intervención en el terreno, ahora que el cliente tiene una mejor estabilidad económica, se completa el proyecto que se planificó en un principio, nuevamente se reutilizan las fachadas del complejo ya construido y se habilita el uso del espacio final.

## DISCLAIMER

Este sistema, si bien propone la creación de un espacio habitable, en primera instancia no busca resolver la habitabilidad de este espacio. El objetivo es dar a los usuarios la posibilidad, con la asesoría necesaria, de resolver la morfología y visibilidad de este habitáculo de la forma que mejor se adapte a sus gustos y necesidades. Manteniendo su enfoque principal en la contemplación y conexión con el entorno, por medio de las diferentes opciones de transparencia y módulos que ofrece. Destacando así, los elementos y espacios icónicos del lugar de manera responsable con el medioambiente.



# **EVOLUCIÓN FORMAL**

La idea del proyecto nace a partir de la participación en un proyecto de arquitectura como colaborador en el área proyectual.

## COBIJO + PEPINO

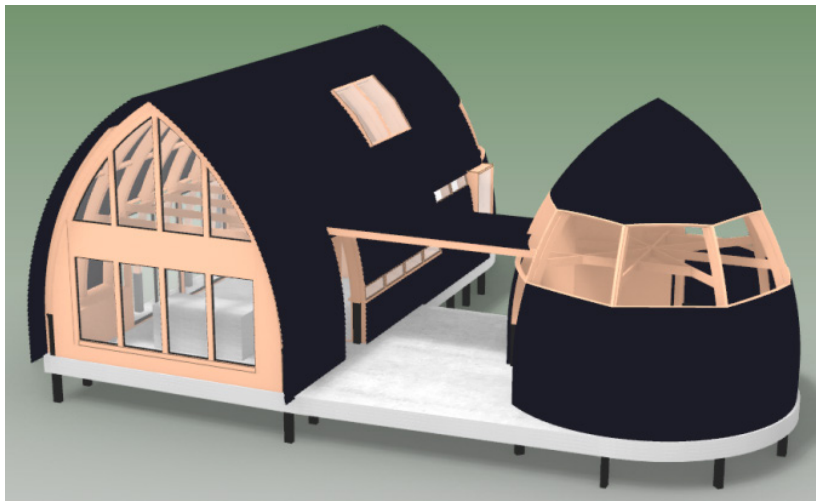


FIGURA 31: Modelado 3D en perspectiva del proyecto Cobijo + Pepino, elaboración propia.

El proyecto consistía en la creación de un refugio natural a base de cuadernas (pilares) de madera con forma de arco, capaces de confeccionar un espacio habitable.



FIGURA 32: Prototipo pepino y cuadernas de madera, elaborado por Patricio Gerra, autor original del proyecto Cobijo + Pepino.

Tras integrarse al desarrollo de actividades, se trabajó en reconfigurar los planos originales del proyecto y la técnica constructiva.

Se comenzó por un estudio y análisis de la distribución. Se hicieron modelados y planimetrías explorativas que ayudaran a tener un mejor entendimiento del espacio y los componentes de la vivienda con el fin de reconfigurar los elementos optimizando el proyecto original.

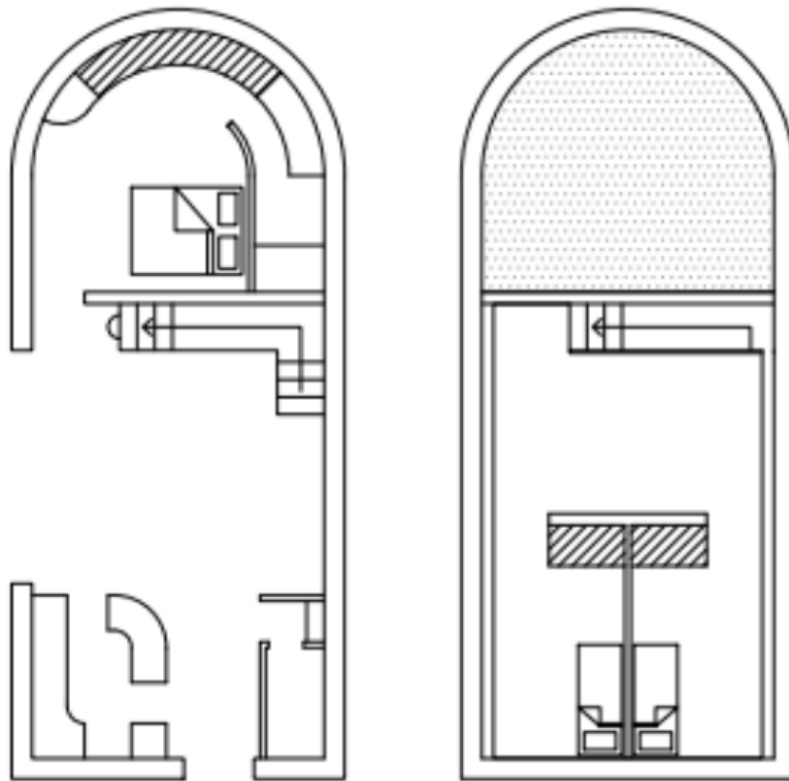


FIGURA 33: Ejemplo del análisis de distribución del proyecto Cobijo + Pepino. Elaboración propia.

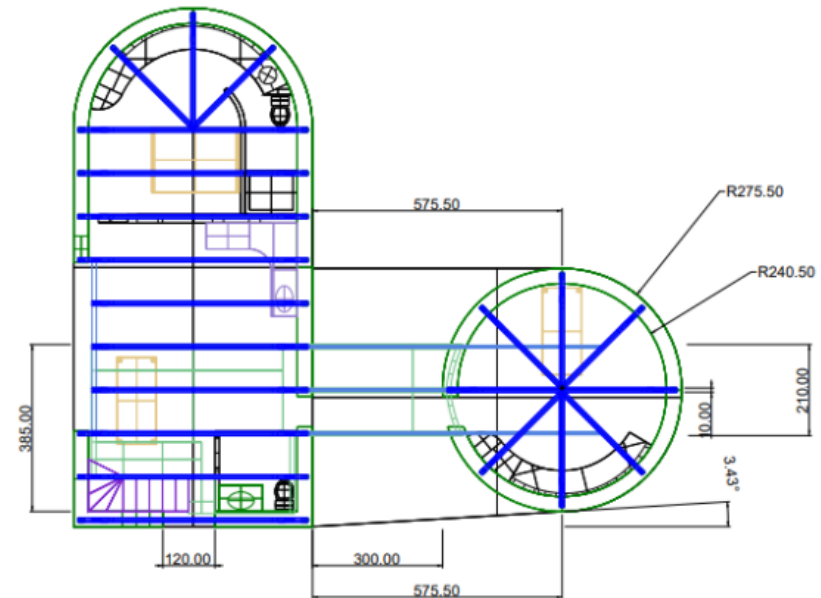


FIGURA 34: Planimetría superior del proyecto Cobijo + Pepino. Elaboración propia.

Posteriormente, se trabajó en mejorar el sistema constructivo, con el objeto de simplificar su fabricación, a la vez de facilitar su traslado e instalación en entornos de difícil acceso. Se trabajaron estos puntos en concreto porque el sistema estaba pensado para la configuración de viviendas en entornos naturales.

En este punto, se ideó el sistema de módulos explicado en la propuesta con la intención de resolver los puntos



recién mencionados, pero que decantó, además, en un sistema que permitía la personalización de la fachada de la vivienda, y la extensión del espacio, al acoplar nuevos módulos al complejo.

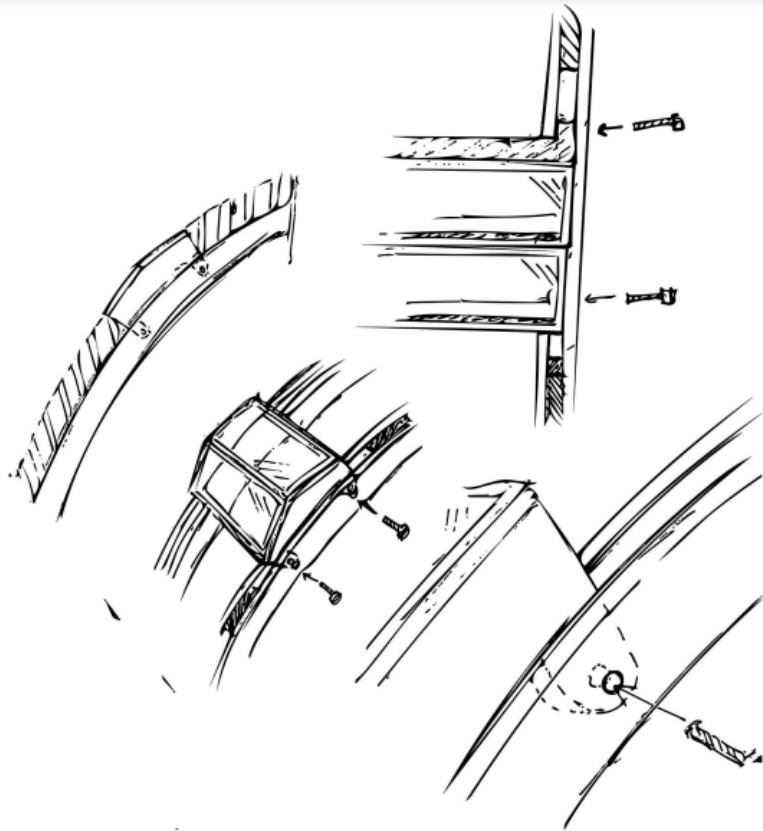


FIGURA 35: Croquis del sistema modular de ventanas. Elaboración propia.

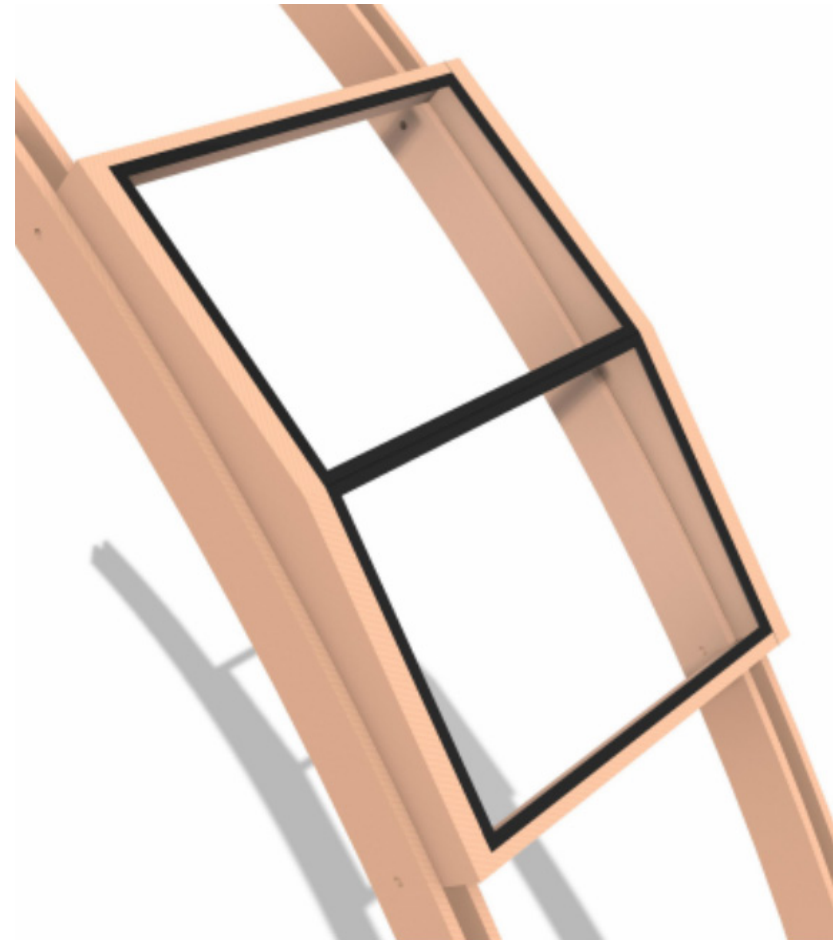


FIGURA 36: Modelado del sistema modular de ventanas propuesto. Elaboración propia.

Así, se siguió avanzando en torno a los objetivos propuestos, se mejoraron los sistemas y agregaron nuevos módulos que permitían una mejor personalización y configuración del espacio y la contemplación.

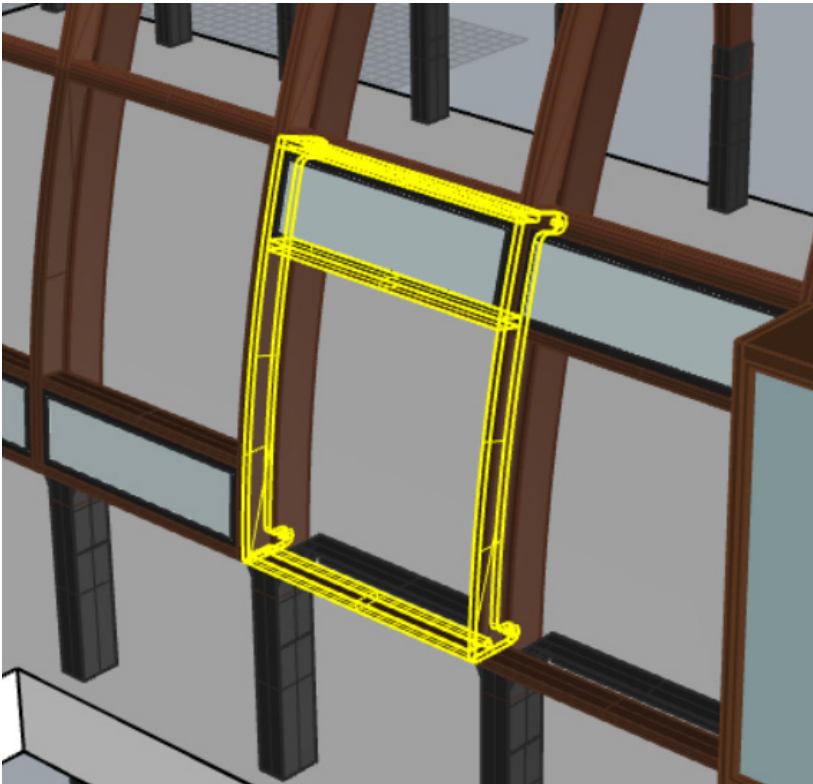


FIGURA 37: Modelado de uno de los módulos de ventana. Elaboración propia.

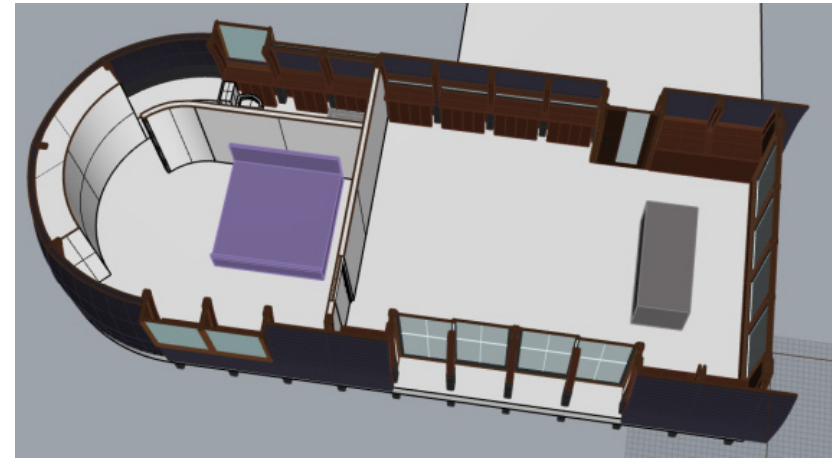


FIGURA 38: Vista en perspectiva superior del espacio del Cobijo. Elaboración propia.

En este punto la colaboración en el proyecto llega a su fin debido a una diferencia de intereses.



FIGURA 39: Vista en corte del espacio central del Cobijo. Elaboración propia.

## REFORMULACIÓN

Con el fin de recuperar el capital intelectual invertido en el proyecto Cobijo + Pepino, se decidió reformular el espacio habitable en torno a la creación de un proyecto propio de la misma índole y libre de la influencia de otras fuentes.

Los aspectos rescatados fueron:

- La capacidad de variar en forma y tamaño
- El sistema modular de transparencias y puertas
- El aspecto ecológico
- La prefabricación de partes y piezas
- El diseño biofilico para la inmersión en el medio

El único aspecto que se mantuvo respecto al Cobijo + Pepino, fue la configuración del espacio en torno a pilares repetitivos, ya que esta tecnología era necesario para implementar el sistema de módulos propuesto.

El mayor reto de este punto fue repensar como reemplazar la cuaderna (pilares curvos de madera), porque cumplían un rol imprescindible en el sistema que se había ideado hasta ese punto. Además, era propiedad intelectual de otra persona.

Para esto se hizo un estudio de forma en torno a la cuaderna con el fin de crear un arco propio.

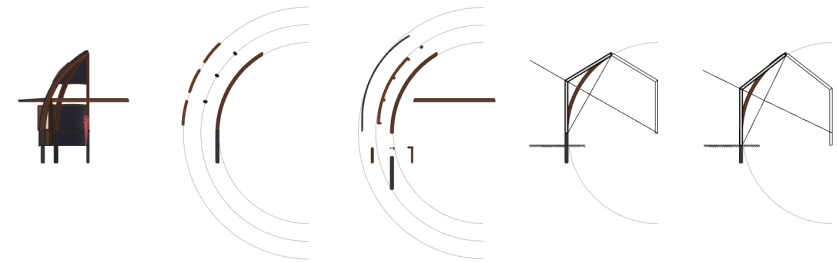


FIGURA 40: Estudio de forma para la reconfiguración de la cuaderna en un nuevo arco. Elaboración propia

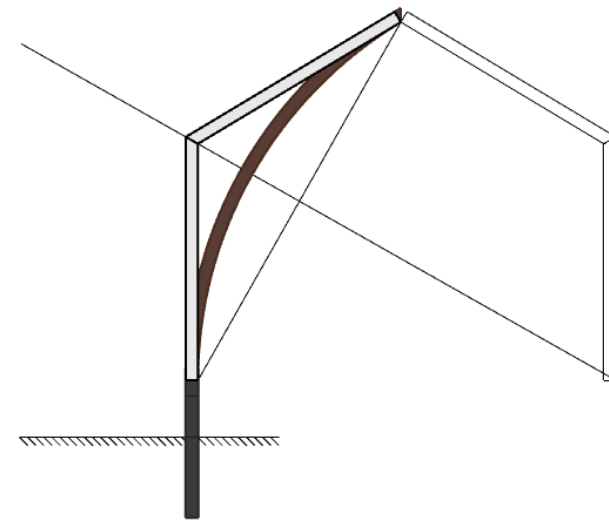


FIGURA 41: Nuevo arco de dos aguas, para la confección del espacio habitable. Elaboración propia

## RECONFIGURACIÓN

Con el nuevo arco fue posible retomar el el diseño del proyecto. Aun así, antes de retomar el proceco creativo, se decidio reconfigurar los postulados de la propuesta con el fin de dalre una nueva identidad, en torno a una idea original que rescatara los aspectos mencionados en la etapa de reformulación.

Aquí se comenzó con la etapa de investigación, la formulación de los objetivos del proyecto y el desarrollo de la propuesta planteada.

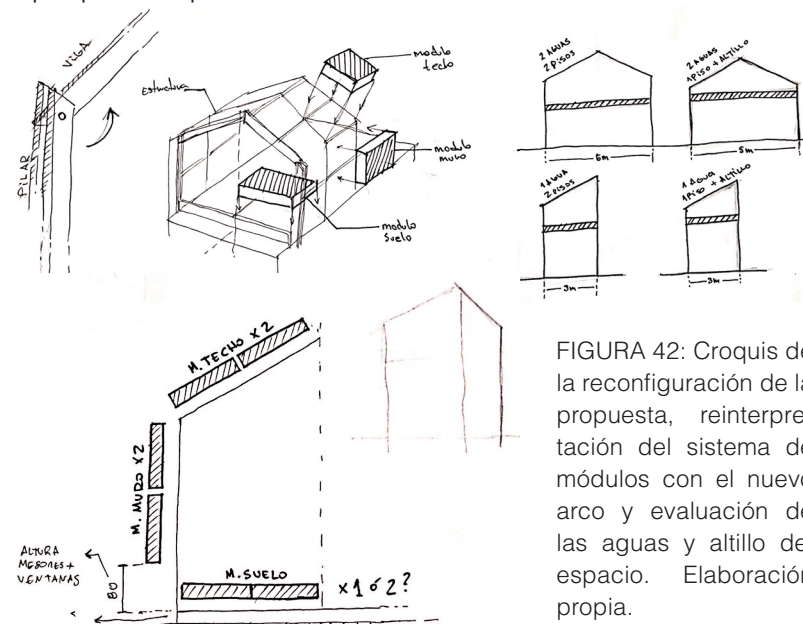


FIGURA 42: Croquis de la reconfiguración de la propuesta, reinterpretación del sistema de módulos con el nuevo arco y evaluación de las aguas y altillo del espacio. Elaboración propia.

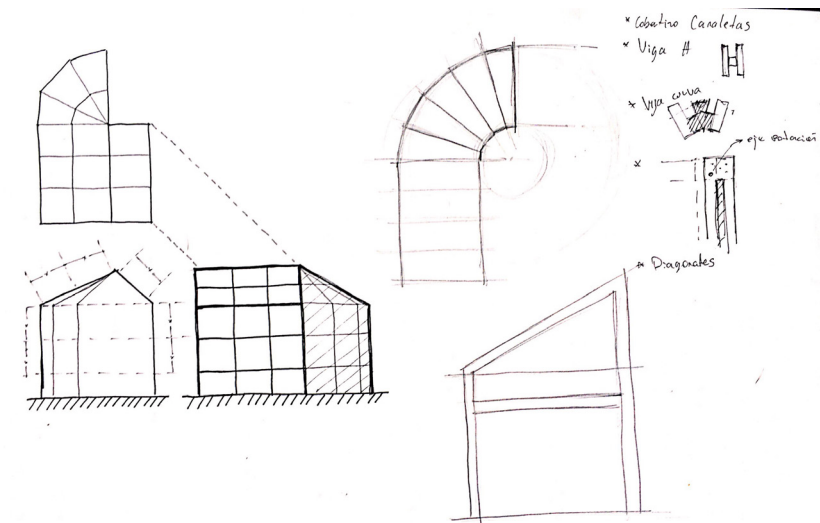


FIGURA 43: Croquis de la reconfiguración de la propuesta, evaluación de la maleabilidad morfológica y adaptabilidad al entorno. Elaboración propia.

En una secuencia de iteraciones del proyecto en cuando a forma, sistema constructivo y adaptabilidad, se realizó una maqueta explorativa y múltiples modelados 3D hasta llegar a la propuesta final.

# MODELADO 3D

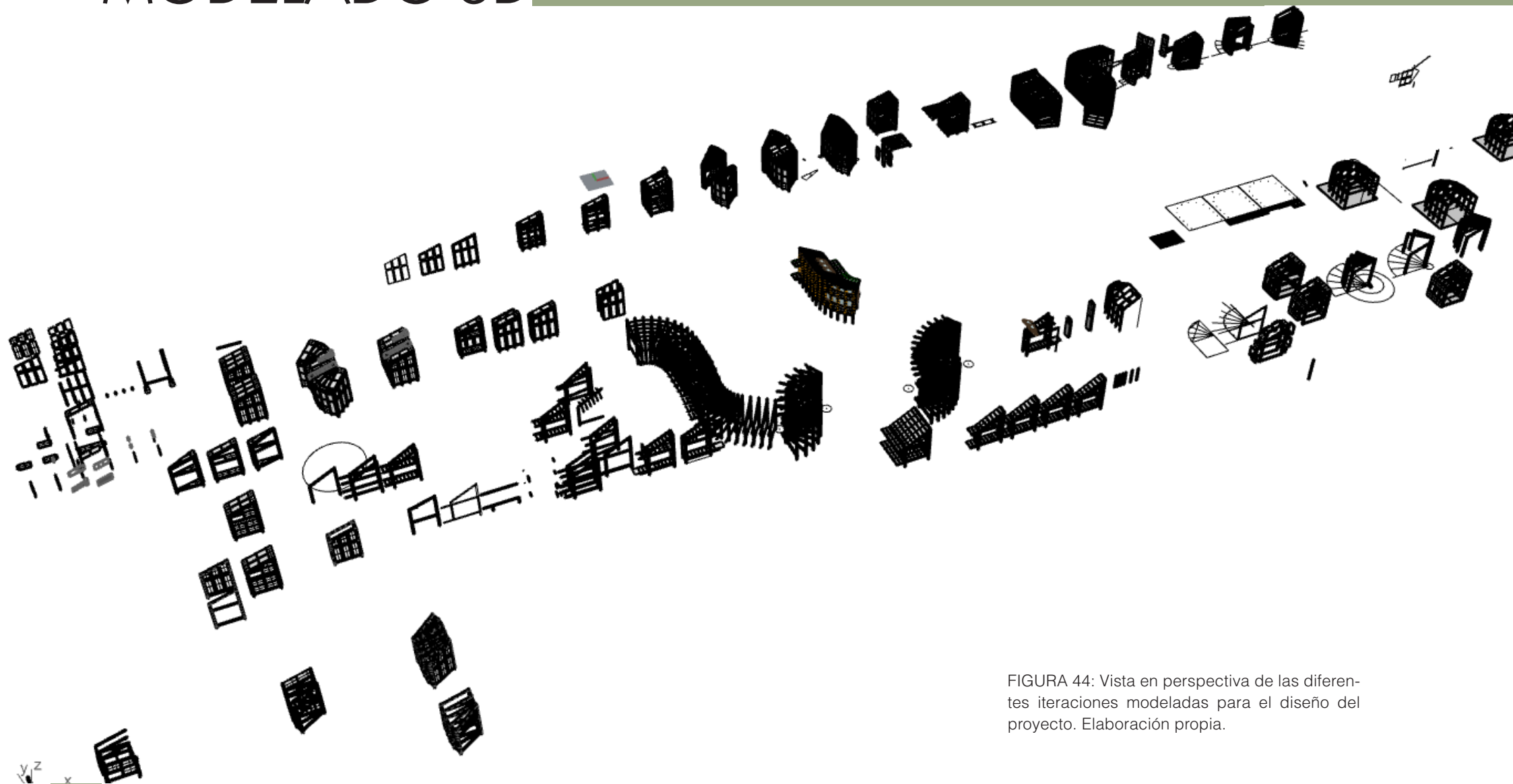


FIGURA 44: Vista en perspectiva de las diferentes iteraciones modeladas para el diseño del proyecto. Elaboración propia.

# MAQUETA



FIGURA 45: Celaje del proceso de elaboración de maqueta explicativa. Elaboración propia.



# **PROPUESTA FORMAL**

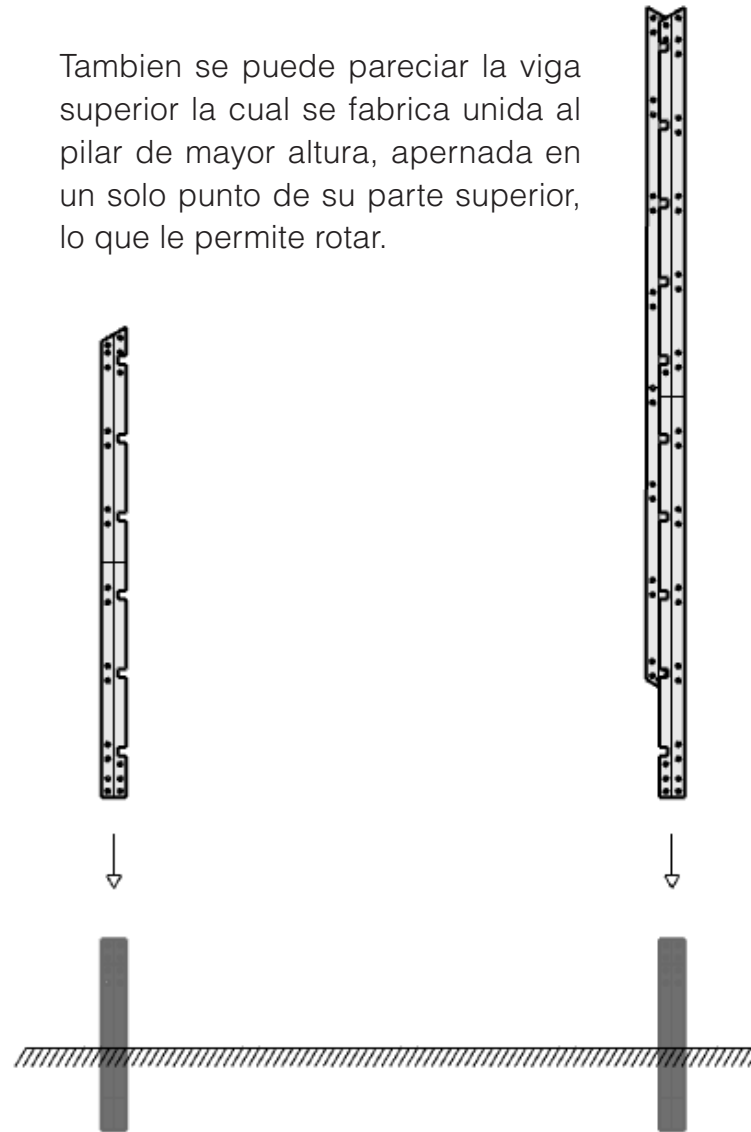
# ARMADO DE MÓDULO

El armado del sistema comienza por la instalación de los pilotes. Cabe aclarar que el sistema utilizado para el anclaje de estos al suelo no se especifica dado que no es la materia de expertís de un diseñador y existen múltiples opciones en el mercado que pueden solucionar en esto. Lo mismo sucede con el revestimiento.

Luego se prosigue con la instalacion y fijacion de los pilares.

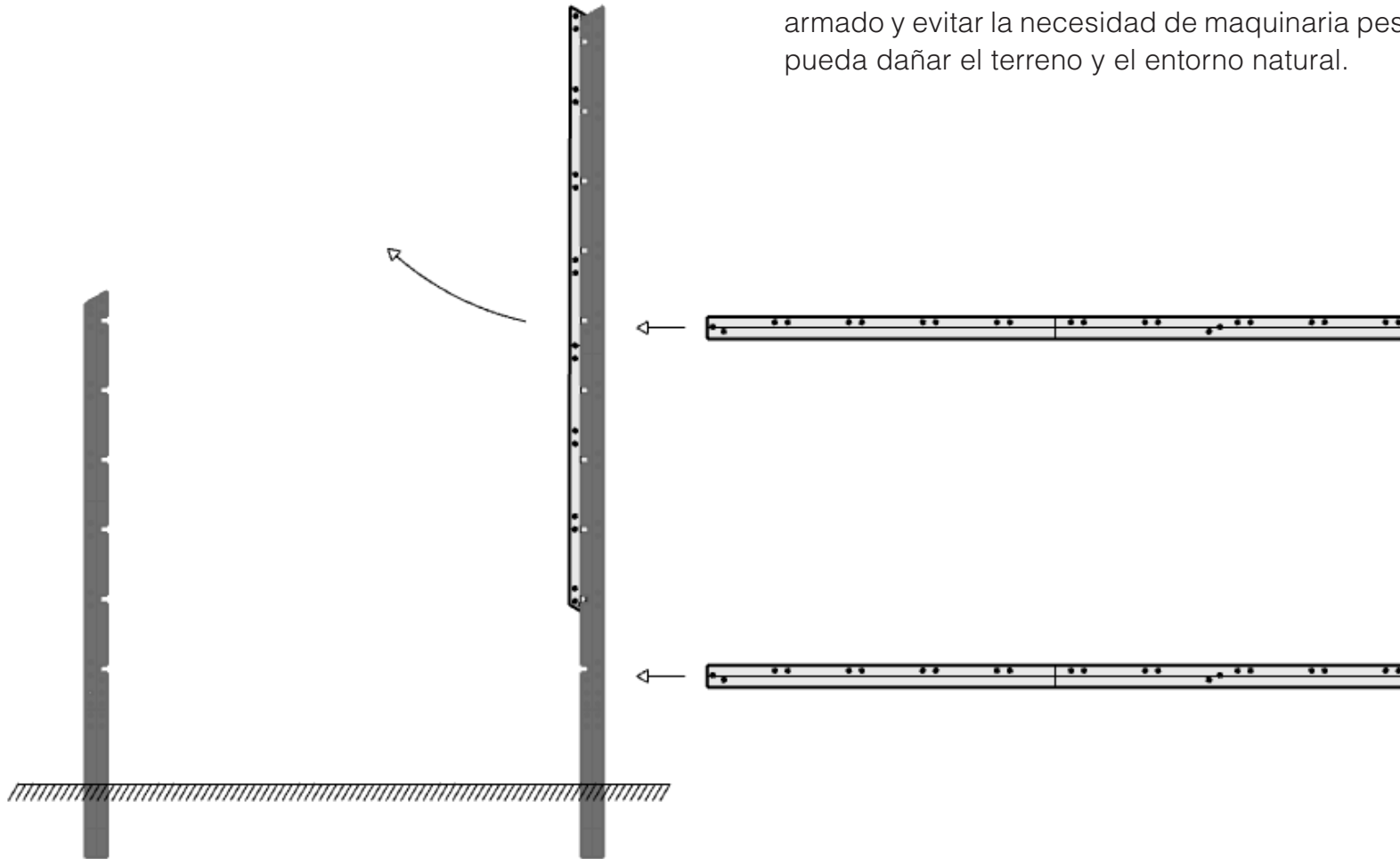


Tambien se puede parecer la viga superior la cual se fabrica unida al pilar de mayor altura, apernada en un solo punto de su parte superior, lo que le permite rotar.

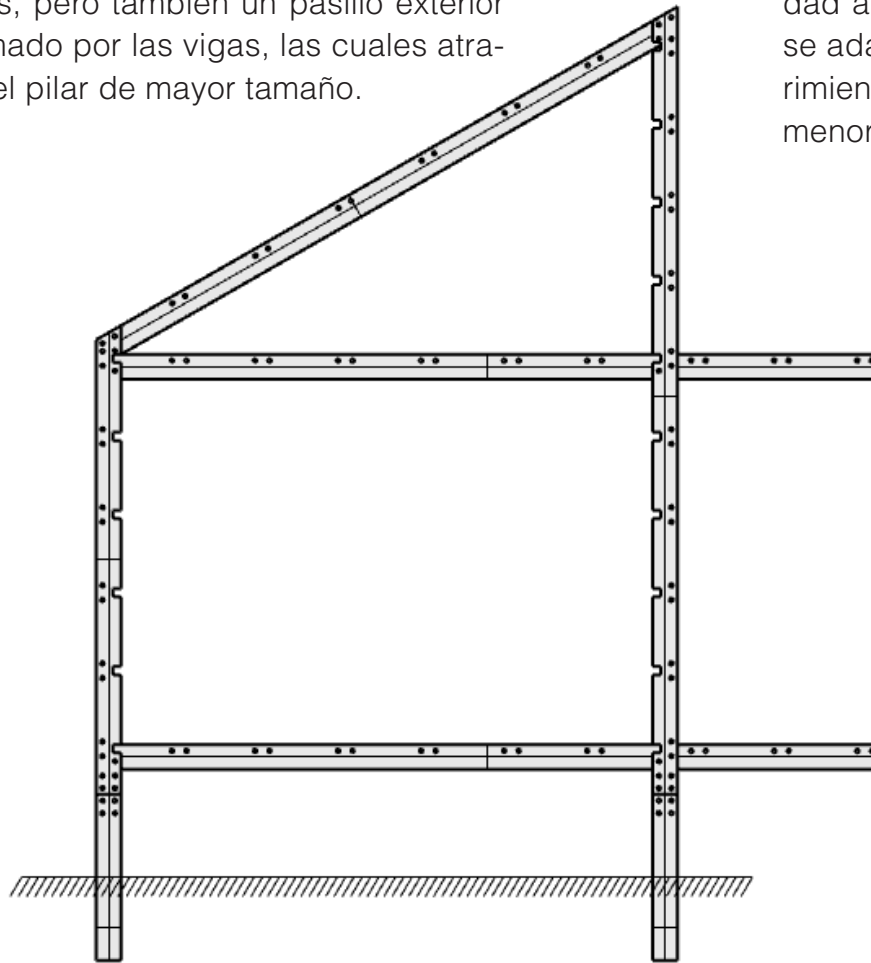




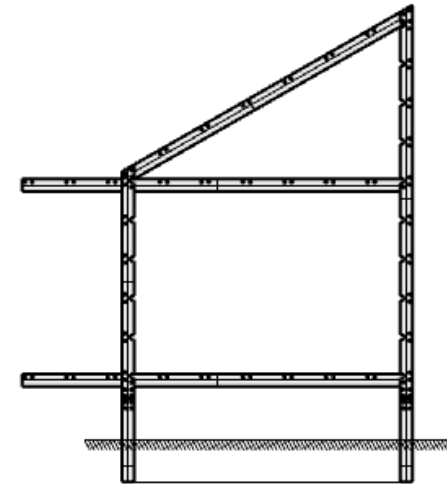
En este punto se instalan las vigas, se aprecia como la viga superior, que es la única a una altura compleja de trabajar, rota desde su punto de anclaje para facilitar el armado y evitar la necesidad de maquinaria pesada que pueda dañar el terreno y el entorno natural.

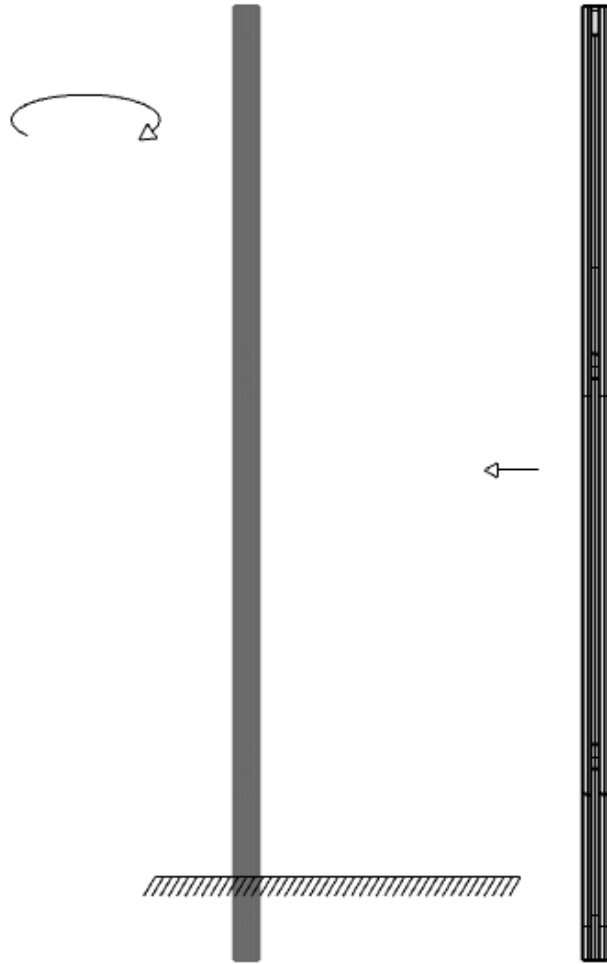


Esta sería la estructura básica del módulo. Se logra apreciar como se forma el volumen interior del espacio entre vigas y pilares, pero también un pasillo exterior conformado por las vigas, las cuales atraviesan el pilar de mayor tamaño.

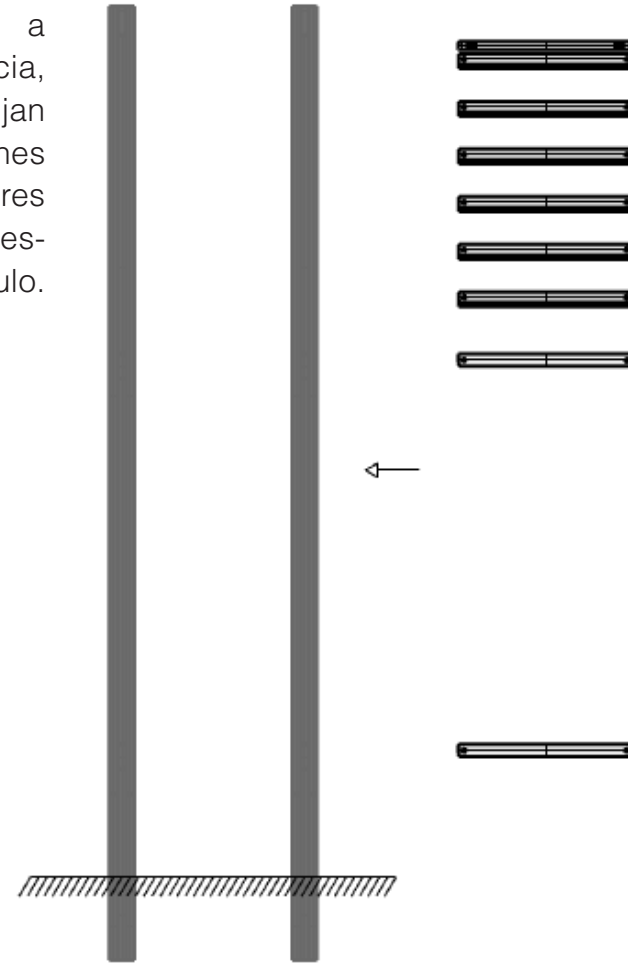


En la imagen pequeña se muestra como la viga puede rota, permitiendo configurar el pasillo en el extremo opuesto del espacio habitable, dándole más flexibilidad al sistema para formar diferentes recorridos que se adapten de mejor manera al entorno y a los requerimientos del usuario, esta vez atravesando el pilar de menor tamaño.

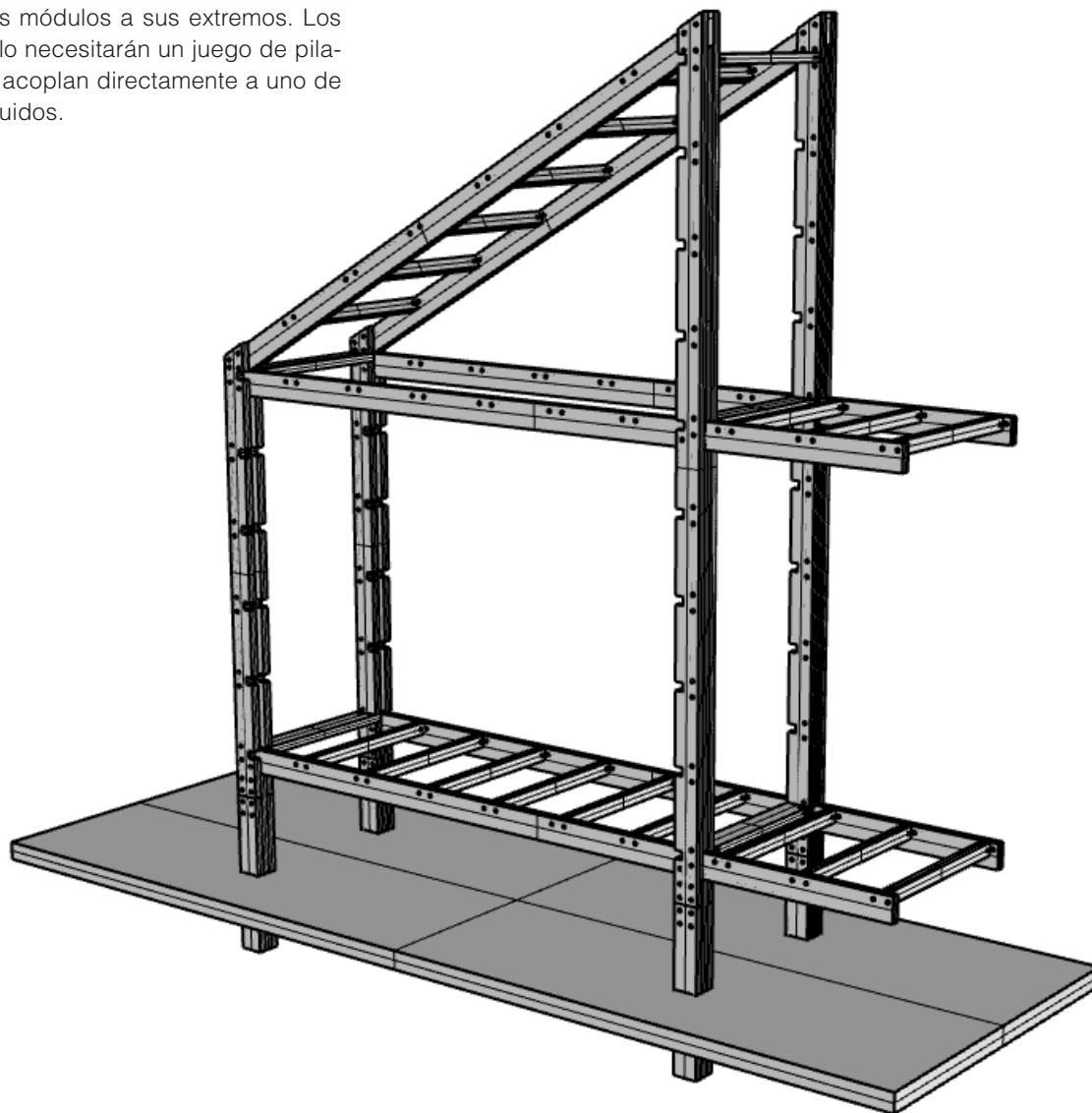
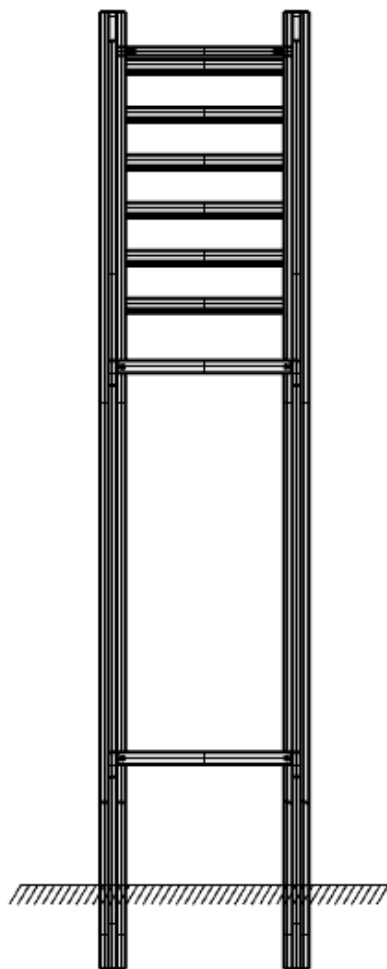


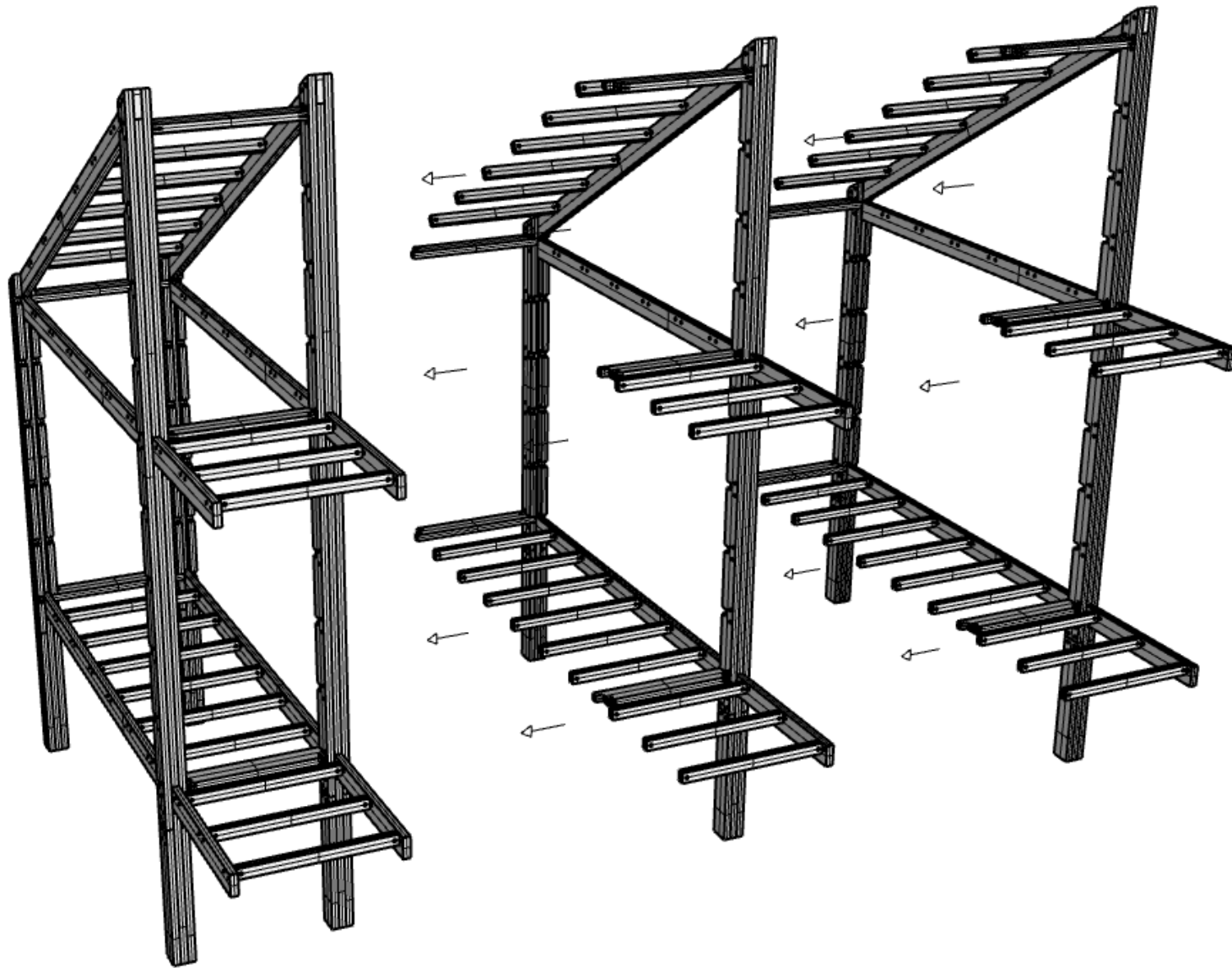


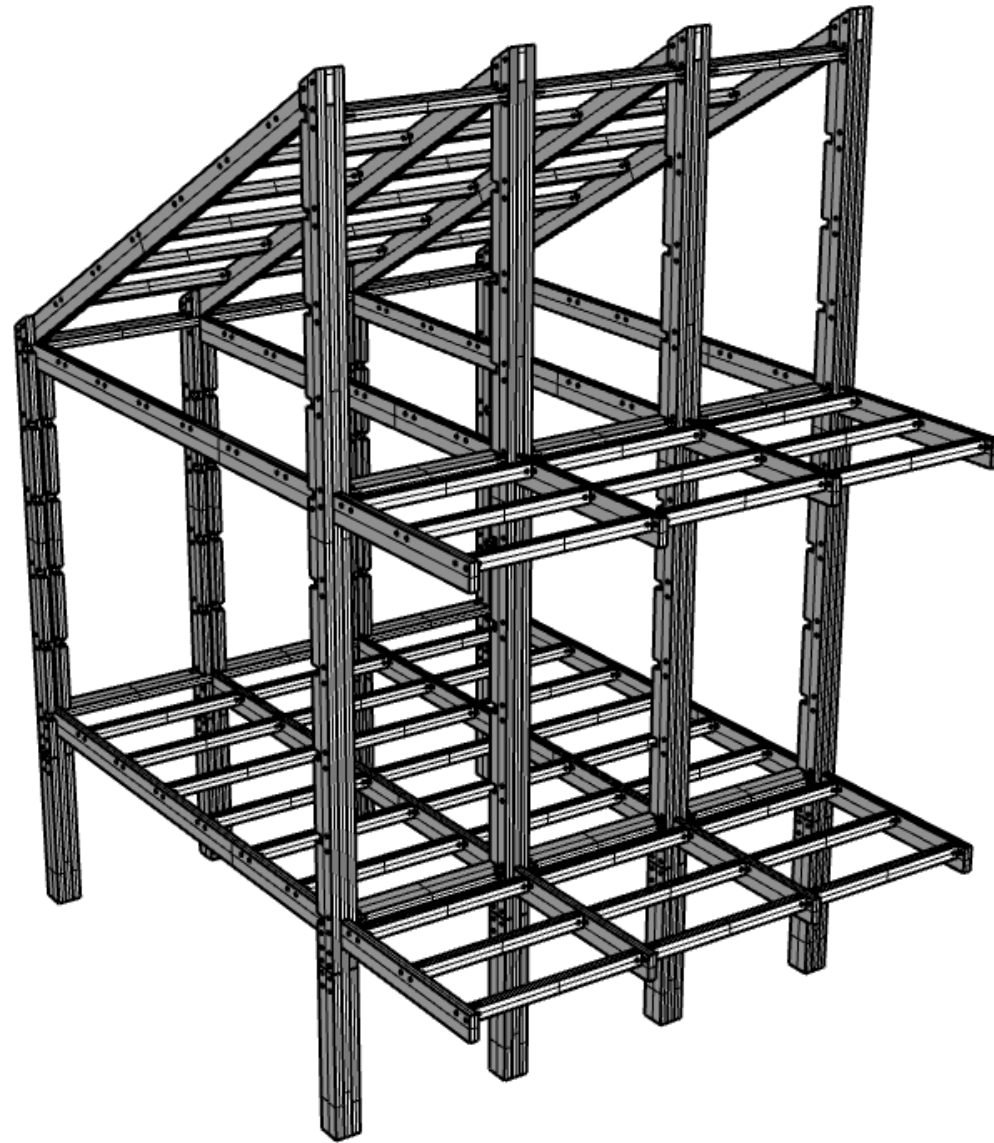
Rotando la estructura en 90°, ahora se acopla una segunda estructura básica a 110 cm de distancia, luego viguetas se fijan a las perforaciones tanto de los pilares como de las vigas, estructurando el módulo.



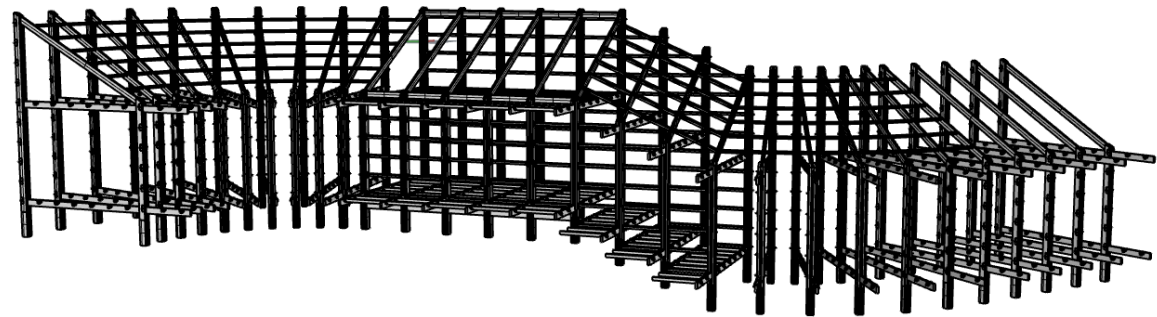
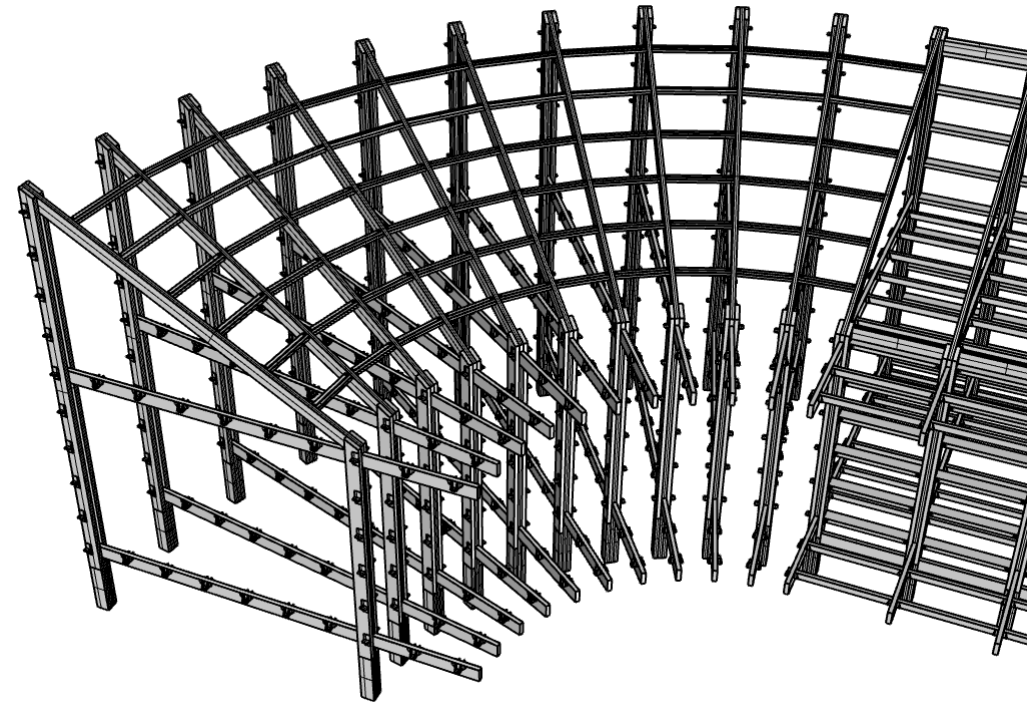
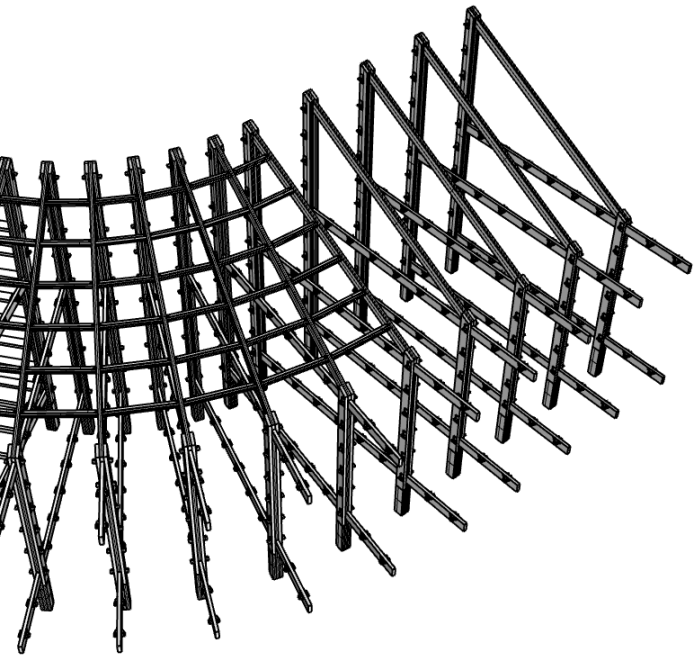
Aquí ya se ve la estructura del módulo completa y se podrán acoplar nuevos módulos a sus extremos. Los módulos siguientes solo necesitarán un juego de pilares y vigas, ya que se acoplan directamente a uno de los extremos ya construidos.







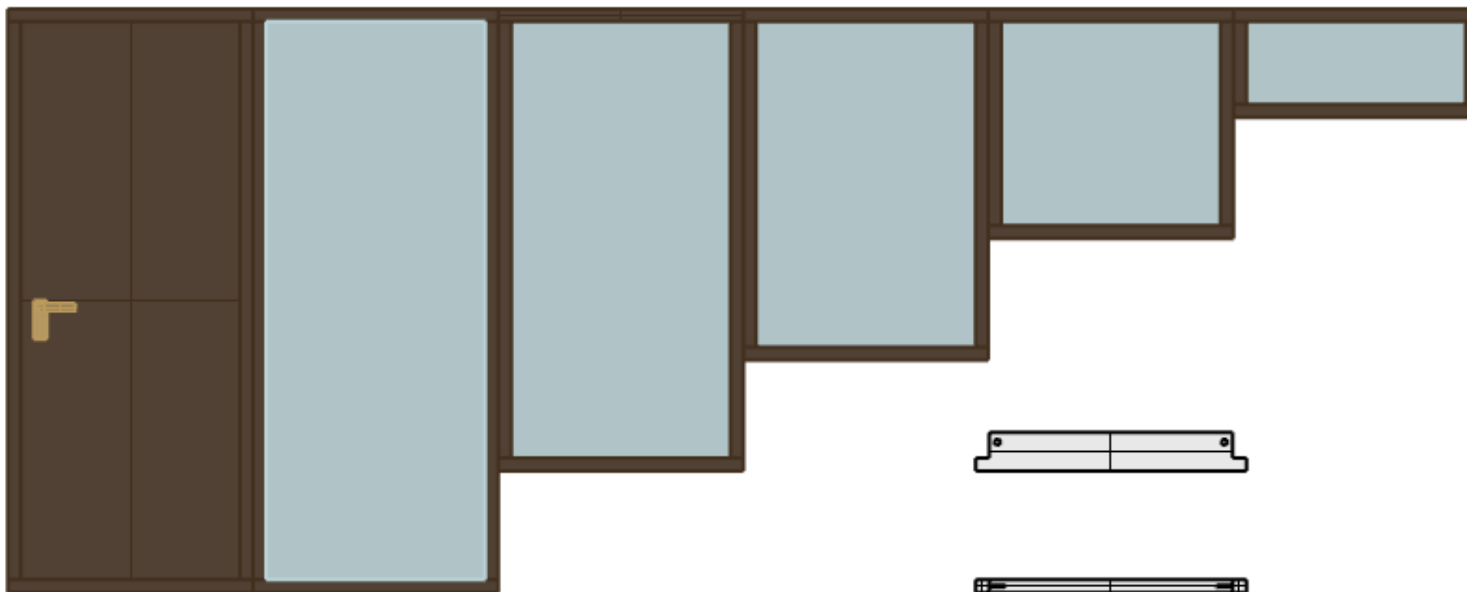
Antes de finalizar la sección del armado de la estructura es necesario agregar que también existen módulos que permiten la rotación del habitáculo. Serán necesarios 9 módulos para una rotación de  $90^\circ$  y esta podrá ser en ambos sentidos. Además, se estudió la posibilidad de que la estructura varíe su altura, por medio del acople de las viguetas a un nivel de diferencia entre los pilares de diferentes módulos (solo en la sección recta del espacio).



# SISTEMA DE TRANSPARENCIAS

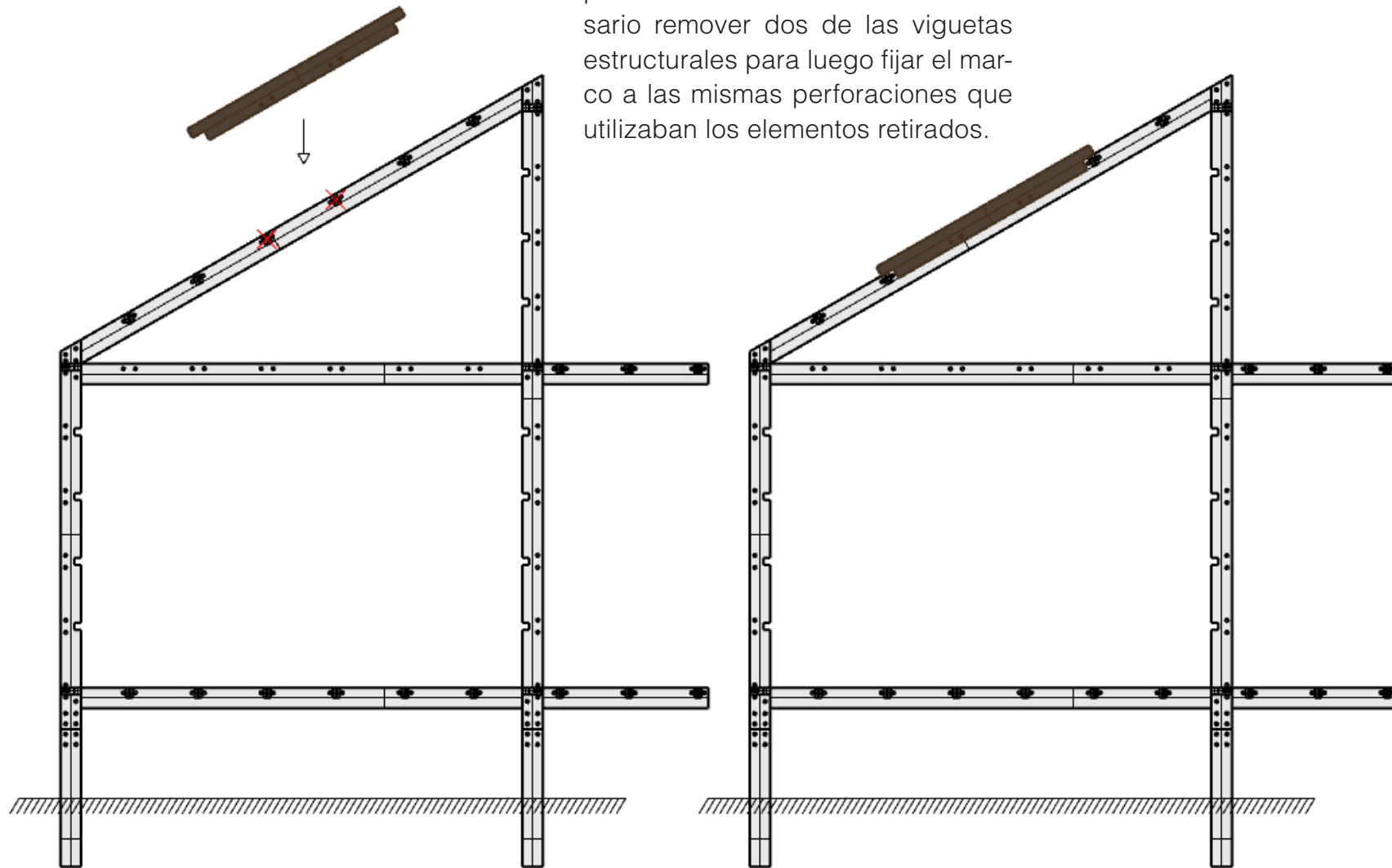


Para el funcionamiento del sistema de ventanas se estandarizó una distancia entre las divisiones de las vigas y pilares, estos elementos vienen listos para la instalación de viguetas en estas divisiones. Las viguetas que se agreguen, en conjunto a los elementos estructurales del sistema, formaran marcos donde se instalaran las diferentes transparencias. La idea es dar la posibilidad de ubicar estos elementos en torno a los hitos del lugar, con el fin de potenciar la contemplación del entorno desde el interior del habitáculo y conectar al usuario con el paisaje natural.

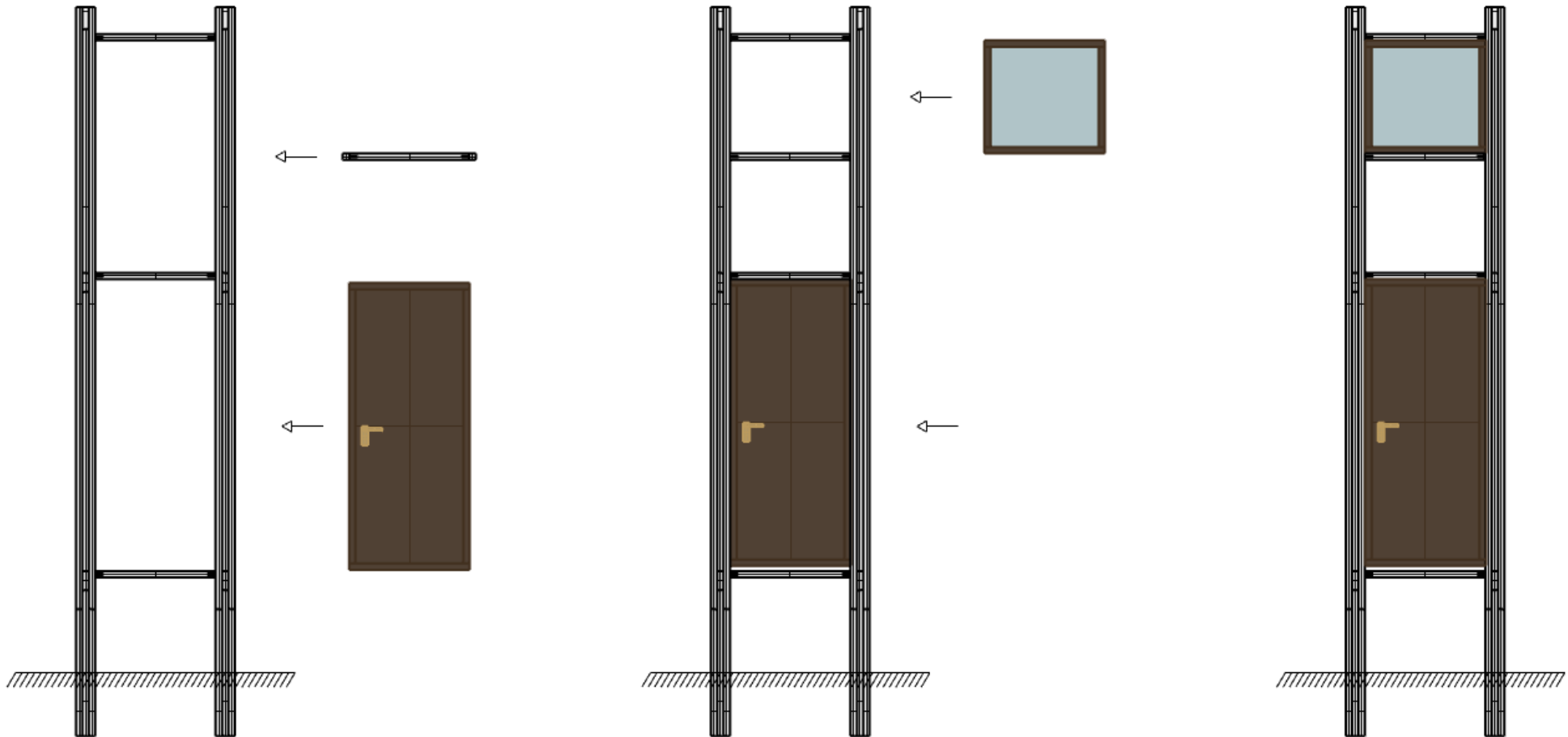


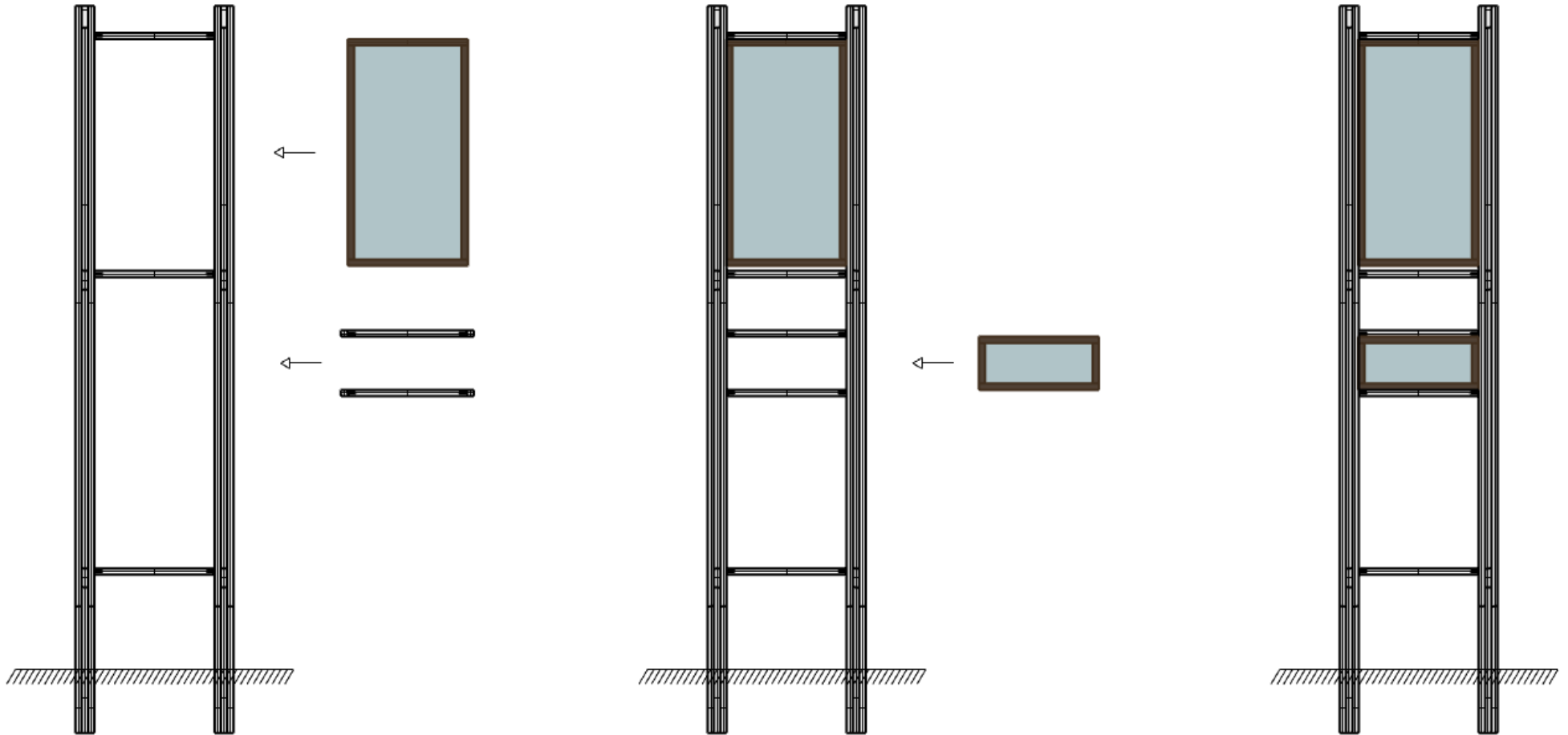


En estas imágenes se muestra como funciona la instalacion de una transparencia de techo. Primero es necesario remover dos de las viguetas estructurales para luego fijar el marco a las mismas perforaciones que utilizaban los elementos retirados.



A partir de aquí se muestran ejemplos de la instalación de transparencias (y puerta), y como podría variar una misma sección del espacio habitable gracias a la flexibilidad del sistema.





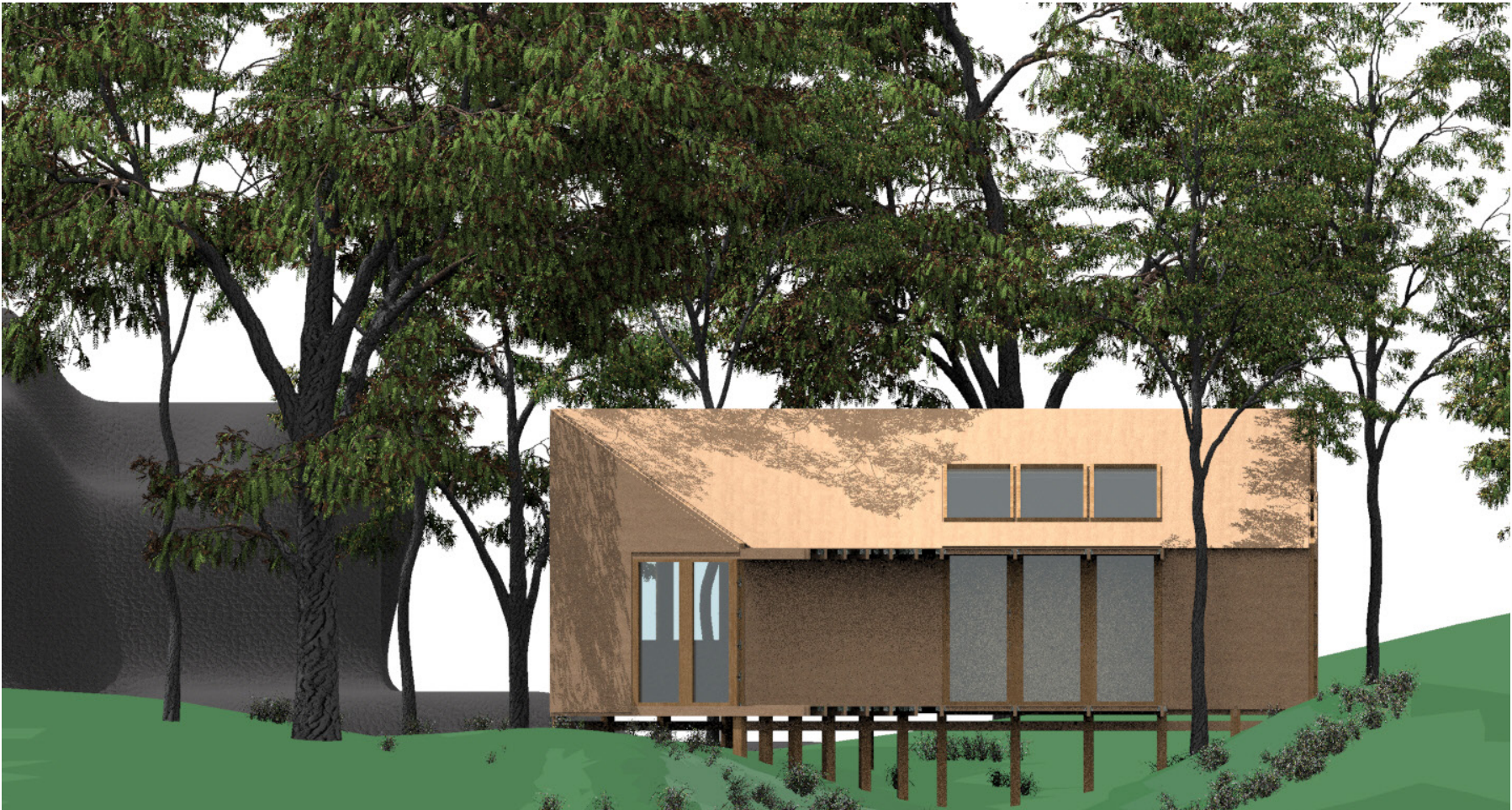


FIGURA 46 : Vista frontal de espacio habitacional confeccionado por el sistema propuesto. Elaboración propia.

Para finalizar en las siguientes imágenes se muestra el renderizado de un espacio habitable hecho en base a este sistema.

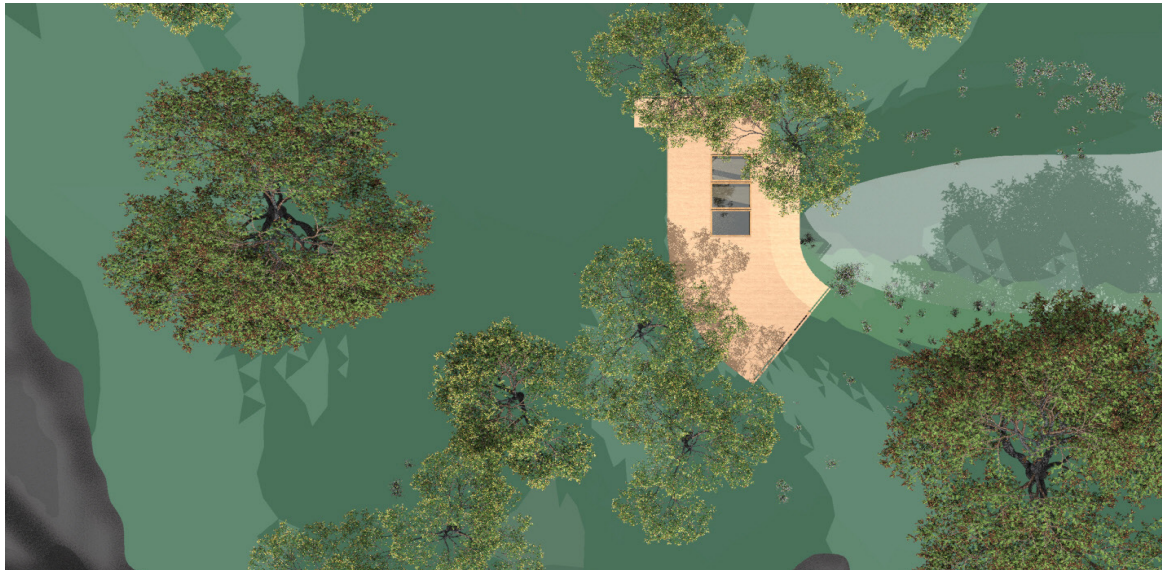


FIGURA 47: Vista superior de espacio habitacional confeccionado por el sistema propuesto. Elaboración propia.

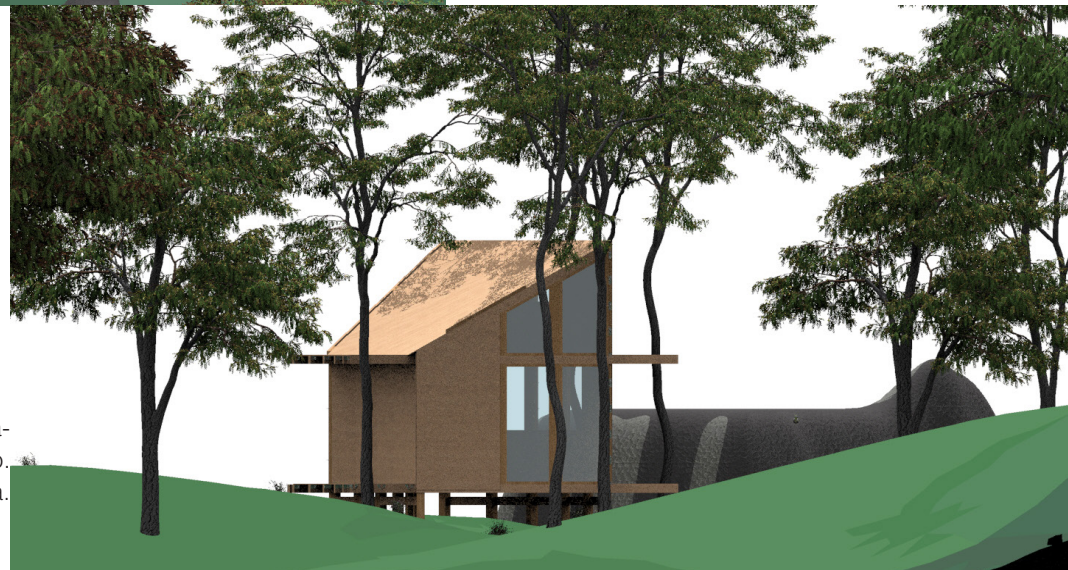


FIGURA 48: Vista de lado de espacio habitacional confeccionado por el sistema propuesto. Elaboración propia.

# CONCLUSIÓN

# REFLEXIONES

La disciplina de diseño cuenta con muchas herramientas capaces de aportar al desarrollo de la construcción para la habitabilidad. La visión del diseñador, que busca solucionar problemas sociales y particulares de las personas, se presenta como una oportunidad para el desarrollo del ambiente construido en torno a la optimización.

Esto se puede traducir en sistemas que reduzcan los tiempos de fabricación, los materiales, el capital económico y el tiempo, pero también, pueden ayudar a resolver de mejor manera como se desenvuelven las personas en su entorno.

El diseño de servicios y la ergonomía, por ejemplo, son aspectos primordiales del diseño industrial que buscan promover una interacción adecuada con los lugares y los elementos de uso cotidiano.

Aplicando estos conceptos al desarrollo espacial para el habitar humano, se abre la posibilidad de crear métodos para que los usuarios se desenvuelvan de forma armónica y orgánica con su entorno. Sistemas que permitan la personalización del espacio se podrían transformar en herramientas claves para las personas se conecte a un mayor grado con ambiente.

El módulo de Le Corbusier habla de esto, explicando como el espacio se puede adecuar para un óptimo vivir. Así, la interdisciplina entre arquitectura, diseño e incluso la ingeniería, podrían derivar en la estandarización de la búsqueda por perfeccionar el espacio habitable en pos de una mejor calidad de vida al alcance de todos.

Si bien el proyecto descrito intenta plantear como se podría resolver esta idea, es indispensable la adición de otras visiones académicas para una ejecución real, temas como la estructura y habitabilidad no son aspectos que un diseñador pueda resolver solo. Esto se evidenció tras las conversaciones con diferentes arquitectos en el desarrollo del sistema de piezas propuesto.

La suma de experiencias de distintas disciplinas, siendo algunas más generales, como la ingeniería, y otras más acotadas o específicas, como el diseño, pueden ayudar a abarcar un rango mucho mayor en la ideación de nuevos proyectos.

En cuanto al medioambiente, esto podría ayudar a enmendar situaciones en las que, por falta de manejo de ciertos temas, se llevan a cabo ideas que perjudican el ecosistema natural, y por ende, a todas las entidades que se relacionan con él.

En torno a esta materia, cabe destacar que el desarrollo de nuevas tecnologías, no puede dejar de lado el cuidado y protección de la naturaleza. Es necesario que toda disciplina que se vincule a ella se haga responsable de entender, fomentar y resolver, como revertir el deterioro del planeta y no viceversa. La economía no puede seguir marcando el ritmo del desarrollo social, lo que no significa que haya que hacerla a un lado, ya que es parte indispensable de nuestra estructura colectiva, pero la moderación de su influencia en el cotidiano de las personas debe ser una prioridad.



# AGRADECIMIENTOS

Si bien la realización de este proyecto fue en solitario, no habría sido posible sin el apoyo y la compañía de personas que me acompañaron durante el trayecto.

Quiero agradecer primero a mi núcleo familiar. A mi madre por acompañarme durante todo el viaje y prepararme las comidas que me dieron la energía para trabajar durante las frías noches de invierno.

A mi padre por apoyarme incondicionalmente desde la lejanía y dejarme seguir mi camino a mi ritmo sin cuestionarme, pese a involucrarme en su área de expertís.

A mi hermano, por brindarme un espacio de escape y relajo tras arduas horas de trabajo.

Y a Isidora, mi compañera de viaje y mi familia. Este proyecto no había sido posible sin todos los momentos que compartimos y que me sirvieron de inspiración para cumplir las metas necesarias para seguir adelante. Espero que el sistema que propongo sirva para nuestro futuro juntos.

Por otra parte, quiero agradecer a mi profesor guía René Perea por toda la ayuda y las conversaciones en el desarrollo del proyecto, además de prestarme su taller durante las semanas de toma de la universidad.

También hacer mención a Francisca y su ayuda organizando mis ideas, además de las noches de relajo, tomando y comiendo rico siempre.

Y finalmente a Gonzalo y Coti por recibirme cálidamente en su casa y brindándome un auxilio necesario para que este sistema se llevara a cabo.

# BIBLIOGRAFÍA

Benitez Eggers, F. (2012). Cambios estéticos en la casa prefabricada en Chile. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/112165>

Boyd, E. S., Konner, M., & Shostak, M. (1988). Stone agers in the fast lane: Chronic degenerative diseases in evolutionary perspective. *The American Journal of Medicine*, 84, 739-749.

Cambridge Dictionary. (n.d.). Refuge. Cambridge Dictionary. <https://dictionary.cambridge.org/es/diccionario/ingles/refuge>

Castro, F. (2018, May 8). Casa Ampliable / Urban Rural Systems. Plataforma Arquitectura. Retrieved July 4, 2022, from <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/893571/casa-ampliable-urban-rural-systems>

CMMAD. (1987, Agosto 4). Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo.

Dorantes Rodríguez, C. H., & Matus García, G. L. (2002). El estrés y la ciudad. *Revista del Centro de Investigación. Universidad La Salle*, 5(18), 71-77.

EcolInventos. (2022, June 4). Brikawood, las casas de ladrillos de madera tipo LEGO que podrás construir tu

mismo. EcolInventos. Retrieved July 4, 2022, from <https://ecoinventos.com/brikawood/>

Essien, C. (2015). The concept of environment.

Falls Valdivieso, D., & Chaos Yeras, M. T. (2018, Diciembre). El espacio habitable. Del Movimiento Moderno a la actualidad, ruptura y continuidad. 23(35), 42-51.

FAO & ITPS. (2015). Status of the World's Soil Resources (SWSR) – Main Report.

Flanlate. (2020, Agosto 19). Comuna por comuna: cómo cambió en 5 años el valor del m<sup>2</sup> en Santiago. flanlate. <https://www.flanlate.com/2020/08/comuna-por-comuna-como-cambio-en-5-anos.html>

Fromm, E. (1964). *The heart of man, its genius for good and evil* (1st ed.). Harper & Row.

Fundación San Rafael. (2018, Marzo 23). “Corregir el insomnio crónico lleva algún tiempo pero es posible”. Fundación San Rafael. <https://fundacionsanrafael.org/corregir-insomnio-cronico-es-posible/>

Fundación San Rafael. (2018, Julio 27). 5 efectos beneficiosos del contacto con la naturaleza. Fundación San

Rafael. <https://fundacionsanrafael.org/5-beneficios-contacto-con-la-naturaleza/>

Grinde, B., & Patil, G. G. (2009). Biophilia: Does Visual Contact with Nature Impact on Health and Well-Being? *international journal of environmental research and public health*, 6(9), 2332-2343. <https://doi.org/10.3390/ijer-ph6092332>

Harting, T., Mitchell, R., de Vries, S., & Frumkin, H. (2014, Enero 2). *Nature and Health. Annual Reviews*, 35, 207-228.

INE. (2017, Junio). Síntesis resultados Censo 2017.

INE. (2018). Sistema de indicadores y estándares de desarrollo urbano.

INE. (2018). Superficie de áreas verdes públicas por habitante. SIEDU. [http://siedu.ine.cl/cantidad\\_BPU\\_29.html](http://siedu.ine.cl/cantidad_BPU_29.html)

INE. (2022, 4 6). Medio Ambiente Informe Anual 2021. [www.ine.cl](http://www.ine.cl)

IPCC. (2014). Cambio climático 2014: Informe de síntesis [Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III

al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Equipo principal de redacción, R.K. Pachauri y L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Ginebra, Suiza].

IPCC. (2019). *Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems* [P.R. Shukla, J. Skea, E. Calvo Buendia, V. Masson-Delmotte, H.-O. Pörtner, D. C. Roberts, P. Zhai, R. Slade, S. Connors, R. van Diemen, M. Ferrat, E. Haughey, S. Luz, S. Neogi, M. Pathak, J. Petzold, J. Portugal Pereira, P. Vyas, E. Huntley, K. Kissick, M.].

Irons, W. (1998, Diciembre 7). Adaptively relevant environments versus the environment of evolutionary adaptedness. *Evolutionary Anthropology*, 6, 194-204.

Jerez, J. (2017, October 8). Pull, un premiado refugio portátil y desplegable en minutos para enfrentar una crisis humanitaria. Plataforma Arquitectura. Retrieved July 4, 2022, from <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/881113/pull-un-premiado-refugio-portatil-y-desplegable-en-minutos-para-enfrentar-una-crisis-humanitaria>

Manaker, G. H. (1997). *Interior Landscapes: Installation,*

Maintenance, and Management (3rd ed.). Prentice Hall.

Monasterio Blanco, F. (2019, Septiembre 12). La desigualdad del verde en Chile. pauta. <https://www.pauta.cl/calidad-de-vida/estadisticas-parques-espacios-verdes-ciudades-regiones-de-chile>

Rose, K. A., Morgan, I. G., Ip, J., Kifley, A., Smith, W., & Mitchell, P. (2008, Febrero| 21). Outdoor activity reduces the prevalence of myopia in children. *Ophthalmology*, 115(8), 1279-1285.

Scheggia, C., & Garrido, F. (2021, Mayo 4). Salud mental de los chilenos empeora en abril tras implementación de cuarentenas: Síntomas de depresión llegan a 46,7%. ACHS. <https://www.achs.cl/portal/centro-de-noticias/Paginas/salud-mental-de-los-chilenos-empeora-en-abril-tras-implementacion-de-cuarentenas-sintomas-de-depresion-llegan-a-467.aspx>

Tolosa, I. (2020). CONCENTRACIÓN URBANA, DESCENTRALIZACIÓN Y CALIDAD DE VIDA EN CHILE. *Críticas Urbanas*, 14(1), 49-52.

Urroz, F. (2020, Noviembre 27). Fuera de la capital. La Tercera. <https://www.latercera.com/masdeco/fuera-de-la-capital/>

Van Den Berg, A. E., Hartig, T., & Staats, H. (2007, Febrero 16). Preference for Nature in Urbanized Societies: Stress, Restoration, and the Pursuit of Sustainability. *Journal of Social Issues*, 63(1), 79-96.

Villar, M. E. (2016). *El espacio y el usuario: Teoría y diseño del interiorismo*.

Wilson, E. O. (1984). *Biophilia*. Harvard University Press.

Wolfs, E. L. M. (2015). Biophilic Design and Bio-Collaboration: Applications and Implications in the Field of Industrial Design. *Archives of Design Research*, 28(1), 71 - 89.

Wordreference. (n.d.). cobijar. Wordreference. <https://www.wordreference.com/definicion/cobijar>

Wordreference. (n.d.). refugio. Wordreference. <https://www.wordreference.com/definicion/refugio>

Yate Calvo, L. E. (2021). Comprobación Técnica, Social y Ambiental de Sistemas de Construcción Sostenible. *IDEA Construcción Y Madera*, 2(2), 4-13.

# ANEXO

# COTIZACIÓN

Se realizó una cotización aproximada para evaluar el costo de fabricación de espacios en torno al sistema propuesto. Se calculó solo el valor de los materiales para su construcción, a lo que se sumó el aislado completo con base en el sistema de la empresa *AislaCel*, quienes ofrecen un servicio de aislante de celulosa. Se eligió este sistema debido a que está pensado para combatir el cambio climático al tratarse de un material reciclado (85% - 90%), pero que además cuenta con excelentes propiedades térmicas, acústicas, contra la humedad y para la protección contra insectos y plagas, que son perfectas para la inmersión en el medio natural y los objetivos de este proyecto.

También se consideró el revestimiento del habitáculo por medio del Panel CD 408 de la empresa HunterDouglas, el cual es un panel de traba lineal de Aluzinc que cuenta con una instalación rápida y flexibilidad morfológica que va a juego con los objetivos del proyecto y permite el trabajo por etapas. Por otra parte, también cuenta con excelentes propiedades contra vientos y lluvias, lo que puede ser muy beneficioso para el desarrollo de espacios habitables en entornos naturales.

TOTAL	MODULOS	M2	Valor	Fachada x2	COTIZACIÓN	Modulos + Fachadas	Espacio m2	Total
	1	3,5	\$1.039.650	\$2.079.300		5	17,5	\$7.277.550
	5	17,5	\$5.198.250			10	35	\$12.475.800
	10	35	\$10.396.500			15	52,5	\$17.674.050
	15	52,5	\$15.594.750			20	70	\$22.872.300
	20	70	\$20.793.000			25	87,5	\$28.070.550
	25	87,5	\$25.991.250			30	105	\$33.268.800
	30	105	\$31.189.500			35	122,5	\$38.467.050
	35	122,5	\$36.387.750			40	140	\$43.665.300
	40	140	\$41.586.000			45	157,5	\$48.863.550
	45	157,5	\$46.784.250			50	175	\$54.061.800
50	175	\$51.982.500						

Tipo	Medidas	Material	Valor	Cantidad	Total	URL
Viga estructural 2 x 8		pino radeata	\$31.990	0	\$0	<a href="https://www.sodimac.cl/sodimac-cl/product/264229/viga-estructural-de-pino-radiata-2-x-8-x-48-m/264229/">https://www.sodimac.cl/sodimac-cl/product/264229/viga-estructural-de-pino-radiata-2-x-8-x-48-m/264229/</a>
Viga MSD	2 x 4	pino radeata	\$7.000	0	\$0	<a href="https://ferreteriaprat.cl/msd022736-msd-seco-cepillado-2-x-4-x-3200.html">https://ferreteriaprat.cl/msd022736-msd-seco-cepillado-2-x-4-x-3200.html</a>
Viga estructural 2 x 6 x 4,8m		pino radeata	\$20.000	5	\$100.000	<a href="https://www.sodimac.cl/sodimac-cl/product/263818?kid=goosho_358328&amp;shop=googleShopping&amp;gclid=CjwKCAjwTlaVBhBkEiwAsr7-c8YT_9Sj6xmRvPb809uBtUmxOhOCi9GxwoTpxMTbU2ZtVQXNEad_xoCFBwQAvD_BwE">https://www.sodimac.cl/sodimac-cl/product/263818?kid=goosho_358328&amp;shop=googleShopping&amp;gclid=CjwKCAjwTlaVBhBkEiwAsr7-c8YT_9Sj6xmRvPb809uBtUmxOhOCi9GxwoTpxMTbU2ZtVQXNEad_xoCFBwQAvD_BwE</a>
Viga pino	2 x 6 x 3,2m	pino seco	\$8.000	2	\$16.000	<a href="https://www.sodimac.cl/sodimac-cl/product/537918?kid=goosho_358328&amp;shop=googleShopping&amp;gclid=CjwKCAjwTlaVBhBkEiwAsr7-czNosu8U3ZWgpnDGKT1aYo1_RQH0nwgC952PZ0VmFqTIKW3rT8jVLxoCxawQAvD_BwE">https://www.sodimac.cl/sodimac-cl/product/537918?kid=goosho_358328&amp;shop=googleShopping&amp;gclid=CjwKCAjwTlaVBhBkEiwAsr7-czNosu8U3ZWgpnDGKT1aYo1_RQH0nwgC952PZ0VmFqTIKW3rT8jVLxoCxawQAvD_BwE</a>
Viga pino cepilli 2 x 3		pino seco	\$4.000	3	\$12.000	<a href="https://www.sodimac.cl/sodimac-cl/product/310549?kid=goosho_358328&amp;shop=googleShopping&amp;gclid=CjwKCAjwTlaVBhBkEiwAsr7-c0huhwtHsqGP6AH8390gV0En9bHstVo2WN01HaUX56j0COPV6BC5XhoC1W0QAvD_BwE">https://www.sodimac.cl/sodimac-cl/product/310549?kid=goosho_358328&amp;shop=googleShopping&amp;gclid=CjwKCAjwTlaVBhBkEiwAsr7-c0huhwtHsqGP6AH8390gV0En9bHstVo2WN01HaUX56j0COPV6BC5XhoC1W0QAvD_BwE</a>
<b>TOTAL 5 mod</b>					<b>\$640.000</b>	

Tipo	Grosor	Valor	Cantidad	Total	URL
Terciado estructural	9 mm	\$22.000	0	\$0	<a href="https://ferreteriaprat.cl/ter015577-terciado-estructural-9-9-5mm-1220-x-2440.html">https://ferreteriaprat.cl/ter015577-terciado-estructural-9-9-5mm-1220-x-2440.html</a>
Terciado estructural	12 mm	\$25.000	0	\$0	<a href="https://ferreteriaprat.cl/ter018324-terciado-estructural-12-mm-1220-x-2440.html">https://ferreteriaprat.cl/ter018324-terciado-estructural-12-mm-1220-x-2440.html</a>
Terciado estructural	15 mm	\$29.000	8	\$232.000	<a href="https://ferreteriaprat.cl/ter018624-terciado-estructural-15-mm-1220-x-2440.html">https://ferreteriaprat.cl/ter018624-terciado-estructural-15-mm-1220-x-2440.html</a>
OSB	9 mm	\$17.000	0	\$0	<a href="https://ferreteriaprat.cl/mas022623-osb-9-9-5-mm-122-x-244.html">https://ferreteriaprat.cl/mas022623-osb-9-9-5-mm-122-x-244.html</a>
OSB	11 mm	\$23.000	0	\$0	<a href="https://ferreteriaprat.cl/mas022624-osb-11-1-mm-122-x-244.html">https://ferreteriaprat.cl/mas022624-osb-11-1-mm-122-x-244.html</a>
OSB	15 mm	\$26.000	0	\$0	<a href="https://ferreteriaprat.cl/mas022625-osb-15-1-mm-122-x-244.html">https://ferreteriaprat.cl/mas022625-osb-15-1-mm-122-x-244.html</a>
<b>TOTAL 5 mod</b>				<b>\$1.160.000</b>	

Tipo	Medidas	Material	Valor	Cantidad	Total	URL
Plancha acero estructural	1000 x 3000 mm	Acero A-36	\$82.000	0	\$0	<a href="https://www.kupfer.cl/plancha-laminado-caliente-3000x1000x2-5mm.html">https://www.kupfer.cl/plancha-laminado-caliente-3000x1000x2-5mm.html</a>
PL. GALVANIZADA	2.5 X 1000 X 3000 mm	ASTM A-653 Gr.60	\$124.000	0	\$0	<a href="https://www.e-multiaceros.cl/producto/planchas-galvanizada-ancho-1-000mm/">https://www.e-multiaceros.cl/producto/planchas-galvanizada-ancho-1-000mm/</a>
PL. LAM. FRIO	1.90 X 1000 X 2000 mm	Calidad 1008-1010	\$58.000	0	\$0	<a href="https://www.e-multiaceros.cl/producto/planchas-l-f-ancho-1000mm/">https://www.e-multiaceros.cl/producto/planchas-l-f-ancho-1000mm/</a>
PLANCHA L.C. (estructural)	2 X 1000 X 2000 MM	Calidad ASTM A-36	\$50.000	0,5	\$25.000	<a href="https://www.e-multiaceros.cl/producto/planchas-l-c-ancho-1000/">https://www.e-multiaceros.cl/producto/planchas-l-c-ancho-1000/</a>
Juego hilos, tuercas y golillas	8 HILOS 3,66 METRO	A-193 B7	\$75.000,00	5	\$375.000,00	<a href="https://oteroindustrial.cl/barras-roscada-hilo-a-193-b7-8-hilos-3-66-metro-c-65.html">https://oteroindustrial.cl/barras-roscada-hilo-a-193-b7-8-hilos-3-66-metro-c-65.html</a>
<b>TOTAL 5 mod</b>					<b>\$2.000.000</b>	

Modulos	m2 cielo	Valor (75mm)	Valor (150mm)	m2 muros	Valor (75mm)	Valor (150mm)	m2 suelo	Valor (75mm)	Valor (150mm)		TOTAL 75mm	TOTAL 150mm
5	21	\$131.250	\$262.500	32	\$200.000	\$400.000	17	\$106.250	\$212.500		\$437.500	\$875.000
10	42	\$262.500	\$525.000	64	\$400.000	\$800.000	34	\$212.500	\$425.000		\$875.000	\$1.750.000
15	63	\$393.750	\$787.500	96	\$600.000	\$1.200.000	51	\$318.750	\$637.500		\$1.312.500	\$2.625.000
20	84	\$525.000	\$1.050.000	128	\$800.000	\$1.600.000	68	\$425.000	\$850.000		\$1.750.000	\$3.500.000
25	105	\$656.250	\$1.312.500	160	\$1.000.000	\$2.000.000	85	\$531.250	\$1.062.500		\$2.187.500	\$4.375.000
30	126	\$787.500	\$1.575.000	192	\$1.200.000	\$2.400.000	102	\$637.500	\$1.275.000		\$2.625.000	\$5.250.000
35	147	\$918.750	\$1.837.500	224	\$1.400.000	\$2.800.000	119	\$743.750	\$1.487.500		\$3.062.500	\$6.125.000
40	168	\$1.050.000	\$2.100.000	256	\$1.600.000	\$3.200.000	136	\$850.000	\$1.700.000		\$3.500.000	\$7.000.000
										Fachada x2	\$175.000	\$350.000
Aislante/m2	Grosor(mm)	Resistencia termina R100										
\$1.250	15	38										
\$2.500	30	75										
\$3.750	45	113										
\$5.000	60	150										
\$6.250	75	188										
\$7.500	90	225										
\$8.750	105	263										
\$10.000	120	300										
\$11.250	135	338										
\$12.500	150	375										

Panel CD 408 HunterDouglas		Modulo	cubierta m2	cubierta ml	Valor
Material	Valor ml	1	7,5	18,75	\$192.150
Alzunic 0.4mm	\$10.248	5	37,5	93,75	\$960.750
		10	75	187,5	\$1.921.500
m2	ml	15	112,5	281,25	\$2.882.250
		20	150	375	\$3.843.000
		25	187,5	468,75	\$4.803.750
Fachada x 2	\$384.300	30	225	562,5	\$5.764.500
		35	262,5	656,25	\$6.725.250
		40	300	750	\$7.686.000
		45	337,5	843,75	\$8.646.750
		50	375	937,5	\$9.607.500





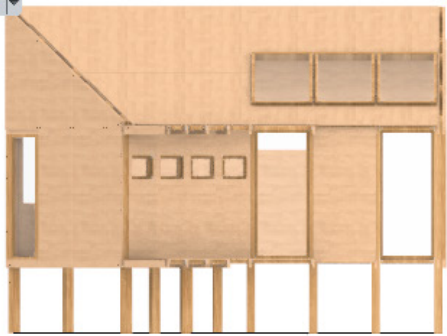
Top ▾



Back ▾

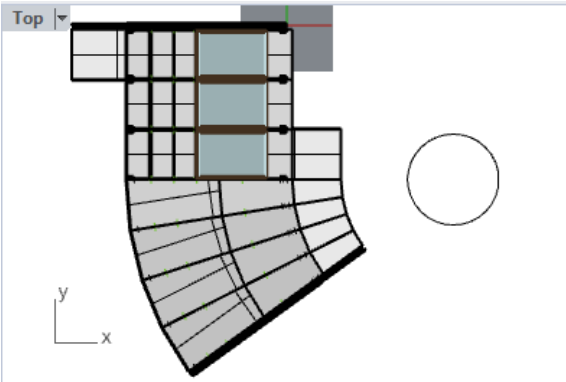


Right ▾

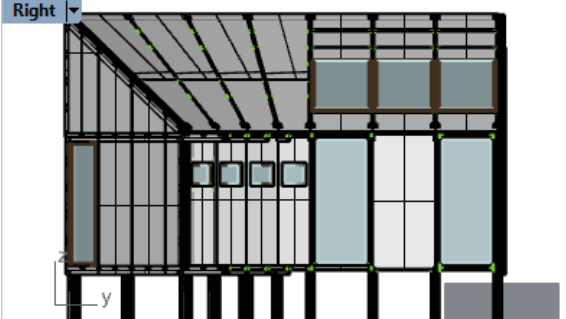
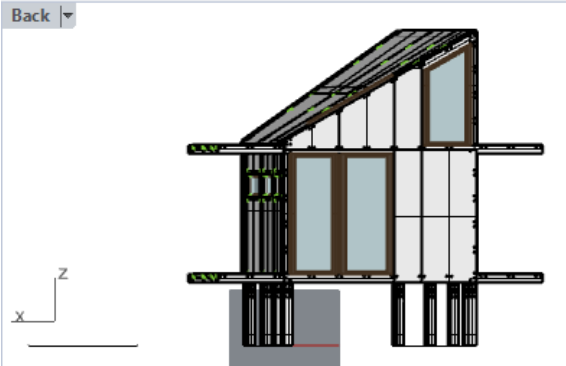
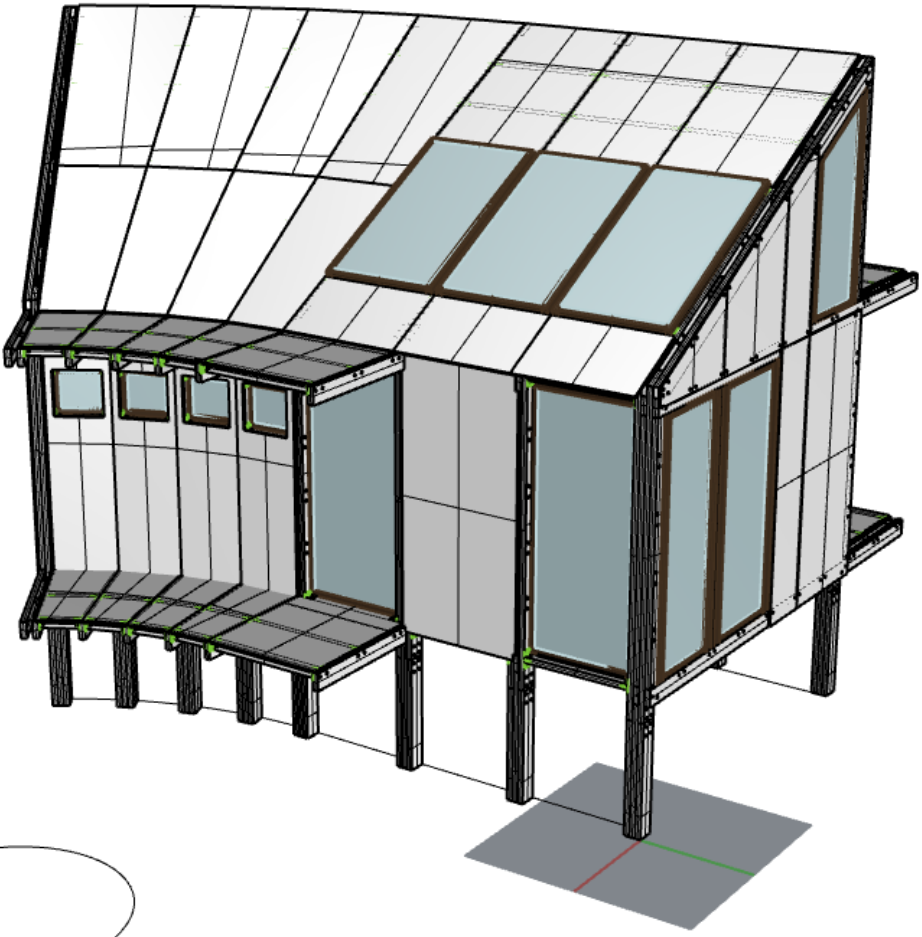


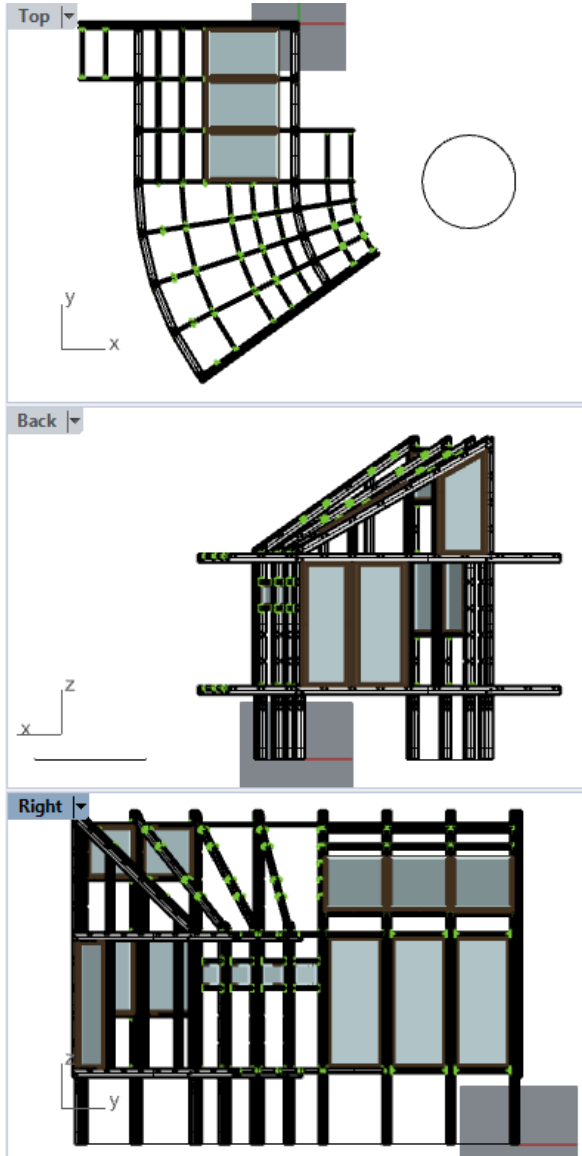
Perspective ▾



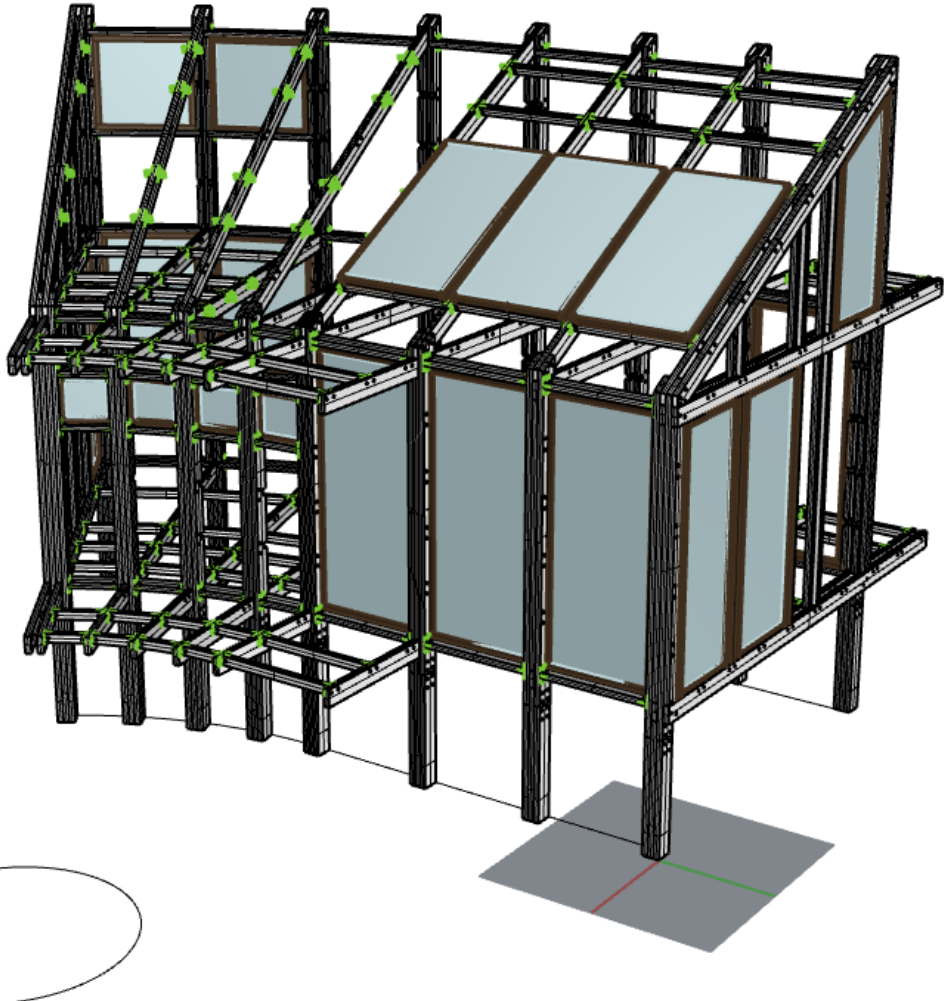


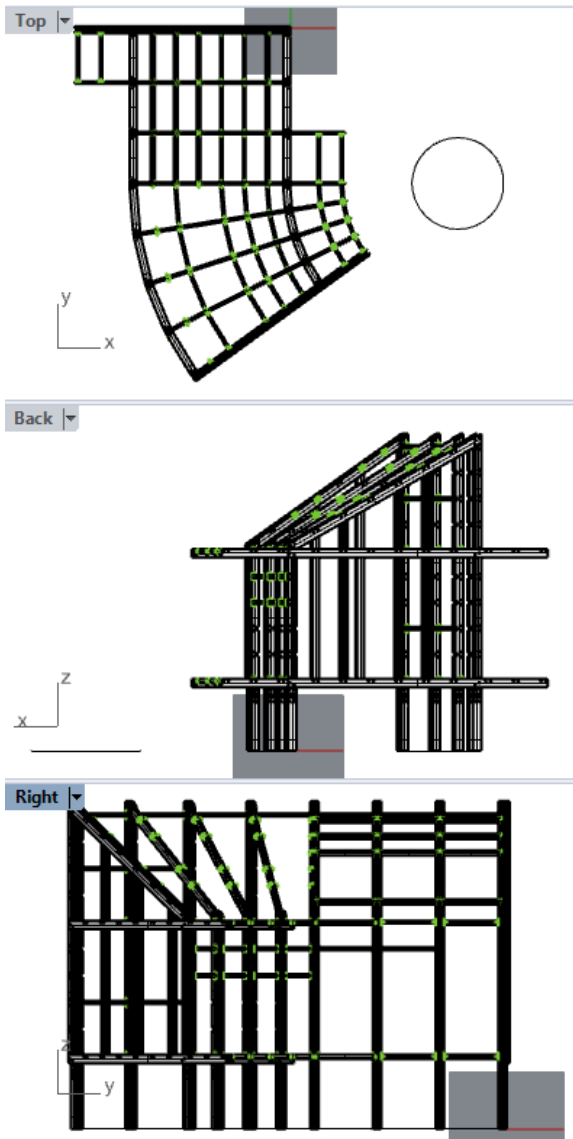
Perspective



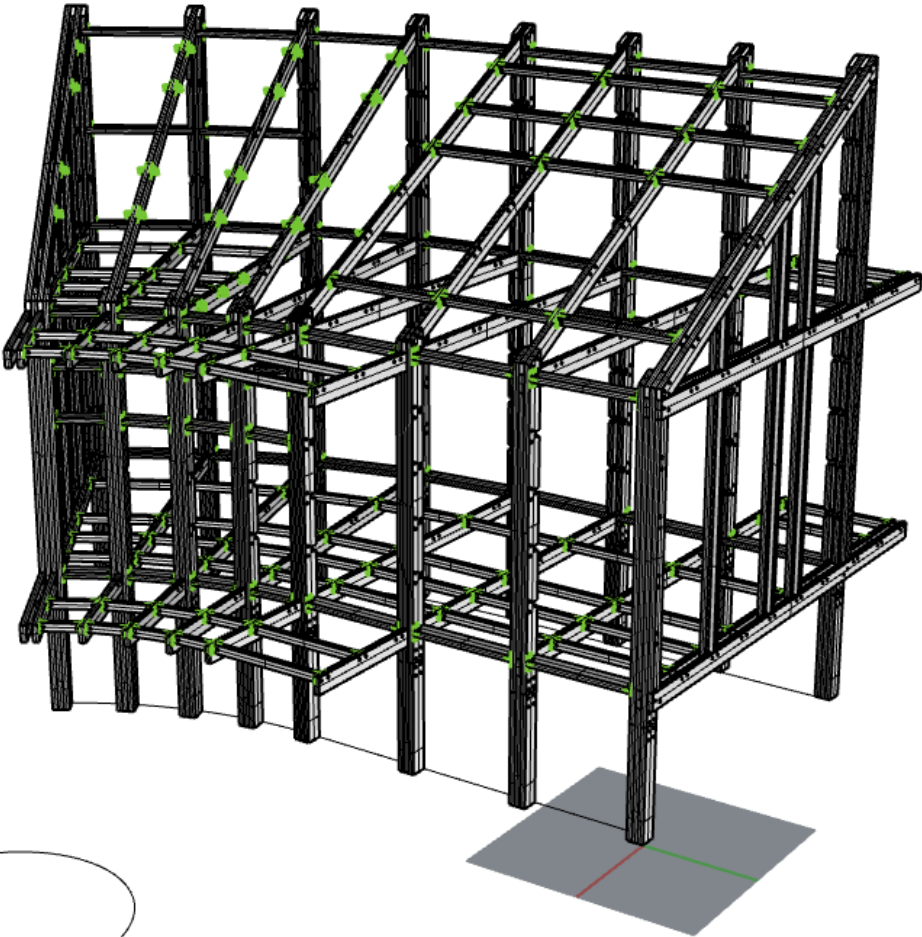


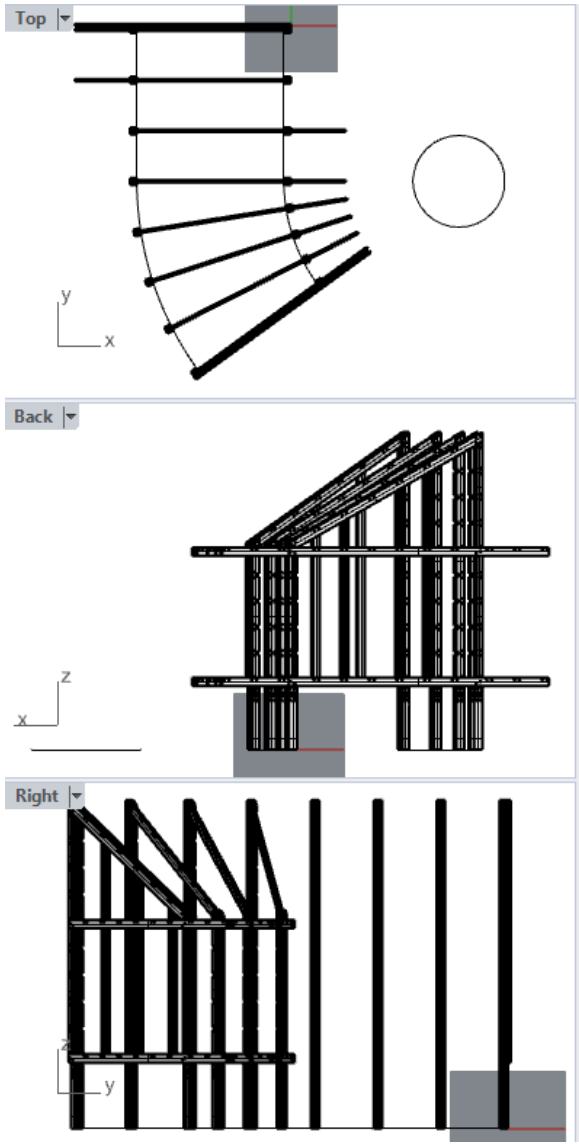
Perspective



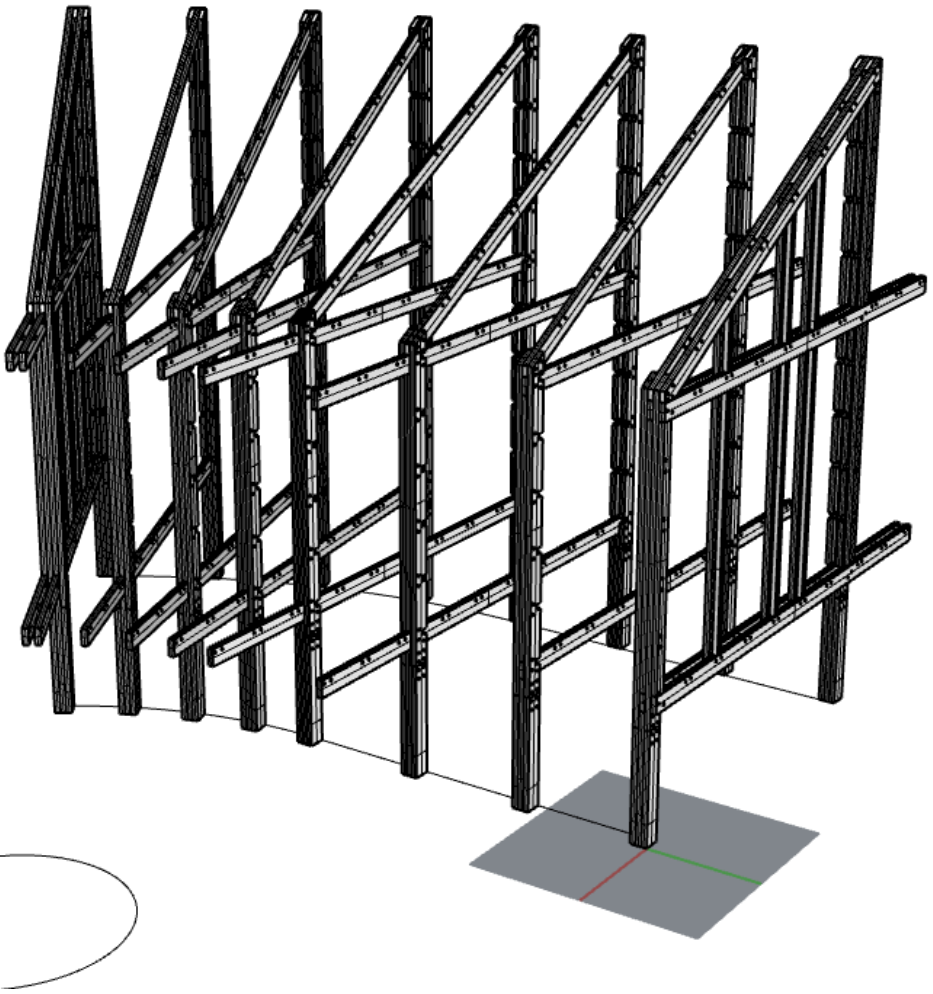


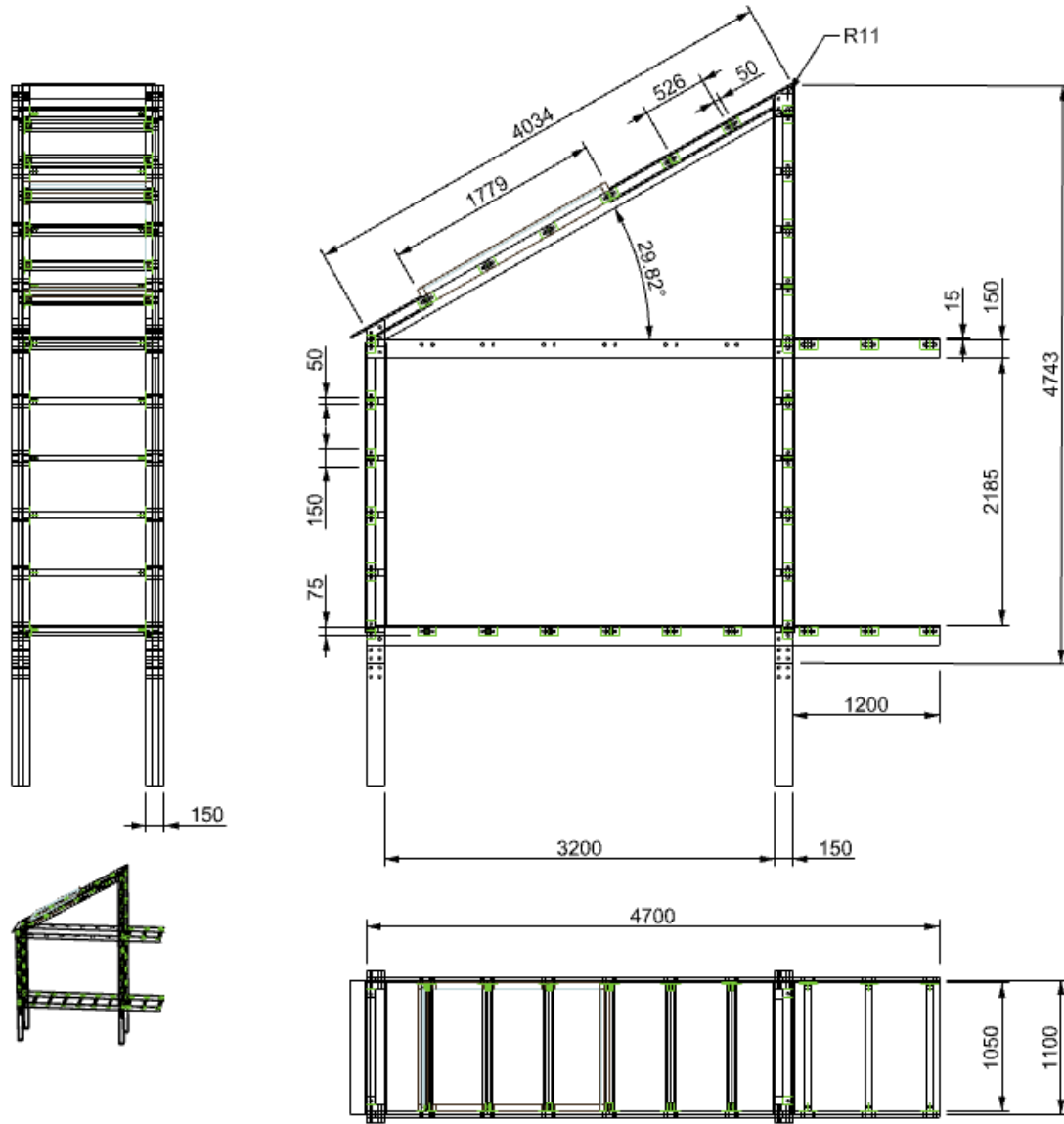
Perspective

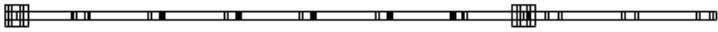
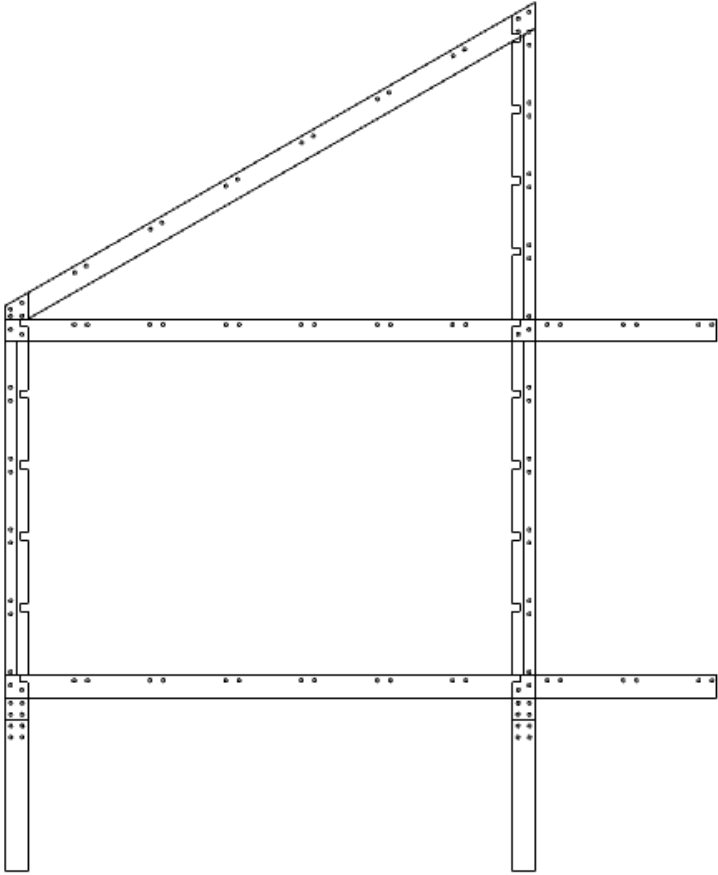
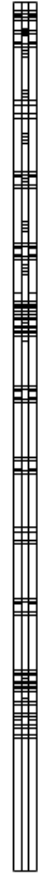


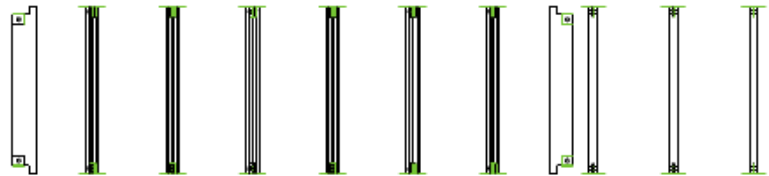
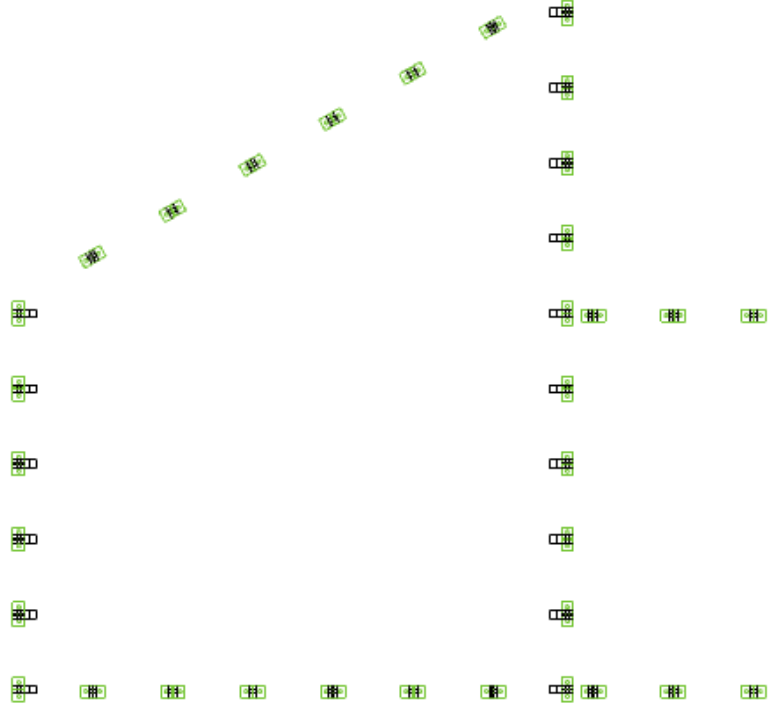
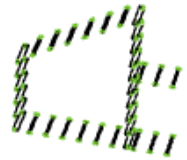
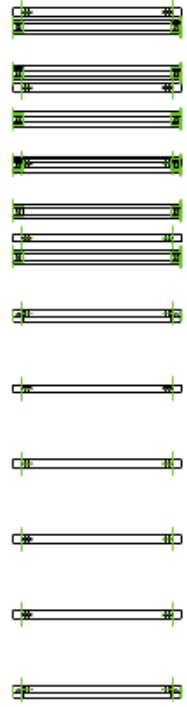


Perspective ▾

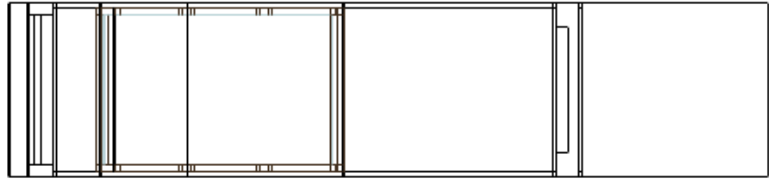
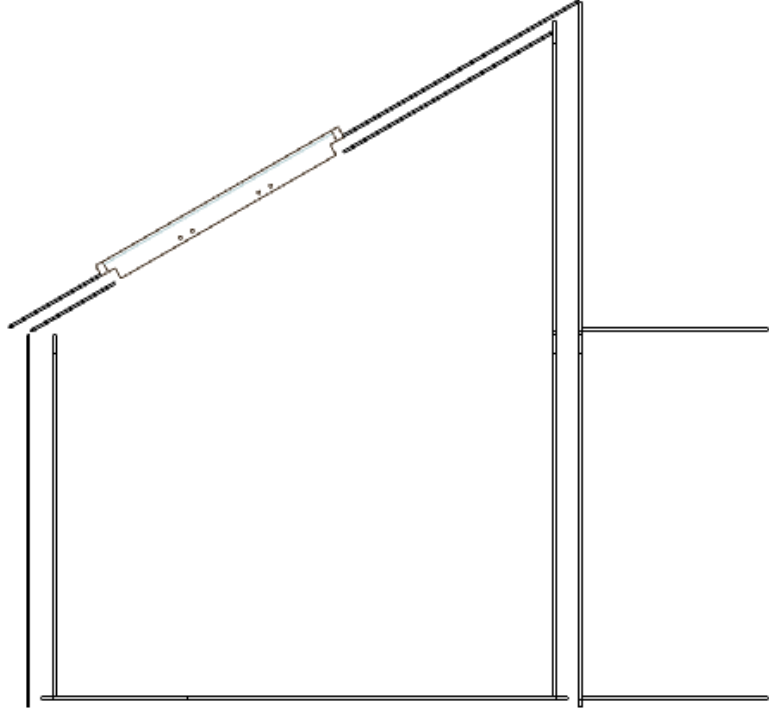
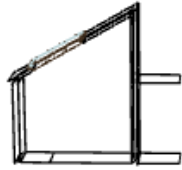
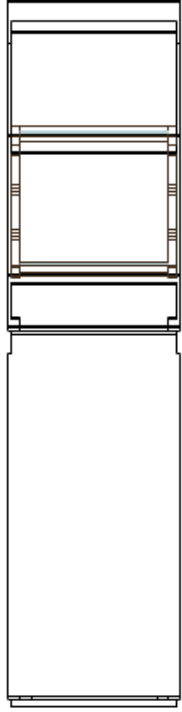


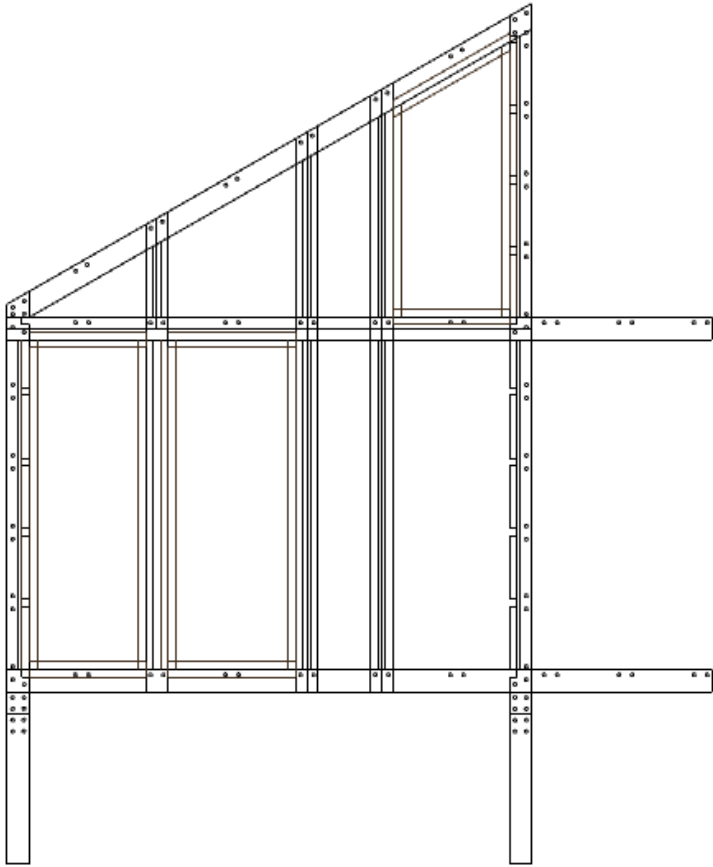


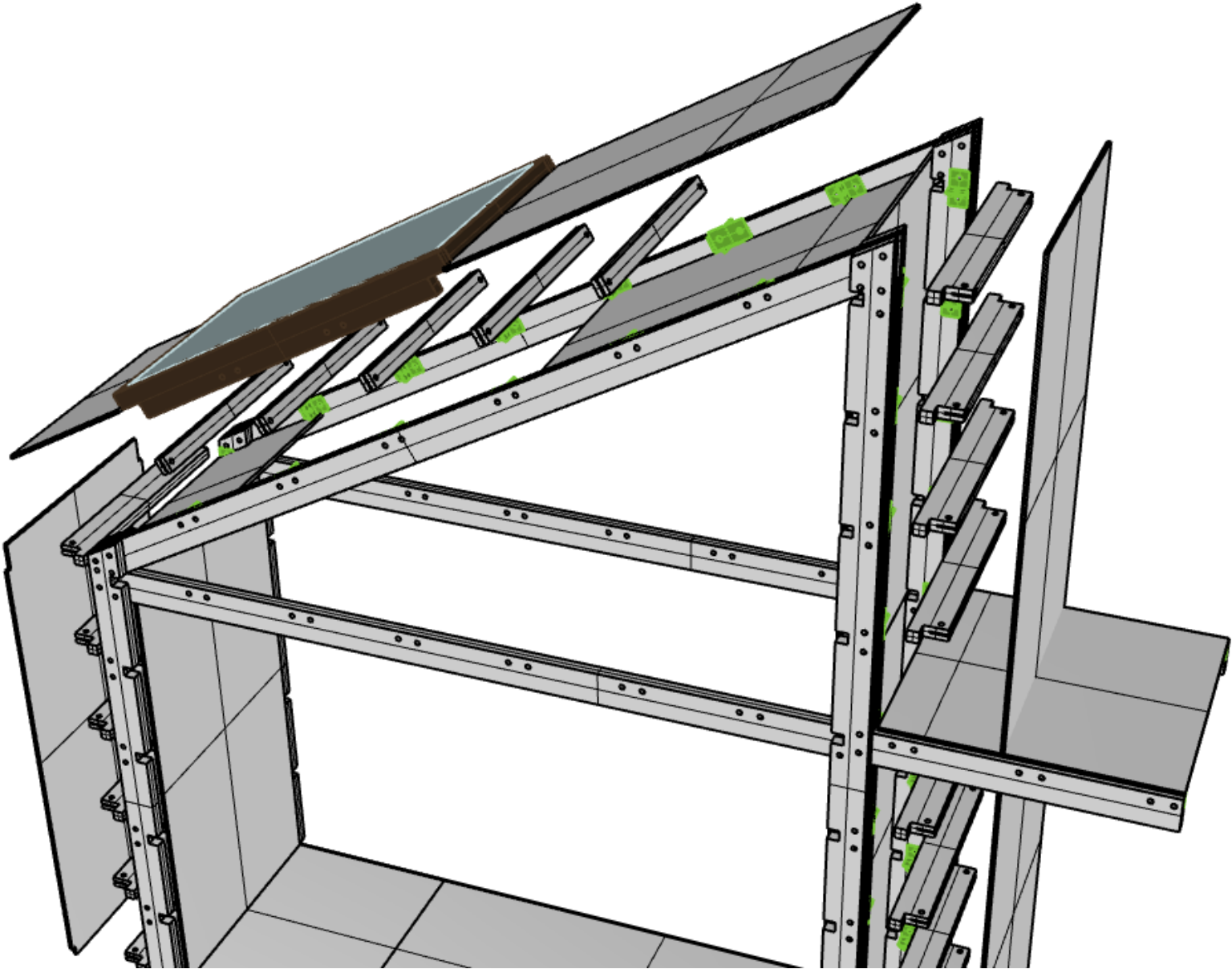












R