

“Tiny house”: respuesta sustentable a la subutilización de espacios implantado en un barrio de Cuenca.

Edisson Huiracocha
Betzabe Sánchez

Arq. Hernan Sánchez





UNIVERSIDAD DE CUENCA

Facultad de Arquitectura y Urbanismo

Carrera de Arquitectura

“Tiny house”: respuesta sustentable a la subutilización de espacios implantado en un barrio de Cuenca.

Tesis previo a la obtención de
título de arquitecto

Autores:

Edisson José Huiracocha López

CI: 0105862494

Correo electrónico: jose-h95@hotmail.com

Giselle Betzabe Sánchez Salazar

CI: 0705952539

Correo electrónico: be_chi_95@hotmail.com

Director:

Arq. José Hernán Sánchez Castillo

CI: 0102645702

Cuenca, Ecuador
Noviembre 2019

Resumen

El constante cambio en el que vive la humanidad, produce nuevas formas de vida y por lo tanto de habitar, esto promueve que cambien la manera en la que las viviendas se resuelven para solventar las necesidades de sus usuarios (Schenk, 2015), una respuesta actual a la subutilización de espacios dentro de las viviendas y al cambio climático es el movimiento social-arquitectónico denominado "Tiny house" (Anson, 2014), el cual se caracteriza por la solución de viviendas unifamiliares de dimensiones extremadamente reducidas, razón por la cual este estudio se enfoca en la verificación de la calidad de vida que se puede obtener mediante en este tipo de viviendas y se plantea una propuesta de tiny houses para la ciudad de Cuenca llegando al nivel de investigación exploratoria y descriptiva.

Se presenta una recopilación bibliográfica de diferentes tipos de fuentes que permitan tener una visión amplia del movimiento para identificar la factibilidad de su implantación en la ciudad de Cuenca en Ecuador, para ello el estudio se apoya en una investigación previa que busca crear Barrios Sustentables de manera que se tiene zonas urbanas delimitadas para desarrollar la propuesta Hermida, A., Calle, C., & Cabrera, N. (2015).

La investigación comprende la definición de los espacios subutilizados en las viviendas de un barrio en proceso de consolidación en la ciudad de

Cuenca usando un enfoque cualitativo para lo que se realizan 88 encuestas a residentes del sitio estudiado; se identifican las dimensiones mínimas según manuales de arquitectura y se contrasta la información de qué espacios tienen potencial de optimización.

Paralelamente se definen indicadores de calidad de vida y se evalúa el comportamiento en dos casos de estudio de tiny houses, los resultados se analizan y comparan con los estándares apropiados según su ubicación ya que los casos de estudio se implantan en Holanda, de esta manera se definen estrategias de reducción de espacios proporcionando una calidad de vida alta.

Finalmente se aplican los resultados obtenidos en el diseño de un conjunto residencial de tiny houses mediante la abstracción de características y aspectos definitorios del estudio bibliográfico así como los hallazgos encontrados en la encuesta realizada, de ello se plantean tres prototipos de vivienda tiny house que ofrece confort al usuario comprobados a través de las formas de medida de los factores de calidad de vida.

Palabras claves:

Tiny house / microcasa / subutilización de espacios/ calidad de vida / espacios reducidos / vivienda sustentable

Abstract

The constant change that humanity lives in produces new ways of living and hence of dwelling, this promotes to be changed the way that the houses are designed to approach the users' necessities (Schenk, 2015), an actual answer to the underuse of spaces inside the houses and to the climate change is the social-architectural "Tiny house" movement (Anson, 2014) which is identified as the single family housing solution of extremely reduced dimensions, reason why this study focuses on the verification of the quality of life that this kind of homes can provide and a proposal of tiny houses in Cuenca city is propound.

A bibliographic recompilation is presented from different kinds of sources that allows to have a wide vision of the movement in order to identify the feasibility of its emplacement in Cuenca, Ecuador, to achieve this the study takes as a base a previous research that seeks to create sustainable neighborhoods to obtain limited urban areas to develop the proposal Hermida, A., Calle, C., & Cabrera, N. (2015).

The research includes the definition of underused spaces in the homes of a neighborhood in the process of consolidation in the city of Cuenca using a qualitative approach. 88 surveys are applied on residents of the studied site; the minimum dimensions are identified according to architecture manuals and the information of which spaces have optimization potential are contrasted.

At the same time, life quality indicators are defined and behavior is evaluated in two case studies of tiny houses, the results are analyzed and compared with the appropriate standards according to their location since the case studies are implemented in the Netherlands, in this way, space reduction strategies that provides a high quality of life are defined .

Finally, the results obtained are applied in the design of a residential complex of tiny houses through the abstraction of features and definitory aspects of the bibliographic study as well as the findings found through the survey carried out, from this, three prototypes that offer comfort to the user are proposed, tested by the measurement methods explained.

Key words:

Tiny house / micro housing / underuse of space / life quality / reduced spaces / Sustainable housing

Índice

Antecedentes y estado del arte.

1.1 Marco conceptual	21	1.5.4 Usuarios	40
1.2 Investigación de evolución de la vivienda.	25	1.5.5 Medios de propagación	42
1.2.1 Cronología del desarrollo de la vivienda.	25	1.5.6 Fundamentos del movimiento	42
1.2.2 Desarrollo de la vivienda en el Ecuador	29	1.5.7 Síntesis de ventajas y desventajas	43
1.2.3 Cambios actuales que evidencian la continua evolución	32	1.5.8 Tipos	44
1.2.4 Resultados	33	1.5.9 Resultados	53
1.3 Distinción de la vivienda social.	36	1.6 Conceptualización de calidad de vida.	54
1.4 Sustento legal	37	1.6.1. Factores que influyen en la calidad de vida de los espacios.	54
1.5 Sustentación teórica del movimiento social arquitectónico "Tiny house" desde el ámbito sustentable y psicológico.	38	1.6.1.a. Por bienestar físico	56
1.5.1 Origen	38	1.6.1.b. Por bienestar psicológico	60
1.5.2 Objetivos	40	1.7 Vivienda en comunidad.	62
1.5.3 Evolución	40		

Espacios subutilizados en las viviendas de Cuenca-Ecuador.

2.1 Estudio de espacios de la vivienda.	67	2.3 Análisis de información recibida.	83
2.1.1 Selección de espacios de viviendas.	67	2.3.1 Aplicación de la encuesta	83
2.1.2 Distribución y uso de espacios en viviendas unifamiliares.	68	2.3.2 Procesamiento de información	83
2.1.2.a. Zona social	68	2.3.2.a. Construcción de unidades de análisis como conjuntos de sentido estructural.	83
2.1.2.b. Zona de servicios	71	2.3.2.b. Relaciones entre las unidades de análisis	84
2.1.2.c. Zona privada	73	2.3.2.c. Resultados y hallazgos	86
2.1.2.d. Circulaciones	75	2.4 Síntesis de resultados.	90
2.1.3 Resultados	77		
2.2 Desarrollo de encuesta.	78		
2.2.1 Planteamiento	78		
2.2.2 Diseño metodológico	78		
2.2.3 Desarrollo de la información que se busca receptor.	80		
2.2.4 Diseño del cuestionario	81		

Factores que proporcionan alta calidad de vida a un espacio.

3.1	Medición de calidad de vida	95
	3.1.1. Por bienestar físico	97
	3.1.2. Por bienestar psicológico	101
3.2	Casos de estudio tiny houses.	106
	3.2.1 Contemporary Tiny house	110
	3.2.2 Tiny loft Mill home	128
3.3	Resultados	146

Diseño de vivienda tiny house.

4.1	Metodología de diseño	153
4.2	Resoluciones generales	154
4.3	Selección sitio de inserción	158
	4.3.1 Análisis de preexistencias	161
4.4	Planteamiento del diseño	163
	4.4.1 Objetivos de diseño	163
	4.4.2 Criterios de diseño	163
	4.4.4 Selección sistema constructivo	164
	4.4.5 Dimensionamiento viviendas	166
	4.4.6 Establecimiento de prototipos, programas y organigramas.	171
	4.4.7 Anteproyecto	177
4.5	Resultados	295

Conclusiones generales

5.1	Conclusiones	295
5.2	Recomendaciones	297
5.3	Bibliografía	298

Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Yo Edisson José Huiracocha López en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "Tiny house": respuesta sustentable a la subutilización de espacios implantado en un barrio de Cuenca.", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 26 de noviembre de 2019



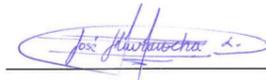
Edisson José Huiracocha López

C.I: 0105862494

Cláusula de Propiedad Intelectual

Yo Edisson José Huiracocha López, autor/a del trabajo de titulación "Tiny house": respuesta sustentable a la subutilización de espacios implantado en un barrio de Cuenca." certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 26 de noviembre de 2019



Edisson José Huiracocha López

C.I: 0105862494

Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Yo Giselle Betzabe Sánchez Salazar en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "Tiny house": respuesta sustentable a la subutilización de espacios implantado en un barrio de Cuenca.", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 26 de noviembre de 2019



Giselle Betzabe Sánchez Salazar

C.I: 0705952539

Cláusula de Propiedad Intelectual

Yo Giselle Betzabe Sánchez Salazar, autor/a del trabajo de titulación "Tiny house": respuesta sustentable a la subutilización de espacios implantado en un barrio de Cuenca." certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 26 de noviembre de 2019



Giselle Betzabe Sánchez Salazar

C.I: 0705952539

Dedicatorias

Agradecida con la vida y bendecida por Dios, dedico este trabajo a mis abuelos y a mis padres quienes han marcado mi vida y han guiado mis pasos con su ejemplo; a mis hermanos, humanos y caninos por el apoyo constante en cada paso de mi formación, a mi compañero de vida con quien espero seguir compartiendo cada proyecto.

Bethzabe.

Dedico este trabajo con todo cariño:

A mis padres, Mónica y Fernando, que gracias a su esfuerzo y apoyo incondicional he podido culminar esta etapa de mi vida.

A mis hermanas Fernanda, Paola, Carolina, a mi sobrina Emily, a mis abuelitos, tíos, primos, y mascotas quienes me han brindado su ayuda y cariño.

Finalmente, a Bethzabe mi compañera de universidad, de tesis y de vida.

Edisson.

Agradecimientos

Agradecemos a la Universidad de Cuenca, en especial a la Facultad de Arquitectura y Urbanismo por abrirnos sus puertas y ser la sede de todo el conocimiento adquirido en nuestra formación profesional.

A todos los profesores y compañeros que nos brindaron su ayuda, motivación y sabiduría a lo largo de nuestra carrera universitaria.

Un agradecimiento especial a nuestro Director de Tesis, Arq. Hernán Sánchez, quien con su experiencia y conocimientos supo guiarnos a lo largo de esta investigación culminándola con éxito.

Introducción

El presente trabajo de titulación busca estudiar el movimiento social arquitectónico “Tiny house” con el objeto de investigar cómo las formas de habitar y por ende la vivienda ha cambiado a lo largo de la historia e interpretar las razones por las que las microcasas han sido elegidas como parte de un estilo de vida en una época globalizada y tecnológicamente desarrollada desde el punto de vista arquitectónico, así como explorar la calidad de vida que este tipo de viviendas puede ofrecer y su aplicabilidad en la ciudad de Cuenca, Ecuador.

Se debe tomar en cuenta para el estudio del área y diseño de la vivienda, la habitabilidad de los espacios con respecto a las costumbres de las personas que conformen la población, de esta manera se busca demostrar las formas de ganar espacio mediante un diseño inteligente, se busca crear consciencia de que los espacios reducidos no constituyen siempre un problema y que por el contrario pueden crear un sinfín de posibilidades no contempladas en el diseño de la vivienda, aumentando la calidad de vida de los usuarios, aun cuando se está en una sociedad que relaciona cantidad de metros cuadrados con calidad e identifica a los espacios reducidos con la errónea idea de que son una elección forzada, de manera que se sub-valoran muchas ventajas tanto prácticas como psicológicas que nos proporcionan los espacios acogedores, según los testimonios de personas que llevan este estilo de vida.

Se busca comprender la evolución de la vivienda a lo largo de la historia hasta la actualidad, así como conocer el movimiento, sus influencias, objetivos y el estilo de vida que promueve, a partir de esta primera aproximación se determinan categorías que ayudará posteriormente a la elección de casos de estudio y plantea bases para la propuesta de diseño.

El segundo capítulo abstrae las partes que conforman la vivienda y estudia sus medidas de manera que se puedan optimizar los espacios mediante la transformación de mobiliario y eliminación de zonas de poco uso o desuso, para la determinación de los espacios subutilizados se desarrollan encuestas al barrio escogido para su inserción de manera que la propuesta sea adaptada a problemática real.

En el tercer capítulo se desglosan los factores que condicionan la calidad de vida en una vivienda, se los contrasta con la primicia de mantener los espacios lo más reducido posible y se proporciona una forma de medida con el fin de que a través de la reconstrucción digital de dos casos de estudio y su análisis con respecto a los factores se obtengan elementos y características que proporcionen alta calidad de vida en este tipo de viviendas.

Se emprende el proceso de diseño con una recopilación y análisis de toda la información previamente obtenida con el objeto de tomar los

elementos claves para desarrollar las estrategias de diseño, se define el sitio de inserción y se plantean propuestas de viviendas tiny house para unidades familiares de 1,2 y 3 usuarios; el diseño de mobiliario toma protagonismo en este punto ya que permite la dinamización y optimización de los espacios y finalmente se comprueba que los diseños propuestos promuevan una alta calidad de vida en espacios reducidos con el menor impacto al medio ambiente posible, sin embargo es importante denotar que el verdadero valor de el estudio yace en la posibilidad de indagar en nuevos estilos de vida y cómo estos cambian la manera en la que se diseñan las viviendas de manera que satisfagan las necesidades actuales y personales de cada usuario, adicionalmente se da importancia a la metodología de comprobación de calidad de vida a través de indicadores que fomenta la rigurosidad en los diseños de viviendas.

Alcance | Esta investigación es teórica y sus indicadores de comprobación se podrían llegar a profundizar en gran medida, sin embargo debido a los objetivos de esta investigación se obtienen a partir de otros estudios y métodos de medición digitales ya que abarca superficialmente una gran cantidad de temas.

Delimitación | Se propone la investigación de espacios y factores que proporcionen alta calidad de vida dentro de una vivienda con el objetivo de diseñar un conjunto habitacional de viviendas de dimensiones reducidas tomando

en consideración la influencia climática y flexibilidad de uso de los elementos compositivos estructurales, acabados y mobiliario, la utilización eficaz de materiales y la concepción del mobiliario.

Justificación | La sostenibilidad es un concepto que, si bien se ha estudiado a lo largo de muchos años y ha sido expuesto en las diferentes conferencias internacionales sobre el cambio climático, recientemente se ha materializado en el campo de la construcción teniendo como objetivos evitar el uso de recursos innecesarios y reducir la producción de residuos en las obras, así como generar ambientes que sean confortables con el uso de estrategias de confort pasivas, de manera que se promueven nuevas formas de vida que aprovechan los recursos y consumo de los mismos conscientemente.

Conforme el núcleo familiar se reduce, los espacios diseñados para un modelo de vida des actualizados dejan de ser funcionales y pasan a ser residuales. Por tal razón se identifica la subutilización de espacios como un foco de desperdicio espacial y de recursos, por lo que es conveniente desarrollar y estudiar métodos de diseño de viviendas con uso de espacios al máximo, en este caso se abordará el movimiento “Tiny house” como una solución al déficit de viviendas sustentables, y la subutilización de espacios, y como posible aporte a la densificación de las urbes.

Es pertinente mantener un estudio continuo de los componentes de la arquitectura residencial que desarrollan estas diversas formas de vida y así extender la interpretación de los espacios y de los elementos que convierten a un espacio en una habitación confortable y en sana relación con el entorno.

Hipótesis

Objetivos

El diseño de viviendas “Tiny House” es una opción de habitabilidad sustentable que puede dar solución a la subutilización de espacios al proveer un ahorro y aprovechamiento de recursos tanto en la etapa de constructiva como en la funcional en barrios en proceso de consolidación en la ciudad Cuenca.

Objetivo General

Diseñar una “Tiny house” que dé una respuesta sustentable a la subutilización de espacios en la Ciudad de Cuenca.

Objetivos Específicos

- Identificar los elementos y espacios subutilizados en las viviendas de la Ciudad de Cuenca por medio de recopilación directa de información con los habitantes del área de estudio (barrio de la Ciudad de Cuenca).

- Identificar los factores que permiten que un espacio reducido brinde una alta calidad vida.

- Diseñar una vivienda tipo de 25 a 50 m² que cumpla los factores identificados, y su inserción en el área de estudio.

Metodología

El presente trabajo de graduación es una investigación de método deductivo con resultados plasmados en un proyecto arquitectónico, se busca llegar a un nivel exploratorio y descriptivo, para ello se realizan estudios bibliográficos y estudio de casos por un periodo de seis meses, el planteamiento de los resultados se realizan en un barrio de Cuenca Ecuador.

Los métodos teóricos se conforman por análisis histórico y lógico, de los métodos empíricos se utiliza una encuesta cualitativa que se aplica en la población de un barrio de Cuenca.

Dentro del estudio a realizar se puede dividir en cuatro capítulos que nos permiten realizar progresiva y sistemáticamente la recopilación y análisis de información que nos contribuye con los criterios a aplicar en el proyecto arquitectónico final con el fin de comprobar nuestra hipótesis.

1. Inicialmente se sistematiza información bibliográfica que nos permita conocer y entender el movimiento "tiny house" tanto su origen como su evolución y los temas que contempla su implementación en los lugares en los cuales ya se ha llevado a cabo este estilo de vida.
2. En una segunda instancia se recopila la información suficiente para entender la opinión local sobre los temas encontrados a nivel mundial de forma que se obtiene una percepción social de la aceptación de este tipo de arquitectura,
3. En un tercer capítulo se investigan factores

que permitan su implementación adecuada mediante el análisis de casos de estudio.

4. En el capítulo cuatro se busca aplicar todos los conocimientos adquiridos en un proyecto arquitectónico que responda a los objetivos planteados para la investigación.
5. Se procede a concluir sobre el estudio realizado y los resultados obtenidos, se plantean reflexiones y recomendaciones para futuras investigaciones.

Los recursos informáticos son un aporte significativo en este tipo de trabajos por ello se especifica el software que se utiliza; en la fase teórica comprende los programas Microsoft Word, Microsoft Excel y en la fase proyectual se utiliza autocad y Revit.

Antecedentes y estado del arte.

1.1 Marco conceptual

1.2 Investigación de la evolución de la vivienda en el área de estudio.

1.3 Distinción de la vivienda social.

1.4 Sustento legal

1.5 Sustentación teórica del movimiento social arquitectónico "Tiny house" desde el ámbito sustentable y psicológico.

1.6 Conceptualización de calidad de vida.

1.7 Vivienda en comunidad.



1.1 Marco Conceptual



Imagen 1-0. Tiny house.

En esta sección se elabora una revisión bibliográfica de los conceptos generales a partir de los cuales se sustenta el análisis de movimiento social arquitectónico tiny house, los conceptos a considerar son: Vivienda; hábitat; confort; sostenibilidad; sustentabilidad; espacio y Tiny House.

1. Vivienda

La vivienda como concepto tiene muchas connotaciones y es definida de varias formas en diferentes documentos, sin embargo en este documento se revisarán dentro del ámbito de la arquitectura, la Real Academia de la Lengua Española (2017) nos indica sencillamente que una vivienda es un lugar cerrado y cubierto para ser habitado por personas, una similar pero más detallada definición se obtiene de Percepción del hábitat (1974) que la delimita como un lugar definido, una casa cubierta con techo, ósea un espacio limitado por fronteras explícitas y netas: el suelo, la cubierta, los muros.

Entrando en el tema nos acercamos a documentos más especializados, en Arte de proyectar en arquitectura (1995) por ejemplo nos define a vivienda como el edificio o parte de un edificio con que tenga como uso el alojamiento o residencia familiar y categoriza en vivienda unifamiliar y plurifamiliar, indica la primera como aquella situada en la parcela independiente, en edificio aislado o agrupado horizontalmente a otro de vivienda o de distinto uso, y con acceso exclu-

sivo, y a la segunda como el edificio constituido por viviendas con acceso y elementos comunes e incluye en esta categoría los apartamentos o viviendas de superficie y programa funcional reducido; sin embargo otros autores han desarrollado definiciones que conllevan ámbitos más específicos como Arredondo y Reyes (2013) que describen la vivienda como un lugar para habitar en congruencia con su entorno y se enfoca en el cumplimiento de las condiciones de sustentabilidad, habitabilidad y funcionalidad.

2. Hábitat

Como se evidencia en el concepto previo el hábitat se vincula directa e intrínsecamente con la vivienda, por ello es de suma importancia tener un claro entendimiento de los conceptos existentes; en la Real Academia de la Lengua Española (2017) al hábitat se lo define como un ambiente particularmente adecuado a los gustos y necesidades personales de alguien; la Enciclopedia Larousse la denomina un área habitada por un individuo, especie o grupo de individuos o especies; ésta área se puede definir como un inmueble y su utilización la acción de habitar (Ekambi Schmit, 1974).

Por lo tanto se puede inferir que el hábitat del ser humano se conforma por un espacio que debe proporcionarle bienestar, de manera que pueda realizar sus actividades con confort y protegido del rigor climático (Neufert, 1995).



2.1. Habitabilidad

Cuando se busca identificar el nivel de bienestar o confort de una vivienda o espacio de habitar se utiliza el término habitabilidad como un instrumento de medida que permita calificar o cualificar un ambiente; para ello varios documentos y manuales de diseño arquitectónico nos han dado parámetros que deben considerarse al momento de plantear un espacio y su funcionamiento, en el libro *Arte de proyectar en arquitectura* (1995) nos indica que una vivienda debe disponer de un aire rico en oxígeno y se renueva sin crear corrientes, una temperatura adecuada, un grado de humedad agradable y la iluminación suficiente; Arredondo y Reyes (2013) resaltan los valores estéticos de las ciudades, los patrones de uso de suelo, las densidades de población y construcción así como la disponibilidad y fácil acceso a bienes y servicios, entre otros

2.2. Calidad de vida

Como se puede evidenciar en la conceptualización de hábitat, no solo se necesita estudiar el ámbito técnico de una vivienda, sino que es importante proporcionar bienestar, para ello se debe entender el concepto de calidad de vida, término que en la Real Academia de la lengua Española (2017) implica un conjunto de condiciones que contribuyen a hacer la vida agradable, digna y valiosa; la ONU nos indica que la calidad de vida depende de factores económicos, sociales, ambientales y culturales, así como de

las condiciones físicas y espaciales.

Al partir de estos conceptos se puede entender que las viviendas pueden afectar la calidad de vida de sus usuarios y al momento de diseñar ambientes habitables se debe elegir las condiciones adecuadas para proveer la más alta calidad de vida posible dentro de los ámbitos que le competen.

3. Confort

La calidad de vida de una vivienda se vincula directamente con el confort y bienestar del usuario dentro de la misma. El confort se lo puede definir como el rango de las condiciones del entorno consideradas aceptables dentro de un espacio habitable, en el cual el ser humano desarrolla sus actividades (Cordero y Guillén, 2012). En el confort influyen una gran cantidad de factores tanto físicos como psicológicos, dentro del confort físico intervienen aspectos biofísicos y constructivos, mientras que en el confort psicológico intervienen aspectos antropológicos – culturales e igualmente constructivos (López, 2003).

3.1. Confort térmico

El confort térmico se define como el estado en el cual las personas expresan satisfacción con el ambiente que lo rodea, este confort tiene la finalidad de adecuar las condiciones del interior de un espacio de manera que la temperatura,

la humedad y los vientos sean confortables con referencia a la actividad que realicen los usuarios (Arbitó, 2018).

3.2. Confort acústico

El confort acústico se relaciona con la calidad acústica de los espacios e involucra una serie de factores tanto objetivos como subjetivos, ya que el usuario puede ignorar un sonido o puede percibirlo como un ruido, el segundo escenario afecta la realización de las actividades dentro del espacio (Bustillos, 2017). Es decir para proveer confort acústico dentro de un espacio, se debe proveer condiciones óptimas para el desarrollo de una actividad determinada sin percibir ninguna molestia sonora (Cordero y Guillén, 2012).

3.3. Confort visual

El confort visual está relacionado principalmente con los niveles de iluminación, deslumbramiento y la disponibilidad de luz solar (Bustillos, 2017). Este confort se alcanza cuando la visibilidad dentro de un espacio no provoca cansancio o molestia lo cual depende del manejo de la luz cuantitativa y cualitativamente, ya que la luz natural que ingresa en un espacio y la luz artificial que se suministra en la noche deben considerar cantidades adecuadas y una distribución acorde a las tareas y actividades a realizar, para satisfacer así necesidades biológicas, fisiológicas y psicológicas de los usuarios (Cordero y Guillén, 2012).

4. Sostenibilidad

El término sostenibilidad se ha definido principalmente en las conferencias internacionales sobre el medio ambiente en búsqueda de frenar el cambio climático, así el informe Brundtland conceptúa como sostenible el modelo de desarrollo que "Atiende a las necesidades del presente sin comprometer la posibilidad de que las futuras generaciones atiendan a sus propias necesidades (Nuestro futuro común, 1987) y en la cumbre de la tierra 1992 se consensuó esta definición; documentos de diseño también ofrecen sus definiciones, en este caso Ching expone que la arquitectura sostenible intenta ofrecer soluciones arquitectónicas respetuosas con el entorno natural y las diferentes formas de vida (Ching y Binggeli, 2015).

Es importante también conocer a fondo el significado de esta palabra para usarla adecuadamente ya que muchas veces se confunde con la sustentabilidad, es por ello que se aclara que lo sostenible se halla en el ámbito externo o exógeno a un sistema ya que como nos indica la Real Academia Española (2017) se puede mantener durante largo tiempo sin agotar los recursos, este término se relaciona con las oportunidades y amenazas de un sistema para mantenerse en el tiempo (Galíndez, 2012)

5. Sustentabilidad

La sustentabilidad debe ser comprendida en su significado y su connotación para ser usada adecuadamente ya que se debe recalcar que no es sinónimo de sostenibilidad, es primordial por ello aclarar que lo sustentable tiene que ver con lo endógeno de un sistema, en como se sustenta y se mantiene para preservarse en el tiempo (Galíndez, 2012).

La Organización de las Naciones Unidas (1992) nos indica que tanto el desarrollo sustentable como es desarrollo sostenible satisface las necesidades del presente sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras para atender sus propias necesidades, por ello se evidencia que se pueden satisfacer las necesidades básicas y mantener un buen nivel de vida sin agotar los recursos disponibles en el planeta (Arredondo y Reyes, 2013), es así que como diseñadores de los espacios que los seres humanos habitan se considera un deber ser conscientes en las decisiones que afecten la preservación tanto del elemento a diseñar como del medio ambiente en el cual se inserta.

6. Espacio

Ching y Binggeli (2015) mencionan que el espacio no es una sustancia material, sino un vapor intrínsecamente informe. El espacio universal no tiene unos límites definidos sin embargo cuando un elemento se inserta en el inmediato se esta-



blece una relación visual; a medida que se introducen otros elementos se van produciendo múltiples interrelaciones entre ellos mismos y con el espacio, que se conforma a partir de nuestra percepción de dichas relaciones. En arquitectura los elementos geométricos que definen un espacio se convierten en: pilares, vigas, muros, suelos y cubiertas (Ching y Binggeli, 2015), pero además existen algunas relaciones y elementos que conforman y producen este espacio, por tal razón en la presente investigación se utilizará el término como una habitación abierta o cerrada que se destine la realización de una actividad.

6.1. Escala

La escala se convierte en una relación existente en el espacio, según Ching y Binggeli (2015) la escala trata acerca del tamaño relativo de las cosas, se refiere específicamente al tamaño de algo, relativo a un estándar o constante reconocido. (ching, interiores)

6.2. Mobiliario

El mobiliario es uno de los elementos que definen el espacio y a su vez crea interrelaciones en el mismo, Ching y Binggeli (2015) afirman que el mobiliario media entre la arquitectura y las personas, ofrece una transición de forma y escala entre el espacio interior y el individuo además se encarga de hacer habitables los interiores y proporciona confort y funcionalidad a las tareas y actividades que se realizan.



6.3. Antropometría

Se define la antropometría como la ciencia que estudia en concreto las medidas del cuerpo humano (Panero y Zelnik, 1984), en todas sus posiciones y actividades (Fonseca, 1991), es decir este factor influenciará en el espacio, ya que algunas relaciones del mismo dependen de este estudio.

6.4. Ergonomía

La introducción de elementos en el espacio creará relaciones, en este caso al insertar mobiliario se debe considerar que según la calidad de su diseño los mismos pueden ofrecer o limitar el confort físico de una manera real y tangible, así mismo algunos factores humanos tiene una influencia principal sobre la forma, proporción y escala de los muebles, por esto motivos Ching y Binggeli (2015) mencionan que la ergonomía trata de aplicar las características antropométricas al diseño para conseguir funcionalidad y confort para la realización de nuestras tareas

6.5. Subutilización de espacios

Etimológicamente la utilización es el aprovechamiento de recursos con el propósito de que sirvan para un fin y el prefijo sub- indica inferioridad, bajo o debajo de según la Real Academia de la lengua Española (2017), a partir de ello se determina que un recurso que no sea aprovechado o no esté cumpliendo su objetivo a cabalidad será subutilizado.

Los espacios subutilizados se definen por ende como superficies en este caso dentro de una vivienda que no cumplan su función o sean desaprovechados, teniendo como parámetros su uso a lo largo del día y la cantidad de actividades que se realicen en él.

7. Tiny House

Si bien el término no se ha establecido formalmente su creciente popularidad ha aumentado su uso de tal manera que varios autores han propuesto sus conceptos; Schenk (2015) define el movimiento Tiny house como una cultura de gente que busca vivir con menos en un esfuerzo por simplificar su estilo de vida y permitir mayores libertades personales, las viviendas dentro de este movimiento se definen aproximadamente dentro de las medidas de 25 a 50m², por otra parte Murphy menciona que la tiny house es una casa construida en una plataforma, que se conforma dentro de los tamaños máximos de trailer, container y casa rodantes (Murphy, 2014); aunque se pueda interpretar como casas diminutas o microcasas a cualquier vivienda con menos de 75 m², sin embargo el término tiny house se utiliza para unidades más pequeñas que sean transportables, aproximadamente del tamaño de una habitación (Anson, 2014).

1.2 Evolución de la vivienda

Es de gran importancia realizar una cronología del desarrollo de la vivienda, para entender la evolución de la misma en relación al ser humano y el hábitat, ya que se identificarán las necesidades y motivaciones para la concreción de la vivienda a lo largo del tiempo.

1.2.1. Cronología del desarrollo de la vivienda.

Vivienda primitiva- ser humano primitivo

Se aborda la cronología de la vivienda en relación a el hábitat desde el periodo paleolítico (250000-5000 a. C.). Los hombres primitivos fueron nómadas, debían trasladarse para conseguir alimentos; para salvaguardarse de los animales depredadores y del clima utilizaban las partes elevadas de los árboles (Simancas, 2003). Es decir, una de las primeras formas de vivienda fue el refugio encontrado en la naturaleza, pues además el hombre primitivo también utilizó las cavernas como refugio (Imagen 1-1). Pero el hombre, siempre creativo, no solo se resguardaba bajo un árbol o dentro de una caverna, sino que también modificaba el entorno y le estampaba su espíritu (Vivas, 2011).

Hace aproximadamente 10000 años en la Revolución Neolítica, se descubre la agricultura y ganadería, generando así la necesidad de establecerse en un sitio, así junto con el sedentarismo se originan las primeras viviendas artificiales, las cabañas, situados estratégicamente para proveer protección y servicios ya que se encon-



traban cercanos a las fuentes de agua, estas viviendas eran un habitáculo de un solo ambiente en forma circular, ovalado o cuadrado, se construía con barro, pieles y ramas, estas viviendas se fueron modificando según la experiencia y conocimiento del hombre, por ejemplo las viviendas subterráneas, que surgen del entendimiento del clima puesto que la respuesta de la masa térmica de la tierra en climas extremos ayudaba a conservar una temperatura habitable (Simancas, 2003).

En este periodo se puede evidenciar que las edificaciones y formas de acondicionamiento empleadas mantenían todavía el equilibrio con el medio, ya que se trata de formas pasivas de habitar y asentarse y de técnicas no agresivas con el medio natural. Además si bien la vivienda era primitiva las acciones del hombre como el simple acto de prender una hoguera para calentarse, provocaba que la vivienda dejará de ser un refugio para convertirse en un espacio habitado y habitable.

Vivienda edad antigua

La escritura ha sido un punto tradicional para dividir la prehistoria de la historia (Ching et al., 2011). Se abordará el desarrollo de la vivienda a partir de la historia, comenzando por las civilizaciones de Egipto y Mesopotamia.



Imagen 1-1. Ilustración vida ser humano primitivo.

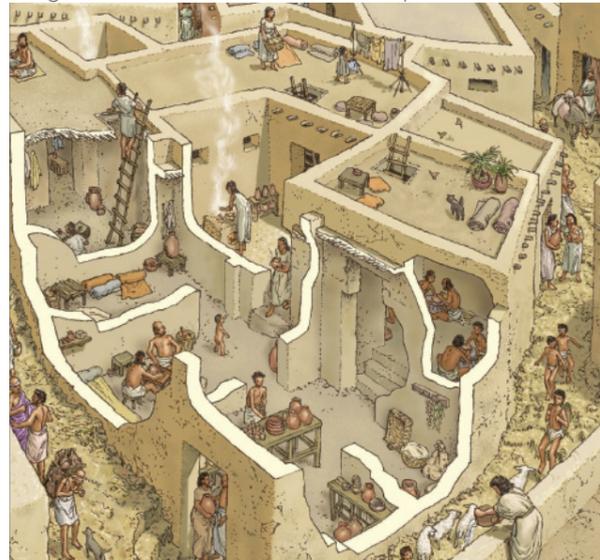


Imagen 1-2. Ilustración vida de civilización mesopotámica.

La vivienda en la cultura egipcia (3150 a. C.), tenía una concepción efímera y pasajera, no eran hechas para durar (Velarde, 2012). El tamaño de la vivienda se relacionaba directamente con la importancia social del habitante, los hogares de los obreros eran sencillos vivían en casas bajas construidas con adobes sobre una planta única, tenían un patio interior, que funcionaba como cocina y depósito de alimentos. Mientras que los ricos vivían en grandes villas, rodeadas de jardines y estanques, las viviendas poseían varios ambientes, las estancias principales se distribuían alrededor de un amplio salón, estos espacios se encontraban alejados de los espacios de servicio (Chérrez, Maldonado y Pozo, 2015).

La arquitectura mesopotámica se divide en caldea (4000 a. C.) y asiria (1257 a. C.) (Velarde, 2012). A esta civilización se reconoce la ejecución de la vivienda sobre el suelo de planta rectangular, estas se organizaban generalmente alrededor de pequeños patios; se realizaban en barro y algunas de las mejores casas tenían cimientos de ladrillo cocido (Imagen 1-2). El lado opuesto a la entrada solía destinarse a la habitación principal y tenía un uso de comedor y recepción la casa se orientada hacia el patio en lugar de hacia la calle (Ching et al., 2011).

En este periodo en las viviendas se comenzó a crear ciertos espacios según las necesidades del usuario, sin embargo en la concepción de la mis-

mas también intervienen otros aspectos como la clase social que posee el individuo generándose así desigualdades que afectan la calidad de vida y habitabilidad.

Vivienda clásica

Las viviendas de la civilización griega (1200 a. C. - 146 a. C.) se definían por ser abiertas hacia el espacio público, reflejando así la particularidad de la sociedad griega, los cuales pasaban la mayor parte del tiempo fuera del hogar, en los lugares públicos de la ciudad, es decir la vivienda poseía un rol secundario y se mantuvo pequeña y sencilla durante siglos. (Simancas, 2003). La casa de los pobres era pequeña, de una planta y su material era adobe, contenía dos habitaciones, una para hombres llamada andronitis en la planta baja y una para mujeres en la planta alta, los espacios se encontraban alrededor de un patio interior, la sala constaba de un vestíbulo y un comedor, el mobiliario, consistía de baúles y divanes para comer o dormir indistintamente, y se cocinaba los alimentos al aire libre (Chérrez et al, 2015).

Las casas de los más pudientes estaban hechas de materiales nobles, poseía un espacio público en el piso bajo, donde se localizaba la sala y el comedor; de igual manera los espacios se desarrollaban alrededor de un patio rectangular, además se contaba con un espacio privado donde se localizan las habitaciones de hombres,

que daban a un patio y al fondo se encontraba la habitación de las mujeres, en torno a un jardín privado. Además, también existía almacenes, y cocinas (Chérrez et al, 2015). La forma de la vivienda era generalmente circular u ovoidal.

Roma (753 a. C. - 476 d. C.), fundada a mitad del siglo VIII a. C. (Velarde, 2012). Contenía ciudades con calles estrechas, sinuosas, y la actividad de sus habitantes se generaba en el espacio público. Los principales modelos de vivienda eran la villa, la domus y la insulae (Chérrez et al, 2015). La villa era la vivienda de la clase alta, poseían patios y grandes jardines, el patio en la vivienda se convirtió en característica esencial de la arquitectura romana (Velarde, 2012). La domus, era una vivienda amplia para personas de clase media, el espacio contenía varios ambientes, su estructura era rectangular y de un solo piso, el atrio era el núcleo central, por el cual ingresaba la luz, aire y lluvia, la cocina era pequeña, y cercano a la misma se encontraba el baño, las habitaciones se separaban por cortinas. El insulae (Imagen 1-3) se desarrolló debido al crecimiento de la población, lo cual llevó a que se construyeran edificios de vivienda en altura, estos estaban destinados a la clase baja los cuales lo alquilaban, poseían complejos programas funcionales, eran poco confortables y de mala calidad (Chérrez et al, 2015); además perdía la integración con el ambiente, dando prioridad al aprovechamiento de todo el terreno en la construcción.

Se puede pensar que en este momento histórico algunas edificaciones, mayormente en las ciudades, rompieran su relación con el medio ambiente, generando los primeros desequilibrios, pues los intereses económicos se colocaron por encima de los medioambientales (Velarde, 2012). Se rescata la importancia del espacio público dentro de estas civilizaciones.

Vivienda edad media.

La arquitectura medieval (s.V - s.XV) se originó en el centro de Europa, desde España hasta el norte de Italia (Velarde, 2012). En esta etapa las ciudades cambiaron su morfología, sus calles eran angostas, y se generó un proceso de privatización de los espacios de la vivienda (Sánchez, 2012). Las viviendas eran muy pequeñas (Imagen 1-4), normalmente de planta alargada, con un pequeño patio, también algunas viviendas poseían estanques, los cuales contribuían en la generación de un ambiente más fresco frente a las elevadas temperaturas exteriores (Simancas, 2003). En las viviendas no existían las salas de baño, era más común el uso del baño público, o de bañeras móviles en el caso de las grandes residencias. En el siglo XV, al finalizar este periodo aun mucha gente seguía utilizando un solo espacio para realizar sus actividades cotidianas; la casa era concebida principalmente como un lugar de trabajo, las actividades que se desarrollaban durante el día demandaban una distribución particular de los muebles, pero al llegar la



Imagen 1-3. Ilustración insulae, antigua Roma.



Imagen 1-4. Ilustración vida de civilización mesopotámica.

noche la disposición de estos cambiaba, por lo que vemos que era una necesidad tener mobiliario pequeño, liviano, plegable, es decir muebles que pudieran ser transportados con gran facilidad y de gran funcionalidad; las edificaciones de la gente pudiente eran de mayor tamaño y compartimentadas (Simancas, 2003).

En este periodo se evidencia que la concepción de una vivienda de espacios reducidos estaba dirigida hacia los habitantes de bajos recursos, sin embargo los habitantes de estas viviendas se adaptaba e ingeniaba dentro de sus limitaciones para lograr un aprovechamiento de su espacio con los recursos que poseía.

Vivienda moderna

En el renacimiento (s.XV s.XVI) la arquitectura surge en forma colectiva y completa, pues el hombre se aleja y libera de la vida orgánica y mística de la Edad Media, (Velarde, 2012). Se comienza a modificar la imagen de las ciudades y en particular las viviendas, muchas casas mantuvieron el patio central, pero su uso se modifica, convirtiéndose en zona de servicio, huerto o área de trabajo de los artesanos, las nuevas construcciones de vivienda alteraron el esquema de distribución al colocar sus habitaciones mirando a un patio trasero, el cual servía de establo (Simancas, 2013). La vivienda típica de este período es la vivienda urbana, la cual se generó por el hacinamiento que produjo la migración del campo a la

ciudad, como solución se construyó sobre las antiguas viviendas medievales más pisos, creándose una composición de viviendas medianeras de varias plantas (Imagen 1-5); también se genera la vivienda distribuida en ella se producen cambios importantes en la distribución de la casa, surge la llamada sala, que se lo utilizaba para comer, recibir visitas y descansar, se plantean los dormitorios y la cocina se ubicó en un espacio alejado para que los olores no se propaguen a otras habitaciones (Simancas, 2013).

En los períodos siguientes al renacimiento las modificaciones de las edificaciones se dieron en relación a la distribución espacial y la estética. Se observan variaciones en las formas y cambios en el funcionamiento del interior de la vivienda, el mobiliario aporta a generar comodidad, las habitaciones y en sí la casa disminuyeron sus dimensiones y se acercaron aún más a la calle (Simancas, 2013). Se afirma que el confort comenzó a evidenciarse en esta época con las mejoras en las tecnologías principalmente en el abastecimiento de agua y calefacción a las viviendas, el término confort deja de ser concebido como algo agradable desde el punto de vista estético, para pasar a ser visto como una expresión relacionada con la comodidad (Simancas, 2013).

Dentro del periodo de la modernidad se identifica el hecho de que la vivienda empezó a convertirse en un espacio privado, pues algunos ha-

bitantes separaron sus actividades comerciales de la vivienda, así se generó que la casa obtenga un sentido de intimidad y vida familiar, esto generó que el hombre se apropie del espacio y lo habite.

Vivienda contemporánea

Para abordar la evolución de la vivienda en la edad contemporánea que inició a finales del s. XVIII, se considera la revolución industrial como un punto histórico que cambió la forma de habitar y concebir la vivienda, este fue un proceso de transformación económica, social y tecnológica que marcó la transición entre la mano y la máquina (Simancas, 2012).

A mediados del siglo XIX, las viviendas poseían una distribución en función de un espacio central de servicios, alrededor del mismo se ubicaban las distintas habitaciones de la vivienda, divididas principalmente por muebles. Las casas gradualmente fueron reduciendo su tamaño y, se desarrollaron nuevas tipologías de vivienda como: casas en hilera, que poseían plantas y fachadas idénticas; la villa, ya no entendida como una casa de campo (Simancas, 2012).

Durante la primera mitad del siglo XX, muchas ciudades fueron afectadas por la guerra, para solucionar los problemas en cuanto a vivienda se generan programas habitacionales en altu-

ra (Imagen 1-6) que poseían una alta densidad (Chérrez et al, 2015). Además se desarrollaban otras tipologías como: la casa popular, la cual poseía un patio rectangular cerrado, y el acceso a las diferentes viviendas se hacía mediante las galerías que se conectaban al patio; las casas burguesas y señoriales que eran similares a las villas (Simancas, 2012), en las construcciones de estas viviendas y edificaciones la tecnología industrial y la racionalidad arquitectónica, se vieron presentes, pues se priorizó la estandarización (Chérrez et al, 2015).

Entre los años 60 y 70 se empiezan a diseñar las primeras edificaciones reguladas con sistemas pasivos, denominada arquitectura pasiva, en estos diseños se buscaba obtener una calefacción y una refrigeración mediante sistemas naturales y sin la introducción de elementos artificiales, sin embargo, a partir del momento en que los precios del petróleo vuelven a reducirse, su aplicación se reduce (Simancas, 2012). En esta etapa, la industria automotriz se desarrolla con mayor acogida y obliga a la designación de un espacio de la vivienda para parqueadero. Además, otro aspecto que sin duda influyó en la formas de habitar, es la gran evolución tecnológica y la creación del Internet, originado en 1969 (Chérrez et al, 2015). Pues el uso de las tecnologías modernas y la informática, tanto para el diseño como para la construcción y funcionamiento de las viviendas, generó varias ventajas,

algunos arquitectos e investigadores direccionaron el desarrollo de la tecnología para responder a las necesidades de confort del hombre, reducir el consumo energético y evitar la producción de elementos degradantes del ambiente, es así cómo se genera una construcción sostenible y bioclimática (Simancas, 2012).

1.2.2. Desarrollo de la vivienda en el Ecuador
Es importante analizar la evolución de la vivienda en Ecuador, para entender cómo se ha desarrollado esta a lo largo de los años, identificar sus influencias y especialmente su relación con el usuario. El análisis se realizará principalmente en la zona austral del país.

Período precolombino

En América al igual que en los otros continentes se desarrollaron civilizaciones primitivas, en Ecuador existieron varias, las cuales habitaron el país en el llamado período precolombino (9.000 a. C. - 1.500 d. C.), estas terminaron cuando se dió la colonización europea en el s. XV, a continuación, se estudian las más importantes:

La cultura precolombina Valdivia (3.500 a. C -1800 a.C) es una de las más antiguas de América, se desarrolló en la provincia del Guayas y al sur de Manabí, fueron descendientes de la cultura Las Vegas, y se le atribuye el inicio del sedentarismo en la región costa. En cuanto a la vivien-



Imagen 1-5. Ilustración vivienda renacimiento.



Imagen 1-6. Fachada Unidad habitacional de Marsella.



Imagen 1-7. Ilustración vivienda Inca.

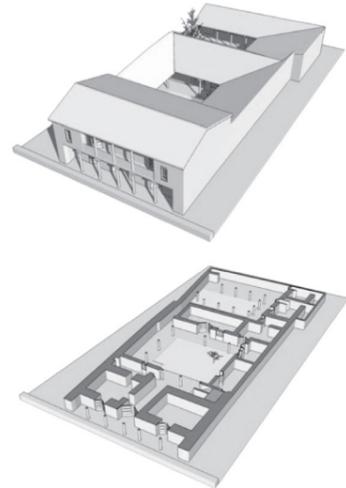


Imagen 1-8. Redibujo "Casa de las posadas".

da se conoce que se emplazaban en conjunto alrededor de una plaza elipsoidal (Chérrez et al, 2015), cada vivienda poseía una planta ovalada, que medía aproximadamente 8x12 metros, y sus paredes estaban hechas de postes de madera, tenían dos puertas una a cada extremo, la entrada tenía una abertura de casi un metro, el techo presuntamente era de paja o de hojas de palmera (Camino, 1998). Estas viviendas albergaban una familia de treinta personas, y eran de espacio unitario (Chérrez et al, 2015). La vivienda poseía un carácter intimista, era un reflejo de las necesidades del hombre pues su única función era brindar un lugar de descanso, que a su vez brindará una sensación de abrigo, protección y seguridad. (Camino, 1998).

Nos acercamos a la región austral del país en donde en las modernas provincias de Azuay y Cañar, se formaron el grupo étnico conocido como Cañari, es decir en el s. XV Cuenca fue un asentamiento Cañari con una historia de más de quinientos años de ocupación (Jamieson, 2003). La cultura Cañari fue el resultado de la superposición y desarrollo de pueblos procedentes de la costa y del oriente ecuatoriano, en su arquitectura, es posible identificar el ordenamiento jerárquico de los diferentes espacios, vinculados a la estructura socio-cultural intrínseca, su materialidad era de piedra y barro en forma de adobe, de bahareque y cubierta de paja, así como de ladrillo y cal (Aguirre, Ávila, Pesantez, 2015).

La cultura Cañari se vió subyugada por la cultura Inca (Jamieson, 2003). La arquitectura del Imperio incaico (s.XV – s.XVI) poseía sencillez en su forma y proyectaba solidez por su materialidad esta característica le proveía la piedra, las casas eran de una planta y rectangulares, se colocaban pequeñas ventanas pues la luz y el aire entraban principalmente por la puerta que daba hacia el patio que se localizaba al lado de la vivienda (Imagen 1-7), su mobiliario o sistema de almacenaje consistía en nichos en las paredes, además de ollas y vasijas. Las viviendas de los privilegiados eran de mayor tamaño, poseían cuatro y más habitaciones alrededor de un patio central (Chérrez et al, 2015). El imperio entró en decadencia tras la muerte de Huayna Cápac y la posterior pugna por el trono entre sus hijos, Huáscar y Atahualpa. El último venció, pero su ascenso y mandato coincidió con la llegada de los españoles, así en 1533 se terminó el periodo incaico (Chérrez et al, 2015).

Período Colonial

Con la llegada de los españoles en 1492, se generó el periodo de la colonia en América latina, este se extendió hasta principios del s. XIX en donde los países latinoamericanos comenzaron su independización. Las ciudades se superpusieron sobre ruinas de imperios precolombinos y en algunos casos utilizaron sus materiales para edificar las nuevas ciudades (Chérrez et al, 2015), la

influencia española se vio reflejada en las viviendas, estas se basaron en principios arquitectónicos europeos. Las viviendas se construyeron de un piso, sus muros eran de adobe o bahareque pintados con cal, la cubierta era de paja o teja, entre las características funcionales de esta arquitectura se identifica el zaguán, la antesala y el salón, las habitaciones, el comedor y la cocina, estos espacios se localizaban alrededor de un patio, conectados por un corredor, la mayoría poseía un traspatio y huerta, cercanos a los baños y servicio (Chérrez et al, 2015), un ejemplo de esta arquitectura colonial es la "Casa de las Posadas" (Imagen 1-8) ubicada en Cuenca (Jamieson, 2003). El patio fue característico en aquella época, anteriormente se resaltó su función como centro de movimiento entre muchas de las habitaciones de la casa, además era el espacio de mayor versatilidad, servía como área de trabajo, corral y también se utilizaba su área para recibir visitantes (Jamieson, 2003).

Período Republicano

El s. XIX, fue un siglo de transformaciones para Latinoamérica, se dieron las guerras de la Independencia y la fundación de las repúblicas, rompiéndose las relaciones coloniales, los nuevos gobernantes emprenden el reto de modernizar y transformar las estructuras coloniales y ampliar los límites físicos de la ciudad (Camino, 1998). El desarrollo de la economía fue un factor fundamental para el desarrollo y proceso de moderni-

zación de las ciudades, después de 1830, la economía ecuatoriana se basó en las exportaciones de banano y sombreros de paja toquilla (Jamieson, 2003); este desarrollo económico provoca que las viviendas comienzan a transformarse, algunas de estas se modifican funcional técnica y formalmente provocando un desapego de la arquitectura tradicional; en otros casos el esquema funcional y espacial seguían respondiendo a lo tradicional, pero se integraban algunos elementos formales neoclásicos, no obstante, se continuaba con la persistencia de algunos esquemas tradicionales, posiblemente porque los modos de vida no sufrieron cambios radicales o, por la sobrevivencia de elementos de la tradición en la arquitectura popular (Camino, 1998). En Cuenca se evidenciaron estas alteraciones republicanas; las casas de finales del siglo XVIII fueron parcialmente modificadas y sus simples espacios de una, dos o cuatro habitaciones, con grandes pórticos exteriores, balcones y patios, como lugares de trabajo e interacción social, fueron subdivididos para crear espacios interiores más segregados (Jamieson, 2003).

En esta etapa se puede identificar que se genera una compartimentación de los espacios domésticos, buscando marcar las zonas y usos para evidenciar la distribución de tareas dentro de la casa.

Época Moderna

La arquitectura moderna en el Ecuador se desarrolla después de la segunda guerra mundial (Camino, 1998), en Cuenca la implementación de agua potable, electricidad, alcantarillado, creación de espacios públicos y la paulatina aparición del automóvil produce una transformación en la vivienda, tanto en la estética y como en la función, pues el interior de la vivienda modifica sus espacios para ajustarse a las revoluciones tecnológicas, además esta transformación responde a los cambios de la composición familiar y estilos de vida de la sociedad, los espacios y técnicas constructivas se modifican y adaptan con la finalidad de mejorar la calidad de vida de los habitantes. Estos cambios se evidencian principalmente en las áreas urbanas de las ciudades del Ecuador (Cañar, Torres, 2018).

La vivienda en altura se desarrolla como respuesta al problema de vivienda, en 1950 en Guayaquil se construye una primera solución de vivienda en altura esta poseía cuatro pisos, y se caracterizaban por el máximo aprovechamiento del espacio, con circulaciones verticales centralizadas y juegos volumétricos simples (Camino, 1998). Pese a ello, en aquel entonces la sociedad no acogía positivamente la idea de vivir en departamentos, pues sus aspiraciones era poseer una casa individual, ya que esta tipología reforzaba el sentido de pertenencia (Camino, 1998). En la década de los 60 el fortalecimiento



Imagen 1-9. Taller Invernadero, Al Borde.



Imagen 1-10. Windsong cohousing community.

de la economía del país promueve proyectos de vivienda multifamiliar y en serie en la zona de expansión de Cuenca (Cañar, Torres, 2018).

Época Contemporánea

Ecuador en el año 1999 atravesó una crisis económica, este fenómeno provocó un sacudón y despertar a la cultura arquitectónica del país, algunos grupos de arquitectos comenzaron a generar diseños que contemplan los principios de economía y aprovechamiento de recursos locales, valorando las culturas populares, con su propuesta de trabajar con lo que hay (Imagen 1-9), esto se evidencia en la concreción de las obras nuevas que están fundamentadas con la idea de aprovechar al máximo los recursos que están a la mano, tanto naturales como culturales y humanos (Durán, 2015).

1.2.3. Cambios actuales que evidencian la continua evolución

Como se pudo evidenciar en la cronología de la vivienda y el hábitat, la vivienda siempre ha estado en una constante evolución; diferentes factores ya sean sociales, económicos, políticos o estéticos han motivado a que esta se adapte a su temporalidad y necesidades de la población. Actualmente el proceso de transformación de los modos de habitar se ha acelerado notablemente, pues el avance tecnológico, el nuevo marco social, la crisis económica, la presión demográfica, los nuevos modelos familiares, han modificado las necesidades de la vivienda

contemporánea (Peñin, 2017), y han generado que la vivienda se modifique para responder a estos cambios de una realidad social dinámica y diversa (Cairolí, Di Napoli, Francesconi, Henquin y Müller, 2018). Además, actualmente existe una concientización de la relación de la vivienda y el medio ambiente, generándose así el desarrollo de una arquitectura sostenible, entendiendo que esta arquitectura busca crear un espacio construido que, satisfaciendo diversas necesidades humanas, contribuya a mejorar la calidad de vida del hombre y, a su vez, contribuya a la conservación del medio natural (Chérrez et al, 2015).

Si bien la vivienda está evolucionando y adaptándose de distintas maneras para responder las nuevas necesidades, cabe destacar las investigaciones y los proyectos que defienden la dilución de los límites entre lo público y lo privado, generando así el desarrollo de modelos de vivienda compartida (Peñin, 2017), por ejemplo el co-housing (Imagen 1-10) los cuales contribuyen al impulso de una vida sustentable que permite un óptimo aprovechamiento de los recursos (Peñin, 2017).

También actualmente se enfatiza la provisión de una característica de resiliencia a la vivienda, pues la vivienda debe ser capaz de albergar multiplicidad de sistemas de vida, volver a su estado inicial y ser sometida a nuevos cambios,

es decir ser capaz de adaptarse a un contexto de cambio constante, esta característica se está desarrollando en la arquitectura a través del desarrollo de estructuras en donde el planteamiento principal es la flexibilidad (Peñin, 2017).

Se resalta la importancia de la vivienda en relación al territorio y medio ambiente, pues el desarrollo urbano de la ciudad se debe direccionar hacia una ciudad con una alta densidad, pues esto ayuda a disminuir el impacto ecológico en los entornos naturales y conseguir al mismo tiempo un desarrollo sostenible, realizando una gestión del territorio responsable, optimizando los recorridos vehiculares, los tendidos infraestructurales, la gestión de residuos, teniendo en cuenta los espacios de recreación, educación y trabajo, etc. (Cairolí, et al, 2018), esta visión se ve reflejada en desarrollo de la vivienda contemporánea generando la producción eficiente la vivienda, como se mencionó anteriormente con modelos de vivienda colectiva, resiliente, rehabilitada que prioriza el aprovechamiento de los recursos al máximo.

1.2.4. Resultados

En la tabla 1-1 se resumen las distintas épocas históricas y su relación con la vivienda de tal manera que se obtienen los siguientes resultados:

La evolución del espacio habitable de los seres

humanos ha variado de distintas formas, ha existido influencia de unos a otros, haciendo que, el espacio habitable se determine a lo largo de milenios, debido a la cultura, la experiencia y la reflexión y las necesidades de la población.

Se identificaron problemas como la relación existente entre los metros cuadrados de una vivienda y el estrato social del habitante, esta idea errónea desarrolla la aspiración de la población a viviendas de grandes dimensiones, esto genera en la mayoría de casos la subutilización de espacios y el aumento de la utilización de los recursos para el habitar de las familias; por lo tanto, se debe promover el cambio de pensamiento desarrollando nuevas formas de habitar en las cuales se promueva la optimización de los espacios y recursos.

A partir de este estudio se encontró que un problema de viviendas reducidas suele ser la compartimentación y rigidez de sus espacios, por ello se propone manejar estas zonas con flexibilidad de usos dinamizando así la vivienda.

El constante desarrollo del hombre y sus intereses en ciertos periodos llevó a la desvinculación de la vivienda y el medio ambiente, generando una arquitectura perjudicial tanto para el ser humano como para la naturaleza sin embargo hoy en día existe una creciente preocupación por el medio ambiente generándose así la arquitectu-

ra sostenible y sustentable. El escenario de la arquitectura de la vivienda vive en constante cambio y debido a la globalización actual, varios movimientos arquitectónicos están desarrollando la vivienda resiliente, colectiva.

Finalmente para afrontar los problemas que actualmente posee la vivienda contemporánea, hay que solucionarlos fuera de lo convencional a través de diseños innovadores e inteligentes, habrá que desprenderse de prejuicios y de paradigmas, que lo único que han conseguido es que una parte importante del crecimiento sea espontáneo e informal, y mayormente indigno e injusto.



Prehistoria	Historia			
	Edad primitiva	Edad antigua	Período precolombino (Ecuador)	Edad clásica
<p>Copa de los arboles y cavernas (Nómadas)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Buscaba refugio - Estampaba su espíritu <p>Cabañas (Sedentarismo)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Protección y refugio - Cercanos a fuentes naturales - Poseía un solo ambiente - Relación con la naturaleza <p>Vivienda subterránea (Sedentarismo)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entendimiento del clima y entorno - Experiencia 	<p>Vivienda obreros (Egipto)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Efímera - Pequeña (tamaño de la vivienda en relación a importancia social) - Planta única - Materiales naturales - Poseía un patio interior <p>Vivienda clase alta (Egipto)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Villas con jardines y estanques - Amplias y compartimentadas <p>Vivienda (Mesopotamia)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Planta rectangular - Poseía una habitación principal para recepción - Materiales naturales 	<p>Vivienda (Cultura Valdivia)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Planta ovalada sin ventanas - Materiales naturales - Espacio unitario (30 personas) - Solo poseía función de descanso <p>Vivienda (Cañaris)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Materiales naturales (barro) - Vivienda según la posición socio-cultural <p>Vivienda (Inca)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Planta rectangular y con ventanas - Poseía patio - Nicho en paredes se utilizaba como mobiliario de almacenamiento - Vivienda según clase social, mayor posición mayor área y número de habitaciones poseía la vivienda 	<p>Vivienda (Grecia)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Abierta hacia el espacio público - Poseía un rol secundario, era pequeña y sencilla - Tamaño de la vivienda según clase social - Vivienda compartimentada - Mobiliario en vivienda de clase baja adaptable a necesidades <p>Villa (Roma)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vivienda clase alta - Era compartimentada y poseía patios y jardines <p>Domus (Roma)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vivienda clase media - Rectangular de un piso - Compartimentada <p>Insulae (Roma)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vivienda clase baja poco confortables - Vivienda en altura 	<p>Vivienda</p> <ul style="list-style-type: none"> - Privatización de los espacios de la vivienda - Pequeñas - Poseían patio - Vivienda clase baja poseía un solo ambiente - La casa comienza a considerarse como un lugar de trabajo - Mobiliario liviano, pequeño y plegable que se transforma según la hora del día y sus actividades. - Vivienda clase alta era amplia y compartimentada

Tabla 1-1. Resumen evolución de la vivienda.

Prehistoria	Historia				
	Edad moderna	Período Colonial y Republicano (Ecuador)	Edad contemporánea	Época moderna y contemporánea (Ecuador)	Continúa evolución de la vivienda
	<p>Vivienda Urbana (Renacimiento)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Migración campo a la ciudad - Se mantiene el patio pero toma nuevos usos: huerto - Varios pisos ya que se construye sobre viviendas preexistentes <p>Vivienda distribuida (Renacimiento)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vivienda compartimentada, se genera la sala como espacio para recibir visitas <p>Vivienda (Después renacimiento)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cambios estéticos - Mobiliario busca brindar comodidad - Casa es mas pequeña y se busca proveer confort <p>Vivienda (Modernidad)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Privatización de espacios - Se separa act. comerciales 	<p>Vivienda (Colonia)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Influencia española - Materiales naturales: Adobe, bahareque - Viviendas de un piso y compartimentadas - Poseían patio, traspatio y huerto <p>Vivienda (República)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modernización de las ciudades - Cambios estéticos y formas en las viviendas - Mayor compartimentación y subdivisión de los espacios para aprovecharlo - Se marcar zonas y usos de la vivienda 	<p>Vivienda (Contemporánea)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Casas reducen su tamaño - Se generan nuevas tipologías: casas en hilera - Se concibe las villas como casa de campo - Se genera vivienda en altura para obtener mayor densidad - Tecnología y racionalización arquitectónica - Se promueve la estandarización - Se promueve el confort dentro de la vivienda - El avance de la tecnología genera cambios en la vivienda al igual que el automóvil - Se promueve una construcción sostenible y bioclimática 	<p>Vivienda (moderna)</p> <ul style="list-style-type: none"> - La provisión de servicios y el automóvil modifican las viviendas - Cambios estéticos y funcionales - Cambios en la composición familiar - Se genera vivienda en altura para aprovechar los espacios - Se genera la vivienda multifamiliar y en serie <p>Vivienda (Contemporánea)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Economía y aprovechamiento de los recursos locales - Aprovechamiento de los recursos al máximo 	<ul style="list-style-type: none"> - Avance tecnológico - Nuevos modelos familiares - Concientización de la relación de la vivienda con el medio ambiente, se genera la arquitectura sostenible y sustentable - Se desarrolla la vivienda en comunidad - Se provee a la vivienda de flexibilidad y resiliencia





1.3 Distinción de la vivienda social y vivienda tiny house

Hay varias fuerzas que conducen hacia el interés de vivir en pequeños espacios entre ellas se encuentran las preocupaciones medioambientales, el excesivo materialismo, y deseo de utilizar estructuras de mínimas dimensiones para proveer de vivienda a las personas de escasos recursos y sin hogar (Evans, 2017), sin embargo el movimiento tiny house no se podría conceptualizar como vivienda social debido a que los conceptos que definen la vivienda social, si bien cambian según autores y sitios, se definen siguiendo políticas que buscan reducir el déficit de vivienda; el ministerio de vivienda y urbanismo en Chile la considera como una solución provisoria para la familia, debe ser digna, sana, con agua, alcantarillado y luz (MINVU,1975), para ello el Ministerio de desarrollo urbano y vivienda en Ecuador en el censo nacional 2010 define como vivienda con hacinamiento a aquella con más de tres personas por cuarto.

Estos conceptos llevan a que los proyectos existentes de vivienda pública se construyan como dormitorios baratos y por lo tanto siguen una filosofía de planeación militar/industrial: construir la mayor cantidad de unidades, lo más barata y eficientemente posible (Salingaros. N, Brain. D, Duany. A, Mehaffy. M y Philibert-Petit. E, 2006)

En otras definiciones, la vivienda mínima se describe en área con 35 m2 y debe tener zonas

de sala, cocina, baño y al menos un dormitorio (Mejía, 2009); una unidad básica se puede definir como el recinto habitable que contiene los componentes mínimos para cobijar un núcleo familiar, se entrega inacabada y se consolida en una vivienda completa con el tiempo (Ospina. F, Bermúdez, R, 2008), mientras que una vivienda completa debe permitir el desarrollo de las cuatro actividades vitales: descanso, preparación de alimentos, actividades sanitarias y encuentro familiar y de desarrollo cultural (Moncaleano y Morales,2006). Debido a la naturaleza de la investigación es importante extraer las diferencias más representativas entre el movimiento tiny house y las viviendas de interés social con el fin de que no sean consideradas legalmente de la misma manera ya que perjudica tanto a las personas que buscan este nuevo estilo de vida, como a las personas que usualmente acceden a

V. social	Similitudes	Tiny house
-Carencia de intencionalidad estética. -Desvinculación con la naturaleza. -No promueve la personalización. -Usuario no interviene en estudios de diseño y construcción.	-Economía bajo consumo -Espacios reducidos	-Diseño que prioriza estética. -Interés en la sustentabilidad. -El usuario interviene en el diseño, construcción y personalización. -Estilo de vida.

Tabla 1-2. Distinción "Tiny house" y vivienda social.

1.4 Sustento legal

Dentro del preámbulo de la constitución del Ecuador se plantea una nueva forma de convivencia ciudadana, en diversidad y armonía con la naturaleza, para alcanzar el buen vivir, el sumak Kawsay, concepto que busca poner freno a la acumulación sin fin, por ello se puede interpretar que el movimiento se inserta dentro de los parámetros de desarrollo.

La Ley Orgánica de Gestión del Hábitat, Suelo y Vivienda se basa en los principios constitucionales del derecho al hábitat y a la vivienda e implementa el desarrollo del derecho a la ciudad en base a la función social y ambiental de la propiedad (Art. 31 de la Constitución).



1.5 Movimiento Tiny House

El movimiento social-arquitectónico "Tiny House" es una creciente cultura que intenta vivir con libertad personal, con una lógica que busca crear consciencia y discutir sobre la imposición ecológica, económica y psicológica que la provisión de vivienda tiene en las vidas de los ciudadanos modernos (Schenk, 2015), para ello plantea que al vivir en viviendas de pequeñas dimensiones se tiene asequibilidad, sustentabilidad medioambiental y simplificación del estilo de vida (Evans, 2017).

Pese a las barreras legales y las restricciones financieras que supone querer construir una vivienda de pequeñas dimensiones en zonas urbanas (Priesnitz, 2014) y al problemático estigma social de vivir en ellas (Evans, 2018) el movimiento se continúa desarrollando en los Estados Unidos y Europa, sin embargo debido a estas restricciones zonales, la mayoría de estas viviendas se construyen sobre plataformas para evadir las leyes que rigen las viviendas (Kilman, 2016), elemento que si bien no limita ni es impuesto, define claramente la formalidad de la mayoría de estas viviendas.

Las viviendas que se engloban dentro de este movimiento por lo general se caracterizan por el uso inteligente y eficiente de espacios, sus dimensiones que diferentes autores determinan como menores de 40 m² o 50 m², no definen al movimiento ya que más allá del tamaño se cataloga como una forma de

vida y una constante es su capacidad de ser independiente ya que no se ve anexada al terreno permanentemente, aparte de estas particularidades, las viviendas son muy variadas según cada usuario (Kilman, 2016) tanto en su programa, distribución, áreas, formalidad, estructura y nivel de automatización; es importante recalcar que si bien una de las razones por las que muchas personas eligen vivir en este tipo de viviendas es la economía, el movimiento se identifica por mostrar siempre una imagen de estética y de sustentabilidad (Anson, 2014), se elige calidad sobre cantidad.

1.3.1. Origen

La idea de valorar la calidad en lugar de la cantidad en la vivienda moderna empieza a finales de los años 90 en Estados Unidos con la construcción de viviendas de pequeña escala (Schenk, 2015), siendo una de las primeras tiny houses conocidas la de Jay Shafer (Pérez, 2017), quien aprovechó el desarrollo de este movimiento para convertirse en constructor de estas viviendas al fundar su empresa Tumbleweed y ha escrito el libro "The small house book"; sin embargo el estilo de vida que promueve el movimiento es claramente natural en los seres humanos como se ha evidenciado en la evolución de la vivienda en varios momentos de la historia ya que toda arquitectura vernácula propone sus modelos de viviendas pequeñas, adaptadas al clima y el uso de materiales locales (Evans, 2017), si bien en un inicio se da por falta

de tecnologías y en algunas culturas se da por necesidad, en algunos sitios en los que se tenía un estilo de vida mayormente desarrollado en los espacios públicos, las viviendas mantienen dimensiones pequeñas debido al incremento de vida comunitaria.

A esto se contraponen la creciente medida de las viviendas unifamiliares que sobrepasan los 250 m² (Kilman, 2016), lo que se observa que no es sustentable para todas las familias del mundo y producen baja densidad para el desarrollo de las urbes, lo que ha llevado a buscar alternativas; actualmente con el uso de edificaciones multifamiliares ha llevado a vivir en altura a gran cantidad de la población de grandes ciudades, sin embargo esto deja sin autonomía y ya que en su mayoría son de renta, tampoco provee seguridad a largo plazo a sus usuarios.

A través del tiempo, el avance de las tecnologías trae innovaciones al diseño y construcción de viviendas pequeñas, e incluso la posibilidad de ser móviles (Evans, 2018), con ello, los ideales de personas que buscan mantener el confort mientras se reduce el espacio de habitar, se materializa; teniendo en cuenta que las familias cada vez son más pequeñas y la cantidad de personas que viven solas aumenta (Evans, 2017).



Imagen 1-11. Jay Shefer y su vivienda "Tiny house".



Imagen 1-12. Colonia de Tiny House en Washington.



Imagen 1-13. Contemporary Tiny house en zona rural.

1.3.2. Objetivos
pensamiento nace y evoluciona de las nuevas generaciones que buscan demostrar que se puede aumentar la utilidad del espacio sin sacrificar el confort (Kilman, 2016).

Otro de los objetivos del movimiento es dar la seguridad de tener una vivienda propia, opción que muchas personas que viven en grandes urbes no se pueden permitir (Evans, 2018).

La forma de implantarse en un sitio varía según los usuarios, algunos buscan insertarse en la trama urbana de las ciudades desarrolladas (Anson, 2014), hay los que prefieren la libertad de la movilidad en la vivienda e incluso quienes buscan emplazar sus tiny houses en lugares remotos. Cada situación se evidencia en las decisiones de diseño que se toman para la construcción de estas viviendas cuyos usuarios muchas veces expresan sus personalidades tanto en la formalidad de los espacios interiores como de las fachadas, alegando que lo que realmente vuelve sustentable a estas formas de vida es la inspiración por la estética que se puede lograr por parte de sus habitantes (Murphy, 2014).

1.3.3. Evolución
Inspirados por la narrativa del libro "Walden" de David Thoreau, en el que el autor construye su propia vivienda y vive a orillas del lago Walden, las personas que buscaban esa simplicidad en la vida y su libertad de movilizarse con su

vivienda, se mostraron adeptos al movimiento y actualmente son cientos de historias de personas que han retado los estándares culturales al vivir en tiny homes (Schenk 2015), incluso en Spur, Texas se cambió su código zonal para oficialmente permitir tiny houses, que hasta el momento era ilegal (Krasselt, 2014), como aún lo es en algunos estados de Estados Unidos.

Aproximadamente dos décadas después de que el movimiento hacía sus primeras apariciones, la tecnología avanza en gran medida y las redes sociales han propagado el movimiento de tal manera que llega a una gran variedad de usuarios que buscan hacer de esta vivienda su solución de hábitat temporal o permanente (Wyatt, 2016).

1.3.4. Usuarios

Psicología y arquitectura

Este movimiento impulsa a las personas a que al momento de vivir con menos espacio se rompa el ciclo de consumismo material y se ven obligados a reducir sus posesiones en un esfuerzo por simplificar sus vidas, esto trae como consecuencias una vida más consciente y altamente organizada (Schenk 2015), otra razón por la que el movimiento propicia que los usuarios se sientan a gusto en espacios reducidos es la gran capacidad de personalización de los espacios, ya que la mayoría de las tiny houses son diseñadas por los mismos dueños y aun cuando eran compradas, sus propietarios

inevitablemente cambian los elementos para solventar sus necesidades (Murphy, 2014).

Al tener que dar mantenimiento a una vivienda por menos tiempo, se reduce el estrés al poder dedicar mayor tiempo a actividades placenteras, se promueve un estilo de vida que busca la felicidad antes de la riqueza económica (Schenk 2015), a esto se le suma que las casas de dimensiones mínimas se han descrito como la arquitectura más humana ya que ofrece espacios íntimos, acogedores y protectores. (Gili, 2002), por ello se consideran viviendas que fomentan la preocupación por mantener una buena salud mental.

Relación del espacio con el individuo

En estas construcciones la relación entre el usuario y el espacio es de gran importancia, son varias las soluciones para resolver el interior de la vivienda, pero en todas se debe enfatizar y aprovechar al máximo el espacio disponible, esto lleva a proyectar un mobiliario versátil. (Gili, 2002), esta flexibilidad ayuda a generar un relación y percepción óptima, pues de lo contrario esta mezcla de espacios podría producir una sensación claustrofóbica, otro recurso para evitar este efecto, es la extensión del espacio interior hacia el exterior (Gili, 2002).

Sin embargo testimonios de usuarios puntúan que vivir en estas viviendas sin gozar de buena salud, infraestructura cercana y en climas extremos

puede ser desafiante ya que se pueden llegar a sentir aislados y que su vivienda no les da mayores beneficios (Wyatt, 2016)

Cultura

Las reducidas dimensiones de un domicilio se adapta mejor a personas que no pasan mucho tiempo en sus viviendas sino que tienen un estilo de vida más orientado hacia la comunidad o el espacio de trabajo.

Incluso existen individuos que si bien no participan en el movimiento, toman en cuenta y buscan incorporar en su estilo de vida la eficiencia que estas viviendas brindan (Heights, 2015), e incluso el estilo de vida de las tiny houses simplemente siguiendo sus principios de crear una mejor ética medioambiental, y valores comunitarios (Kilman, 2016).

Estigma social

Las casas rodantes aparecen en 1930 como respuesta a las migraciones de los trabajadores de la gran depresión en Estados Unidos (Evans, 2017) y con ello traen el estigma social de que no solo arruinan la estética de los barrios sino que traen consigo los problemas relacionados con la pobreza como el crimen (Evans, 2017).

En la actualidad el consumismo por estatus proveniente de la cultura americana y promueve a que la sociedad a menudo prefiera viviendas grandes sin tomar en consideración su impacto



Imagen 1-14. Axonometrías de tiny houses tipo para diferentes unidades familiares.

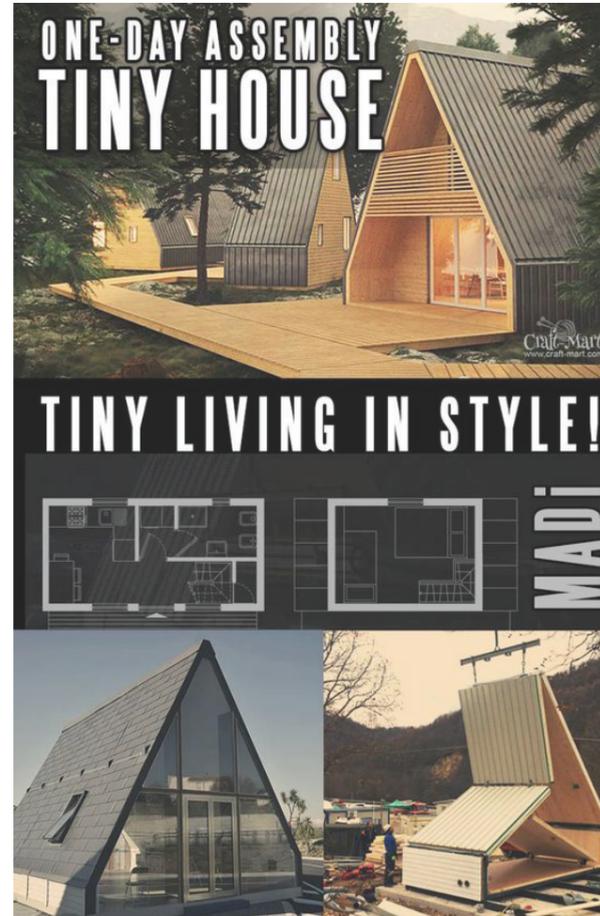


Imagen 1-15. Anuncio publicitario para la venta de "Tiny House" prefabricadas.

en las comunidad o el medioambiente(Kilman, 2016) y generalmente asocia este tipo de vivienda de pequeñas dimensiones como un signo de pobreza o fracaso (Schenk, 2015), además relaciona la cantidad de metros cuadrados con calidad e identifica a los espacios reducidos con la errónea idea de que son una elección forzada.

1.3.5. Medios de propagación

El movimiento tiny house conocido como tal empieza a propagarse mediante redes sociales y conforme su popularidad aumenta, los medios televisivos se integran con la realización de un documental e incluso series (Schenk 2015), se puede evidenciar que se pretende llegar directamente al usuario con la idea de personalizar al máximo su vivienda.

Revistas como The New Yorker, Architectural digest y National Geographic, han escrito artículos sobre el movimiento, su historia y su atractivo actual. Incluso marcas como Chevrolet han lanzado campañas de camionetas adecuadas para llevar tiny houses (Anson, 2014).

1.3.6. Fundamentos del movimiento

Financiamiento

La economía de espacio se acompaña de ahorro financiero y esto permite ubicarse en sectores urbanos en los cuales los precios parecieran inalcanzables para uso residencial, e incluso el mantenimiento de la vivienda y el uso de los servicios permitirán una facilidad de

acceso a mayor cantidad de personas (Schenk 2015).

Otra razón por la que las personas sienten el impulso de construir estas viviendas son los testimonios de jóvenes que han construido sus viviendas desde \$5000 dólares americanos y sin experiencia en la construcción (Murphy, 2014) encontrando libertad económica en este ámbito desde temprana edad, no obstante uno de los puntos negativos es la necesidad de pago casi inmediato para la construcción que en su mayoría proviene de los ahorros del usuario, no así las viviendas de tamaño promedio que se financian a largos plazos(Kilman,2016).

Sustentabilidad

Dentro de los ideales del movimiento es generar menor impacto en el planeta, objetivo que se cumple de varias formas; en el momento de la construcción, ya que se utiliza y se desperdicia muy poco material; en el mantenimiento, ya que no se necesitan muchos elementos para su cuidado; en el uso de energías y agua, al reducir su consumo por que se necesita menos para dar confort al espacio reducido (Kilman, 2016), e incluso en la vida cotidiana, los usuarios se limitan al momento de hacer compras y son más conscientes de que cada objeto ocupa un espacio en su pequeña vivienda(Murphy, 2014).

Comunidad

Dentro de las opciones de ubicación de las tiny

house se encuentran cuatro; terreno propio, parquear en el terreno o patio de un amigo o familiar, colocarla en un parque para casas rodantes RV o insertarse en una comunidad de tiny house (Kilman, 2016).

Algunos usuarios rentan locaciones temporalmente para instalar sus tiny houses(Murphy, 2014) y las mueven conforme sus necesidades de ubicación cambian, otros prefieren vivir en comunidades (Priesnitz, 2014).

Se alega que muchas veces las comodidades aumentan viviendo en comunidad ya que se la necesita para una variedad de servicios que pueden prescindir en sus viviendas para reducir espacio (Kilman, 2016), además la formación de comunidades de tiny houses con espacios abiertos compartidos permiten la densificación de espacios, manteniendo un sentido de escala consistente con su entorno(Schenk 2015)

Existen varias comunidades en los Estados Unidos que buscan promover el estilo de vida de las tiny houses, son tan diversas como el mismo movimiento; como ejemplo boneyard studios, según su página web oficial -la primera comunidad de los Estados Unidos- emplazada en Washington D.C se funda en 2012 con un grupo de personas entre profesionales y aficionados que buscaban insertar sus tiny houses en el distrito de columbia(Anson, 2014).

Esto inspira a la creación de eco-villages alrededor del mundo(Wyatt, 2016), estas comunidades ya sean tradicionales o intencionales, buscan la sustentabilidad social, cultural, económica y ecológica y se encuentran esparcidas alrededor del mundo, incluso se puede identificar en la pagina web ecovillage.org su ubicación en un mapa, con mayor intensidad en europa, e incluyen al menos ocho en Ecuador.

En el sector social existe un proyecto llamado La Follete High que construye tiny houses para donar a personas sin hogar en el programa Tiny houses para indigentes de Occupy Madison (Anson, 2014) con lo que se generan otro tipo de comunidades, otro ejemplo es la comunidad Dignity village, ubicada en Portland, que acoge a personas bajo suscripción desde el año 2001 según su página web dignityvillage.org; bajo los mismos principios se desarrolla Quixote village en Washington.

1.3.7. Síntesis de ventajas y desventajas

Ventajas

- Economía
- Sustentabilidad / fortalecimiento de ética ecológica
- Comunidad
- Elección/ personalización
- autosuficiencia
- potencial de posesión
- movilidad
- interacción constante con el medio ambiente



Imagen 1-16. Interior Contemporary Tiny house.



Imagen 1-17. Instalaciones en Cornelia Tiny house.

Desventajas

- Estigma social
- Poco espacio para visitas.
- Dificultad Para Amueblar
- Algunos Casos "Difícil para vender"
- Falta de privacidad
- Falta de accesibilidad
- Falta de definiciones oficiales

1.3.8. Tipos

En este apartado se puede encontrar una recopilación de ejemplos de tiny houses categorizadas en ciertos parámetros, cada categorización responde a la investigación de casos encontrados en internet, en varias páginas que buscan tanto crear comunidades en línea de personas que habitan tiny houses como en páginas cuyo objetivo es venderlas. De tal manera que se obtiene la siguiente clasificación (Tabla 1-3).

1.3.8.a. Por contexto

La primera categoría es el contexto ya que la arquitectura sustentable responde principalmente a las características del medio en el que se emplaza, en este caso se observa que las tiny house se emplazan en zonas urbanas y rurales, pero también en comunidades y su entorno influye en los equipamientos que requieren para su correcto funcionamiento.

Categoría	Tipo	Nombre de vivienda
Por contexto	Rural 	COBS Year-Round Micro Cabins
	Urbana 	Casa Micro courtyard
	En comunidad 	Comunidad Tiny loft, Millhome
Por nivel de movilidad	Con cimientos 	Tiny house slow town
	Transportable 	Proyecto viVood
	Móvil 	De bus escolar a micro casa
por ocupación	Permanente 	Alek's Tiny House Project
	Vacacional 	Whangapoua
	Auxiliar 	Polycarbonate cabin
por cantidad de usuarios	Un usuario 	Tiny house para Casa FOA
	Pareja 	Contemporary Tiny house
	Familia joven 	Tiny loft Mill home

Tabla 1-3. Categorización tiny houses.

Rural

Las viviendas emplazadas en zonas rurales por lo general no cuentan con equipamientos cercanos ni redes de servicios básicos, por lo tanto la autosuficiencia es clave en el diseño, un beneficio del movimiento es que las tiny house se pueden diseñar para ser trasladadas a sitios una vez construidas, así que se puede emplazar en lugares de difícil acceso sin aumentar en gran medida los precios.

COBS Year-Round Micro Cabins

Ubicación: Leadville, CO 80461, Estados Unidos

Autor: Colorado Building Workshop

Área: 18.6 m²

Descripción:

En la primavera del año 2016 los estudiantes de Colorado Outward Bound School fueron asignados a investigar críticamente la materialidad, estructura, luz, contexto, medio ambiente, y programa para crear soluciones innovativas de micro viviendas prefabricadas de rápida construcción, cada cabina de 18.6m² (Imagen 1-18) requería contener una o dos residencias y ser electrizada por un solo circuito que provea de iluminación, calefacción y tomacorrientes. Una cabaña central provee a los residentes de servicios sanitarios, de cocina y lavandería.

La temperatura anual promedio es de 1.7°C y las siete estructuras deben llegar al código de

conservación de energía estándar internacional para las zonas climáticas más frías de EEUU (7 y 8).

Se utilizan paneles estructurales con aislamiento para paredes y techo con resistencia para la nieve, la orientación y articulación de cada una de las siete cabañas responden individualmente a las condiciones inmediatas del sitio presentes en el paisaje. El revestimiento de acero laminado en caliente proporciona una pantalla de lluvia de bajo mantenimiento para la estructura.

Urbana

Las tiny house urbanas tienen el beneficio de contar con redes de servicios básicos y equipamientos cercanos que dependiendo de su exacta ubicación podrían facilitar la vida a los usuarios al permitirles realizar actividades que dentro de su vivienda no podrían, esta opción es muy común cuando dentro de los objetivos de vivir en una tiny house es vivir económicamente en una importante urbe por necesidad de estudio o trabajo.

Casa Micro courtyard

Ubicación: Ludwigsburg, Alemania

Autor: Atelier Kaiser Shen

Área: 7.3 m²

Descripción:

A primera vista, la casa parece fuera de lugar. Situado entre cuatro semáforos, se encuentra en una isla de tráfico en Ludwigsburg. La casa provee un nuevo enfoque de solución de



Imagen 1-18. COBS Year-Round Micro Cabins.

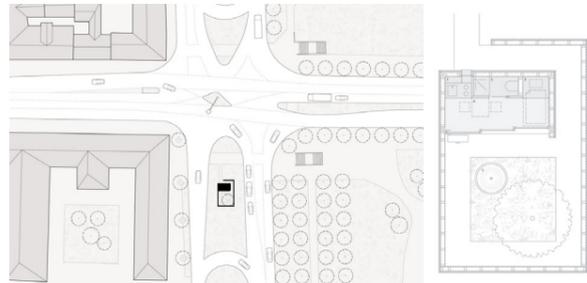


Imagen 1-19. Casa Micro courtyard.



Imagen 1-20. Comunidad Tiny loft, Millhome.

viviendas al generar un ambiente óptimo para vivir en un espacio mínimo (Imagen 1-19). A pesar de su ubicación proporciona una gran privacidad al separar hábilmente el espacio vital del mundo exterior, está aislado a través, de una entrada en espiral que conduce al interior. En tan sólo 7,3 metros cuadrados, la casa contiene todos los servicios necesarios.

El baño, los armarios y la cocina tienen una profundidad de 85 cm y están dispuestos a lo largo de la pared principal, que también cuenta con una mesa plegable y una cama. Una ventana cuadrada a lo largo de esta pared conecta la sala de estar con el mundo exterior.

La casa se abre hacia el patio jardín el cual posee una fuente que no sólo sirve para fines estéticos, sino también como una característica acústica eficaz contra el ruido del exterior. Los paneles de abeto con marcos de madera se colocan sobre pilares a 20 cm del suelo, generando un ambiente ligero.

En comunidad

Las comunidades de tiny houses son el emplazamiento con la mayor cantidad de beneficios ya que dentro de la comunidad se diseñan espacios comunales e incluso equipamientos que brinden a los usuarios facilidades para prescindir de espacios dentro de la vivienda como lavandería, sala, gimnasio y hasta cocina comunal, en este punto se

evidencian las similitudes con otro movimiento en auge, el cohousing y se recalca que la principal diferencia es que cada vivienda es de propiedad del usuario y tiene la posibilidad de cambiarla de locación en caso de necesitarlo.

Comunidad Tiny loft, Millhome

Ubicación: Hardegarijp, Holanda

Autor: Mill home

Área: 29 m²

Descripción:

Mill home provee tiny houses dependiendo del número de usuarios: existen para una persona (29m²), para parejas (34m²) y para familias (48m²), con la primera opción se ha implementado una comunidad en Hardegarijp, Países Bajos, se encuentra conformada por cinco pequeñas casas cada una con su propia parcela de 160 m² (Imagen 1-20).

Las casas son transportables y están constituidas por paneles sándwich confinados para crear un sistema cerrado de pisos, paredes y techos. La casa ha sido desarrollado como un hogar de energía neutral, gracias al buen aislamiento, se requiere calefacción mínima, debido a la pequeña superficie el consumo eléctrico para la calefacción es bajo, debido al sistema de recuperación de calor hay una pérdida mínima en la ventilación y el techo conformado por 48 paneles solares proporciona electricidad suficiente para el consumo eléctrico de la casa

anualmente. En la comunidad existe una gran variedad de usuarios los cuales conviven en un ambiente amigable y comparten servicios como internet y un espacio de barbacoa.

1.3.8.b. Por nivel de movilidad

Las viviendas de dimensiones reducidas tienen la ventaja de aumentar las posibilidades de movilidad de acuerdo a las necesidades de sus usuarios, es así que se pueden decidir entre construcciones con cimientos tradicionales, viviendas que pueden ser transportadas con medios externos o viviendas móviles.

Con cimientos

Algunos usuarios que principalmente buscan construir sus viviendas por el estilo de vida, economía y sustentabilidad, prefieren tener su tiny house construida con cimientos ya que planean vivir en ese terreno por mucho tiempo, en este caso las viviendas tienen la facilidad de obtener las instalaciones de servicios básicos sin problemas, sin embargo deben cumplir con códigos de construcción dependiente de cada zona. Tiny house slow town

Ubicación: Pyeongchang-gun, South Korea

Autor: The Plus Partners + DNC Architects

Área: 19.8 m²

Descripción:

La vivienda fue construida en la ciudad Gangwon, anfitriona de los juegos olímpicos de invierno 2018 de Pyeongchang y una de

las ciudades más limpias en Corea del Sur, la cualidad prístina de esta área llama al diseño a preservar la belleza natural del paisaje, por lo tanto la tiny house en Gangwon podría ser la acomodación perfecta para quienes acuden al evento, siendo compacta y simple, comprende una sala, cocina, un pequeño baño y una gran cama a la que se accede a través de una grada que también funciona como almacenamiento.

Los materiales utilizados en su construcción son amigables con el medio ambiente y con huella ecológica reducida (Imagen 1-21). Su encuentro con el terreno y su pendiente se resuelve mediante perfiles metálicos tipo I.

Transportable

Esta categoría incluye a las viviendas que pueden ser cambiadas de sitio ya que no cuentan con anclaje fijo al suelo, sus formas de transporte varían desde proyectos desarmables, contruidos sobre plataformas de trailers con ruedas y transportables sobre un vehículo de gran tamaño.

La estructura de estas viviendas debe soportar las fuerzas causadas por sismos y huracanes ya que se ven aplicadas al momento de transportarlas, en estos casos se usan principalmente técnicas constructivas de viviendas livianas y flexibles, principalmente a base de entramados de madera o acero, los sistemas más utilizados son el steel frame y el sistema plataforma.

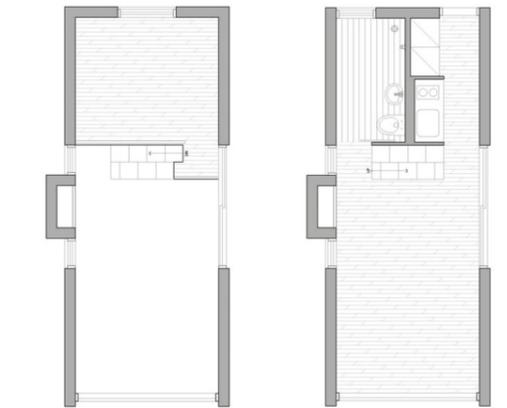


Imagen 3-21. Tiny house slow town.

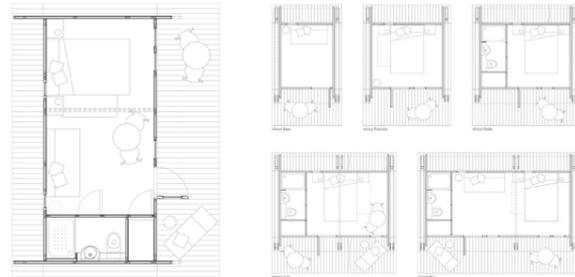


Imagen 1-22. Proyecto viVood.

El proceso de transporte debe ser tomado en cuenta desde los inicios del diseño, en un inicio en las dimensiones generales que permitan circular utilizando un carril de las vías que se planea circular y altura que no sobrepase las condiciones del trayecto, se debe tomar en cuenta el medio de transporte y el peso total, así como su distribución sobre la planta.

Proyecto viVood

Ubicación: España
Autor: Arquitectos Daniel Mayo, Pablo Vazquez, Agustín Marí, Miguel Peña
Área: 12.3 - 32.1 m²

Descripción:
La propuesta viVood se acerca a los principios del movimiento tiny house a través de una arquitectura plegable que permite el despliegue de la estructura sobre su propio sistema de soporte a través de piezas prefabricadas y desmontables de madera, la casa mínima se puede ensamblar en pocas horas (Imagen 1-22), su diseño y fabricación se hace con materiales locales y se concibe desde el óptimo aprovechamiento de los recursos naturales, con emisiones de CO₂ mínimas.

El desarrollo de las piezas en fábrica permite una producción industrializada, masiva y tecnológicamente avanzada, y el sistema plegable permite que los módulos puedan montarse y desmontarse sin deteriorarse. La

preinstalación de electricidad y fontanería viene incorporada en los paneles, la estructura está constituida por elementos articulados de soporte y viga. La base mediante la que el sistema se posa en el terreno incorpora un chasis con pies regulables para asumir los desniveles sin necesidad de cimentación.

Móvil

Los usuarios cuyo principal objetivo para vivir en una tiny house es la libertad de movilidad a menudo optan por una estructura completamente móvil que permita un movimiento constante ya que en sus planes está cambiar de locación, para ello ya no utilizan sistemas constructivos para viviendas, entonces buscan sistemas para vehículos, o refuncionalizar un vehículo de grandes dimensiones, en este caso es importante incluir en el diseño instalaciones que reemplacen a tener una continua conexión a las redes de servicios básicos como tanques de agua y baterías.

De bus escolar a micro casa

Ubicación: Minnesota, Estados Unidos
Autor: Arq. Hank Butitta
Área: 21 m²

Descripción:
Hank Butitta para su tesis, decidió comprar un viejo bus escolar para convertirlo en un espacio de vida flexible. El resultado: una micro-casa móvil de 21 m², con suelos de madera reciclada

e iluminación ambiental LED de intensidad regulable (Imagen 1-23).

Utilizando amplios ventanales de 28 pulgadas como una guía modular, el autobús se divide en cuatro zonas principales: baño, cocina, estar y dormir. El espacio se puede configurar en una variedad de combinaciones, dependiendo de la necesidad.

Butitta presentó esta micro-casa como su proyecto de tesis en la Escuela de Arquitectura de la Universidad de Minnesota. Se graduó en mayo y luego se embarcó en una gira de 8.000 kilómetros, está decidido a impulsar el proyecto y tiene planes de otra gira Estados Unidos, mostrando su diseño a otras escuelas de arquitectura en el país. Su idea es generar una discusión de cómo su proyecto se relaciona con el estado actual de la enseñanza de la arquitectura y el movimiento Tiny House.

1.3.8.c. Por ocupación

La ocupación que poseerá la tiny house será importante y determinante para el diseño de la misma, dependerá de los del uso requerido por el usuario entre los cuales se encuentran los siguiente tipos: permanentes, vacacionales o como auxiliares de una vivienda existente.

Permanente

Las viviendas permanentes son planificadas para acomodar las necesidades de sus usuarios

a lo largo de todo el día y durante todo el año, por lo tanto debe proveer solución para todas las actividades diarias y confort ante las temperaturas del sitio en el que se encuentre.

Alek's Tiny House Project

Ubicación: Sebastopol, California
Autor: Alek Lisefski
Área: 14.7 m²

Descripción:
Alek lisefski y su pareja auto construyeron la vivienda con la finalidad de vivir de una manera sencilla, organizada y eficiente, la vivienda es remolcable y se ubica en Sebastopol, California (Imagen 1-24), la pequeña estructura permite a la pareja disfrutar más tiempo al aire libre, en la naturaleza y comprometiéndose con la comunidad.

La casa cuenta con principios de diseño solar pasivo y moderno, además debido a su tamaño y los materiales utilizados, funciona de manera eficiente y solo necesita un cable de extensión y una manguera de agua conectada a una fuente principal, además existe la posibilidad de agregar paneles solares, recolección de agua y otras soluciones amigables con el ambiente para que sea lo más autosuficiente posible.

Vacacional

Algunos usuarios de tiny houses buscan únicamente tener una vivienda vacacional

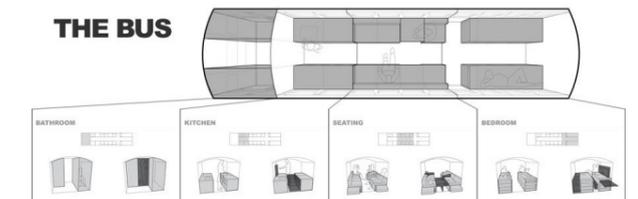


Imagen 1-23. De bus escolar a micro casa.



Imagen 1-24. Alek's Tiny House Project.

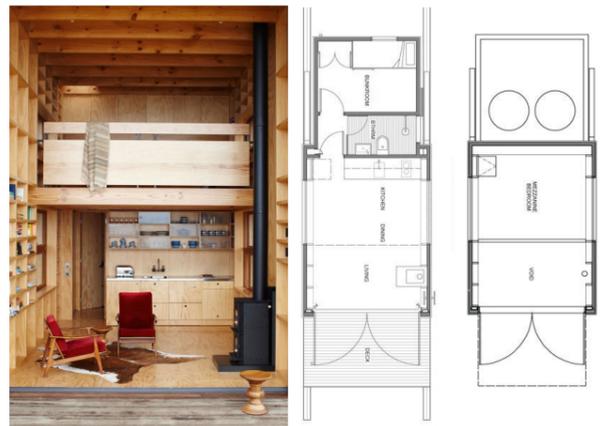


Imagen 1-25. Tiny house Whangapoua.

que sea económica y confortable, por ello construyen estas viviendas sin un programa de vivienda completo para el número de usuarios que acomoda, en estos casos suelen prescindir de espacios de lavandería y estudio principalmente, y no necesariamente deben solventar las necesidades de confort térmico y auditivo durante todo el año, dado que no será utilizada con la misma frecuencia que una vivienda permanente.

Whangapoua

Ubicación: Coromandel, New Zealand
Autor: Crosson Clarke Carnachan Architects
Área: 48.8 m²
Descripción:

Esta vivienda se ubica en la playa en un sitio donde todas las construcciones deben ser removibles debido a la erosión del terreno, los arquitectos buscan una estética propia del sitio, que se asemeje a las estructuras de equipamientos del sitio como una torre de observación.

El sistema estructural es visto e industrial, evidenciando los materiales y las uniones y se diseña con el objetivo de cerrarse a los elementos cuando no se usa (Imagen 1-25).

En 40 m² distribuidos en dos plantas acomoda a una familia de cinco usuarios, en la planta baja dispone sala, comedor, cocina, baño y dormitorio para tres usuarios y en el loft un dormitorio para

una pareja.

Los usuarios intentaron explorar la verdadera esencia de la vida de vacaciones, pequeña, funcional y simple; realizando las actividades de la vida diaria en contacto directo con el exterior.

El cerramiento de dos niveles de la fachada frontal forma un toldo al abrirse, entregando sombra al interior en verano y permitiendo el ingreso del sol durante el invierno.

Auxiliar

Existen tiny houses que han sido concebidas por sus constructores como un espacio auxiliar a la vivienda principal, ya sea para alojar a un miembro de la familia de la tercera edad que guste tener su privacidad o como zona de huéspedes ocasionales, así como para desarrollar actividades sociales y recreativas.

Cabaña de Policarbonato

Ubicación: Guanaqueros, Coquimbo, Coquimbo Region, Chile
Autor: Alejandro Soffia
Área: 30 m²
Descripción:

Esta vivienda se construye con el objetivo de ser alquilada a los turistas en la costa de Guanaqueros, sin embargo al momento de construirla ya existe una vivienda en el terreno y se destina a este

espacio como una vivienda auxiliar en el patio posterior con un presupuesto bastante bajo de solo \$365/m², además el espacio era ajustado y no proporcionaría suficiente entrada de luz, esto se resuelve utilizando el policarbonato en una pared que de luminosidad y translucidez tanto a la cabaña como al pasillo entre la casa principal y la cabaña (Imagen 1-26). El sistema estructural es de tablas de madera Pino y se construye en dos meses con un solo artesano.

Esta vivienda que se desarrolla en una planta cuenta con sala, comedor, cocina, baño, dormitorio matrimonial y lavandería.

1.3.8.d. Por cantidad de usuarios
Es importante analizar los casos según el número de usuarios, ya que esto determinará los espacios y su distribución en la vivienda de manera que se provea de funcionalidad y privacidad necesaria a cada usuario.

Un usuario

Cuando la unidad familiar se compone de un usuario el programa se desarrolla fácilmente con las habitaciones mínimas necesarias sin necesidad de generar mayor privacidad entre los distintos espacios.

Tiny house para Casa FOA

Autor: Sumatoria
Área: 15 m²

Descripción:
En 2018 los arquitectos de SUMATORIA fueron seleccionados en Chile como representantes del diseño emergente para desarrollar una vivienda mínima, o Tiny House de 15 m² (Imagen 1-27).

En ese contexto, SUMATORIA propone una solución de vivienda inspirada en los nuevos paradigmas de habitar producto de la transformación digital, el crecimiento y densificación urbana. Así la propuesta se configura en las dimensiones de un módulo de 15 metros cuadrados (2,5x6 m) equivalente a un módulo de container, en donde se resuelven las necesidades básicas de una vivienda. La distribución se da en tres espacios: estar-cocina, baño y dormitorio, mediante áreas claramente definidas, pero que a la vez conviven en un espacio fluido y continuo que permite tener la percepción constante del largo total del módulo sin fraccionar la espacialidad del container.

Pareja

En los casos en los que las tiny houses se diseñan como una vivienda para dos personas el programa no se complica pero el diseño debe abordarse desde la perspectiva de que se realicen al menos dos actividades al mismo tiempo, lo que en micro casas puede interferir directamente en la disposición de los espacios, el mobiliario y en ciertos casos en las dimensiones.

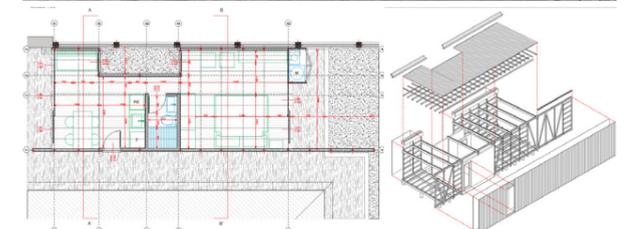


Imagen 1-26. Cabaña de Policarbonato.



Imagen 1-27. Tiny house para Casa FOA.



Contemporary Tiny house

Ubicación: Bemmel, The Netherlands

Autor: Walden Studio

Área: 23 m²

Descripción:

Esta casa compacta combina sustentabilidad con un diseño pulcro y multifuncional que integra el interior con el exterior como un todo. Al entrar a la casa a través de la puerta principal, conformada por dos grandes ventanas, se encuentra un sofá de esquina que a su vez funciona como almacenamiento y puede ser transformado a un comedor para cuatro asientos. En la mitad de la casa se encuentra la cocina, las escaleras y un escritorio, las escaleras funcionan como closet y ofrece un espacio para el refrigerador (Imagen 1-28).

Una de las principales características es la gran cantidad de iluminación natural que entra, gracias a las cuatro claraboyas, que dan sensación de espacio y transparencia; este efecto se ve reforzado por el uso de materiales claros, un acabado blanco en las paredes combinado con plywood de abedul.

El impacto ecológico se ve reducido al utilizar materiales de base biológica, como pino, ecoboard, corcho, pintura ecológica y aislamiento de lana de oveja.

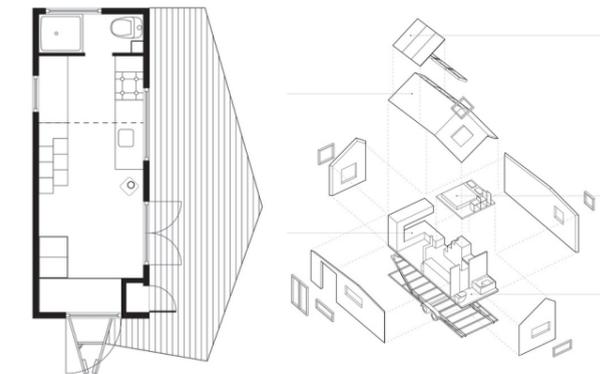


Imagen 1-28. Contemporary Tiny house.

Familia joven

El movimiento tiny house se ha llegado a extender incluso en familias con más de tres miembros debido a la simplicidad que los espacios reducidos proporcionan a la vida de las familias jóvenes y en constante cambio, por lo tanto aquellas que han optado por vivir en estas dimensiones reducidas deben encontrarse con mayores retos de acomodación en cuanto a dormitorios y espacios comunes, además cambiará las dimensiones mínimas de circulación y la capacidad de los artefactos.

Tiny loft Mill home

Autor: Mill home

Área: 48 m²

Descripción:

Como se mencionó la empresa Mill home provee tiny houses dependiendo del número de usuarios, en este caso se estudia la vivienda diseñada para familias la cual posee 48m² (Imagen 1-29), y puede ser utilizada por familias jóvenes de hasta 4 personas.

El sistema constructivo de la vivienda consta por paneles sándwich confinados para crear un sistema cerrado de pisos, paredes y techos, pero en este caso existe una estructura de acero auxiliar para soportar el pasillo del segundo nivel.

Como todas las obras de la compañía esta vivienda se caracteriza por desarrollarse como

un hogar de energía neutral, posee un óptimo aislamiento térmico gracias a sus paneles los cuales además le proveen de resistencia a la compresión y durabilidad.

Contiene paneles solares en su cubierta los cuales proporcionan la electricidad necesaria en la vivienda, los materiales utilizados necesitan un bajo mantenimiento. Finalmente la vivienda es transportable por camión (Imagen 1-30), de esta manera se puede emplazar en el lugar o localidad que el usuario requiera.

1.3.9. Resultados

La presente recopilación bibliográfica nos ayuda a conocer el movimiento y el estilo de vida que promulga. Se identificaron las ventajas que promulga el movimiento al igual que las desventajas, de manera que sirve de soporte para plantear posibles soluciones relacionadas con el diseño y proyección.

Se expone el movimiento como un posible estilo de vida dirigido hacia usuarios inconformes con la falta de ética ecológica, falta de libertad económica y en general con el consumismo por estatus ya que si una persona piensa en reducir su impacto al medio ambiente debe replantearse su forma de vivir desde la concepción de su vivienda, y es evidente que este movimiento aporta a generar un desarrollo de vida de conciencia ecológica, pues incentiva a una vida sencilla y sustentable.



Imagen 1-29. Tiny house mill home para familias.



Imagen 1-30. Transportación Tiny house mill home.

1.6 Conceptualización de calidad de vida.

La calidad del ambiente, los tipos de elementos que se ubican en un espacio y los materiales con los que se construye pueden influir en el bienestar del ser humano no solamente en el terreno físico sino también en el terreno psicosocial (Zulaica y Celemín, 2008), ya que la habitabilidad se refiere a la relación de los seres humanos con la vivienda (Mercado, 1998), por ello se busca los diferentes factores que proporcionan un mayor bienestar cuando el ser humano realiza sus actividades, para aplicarlos en el diseño de las viviendas.

Las condiciones de hábitat se pueden medir a través de la calidad de vida, el grado de hacinamiento y su estado de sanidad, se pueden estudiar a varias escalas como son global, nacional, regional, urbana, zonal, arquitectónica y objetual (López, A y Gómez, G, 2010), por lo tanto la habitabilidad depende de la vivienda, del conjunto habitacional y su entorno (Colavidas y Salas, 2005), por ello se puede entender que para mejorar la calidad de vida del espacio construido se debe incrementar la capacidad para satisfacer las necesidades subjetivas y objetivas de los individuos y los grupos que lo habitan (Ceballos, 2006).

La sustentabilidad de la vivienda incide en gran medida en la habitabilidad de un espacio en el ámbito físico ya que el sitio requiere insumos materiales y energéticos para su funcionamiento y a su vez descarta emisiones y desechos (López, A y Gómez, G, 2010) y la forma en que estos

aspectos sean tratados intervendrá en el estado de sanidad y bienestar del usuario.

1.6.1. Factores que influyen en la calidad de vida de los espacios.

La arquitectura y su entorno tanto externo como interno se condicionan recíprocamente y de su interrelación se pueden esperar dos resultados posibles: uno armónico y enriquecedor, y el otro caótico y degradante (Gómez-Azpeitia, s.f), es importante priorizar la obtención del primer escenario, por tal razón es necesario identificar los factores que poseen incidencia positiva en la relación existente entre el usuario, la arquitectura y su entorno.

Es importante mencionar la contraposición que existe entre el movimiento tiny house y la preconcepción existente entre la cantidad de metros cuadrados y la calidad de vida, que relaciona a mayor área mayor calidad, no obstante una de las características principales de las tiny house son las dimensiones reducidas que estas poseen, por tal razón es importante identificar todos los factores que inciden en la calidad de vida de un espacio para así evaluar la calidad de vida que poseen las viviendas de dimensiones reducidas.

Mediante la recopilación de distintos estudios efectuados para medir la calidad de un ambiente y para identificar los factores que inciden en la misma, se identifican aquellos factores que son

controlables desde el diseño arquitectónico de los espacios con el fin de tomar pautas para generar una vivienda de dimensiones reducidas saludable, sustentable y confortable.

Se parte desde la división que propone Hernández y Velásquez (2014), los cuales dividen en factores que propician un bienestar físico y factores que generan un bienestar psicológico, a su vez los categoriza en objetivos y subjetivos respectivamente, de manera que los objetivos se componen por indicadores medibles. López (2003) de igual manera divide los factores en físicos y psicológicos, de esta fuente se obtiene mayormente la clasificación de los factores físicos. Los factores psicológicos son subjetivos; y son clasificados según Hernández y Velásquez (2014) y Landázuri y Mercado (2004). De esta manera se genera la siguiente tabla de los factores que influyen en la calidad de vida de los espacios (Tabla 1-4).

Factores que influyen en la calidad de vida de los espacios.		
Por bienestar físico		Por bienestar psicológico
Factores objetivos		Factores subjetivos
Aspectos biofísicos  a. Confort térmico  b. Ventilación  c. Confort acústico  d. Confort visual  d.1. Iluminación natural  d.2. Iluminación artificial	Aspectos constructivos  e. Envoltente  f. Materiales naturales y de la región Prospectiva de la vivienda  g. Autosuficiencia	Aspectos espaciales  h. Funcionalidad  i. Operatividad  j. Privacidad Aspectos emocionales  k. Activación  l. Placer  m. Significancia

Tabla 1-4. Tabla resumen factores que influyen en la calidad de vida de los espacios.

A continuación se realiza una descripción de los factores identificados y se relaciona con los espacios reducidos cuando el factor lo requiera.

1.6.1.a. Por bienestar físico

El confort y la salud del ser humano dependen en gran medida de las correctas regulaciones que el diseñador establezca en los espacios arquitectónicos y urbanos (Gonzalo, 2003) ya que son los lugares de despliegue de la vida humana. Las estrategias de confort ya sean pasivas o activas aplicadas al diseño arquitectónico generan espacios que propician que el cuerpo humano encuentre bienestar físico, es decir una arquitectura bioclimática mejora la calidad de vida de sus usuarios. Por tal razón es importante analizar estos factores.

Factores objetivos

En esta sección se enmarcan los factores que afectan la dimensión físico-espacial, todos son objetivos de manera que pueden ser contables o medibles mediante diversos métodos y análisis tomando como base el bienestar físico del ser humano promedio. Se encontraron tres clasificaciones: Aspectos biofísicos, aspectos constructivos y prospectiva de la vivienda.

Aspectos biofísicos

a. Confort térmico

El cuerpo humano regula su temperatura para mantener el funcionamiento natural de las células cuya composición sólo puede variar

entre límites muy estrechos, a temperaturas medias prevalece la regulación vasomotora, un frío más intenso le agrega a la contracción vasomotora un incremento metabólico, mientras que un calor más intenso genera secreción de sudor y vasodilatación cutánea (Gonzalo, 2003), estos procesos consumen recursos del cuerpo humano, dificultando la realización de las actividades cotidianas y en extremos provocando enfermedades, por lo tanto es importante tomar en cuenta en las decisiones de diseño de un espacio la temperatura en la que se encontrará y poder incidir en la ubicación y dimensiones de las ventanas, los materiales que lo envuelven, y el mobiliario, así como de necesitar, sistemas de enfriamiento o calefacción activos.

El confort térmico se produce cuando se presentan las siguientes condiciones: La cantidad de calor producida por el metabolismo es igual a la cantidad de calor cedida al ambiente y cuando en ninguna parte del cuerpo se percibe sensación de frío o calor.

Es importante conocer que en Cuenca solo el 2% de la población urbana usa calefacción y son calefactores portátiles (V. Guillén y F. Quesada, 2019), aún cuando las temperaturas están por debajo del nivel de confort, siendo de 7°C a 17°C (Weather Spark, 2016) ya que las personas están acostumbradas a mantener vestimenta abrigada dentro de las viviendas.

b. Ventilación

Al considerar la vivienda como extensión del propio yo, como factor que aumenta o reduce la tensión, como causa de buena o mala salud (Proshansky, Ittelson y Rivlin, 1983), es importante tomar en cuenta el flujo de aire que regula la cantidad de oxígeno en el ambiente y enfría los materiales, espacios y a las personas (Fuentes, s.f), además los médicos aseveran que la ventilación natural disminuye las alergias, la irritabilidad y los problemas respiratorios (AD Editorial Team, 2019), sin embargo para alcanzar el confort del ser humano en este ámbito, se debe controlar tanto en su cantidad, velocidad como dirección dentro de los espacios interiores. Es importante aprovechar la ventilación natural dentro del proyecto para proveer de confort al usuario (Imagen 1-31), ya que este factor se relaciona con el confort térmico, existen varias estrategias para incorporar este factor dentro del diseño como: ventilación natural cruzada, efecto chimenea y ventilación a través de la carpintería (Arbitto, 2018).

c. Confort acústico

El confort acústico se obtiene cuando son óptimas las condiciones de reproducción sonora y se evitan las molestias que producen los sonidos no deseados (ruidos) en el interior de un local (Imagen 1-32). Un ruido puede ser molesto aunque tenga un nivel de intensidad bajo, se produce la molestia por el hecho de ser sonido indeseado (López, 2003), por ejemplo los sonidos

excesivos provenientes del exterior de la vivienda reducen la sensación de privacidad (Ekambi-Schmidt, 1974), convirtiéndose así en sonidos no deseados.

d. Confort visual

El confort visual depende de la facilidad de nuestra visión para percibir aquello que le interesa, en este factor interviene la cantidad de luz o iluminancia de un espacio (López, 2003).

La iluminancia o cantidad de luz se mide en lux (1 lux=1 lumen/m²). Aunque el ojo humano puede apreciar iluminancias comprendidas entre 3 y 100.000 lux, sin embargo para desarrollar una actividad cómodamente se necesita desde 100 lux si se realiza poco esfuerzo visual y hasta 1000 lux si se precisa un esfuerzo visual alto (López, 2003).

d.1 Iluminación natural

La luz natural es uno de los recursos más abundantes en nuestro planeta, en contraste con otras fuentes de energía convencional; sin embargo ésta se encuentra disponible solamente en el día, por lo tanto debe ser aprovechado al máximo (Fuentes, s.f), ya que influye en el metabolismo y los niveles de cortisol y melatonina, hormonas que influyen directamente en la calidad del sueño y, en consecuencia, en el bienestar diario (AD Editorial Team, 2019).

En el área urbana de Cuenca, el 93% de las

habitaciones aprovechan la iluminación natural (Quesada et al., 2016), utilizando ventanas, balcones y claraboyas, si estos elementos poseen un diseño adecuado y óptimo se necesitará luz artificial únicamente por las noches (Fuentes, s.f).

d.2 Iluminación artificial

La iluminación artificial es aquella que se obtiene al usar energía, por lo general, de tipo eléctrica (Ochoa, 2015), dentro de este factor igualmente es de gran importancia considerar la iluminancia, pero además la dirección y flujo de la luz (Imagen 1-33), ya que estos parámetros afectarán en el desarrollo de las actividades de los espacios y la percepción del mismo. Existen diferentes posibilidades de iluminación artificial pensadas para distintas actividades, ambientes y finalidades dentro de un espacio interno o incluso externo, las cuales son: iluminación directa, indirecta, difusa y destacada (Pereira, 2018).

Aspectos constructivos

e. Envolvente

Bollnow (1992) estructura al espacio como lo envolvente, en que todo tiene su sitio, lugar o puesto, ya que ningún espacio es infinito por naturaleza, de esta manera la envolvente de una edificación proveerá de distintas características a los espacios internos ya que es la separación entre el exterior y el interior, actuando como un tamiz selectivo que permite el ingreso de aquellos elementos beneficiosos para el confort

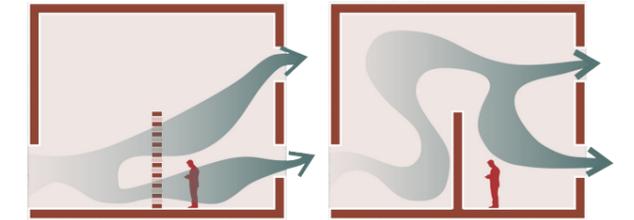


Imagen 1-31. Flujo de aire en una vivienda.

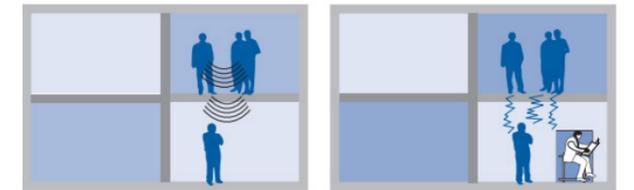


Imagen 1-32. Filtración de ruido.

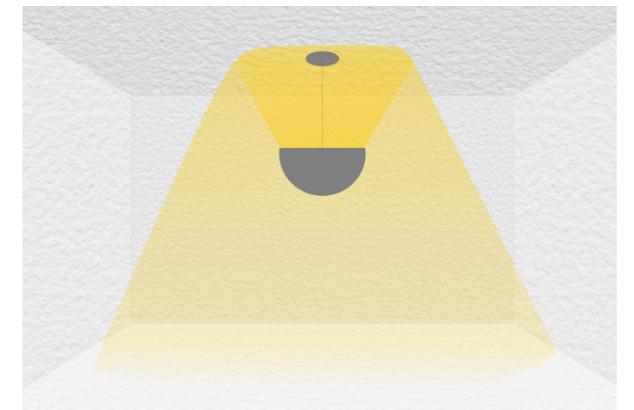


Imagen 1-33. Iluminación artificial indirecta.

interno, deteniendo y filtrando los perjudiciales (Gonzalo, 2003).

La envolvente del edificio es una parte importante de la vivienda (Imagen 1-34), pues como se mencionó actúa como un filtro en este caso entre el clima exterior e interior, y debe diseñarse considerando las condiciones climáticas del lugar. En zonas cálidas, generalmente se busca ventilar el edificio lo más posible, con grandes vanos y generando espacios sombreados. En una zona fría, por el contrario, se busca permitir que el sol entre en el espacio, y el mantener el calor que se obtiene dentro del edificio (Souza, 2019).

Por tal razón es importante considerar la aislación de los materiales de la envolvente de la vivienda, en este punto interviene la transmitancia térmica de los mismos (Valor U). Este valor permite conocer el nivel de aislamiento térmico en relación con el porcentaje de energía que atraviesa la envolvente; si el número resultante es bajo, tendremos una superficie bien aislada, mientras que un número alto nos alertará sobre una superficie deficiente térmicamente (Souza, 2019).

Otros puntos que intervienen dentro de la envolvente es la capacidad de proveer confort acústico y también la relación de los vanos que posee, ya que estos proveerán de características a la vivienda como: admitir o

bloquear la luz natural, punto en que interviene en el confort visual; admitir o bloquear el calor solar y permitir o bloquear las pérdidas de calor desde el interior, puntos en los que intervienen en el confort térmico, y finalmente permitir el contacto visual entre el interior y el exterior, punto que se relaciona con el factor psicológico de privacidad.

f. Materiales naturales y existentes en la región Si se tiene en cuenta que el habitar es el fin que preside todo construir (Heidegger 1951/1994), tiene sentido construir con los materiales óptimos para habitar, libres a medida de lo posible de toxinas y químicos ya que esto genera un espacio más saludable (De la Rosa, 2017), en especial si uno o más de los usuarios tiene complicaciones de salud. Además el pensamiento bioclimático introduce la idea fundamental del aprovechamiento de los recursos naturales, de una manera consciente y lógica, por ello es importante la utilización de recursos locales (López, 2003).

Los materiales utilizados en la construcción de viviendas deben ser de bajo impacto medioambiental, naturales, de origen cercano y de fácil mantenimiento, además deben poseer características de estandarización. Todos estos parámetros deben considerarse y promoverse desde el proceso constructivo, la fase de vida útil de la edificación, y hasta su reciclaje y su destrucción, ya que una mala elección de los

materiales puede generar un impacto negativo sobre el medio ambiente y el usuario (Cordero y Guillén, 2012).

Predominantemente las fachadas en la ciudad de Cuenca son de ladrillo, las estructuras internas de hormigón armado y las cubiertas de eternit y de teja (Quesada et al., 2016) de ellos los ladrillos refractarios y el hormigón presentan niveles de toxicidad por la presencia de aluminio tóxico y posibilidad de radioactividad respectivamente, sin embargo se puede sobrellevar esta complicación eligiendo los ladrillos de los colores más claros y reduciendo la cantidad de cemento y aumentando la cantidad de cal en el hormigón (Garcén, Ardohain, 2000).

Prospectiva de la vivienda

g. Autosuficiencia

En Cuenca aproximadamente el 58% de las viviendas son propias, por lo que el 42% vive en inestabilidad con respecto a su residencia (Quesada et al., 2016) y según De Garrido (2013) uno de los factores reductores de la felicidad es el estrés imaginado que proviene de la inestabilidad en aspectos esenciales para la vida, como lo es la propiedad de la vivienda en la que se habita. El movimiento tiny house se enfoca siempre en elegir aumentar la calidad de los espacios más no la cantidad de metros cuadrados, resaltando que a menos espacio, menos costo y por lo tanto mayor libertad económica (Kilman, 2016).

Otra manera de implementar este factor es utilizando elementos propios para la recolección de recursos como la energía eléctrica, el agua y los alimentos, por medio del diseño apropiado de la vivienda y con el empleo de tecnologías diseñadas para estos propósitos (Imagen 3-7), se puede liberar en cierta medida la dependencia de las redes de abastecimiento de la ciudad y vivir con menor impacto medioambiental.

Dentro de la disminución del impacto negativo medioambiental se integra las energías renovables, ya que existe una concientización de los usuarios de las viviendas en cuanto a la relación del cambio climático y los problemas ambientales serios que genera el uso de energía no renovable, de esta manera perciben una mayor calidad de vida en viviendas que integran energías renovables (Imagen 3-8), ya que se independizan en parte de las redes de las ciudades y los costos a largo plazo en el uso de servicios se ve reducido y pueden vivir con una ética ecológica como parte de su vida diaria (Kilman, 2016). Por tal razón es fundamental aprender a obtener energía de manera respetuosa con el ambiente mediante la implementación de energías renovables pero además es de gran importancia aprender a usar eficientemente la energía, evitando desperdicio al realizar las actividades cotidianas con el mínimo consumo de energía posible (Cordero y Guillén, 2012).

Como se puede observar el factor de autosuficiencia provoca un beneficio a corto y largo plazo al usuario, en ámbitos económicos, medio ambientales y psicológicos.

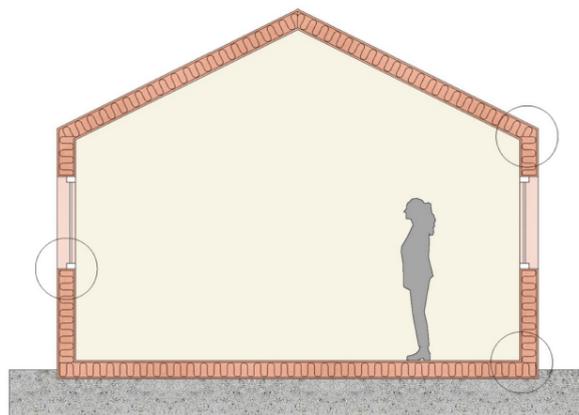


Imagen 1-34. Envolvente en una edificación.



1.6.1.b. Por bienestar psicológico

Se debe tomar en cuenta que la arquitectura no solo interviene en el diseño del espacio físico, sino además en las interfaces que establecen su vínculo con las personas en un contexto dado, todos ellos interactúan para materializar un estilo de vida (Gómez-Azpeitia, s.f). En el estudio realizado por Landázuri y Mercado (2004) se encontró que variando el diseño arquitectónico se puede afectar la habitabilidad interna y por tanto la calidad de vida de los usuarios. Las personas utilizan y habitan espacios cerrados el 90% del tiempo (De Garrido, 2013), por tal razón es primordial el correcto diseño, planificación y construcción de los espacios para generar ambientes que propicien el bienestar psicológico de los usuarios.

Factores subjetivos

Estos factores son de carácter subjetivo ya que la recepción e interpretación del espacio está relacionada en gran medida a la experiencia del usuario y de cierta manera varía en cada persona. Dentro de los factores se encontraron dos clasificaciones: los aspectos espaciales los cuales se refieren a la relación e interacción del usuario con el espacio físico de la vivienda y el grado de satisfacción y confort que esta relación genera y los aspectos emocionales que hacen referencia a las reacciones, emociones y sensaciones que generan los espacios al usuario. Los aspectos espaciales si bien son subjetivos se pueden medir por medio de rangos que

generalizan el bienestar psicológico del ser humano a partir del análisis de la información recibida por la percepción y relación con el espacio físico.

Los aspectos emocionales poseen un alto grado de subjetividad y dependerá de cada usuario las sensaciones o emociones que el espacio le produzca, existen estudios que vinculan estos factores con ámbitos físicos, pero para obtener una alta eficacia y óptimos resultados será necesario la intervención del usuario dentro del análisis, es decir estos factores podrían ser base para un estudio exhaustivo de la vivienda y su relación con las emociones del usuario, por lo tanto no se profundizarán en esta investigación. Simplemente se realizará una breve descripción de cada uno, pero no se valorarán dentro de la medición de calidad de vida.

Aspectos espaciales

h. Funcionalidad

La vivienda es creada por medio de la integración organizada, lógica y funcional de sus espacios (Heidegger 1951/1994) y como tal estos deben proveer a las personas con los insumos necesarios para la realización de las actividades requeridas, es así como la funcionalidad de los espacios se convierte en un factor determinante para la habitabilidad de una vivienda.

Hernández y Velásquez (2014) afirman que "la funcionalidad es la medición de la propiedad

de los espacios en relación al fin para el cual fueron diseñados". Landázuri y Mercado (2004) evalúan la funcionalidad de un espacio a través de la percepción de cuán apropiados son los espacios habitacionales y las instalaciones de la casa para la realización del objetivo para el que fueron diseñados, ambas investigaciones poseen una definición similar en cuanto a este factor, es decir un espacio se mide como funcional de acuerdo a la facilidad con la que se realizan las actividades para las que fueron diseñados.

i. Operatividad

La operatividad evalúa el desplazamiento de las personas dentro de la vivienda y la agilidad con la que lo hacen, de esta manera, Landázuri y Mercado (2004) determinan que un espacio funcional es siempre operacional pero no todo espacio operacional es funcional. Hernández y Velásquez (2014) definen la operatividad como la forma en que las personas pueden desplazarse de un espacio a otro sin tener interferencias.

j. Privacidad

La vivienda es el sitio que más privacidad exige (Carlisle, 1982), sin embargo los niveles de privacidad dentro de la casa depende de los espacios y de las actividades que se realicen en ellos (Landázuri y Mercado, 2004). Hernández y Velásquez (2014) define la privacidad como la posibilidad que tiene el individuo de controlar la interacción deseada y prevenir la no deseada dentro de su hogar.

Aspectos emocionales

k. Activación

Una vivienda puede crear tensión emocional y debe controlarse que los espacios que la componen sean una fuente de excitación sensorial balanceados de manera que generen estímulos adecuados provocando al cerebro la sensación de bienestar y placer (Wohlwill, 1966), por tal razón es importante analizar la activación sensorial del usuario, la cual se mide a través de los niveles de tensión emocional que genera el hábitat, los estímulos que provocan estas sensaciones son la tranquilidad, ruido, temperatura, iluminación y color.

l. Placer

El placer es el factor que se refiere a la percepción de agrado, satisfacción y libertad que se percibe al interior de la vivienda; relacionada a que se cubran las necesidades de los usuarios, que se propicie el bienestar humano, el crecimiento personal, la armonía en la arquitectura y el sentido de afiliación y pertenencia (Landázuri y Mercado, 2004). Además se relaciona con el grado de confort que el diseño de los espacios internos proporciona a sus habitantes; es el gozo, gusto o satisfacción que se siente por algo (Hernández y Velásquez, 2014).

En este factor intervienen indicadores como: prosperidad familiar, crecimiento personal, confort y deleite estético.

m. Significancia

La significación es el conjunto de símbolos y signos que son la expresión propia de cada usuario, y que afianzan el sentido de identidad, pertenencia, arraigo y estatus (Hernández y Velásquez, 2014).

El ser humano por naturaleza tiende a buscar características propias que lo identifiquen y lo diferencien de los demás; estas características de individualidad y personalización se proyectan en sus pertenencias como es el caso de la vivienda, en la cual se manifiesta su estilo de vida, su forma de ser y de pensar. Por tal razón en este factor interviene el grado de afinidad que el individuo tiene con su vivienda.

Como se mencionó los factores pertenecientes a los aspectos emocionales no serán considerados dentro de la medición de la calidad de vida de los casos de estudio, sin embargo es importante tomar en cuenta la información presentada ya que ayudarán a proveer pautas en el diseño y un acercamiento a la generación de emociones adecuadas dentro de la vivienda ya que estos factores se relacionan con factores físicos. Sin embargo no se pretende generar más que un acercamiento básico, ya que estos factores dependerán en gran medida de la percepción de cada usuario.



1.7 Vivienda en comunidad.

Se identificó la pertinencia de generar una comunidad de viviendas tiny house, ya que ayudará a proveer de espacios complementarios a los usuarios de las viviendas y a su vez brindar seguridad, además de proveer ventajas urbanas como la generación de cohesión social en el barrio a través de espacios comunitarios evitando así aislación por parte de los usuarios de las viviendas y generando un aprovechamiento del espacio público.

Hernández y Ospina (2016) mencionan como el concepto de hogar y sus límites en las sociedades y ciudades modernas generalmente se encuentra reducida y fragmentada, ya que las casas aíslan al individuo y a nivel vecinal la interacción se ha limitado a circulaciones que no permiten o generan permanencia, lo cual genera en cierta manera la abstracción del individuo con respecto a la sociedad. Por tal razón al crear arquitectura se debe considerar la naturaleza humana, para así encontrar nuevos caminos para generar una mejor convivencia dentro de la sociedad ya que es necesario encontrar un modo de habitar capaz de reflejar la búsqueda natural del ser humano de agruparse.

De esta manera la arquitectura se convierte en un instrumento para lograr y retomar la convivencia y así crear una vida en comunidad y una manera de generar esto es a través de covivienda o vivienda en comunidad.

La covivienda surgió en Dinamarca en el S. XX como respuesta a la falta de comunidad en las ciudades metropolitanas y promueve una forma de vida en la que varios individuos o familias se convierten en un grupo, con la finalidad de compartir diversas actividades y espacios cotidianos sin perder su espacio personal e intimidad, y formando así su propia comunidad (Hernández y Ospina, 2016).

Es de gran importancia los espacios compartidos, complementarios o comunitarios que se pueden insertar en esta comunidad ya que estos facilitarán la vida diaria de los habitantes y generarán encuentros, permanencia y relaciones sociales. Estos espacios dependerán de los servicios con los que constan la vivienda privada, por tal razón existen comunidades las cuales poseen talleres, centro comunitarios, sala social, zona de juegos; pero conforme la superficie privada de la vivienda y los servicios de la misma se reducen o se eliminan, se generan nuevos espacios como: cocina central, comedor, lavandería (Peñín, 2017) pero además existen casos en los cuales poseen espacios para el cuidado de los niños, piscinas, canchas, parques infantiles, y otros servicios que la comunidad decida o requiera (Hernández y Ospina, 2016).

Al generar comunidades es importante analizar la distribución y conexión de las piezas privadas con los espacios comunitarios ya que esta conexión debe proveer el ambiente social que

se busca generar pero que a su vez debe brindar privacidad cuando el habitante lo requiera. En este punto es importante la relación vacío/lleño considerando como vacío los espacios exteriores ubicados entre las piezas privadas y los espacios comunales, la secuencia entre esta relación definirá la conexión entre los mismos (Imagen 1-35), por tal razón estos vacíos no deben poseer una característica residual, si no tomar protagonismo y ser el eje comunicador entre los espacios y generador de zonas comunales (Peñín, 2017).

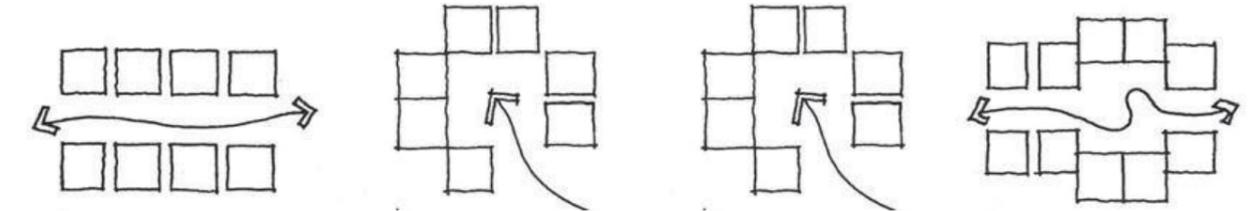


Imagen 1-35. Relación vacío/lleño y circulación.



Imagen 1-36. Huerto urbano.

Espacios subutilizados en las viviendas de Cuenca-Ecuador.

- 2.1 Estudio de espacios de la vivienda.
- 2.2 Desarrollo de encuesta.
- 2.3 Análisis de información recibida.
- 2.4 Síntesis de resultados.





Imagen 2-0. Viviendas en barrio la Fátima.



2.1 Estudio de los espacios de la vivienda

2.1.1. Selección de espacios de viviendas.
Al tener en mente que se estudiará los espacios subutilizados en las viviendas se busca tener una base en teoría del diseño de viviendas unifamiliares, para ello se estudia los manuales de arquitectura que nos indican las distribuciones funcionales de los espacios.

Zona	Actividades	Local
Privada	Estar, leer, dormir, vestirse, ver televisión.	Habitación, sala de familiar, cuarto de televisión, terraza familiar.
Social	Convivir, estar, leer, descansar, escuchar música, comer, estudiar.	Estancia, comedor, cuarto de estudio, cuarto de televisión, terrazas, sala de juego.
Servicios	Aseo, sanitaria, trabajo doméstico.	Cocina, baños, closets, cuarto de servicio, cuarto de lavado, planchado, patios, vestíbulo, garaje.

Tabla 2-1. Zonas y espacios de las viviendas

En el libro las medidas de una casa se hace una separación en tres tipos de zonas, las identifica como fundamentales y establece que las tres mantienen relación entre ellas, para un mejor entendimiento del uso de estos espacios se extrae la tabla 2-1, donde se puede observar las actividades y características de cada zona y las habitaciones que la conforman.

A partir de esta información se distingue una lista corta de los espacios más representativos y necesarios de una vivienda para realizar las actividades cotidianas del ser humano, y se incluye circulación, de esta manera se genera la tabla 2-2.

Zona social	Sala, comedor, estudio
Zona Privada	Dormitorio
Zona Servicios	Baño, lavandería, cocina
Circulación	Horizontal, vertical

Tabla 2-2. Espacios representativos de una vivienda.

Se analizará el funcionamiento de estas zonas y sus espacios, teniendo en cuenta que se busca entenderlos, para así identificar los espacios que podrían ser o estar subutilizados en la vivienda.

2.1.2. Distribución y uso de espacios en viviendas unifamiliares.

La primera parte del estudio nos demuestra que la aspiración a una vivienda de grandes dimensiones se genera ya sea por alcanzar un estatus social alto o por el erróneo pensamiento de que a mayor área de la vivienda mayor es su comodidad, estos factores generan que se adquiera una vivienda en la cual la totalidad de sus espacios no será aprovechado generando así la subutilización de los mismos.

Por tal razón se busca distinguir a través del análisis de los espacios las necesidades y usos básicos que cumplen cada uno y así identificar habitaciones que podrían suplir varias necesidades, medidas mínimas que pueden cambiarse de acuerdo a la antropometría y habitaciones o zonas que puedan estar subutilizadas. Esta información se tomará como base para la generación de una encuesta la cual complementará la información y la situará en el área de estudio, pues es importante considerar el estilo de vida de los habitantes.

A continuación se realiza un estudio de cada espacio seleccionado el cual abordará: descripción, características, acciones, mobiliario, dimensiones mínimas y análisis de cada uno.

2.1.2.a. Zona social

Es un lugar polifuncional dentro de la vivienda pues admite la comida, el juego, el estudio, la

lectura, la fiesta, los cambios de hábito, etc; es el lugar común, colectivo, de encuentro, conversación y cotidiano. Es considerado la zona principal de la vivienda y generalmente es la de mayor superficie (Carreiro y Díaz, 2006)

Dentro de esta zona se seleccionaron tres espacios los cuales son sala, comedor y estudio:

Sala

Es el espacio de reunión, social y familiar (Fonseca, 1991), pero además puede acoger otras actividades como el ocio convirtiéndose así es un espacio cambiante que se acopla a su uso (Ortiz, 2011).

Características

- Debe poseer una accesibilidad y circulación adecuada para el uso de su mobiliario.
- Confort térmico, iluminación y ventilación adecuada.
- Articulación con el jardín.
- Asoleamiento por la mañana.
- Posee vistas al exterior.
- Posee conexión con la cocina y comedor.

Acción	Mobiliario
Ocio y recibir	Butaca, sillón, televisión, DVD, equipo de música, ordenador.
Almacenar	Estantes, armarios.

Tabla 2-3. Acciones y mobiliario, sala.

Medidas mínimas

En la imagen 2-1 se observa que Fonseca (1991) establece como área mínima de la sala 9m² con lados de 3m; Hermida, Calle y Cabrera (2015) presentan un espacio compacto y optimizado con un área de 6.05m² (Imagen 2-2).

Se observa que el espacio se puede reducir en área y optimizar su funcionamiento por medio de diseño y ubicación del mobiliario de tal manera que provea fácil acceso y funcionalidad a varias actividades incluyendo ocio y almacenamiento.

Comedor

Es el espacio en el cual se reúne la familia para comer, aunque la diversificación de las actividades familiares ha generado que este posea poco uso, pues se ha optado por la utilización de desayunadores dejando al comedor una función netamente social (Fonseca, 1991), en la actualidad esta diversificación en muchos casos sigue generando el poco uso de este espacio.

Características

- Debe poseer una accesibilidad y circulación adecuada para su correcto funcionamiento.
- Confort térmico.
- Debe poseer una correcta ventilación e iluminación.
- Posee una conexión directa con la cocina.
- Posee conexión con la sala.

Acción	Mobiliario
Comer	Mesas, sillas.
Almacenar	Menaje: Estantes, armarios. Libros: Estantes, armarios. Otros: Estantes, armarios.

Tabla 2-4. Acciones y mobiliario, comedor.

Medidas mínimas
Las dimensiones de este espacio dependerá de la cantidad de usuarios de la vivienda de esta manera Fonseca (1991) establece un área mínima de 9.05 m² para un comedor de 6 personas, se observa circulaciones alrededor de toda la mesa (Imagen 2-3); Neufert (1995), plantea un espacio mínimo de 1 x 1.8m para 4 personas, permitiendo circulación desde un lado de la mesa (Imagen 2-4); Hermida, Calle y Cabrera (2015) Presentan un espacio mínimo para 4 personas con un área 4.42m², la forma de la mesa y su disposición permite una optimización del espacio y una circulación adecuada (Imagen 2-5).

Como se mencionó anteriormente, si bien el comedor es un espacio de reunión últimamente posee bajo uso, por tal razón es pertinente la optimización del mismo, la mesa como mobiliario principal debe proveer flexibilidad para los requerimientos del usuario, en caso de necesitarse mayor número de asientos esta deberá brindar una característica que le permita crecer y regresar a su estado original cuando se lo requiera.

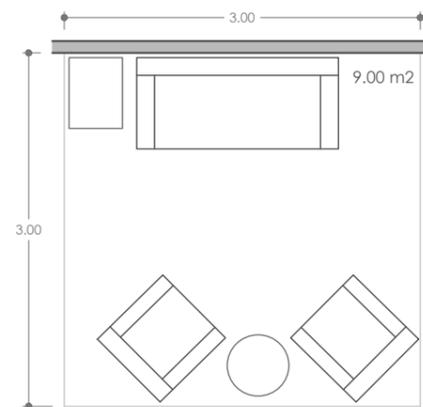


Imagen 2-1. Medidas mínimas sala.

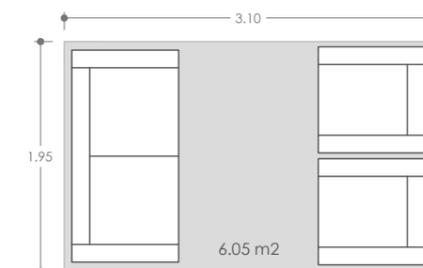


Imagen 2-2. Medidas mínimas sala.

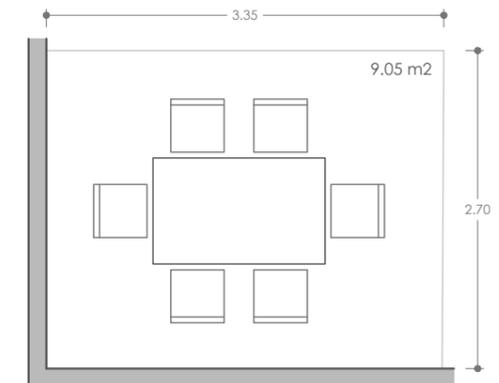


Imagen 2-3. Medidas mínimas comedor.

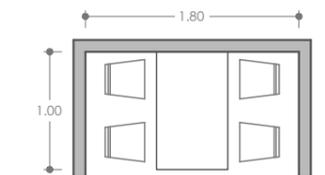


Imagen 2-4. Medidas mínimas comedor.

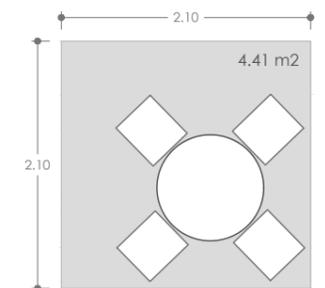


Imagen 2-5. Medidas mínimas comedor.

Estudio

Es el espacio en el cual se realiza la actividad de estudiar, necesitará un aislamiento visual y acústico (Fonseca, 1991) dependiendo de las necesidades y nivel de concentración que requiera el usuario.

Características

- Debe poseer una accesibilidad adecuada para el uso de su mobiliario.
- Confort térmico
- Debe poseer una correcta ventilación e iluminación.
- Aislamiento visual y acústico según el usuario.

Acción	Mobiliario
Lectura	Butaca, sillón.
Estudio o trabajo	Mesa, silla, ordenador.
Almacenar	Libros: Estantes, armarios. Otros: Estantes, armarios.

Tabla 2-5. Acciones y mobiliario, estudio.

Medidas mínimas

Los manuales estudiados no delimitan un área para este espacio, se enfocan en las medidas necesarias para realizar la acción de estudiar adecuadamente, Fonseca (1991), plantea una mesa mínima para el estudio 0.75 x 0.6m, pero considerando la necesidad de colocar otros elementos en la mesa plantea una mesa con un

lado de 0.9m y una distancia de 1.2m hasta la silla (Imagen 2-6).

En este espacio se debe considerar además las acciones de leer y almacenar con su respectivo mobiliario, los mismos que podrían estar anexados a la sala; el espacio netamente para estudiar se deberá proponer según las medidas mínimas y el nivel de concentración que requiera el usuario, pues de necesitar un nivel alto será necesario el aislamiento de este espacio, caso contrario su funcionamiento junto a la sala sería adecuado.

Finalmente es importante hablar de sala, comedor y estudio como conjunto, es decir como zona social ya que generalmente estos espacios poseen un solo ambiente y no existe delimitación con paredes entre ellos, esta característica uni ambiental le provee la polifuncionalidad que caracteriza a la zona y evita la privatización y pérdida de amplitud. Es así como se considera adecuada la unión de los espacios, y al trabajar con medidas mínimas, se deberá generar un espacio flexible y transformable según las necesidades del espacio y el uso solicitado.

Además al analizar los espacios se identificó que el mobiliario es de gran importancia en los mismos, pues son los encargados de proveer funcionalidad a los mismos. El diseño de este mobiliario debe dar respuesta a la característica de esta zona, es decir debe implementarse un mobiliario polifuncional.

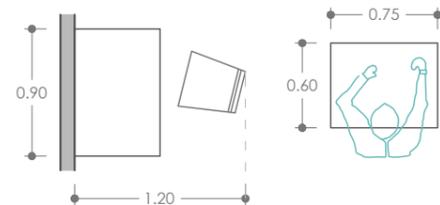


Imagen 2-6. Medidas mínimas estudio.

2.1.2.b. Zona de servicios

Esta zona posee espacios especializados y coinciden con las llamadas zonas húmedas de la vivienda; sus piezas acogen los electrodomésticos y lo que podríamos llamar mobiliario hidráulico, los cuales son fijos y rígidos, y se conectan a la red de abastecimiento de agua y a la de evacuación de aguas residuales (Carreiro y Díaz, 2006).

Dentro de esta zona se estudiarán: cocina, baño y lavandería.

Cocina

Es un lugar particular de la casa, es el lugar de cocinar (Carreiro y Díaz, 2006), conservar alimentos y almacenar comida y utensilios (Fonseca, 1991). Es un recinto sometido a un ciclo de uso continuo, orden/desorden, humos, olores; un equipamiento para cocinar que debemos poder aislar, clausurando el desorden del trabajo que se da en el espacio (Carreiro y Díaz, 2006).

Características

- Se le debe proveer una correcta ventilación e iluminación para su funcionamiento eficaz.
- Confort térmico
- Se utiliza en horarios determinados e intermitentes
- Contiene equipos fijos que cumplen una función específica su distribución es muy importante para un correcto funcionamiento del espacio.

Acción	Mobiliario
Preparar	Encimera, mesa, fregadero, pequeños electrodomésticos.
Cocinar	Cocina, horno convencional, microondas.
Lavar	Fregadero, lavavajillas.
Comer	Mesa, encimera, sillas, taburetes
Almacenar	Frigorífico, congelador, estantes, armarios. Residuos: cubo de basura.

Tabla 2-6. Acciones y mobiliario, cocina.

Medidas mínimas

En las imágenes se observa que Fonseca (1991) establece que la distancia mínima entre encimeras sea de 1.05m (Imagen 2-7); Neufert (1995) ubica las medidas entre los equipos, necesarios para la preparación de alimentos (Imagen 2-8); Hermida, Calle y Cabrera (2015) indican la disposición de los artefactos de cocina necesarios en el área mínima de 4.50m² (Imagen 2-9).

Con eso se puede concluir que mientras se respeta el orden lógico de preparación de alimentos y actividades paralelas, la distribución y dimensiones de los equipos puede variar para acomodar las funciones que sus usuarios requieran.

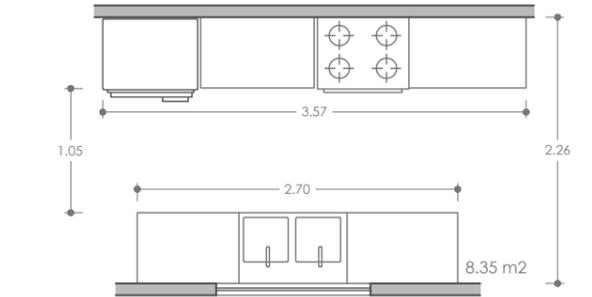


Imagen 2-7. Medidas mínimas cocina.

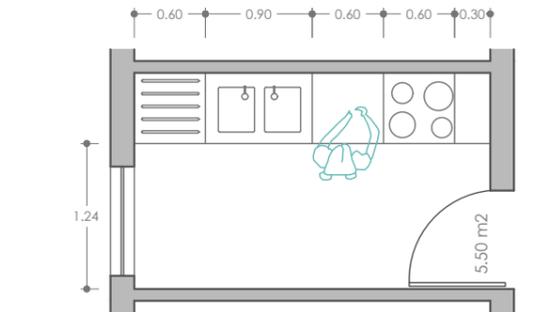


Imagen 2-8. Medidas mínimas cocina.

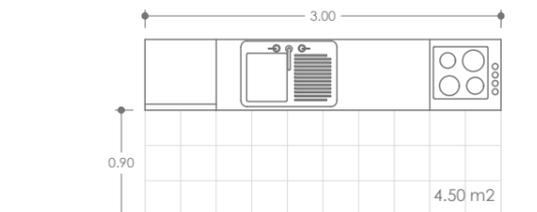


Imagen 2-9. Medidas mínimas cocina.

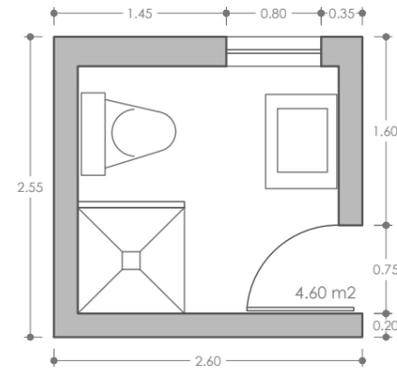


Imagen 2-10. Medidas mínimas cocina.

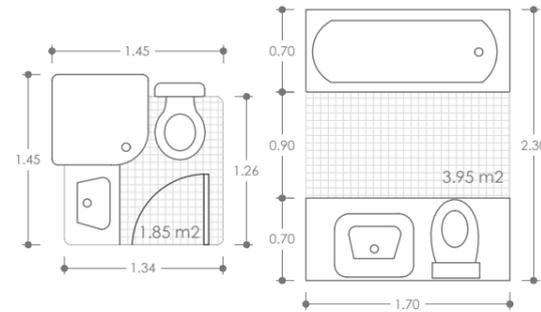


Imagen 2-11. Medidas mínimas cocina.

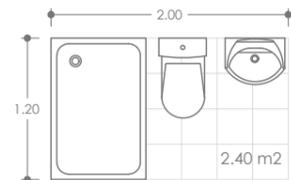


Imagen 2-12. Medidas mínimas cocina.

Baño

Se considera al baño como un espacio de actividad íntima y personal, probablemente es el recinto más especializado y posee una gran importancia dentro de la vivienda, tiende a aumentar en número según el número de dormitorios (Carreiro y Díaz, 2006).

Características

- La configuración de estos espacios es variada, puede ser un baño completo, un aseo con ducha; un baño con bañera, un baño con ducha; un baño completo, un baño con ducha y bañera según los requerimientos del usuario.
- El incremento de superficie no supone una mejora de sus condiciones espaciales o funcionales
- Existen opciones de bañeras y duchas para el aseo del cuerpo, ambas con sus beneficios y sus perjuicios para el estilo de vida.
- Debe poseer una adecuada ventilación.

Acción	Mobiliario
Aseo personal	Lavabo, espejo, repisa, bidé
Baño	Bañera, ducha.
Sanitaria	Inodoro
Otros	Cesto de ropa sucia
Almacenar	Aseo: Estantes, armarios Ropa baño: Estantes, armarios Residuos: Cubo de basura

Tabla 2-7. Acciones y mobiliario, baño.

Medidas mínimas

En los estudios de los planos de disposición de baños con medidas mínimas Fonseca(1991), propone una distribución en un área de 4.60m² con ducha (Imagen 2-10); Neufert (1995) indica varios tipos de baños con medidas más o menos holgadas, sin embargo tomando el área más reducida se obtiene un espacio de 1.85m² (Imagen 2-11); Hermida,Calle y Cabrera (2015) proponen un baño mínimo de 2.40m² con tina de baño (Imagen 2-12).

Es así que se encuentra un alto potencial de optimización en este espacio, pues con la presencia de inodoro, lavabo, ducha o bañera con sus medidas generales y mínimas cumplirá su función y si se separan los accesorios, se optimizaría su uso, porque serán dos las personas que puedan utilizarlo simultáneamente, sin embargo cada segmentación requerirá un mayor área por lo que en cada caso se puede plantear la solución más adecuada a la cantidad de usuarios y necesidades.

Lavandería

Es un espacio especializado en el cual el equipamiento necesario dependerá del nivel de mecanización que el usuario requiera por tal razón debe determinarse dicho nivel antes de comenzar el diseño (Fonseca, 1991), su ubicación dentro de la casa puede ser: Con acceso desde la cocina y lateral a ella, como prolongación de la cocina con o sin puerta de separación, con

acceso independiente, en el ámbito de la zona de día (Carreiro y Díaz, 2006).

Características

- Se le debe proveer una correcta ventilación para su funcionamiento eficaz.
- Confort térmico.
- Se utiliza en horarios intermitentes y por lo general no se usa a diario.
- Actualmente es recurrente la utilización de electrodomésticos como lavadora y secadora lo que reduce el área necesaria.

Acción	Mobiliario
Lavar ropa	Cesto ropa sucia, lavador de ropa, lavadora.
Secar ropa	Tendero, secadora, planchadora.
Limpieza	Estante, armario.

Tabla 2-8. Acciones y mobiliario, lavandería.

Medidas mínimas

En la imagen 2-13 se puede observar por separado las dimensiones necesarias para la realización de las actividades, según Fonseca (1991) el área de lavado, a mano y a máquina, y de planchado; Hermida,Calle y Cabrera (2015) da muestra de una lavandería básica para una unidad familiar con medidas mínimas (Imagen 2-14).

Este espacio se usa pocas veces a la semana y

si se automatiza la mayor parte de proceso, el tiempo empleado en estas actividades es mínimo, por lo tanto este espacio puede prescindir de un área propia y las actividades pueden darse en el mobiliario y electrodomésticos adecuados que puede ubicarse dentro cocina, generando una zona de servicio común, otra opción sería una ubicación cercana o dentro del baño, sin embargo esta última opción reduciría las posibilidades de uso por más de una persona al mismo tiempo.

2.1.2.c. Zona privada

Esta zona alberga los espacios en los cuales se requiere un alto grado de intimidad y privacidad, el espacio seleccionado es el dormitorio.

Dormitorio

El dormitorio es definido como un lugar para dormir, como su zona lo define es un espacio privado, propio e íntimo; reúne las condiciones de intimidad, de aislamiento necesarias, con iluminación y ventilación natural, pero si hablamos de habitación este concepto se amplia, pues va más allá del lugar de dormir; y encierra otras actividades como: lectura y ocio (Carreiro y Díaz, 2006).

Características

- Debe brindar privacidad e intimidad.
- Confort térmico.
- Debe poseer una correcta ventilación e iluminación.

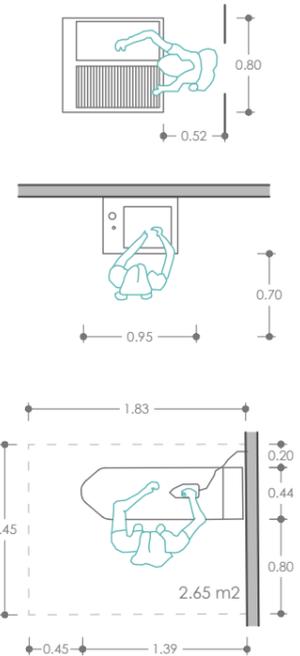


Imagen 2-13. Medidas mínimas lavandería.

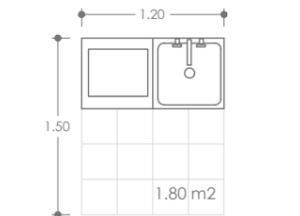


Imagen 2-14. Medidas mínimas lavandería.

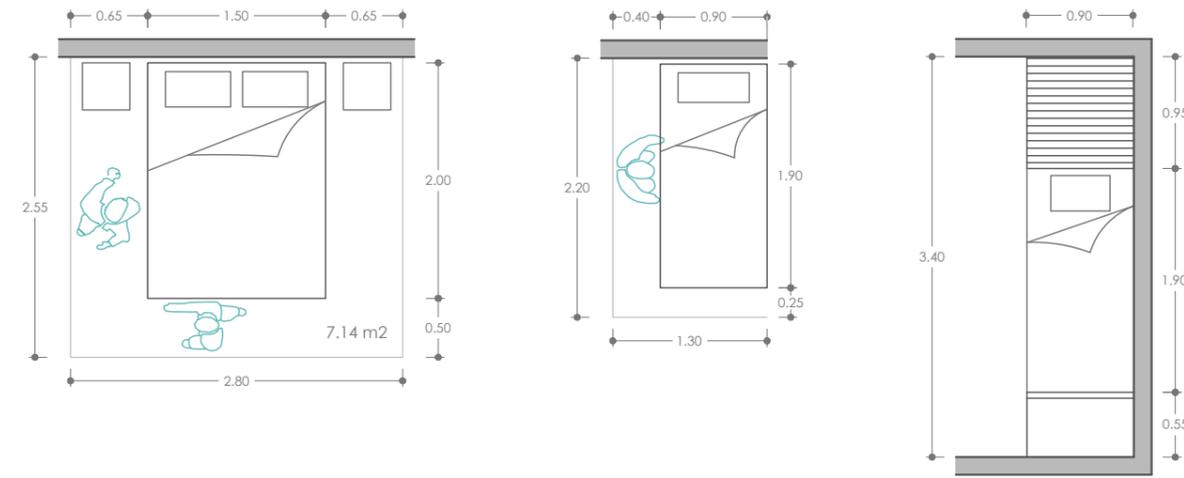


Imagen 2-15. Medidas mínimas dormitorio.

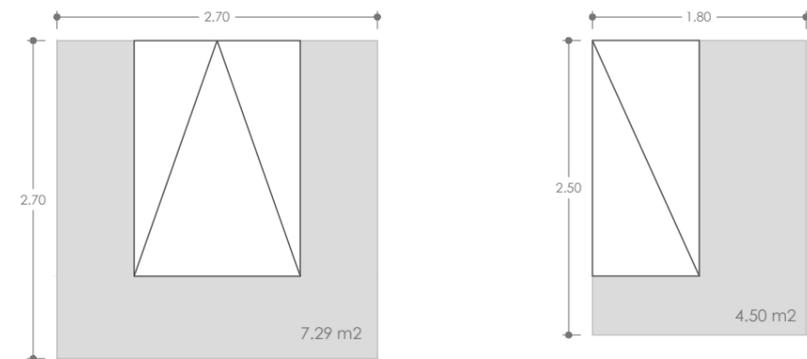


Imagen 2-16. Medidas mínimas dormitorio.

- Debe poseer aislamiento acústico.
- Generalmente posee articulación con el jardín
- Se conecta con baño el baño, closets y vestidores.

Acción	Mobiliario
Dormir	Cama (Mesilla).
Vestirse	Espejo, silla.
Lectura	Sillón, butaca.
Ocio	Silla, sillón, butaca, televisión, DVD, equipo de música, ordenador.
Almacenar	Preparar: Encimera, mesa. Ropa: Armario, estantes. Libros: Estantes, armarios. Otros Estantes, armarios.

Tabla 2-9. Acciones y mobiliario, dormitorio. Medidas mínimas

Las medidas del espacio y mobiliario dependerá del número de usuarios del dormitorio, Fonseca (1991) establece un área mínima para una habitación de dos personas 7.14 m², para una persona considera óptimo 2.86 m² y además propone una alternativa con medidas mínimas para la unión de closet y cama; Hermida, Calle y Cabrera (2015) para la habitación de dos personas propone un área mínima de 7.29 m² y para una persona 4.50 m². El área definida para la habitación de dos personas no posee mayor variación entre las dos fuentes, existe similitud tanto en medidas como disposición del mobiliario.

Se puede concluir que el mobiliario con medidas mínimas satisfacen las necesidades funcionales, lo que verdaderamente influencia es la distribución de los mismos pues esto afectará la sensación de seguridad y descanso.

Es decir este espacio puede tener una característica plurifuncional y acoger y reunir las actividades en las cuales la necesidad de intimidad y concentración sean necesarios, se puede proveer un espacio transformable y flexible según la necesidad del usuario a lo largo del día, pues la función de descanso no es requerida todo el día.

2.1.2.d. Circulaciones

Es importante estudiar estos espacios particulares pues su función es la de servir y distribuir, dentro de estos espacios se encuentran el vestíbulo y los pasillos.

Vestíbulo

El vestíbulo tiene la función de recibimos y distribuir, pues da acceso a los pasillos, y a los diferentes espacios, además puede acoger otras actividades que no tiene un espacio definido (Carreiro y Díaz, 2006), así se logra trascender su uso de receptáculo vacío y de un simple sitio de tránsito.

Características

- Se beneficia de la iluminación natural pero no es necesaria.
- Su ubicación es clave para la distribución de los

espacios.

- No necesita ser un espacio cerrado ni tener barreras visuales.

Acción	Mobiliario
Dejar el abrigo, el paraguas, las llaves, el bolso	Mesa, armario, espejo
Actividades que no tiene un espacio definido como jugar, planchar, coser	Mesa, estante, armario.

Tabla 2-10. Acciones y mobiliario, vestíbulo.

Pasillos

El pasillo es un espacio de distribución, pero si se lo plantea como circulación es un vacío, una pérdida de área, necesaria para otros lugares de la casa es a la final un túnel perdido. Por tal razón al igual que al vestíbulo el pasillo puede ser lugar de juego, lugar de almacenaje, un lugar más, trascendiendo su condición de calle de paso. Dimensionarlo adecuadamente permite transformar el uso, convertirlo en un ámbito más dentro de la casa (Carreiro y Díaz, 2006).

Características

- No es necesaria iluminación natural.
- No necesita delimitarse con barreras físicas o visuales.

Acción	Mobiliario
Transitar	N/A
Actividades que no tiene un espacio definido como jugar, almacenar	Espejo, estante.

Tabla 2-11. Acciones y mobiliario, pasillos. Medidas mínimas

Como se puede ver en la imagen 2-17, las medidas mínimas para que una persona transite de lado por un pasillo con barreras físicas a ambos lados es de 35cm y para transitar de frente se necesita entre 55 y 60 cm (Fonseca, 1991).

Circulaciones verticales

Para lograr la optimización del espacio es conveniente utilizar la altura para separar espacios (Fonseca, 1991), estos deben conectarse mediante circulaciones verticales que pueden incluir escaleras o gradas de diferentes diseños, materiales y dimensiones.

Características

- Debe proveer seguridad
- No es necesaria iluminación natural.
- No necesita delimitarse con barreras físicas o visuales.
- Comodidad para ascender.

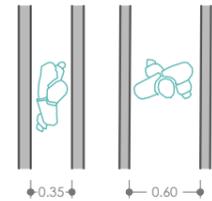


Imagen 2-17. Medidas mínimas, circulación.

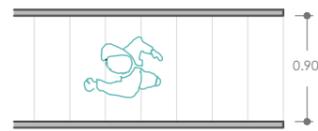


Imagen 2-18. Medidas mínimas, circulación vertical.

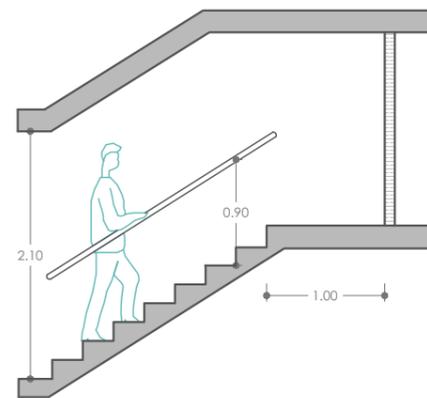


Imagen 2-19. Medidas mínimas, circulación vertical.

Acción	Mobiliario
Transitar	N/A
Almacenar	estante.

Tabla 2-12. Acciones y mobiliario, circulación vertical.

Medidas mínimas

Neufert (1995) menciona que la altura del cielorraso se puede aceptar en un mínimo de 2.1m (Imagen 2-19) y usualmente estos espacios se mantienen vacíos o con decoración en la parte superior para facilitar la circulación de los usuarios y se aprovecha el espacio bajo la grada en la medida de que las alturas lo permitan con baños y almacenamiento.

Neufert (1995) establece que se puede prescindir de pasamanos hasta 5 peldaños y el ancho mínimo para la circulación en gradas no obligatorias es de 50 cm mientras que de las obligatorias será 80cm, sin embargo Fonseca (1991) dispone del espacio mínimo de circulaciones verticales de 90 cm (Imagen 2-18).

Se puede concluir en cuanto a circulaciones que se genera un alto grado de subutilización cuando estas no son aprovechadas para otros usos como almacenaje, pues si no se convierten en un espacio vacío y muerto que solo sirve como transición de un espacio a otro.

2.1.3. Resultados

"La casa mínima equivaldría a estudio: un espacio abierto, sin tabiquería que lo compartimente; el espacio se organiza con el mobiliario, por tanto no tiene sentido hablar de recintos; el morador define su propia habitabilidad." (Carreiro y Díaz, 2006, pág 45).

A partir del estudio de estos espacios y sus propuestas de distribución se puede identificar ciertos factores que podrían ser utilizados para optimizar los espacios:

Como se mencionó en la zona social no es común separar con paredes de altura completa los espacios, ya que genera pérdida de área y percepción de amplitud, por tal razón es pertinente prescindir de estos elementos y que el mobiliario sea el que defina los espacios. Además es factible juntar los espacios de esta zona.

Las zonas privadas como los dormitorios generalmente se utilizan solo para dormir por las noches y se subutilizan el resto del día, es factible la posibilidad de generar un espacio flexible que permita cambiar de función según los requerimientos del día.

La zona de servicios se utiliza para requerimientos puntuales dentro de las actividades diarias; la cocina se utiliza de manera esporádica para cocinar, y si los usuarios de la vivienda comen fuera la misma, esta queda en desuso el resto

de tiempo junto al comedor, de igual manera la lavandería su utilización se genera solamente cuando el usuario necesita de este servicio.

En el tema de espacios como lavandería y cocina, cabe resaltar la existencia de estudios que proponen la utilización de estos espacios de manera comunal, como es el caso de la investigación "Kitchenless" la cual propone la cocina como un espacio comunal, si la vivienda es en comunidad esta alternativa sería de alta factibilidad.

Las circulaciones deben aprovecharse y proveer posibilidades de uso en las mismas como almacenaje, así se evitará que se genere un espacio con una área perdida.

El mobiliario es fundamental en todos los espacios de la vivienda por tal razón se debe proponer la optimización de los mismos, las paredes deben ser aprovechadas al máximo con la colocación de mobiliario evitando así la presencia de espacios residuales. El mobiliario no debe permitir únicamente una actividad, pues podría modificarse o moverse para satisfacer las necesidades de cada espacio.

Al proponer juntar algunos espacios se debe proveer flexibilidad a los mismos, ya que estos deben poseer una funcionalidad óptima cuando se los requiera, pero podrá cambiar las horas o días que no se necesite su servicio.

Se identificó que el aumento de área en un espacio no necesariamente produce un aumento de calidad del mismo, pues lo verdaderamente importante es la distribución del mobiliario y la circulación entre los mismos, pues esto le provee una correcta funcionalidad al espacio. Es así como las medidas mínimas funcionan adecuadamente dentro de los espacios y será factible reducirlos en cuanto no se pierda funcionalidad.

Con estas reflexiones se busca demostrar que existen formas de ganar espacio mediante un diseño inteligente, así mismo crear conciencia de que los espacios reducidos no constituyen siempre un problema y que por el contrario pueden crear un sinfín de posibilidades no contempladas en el diseño de la vivienda comúnmente, estas oportunidades de optimizar la distribución de espacios se ve facilitada por las nuevas tecnologías y del desarrollo en el campo del diseño de mobiliario.

2.2 Desarrollo de encuesta

El desarrollo de la encuesta se realizará según la metodología de investigación cualitativa realizada por Vargas (2010).

2.2.1. Planteamiento

Tema de investigación: Identificación de espacios subutilizados y de bajo uso en viviendas unifamiliares, en un barrio de Cuenca.

Campo de conocimiento general: Arquitectura

Campo de conocimiento específico: Espacios de la vivienda.

Antecedentes: Esta investigación forma parte de las bases para el diseño de una vivienda tiny house, los resultados obtenidos en este capítulo servirán para tomar decisiones funcionales en la propuesta de manera que de respuesta a una situación en común en el área de estudio.

Interés por hacer esta investigación: Se tiene interés en encontrar los espacios subutilizados en una vivienda, para optimizar el uso y diseño de los mismos aplicado en una "Tiny House".

Objetivo: Identificar los elementos y espacios subutilizados en las viviendas de la ciudad de Cuenca por medio de recopilación directa de información con los habitantes del área de estudio (barrio de la ciudad de Cuenca).

Pregunta de investigación: Cuáles son los espacios

subutilizados en las viviendas unifamiliares de del barrio "La Fátima".

Objeto de estudio: Espacios subutilizados de viviendas.

Tipo de investigación: Cualitativa

2.2.2. Diseño metodológico

Postura epistemológica: Positivista

Elección metodológica: cualitativa

Elección de método: estadístico

Construcción de ventana de observación: espacios de las viviendas

Elección de técnicas: Encuesta

Definición de área de estudio: Para la determinación del área de estudio se parte de la investigación "La ciudad empieza aquí: Metodología para la construcción de barrios compactos sustentables (BACS) en Cuenca" del grupo Llactalab, a continuación se presenta la delimitación de la zona de estudio de la investigación (Imagen 2-20):
Área zona de estudio= 449,25 Ha
Habitantes= 26.443 hab

De esta zona de estudio se selecciona el barrio "La Fátima" como área de estudio de

la presente investigación (Imagen 2-21), la cantidad de habitantes del barrio se obtiene a través de un análisis proporcional entre área y habitantes de la zona de estudio y el área del barrio seleccionado.
Área barrio "La Fátima"= 158.860,78 m²
Habitantes= 935 hab

Contexto social área de estudio: El barrio "La Fátima" posee una densidad de 20 a 40 viv/ha., y de un 60 a un 80% de viviendas con carencias (Hermida, Calle y Cabrera, 2015), es decir su contexto social es medio.

Universo: Personas que habiten una vivienda en la ciudad de Cuenca.

Población: Personas que habiten una vivienda en el barrio la Fátima en Cuenca. Esta población es de 935hab.

Muestra: Según Aguilar (2005) para el cálculo de la muestra en estudios cuya variable principal es de tipo cualitativo la muestra se calcula a través de las fórmulas :

a) Para población infinita (cuando se desconoce el total de unidades de observación que la integran o la población es mayor a 10,000):
 $n = Z^2 pq / d^2$

b) Para población finita (cuando se conoce el total de unidades de observación que la integran):
 $n = NZ^2 pq / d^2(N-1) + Z^2 pq$

Donde:

p = proporción aproximada del fenómeno en estudio en la población de referencia (probabilidad de éxito)

q = proporción de la población de referencia que no presenta el fenómeno en estudio (1 -p) (probabilidad de fracaso). La suma de la p y la q siempre debe dar 1. Por ejemplo, si p= 0.8 q= 0.2

Z= nivel de confianza

N= tamaño población

d= precisión (Error máximo admisible en términos de proporción).

Al poseer una población finita y el tamaño de la misma, para el estudio se aplicará la fórmula del literal b, y para la obtención de los datos se detalla la siguiente información:

Los datos p, q representan la variabilidad del parámetro que se desea estudiar, existen tres formas para la obtención de los datos: 1) de estudios reportados en revistas, con una población parecida o similar a la que queremos estudiar; 2) con un estudio piloto de 25 sujetos, o 3) se asigna la máxima probabilidad con que se puede presentar la variable en cuestión, que es, en variables cualitativas del 50% (Aguilar, 2005).

Para obtener el dato Z o nivel de confianza deseado, se fija según el interés del investigador. Los valores más comunes son 99% 95% o 90% como se observa en la tabla 2-13 (Aguilar, 2005):



Imagen 2-20. Zona estudio investigación BACS.



Imagen 2-21. Barrio La Fátima.

%Error	Nivel de confianza	Valor de Z calculado en tablas
1	99%	2.58
5	95%	1.96
10	90%	1.645

Tabla 2-13. Tabla para cálculo de dato Z.

Finalmente para obtener el dato d o precisión absoluta, se fija previamente tomando en cuenta la finalidad de la investigación. En algunos casos puede requerirse una gran precisión, mientras que en otros, solo se desea conocer aproximadamente los resultados, en este caso se requiere menor precisión y, por lo tanto, menos sujetos de estudio. Las precisiones absolutas comúnmente utilizadas son: la mayor de 0.1; una media 0.05 y la más pequeña de 0.01 como se observa en la tabla 2-14(Aguilar, 2005).

%	Valor d
90	0.1
95	0.05
99	0.01

Tabla 2-14. Tabla para cálculo de dato d.

Al considerar los parámetros para la asignación de valores en los datos de la fórmula del cálculo de la muestra se determina las siguientes cantidades:

- $p=0.5$ $q=0.5$, se designaron estos valores de acuerdo al literal c), al no existir referencia de una investigación con una población parecida a la presente investigación, y la imposibilidad de realizar un estudio piloto.
- Debido al carácter exploratorio de la investigación y al considerar los valores colocados a continuación adecuados para el cumplimiento del objetivo de la investigación se designaron los siguientes valores a los datos (Z) y (d) según las tablas 2-13 y 2-14.
- $Z=1.96$
- $d=0.1$

De esta manera se obtienen todos los datos para la aplicación de la fórmula los cuales se detallan en la tabla 2-15.

Dato	Valor
N	935 hab
Z	1.96
p	0.5
q	0.5
d	0.1

Tabla 2-15. Tabla de datos para aplicación de fórmula.

Se aplica la fórmula para el cálculo de la muestra.

- $n = \frac{NZ^2pq}{d^2(N-1) + Z^2pq}$
- Y se obtiene la siguiente cantidad:
- $n=87$, total de personas a encuestar dentro del área de estudio.

2.2.3. Desarrollo de la información que se busca receptor.

Se toma como punto de partida la información y estudio de los espacios más representativos de la vivienda donde se pudo evidenciar los espacios que podrían ser o estar subutilizados y cómo se podrían optimizar aplicando las medias mínimas; se espera recaudar suficiente información con la encuesta al barrio de manera que se corrobore y complemente con el fin de obtener una guía para el diseño de las tiny houses.

El cuestionario poseerá preguntas enfocadas específicamente a la identificación de los espacios subutilizados que se complementará con preguntas que nos ayudarán a identificar criterios para aprovechar al máximo los espacios de la vivienda y sus funciones dentro del diseño.

Además se busca conocer las necesidades del barrio en cuanto a espacios comunales y finalmente la importancia y función del mobiliario dentro del diseño de un modelo de vivienda "Tiny House" con el punto de vista de los encuestados.

Con estos criterios se plantean los siguientes aspectos que deben ser plasmados en las preguntas de la encuesta:



Categorizar los espacios de la vivienda según su uso.



Determinar las posibilidades de optimización de los espacios privados y de servicio.



Identificar los espacios comunales que las personas del barrio proponen implementar.



Recopilar información que nos permita modificar las habitaciones como comúnmente se diseñan y se pueda innovar al reducir medidas



Determinar el rol del mobiliario ante la perspectiva de los usuarios encuestados de tal manera que se implemente las modificaciones apropiadas



Seleccionar los electrodomésticos más utilizados para poder priorizar las actividades al momento del diseño.

A partir de estos estudios se plantea el cuestionario para la aplicación de la encuesta, que nos ayudará a identificar con certeza la opinión de los usuarios sobre los espacios subutilizados o de poco uso dentro de las viviendas del barrio "La Fátima".

2.2.4. Diseño del cuestionario

1. ¿Considera que tiene espacios sin o con poco uso dentro de su vivienda? ¿Cuales?.
- SI
- NO

2. ¿Qué espacios son de mayor uso en su vivienda?

Caracterización de espacios	Sala/Comedor	Cocina	Dormitorios	Baño	Lavandería	Estudio
Espacio de mayor importancia						
Uso medio						
Diferente del uso original						

3. ¿Considera que se puedan optimizar los espacios de su vivienda? ¿Cuales?.
- SI
- NO

4. ¿Utiliza el dormitorio para estudiar, trabajar, ejercitarse, ocio?
 - Solo para dormir
 - Estudiar / trabajar
 - Ejercitarse
 - ocio (leer, ver television)

5. Si pudiera elegir entre que la zona de servicio (cocina, lavandería) de su vivienda sea de gran tamaño o con mayor tecnificación, cual escogería?
 - gran tamaño
 - mayor tecnificación



6. Qué espacios necesarios para el desarrollo de la vida diaria considera pertinente utilizarlos colectivamente:

- lavandería
- gimnasio
- huerto

7. ¿Si tuviera que unir a un solo espacio varias zonas de su vivienda cuáles elegiría? (puede elegir varias opciones, o proponer nuevas)

- Sala-comedor-cocina
- Sala- estudio-comedor
- Dormitorio-estudio
- Baño-lavandería-vestidor
- Vestidor- dormitorio- estudio
- Lavandería-cocina
- Cocina-comedor

8. ¿Posee muebles que cumplan con varias funciones dentro del hogar?
¿Cuáles?

9. ¿Si se le presentaría la opción de muebles apilables, abatibles, retráctiles consideraría que ayudarán a optimizar el espacio? ¿Cuáles?

10. Califique los siguientes artefactos en orden de uso/importancia para su vivienda
1 = menor uso e importancia 10= mayor uso e importancia

ITEM	CALIFICACIÓN
Televisor	
Cocina	
Refrigerador	
Horno	
Microondas	
Repisas cocina	
Comedor	
Armario	
Juego de sala	
Camas	
Lavadora	
Secadora	
Otros	



2.3 Análisis de información recibida

2.3.1. Aplicación de la encuesta

La información se levanta en el sitio identificado como área de estudio (Imagen 2-22), se acude a viviendas, comercios y zonas públicas como parques realizando así 88 encuestas de manera física y personal a lo largo de tres semanas, para posteriormente procesar la información por medios digitales.

2.3.2. Procesamiento de información

Para procesar la información se continúa la línea de investigación cualitativa de Vargas (2010) con la cual se desarrolla la encuesta, para ello se digitaliza la información levantada y cuando todos los formularios se encuentran llenos se separa en elementos con sentido, en este caso se analiza la tabla de datos que recopila la información de todos los encuestados por cada pregunta y se generan gráficas porcentuales (Anexo 1) que nos permiten realizar la interpretación de cada elemento con sentido, separando la información en la mayor cantidad de fragmentos sin que los mismos pierdan contexto hasta llegar al punto de saturación por medio del cual se procede a una etapa de síntesis, para ello se construyen unidades de análisis como conjuntos que proveen sentido estructural, para así establecer relaciones entre estas unidades identificadas para finalmente contestar la pregunta de investigación previamente formulada.



2.3.2.a. Construcción de unidades de análisis como conjuntos de sentido estructural.

Para fragmentar y entender la información recopilada de manera eficaz se desarrollan unidades de análisis que en este caso se dividen en dos, son: Espacios o habitaciones y Mobiliario, de ellas la primera se separa en espacios privados y espacios comunales. Estas unidades permiten generar tres escalas de información desde una escala grande (espacios comunales) a una escala pequeña (Mobiliario). A continuación se describen las preguntas que se enmarcan en cada unidad (Tabla 2-16).

Espacios o habitaciones		Mobiliario
Privados	Comunales	
p.1_ Subutilización de espacios.	p.6_ Uso de zonas comunales.	p.8_ Mobiliario existente
p.2_ Importancia y uso de espacios.		p.9_ Mobiliario deseado.
p.3_ Optimización de espacios.		p.10_ Artefactos.
P.4_ Uso de dormitorio.		
P.5_ Uso de zona de servicio.		
p.7_ Unificación de espacios		

Tabla 2-16. Tabla de unidades de análisis.

2.3.2.b. Relaciones entre las unidades de análisis.

Para establecer las relaciones y articulaciones se parte de la estructura previa y se explica a mayor profundidad la realidad investigada a partir de las preguntas de estudio, se complementa este trabajo por medio de esquemas gráficos.

La primera relación se da en general entre las tres categorías y el objetivo de identificar los espacios que se pueden optimizar en el diseño arquitectónico de una tiny house, en este caso se identifica que a partir de los espacios comunitarios, se puede decidir los espacios privados necesarios de una vivienda y posteriormente se puede integrar el diseño de mobiliario a la propuesta arquitectónica (Gráfico 2-1).

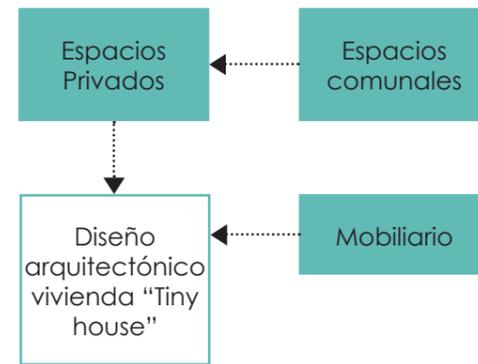


Gráfico 2-1. Relaciones entre unidades de análisis (general).

Profundizando, se determina una relación entre las preguntas de subutilización y optimización de espacios, es decir las preguntas 1 y 3 con las preguntas 6 y 8, sobre espacios comunales o colectivos y mobiliario respectivamente (gráfico 2-2), ya que además de identificar qué espacios son subutilizados y deben ser optimizados, es importante también sopesar la posibilidad de extraer espacios de poco uso de la parte privada a formar parte de los espacios comunales y así evitar la subutilización de los mismos puesto que serían utilizados por una mayor cantidad de personas; por otro lado el mobiliario puede repercutir en la subutilización de un espacio ya que si no se dispone correctamente o únicamente permite la realización de una actividad ocupa un espacio que de no ser de alto interés para el

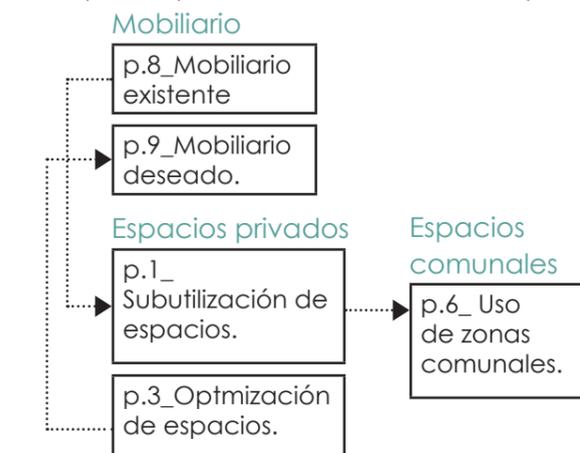


Gráfico 2-2. Relaciones entre unidades de análisis.

usuario, será dejado de lado.

De esta manera se expresa que para evitar la subutilización de espacios: como respuesta se pueden generar espacios comunales y prescindir del espacio dentro de la vivienda u optimizar el espacio por medio de mobiliario multifuncional reduciendo así además metros cuadrados en la vivienda.

Se encuentra otra relación entre los espacios de la vivienda y los comunales en las preguntas 2 y 5 (Gráfico 2-3) en los cuales se estudia la importancia y uso del área de servicio, entendiéndose como cocina y lavandería, y se contrasta con la pregunta 6 sobre zonas comunales ya que en caso de que el uso e importancia de esta zona esté en decadencia se puede proponer el uso colectivo de la misma con el objetivo de reducir el tiempo de mantenimiento diario de este espacio en la vivienda.

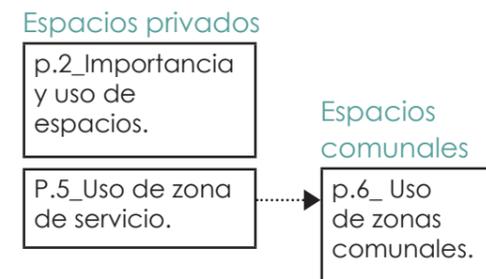


Gráfico 2-3. Relaciones entre unidades de análisis.

Finalmente se encuentra una relación entre el mobiliario y los espacios privados específicamente en las preguntas 4 y 5 sobre el uso del dormitorio y la zona de servicio en comparación con las preguntas 8, 9 y 10 que buscan identificar el mobiliario multifuncional existente, el deseado y el uso de los artefactos, el flujo se da entre las preguntas 4 y 5 que nos develan las actividades y necesidades de diseño en estos espacios y las preguntas 8, 9 y 10 que descubren el uso e importancia del mobiliario en la realización de dichas actividades (Gráfico 2-4).

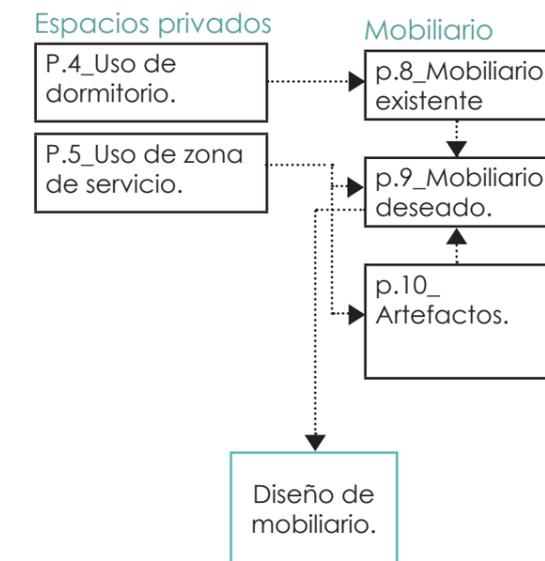


Gráfico 2-4. Relaciones entre unidades de análisis.



Imagen 2-22. Iglesia "La Fátima" ubicada en el barrio encuestado.

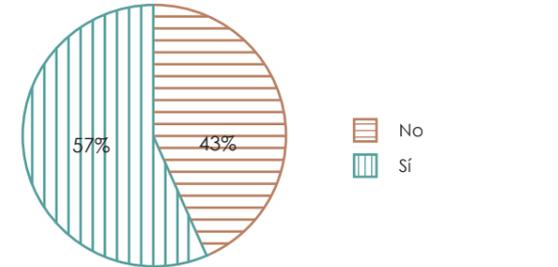


Gráfico 2-5. Pregunta 1.

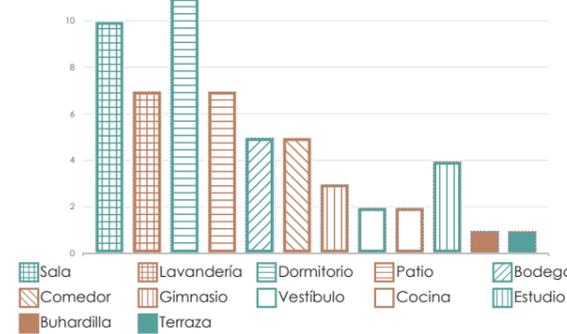


Gráfico 2-6. Pregunta 1.

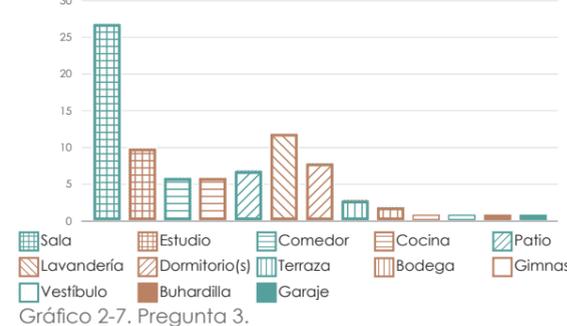


Gráfico 2-7. Pregunta 3.

2.3.2.c. Resultados y hallazgos

Para develar la estructura de la realidad se realizará un repaso por las respuestas obtenidas en cada pregunta enfatizando en resolver las relaciones antes descritas.

1. ¿Considera que tiene espacios sin o con poco uso dentro de su vivienda? ¿Cuales?.

El 57% de la población estudiada considera que tiene espacios subutilizados en sus viviendas (Gráfica 2-5). Los espacios que la población subutiliza se detallan en el gráfico 2-6.

2. ¿Qué espacios son de mayor uso en su vivienda?

El dormitorio es de mayor uso e importancia para el 85%, la cocina para el 81%, y el uso de la sala y comedor es de mayor importancia para el 69%, el baño para el 66%, y la lavandería para el 23% finalmente el estudio para el 8%. En la encuesta además se evidencia que la lavandería es de uso medio para el 47% de los encuestados y el estudio es de poco uso para el 32% (Tabla 2-17). A través de esta información se entiende como programa o espacios indispensable para una vivienda la: Sala, comedor, cocina, dormitorio y baño.

Caracterización de espacios	Sala/Comedor	Cocina	Dormitorios	Baño	Lavandería	Estudio
Espacio de mayor importancia	69%	81%	85%	66%	23%	8%
Uso medio	23%	13%	13%	33%	47%	32%
Poco uso	9%	3%	1%	1%	19%	23%
Desuso	0	1%	0	0	8%	31%
Diferente del uso original	0	0	1%	0	3%	6%

Tabla 2-17. Pregunta 2.

3. ¿Considera que se puedan optimizar los espacios de su vivienda? ¿Cuales?.

El 65% de la población identifica que tiene espacios que pueden ser optimizados en su vivienda. Los espacios se detallan en el gráfico 2-7.

4. ¿Utiliza el dormitorio para estudiar, trabajar, ejercitarse, ocio?

El 24% de la población utiliza el dormitorio solo para dormir, mientras que el otro 76% realiza actividades de ocio, estudio/ trabajo o ejercicio (Gráfico 2-8).

5. Si pudiera elegir entre que la zona de servicio (cocina, lavandería) de su vivienda sea de gran tamaño o con mayor tecnificación, cual escogería?

El 56% de la población prefiere una mayor tecnificación en el área de servicio, frente al 44% que elige mayor área (Gráfico 2-9).

6. Qué espacios necesarios para el desarrollo de la vida diaria considera pertinente utilizarlos colectivamente:

El 36% de los encuestados consideran pertinente tener un huerto en el barrio para uso colectivo, el 18% optan por tener un gimnasio y un 3% prefieren tener una lavandería, sin embargo la mayoría eligen varias opciones a la vez como se puede observar en la (Gráfico 2-10).

7. ¿Si tuviera que unir a un solo espacio varias zonas de su vivienda cuáles elegiría? (puede elegir varias opciones, o proponer nuevas)

La mayoría de los encuestados eligen unificar sala - comedor- cocina, seguido de Dormitorio- estudio y cocina-comedor (Gráfico 2-10).



Gráfico 2-10. Pregunta 7.

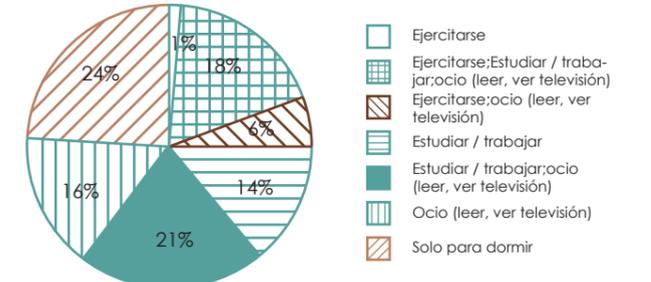


Gráfico 2-8. Pregunta 4.

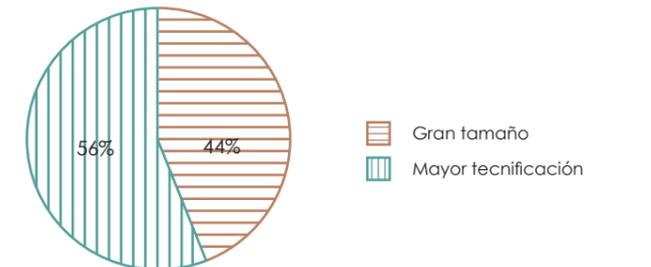


Gráfico 2-9. Pregunta 5.

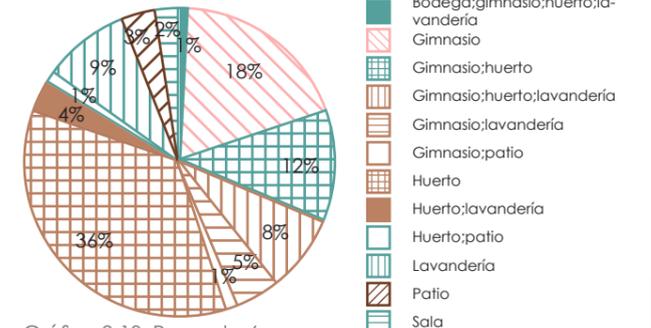


Gráfico 2-10. Pregunta 6.

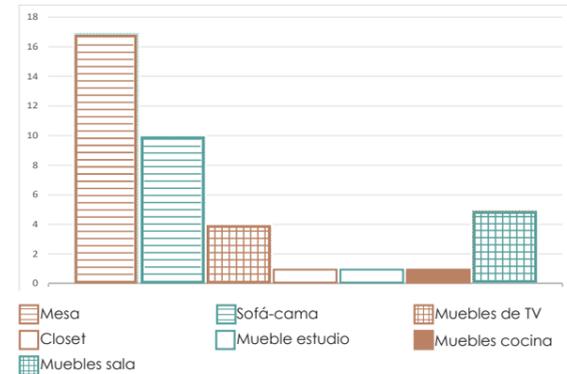


Gráfico 2-11. Pregunta 8.

ITEM	CALIFICACIÓN
Camas	9.76
Cocina	9.47
Refrigerador	9.47
Comedor	8.28
Repisas cocina	8.20
Armario	8.13
Lavadora	7.86
Juego de sala	7.63
Televisor	6.57
Horno	5.5
Microondas	4.86
Secadora	4.38
Otros	Computador

Tabla 2-18. Pregunta 10

8. ¿Posee muebles que cumplan con varias funciones dentro del hogar?
¿Cuáles?

El 62% de las encuestas indican falta de mobiliario multifuncional dentro de las viviendas y en la gráfica 2-11 se puede observar que predominan los muebles que proveen los servicios de sala y comedor.

9. ¿Si se le presentaría la opción de muebles apilables, abatibles, retráctiles consideraría que ayudarían a optimizar el espacio? ¿Cuáles?

El 90% declara que contar con ellos mejoraría la optimización de espacios al interior de su vivienda y expresan la necesidad de muebles multiusos en la sala, con la forma de uso principalmente retráctil y quienes especificaron el tipo de mueble prefieren las opciones de sofacama y mesas y sillas apilables (Gráfico 2-12).

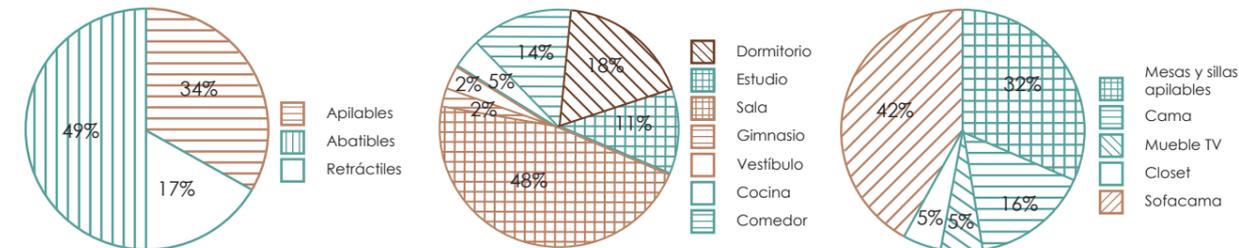


Gráfico 2-12. Pregunta 8.

10. Califique los siguientes artefactos en orden de uso/importancia para su vivienda
1 = menor uso e importancia 10= mayor uso e importancia

Finalmente se identifican los artefactos de mayor uso e importancia dentro del hogar encontrando así que la cama cocina y refrigerador son imprescindibles y que la secadora, el microondas y el horno no se utilizan en gran medida, por otro lado, las personas que optaron por sugerir un artefacto adicional en gran medida mencionaron la computadora por su constante uso e importancia en sus actividades diarias (Tabla 2-18).

2.3.2d. Respuesta a la pregunta de investigación

Se busca responder a la pregunta de investigación principal por la cual se desarrolla esta investigación siendo esta compuesta por los resultados de las principales variables expuestas en la encuesta, de esta manera se devela primero que los espacios que están siendo subutilizados por los habitantes del sector son los siguientes: Sala, Lavandería, Dormitorio, Comedor, Vestíbulo, Cocina y Estudio, además puesto que la encuesta dotaba la posibilidad de nombrar espacios subutilizados fuera de la lista sugerida (Anexo 1), se encuentran espacios que poseen poco uso y que no fueron analizados en la sección previa ya que no forman parte de los espacios básicos o fundamentales de la vivienda, estos espacios son: patio, bodega, gimnasio, buhardilla, terraza. Esta información se puede observar en la gráfica 2-8.

En una segunda instancia se describen los espacios que los habitantes consideran necesario optimizar en su hogar: sala, estudio, comedor, cocina, patio, lavandería, dormitorio(s), vestíbulo, y nuevamente se encuentran espacios no analizados (Anexo 1) como balcón o terraza, bodega, gimnasio, buhardilla, garaje (Gráfico 2-7). Se observa que el principal interés en optimizar espacios se da sobre la sala y la lavandería.

Y finalmente se desarrollan los espacios que los usuarios unificarían en su vivienda para identificar las preferencias de actividades conjuntas en el sector propuestas en la tesis y en la gráfica 2-10 se pueden observar las preferencias por unificar la zona social con la cocina y el área de descanso con estudio, esto nos indica que las actividades destinadas para estos espacios se relacionan.

A partir de esta recopilación se identifica que los principales espacios subutilizados de la vivienda son: en la zona de servicio, la lavandería; en la zona social, la sala y en la zona privada, el estudio.

Además existen espacios que si bien tienen gran uso e importancia están siendo utilizados para varias actividades sin contar con el mobiliario adecuado como el dormitorio.

2.4 Síntesis de resultados

Sintetizando la información obtenida a través de las encuestas y el análisis previo sobre los principales espacios de la vivienda se obtienen la siguiente información:

La **sala** junto al comedor son el tercer espacio de mayor importancia para el usuario, pero a su vez existe la percepción de que están siendo subutilizados y que pueden ser optimizados, en especial la sala.

La **cocina** es el segundo espacio de mayor importancia según los encuestados, y posee un alto uso por tal razón no existe subutilización del espacio, sin embargo piensan que se puede optimizar.

Los encuestados manifestaron que sería adecuado unir en un solo espacio **sala, comedor y cocina**, y se toma en cuenta que la cocina a lo largo de los años a pasado paulatinamente de la zona de servicio a la social por la interacción que permite, por tal razón se determina que estos tres espacios conformarán la **zona social**.

El **dormitorio** es el espacio de mayor importancia en la vivienda según la encuesta realizada. Se conoció que el 23% de los encuestados lo utilizan solo para dormir por tal razón es subutilizado por esta parte de la población, pero el resto realiza actividades como ocio, estudio o ejercitarse aprovechando así el espacio, pero un inconveniente es la falta de mobiliario

óptimo para la realización de las actividades complementarias. Es así como se debe proyectar un espacio que solucione la subutilización del mismo y provea una óptima realización de las actividades.

Los encuestados afirmaron que el **estudio** es el espacio de menor importancia dentro de la vivienda, y que posee poco uso o desuso es decir posee una alta subutilización, por tal razón no es pertinente proveer un espacio exclusivo para esta actividad si no implementarlo al dormitorio o a la sala.

Se identificó la factibilidad de unir el dormitorio con el estudio según la encuesta realizada, de esta manera se genera la **zona privada**, con un espacio flexible que se adapte a las actividades antes mencionadas a lo largo del día.

La **lavandería** tiene una importancia media dentro de la vivienda, y manifestaron que en gran medida es subutilizada y podría ser optimizada, además se menciona una cierta pertinencia de unirla a la cocina.

Se define a la **lavandería y al baño** como la **zona de servicio**, pero si bien la cocina en este caso pertenece a la zona social poseerá cercanía con la lavandería para juntar los espacios húmedos.

En los espacios como cocina y lavandería los encuestados manifestaron su preferencia por

una mayor tecnificación que a un mayor tamaño del espacio.

Con esta información principalmente se desarrolla un **programa de vivienda básico** (Tabla 2-19), el cual supondría la abstracción máxima de las necesidades que debe solventar una vivienda y además se definen las zonas que conforman estos espacios: la zona social se compone básicamente de sala, comedor y cocina, la zona de servicio de baño con lavandería y la zona privada de dormitorio con actividades complementarias que se integren a través del mobiliario, como son las de estudio y ejercicio, de manera que se comprueba que separando las actividades a través de mobiliario más no de paredes de altura completa, se obtienen espacios de menores dimensiones confortables y eficientes.

Espacios indispensables	Actividades diarias
Sala	Ocio / Socialización
Comedor	Alimentación
Cocina	Preparación de alimentos
Baño	Limpieza / Lavandería
Dormitorio	Descanso / Estudio / Ejercicio básico.

Tabla 2-19. Programa de vivienda básico.

En este punto es importante entender que al designar las tres zonas de la vivienda se pueden conformar microcasas de tres habitaciones confortablemente siempre que se tome en cuenta las relaciones entre zonas por actividades y por instalaciones, como se puede observar en el siguiente esquema (Tabla 2-20).

Zonas	Espacios
Social	Sala
	Comedor
	Cocina
Servicio	Baño
	Lavandería
	Vestidor
Privado	Dormitorio
	Estudio

Zona húmeda (Baño, Lavandería)
 Actividades conjuntas (Dormitorio, Estudio)

Tabla 2-20. relaciones entre zonas de la vivienda.

También el mobiliario será de gran importancia dentro de todos los espacios, y en este caso debido a las dimensiones reducidas la implementación de mobiliario multifuncional será adecuado, además el 90% de los encuestados están dispuestos a utilizar este tipo de mobiliario y afirmaron que ayudarán a optimizar los espacios. Cada zona debe proveer el mobiliario necesario para las actividades, este mobiliario por actividad esta descrito en el análisis previo de los espacios de la vivienda.

Gracias a la encuesta realizada se ha develado información directa de los usuarios del sector sobre su forma de experimentar la vivienda, estos datos complementados con las medidas obtenidas en la primera parte del capítulo permitirán que se desarrolle el diseño interno de la vivienda con espacios mínimos pero eficientes. En su inserción urbana se planteen espacios comunales que solvente la realización de actividades complementarias, tomando en cuenta el huerto, gimnasio, patio y salón social, como espacios que actualmente mejorarían las actividades sociales entre los habitantes del barrio.

Factores que proporcionan alta calidad de vida a un espacio reducido.

- 3.1 Medición de calidad de vida
- 3.2 Casos de estudio tiny houses.
- 3.3 Resultados

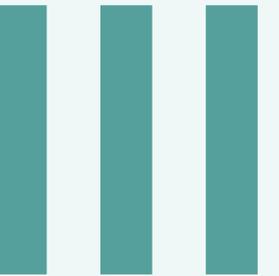




Imagen 3-0. Contemporary Tiny house.



3.1 Medición de calidad de vida.

En el capítulo I se identificaron los factores que influyen en la calidad de vida de los espacios (Tabla 3-1), es de gran importancia relacionar estos factores con los espacios o viviendas de dimensiones reducidas, de esta manera se determinarán fortalezas, deficiencias y conexiones entre calidad de vida y viviendas tiny house, esta información será de gran importancia para generar pautas y criterios para el diseño de viviendas con una alta calidad de vida.

A continuación se detalla la forma de medida de cada factor.



Factores que influyen en la calidad de vida de los espacios.		
Por bienestar físico		Por bienestar psicológico
Factores objetivos		Factores subjetivos
Aspectos biofísicos a. Confort térmico b. Ventilación c. Confort acústico d. Confort visual d.1. Iluminación natural d.2. Iluminación artificial	Aspectos constructivos e. Envoltente f. Materiales naturales y de la región Prospectiva de la vivienda g. Autosuficiencia	Aspectos espaciales h. Funcionalidad i. Operatividad j. Privacidad Aspectos emocionales k. Activación l. Placer m. Significancia

Tabla 3-1. Tabla resumen factores que influyen en la calidad de vida de los espacios.

3.1.1. Por bienestar físico
Factores objetivos

Aspectos biofísicos

a. Confort térmico

Forma de medida

En el análisis de este factor intervienen algunos parámetros como lo son: Temperatura, humedad y velocidad del aire.

La temperatura es la cantidad de calor de un cuerpo, objeto o ambiente que se relaciona a la sensación de frío y de calor y según la norma ISO 7730 la temperatura del aire debe variar entre 18° C a 26° C para que las personas obtengan una sensación agradable dentro de la vivienda. Es importante diferenciar entre temperatura húmeda y seca, ya que el grado de humedad presente en el aire condiciona enormemente la percepción de la temperatura del usuario (López, 2003).

La humedad es el contenido de vapor de agua que tiene el aire y afecta directamente a la sensación térmica de los ocupantes de una edificación (Arbito, 2018). La humedad absoluta del aire debería mantenerse aproximadamente entre 5 y 12 gr de agua por kg de aire seco para lograr un confort climático-térmico y la humedad relativa deberá estar entre el 40 y el 65% (López, 2003), para de esta manera generar un ambiente interior confortable.

La velocidad del aire es la sensación del viento

que las personas perciben dentro de un ambiente interior (Arbito, 2018). Además la circulación de aire dentro de los espacios permite reducir el contenido de humedad y aumentar la sensación de frescor en climas cálidos (López, 2003).

Existen herramientas digitales para el análisis del confort de edificaciones, ya sea en la etapa de diseño o en intervenciones dentro de viviendas. En este caso se utilizará el software Design builder para determinar el confort térmico en los casos de estudio y en el diseño del prototipo de vivienda tiny house.

Además existen métodos de valoración conjunta que intenta calcular estadísticamente el confort que producen estos parámetros, como es el caso del diagrama psicrométrico de Givoni (Imagen 3-1). Este diagrama se realiza previo al diseño arquitectónico y nos servirá para determinar la zona de confort y la determinación de estrategias para la provisión de confort térmico.

b. Ventilación

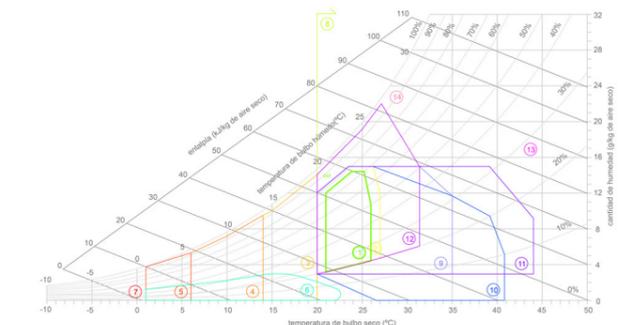
Forma de medida

Según Toledo (2011) la velocidad del aire se clasifica de acuerdo a la sensación que producen como se puede observar en la tabla 3-2:

Es decir una adecuada ventilación se produce cuando el movimiento del aire no incomoda a los usuarios de la vivienda y aporta a la obtención de

Velocidad del aire	Sensación
De 4m/s a 5m/s.	Imperceptible.
De 5m/s a 8m/s.	Agradable.
De 8m/s a 16m/s.	Agradable con alta percepción.
De 16m/s a 25m/s.	Genera molestias.
Mayor a 25m/s.	No soportable.

Tabla 3-2. Sensación del viento de acuerdo a la velocidad.



- DIAGRAMA BIOCLIMÁTICO DE GIVONI
- 1 ZONA DE CONFORT
 - 2 ZONA DE CONFORT PERMISIBLE
 - 3 CALEFACCIÓN POR GANANCIAS INTERNAS
 - 4 CALEFACCIÓN SOLAR PASIVA
 - 5 CALEFACCIÓN SOLAR ACTIVA
 - 6 HUMIDIFICACIÓN
 - 7 CALEFACCIÓN CONVENCIONAL
 - 8 PROTECCIÓN SOLAR
 - 9 REFRIGERACIÓN POR ALTA MASA TÉRMICA
 - 10 ENFRÍAMIENTO POR EVAPORACIÓN
 - 11 REFRIGERACIÓN POR ALTA MASA TÉRMICA CON VENTILACIÓN NOCTURNA
 - 12 REFRIGERACIÓN POR VENTILACIÓN NATURAL Y MECÁNICA
 - 13 AIRE ACONDICIONADO
 - 14 DESHUMIDIFICACIÓN CONVENCIONAL

Imagen 3-1. Diagrama psicrométrico Givoni.

confort térmico dentro de la vivienda. Este factor se analizará a través del programa Designbuilder en donde se identificarán las velocidades del aire interior y se determinará si posee rangos adecuados.

c. Confort acústico

Forma de medida
Dentro del confort acústico intervienen dos parámetros los cuales son: reverberación y focos de producción de ruidos.

La reverberación consiste en la persistencia de un sonido después de haber cesado su emisión y está motivada por las reflexiones múltiples de las ondas sonoras sobre las superficies que limitan el espacio (López, 2003), el tiempo de reverberación es de suma importancia, ya que un tiempo demasiado largo hace que en una conversación normal se superpongan las sílabas y que el sonido sea poco claro; un tiempo demasiado corto convierte los sonidos en secos e incoloros, lo que provoca consumir más energía para conseguir el nivel sonoro requerido (López, 2003).

Los focos de producción de ruidos son objetos o situaciones que podrían generar un sonido indeseado dentro de la vivienda, estos pueden ser innumerables, entre los externos se encuentran: tráfico, vecinos, agua, viento, lluvia, etc.; entre los internos: electrodomésticos, música, conversaciones, televisión, etc., es

importante controlar estos focos para que los mismos no afecten el confort acústico dentro de la vivienda (Imagen 3-3). Cabe mencionar que un sonido se considera excitante a partir de los 50 db y puede llegar a producir lesiones a partir de los 95-100db. Aunque el oído humano percibe frecuencias de entre 16 y 20.000 Hz, es más receptivo para la zona comprendida entre 200 y 5.000 Hz. Dentro de esta franja tiene mayor sensibilidad para las frecuencias graves (<250 Hz) que agudas (>1.000 Hz), siendo estas últimas más perjudiciales para el oído (López, 2003).

Este factor se analizará a través del cálculo de reverberación según la ecuación de Sabine dentro del espacio más importante de la vivienda según la tabla 3-3 utilizando el bienestar satisfactorio general (Tournus, 1980) y se interpretará el aislamiento acústico del material de tabiquería de la vivienda.

$$\text{Ecuación de Sabine} \quad \text{Tr} = 0.161V/A\alpha$$

Tr: tiempo de reverberación

V: Volumen de la sala

A α : Sumatoria de superficies por su coeficiente de reverberación según su material

Uso habitual	Tiempo ideal (s)
Zonas comunes en vivienda	1.5
Aposentos en vivienda	1
Bienestar satisfactorio	0.5

Tabla 3-3. Tiempo de reverberación óptimo.



Iluminancia			
Actividad	Mínimo (Lux)	Recom. Lux	Óptimo (Lux)
Dormitorios	100	150	200
Cuartos de aseo	100	150	200
Cuartos de estar	200	300	500
Cocinas	100	150	200
Cuarto estudio/trabajo	300	500	750
Circulaciones	50	100	250
Escaleras y almacenamiento	100	150	200

Tabla 3-4. Cantidad de luz por actividades.

d. Confort visual

A continuación se presenta la tabla de actividades y la iluminancia necesaria según la norma NEC-HS-EE (2018) (Tabla 3-4).

d.1 Iluminación natural

Forma de medida

La iluminación natural dentro de la vivienda se medirá a través del programa design builder en el cual se determinará la iluminancia de los espacios en el día y se comparará con la tabla 3-4 para determinar si es adecuada para el desarrollo de las actividades requeridas en el espacio. Dentro del diseño de la vivienda tiny house será de gran importancia este factor para la determinación de los vanos necesarios para el



ingreso de la luz natural.

d.2 Iluminación artificial

Forma de medida

Este factor se medirá a través de la identificación de las características de las luminarias ubicadas dentro del proyecto, de tal manera que se podrá calcular la iluminancia por el método de los lúmenes según Rodríguez y Llano (2012) y determinar si cumplen con los parámetros establecidos en la tabla 3-4.

Aspectos constructivos

e. Envoltente

Forma de medida

En este factor se medirá la eficacia de los elementos constructivos en el control o modificación de las condiciones térmicas, lumínicas y acústicas de los espacios puesto que los materiales que se empleen poseerán características de absorción, transmisión y acumulación de energía (López, 2003). A través del análisis del valor de U se determinará si la envoltente aporta en la obtención del confort térmico, cuando el valor de U es alto existe una baja aislación térmica y gran pérdida de calor y si el valor de U es bajo existe una alta aislación y poca pérdida de calor, el cumplimiento de este valor será de acuerdo a la zona climática en la que se encuentre la vivienda, para el cálculo es importante conocer la conductividad térmica de algunos materiales (Tabla 3-5). En el caso del diseño de los prototipos de viviendas tiny

house se utilizará los rangos del valor de U que se establecen en las normas NEC-HS_EE (2018) según el piso climático. Se mide con la fórmula $U=1/Rt$ (Franco, 2018)

En el punto de vista acústico de igual manera se determinará si el material aporta dentro del confort acústico y finalmente en el ámbito lumínico se analizará si la envoltente permite el ingreso de luz necesaria para la obtención de confort visual y térmico, es decir si la cantidad y ubicación de vanos es adecuada y en caso de existir protecciones como persianas y lamas, éstas aporten a la obtención del confort.

Si la envoltente de la edificación posee condiciones óptimas para la obtención de confort térmico, acústico y visual, se considerará que cumple con el factor según la tabla 3-6.

f. Materiales naturales y existentes en la región

Forma de medida

Este factor se analizará según la utilización de materiales saludables para el ambiente y para la salud de los usuarios. Como base para el análisis se considero pertinente la utilización de la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC-11, Capítulo 13) en la cual se expresa que un 20% de los materiales de construcción usados en las edificaciones deben cumplir al menos un parámetro de los enunciados a continuación:

- Uso de materiales reciclados: Se debe

Material	C.T. W/m ² K	Material	C.T. W/m ² K
Aire	0.02	Madera	0.13
Ladrillo	0.8	Corcho	0.03
Vidrio	0.6-1	Fibra de vidrio	0.03
Aluminio	209.3	Zinc	106
Acero	47-58	Tierra	0.8
Yeso	0.26	Hormigón	1.7
Lana oveja	0.04	Piedra	3
Poliestireno	0.03	Agua	0.58

Tabla 3-5. Conductividad térmica de materiales.

Indicadores	Condi- ciones térmicas	Condi- ciones acústicas	Condi- ciones lumínicas
Vivienda	Valor U óptimo	Cumple confort acústico	Cumple confort visual (IN)
Calificación			

Tabla 3-6. Medida factor envoltente.



garantizar la calidad del producto según normas INEN u otras normas internacionales.

- **Uso de materiales locales:** Se debe usar materiales cuyo lugar de fabricación no sea mayor a 100 km. Se debe tomar en consideración su valor material y cultural.
- **Construcción desmontable:** La construcción debe tener un carácter modular que en el caso de desarmarse el material pueda ser recuperado en su mayoría y reutilizado en otro edificio.
- **Materiales de alta tecnología eficientes en el ahorro de energía:** Se debe considerar materiales que en el proceso de fabricación incluyan mejoras tecnológicas de sus propiedades energéticas, físicas y se prolongue la vida útil de los mismos.
- **Materiales durables y de fácil mantenimiento.**
- **Materiales extraídos o explotados de manera sustentable.**

• **Materiales naturales renovables:** Se debe usar materiales orgánicos renovables que no provengan de ecosistemas sensibles. Los materiales de este tipo deberán provenir de proveedores calificados que realicen un trabajo eficiente y tengan compromiso con el ambiente.

• **Materiales de baja toxicidad:** Se debe utilizar materiales que contengan un bajo o nulo nivel de toxicidad desde el momento de su fabricación, operación, vida útil y disposición final (Tabla 3-7).

Cabe mencionar que los casos de estudio no serán de Ecuador, pero es pertinente la utilización de la norma ecuatoriana de construcción,

puesto que estos parámetros servirán para el diseño del prototipo de vivienda Tiny house.

Prospectiva de la vivienda

g. Autosuficiencia

Forma de medida

Este factor se medirá a través del análisis del proyecto arquitectónico, se identificará si el proyecto posee una alta posibilidad de financiación según la descripción de los proyectistas y además si dentro del diseño se consideran sistemas que provean autosuficiencia y si se integra el uso de energías renovables.

No se medirá la cantidad de elementos o sistemas dirigidos a la solución del factor, si no simplemente si el proyecto posee estos elementos se considerará cumplido el factor.

3.1.2. Por bienestar psicológico

Factores subjetivos

La forma de medida de cada uno de los factores psicológicos espaciales serán determinados a través de la investigación de Hernández y Velásquez (2014) en la cual se plantea indicadores que permiten evaluar el cumplimiento de estos factores psicológicos en los espacios, y lo relacionan con aspectos físicos, generando que estos sean medibles, esta relación es complementada con la investigación de Landazuri y Mercado (2004), es así como a través de estas dos investigaciones se determina tablas que relacionan los indicadores de cada factor con ámbitos físicos generando una medición aproximada de los factores.

Aspectos espaciales

h. Funcionalidad

Forma de medida

La funcionalidad de la vivienda y sus espacios se estudia a través de la medición de los indicadores: disposición espacial, comunicabilidad, practicidad y eficacia (Hernández y Velásquez, 2014).

La disposición espacial se enfoca al estudio de la vinculación entre los espacios. Es decir la relación que existe entre espacios sociales (sala, comedor), espacios privados (dormitorio, sala de televisión) y los servicios (lavandería, cocina, baño) (Hernández y Velásquez, 2014). Se identifican vinculaciones adecuadas como:

vinculación de espacios sociales con la mayoría de los espacios ya que son un punto de encuentro y también vinculaciones poco adecuadas como la conexión entre zonas privadas y de servicios. Además tanto Hernández y Velásquez (2014) como Landazuri y Mercado (2004) relacionan este indicador con el número de espacios que posee la vivienda, esto se traduce a que un espacio posee mayor funcionalidad si la vivienda posee todos los espacios y servicios requeridos para el desarrollo de la vida diaria. En el caso de viviendas tiny house, muchas de estas poseen espacios de carácter uni-espacial o polifuncional, por lo tanto se calificará si la vivienda posee los servicios para el desarrollo de la vida diaria, más no si estos servicios poseen un espacio exclusivamente para el desarrollo de los mismos, a excepción del baño.

La comunicabilidad se entiende como la vinculación de las circulaciones con los demás espacios de la vivienda. En este indicador se analiza si las medidas de las circulaciones tanto verticales (escaleras) como horizontales (pasillos, andadores, distribuidores), son las adecuadas para poder contar con una comunicación asertiva entre las diferentes áreas de la casa (Hernández y Velásquez, 2014). Es así cómo las dos investigaciones relacionan las dimensiones de las circulaciones y la existencia de obstáculos con la comunicabilidad de los espacios es decir este indicador proveerá bienestar si las medidas de las circulaciones son adecuadas y no poseen

obstáculos que impidan el libre tránsito.

El estudio de la practicidad de los espacios analiza la relación vinculante entre las diferentes zonas de la vivienda. Este indicador de igual manera se relaciona con las medidas de las circulaciones y la presencia de obstáculos, ya que Hernández y Velásquez (2014) dicen que si se reducen las circulaciones a dimensiones extremadamente reducidas se vuelven inhabitables y restan funcionalidad a la vivienda además Landazuri y Mercado (2004) afirman que la presencia de obstáculos obstruyen el patrón conductual de los usuarios.

La eficacia de los espacios permite verificar si los espacios son suficientes para albergar las funciones para las cuales fueron diseñadas (Hernández y Velásquez, 2014). Este indicador se relaciona directamente con el mobiliario es decir un espacio posee mayor eficacia si consta con el mobiliario suficiente para la organización del espacio y para la realización de las actividades y funciones del mismo. Las dos investigaciones relacionan este indicador con el área de los espacios, mencionando que a mayor área será más fácil implementar el mobiliario necesario para la realización de las actividades y además proveerá el espacio funcional para la realización de las mismas. Las viviendas tiny house solventan esta relación al implementar mobiliario multifuncional o generar un espacio adaptable a la actividad que se necesite, en

Materiales naturales	Materiales con grado de toxicidad
Madera	Plásticos
Bambú	Lacas
Corcho	Fibras sintéticas
Yeso natural y cal	Asbesto
Barro cocido	PVC
Bio-hormigón	Cemento

Tabla 3-7. Materiales naturales y con grado de toxicidad.



este caso se evaluará si se posee el mobiliario y espacio funcional necesario para la realización de las actividades, para el análisis del mobiliario necesario para cada espacio, se hará a través de las tablas obtenidas en el capítulo II.

A partir de la relación de los indicadores con los ámbitos físicos de la vivienda se generan la tabla 3-8 y 3-9 como medio para la evaluación del factor de funcionalidad en un espacio, los ámbitos físicos que incluyen medidas serán evaluados según las medidas antropométricas de los manuales de arquitectura. Se asignará el valor (1) cuando la vivienda cumpla la relación entre el espacio o la circulación y el ámbito físico, para finalmente obtener una calificación del factor.

i. Operatividad
Forma de medida

La operatividad de la vivienda se analizará según los indicadores: comodidad, amplitud, dinamismo, adaptabilidad y posibilidad de desplazamiento (Hernández y Velásquez, 2014).

La comodidad es entendida como el grado de satisfacción que provocan en el usuario los espacios interiores del hábitat (Hernández y Velásquez, 2014), este indicador se relaciona con los metros cuadrados de la vivienda, ya que según Hernández y Velásquez (2014) y Landázuri y Mercado (2004) el poseer mayor área permite tener mayor distancia entre los muebles y además

Indicadores	Disposición espacial		Eficacia	
	Existencia de espacio	Conexiones entre espacios	Medida del espacio funcional de la actividad	Existencia mobiliario necesario
Espacio/Ámbitos físicos				
Sala (Ocio, recreación)				
Comedor (Comer)				
Dormitorios (Descansar)				
Cocina (Cocinar)				
Baños				
Estudio (Estudiar, Trabajar)				
Lavandería (Lavado y secado de ropa)				
Calificación				

Tabla 3-8. Medida factor funcionalidad I.

Indicadores	Practicidad			
	Comunicabilidad			
Circulación/Ámbitos físicos	Conexiones con los espacios	Ancho mínimo de circulación	Altura mínima de circulación	Sin presencia de obstáculos
C. Vertical				
C. Horizontal (Planta baja)				
C. Horizontal (Planta alta)				
Calificación				

Tabla 3-9. Medida factor funcionalidad II.

poseer diferentes tipos y tamaños de muebles, este razonamiento nos permite identificar que el área funcional que necesitan los muebles es de gran importancia y también que la variedad influye en la funcionalidad y enriquecimiento del espacio, por lo tanto un diseño con mínimas dimensiones debe satisfacer esta fluidez dentro de los espacios generando comodidad en el área de desplazamiento y un diseño de mobiliario que permita solventar el espacio mermado. Es decir se analizará si el mobiliario ya sea uni o poli funcional posee el área operacional necesaria para desarrollar su función.

La amplitud se describe como la escala de complacencia relativa a la generosidad de los espacios (Hernández y Velásquez, 2014). Este indicador se relaciona igualmente con las dimensiones de los espacios, incidiendo en gran medida la altura del espacio ya que genera sentido de amplitud en el mismo, otro aspecto es la separación existente entre el mobiliario y la separación entre ellos, pues una acumulación excesiva restará amplitud al espacio, es así como este indicador se medirá a través del cumplimiento de medidas antropométricas en cuanto a altura y separación de mobiliario.

El dinamismo se relaciona con la posibilidad de rotar o mover de posición el mobiliario de la casa (Imagen 3-2) (Hernández y Velásquez, 2014), en este caso se analizará si en el espacio existe la posibilidad de mover el mobiliario, teniendo en

cuenta que en las viviendas tiny house algunos espacios poseen mobiliario multifuncional generando el dinamismo requerido.

La adaptabilidad se refiere a la capacidad de los espacios de cambiar de función, por ejemplo, que la sala pudiera funcionar como comedor o viceversa responde a la necesidad de variar la función de los espacios (Hernández y Velásquez, 2014). Este indicador es aplicado en gran medida a las viviendas tiny house y será considerado como un plus dentro del análisis influyendo en la calificación solamente si la vivienda lo posee.

La posibilidad de desplazamiento se entiende como la comunicación que existe entre un espacio con otro permitiendo moverse libremente dentro de la vivienda sin tener obstáculos que lo impidan. La falta de espacio y las vinculaciones reducidas imposibilitan el libre desplazamiento de los habitantes de un lugar a otro en la vivienda (Hernández y Velásquez, 2014). Es decir se debe garantizar que las circulaciones tanto verticales como horizontales posean medidas óptimas generando que se pueda caminar de forma más libre entre los espacios y el mobiliario de la casa. Landazuri y Mercado (2004) también asocian este indicador con las dimensiones de las circulaciones afirmando que si el tamaño es adecuado se disminuirán las posibles obstrucciones al moverse dentro de los espacios de la vivienda, permitiendo que el sujeto opere más eficientemente en la vivienda.

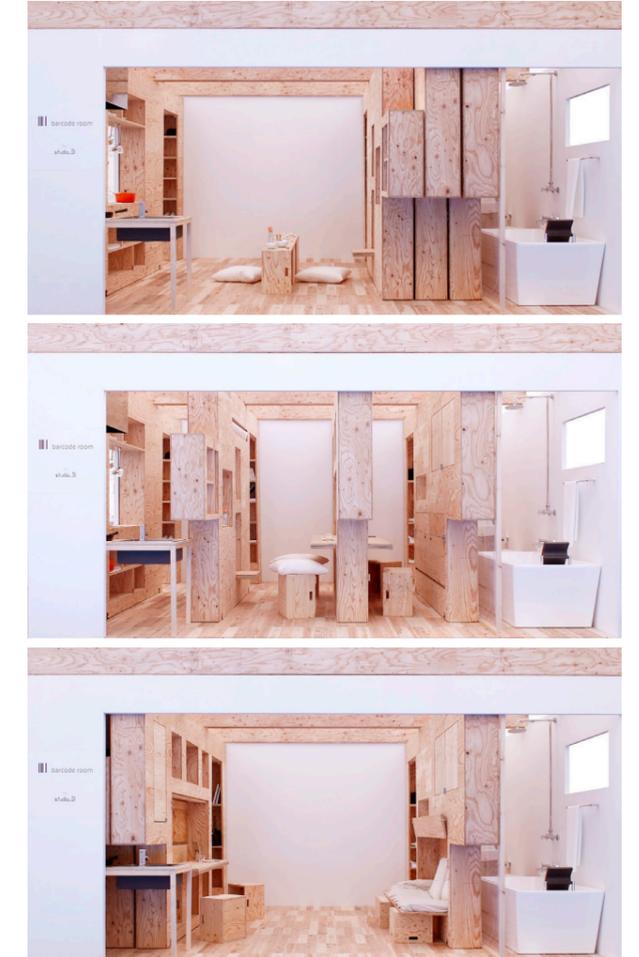


Imagen 3-2. Espacio flexible y dinámico.



Al relacionar los indicadores que intervienen en la operatividad de la vivienda con ámbitos físicos se generan la tabla 3-10 y 3-11 como medio para la evaluación del factor, los ámbitos físicos que incluyen medidas serán evaluados según las medidas antropométricas de los manuales de arquitectura. De igual manera para calificar el factor se asignará un valor de 1 cuando se cumpla la relación del espacio o circulación con el ámbito físico.

Como se ha podido observar los indicadores de los factores de operatividad y funcionalidad tienen una considerable superposición compartiendo ámbitos físicos como disposición de espacios, circulaciones y mobiliario.

j. Privacidad

Forma de medida

Los indicadores que intervienen en este factor son: seguridad, intimidad, aislamiento del entorno inmediato (Hernández y Velázquez, 2014).

La seguridad va en función del grado de cobijo que el espacio interior aporta, medido desde la perspectiva de la cantidad de protecciones que se tienen en la vivienda para aislar el espacio físico inmediato (Hernández y Velázquez, 2014). Según Landázuri y Mercado (2004) la confianza al poder controlar los estímulos no deseados permite la sensación de seguridad, es así que se realiza la importancia en que el usuario tenga

Indicadores	Comodidad		Dinamismo	
	Amplitud		Adaptabilidad	
Espacio/Ámbitos físicos	Altura del espacio	Espacio funcional en relación al mobiliario	Capacidad para adaptar o mover mobiliario	Adaptabilidad del espacio
Sala (Ocio, recreación)				
Comedor (Comer)				
Dormitorios (Descansar)				
Cocina (Cocinar)				
Baños				
Estudio (Estudiar, Trabajar)				
Lavandería (Lavado y secado de ropa)				
Calificación				

Tabla 3-10. Medida factor operatividad I.

Indicadores	Posibilidad de desplazamiento		
	Amplitud		Sin presencia de obstáculos
Circulación/Ámbitos físicos	Ancho mínimo de circulación	Altura mínima de circulación	
C. Vertical			
C. Horizontal (Planta baja)			
C. Horizontal (Planta alta)			
Calificación			

Tabla 3-11. Medida factor operatividad II.

control sobre el entorno, pueda procesar la información de lo que está sucediendo de manera que proceda con carácter aversivo o placentero (Grifford, 1997).

Según el estudio realizado por Hernandez y Velasquez (2014) el 89 % de los casos sus encuestados tuvieron que colocar protecciones adicionales en puertas y ventanas para sentir seguridad al interior de sus viviendas, es decir proveer de protección a través de elementos físicos aumentará la sensación de seguridad y privacidad. Este factor se medirá a través del análisis del diseño arquitectónico identificando los elementos o medidas que se aplican para brindar seguridad a la vivienda, cabe mencionar que este factor de seguridad es alto cuando el usuario habita en comunidades o ciudadelas.

La intimidad está medida por la percepción que los usuarios tienen sobre la interacción de los miembros de la familia (Hernández y Velázquez, 2014) esta relación posee una relación significativa con las circulaciones de la vivienda, ya que las circulaciones deben controlar el acceso a los espacios privados (Landazuri y Mercado, 2004). Este indicador se analizará a través del análisis de los espacios privados considerándolo positivo si la ubicación de los espacios privados son adecuados y además si estos poseen un ambiente cerrado e íntimo, dependiendo del núcleo familiar.

En el aislamiento del entorno inmediato, toma gran incidencia ámbitos acústicos y visuales, pues los sonidos excesivos provenientes del exterior reducen la sensación de privacidad, una correcta insonorización mejora la experiencia del usuario (Ekambi-Schmidt, 1974), de igual manera la capacidad que proporcione un espacio de protección contra la mirada no consentida del exterior genera la sensación de seguridad y privacidad en los usuarios (Imagen 3-13) (Ekambi-Schmidt, 1974). Este indicador se medirá a través de la relación que guardan la cantidad de vanos que tiene la vivienda y la sensación de privacidad al interior, y el comportamiento acústico de la vivienda.

Al relacionar los indicadores con los ámbitos físicos se genera la tabla 3-12 la cual se calificará de la misma manera que los anteriores factores.

Indicadores	Seguridad		Intimidad		
	Aislamiento		Cumple factor confort acústico	Relación vanos (Vigilabilidad)	Óptima ubicación e. privados
Edificación/Ámbitos físicos	Pertenece a comunidad	Existencia de elementos o medidas de seguridad			
Vivienda					
Calificación					

Tabla 3-12. Medida factor privacidad.

3.2. Casos de estudio tiny house

En esta sección se estudian los ejemplos elegidos de la clasificación de viviendas tiny house obtenidos en el capítulo I, con la finalidad de acercarnos al proyecto planteado y analizar los fenómenos entorno a él, que en este caso incluye su aproximación al movimiento tiny house, la formalidad de la vivienda, la estructura, nivel de sustentabilidad y calidad de vida; para ello se recopila información que nos permita conocer a fondo estos aspectos a través de las páginas web de sus diseñadores y fabricantes.

Se busca estudiar dos ejemplos representativos que pertenezcan a diferente tipos de vivienda dentro de las clasificaciones por movilidad y por usuario, de manera que se puedan estudiar distintos planteamientos.

La selección de los casos se realiza a criterio del equipo de trabajo según los aspectos que puedan traer mayores beneficios y de los que se puedan rescatar elementos para diseñar tiny houses a futuro, buscando aquellos que se han desarrollado por profesionales, que propongan un enfoque hacia el incremento de la calidad de vida de sus usuarios, además se toma en cuenta la disponibilidad de información que facilite su interpretación, para objetivar la decisión se realiza una matriz con las cualidades que se buscan en los casos de estudio de manera que cada casa se califica según: su programa, mobiliario, enfoque hacia los factores físicos y psicológicos y la existencia de planos se



información necesaria en línea.

El programa se califica por el número de habitaciones que soluciona sin importar las divisiones, si la vivienda no cuenta con el mínimo de sala/comedor, cocina, baño y dormitorio, su valor será 0, si cuenta con el mínimo será 1.

El mobiliario se calificará por existencia de muebles multifunción con el número 1 cuando existen y con 0 cuando no.

El enfoque hacia los factores físicos y psicológicos se revisa su cumplimiento de manera que se marque con 1 cuando los autores exponen su interés por cumplir cada factor y con 0 cuando no se evidencie su aplicación.

- Factores físicos (7):
- a. Confort térmico
 - b. Ventilación
 - c. Confort acústico
 - d. Confort visual
 - e. Envoltente
 - f. Materiales naturales y de la región
 - g. Autosuficiencia

- Factores psicológicos (3):
- h. Funcionalidad
 - i. Operatividad
 - j. Privacidad

Para un estudio óptimo de las viviendas se



comprueba que exista suficiente información accesible que permita realizar un redibujo completo, por ello se califica con 0 si no existe suficiente información y con 1 si existe. El sistema constructivo es muy importante para elegir un caso de estudio y varios proyectos de tiny houses innovan en la estructura o las técnicas y materiales empleados para la construcción de las viviendas buscando responder a las particularidades de microcasas, por ello se califica con el número 1 a las viviendas que aporten con innovación en el tema y con 0 a las que empleen sistemas tradicionales.

La modulación permite reducir al máximo el desperdicio de material, por ende se califica con 1 a las viviendas que muestran haber utilizado medidas moduladas para la optimización de material y 0 si no se evidencia su modulación.

La calificación de cada aspecto y el resultado se puede observar en la tabla 3-13, donde se resuelve redibujar las viviendas Contemporary Tiny house y Tiny loft Mill home por tener la puntuación más alta y se procede a realizar estudio de caso.

Para realizar los estudios de caso se parte de la investigación de los antecedentes, objetivos, programa y resolución formal y constructiva de las viviendas, se complementa con el redibujo de los elementos estructurales y arquitectónico;

Finalmente se estudia los factores que afectan la calidad de vida en las viviendas calificando en porcentaje su cumplimiento según los factores identificados en la primera parte del capítulo, de esta forma se relaciona la calidad de vida que propicia cada vivienda con las decisiones que se tomaron en el diseño y con la información contrastada, con el objetivo de generar una recopilación de opciones constructivas y de diseño que afectan directa o indirectamente la calidad de vida de sus usuarios en viviendas de espacios reducidos.

Por tal razón es importante considerar estos factores como pautas para el diseño de una vivienda, y en este caso al tratarse de una vivienda de dimensiones reducidas será fundamental la implementación de estos factores dentro del diseño para garantizar una habitabilidad y calidad de vida alta, generando así una vivienda saludable, sustentable y confortable, a través de ambientes que propicien bienestar físico y psicológico a los usuarios de la vivienda.

Los resultados obtenidos se aplicarán a manera de criterios de actuación para el desarrollo de los prototipos de micro viviendas.

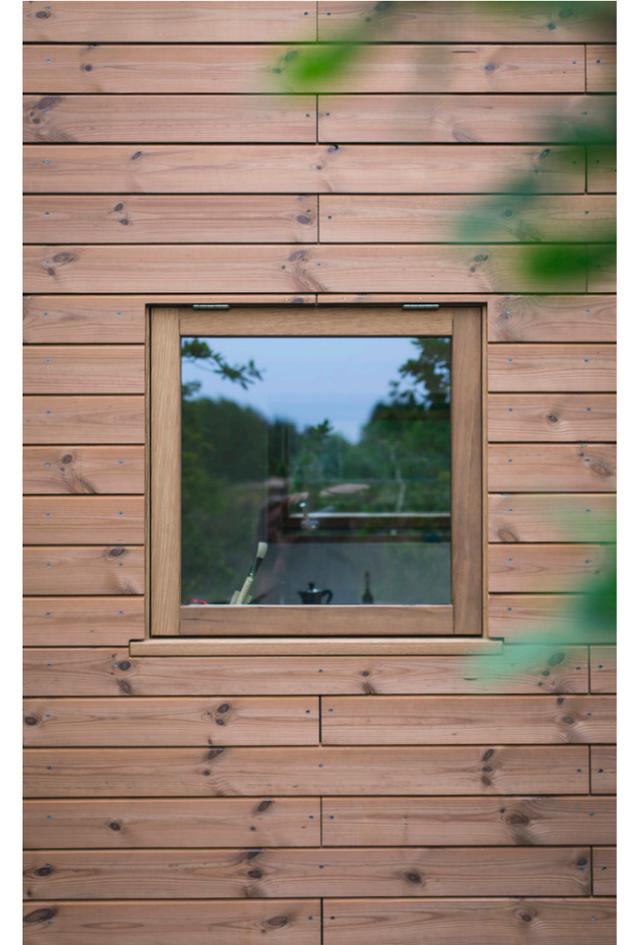


Imagen 3-3. Contemporary Tiny house.



Categoría	Tipo	Nombre de vivienda	Programa de vivienda (0-1)	Mobiliario multifuncional (0-1)	Enfoque hacia los factores físicos (0-7)	Enfoque hacia los factores psicológicos (0-3)	Existencia de planos e información necesaria en línea (0-1)	Innovación constructiva (0-1)	Modulación (0-1)	Total
Por contexto	Rural	COBS Year-Round Micro Cabins	0	1	6	2	0	1	1	11
	Urbana	Casa Micro courtyard	0	1	5	2	1	0	1	10
	En comunidad	Comunidad Tiny loft, Millhome	1	0	7	2	1	1	1	13
Por nivel de movilidad	Con cimientos	Tiny house slow town	1	1	5	3	1	0	0	11
	Transportable	Proyecto viVood	1	0	4	1	0	1	1	8
	Móvil	De bus escolar a micro casa	1	1	4	1	0	0	0	8
Por ocupación	Permanente	Alek's Tiny House Project	1	1	5	3	1	0	0	11
	Vacacional	Whangapoua	1	0	5	2	1	0	1	10
	Auxiliar	Polycarbonate cabin	1	0	5	3	1	1	0	11
Por cantidad de usuarios	Un usuario	Tiny house para Casa FOA	1	1	2	2	0	0	0	6
	Pareja	Contemporary Tiny house	1	1	7	3	1	1	0	14
	Familia joven	Tiny loft Mill home	1	0	7	3	1	1	1	14

Tabla 3-13. Elección casos de estudio.



Imagen 3-4. Ubicación Contemporary Tiny house.

3.2.1 Contemporary Tiny house Ubicación: Bommel, Países bajos

Antecedentes

Si bien las tiny houses no son dependientes del terreno ni de la orientación con la que se emplazan, muchas veces se diseña con la intención de aprovechar ciertos atributos del sitio en el cual se planea colocar tras su construcción, la Contemporary tiny house cuenta con paneles solares y debido a que se ubica en la ciudad de Bommel, en Países Bajos (Imagen 3-4), recibe iluminación desde el sur, por lo tanto su orientación ideal es la fachada con paneles expuesta al lado sur, actualmente se encuentra emplazada mediante un permiso temporal del municipio.

Los diseñadores de esta vivienda buscaban diseñar con criterios de sustentabilidad y un riguroso diseño que estéticamente integre el exterior y el interior, aprovechando la ubicación privilegiada entre árboles y con vistas panorámicas desde sus múltiples ventanas.

La vivienda se inspira en el movimiento tiny house que en busca de la sustentabilidad, se construye de medidas mínimas, con optimización de mobiliario y del uso de energías tanto en su construcción, con la utilización de materiales de base biológica; como en su uso, con la captación de agua lluvia y de electricidad por medio de paneles solares, con calefacción únicamente con una pequeña estufa para toda la vivienda.



Clasificación

Categoría	Tipo
Por contexto	Rural
Por movilidad	Transportable
Por ocupación	Permanente
Por cantidad de usuarios	1 a 2 usuarios

Objetivos

Sustentabilidad	X
Autonomía	X
Movilidad	
Estilo de vida	X
Economía	

Cuadro de áreas

Espacio	Área (m2)
Sala/comedor	5.22
Cocina	4.33
Baño	1.73
Lavandería	-
Dormitorio	4.92
Estudio	1.37
Circulación vertical	1.08
Área útil	18.65
ÁREA TOTAL	23



Sistema constructivo

Esta micro vivienda se construye sismo resistente y con resistencia a huracanes como son generalmente concebidas las tiny house debido a que todas las fuerzas causadas por estos fenómenos se ven simuladas al momento de trasladarlas, sin embargo cuando se clasifica como transportable, mas no como móvil ya que el sistema constructivo corresponde al de una vivienda mas no al de un vehículo lo que le reduce su capacidad de movilidad a largo plazo.

Otra característica estructural de las viviendas que se diseñan con el fin de ser trasladadas es el peso y su distribución en la vivienda, por ello los materiales utilizados deben ser ligeros y la distribución del mobiliario debe estar balanceado ubicando el mobiliario de sala con el mayor almacenaje, la refrigeradora y la bañera en el extremo este, centro y extremo oeste respectivamente.

La base del sistema estructural es el uso de piezas de madera que conforman paneles, el suelo se configura como una plataforma conformada de piezas de madera unidireccionalmente con cortafuegos en sentido contrario y aislamiento de lana de oveja y acabado de corcho.

Los paneles que funcionan como paredes se conforman de pies derechos de madera picea a distancias de 75 cm (Imagen 3-5), aislamiento de lana de oveja, planchas de ecoboard, y aca-

bado de pino térmicamente modificado.

La cubierta se conforma de cuatro faldones con doble pendiente cada una, de manera que desagua hacia las cuatro esquinas de la vivienda, su estructura es de madera, con acabado interno de ecoboard y el externo continúa el acabado de pino de las paredes, se rematan los bordes con aluminio.

Configuración formal

La configuración formal de la vivienda se compone de un solo bloque elevado del suelo sobre una plataforma rodante, su diseño busca resaltar los criterios de sustentabilidad principalmente en su cubierta con cuatro aguas de distinta inclinación, de acuerdo a la orientación del sol, a la facilidad de desagüe, y a la recepción de luz solar por medio de claraboyas (Imagen 3-6).

Las ventanas son un importante factor en el diseño de esta vivienda, puesto que abren los espacios adecuados para expandir las actividades sociales hacia el exterior y permiten que el espacio se perciba de mayor dimensión.

El área social se separa de la privada a través de un loft dormitorio que genera una habitación separada sin cerrar los espacios.

Todos los acabados de la vivienda invitan la vinculación con la naturaleza proponiendo los espacios externos como extensión de los internos.



Imagen 3-5. Sistema constructivo Contemporary Tiny house.



Imagen 3-6. Contemporary Tiny house.



Imagen 3-7. Vista exterior Contemporary tiny house.



Imagen 3-9. Contemporary tiny house transportada.



Imagen 3-11. Vista interior Contemporary tiny house.



Imagen 3-8. Vista exterior Contemporary tiny house.



Imagen 3-10. Sistema de remolque Contemporary tiny house.



Imagen 3-12. Vista interior Contemporary tiny house.



Recopilación gráfica

En las fotografías se puede observar la intención de diseño que busca integrar al paisaje natural la vivienda emplazada en un claro rodeado de árboles de altura suficiente para cerrar las visuales al entorno inmediato (Imagen 3-7 y 3-8).

La vivienda se transporta con gran facilidad sin equipo especializado gracias a que se construye sobre una plataforma remolcable y se puede cambiar tanto su emplazamiento como su orientación de acuerdo a las estaciones del año o a gusto de sus propietarios (Imagen 3-9 y 3-10).

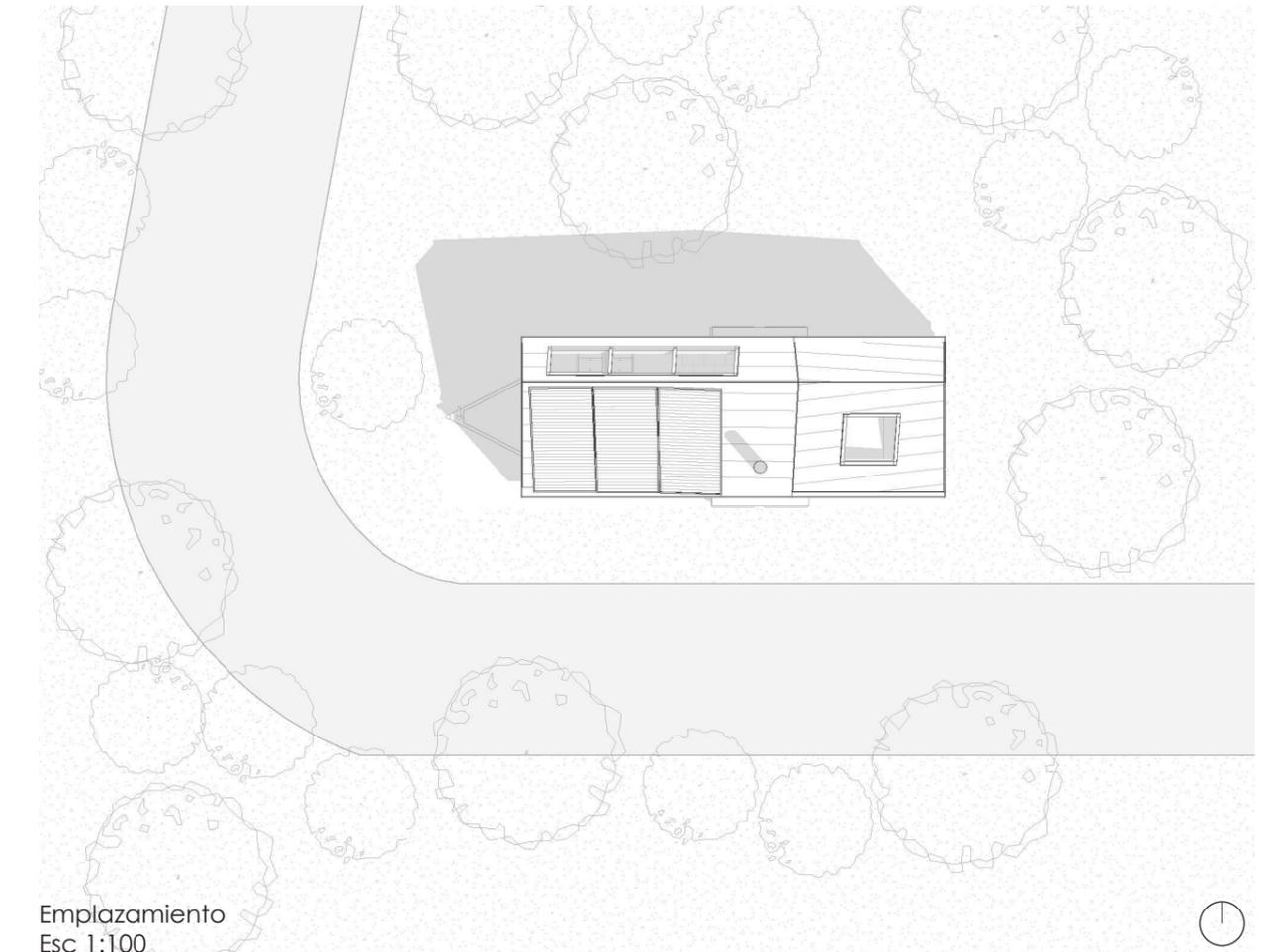
El interior de la vivienda muestra espacios abiertos y multifuncionales, con mobiliario de sala que se convierte en comedor y la escalera compensada que ofrece almacenamiento a la cocina y al área de estudio bajo el dormitorio (Imagen 3-11).

El dormitorio que se conforma únicamente por una cama y almacenamiento se abre tanto hacia el área social como hacia el exterior por medio de una claraboya (Imagen 3-12).

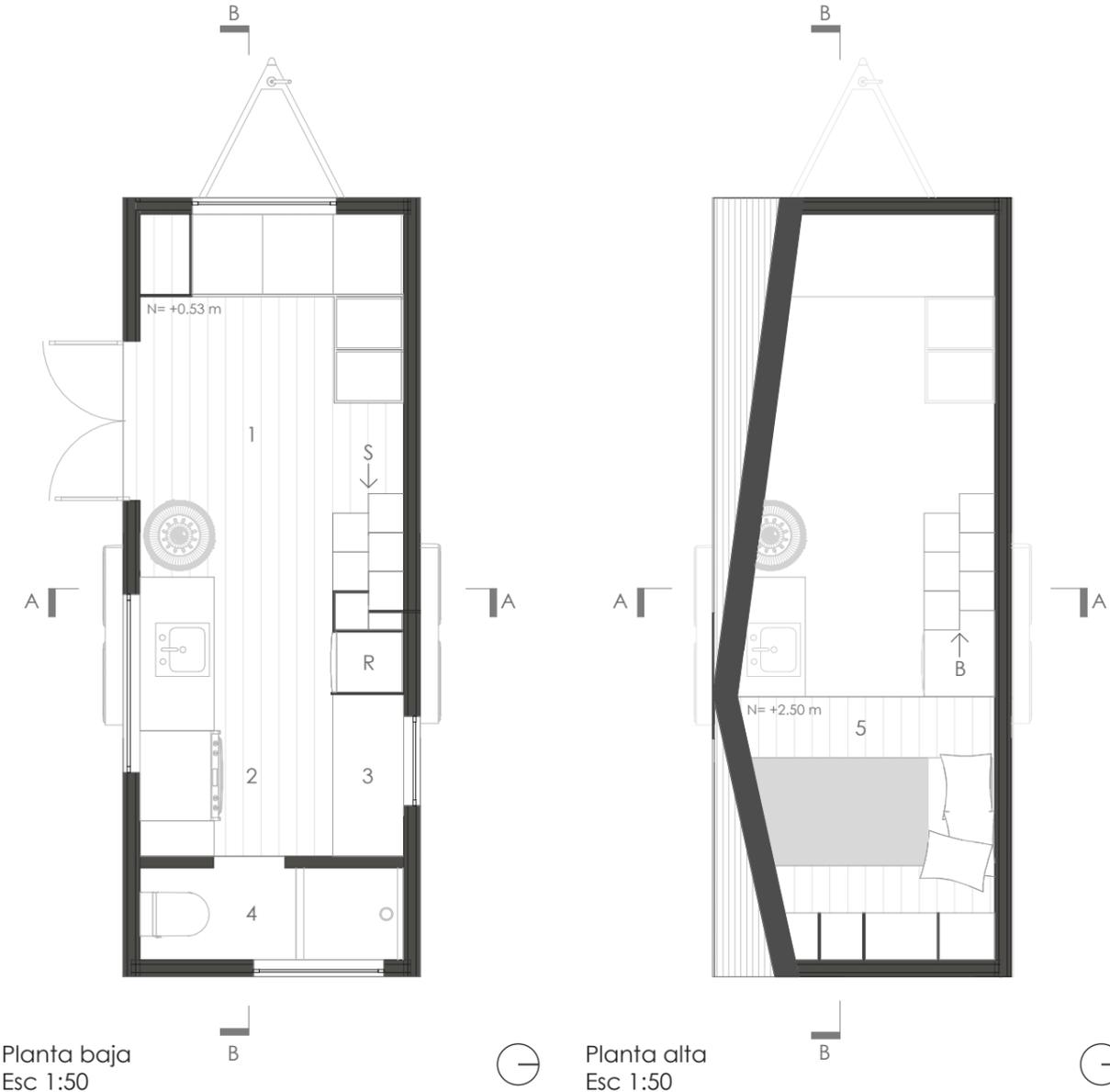
Se aprovecha el espacio al máximo al no separar las actividades por medio de paredes o paneles sino que el mobiliario ofrece las facilidades para desarrollar la vida diaria en un área abierta, la única división que existe es hacia el baño al extremo de la vivienda.



Redibujo



Emplazamiento
Esc 1:100



114 Planta baja
Esc 1:50

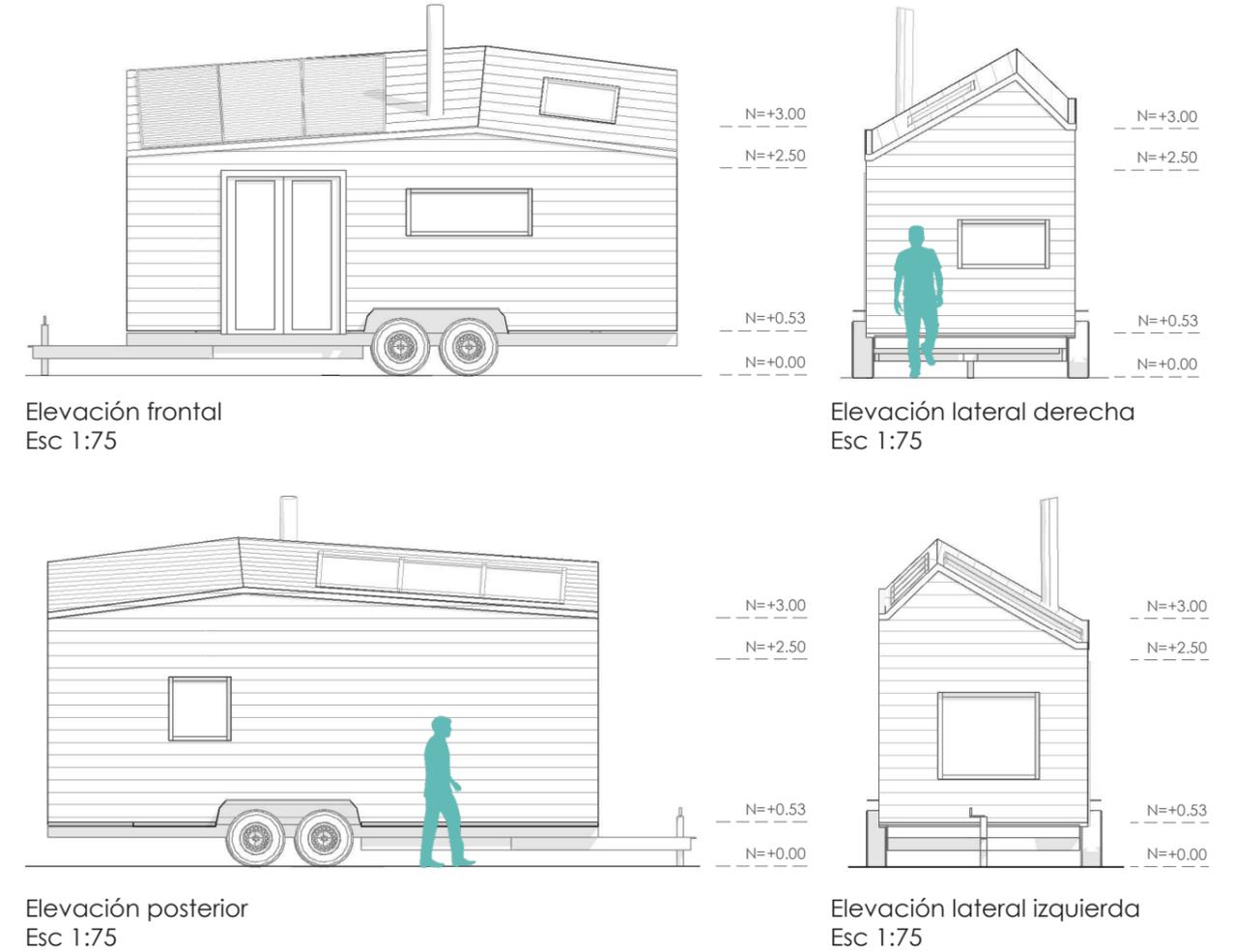
Planta alta
Esc 1:50



2. Plantas arquitectónicas

- 1- Zona social
- 2- Cocina
- 3- Estudio
- 4- Baño
- 5- Zona de descanso

3. Elevaciones

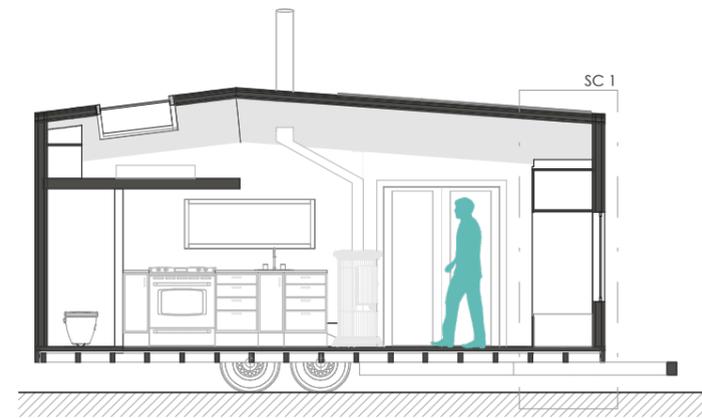


Elevación frontal
Esc 1:75

Elevación lateral derecha
Esc 1:75

Elevación posterior
Esc 1:75

Elevación lateral izquierda
Esc 1:75



N=+3.00
N=+2.50
N=+0.53
N=+0.00

Sección B-B
Esc 1:75



N=+3.00
N=+2.50
N=+0.53
N=+0.00

Sección A-A
Esc 1:75

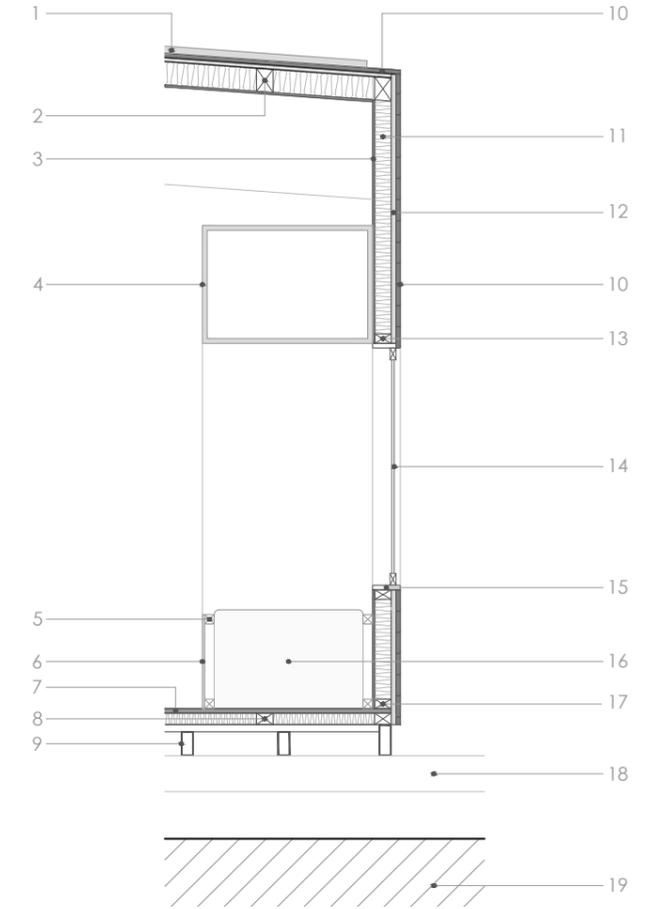


4. Secciones



5. Sección constructiva

- 1- Panel solar
- 2- Viga de madera (cubierta) 10x7 cm
- 3- Recubrimiento madera ecoboard e=9mm
- 4- Mobiliario superior e=2cm
- 5- Estructura de madera (mobiliario) 4x4cm
- 6- Recubrimiento madera mobiliario e= 1cm
- 7- Piso de ecoboard e=18mm
- 8- Estructura de madera (piso) 7x5cm
- 9- Vigueta de acero (remolque) 10x5 cm
- 10- Duela e=1.8 cm
- 11- Aislamiento térmico (lana de oveja) e=8 cm
- 12- Panel de fibra de madera aislante e= 2cm
- 13- Dintel de madera 7x4 cm
- 14- Ventana de madera con doble vidrio
- 15- Alfeizar de madera 12x2 cm
- 16- Mobiliario
- 17- Solera inferior de madera 7x4 cm
- 18- Estructura remolque
- 19- Suelo natural



Sección Constructiva 1
Esc 1:30



Perspectiva interna



Perspectiva externa



Análisis de factores que proporcionan alta calidad de vida a un espacio

Factores físicos

Aspectos biofísicos

a. Confort térmico

La temperatura dentro de la vivienda se debe estudiar de acuerdo al clima del emplazamiento y a la época del año, por lo tanto ya que se trata de los Países Bajos se marcan cuatro estaciones con dos picos climáticos en el verano y en el invierno.

Se puede observar en el diagrama psicrométrico (Imagen 3-13) las temperaturas y humedad de cada mes especificados también en la tabla 3-14, así se identifica que a lo largo del año la edificación puede llegar a necesitar: calefacción por ganancias internas, calefacción solar pasiva, calefacción solar activa, calefacción convencional y refrigeración por ventilación natural y mecánica, tomando en cuenta que la vivienda integra la calefacción solar y convencional mediante una estufa se observa que las temperaturas internas permanecen dentro de la zona de confort como se puede identificar en la simulación desarrollada en el programa Design Builder, identificando temperaturas entre 17 y 20°C (Imagen3-14).



0

100

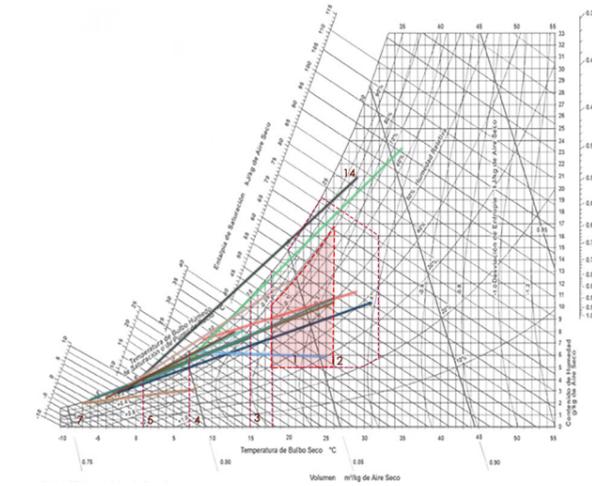


Imagen 3-13. Diagrama psicrométrico.

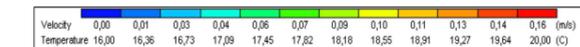
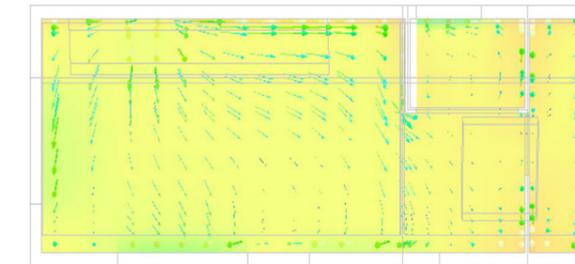
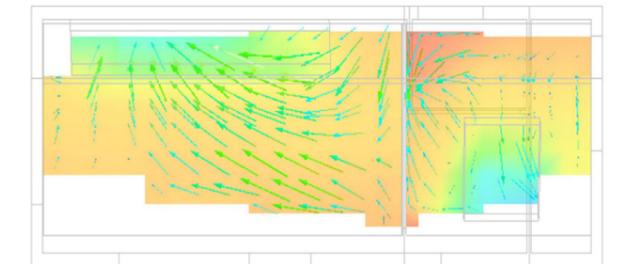


Imagen 3-14. Simulación de temperatura en Design Builder.

Tabla 3-15. Tabla temperatura y humedad.
Fuente: Equipo de trabajo.

Mes	Temperatura mín (C°)	Temperatura máx (C°)	Humedad mín %	Humedad máx %
Enero	-1	14	79	100
Febrero	-7	8	50	100
Marzo	-6	15	70	100
Abril	-1	29	80	90
Mayo	-2	31	36	90
Junio	9	29	46	100
Julio	8	25	29	90
Agosto	6	35	64	85
Septiembre	0	26	50	100
Octubre	0	26	50	93
Noviembre	-1	20	73	100
Diciembre	-4	13	85	90

Tabla 3-14. Tabla de temperatura y humedad.



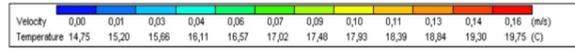
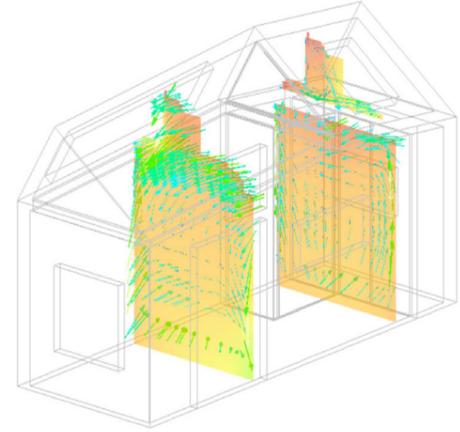


Imagen 3-15. Simulación de ventilación en Design Builder.



Imagen 3-16. Flujo de aire en Contemporary tiny house.



- Corcho
- Vidrio
- Paneles de madera
- Asiento tapizado

Imagen 3-17. Materiales en Contemporary tiny house.

Superficie	m2	Material	a	
Frecuencia (Hz) 500				
Paredes	30.56	Madera aglomerada (panel)	0.54	16.5
Suelo	6.75	Corcho sobre madera	0.2	1.35
Ventanas	5.61	Vidrio	0.03	0.168
Puertas	1.11	Madera	0.04	0.044
Techo	12.1	Madera aglomerada (panel)	0.54	6.53
Asientos	1.76	Asiento tapizado grueso	0.77	1.35
Mesones	1.83	Madera	0.04	0.073
S. Total	12.13			26.03
Volumen	7.64			1.23
Tiempo de reverberación (s)				0.047
Frecuencia (Hz) 1000				
Paredes	30.56	Madera aglomerada (panel)	0.88	26.89
Suelo	6.75	Corcho sobre madera	0.55	3.71
Ventanas	5.61	Vidrio	0.03	0.168
Puertas	1.11	Madera	0.04	0.044
Techo	12.1	Madera aglomerada (panel)	0.88	10.65
Asientos	1.76	Asiento tapizado grueso	0.89	1.566
Mesones	1.83	Madera	0.04	0.073
S. Total	12.13			43.11
Volumen	7.64			1.23
Tiempo de reverberación (s)				0.029

Tabla 3-15. Tabla de tiempo de reverberación.



b. Ventilación

La vivienda provee protección entre el medio ambiente y el ser humano, sin embargo se necesita un flujo de aire constante para una sensación de comodidad, esta casa utiliza la ventilación por convección ya que se colocan ventanas anchas en la parte más baja y claraboyas en la cubierta de manera que el viento se distribuye en todos los espacios y se libera en la parte superior, con velocidades menores a 0,16 m/s por lo tanto es imperceptible y dentro de la zona de confort (Imagen 3-15 y 3-16).



c. Confort acústico

Para calificar el confort acústico de esta vivienda se toman en cuenta los materiales utilizados en las superficies internas de la planta baja sin contar con el baño ya que el área social es del mayor tamaño dentro de la vivienda y por lo tanto representa el mayor uso y necesidad de confort acústico (Imagen 3-17).

Inicialmente se desarrolla un cálculo (Tabla 3-15) con las superficies, sus materiales y su coeficiente de reverberación en las frecuencias de 500Hz y 1000 Hz debido a que son generalmente las utilizadas por las voces femeninas y masculinas.

A partir de la imagen en planta y la tabla que aplica la teoría de Sabine y su fórmula, se



identifica que el tiempo de reverberación es bastante bajo (Anexo 2), principalmente debido al bajo volumen de la habitación y la elección de materiales que absorben el sonido como son los paneles de madera y el suelo de corcho.

Esta revisión de los materiales también nos lleva a concluir que ya que además de las superficies expuestas, los paneles se aíslan con lana de oveja, el sonido no supondrá una reducción en el confort interno.



d. Confort visual

El confort visual de la vivienda se ve determinado por su iluminación natural durante el día y la iluminación artificial durante la noche, se interpreta que debido a la implantación aislada de la vivienda al encontrarse en una zona rural potencialmente recibe iluminación de cada fachada y así mismo dispone visuales en todos los espacios.

d.1. Iluminación natural

La vivienda se caracteriza por la gran cantidad de iluminación natural que recibe gracias a las ventanas y claraboyas ubicadas en todas las fachadas de la vivienda y en la cubierta. Lo que genera un gran ingreso de luz natural.

Debido al soleamiento la incidencia de la

iluminación natural esta dirigida a las ventanas que dan hacia el sur.

En la planta obtenida a través del software Designbuilder (Imagen 3-18) se puede identificar que se cumple con el confort lumínico en todas las áreas en las que se necesita realizar actividades que requieren esfuerzo visual sin necesidad de iluminación artificial durante el día con los niveles de lux expuestos en la tabla 3-16.

Cabe recalcar que no se obtuvieron datos del loft dormitorio debido a su reducida área en la cubierta de la vivienda, sin embargo por la ubicación de una claraboya se interpreta que los niveles de iluminación se encontrarán por encima de lo necesario ya que es destinada únicamente como zona de descanso, por tal razón no requiere de una gran catidad de lux.

Habitación	Lux
Sala/comedor	510 -1200
Cocina	280 - 970
Estudio	280- 970
Baño	50-1200
Dormitorio	S/I

Tabla 3-16. Tabla de cantidad de lux en los espacios por iluminación natural.

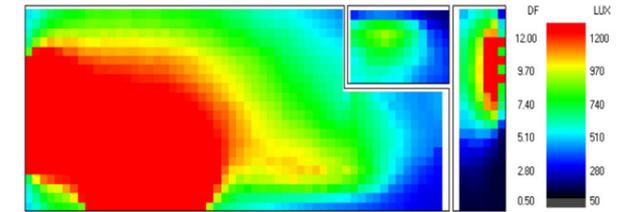


Imagen 3-18. Simulación iluminación natural en Design Builder.

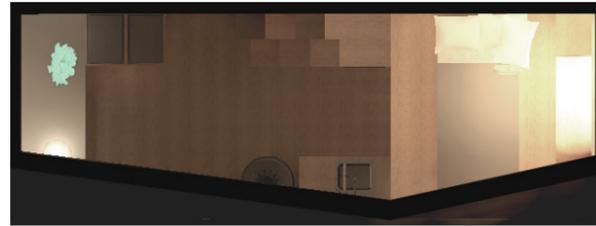
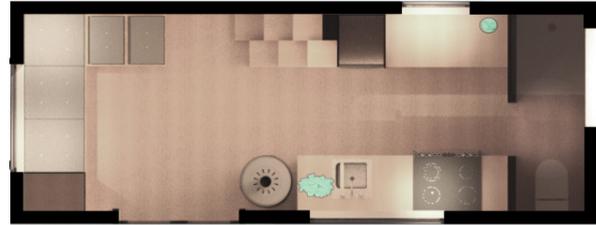


Imagen 3-19. Visualización iluminación artificial.

Habitación	Área (m ²)	Lámparas	Lúmenes por lámpara	Lux	%
Sala/comedor	5.22	1	1300	155	77.7
Cocina	4.34	1	657	97	96.9
Estudio	1.37	1	657	291	97.2
Baño	1.73	1	657	230	100
Dormitorio	4.92	1	1300	179	100
Promedio					94.4

Tabla 3-17. Tabla de cantidad de lux en los espacios por iluminación artificial.

d.2. Iluminación artificial

La iluminación artificial se maneja principalmente a través de puntos de luz ubicados sobre las superficies de trabajo, bajo el loft se colocan para facilitar las actividades de la cocina y el estudio; y para iluminar la sala se colocan dos puntos de luz en la parte alta del mueble.

Con el fin de evaluar la iluminancia de las habitaciones se determina con los datos de modelos similares a las lámparas utilizadas en el diseño y de acuerdo a sus parámetros, ubicación y cantidad (Anexo 3) se realiza la tabla 3-17, en contraste con los mínimos convencionales se identifica que la vivienda se encuentra en confort en las habitaciones de sala/comedor, baño y dormitorio, sin embargo está bajo los niveles de confort visual en el estudio y cocina ya que las actividades que ahí se realizan requieren un esfuerzo visual medio a alto de larga duración, por lo que deberían estar entre 500 y 750 lux, sin embargo cabe recalcar que debido a que son habitaciones abiertas la incidencia de iluminación de otras habitaciones ayuda reducir el esfuerzo visual, para identificar de manera más gráfica se renderiza los modelos de la vivienda únicamente con iluminación artificial (Imagen 3-19).



Aspectos constructivos
e. Envoltente

La envoltente se conforma de madera de pino



(duelas) termotratado con procesos naturales para que dure tanto como madera dura tropical colocada sobre paneles de madera con aislamiento térmico de lana de oveja y por dentro recubierta con paneles de osb como se puede observar en la sección constructiva. La vivienda está ubicada en Holanda por tal razón se mide la transmitancia térmica (Valor de U) según la directiva europea sobre el rendimiento energético de los edificios (EPB) en la cual se definen los valores máximos de U según los componentes de la vivienda: pared; piso; techo; ventana y puertas (Tabla 3-18).

Componente	U máximo (W / m ² K)
Paredes exteriores	0.24
Puertas	2
Techos	0.24
Pisos	0.24
Ventanas	1.5

Tabla 3-18. Valores máximos de U en Holanda

Al conocer estos datos se calcula la transmitancia térmica de cada componente según la fórmula general para calcular el Valor U ($U=1/Rt$) (Anexo 4) y se obtiene la tabla 3-19, en la cual se observa que los componentes principales no cumplen al exceder los valores máximos, es decir la aislación térmica de la envoltente no es adecuada, sin embargo con un grosor mayor de la capa aislante se puede llegar al rango fácilmente, debido a que la diferencia no es amplia.



Componente	U calculado	U máx	Cumple
Paredes exteriores	0.42	0.24	No
Puertas	0.99	2	Sí
Techos	0.31	0.24	No
Pisos	0.58	0.24	No
Ventanas	0.99	1.5	Sí
Total			40%

Tabla 3-19. Valores de U vivienda Contemporary tiny house.

La envoltente también considera los vanos y en este caso proporcionan suficiente iluminación a la vivienda de manera que se realicen las actividades diarias sin necesidad de iluminación extra durante el día.

Con esta información se valora este factor según los niveles de confort que provee la envoltente, por lo tanto se genera la tabla 3-20

Indicadores	Temperatura	Ruido	Iluminación
Vivienda	Valor U óptimo	Cumple confort acústico	Cumple confort visual (IN)
Calificación	40%	100%	100%

Tabla 3-20. Medida factor envoltente Contemporary tiny house.



f. Materiales naturales y de la región

Los materiales de estructura y acabados son principalmente de base biológica y cuentan con tratamientos naturales para prolongar su vida útil. Entre ellos se encuentra el pino, planchas de ecoboard y pintura ecológica. En la tabla 3-21 se puede observar que más del 20% de los materiales posee características que generan un beneficio tanto a la vivienda como al usuario según la norma NEC cumpliendo así este factor. No se identificó modulación en los materiales.

Materiales	Características según NEC 11, capítulo 13
Madera (Pino)	-Material natural -Material local -Material baja toxicidad
Acero	N.A
Lana de oveja (aislamiento)	-Material natural -Material baja toxicidad
Corcho	-Material natural -Material baja toxicidad
Planchas de ecoboard	-Material reciclado
Pintura ecológica	-Material baja toxicidad
Vidrio	N.A

Tabla 3-21. Materiales Contemporary tiny house.



Prospectiva de la vivienda

g. Autosuficiencia

La financiación de esta vivienda es muy factible y accesible ya que el precio promedio es la quinta parte de una casa "normal".

Además la vivienda implementa varios sistemas para la generación de autosuficiencia en la vivienda, posee un sistema de recolección de aguas lluvias, en el baño se colocó un inodoro de compostaje para reducir el consumo de agua y crear compost y además incorpora un sistema natural de tratamiento de aguas residuales.

La utilización de energías renovables en la vivienda se da por el consumo de energía eléctrica obtenida a través de paneles solares colocados en la cubierta de la vivienda y calefacción por medio de una chimenea de combustión de madera de pequeñas dimensiones que fácilmente abastece a toda la vivienda.

Al considerar la aplicación de estos sistemas en la vivienda se determina que cumple el factor de autosuficiencia de la vivienda.





Imagen 3-20. Zonificación Contemporary tiny house.

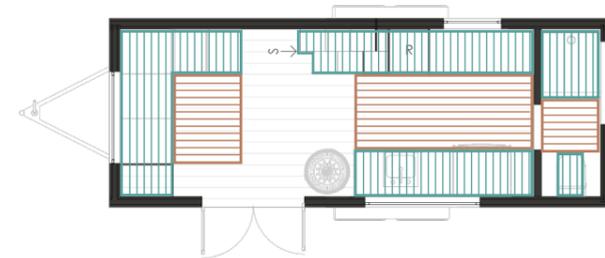


Imagen 3-21. Mueblario Contemporary tiny house.

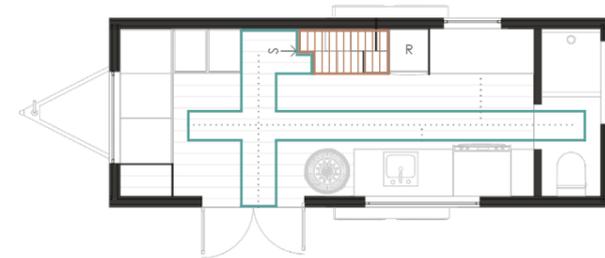


Imagen 3-22. Circulación Contemporary tiny house.



Factores psicológicos

Aspectos espaciales h. Funcionalidad

La vivienda da respuesta a la habitabilidad de una persona o máximo una pareja por tal razón solo posee una zona de descanso en un loft, en planta baja posee la zona social conformada por sala y comedor, la vivienda no posee espacio de lavandería.

La zona social posee una conexión adecuada con los otros espacios posee las medidas óptimas para el desarrollo de las actividades en el mismo y el mobiliario se soluciona a través de mobiliario multifuncional, para de esta manera proveer el equipamiento necesario para el desarrollo de todas las actividades en la zona. El dormitorio está ubicado en el loft y posee el único uso de proveer descanso a los usuarios. No existe problemas en cuanto a mobiliario a excepción del baño en el cual no se dispone de un lavabo, obligando así a ocupar el de la cocina no siendo la mejor opción, es importante mencionar el aprovechamiento del espacio ya que se gana mobiliario de almacenamiento al utilizar la parte baja de las escaleras así como el mueble ubicado en la sala que provee de varias funciones al espacio ya que además de servir como almacenamiento para las instalaciones y asiento, se puede transformar en el comedor por medio de una mesa plegable. La ubicación del estudio y baño no son adecuados puesto que poseen una conexión inadecuada con la cocina. Esta



información (Anexo 5) se puede observar en las imágenes resumen 3-20 y 3-21.

El ancho de las circulaciones son adecuadas y no poseen obstáculos (Imagen 3-22), en planta baja una circulación horizontal lineal conecta a todos los espacios y en el loft no existe circulación horizontal puesto que el espacio como se mencionó solo provee el uso de descanso, el acceso al mismo se soluciona a través de una grada compensada, sin embargo la altura de esta circulación vertical no es la óptima ya que se llega al espacio posee media altura interfiriendo así en la comunicabilidad y practicidad de las circulaciones como se puede observar en la sección de la vivienda (sección A-A y sección B-B).

Con esta información se realizan las tablas 3-22 y 3-23 y se obtiene el porcentaje de cumplimiento del factor.



i. Operatividad

La altura de los espacios es óptima a excepción del dormitorio el cual posee media altura y dispone el única actividad de descanso, sin embargo si el usuario practica otra actividad en el espacio la amplitud del mismo no será la adecuada y generará incomodidad para el usuario. La disposición del mobiliario y su relación con su espacio funcional necesario es correcto lo que

Indicadores	Disposición espacial		Eficacia	
	Existencia de espacio	Conexiones entre espacios	Medida del espacio funcional de la actividad	Existencia mobiliario necesario
Sala (Ocio, recreación)	1	1	1	1
Comedor (Comer)	1	1	1	1
Dormitorios (Descansar)	1	1	1	1
Cocina (Cocinar)	1	1	1	1
Baños	1	0.5	1	0.5
Estudio (Estudiar, Trabajar)	1	0	1	1
Lavandería (Lavado y secado de ropa)	0	N.A	N.A	N.A
Calificación	6/7=86%	4.5/6=75%	6/6=100%	5.5/6=92%

Tabla 3-22. Medida factor funcionalidad I.

Indicadores	Practicidad			
	Comunicabilidad			
Circulación/Ámbitos físicos	Conexiones con los espacios	Ancho mínimo de circulación	Altura mínima de circulación	Sin presencia de obstáculos
C. Vertical	1	1	0	1
C. Horizontal (Planta baja)	1	1	1	1
C. Horizontal (Planta alta)	N.A	N.A	N.A	N.A
Calificación	2/2=100%	2/2=100%	1/2=50%	2/2=100%

Tabla 3-23. Medida factor funcionalidad II.



permite poseer una percepción de amplitud y comodidad adecuada (Imagen 3-3) (Anexo 5). Los espacios a excepción del dormitorio poseen gran posibilidad de adaptabilidad tanto del espacio como del mobiliario, ya que la implementación de mobiliario multifuncional genera que los espacios albergen varias actividades.

El ancho de las circulaciones es adecuada, la altura de la circulación horizontal es óptima para el desplazamiento del usuario (Imagen 3-3), pero la circulación vertical posee limitación en su altura generando pérdida de amplitud y limitando el desplazamiento hacia el loft. Las circulaciones no poseen obstaculizaciones (Anexo 5).

Con esta información se llenan las tablas 3-24 y 3-25 y se obtiene el porcentaje de cumplimiento del factor de operatividad.



j. Privacidad
La vivienda está ubicada en un sector rural de la ciudad de Bemmél, por tal razón no posee cerramiento en el lote, la vivienda posee las medidas de seguridad convencionales como seguro en puertas y ventanas.

La ubicación del dormitorio o espacio privado dentro de la vivienda es óptimo ya que se obtiene la privacidad necesaria al colocar dicho

Indicadores	Comodidad		Dinamismo	
	Amplitud		Adaptabilidad	
Espacio/Ámbitos físicos	Altura del espacio	Medida espacio funcional en relación al mobiliario	Capacidad para adaptar o mover mobiliario	Adaptabilidad del espacio
Sala (Ocio, recreación)	1	1	1	1
Comedor (Comer)	1	1	1	1
Dormitorios (Descansar)	0	1	0	0
Cocina (Cocinar)	1	1	1	1
Baños	1	1	N.A	N.A
Estudio (Estudiar, Trabajar)	1	1	1	1
Lavandería (Lavado y secado de ropa)	N.A	N.A	N.A	N.A
Calificación	5/6=83%	6/6=100%	4/5=80%	4/5=80%

Tabla 3-24. Medida factor operatividad I.

Indicadores	Posibilidad de desplazamiento		
	Amplitud		Sin presencia de obstáculos
Circulación/Ámbitos físicos	Ancho mínimo de circulación	Altura mínima de circulación	
C. Vertical	1	0	1
C. Horizontal (Planta baja)	1	1	1
C. Horizontal (Planta alta)	N.A	N.A	N.A
Calificación	2/2=100%	1/2=50%	2/2=100%

Tabla 3-25. Medida factor operatividad II.

espacio en el loft lo que le aísla de la zona social. De igual manera el confort acústico dentro de la vivienda es adecuado lo que aporta privacidad en la vivienda.

Las fachadas externas buscan reflejar las actividades internas, con ventanas grandes en el área social para generar interacción con el exterior y aberturas de menores dimensiones en las zonas privadas.

Con esta información se llena la tabla 3-26 y se determina el porcentaje de cumplimiento del factor de privacidad en vivienda.



Indicadores	Seguridad		Intimidad		
	Pertenece a comunidad	Existencia de elementos o medidas de seguridad	Aislamiento		Óptima ubicación e. privados
Edificación/Ámbitos físicos			Cumple factor confort acústico	Relación v-a-nos (Vigilabilidad)	
Contemporary TH	0	0.75	1	1	1
Calificación	N.A	75%	100%	100%	100%

Tabla 3-26. Medida factor activación.



Imagen 3-23: Ubicación vivienda tiny loft

3.2.2 Tiny loft Mill home Ubicación: Huijbergen, Países bajos

Antecedentes

La especialización de la compañía holandesa Mill home en el diseño y construcción de tiny houses, genera que sea importante analizar y estudiar los prototipos que elabora la compañía, como se ha mencionado elaboran los llamados tiny lofts según el número de usuarios, existen viviendas para una persona (29m²), para parejas (34m²) y para familias (48m²). Además de fabricar las viviendas la compañía es promotora en la construcción de varias comunidades las cuales se conforman con sus prototipos y se caracterizan por la aplicación de estilo de vida que promueve el movimiento tiny house.

La comunidad en Hardegarijp es la primera calle de Tiny House en los Países Bajos, y el primer proyecto de la compañía está conformada por cinco tiny lofts para 1 persona (29m²), existen más proyectos los cuales se encuentran en la etapa de planificación como el caso del proyecto que se estudiará a continuación que está ubicado en la calle Binnenpad en Huijbergen (Imagen 3-23) y está conformado por cuatro tiny lofts para familias (48m²).

Las viviendas son diseñadas bajo criterios de autonomía, son sostenibles, neutrales en energía, portátiles y asequibles, y las comunidades generan un ambiente de colectividad.



Clasificación

Categoría	Tipo
Por contexto	Urbano
Por movilidad	Transportable
Por ocupación	Permanente
Por cantidad de usuarios	3 a 4 usuarios

Objetivos

Sustentabilidad	X
Autonomía	X
Movilidad	
Estilo de vida	
Economía	X

Cuadro de áreas

Espacio	Área (m ²)
Sala/comedor	13.90
Cocina	8.45
Baño	2.69
Lavandería	-
Dormitorio (2)	16.70
Bodega	0.48
Circulación vertical	2.00
Área útil	44.22
ÁREA TOTAL	48.00



Sistema constructivo

Las Tiny lofts son diseñadas con la resistencia necesaria para que puedan ser transportadas por camión y colocada con grúa en el sitio de emplazamiento. Las viviendas son construidas por profesionales en fábrica (Imagen 3-24 y 3-25) y luego colocadas listas para usar en el sitio, previo a la colocación deberá estar implementada una losa de cimentación en el terreno.

La base estructural de la vivienda está conformada por una plataforma de acero unidireccional, y como piso se colocan paneles mill panel.

Las paredes también se conforman por paneles sándwich de producción holandesa (mill panel), los cuales consisten en placas de cubierta que contiene una pantalla de aluminio que inhibe el vapor, el núcleo contiene una capa de poliestireno expandido y los bordes una combinación de capas de madera y corcho que garantiza la estabilidad y garantiza que haya un mínimo puente térmico; finalmente las paredes poseen un recubrimiento exterior de madera Tricoya.

Para el entepiso y pasillo se coloca una estructura auxiliar de acero que se ancla a la estructura de paneles.

La cubierta de igual manera está conformada por paneles sándwich de mayor espesor los cuales están especialmente fresados y montados, creando así un sistema estructural cerrado de

pisos, paredes y techo.

Configuración formal

La vivienda se conforma de un bloque de base rectangular con cubierta a dos aguas, con ingreso por el lado angosto configurando un muro transparente que abre el área social hacia el exterior, esta transición se realiza con la ayuda de una plataforma externa que recibe la entrada a manera de portal.

La alta pendiente de la cubierta a dos aguas de 100% permite utilizar la altura del loft para los dormitorios con un pasillo de circulación en el centro y la superficie se aprovecha para colocar paneles solares y claraboyas en la parte superior.

El acabado exterior permite resalta por sus colores oscuros que compactan la vivienda visualmente en un solo elemento extruido a pesar de que estructuralmente se conforme de varios materiales.

La fachada frontal se abre completamente hacia el portal mientras que las demás fachadas cuentan con ventanas de pequeñas dimensiones que ofrecen mayor privacidad para la realización de actividades en el área privada y de servicios.

La estructura de acero se refleja estéticamente en los detalles de la fachada frontal y su elevación del suelo.



Imagen 3-24. Fábrica mill home.



Imagen 3-25. Construcción Tiny house.



Imagen 3-26. Emplazamiento Tiny loft Mill home.



Imagen 3-28. Vista exterior comunidad Tiny loft Mill home.



Imagen 3-30. Vista exterior Tiny loft Mill home.



Imagen 3-27. Vista exterior comunidad Tiny loft Mill home.



Imagen 3-29. Vista exterior Tiny loft Mill home.



Imagen 3-31. Vista interior Tiny loft Mill home.



Recopilación gráfica

En las imágenes se puede observar el emplazamiento de las viviendas dentro del predio, está respeta la tipología y morfología del sector, pues las viviendas poseen retiros en sus cuatro lados generando así un gran patio que rodea la casa (Imagen 3-26).

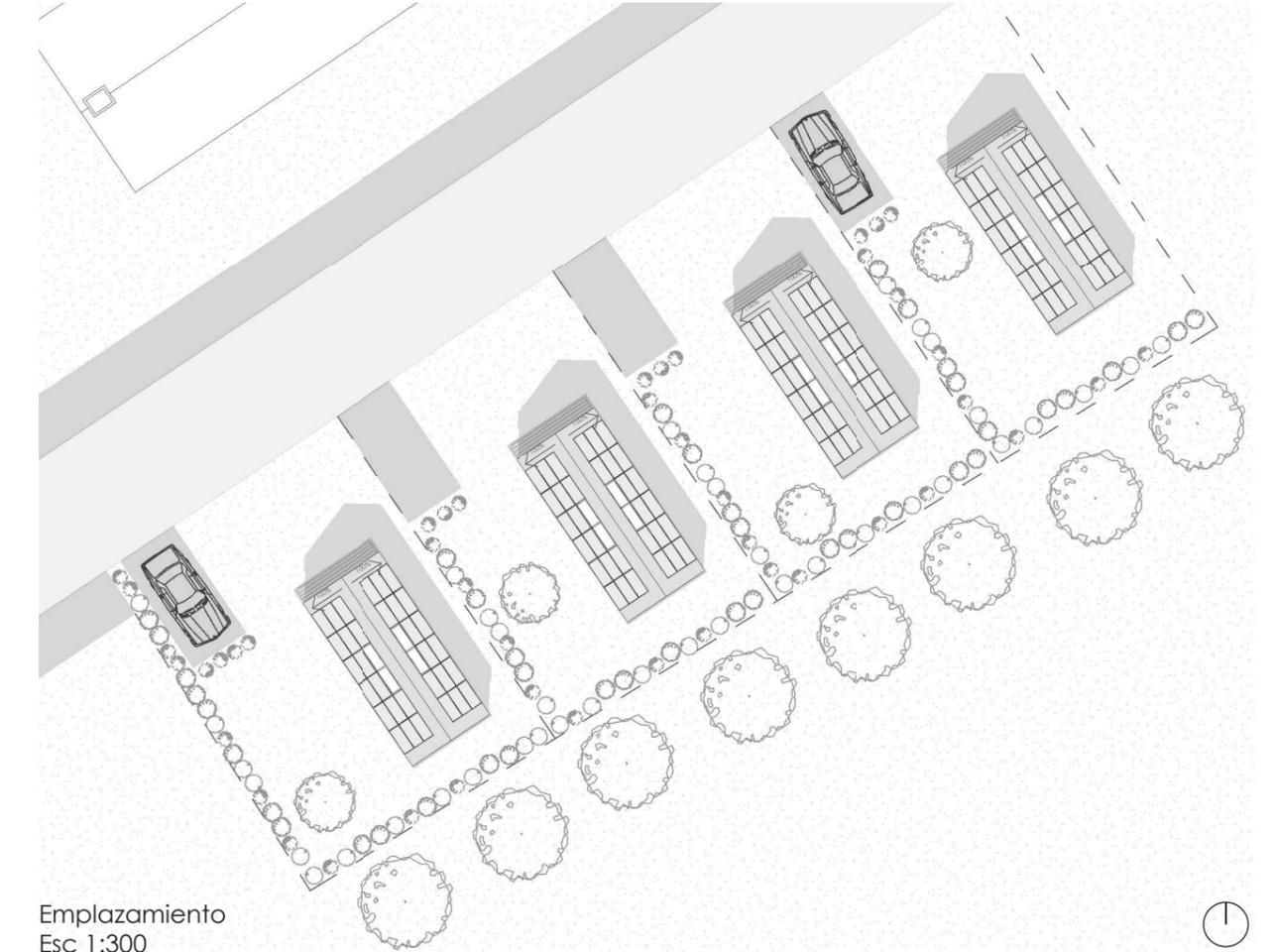
Las fachadas principales se conectan directamente hacia la calle y las viviendas no poseen cerramiento entre los predios de cada vivienda a más de vegetación baja, lo cual permite una cierta permeabilidad entre los patios de las viviendas que genera un ambiente de colectividad (Imagen 3-27y 3-28).

En las imágenes 3-29 y 3-30 se observa a la vivienda de manera aislada, pues una de sus características principales es ser una estructura independiente y transportable, la cual se puede emplazar dependiendo de las necesidades del usuario y las pre-exitencias del sitio de implantación.

El interior de la vivienda muestra un ambiente único entre la zona social y zona de servicios, la zona social posee un amplio espacio el cual puede configurarse de diferentes maneras y posee un alto potencial para la implementación de mobiliario multifuncional, la segunda planta se conecta a través de escaleras con la planta baja (Imagen 3-31). La planta alta está conformada únicamente por la zona privada.



Redibujo



Emplazamiento
Esc 1:300



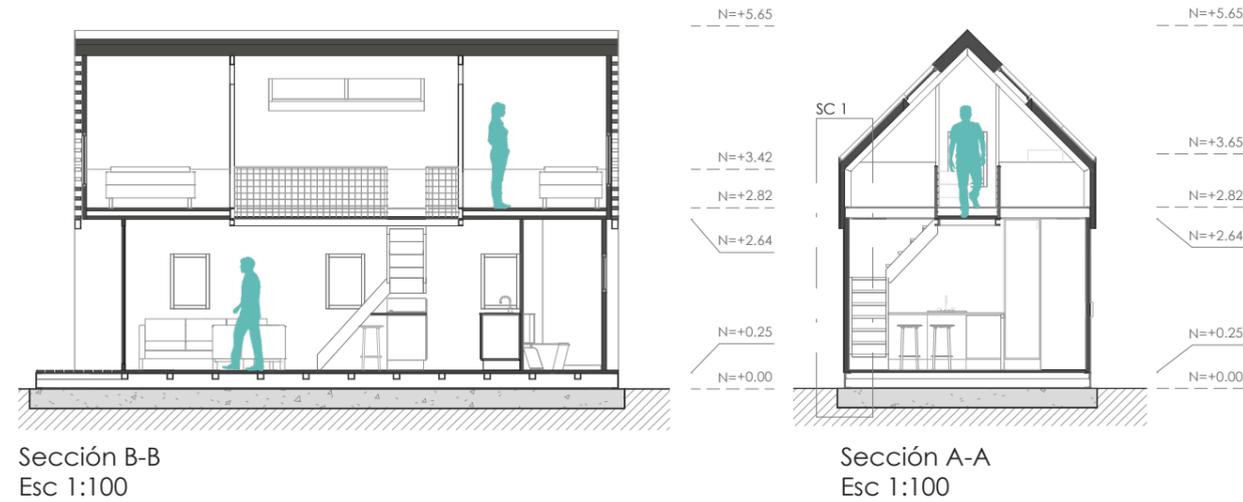


2. Plantas arquitectónicas

- 1- Zona social
- 2- Cocina
- 3- Baño
- 4- Bodega
- 5- Dormitorio padres
- 6- Dormitorio hijos

3. Elevaciones





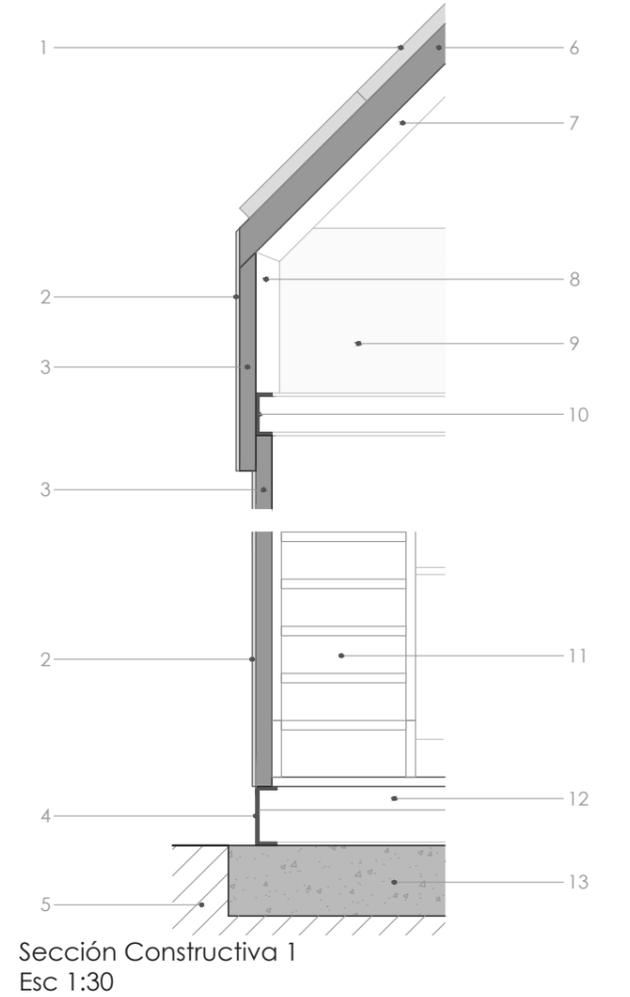
Sección B-B
Esc 1:100

Sección A-A
Esc 1:100

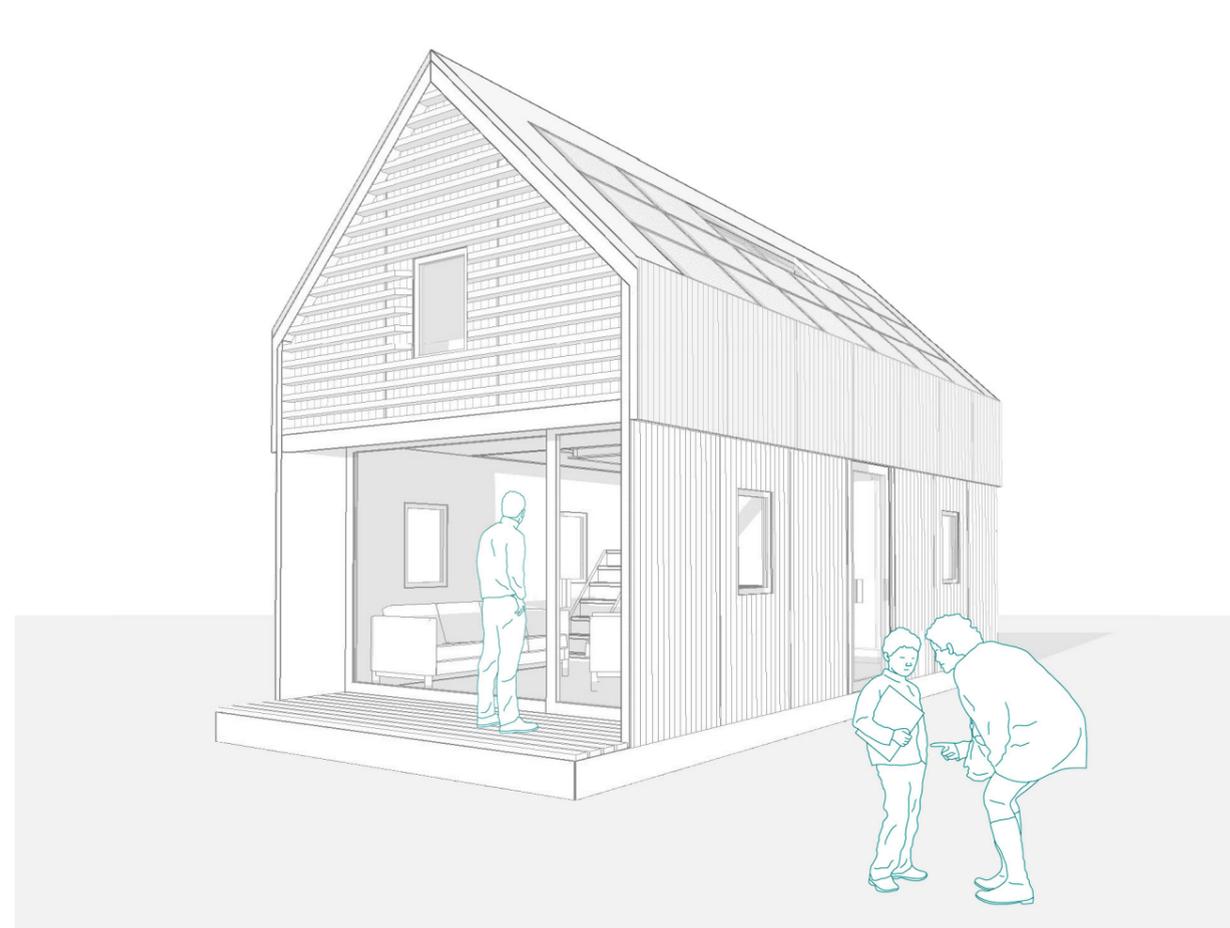
4. Secciones

5. Sección constructiva

- 1- Panel solar
- 2- Recubrimiento madera Tricoya e= 1.5 cm
- 3- Muro mill panel e= 6.8 cm
- 4- Perfil tipo C 25x9x0.3 cm
- 5- Suelo natural
- 6- Cubierta mill panel e= 12cm
- 7- Viga tubo acero rectangular 10x7 cm
- 8- Pilar tubo acero rectangular 10x7 cm
- 9- Panel de madera e= 4cm
- 10- Perfil tipo C 18x7x0.3 cm
- 11- Gradas de acero
- 12- Vigueta tubo acero cuadrado 10x10cm
- 13- Losa de cimentación H°A° e= 30cm



Sección Constructiva 1
Esc 1:30



Perspectiva externa

Perspectiva interna

7. Perspectivas

Análisis de factores que proporcionan alta calidad de vida a un espacio

Factores físicos

Aspectos biofísicos

a. Confort térmico

Dentro del equilibrio térmico influirá el emplazamiento de la vivienda y el clima del lugar a lo largo del año, la vivienda se encuentra ubicada en Países bajos el cual posee cuatro estaciones con dos picos climáticos en el verano y en el invierno, como se puede observar en la tabla 3-27 y el diagrama psicrométrico (Imagen 3-32), donde se identifica la necesidad de incorporar estrategias de calefacción por ganancias internas, calefacción solar pasiva, calefacción solar activa, calefacción convencional y refrigeración por ventilación natural y mecánica.

La vivienda incorpora la calefacción solar activa y pasiva por el aislamiento térmico de la vivienda que ha sido pensado con gran importancia en el diseño de los paneles que conforman el sistema constructivo, la vivienda finalmente logra el confort térmico, por lo que se encuentra entre 18°C y 20°C internamente con mínimo consumo energético como se observa en la imagen de simulación por ordenador mediante el software Designbuilder (Imagen 3-33).

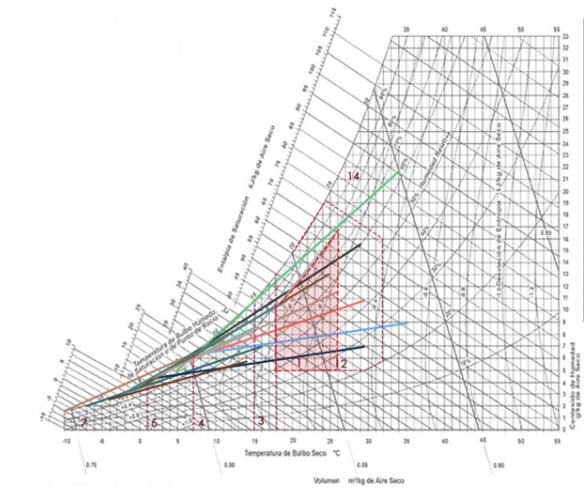


Imagen 3-32. Diagrama psicrométrico.

Mes	Temperatura mín (C°)	Temperatura máx (C°)	Humedad mín %	Humedad máx %
Enero	-2	15	81	100
Febrero	-10	11	70	100
Marzo	-7	16	61	100
Abril	0	29	60	100
Mayo	1	29	29	100
Junio	6	29	43	100
Julio	9	35	26	94
Agosto	5	34	64	94
Septiembre	0	25	55	100
Octubre	1	26	47	100
Noviembre	-3	19	67	100
Diciembre	-4	14	55	100

Tabla 3-27. Tabla temperatura y humedad.

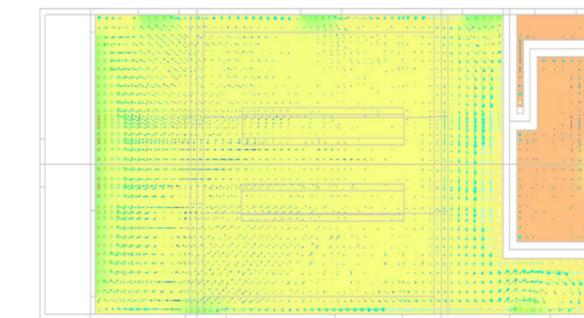
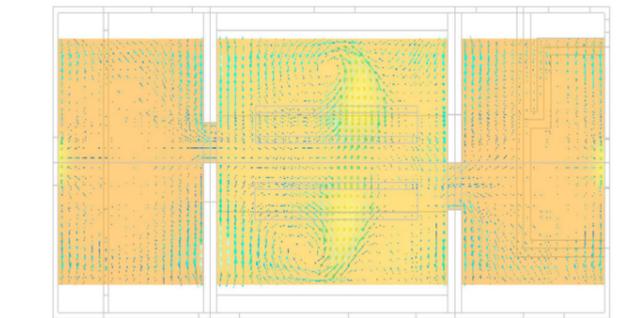


Imagen 3-33. Simulación de temperatura en Design Builder.



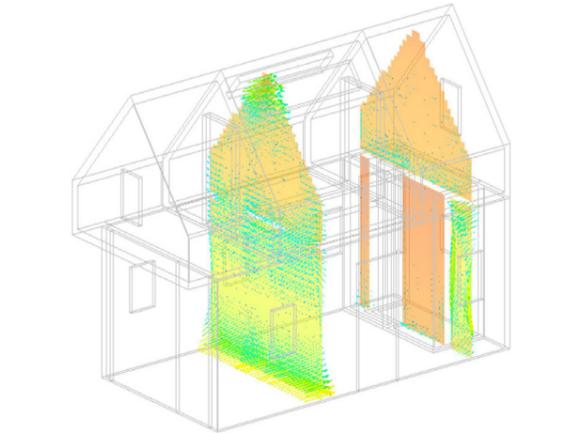


Imagen 3-34. Simulación de ventilación en Design Builder.

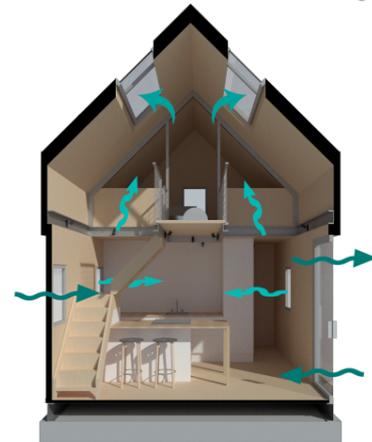


Imagen 3-35. Flujo de aire en Tiny loft mill home.



Imagen 3-36. Materiales en Tiny loft mill home.

Superficie	m2	Material	a	
Frecuencia (Hz) 500				
Paredes	47.29	Madera aglomerada (panel)	0.54	25.54
Suelo	18.82	Madera en paneles	0.1	1.882
Ventanas	12.88	Vidrio	0.03	0.386
Puertas	2.115	Madera	0.04	0.085
Techo	29	Madera aglomerada (panel)	0.54	15.66
Asientos	2.42	Asiento tapizado grueso	0.77	1.863
Mesones	3.33	Madera	0.04	0.133
S. total	23.18			45.55
Volumen	67.36			10.84
Tiempo de reverberación (s)				0.238
Frecuencia (Hz) 1000				
Paredes	47.29	Madera aglomerada (panel)	0.88	41.62
Suelo	18.82	Madera en paneles	0.07	1.317
Ventanas	12.88	Vidrio	0.03	0.386
Puertas	2.115	Madera	0.04	0.085
Techo	29	Madera aglomerada (panel)	0.88	25.52
Asientos	2.42	Asiento tapizado grueso	0.89	2.154
Mesones	3.33	Madera	0.04	0.133
S. total	23.18			71.21
Volumen	67.36			10.85
Tiempo de reverberación (s)				0.152

Tabla 3-28. Tabla de reverberación.

b. Ventilación

La vivienda utiliza la ventilación por convección ya que el aire frío ingresa por las ventanas en planta baja y libera el aire caliente por las claraboyas en la cubierta de manera el viento se distribuye en todos los espacios (Imagen 3-35), además existe un flujo importante de aire gracias a la ventilación cruzada. Y en temporada fría debido al sistema de recuperación de calor hay una pérdida mínima por ventilación.

En la simulación resultante del software Designbuilder (Imagen 3-34) se puede observar que la velocidad del viento interna es imperceptible llegando solo hasta los 0.19m/s.



c. Confort acústico

Se evalúa el confort acústico de la vivienda mediante el estudio del tiempo de reverberación del sonido en el área más representativa de la vivienda que es la sala / comedor y cocina que incluye espacios de doble altura deben ser tomados en cuenta en el volumen de la habitación, para ello se aplica la teoría de Sabine y determinando los materiales y las superficies que envuelven la habitación (Imagen 3-36) se determina el tiempo de reverberación de 500Hz y 1000Hz como frecuencias representativas de voz masculina y femenina (Tabla 3-28). Se obtiene de esta manera 0.26 y 0.24 segundos de

manera que se encuentra dentro de los rangos de confort acústico (Anexo 2).

Se interpreta mediante la fórmula que el volumen al ser reducido ayuda a llegar a un tiempo de reverberación menor con facilidad y sin tener que utilizar materiales especialmente absorbentes de sonido, sin embargo la vivienda cuenta con acabados de madera aglomerada sobre paneles diseñados específicamente para este proyecto con aislamiento interno y madera al exterior, lo que ayuda a mantener los sonidos externos separados de los internos.



d. Confort Visual

La vivienda se emplaza aislada de manera que recibe luz natural de todos los ángulos, sin embargo se planifica para colocarse en hilera por lo tanto mantiene la privacidad a los costados con pequeñas ventanas y dirige sus visuales principalmente a la fachada frontal la cual cuenta con un ventanal de piso a techo y una puerta de cristal por lo que el ingreso de luz por esa fachada es muy alto.

d.1. Iluminación natural

Para identificar la iluminancia interna se modela y simula en Designbuilder la cantidad de luz que ilumina las superficies en un promedio anual, los resultados se observan desglosados por

habitación en la tabla 3-29.

La vivienda posee vanos que permiten el ingreso de luz natural en sus cuatro fachadas en planta baja y en la planta alta en la fachada frontal y posterior, además posee dos claraboyas una en cada faldón de la cubierta, esta gran cantidad de ventanas proporciona una adecuada iluminación de la planta baja en las áreas de sala/comedor, cocina y baño, como se puede observar en la imagen 3-37, sin embargo en las zonas de dormitorio se encuentran deficiencias en la iluminación ya que solo cuentan con una ventana de pequeñas dimensiones en cada dormitorio, esto crea que aproximadamente el 50% de las habitaciones se encuentren con menos de 50 lux, por lo tanto y teniendo en cuenta que un dormitorio cuenta con estudio, estos niveles de iluminancia están muy por debajo de lo ideal, necesitando iluminación artificial incluso durante el día.



d.2. Iluminación artificial

La iluminación artificial está conformada por iluminación perimetral en la zona social, servicio y privada, las luminarias se pueden regular individualmente para orientar la luz en distintas direcciones, según los requerimientos del usuario, gráficamente se puede revisar el nivel de iluminación en la imagen 3-38 en la que

Habitación	Lux
Sala/comedor	280 - 1200
Cocina	280 - 970
Baño	50 - 510
Dormitorio	50 - 1200
Dormitorio con estudio	50 - 1200

Tabla 3-29. Tabla de cantidad de lux en los espacios por iluminación natural.

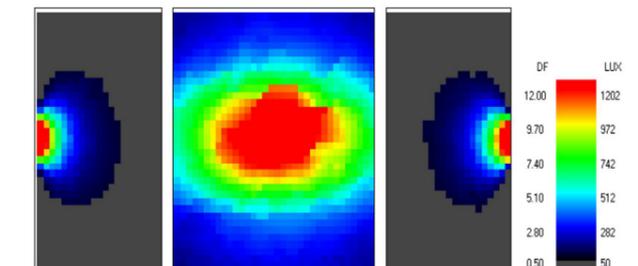
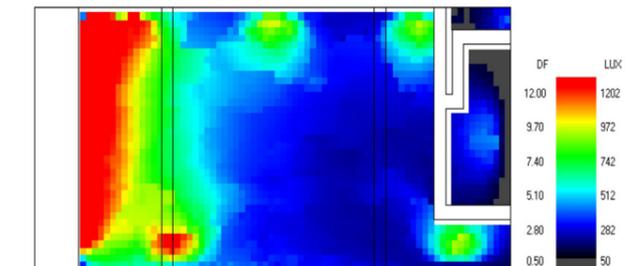


Imagen 3-37. Simulación iluminación natural en Design Builder.

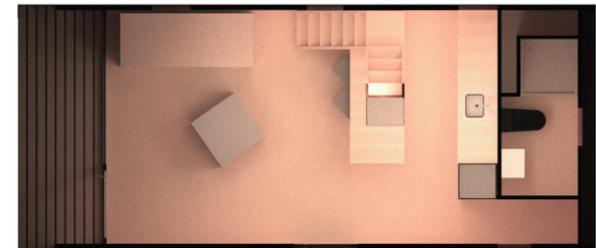
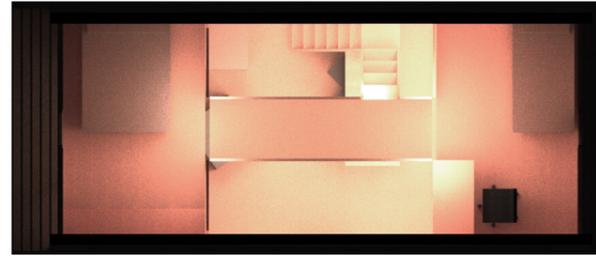


Imagen 3-38. Visualización iluminación artificial.

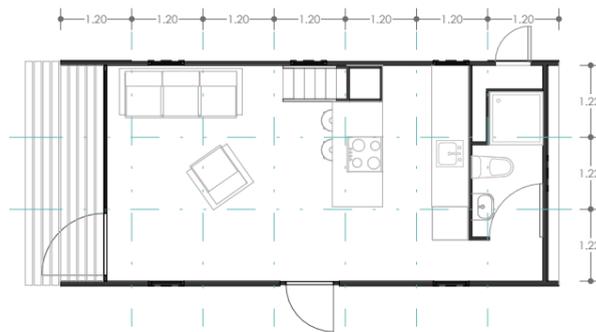


Imagen 3-39. Modulación de materiales en fachada de la vivienda.

observamos una renderización únicamente con iluminación artificial.

Es importante analizar el nivel de iluminancia que las luminarias proveen a la vivienda y sus espacios ya que este factor es fundamental para el desarrollo de las actividades (Anexo 3), para ello se realiza la tabla 3-30 que suma los lúmenes de las lámparas de cada espacio y divide para el área de las habitaciones, de esta manera se obtiene que las zona privada no cumple con suficiente iluminación artificial ya que solo cuenta con una luminaria por dormitorio.

Habitación	Área (m ²)	Lámparas	Lúmenes por lámpara	Lux	%
Sala/comedor	13.9	8	738	218	100
Cocina	8.45	6	738	281	100
Baño	2.69	1	738	137	100
Dormitorios	16.7	2	738	48	48
Promedio					86

Tabla 3-30. Tabla de cantidad de lux en los espacios por iluminación artificial.



La envoltente está compuesta por tableros Tricoya, que es un super MDF para uso exterior, posee una vida útil y estabilidad dimensional



extraordinarias en los entornos más extremos y desafiantes; para aplicaciones tanto exteriores como interiores, húmedas y de mucha humedad. Este producto facilita que exista un bajo mantenimiento de la fachada, estos tableros están colocados por encima de los paneles mill panel los cuales le proveen de resistencia estructural e impermeabilización tanto térmica y acústica a la vivienda como se observa en la sección constructiva. La vivienda está ubicada en Holanda por lo tanto los valores máximos de U serán medidos según la tabla 3-17. Se calcula los valores de transmitancia térmica de los distintos componentes de la vivienda (Anexo 4) en donde

Componente	U calculado	U máx	Cumple
Paredes exteriores	3.5	0.24	No
Puertas	3.5	2	No
Puertas con vidrio	0.99	2	Sí
Techos	3.3	0.24	No
Pisos ventilados	N.A	0.24	N.A
Ventanas	0.99	1.5	Sí
Total			40%

Tabla 3-31. Valores de U vivienda Contemporary tiny house.

se obtiene la tabla 3-31. Se puede observar que los valores de los componentes principales de la vivienda se encuentran alejados de los valores máximos de U, si bien el panel (mill panel) posee buenas cualidades térmicas no provee una buena



aislación térmica por su grosor, por tal razón es pertinente implementar materiales aislantes en la envoltente de la vivienda o incrementar el grosor del panel.

En cuanto a la entrada de luz natural por parte de la envoltente se identificó en el factor de confort visual, que existen ciertas partes de la vivienda que no poseen la cantidad de luz necesaria para el desarrollo de las actividades, es decir la ubicación de los vanos en esos espacios no son adecuados. Finalmente el confort acústico es óptimo en la vivienda.

Con estos datos se genera la tabla 3-32 para medir el cumplimiento de la envoltente.

Indicadores	Temperatura	Ruido	Iluminación
Vivienda	Valor U	Cumple confort acústico	Cumple confort visual (IN)
Calificación	40%	100%	60%

Tabla 3-32. Medida factor envoltente tiny loft mill home.



Los materiales de estructura y acabados en la vivienda son producidos en la misma fábrica en la cual se construyen las viviendas, de esta manera se puede reutilizar el material y generar

poco desperdicio y controlar la calidad de los mismos, los paneles (mill panel) producidos para la estructura de la casas estan fabricados con madera sostenible de bosques de plantación. También se utiliza nuevos materiales que son sostenibles, como Tricoya, el cual se utiliza como recubrimiento y su nivel de mantenimiento es bajo, estos materiales son modulables (Imagen 3-39) lo que evita desperdicio en la construcción. En la tabla 3-33 se puede observar que más del 20% de los materiales de la vivienda posee características que generan un beneficio a la vivienda y

Materiales	Características según NEC 11, capítulo 13
Madera (Tricoya)	-Fácil mantenimiento. -Materiales de alta tecnología eficientes en el ahorro de energía
Mill panel	-Materiales de alta tecnología eficientes en el ahorro de energía -Material local
Acero	N.A
Hormigón	N.A
Pintura ecológica	-Material baja toxicidad
Vidrio	N.A

Tabla 3-33. Materiales tiny loft mill home.



al usuario según la norma NEC. Prospectiva de la vivienda g. Autosuficiencia Debido a las dimensiones de la casa existe la posibilidad de comprar un lote pequeño con un propósito residencial y colocar una Mill Home, de tal manera que los costos en cuanto a lote y vivienda se ven claramente disminuidos y asequibles generando así una mayor facilidad de obtención de una vivienda propia. Además cabe mencionar que en Países bajos se puede acceder a una hipoteca verde, dado que la tiny house es una casa sostenible y eficiente en el uso de la energía, esto genera mayores ventajas de financiación de la vivienda en dicho país.

La cubierta de la vivienda está conformado por 48 paneles solares que proporcionan energía suficiente para el consumo eléctrico de la casa anualmente. La integración de estos paneles a la vivienda como se mencionó ayudan a obtener una categorización de la vivienda como sustentable y eficiente, y genera beneficios económicos a largo plazo en cuanto a consumo de energía.

Con esta información se determina que la vivienda cumple con el factor.





Factores psicológicos

Aspectos espaciales h. Funcionalidad

Si bien la tiny house posee dimensiones reducidas esta debe responder a una correcta habitabilidad de sus usuarios en este caso una familia joven, por tal razón posee dos habitaciones, la vivienda no consta con un espacio destinado para estudio y para lavandería.

La zona social es la de mayor área permitiendo que se desarrolle un espacio de reunión familiar y posible ocio, posee adecuadas conexiones con los otros espacios, pero existe una deficiencia en cuanto a mobiliario, sin embargo el espacio posee potencial para ser amoblado de mejor manera, la zona de servicios conformada por la cocina y baño se encuentran conectadas a la zona social; la zona privada se encuentra en segunda planta, ahí se encuentra el dormitorio para padres y el dormitorio de hijos, los dos espacios poseen la misma área, se encuentra deficiencia en la distribución de la cama en el dormitorio de padres y de igual manera la distribución del de la cama y escritorio en el dormitorio de hijos ya que existe área desaprovechada y no existe mobiliario de almacenaje, cabe mencionar que este se puede adaptar en las zonas desperdiciadas. Esta información se puede observar en las imagen 3-40 y 3-41.

En cuanto a circulación se identificó que las conexiones son adecuadas pues en planta baja

existe una franja de circulación que cruza transversalmente la vivienda y se conecta con las dos entradas, esta circulación se distribuye en todos los espacios y con la circulación vertical; en planta alta el puente conecta los dormitorios y la circulación vertical. La altura y ancho de las mismas son óptimas a excepción del ancho de las gradas o circulación vertical (Imagen 3-8), puesto que su dimensión no es el adecuada y puede generar molestias en la comunicabilidad de la vivienda, finalmente se identificó un interferencia en la circulación horizontal de la planta alta (Anexo 5) (Imagen 3-42).

Al obtener estos datos se puede llenar las tablas 3-34 y 3-35 y obtener un porcentaje de cumplimiento de la vivienda en relación al factor de funcionalidad.



i. Operatividad

La altura de los espacios y a su vez la disposición del mobiliario en el mismo es adecuado permitiendo así poseer una percepción de amplitud adecuada y además generar comodidad, solo existe en problema en el espacio funcional en los dormitorios como se mencionó en el anterior factor (Imagen 3-3). Los espacios poseen gran posibilidad de adaptabilidad tanto del espacio como del mobiliario, existiendo cierta limitación en el área de cocina.

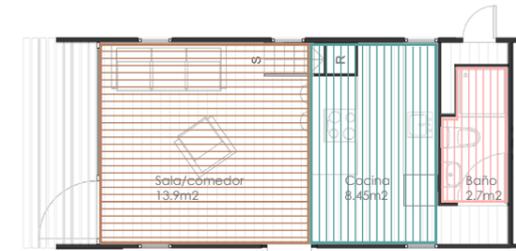


Imagen 3-40. Zonificación Tiny loft mill home.



Imagen 3-41. Mobiliario Tiny loft mill home.

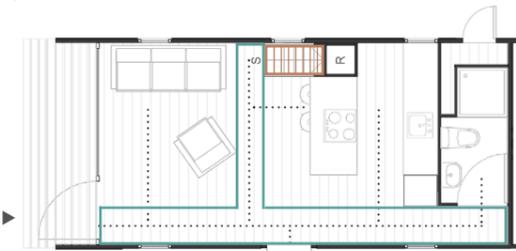


Imagen 3-42. Circulación Tiny loft mill home.

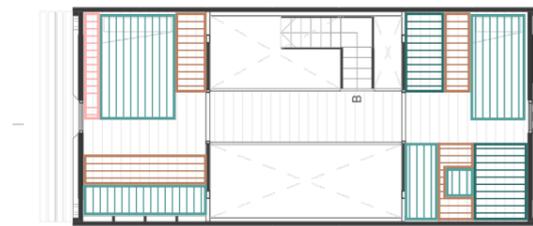


Imagen 3-40 y 3-41. Zonificación y Mobiliario.



Imagen 3-42. Circulación.

Indicadores	Disposición espacial		Eficacia	
	Existencia de espacio	Conexiones entre espacios	Medida del espacio funcional de la actividad	Existencia mobiliario necesario
Sala (Ocio, recreación)	1	1	1	0.5
Comedor (Comer)	1	1	1	0.5
Dormitorios (Descansar)	1	1	0.5	0.5
Cocina (Cocinar)	1	1	1	1
Baños	1	1	1	1
Estudio (Estudiar, Trabajar)	0	N.A	N.A	N.A
Lavandería (Lavado y secado de ropa)	0	N.A	N.A	N.A
Calificación	5/7=71%	5/5=100%	4.5/5=90%	3.5/5=70%

Tabla 3-34. Medida factor funcionalidad I.

Indicadores	Practicidad			
	Comunicabilidad			
Circulación/Ámbitos físicos	Conexiones con los espacios	Ancho mínimo de circulación	Altura mínima de circulación	Sin presencia de obstáculos
C. Vertical	1	0	1	1
C. Horizontal (Planta baja)	1	1	1	1
C. Horizontal (Planta alta)	1	1	1	0.75
Calificación	3/3=100%	2/3=67%	3/3=100%	2.75/3=92%

Tabla 3-35. Medida factor funcionalidad II.



Como se observó en el anterior factor, en cuanto a circulaciones el ancho de la circulación vertical no es la adecuada lo que provoca pérdida de sentido de amplitud dentro del recorrido, y en el dormitorio de padres por la distribución de mobiliario genera obstaculizaciones generando así que el desplazamiento pierda operatividad (Anexo 5) (Imagen 3-3).

Con estos datos se llena las tablas 3-36 y 3-37 y se obtiene el porcentaje de cumplimiento del factor.



j.Privacidad
La vivienda mill home está planificada para ser ubicada en una calle con cinco lotes, generándose así una comunidad de cinco tiny houses en las cuales se interactúa entre vecinos a través de los patios, ya que se utiliza como cerramiento del lote de la vivienda vegetación media generando así un ambiente de colectividad.

La vivienda posee las medidas de seguridad convencionales como seguro en puertas y ventanas, sería pertinente la inserción de sistemas de seguridad como domótica si la zona en la que se implanta la vivienda lo requiere, el cerramiento de la vivienda como se mencionó es vegetal, pero al habitar en comunidad esto no genera mayor inconveniente.

Indicadores	Comodidad		Dinamismo	
	Amplitud		Adaptabilidad	
Espacio/Ámbitos físicos	Altura del espacio	Medida espacio funcional en relación al mobiliario	Capacidad para adaptar o mover mobiliario	Adaptabilidad del espacio
Sala (Ocio, recreación)	1	1	1	1
Comedor (Comer)	1	1	1	1
Dormitorios (Descansar)	1	0.5	1	1
Cocina (Cocinar)	1	1	0.75	0.75
Baños	1	1	N.A	N.A
Estudio (Estudiar, Trabajar)	N.A	N.A	N.A	N.A
Lavandería (Lavado y secado de ropa)	N.A	N.A	N.A	N.A
Calificación	5/5=100%	4.5/5=90%	3.75/4=94%	3.75/4=94%

Tabla 3-36. Medida factor operatividad I.

Indicadores	Posibilidad de desplazamiento		
	Amplitud		Sin presencia de obstáculos
Circulación/Ámbitos físicos	Ancho mínimo de circulación	Altura mínima de circulación	
C. Vertical	0	1	1
C. Horizontal (Planta baja)	1	1	1
C. Horizontal (Planta alta)	1	1	0.75
Calificación	2/3=67%	3/3=100%	2.75/3=92%

Tabla 3-37. Medida factor operatividad II.

La ubicación de los espacios privados dentro de la vivienda son óptimos se encuentran en la segunda planta separados a través de la circulación vertical, el factor de confort acústico cumple dentro de la vivienda lo que aporta privacidad de los espacios.

La fachada frontal de la vivienda en planta baja está delimitada por paneles de vidrio y además posee un pórtico, de esta manera se genera una conexión directa entre la vivienda específicamente el área social con el patio que a la vez funciona como una extensión de la vivienda. Los vanos restantes de la vivienda poseen una dimensión adecuada que permiten al usuario sentido de privacidad dentro de las actividades en los distintos espacios, ya que los vanos están ubicados en las fachadas laterales, y dichas fachadas se encuentran cercanas a las viviendas vecinas.

Con esta información se llena la tabla 3-38 y se determina el porcentaje de cumplimiento del factor.



Indicadores	Seguridad		Intimidad		
	Aislamiento		Aislamiento		
Edificación/Ámbitos físicos	Pertenece a comunidad	Existencia de elementos o medidas de seguridad	Cumple factor confort acústico	Relación vanos (Vigilabilidad) óptima	Óptima ubicación e. privados
Tiny loft familia	1	0.75	1	1	1
Calificación	100%	75%	100%	100%	100%

Tabla 3-38. Medida factor privacidad.



3.3 Resultados

Factor		Contemporary tiny house	Tiny loft Mill home
	a. Confort térmico	100%	100%
	b. Ventilación	100%	100%
	c. Confort acústico	100%	100%
	d.1. Iluminación natural	100%	60%
	d.2. Iluminación artificial	60%	60%
	e. Envolvente	80%	67%
	f. Materiales naturales y de la región	100%	100%
	g. Autosuficiencia	100%	100%
	i. Funcionalidad	88%	86%
	j. Operatividad	86%	89%
	k. Privacidad	94%	96%
Total		92%	87%

■ Aspectos biofísicos
 ■ Aspectos constructivos
 ■ Prospectiva vivienda
 ■ Aspectos espaciales

Tabla 3-39. Resultados factores

En la tabla 3-39 se identifica que los casos de estudio poseen una alta calidad de vida, sin embargo existen algunos factores que pueden ser mejorados, por tal razón es importante conocer estas fortalezas y errores para así generar criterios para el diseño de una vivienda de dimensiones reducidas con una alta calidad de vida.

En el factor de confort térmico se identifica que el volumen reducido de los espacios facilitan la climatización de la vivienda ya que con una envolvente adecuada y aislamiento en las paredes fácilmente se logran las temperaturas deseadas, sin embargo en el factor de ventilación se debe promover el movimiento de aire ya que en espacios de pequeñas dimensiones tiende a perder velocidad, esto debe tomarse en cuenta al momento del diseño según el sitio de inserción.

El diseño de una vivienda con confort acústico se ve beneficiado por utilizar espacios reducidos ya que a menor volumen se necesita menor aislamiento y no existirá un tiempo de reverberación perceptible para el ser humano.

El confort visual es de gran importancia en la vivienda, y es un punto que dentro de los casos de estudio no ha sido solucionado completamente, generando así problemas en la realización de algunas actividades. Por tal razón se encuentra en relación a iluminación natural, que los vanos deberán proveer suficiente iluminación y visuales para evitar la sensación de encierro, el siste-

ma constructivo empleado y el material deben generar prestaciones que permitan crear vanos de gran tamaño permitiendo así el ingreso de luz necesario para el desarrollo de las actividades cotidianas dentro de la vivienda.

En cuanto a iluminación artificial esta debe tomar protagonismo cuando el diseño es de poca área ya que puede recalcar las dimensiones reales o causar una sensación de amplitud de acuerdo a como se coloque, además debe diseñarse de acuerdo a las actividades que se realicen en cada espacio, de manera que incentive el trabajo o el descanso según la zona.

La envolvente de la vivienda influye en los factores previamente estudiados y además aporta a la estética de la vivienda, por lo tanto debe ser estudiada desde los ámbitos formales, constructivos, funcionales y medioambientales a lo largo del diseño. Este factor de igual manera posee inconvenientes dentro de los casos de estudio específicamente en la transmitancia térmica de sus materiales. Se identificó que se debe proveer una aislación y grosor adecuado en la envolvente para conseguir los valores óptimos de transmitancia térmica, dentro de los casos la transmitancia se midió a través de valores máximos de U según la EPB ya que los mismo estaban ubicados en Holanda, pero en el caso Ecuador es importante considerar la zona climática en la que se ubica el proyecto a diseñar y los coeficientes de transferencia U máximos en función del tipo de

cerramiento y de la zona climática expuestos en la norma NEC-HS_EE (2018). Este es un punto principalmente complejo cuando se planea mover la vivienda a distintos pisos climáticos, sin embargo si se resuelve adecuadamente genera un incremento significativo en el confort general de la vivienda.

Los materiales utilizados en la construcción de las viviendas son de gran importancia ya que aportarán en la salud y bienestar del usuario y ayudarán al medio ambiente, por tal razón es importante considerar los enunciados propuestos por la NEC 11, capítulo 13 y de esta manera generar una vivienda con materiales saludables y sostenibles. Además es importante tener en cuenta uno de los enunciados de la norma el cual es la generación de una construcción desmontable, la cual debe tener un carácter modular que en el caso de desarmarse el material pueda ser recuperado en su mayoría y reutilizado en otro edificio, la aplicación de este enunciado ayuda en gran medida a generar una construcción con un mínimo desperdicio una optimización de los recursos en este caso constructivos. En la vivienda Tiny loft este punto fue identificado ya que utiliza paneles (mill panel) con una medida establecida a los largo de la envolvente evitando el desperdicio del material. Esta característica puede generar beneficios constructivos y formales en el diseño de la vivienda.

La autosuficiencia y la integración de energías



renovables se relacionan ya que la segunda aporta a la generación de una vivienda auto-suficiente y a su vez genera beneficios económicos y psicológicos al usuario y también aporta al cuidado del medio ambiente. Se identificó que es importante generar una vivienda económica y accesible pero que a su vez cumpla con la generación de bienestar físico y psicológico al usuario. Además se identificó que el movimiento tiny house promueve el diseño bioclimático de las viviendas, sin embargo el abanico de posibilidades es tan amplio que dependerá del diseñador el nivel en el cual estas serán aprovechadas ya que cada elección implica distintos resultados, costos y deberán acoplarse a los distintos objetivos con los que se diseña.

De igual manera factores como la funcionalidad y operatividad dentro de la vivienda y sus espacios se relacionan, se determinó que se debe proveer circulaciones óptimas a la vivienda tanto en su ancho como en su altura para obtener un adecuado desplazamiento y comunicabilidad en la vivienda, además se identificó que el mobiliario es de gran importancia dentro de estos factores ya que es el generador de las actividades, y si no existe el necesario la vivienda no funcionará de manera adecuada, en la vivienda contemporary tiny house de Walden estudio la presencia de mobiliario multifuncional ayudó en gran medida al incremento de estos factores. La disposición del mobiliario determinará la amplitud, eficacia, adaptabilidad y dinamismo del

espacio y a su vez le brindará eficacia, generando así un bienestar psicológico al usuario al realizar sus actividades sin ninguna incomodidad.

Es importante proveer al usuario de la privacidad y seguridad necesaria para el desarrollo de su vida diaria, se debe proveer medidas de seguridad a la vivienda y como se mencionó el pertenecer a una comunidad o condominio genera que la percepción de seguridad del usuario se incrementa. Para proveer de privacidad es importante una óptima aislación y colocación de los espacios y zonas privadas.

Los factores en los cuales intervienen aspectos emocionales como la activación, placer y significancia no fueron analizados en los casos de estudio sin embargo en la descripción de los factores se encontraron algunas relaciones como: la relación con el cumplimiento de los factores biofísicos y de los factores psicológicos espaciales, es decir mientras mayor sea el cumplimiento de estos factores el usuario sentirá mayor confort y a su vez mayor placer en el habitar de su vivienda, la misma que le proveerá de activación sensorial positiva en la realización de las actividades dentro de los espacios. Sin embargo el cumplimiento de los factores no garantizará un estado emocional óptimo ya que la percepción y recepción de la información que proveen estos factores físicos y espaciales depende de cada usuario.



Dentro de los casos de estudio también se analizaron las características formales y constructivas de las viviendas.

En el caso de la vivienda Contemporary tiny house que fue diseñada para ser transportable se aplica un sistema constructivo ligero (sistema plataforma) y la distribución del mobiliario está balanceado ubicando el mobiliario de sala de mayor peso de la sala, la refrigeradora y la bañera en el extremo este, centro y extremo oeste respectivamente. El sistema constructivo utiliza madera el cual es un material saludable y de poca toxicidad, además si la madera es local y de bosques de plantación reforestables, ayuda a la generación de un sistema constructivo sustentable y amigable con el medio ambiente, la vivienda de igual manera aplica materiales de aislación naturales. En cuanto a las características formales de la vivienda existe una intención clara de vincular el interior con el exterior a través de los vanos, y de generar armonía con el contexto en este caso rural a través del recubrimiento de pino (duelas).

La vivienda tiny loft utiliza paneles sandwich portantes elaborados en fábrica, se aplica un módulo y se la distribuye a lo largo de la fachada introduciendo los vanos y puertas entre los módulos, además se utiliza el acero como estructura auxiliar. Dentro de la solución formal de la vivienda el material de fachada forma parte de la expresión de la vivienda, además dentro de la



concepción de la vivienda se inserta el pórtico, elemento que ayuda a tener una transición óptima entre la calle, el jardín y la vivienda.

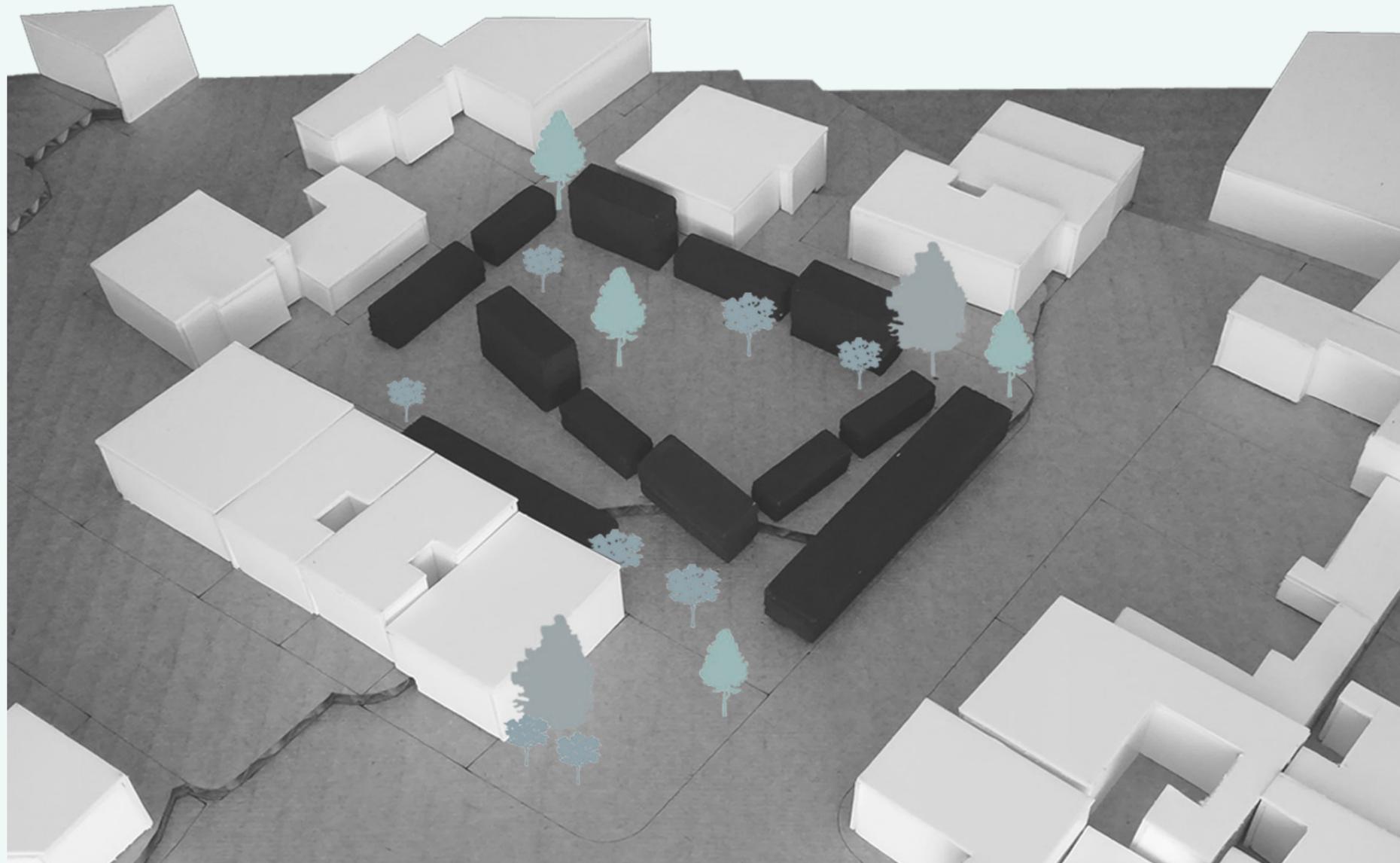
De esta manera se encuentra que el sistema constructivo debe aportar a factores como la envolvente, propiciando una óptima expresión formal, flexibilidad y aislación y que los materiales utilizados en su mayoría sean naturales y modulados para así generar un mínimo impacto ambiental. Esto ayudará a generar una vivienda integral que sea adecuada formal y constructivamente y que genere alta calidad de vida a sus usuarios.

Finalmente es importante recalcar que el movimiento en sí ha sido apto para muchos tipos de usuarios sin embargo como se ha revisado en el marco teórico, no se debe generalizar que este tipo de vivienda sea ideal para todas las personas ya que debido a intereses personales, culturales y sociales pueden causar conflicto en el estilo de vida y por lo tanto afectar su habitabilidad, es así que se aclara que los factores identificados y evaluados indican que se puede lograr un óptimo confort y alta calidad de vida en espacios reducidos cuando el usuario está interesado en vivir en una vivienda compacta o que comparta los ideales del movimiento tiny house.



Diseño de vivienda tiny house.

- 4.1 Metodología de diseño
- 4.2 Resoluciones generales
- 4.3 Selección sitio de inserción
- 4.4 Planteamiento del diseño
- 4.5 Resultados



IV

Calidad de vida de un espacio
Edisson Huiracocha- Bethzabe Sánchez

Universidad de Cuenca
Edisson Huiracocha- Bethzabe Sánchez



4.1. Metodología de diseño

Una vez que se ha investigado los lineamientos del movimiento tiny house y se han identificado tanto los espacios subutilizados de las viviendas tradicionales como los factores que proporcionan una alta calidad de vida en espacios reducidos se aplican los resultados obtenidos por medio del diseño de una comunidad tiny house, esta decisión se toma debido a las facilidades que tendrán este tipo de viviendas si se implantan en un lugar diseñado específicamente para ello.

Para resolver los modelos de vivienda a implantar se desarrolla una síntesis de resoluciones generales obtenidos del contraste de información de los resultados de los capítulos previos, consecutivamente se determina el sitio específico, basándose en la investigación del grupo Lactalab "La ciudad empieza aquí" y tomando un lote vacío que cumpla con los parámetros adecuados para emplazar un proyecto de las dimensiones necesarias.

Luego se realiza el planteamiento del diseño determinando los objetivos y criterios de diseño generales y de las propuestas individuales, paralelamente se identifican las dimensiones que podrían tener y plantear los conceptos básicos con los que se diseñe la propuesta final, después se realiza una zonificación general del sitio y de cada vivienda, comprobando que se solventen todas las necesidades mediante un organigrama, finalmente se plantean los diseños en planos esquemáticos y constructivos.



Gráfico 2-1. Metodología de diseño.

4.2. Resoluciones generales

Dentro del capítulo uno se conocen los objetivos que el movimiento tiny house promulga (Gráfico 4-2) y a su vez las ventajas que estos propician a las personas que deciden adoptar este movimiento: como en el caso de sustentabilidad generar menor impacto en el planeta optimizando los recursos y también con la implementación de energías renovables es decir provee una vida con ética ecológica, en cuanto a autonomía y movilidad se promueve opciones de implantación según lo requerido por el usuario generando así libertad al mismo, otra ventaja que propicia el movimiento es la economía pues el usuario posee un alto nivel de accesibilidad a una vivienda de dimensiones reducidas pero que a su vez posee espacios confortables y de calidad. Es decir el estilo de vida que promueve el movimiento está dirigido hacia usuarios con alta ética ecológica y que buscan libertad económica y en general personas que evitan y están inconformes con el consumismo por estatus por tal razón impulsa a que al momento de vivir con menos espacio se rompa el ciclo de consumismo desmedido y así promover una vida sencilla y sustentable.

También se mencionan las ventajas que provee la implantación de una tiny house en una comunidad, por tal razón se encuentra que para desarrollar un proyecto de inserción de tiny houses en Cuenca es conveniente diseñar un conjunto residencial que ofrezca servicios extras a los usuarios de las tiny houses y al barrio de manera que los espacios reducidos y los servicios



Gráfico 4-2. Objetivos movimiento "Tiny hose".

Categorización	
Categoría	Tipo
Por contexto	Rural
	Urbana
	Comunidad
Por movilidad	Con cimiento
	Transportable
	Móvil
Por ocupación	Permanente
	Vacacional
	Auxiliar
Por cantidad de usuarios	Un usuario
	Pareja
	Familia joven

Gráfico 4-3. Categorías Tiny houses.

de la vivienda no restrinjan el estilo de vida ni las comodidades de sus ocupantes y además generen cohesión social en el barrio.

Por tal razón se identifica que es primordial respetar y promover los objetivos del movimiento para iniciar el diseño y además según el sitio de implantación definir la clasificación de la vivienda a diseñar dentro de las cuatro categorías identificadas (Gráfico 4-3) ya que esto dirigirá las decisiones a tomar en la propuesta. En este caso se diseñaran tres prototipos de vivienda tiny house en las cuales se define la siguiente clasificación (Tabla 4-1).

Prototipo 1	Prototipo 2	Prototipo 3
Comunidad	Comunidad	Comunidad
Con cimiento	Transportable	Transportable
Permanente	Permanente	Permanente
Familia joven	Pareja	Un usuario

Tabla 4-1. Prototipos vivienda Tiny house.

En el segundo capítulo se investiga las dimensiones mínimas de los espacios que conforman las viviendas mínimas comúnmente y se encuentran maneras de optimizarlos, se toma en consideración que la encuesta encuentra que el 57% de los usuarios considera tener espacios subutilizados, se interpreta que los espacios no están solventando las necesidades de manera óptima lo que significa desperdicio de espacio y de recursos y por lo tanto existe apertura a investigar nuevas modalidades de habitar, es así

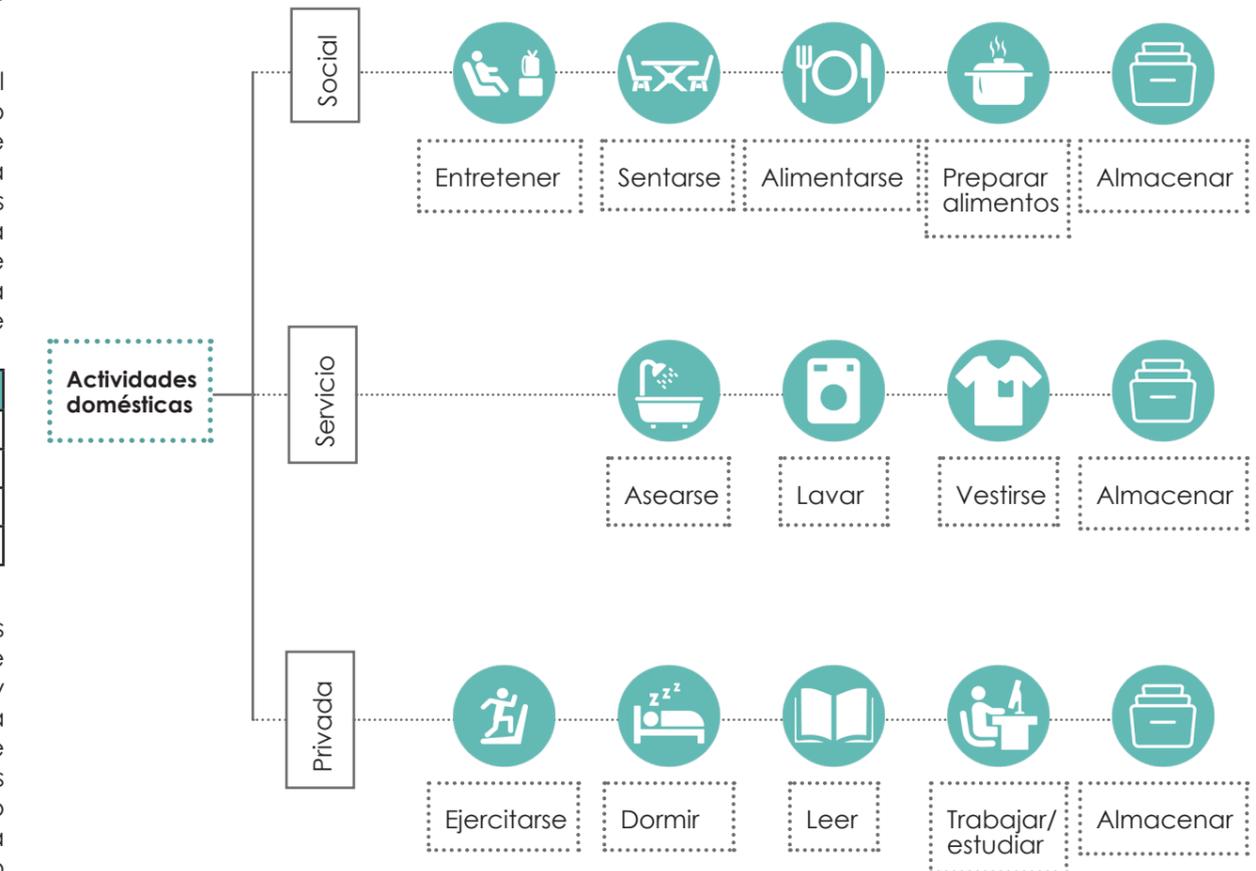


Gráfico 4-4. Zonas y actividades en vivienda Tiny house.

que se sustenta la utilización de dimensiones que están por fuera de los estándares, se busca que las microviviendas cumplan con los niveles de confort sin que las dimensiones sean un limitante.

Se parte desde las zonas y el programa de vivienda básico identificado en el capítulo dos, el cual tendrá variaciones en el diseño de los prototipos dependiendo de los objetivos y actividades principales de la unidad familiar ya que parte importante del movimiento tiny house es que las viviendas no sean genéricas sino personalizadas de manera que los espacios reducidos, lejos de incomodar a los usuarios, calcen eficientemente.

Las zonas de de la vivienda y sus espacios se deben plantear de acuerdo a las actividades y las formas de realizarlas (Gráfico 4-4), sin que necesariamente sean habitaciones comúnmente utilizadas, pero que posean los implementos y mobiliario necesario para realizar las actividades cotidianas. También se identificaron los espacios que serán implantados de manera comunal.

Finalmente se encuentra de gran importancia medir los factores que propician calidad de vida a un espacio, en este caso a través de de los resultados del análisis realizado en el capítulo tres se resumen las relaciones entre factores, y las pautas dentro del diseño que ayudan a promover y aumentar la calidad de vida en una vivienda de dimensiones reducidas (Gráfico 4-5).

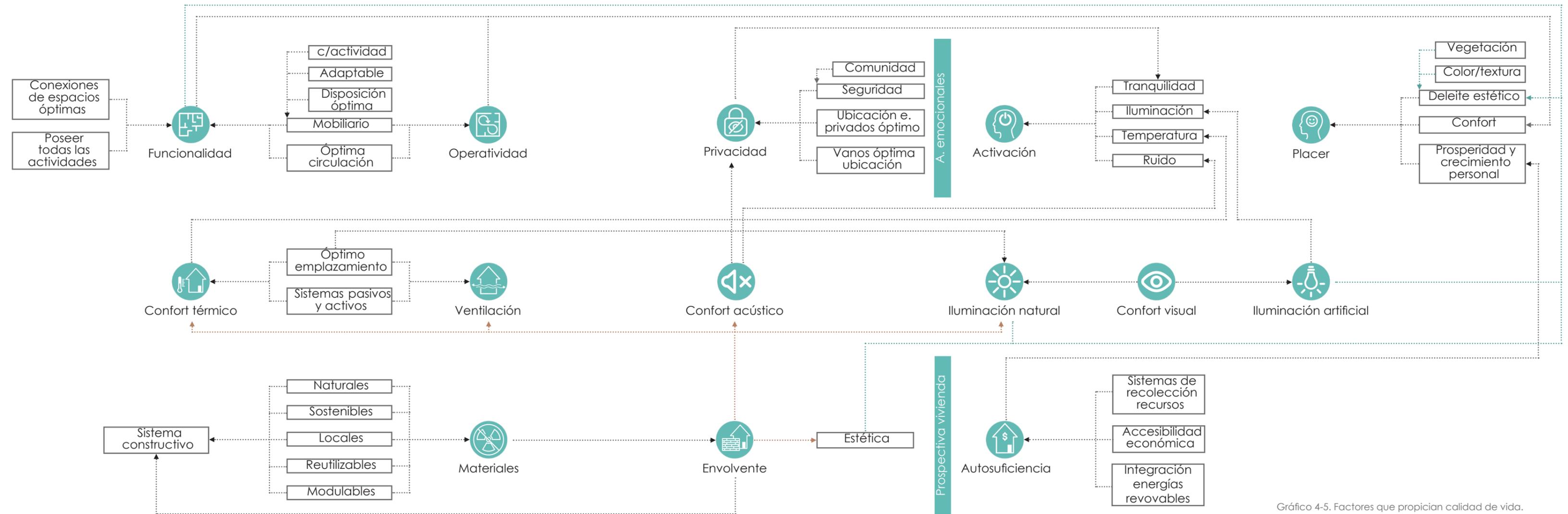


Gráfico 4-5. Factores que propician calidad de vida.

4.3. Selección del sitio de inserción

Como se mencionó en el capítulo dos el área de estudio de la presente investigación es el barrio "La Fátima". Este barrio forma parte del área de estudio de la investigación "La ciudad empieza aquí: Metodología para la construcción de barrios compactos sustentables (BACS) en Cuenca" la cual busca a través de la intervención en terrenos vacantes y en el espacio público transformar gradualmente distintas zonas urbanas en barrios compactos sustentables (Hermida, Calle y Cabrera, 2015).

Los modelos de implantación y densificación de esta investigación para la generación de BACS tiene como objetivos específicos: estructurar la ciudad en territorios reconocibles por sus habitantes, mejorar la accesibilidad al transporte y promoción de de medios alternativos al automóvil, incentivar e implementar usos terciarios que mejoren la cobertura de comercio y servicios de uso cotidiano, mejorar las condiciones de espacio público y colectivo en los barrios, generar una red de conexiones verdes, intensificar el uso de suelo privado garantizando las condiciones de habitabilidad y funcionalidad en las viviendas y el espacio compartido, generar un modelo flexible de intervención en los lotes vacantes estableciendo mecanismo normativos y de gestión para la implementación de los mismos (Hermida, Calle y Cabrera, 2015).

Si bien uno de los objetivos de la investigación citada es generar modelos de densificación,

se considera oportuno el estudio de nuevas maneras de implantación que generen respuestas al desarrollo de viviendas sustentables y que por ende aporten a la generación de barrios y ciudades sustentables. Por tal razón se considera pertinente la implementación de viviendas tiny house dentro del barrio "La Fátima", además como se identificó la organización de estas viviendas funciona con mayor eficiencia en comunidad, factor que aportará en gran medida a la generación de espacios comunales, colectivos y comerciales que pueden vincularse y conectarse al barrio y su espacio público, mejorando así la calidad de vida de sus habitantes. Es decir se busca el desarrollo de nuevos estilos de vida y de habitar que generé sustentabilidad a escala arquitectónica pero que a su vez sea un aporte en cuanto a compacidad y sustentabilidad a escala barrial y urbana.

El barrio presenta a la vivienda unifamiliar como suelo predominante siendo la mayoría de dos pisos de altura, además posee una variedad de usos comerciales, equipamientos y de producción que constituyen ejemplos diferentes de implantación y escala, pero el barrio en general presenta una baja densidad poblacional (Hermida, Calle y Cabrera, 2015), su morfología y tejido urbano es orgánico, en el cual se identifican varios lotes vacantes que posibilitan el relleno a pequeña escala permitiendo así un desarrollo compacto y un incremento de los usos

de suelo y evitando así la expansión de la ciudad (Cobo y Neira, 2018). La investigación para la generación de BACS identifica los lotes vacantes y los clasifica según sus características.

Para escoger el sitio de inserción se hace una visita de campo al área de estudio y se realiza una actualización de los lotes vacantes y se identifican los terrenos disponibles, se levanta la información en la tabla 4-2, para posteriormente escoger el terreno que cumple con mayores aptitudes espaciales y urbanas.

El sitio seleccionado es el lote número 12 (Imagen 4-2) ya que es el de mayor área lo que permitirá

Terreno	Área (m2) aproximada	Frente	Transporte público cercano (cuadras)	Cercanía con parque de bolsillo (cuadras)
1	193.34	8.53	3	1
2	1298.66	32.68	1	1
3	204.84	8.8	1	2
4	207.7	8.79	2	1
5	924.38	46.36	2	Adosado
6	387.97	15.70	3	2
7	446.45	9.3	3	2
8	240.96	12.38	4	1
9	1438.05	28.42	3	1
10	286.84	20.45	1	3
11	267.96	32.3	2	1
12	1572.99	34.85	1	Adosado

Tabla 4-2. Elección de lote.

la implementación de las viviendas tiny house como comunidad, se encuentra adosado a un parque de bolsillo, generando así mayores posibilidades de vinculación entre el barrio, el espacio público y los espacios comunitarios de la comunidad, finalmente la cercanía a una vía principal de la ciudad de Cuenca como lo es la Av. Loja genera una mayor conexión con el transporte público, existiendo una parada de buses a una cuadra del predio, esto promueve la generación y fomentación de medios de transporte alternos y movilidad sustentable.



- Parada de bus
- Lote tipo 1
- Lote tipo 2
- Parque de bolsillo

Imagen 4-1. Lotes vacantes en barrio la Fátima.



Imagen 4-2. Predio seleccionado.

4.3.1. Análisis de preexistencias

Se estudia el lote en su contexto construido, natural y la incidencia de los fenómenos naturales.

Ubicación

Calle Miguel de Contreras y Alonso Cabrera.

Topografía

Existen pendientes de entre 1% y 3 % en el desarrollo longitudinal del terreno, se evidencia en la sección (Imagen 4-4) y en planta en las curvas de nivel.

Soleamiento

Se estudia el movimiento solar en la Ciudad de Cuenca latitud -2.9° mediante una carta solar superpuesta que nos indica la incidencia solar sobre el lote a lo largo del día y durante todo el año (Imagen 4-6); además se evidencia en la imagen 4-7 el soleamiento en tres dimensiones donde se evidencia claramente la ubicación del sol en cada momento del año.

Visuales

El lote es de poca pendiente y colinda con viviendas de dos pisos preexistentes en tres lados, su frente da a una calle local de corto desarrollo, por lo tanto no se evidencian visuales importantes a ser aprovechadas, sin embargo si se toma en cuenta que colinda con un terreno considerado como parque de bolsillo (Imagen 4-5) en la investigación "La ciudad empieza aquí", se

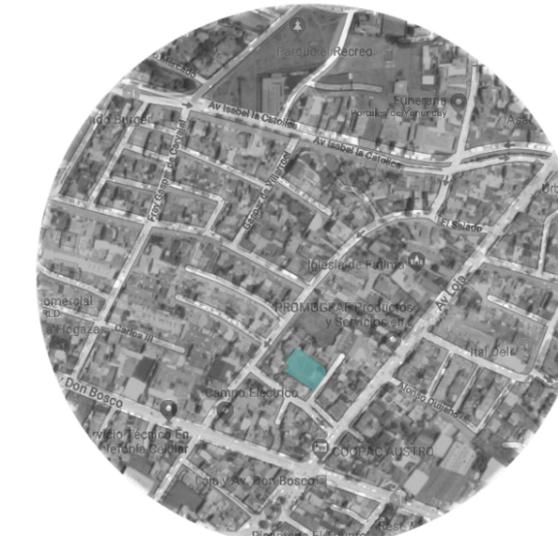


Imagen 4-3. Ubicación predio seleccionado.



Imagen 4-4. Topografía.

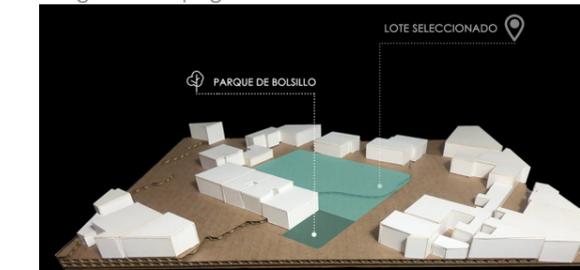


Imagen 4-5. Maqueta de sitio.

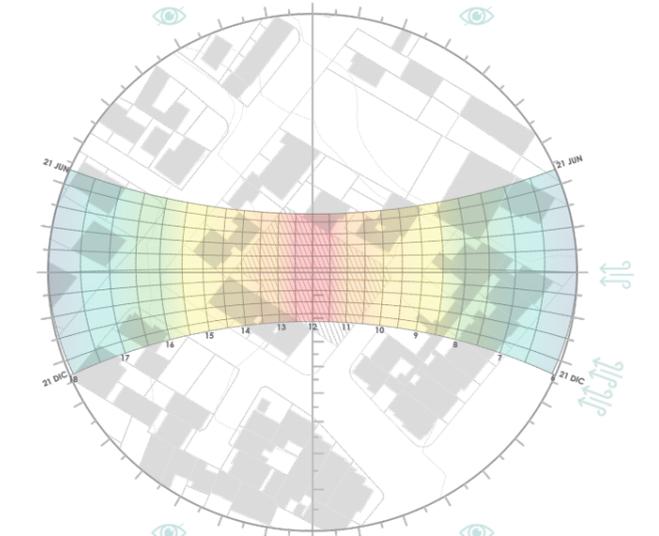


Imagen 4-6. Carta solar.

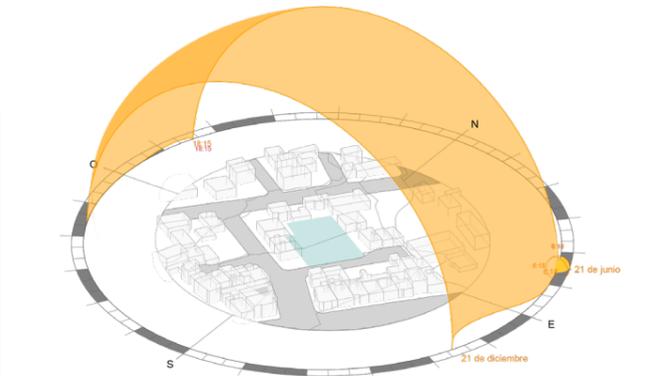


Imagen 4-7. Soleamiento.



Imagen 4-8. Sombras en predio seleccionado.

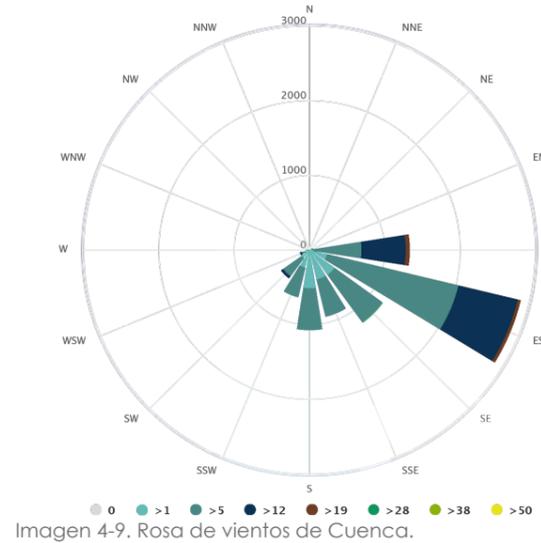


Imagen 4-9. Rosa de vientos de Cuenca.

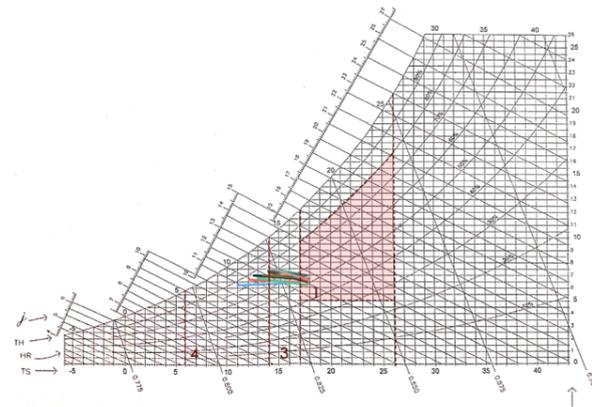


Imagen 4-10. Diagrama psicrométrico de Givoni en Cuenca.

puede plantear como una visual positiva.

Sombras

Se estudia la incidencia de las sombras del contexto construido y natural sobre el terreno en los solsticios el 21 de junio y 21 de diciembre a las 9am y 5pm como puntos del día en los que las sombras se extienden considerablemente como se puede evidenciar en la imagen 4-8.

Viento

Para estudiar los vientos del sitio se obtiene la rosa de vientos de Cuenca con un promedio anual en la que se puede revisar la velocidad y dirección de donde sopla el viento en relación a la cantidad de horas que lo hace (Imagen 4-9).

Primordialmente los vientos vienen del sursureste y este tanto en el tiempo como en la velocidad que sopla y debido a que las edificaciones aledañas no tienen altura mayor a los dos pisos, se debe tomar en cuenta su incidencia en el diseño.

Temperatura

El sitio se encuentra fuera de la zona de confort la mayor parte del año, sin embargo se mantiene sin cambios drásticos, por lo tanto se puede revisar en el diagrama de Givoni (Imagen 4-10) que para lograr el confort térmico en una edificación emplazada en Cuenca de debe implementar calefacción por ganancias internas y calefacción solar pasiva.

4.4. Planteamiento del diseño

4.4.1 Objetivos de diseño

Previamente para el análisis de los casos de estudio se identifican los objetivos de diseño de cada vivienda de acuerdo con el movimiento tiny house, sin embargo para el diseño de una comunidad, se ve pertinente plantear tres prototipos de distintas categorías siguiendo los mismos objetivos que nos permiten sustentar la capacidad de una vivienda tiny house como una respuesta sustentable a la subutilización de espacios.

Los objetivos de la comunidad tiny house serán:
-Apoyar el desarrollo de viviendas sustentables.

-Promover un estilo de vida con ética ambiental y minimizando el consumismo.

-Mantener la autonomía de las viviendas de manera que de ser transportable tenga la libertad de cambiar de locación.

4.4.2 Criterios de diseño

A través de las resoluciones generales, y una vez que se conoce el sitio de inserción en el cual se implantará la comunidad de viviendas tiny house y los objetivos que esta posee, se desarrolla criterios y estrategias que ayuden teóricamente a mejorar el diseño de espacios reducidos para la población del sitio en el que se propone desarrollar el diseño. Los cuales se detallan a continuación:

-  Generar una comunidad de viviendas Tiny house que brinde espacios complementarios a sus usuarios.
-  Cumplir los principios del movimiento Tiny house, dando prioridad a los objetivos de la comunidad.
-  Proveer de espacios comunitarios que generen conexiones con el barrio.
-  Generar zonas y espacios flexibles dentro de la vivienda.
-  Proveer progresividad y personalización a la vivienda.
-  Implementar mobiliario multifuncional.
-  Aplicar un sistema constructivo flexible y sustentable.
-  Cumplir con los factores físicos que propician calidad de vida a la vivienda.
-  Cumplir con los factores psicológicos que propician calidad de vida a la vivienda.

4.4.4 Selección sistema constructivo

Al considerar los criterios y objetivos de diseño es pertinente aplicar un sistema constructivo que posea las siguientes características:

- Se adapte a los objetivos del movimiento tiny house generando un sistema ligero y flexible.
- Permita la generación de espacios flexibles y zonas unitarias.
- Posea mayormente materiales naturales y sostenibles.
- Reduzca la generación de residuos a través de la modulación de materiales y su posible reutilización.
- Proporcione una óptima aislación térmica.
- Permita la correcta colocación de vanos para que permita el ingreso de luz necesaria para el desarrollo de las actividades.
- Aporte formalmente a la vivienda.
- Permita un diseño resistente a sismos y huracanes para que soporte ser transportada.

Es importante mencionar que generalmente dentro de la concepción de las viviendas Tiny house se utiliza el sistema plataforma o el sistema steel frame puesto que son ligeros y se adaptan a los objetivos del movimiento ya que se comportan adecuadamente cuando las viviendas son tanto transportables como fijas y presentan un bajo nivel de mecanización en el proceso de construcción lo que permite que puedan ser autoconstruidas.

En este caso se selecciona el sistema plataforma (Imagen 4-10) ya que genera mayores ventajas para el cumplimiento de nuestros objetivos, las cuales se detallan a continuación.

El sistema utiliza la madera como estructura y cerramiento, este es un material natural y ecológico, pues después de cumplir su vida útil el material se biodegrada respetando así los procesos naturales, además es un material renovable siempre y cuando la materia prima provenga de bosques de plantación que promuevan la reforestación evitando así dañar el ecosistema y la tala de bosques nativos.

Es autoportante pero no genera limitaciones en la distribución de espacios, y en este caso al ser una vivienda de dimensiones reducidas las luces no serán de gran medida, por lo que el sistema fácilmente se puede adaptar al diseño y generar espacios unitarios y a su vez flexibles.

El sistema provee varias ventajas en la etapa de construcción ya que facilita la prefabricación o la modulación del material según los requerimientos del proyecto y de los recursos, no existen restricciones en la generación de vanos siempre y cuando se respeta la modulación propuesta, además permite la introducción de material aislante para así proveer confort a la vivienda. La mayoría de la construcción es en seco lo que evita la dependencia de la construcción con el clima, esto además genera

que exista menos contaminación en la etapa de construcción y junto con la aplicación de un modulación genera que el desperdicio de material sea mínimo y la obra se construya en menor tiempo.

Finalmente la estructura la textura y la escala que provee el sistema puede aportar y ser parte de la expresión formal de la vivienda.

A partir de la elección de este sistema constructivo se describen los componentes del mismo.

Cimentación

En este sistema la transmisión de cargas y fuerzas se genera desde los muros de carga (paneles) hacia la plataforma de piso, y está a su vez necesita elementos que transmitan los esfuerzos hacia el terreno, en este punto es importante la cimentación para transmitir dichas cargas y además para aislar la madera de la humedad del suelo natural, Al ser un sistema ligero es de bajo peso propio, esto ayuda en gran medida a la hora de dimensionar las cimentaciones.

En este caso para la cimentación se utiliza técnicas constructivas convencionales, es decir, se ejecuta con zapatas aisladas de hormigón armado, considerando que las viviendas no poseerán grandes dimensiones ni cargas, no se necesitará gran cantidad de elementos generando así que el uso de este material sea mínimo.

Cerramiento horizontal (pisos y cubierta)

El piso se compone por un entramado horizontal, convirtiéndose así en una plataforma que puede replicarse varios pisos, por tal razón se lo conoce con el nombre de sistema plataforma, está compuesto por piezas de madera.

Para la cubierta se puede colocar otra plataforma o se puede utilizar sistemas constructivos de vigas o cerchas.

Cerramiento vertical (paredes)

Encima de las plataforma de piso se colocan los entramados verticales o muros que pueden tener función estructural ya que funcionan adecuadamente cuando poseen características soportantes, por tal razón no es necesario la implementación de una estructura auxiliar. Para rigidizar los entramados se colocan diagonales o también es habitual utilizar tableros estructurales para conseguir el arriostramiento del entramado ya que además permite facilidad y rapidez en su colocación. Normalmente se utilizan tableros estructurales de contrachapado fenólico o de hebras orientadas (OSB).

El sistema permite colocar aislamiento dentro del entramado ya sea vertical u horizontal.

El cerramiento vertical es de gran importancia en la etapa de modulación del proyecto ya que sus medidas debe permitir una óptima concepción de la vivienda y al momento de la construcción

evitar el desperdicio de material. En Ecuador las medidas comerciales de los elementos para la elaboración del entramado se encuentran piezas de madera de 5x10 cm y para el arriostramiento el tablero de osb posee medidas de 1.22 x 2.44 m, al considerar estas medidas se determina el siguiente módulo para cerramiento (Imagen 4-11).

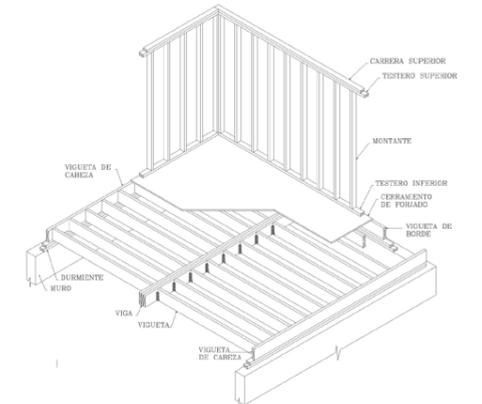


Imagen 4-10. Estructura sistema plataforma.

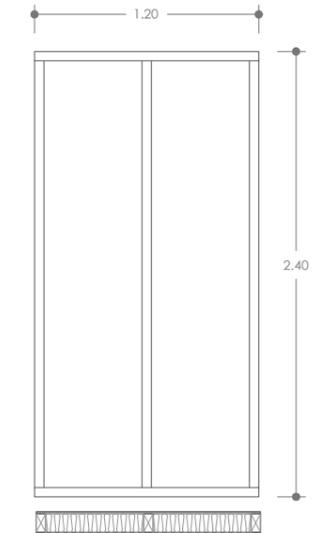


Imagen 4-11. Módulo sistema plataforma.

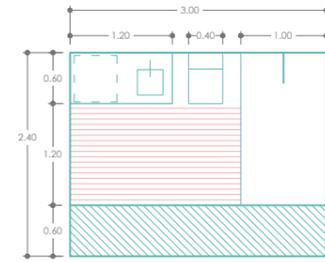


Imagen 4-12. Dimensionamiento zona servicio.

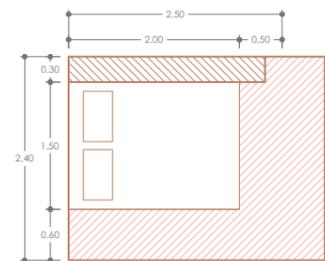


Imagen 4-13. Dimensionamiento zona privada.

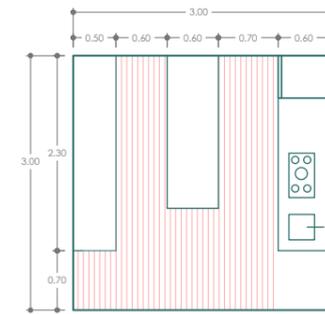


Imagen 4-14. Dimensionamiento zona social.



4.4.5 Dimensionamiento viviendas

Se parte de la determinación previa de mantener la menor cantidad de divisiones posibles y se separan en tres espacios: social, servicio y privado en los cuales previamente se ha descrito las actividades que permiten; se busca disminuir las áreas mínimas estudiadas en el capítulo dos, por lo cual se aplican las concepciones básicas sobre las medidas de las viviendas tiny house entre 25 a 50 m² de lo que se obtiene la tabla 4-2 con las dimensiones para tiny houses mínimas, medias y máximas que sirvan como guía en el diseño a partir de los objetivos determinados por cada unidad familiar (Imagen 4-12, 4-13 y 4-14).

Al realizar la tabla se toma en consideración no exceder la medida de 3m de el lado más corto



Espacio	20m ²	30m ²	50m ²
Social	3 x 3= 6m ²	3x3.6= 10.6m ²	3x5.2= 18m ²
Servicio	3x2.4= 6.48m ²	3x2.4= 7.2m ²	3x3= 9m ²
Privado	3x2.4 = 6.48m ²	3x3.6= 10.8m ²	3x8.2=27m ²

Tabla 4-3. Dimensionamiento vivienda tiny house.

4.4.6 Establecimiento de prototipos, programas y organigramas.

A lo largo de la investigación se identificó la pertinencia de generar una comunidad de viviendas tiny house, ya que ayudará a proveer de espacios complementarios y generar cohesión social en el barrio a través de espacios comunitarios. Por estos motivos este punto fue importante para elegir el sitio de inserción del proyecto y el planteamiento de los criterios de diseño.

Se parte desde el planteamiento del organigrama general de la comunidad de tiny house (Gráfico 4-6).



Gráfico 4-6. Organigrama general

En el diseño de la comunidad, considerando que se dotará de todos los servicios básicos a las viviendas, solamente se plantearán espacios complementarios según la encuesta realizada en el barrio, en la cual se identifica el interés por poseer espacios comunales como: huerto, patio, gimnasio y sala, además considerando su cercanía a un parque de bolsillo y la búsqueda de conectar el lote al barrio se plantean locales comerciales los cuales junto al gimnasio proveerán servicios al barrio generando así dinamismo en el mismo (Imagen 4-16).

Es importante analizar la distribución y conexión de las piezas privadas con los espacios comunitarios o complementarios ya que esta conexión debe proveer el ambiente social que se busca generar y además brindar privacidad a los usuarios de la comunidad. Por tal razón se aborda la relación vacío/lleno a través del planteamiento del patio y huerto (Imagen 4-16) como espacios comunales se genera la posibilidad de ubicarlos como el espacio intermedio que conectarán los bloques arquitectónicos de la comunidad, adquiriendo así un valor social y perdiendo la características de ser espacios solamente de circulación.

Posteriormente se generan los tres prototipos los cuales se distinguen por su clasificación. A partir de sus particularidades se desarrollan los respectivos programas, organigramas, dimensionamiento y además se identifica el mobiliario necesario para las actividades en cada espacio.

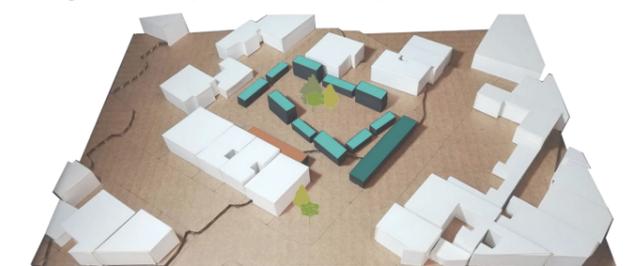


Propuesta 1, distribución de patios



Propuesta 2, centralización de patios

Imagen 4-15. Propuestas iniciales implantación urbana.



Propuesta final, patio central organizador y distribuidor de recorridos y encuentros

Imagen 4-16. Propuesta finales implantación urbana.





Prototipo 1



Clasificación

Categoría	Tipo
Por contexto	Comunidad
Por movilidad	Transportable
Por ocupación	Permanente
Por cantidad de usuarios	3 a 4 usuarios

Tabla 4-4. Clasificación prototipo 1.

Programa

- Sala / Comedor / Cocina
- Baño
- Lavandería
- Dormitorio principal
- Dormitorio / Estudio

Organigrama

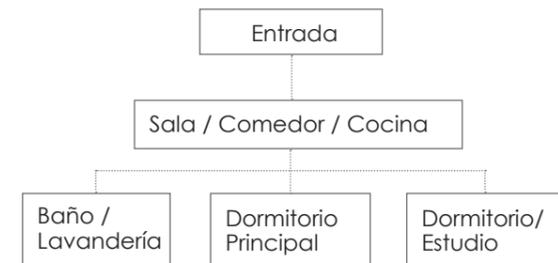


Gráfico 4-7. Organigrama prototipo 1.

IV

Prototipo 2



Clasificación

Categoría	Tipo
Por contexto	Comunidad
Por movilidad	Transportable
Por ocupación	Permanente
Por cantidad de usuarios	2 usuarios

Tabla 4-5. Clasificación prototipo 2.

Programa

- Sala / Comedor / Cocina
- Baño /Lavandería
- Dormitorio
- Estudio

Organigrama

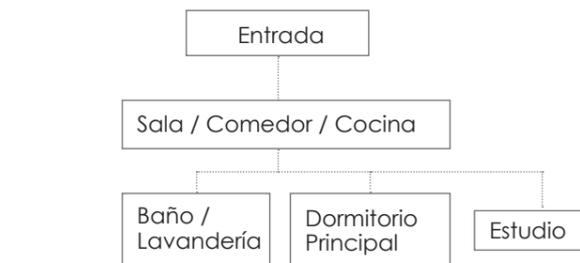


Gráfico 4-8. Organigrama prototipo 2.

Prototipo 3



Clasificación

Categoría	Tipo
Por contexto	Comunidad
Por movilidad	Transportable
Por ocupación	Permanente
Por cantidad de usuarios	1 usuario

Tabla 4-6. Clasificación prototipo 3.

Programa

- Sala / Comedor / Cocina
- Baño / Lavandería
- Dormitorio / Estudio

Organigrama



Gráfico 4-9. Organigrama prototipo 3.

IV

Dimensiones

Espacio	P. baja	P. alta
Sala/ comedor /cocina	3x5.2	
Baño / lavandería	3x3	
Dormitorio / Estudio		3x2.4
		3x2.4
Total	21.24	22.68
	39 m2	

Tabla 4-7. Dimensiones prototipo 1.

Dimensiones

Espacio	Planta baja
Sala/ comedor /cocina	3x3.6
Baño / lavandería	3x2.4
Dormitorio	3x2.4
Estudio	3x1.2
Total	28.8 m2

Tabla 4-8. Dimensiones prototipo 2.

Dimensiones

Espacio	Planta baja
Sala/ comedor /cocina	3x 3
Baño / lavandería	3x2.4
Dormitorio / Estudio	3x2.4
Total	23.4 m2

Tabla 4-9. Dimensiones prototipo 3.



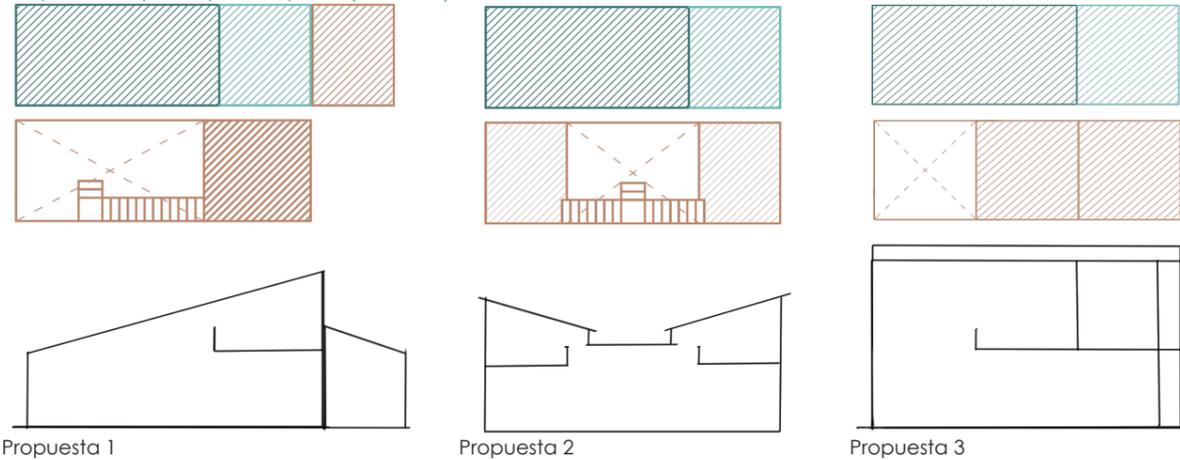


IV

IV



Propuestas para prototipo 1 (Familia)



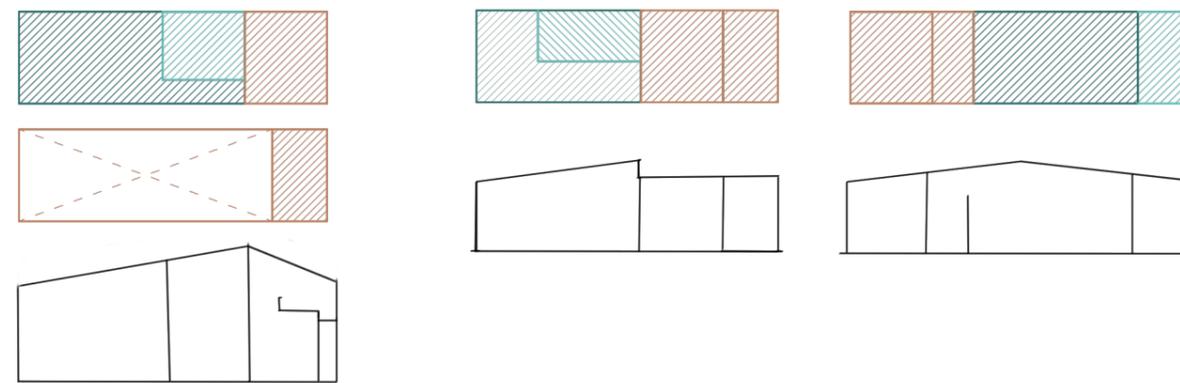
Propuesta 1
Imagen 4-17. Propuestas prototipo 1

Propuesta 2

Propuesta 3

Propuestas	Ventajas	Desventajas	Elejido
1	- Buena ventilación. - Flexibilidad para ampliación.	- Altura reducida. - Circulación compleja.	
2	- Mayor privacidad. - Mayor espacio para zona social.	- Difícil de transportar - Altura reducida - Circulación compleja.	
3	- Mayor espacio para zona social. - Flexibilidad para ampliación.	- Difícil de transportar.	X

Propuestas para prototipo 2 (Pareja)



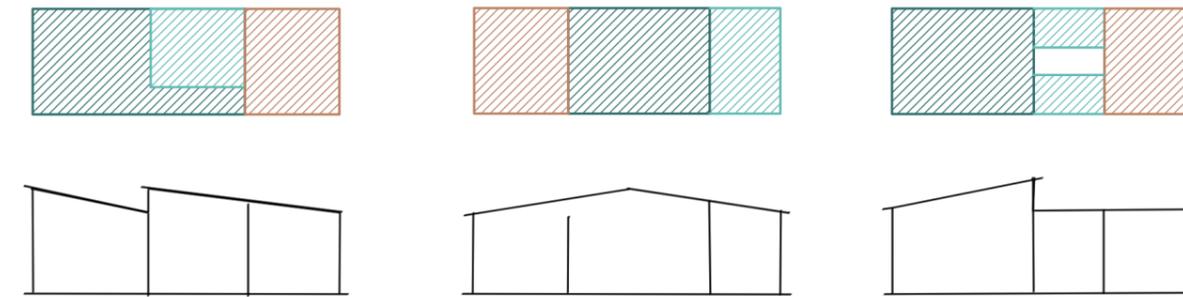
Propuesta 1
Imagen 4-18. Propuestas prototipo 2

Propuesta 2

Propuesta 3

Propuestas	Ventajas	Desventajas	Elejido
1	- Privacidad - Buena ventilación.	- Difícil subir al loft. - Altura reducida.	
2	- Transportable	- Altura reducida. - Gran área de circulación	
3	- Circulación sencilla. - Transportable.	- Geometría mas larga.	X

Propuestas para prototipo 3 (1 Usuario)



Propuesta 1
Imagen 4-20. Propuestas prototipo 3.

Propuesta 2

Propuesta 3

Propuestas	Ventajas	Desventajas	Elejido
1	- Buena iluminación. - Transportable.	- Circulación complicada.	
2	- Transportable. - Circulación sencilla.	- Dormitorio alejado del baño.	X
3	- Buena ventilación.	- Circulación complicada. - Baño segmentado.	

Zonificación final prototipo 1

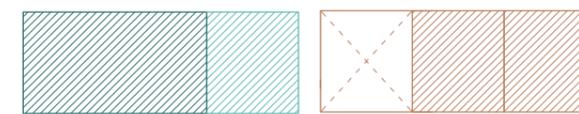


Imagen 4-21. Zonificación prototipo 1.

Zonificación final prototipo 2

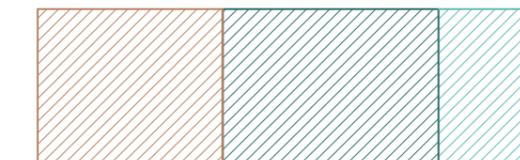


Imagen 4-22. Zonificación prototipo 2.

Zonificación final prototipo 3

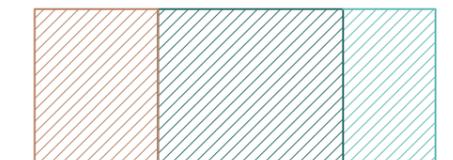


Imagen 4-23. Zonificación prototipo 3.

Mobiliario para prototipo 1

Espacio	Actividad	Mobiliario
Sala/ comedor / cocina	Ver tv	tv, asiento
	Sentarse	asiento
	Alimentarse	mesa, sillas
	Preparar alimentos	cocina, fregadero, licuadora, encimera
	Almacenar	Estantería, Refrigerador, basurero
Baño / lavandería	Asear	Ducha, lava- bo, inodoro
	Lavar ropa	Lacadora/ secadora, planchador
	Almacenar	Estantería, basurero
Dormitorio / Estudio	Ejercitar	Barra, superficie blanda
	Dormir	Cama, velador
	Estudiar / Trabajar	Escritorio, silla
	Vestir	Armario
	Almacenar	Estantería

Tabla 4-10. Mobiliario prototipo 1.

Mobiliario para prototipo 2

Espacio	Actividad	Mobiliario
Sala/ comedor / cocina	Ver tv	tv, asiento
	Sentarse	asiento
	Alimentarse	mesa, sillas
	Preparar alimentos	cocina, fregadero, licuadora, encimera
	Almacenar	Estantería, Refrigerador, basurero
Baño / lavandería	Asear	Ducha, lava- bo, inodoro
	Lavar ropa	Lacadora/ secadora, planchador
	Vestir	Armario
	Almacenar	Estantería, basurero
Dormitorio	Dormir	Cama, velador
Estudio	Estudiar / Trabajar	Escritorio, silla
	Ejercitar	Barra, superficie blanda
	Almacenar	Estantería

Tabla 4-11. Mobiliario prototipo 2.

Mobiliario para prototipo 3

Espacio	Actividad	Mobiliario
Sala/ comedor / cocina	Ver tv	tv, asiento
	Sentarse	asiento
	Alimentarse	mesa, sillas
	Preparar alimentos	cocina, fregadero, licuadora, encimera
	Almacenar	Estantería, Refrigerador, basurero
Baño / lavandería	Asear	Ducha, lava- bo, inodoro
	Lavar ropa	Lacadora/ secadora, planchador
	Vestir	Armario
	Almacenar	Estantería, basurero
Dormitorio / Estudio	Ejercitar	Barra, superficie blanda
	Dormir	Cama, velador
	Estudiar / Trabajar	Escritorio, silla
	Almacenar	Estantería

Tabla 4-12. Mobiliario prototipo 3.

4.4.7 Anteproyecto

Memoria descriptiva

Arquitectónico

Se plantean 3 prototipos de viviendas tiny house, respetando y siguiendo los objetivos del movimiento.

A través del dimensionamiento se determinaron las áreas de cada vivienda y a la vez de sus zonas (Social, privada, servicio); el área de cada vivienda es reducida, pero debe brindar la posibilidad de realizar todas las actividades cotidianas, considerando que no todas las actividades se realizan al mismo tiempo se plantea la implementación de mobiliario multifuncional, el cual provee funcionalidad y flexibilidad a la vivienda y disminuye en gran medida la subutilización de los espacios de la vivienda.

De tal manera que el mobiliario es concebido como un cajón de actividades y elementos que se introducen en un contenedor global el cual es la envolvente de la vivienda, es decir se plantea la envolvente de la vivienda como un único ambiente en el cual el mobiliario define las diferentes zonas de la vivienda y facilita el desarrollo de las actividades cotidianas (Imágenes 4-24, 4-25 y 4-26), evitando así la fragmentación de la vivienda y generando percepción de amplitud, pero sin perder la privacidad cuando esta sea requerida por el

usuario, de esta manera se utiliza el espacio al máximo.

El mobiliario se convierte en parte fundamental de la vivienda ya que abarca los instrumentos para la realización de las actividades diarias y se adapta a las mismas según los requerimientos del usuario, pues al ser el contenedor puntual de ciertas actividades puede ser utilizado y personalizado según el usuario, se diseñan principalmente en madera y metal, sin embargo en las zonas húmedas se utilizan protecciones plásticas sobre la madera y planchas de fibrocemento.

La vivienda destinada para familia posee la posibilidad de ampliación, ya que se considera un posible crecimiento de la familia.

Al ser un ambiente único en el planteamiento de la envolvente, la colocación de los vanos se puede realizar en las 4 fachadas de la vivienda, generando así que la vivienda reciba luz desde las 4 caras y obtenga radiación solar todo el día, de esta manera la implantación y orientación de las viviendas no generarán inconvenientes siempre y cuando se provea una inclinación respecto al soleamiento, además se plantean claraboyas en la cubierta de los 3 prototipos para obtener un mayor ingreso de luz natural, para que el desarrollo de las actividades dentro de la vivienda sea óptimo.

La cubierta inclinada se proyecta para tener una mayor percepción de amplitud en las viviendas, puesto que poseen medidas mínimas, la parte en volado sirve como almacenamiento dentro de la vivienda. Además al tener pendiente las cubiertas brindan la posibilidad de implantar a futuro un sistema de recolección de agua lluvia.

Cada vivienda posee una alta calidad de vida ya que se han aplicado y analizado factores que influyen en dicha calidad.

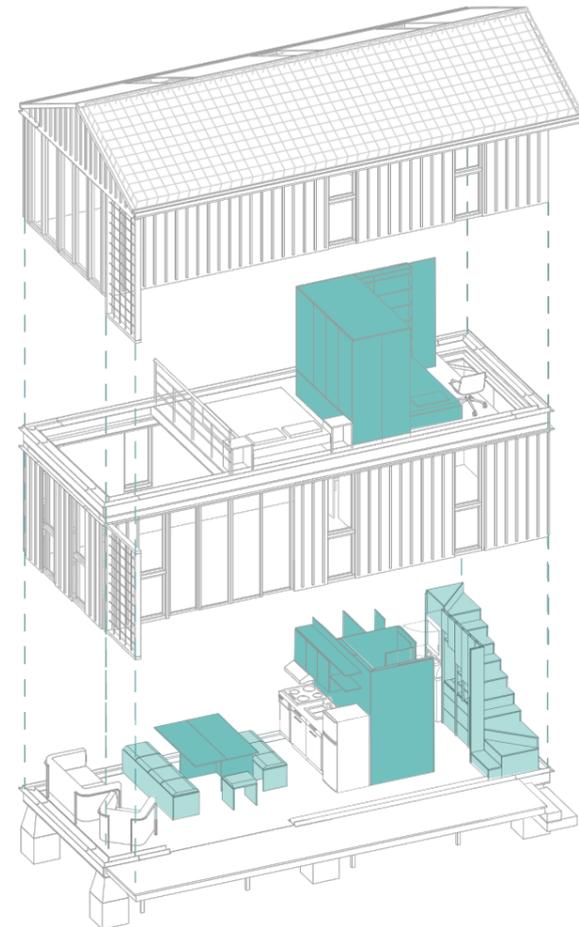


Imagen 4-24. Mobiliario y envoltente prototipo 1.

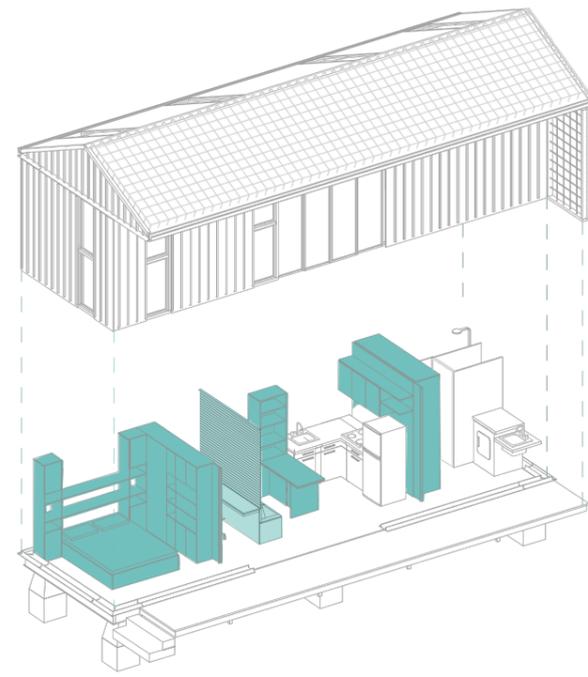


Imagen 4-25. Mobiliario y envoltente prototipo 2.

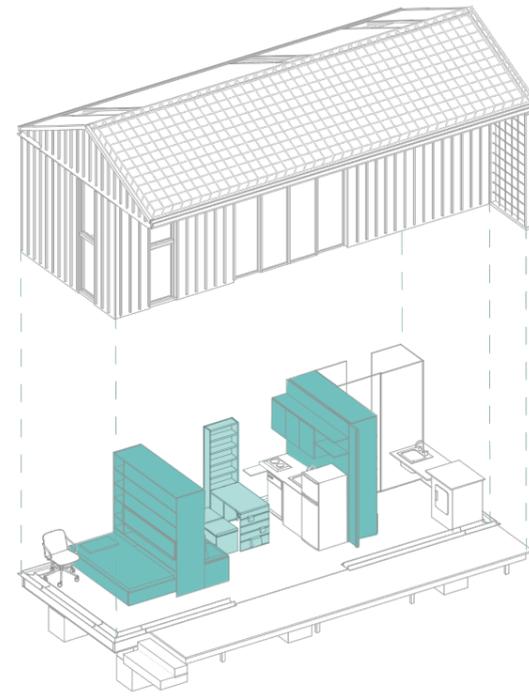


Imagen 4-26. Mobiliario y envoltente prototipo 3.

IV

IV



Constructivo

En la selección del sistema constructivo se mencionaron las ventajas del sistema plataforma como: ser un sistema sustentable con materiales naturales y sostenibles, posibilidad de colocación de aislamiento térmico, no existen mayores limitaciones en la colocación de vanos y posee una alta posibilidad de modulación, al considerar estas ventajas se desarrollan 5 tipos de paneles respetando el módulo de 1.2 m establecido, reduciendo así desperdicio de material. La distribución de dichos paneles definirá la envoltente de las viviendas.

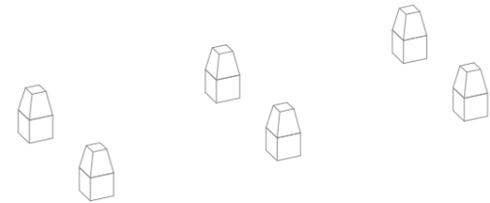
Se mantiene el principio estructural del sistema plataforma pero se provee la posibilidad de desmontaje y trasladado de la vivienda.

El piso se conforma por una plataforma asentada y anclada sobre plintos de hormigón armado, sobre la plataforma se anclan los paneles modulados de 1.2 metros según las necesidades de cada espacio, los paneles se anclan a la plataforma a través de ángulos y perfiles de acero que a su vez funcionan como arriostamiento de los paneles, es decir se reemplazan las soleras de amarre de madera del sistema por dichos elementos de acero empernados, lo que facilita el desmontaje de los paneles.

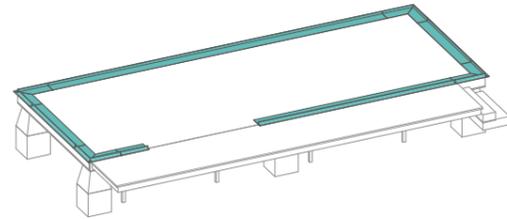
Finalmente la cubierta se conforma por un sistema de cerchas y están anclados a los perfiles de acero colocados como arriostamiento en

los paneles, este sistema sirve de apoyo para la colocación de los paneles de techo y la implantación de una cubierta verde conformada por malla y vegetación aérea.

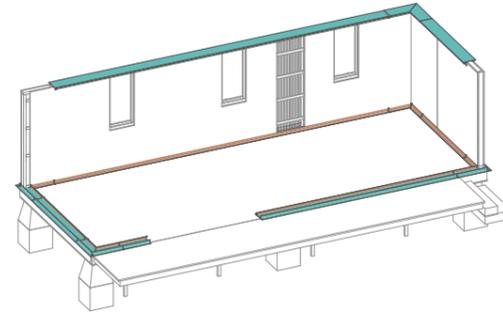
A continuación se detalla el sistema constructivo de los 3 prototipos en las Imágenes 4-27, 4-28 y 4-29. Posteriormente los detalles de anclaje se podrán observar a mayor detalle y escala en la planimetría de cada prototipo.



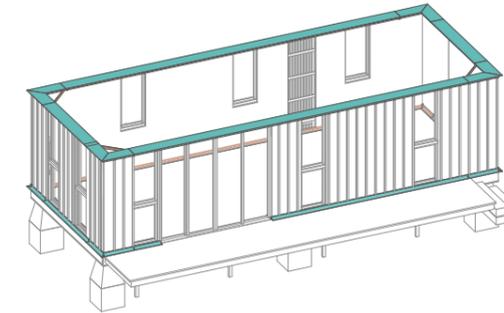
Cimentación (plintos de hormigón)



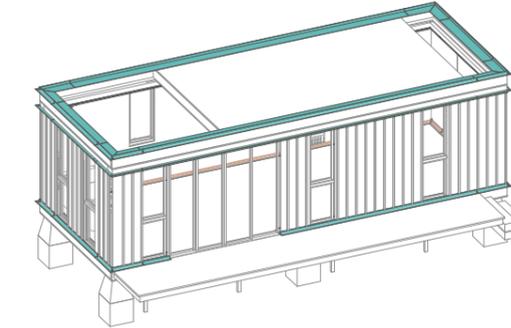
Plataforma piso y colocación de anclaje de acero



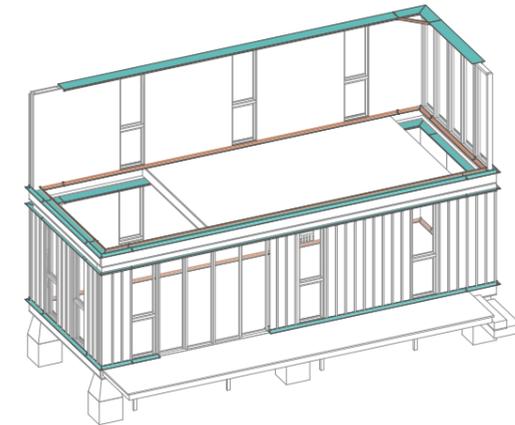
Colocación de paneles y angulo de acero para conformación de arriostamiento



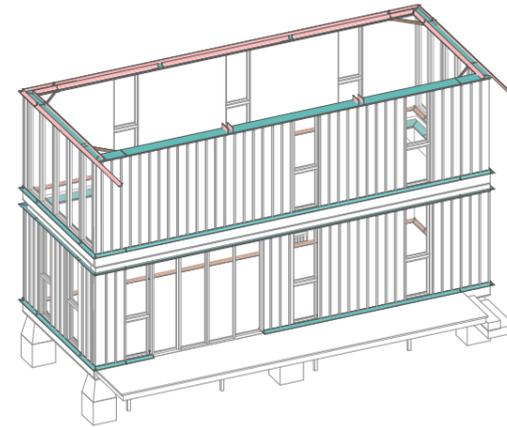
Colocación de paneles y arriostamiento y refuerzo lateral



Plataforma entrepiso y colocación de anclaje de acero



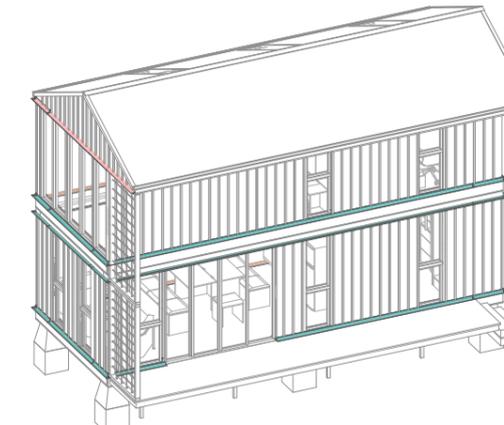
Colocación de paneles y angulo de acero para conformación de arriostamiento



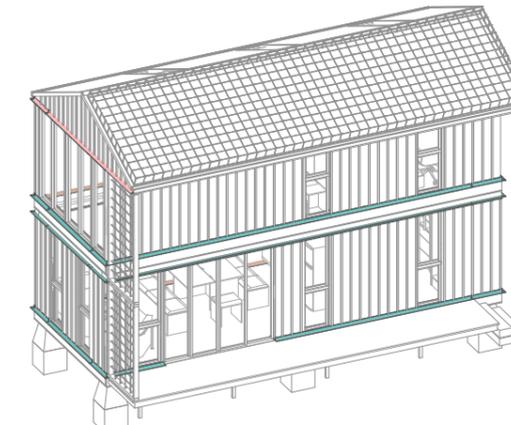
Colocación de paneles y arriostamiento, refuerzo lateral y colocación de anclajes de cubierta



Colocación y anclaje de sistema de cerchas



Colocación paneles de techo

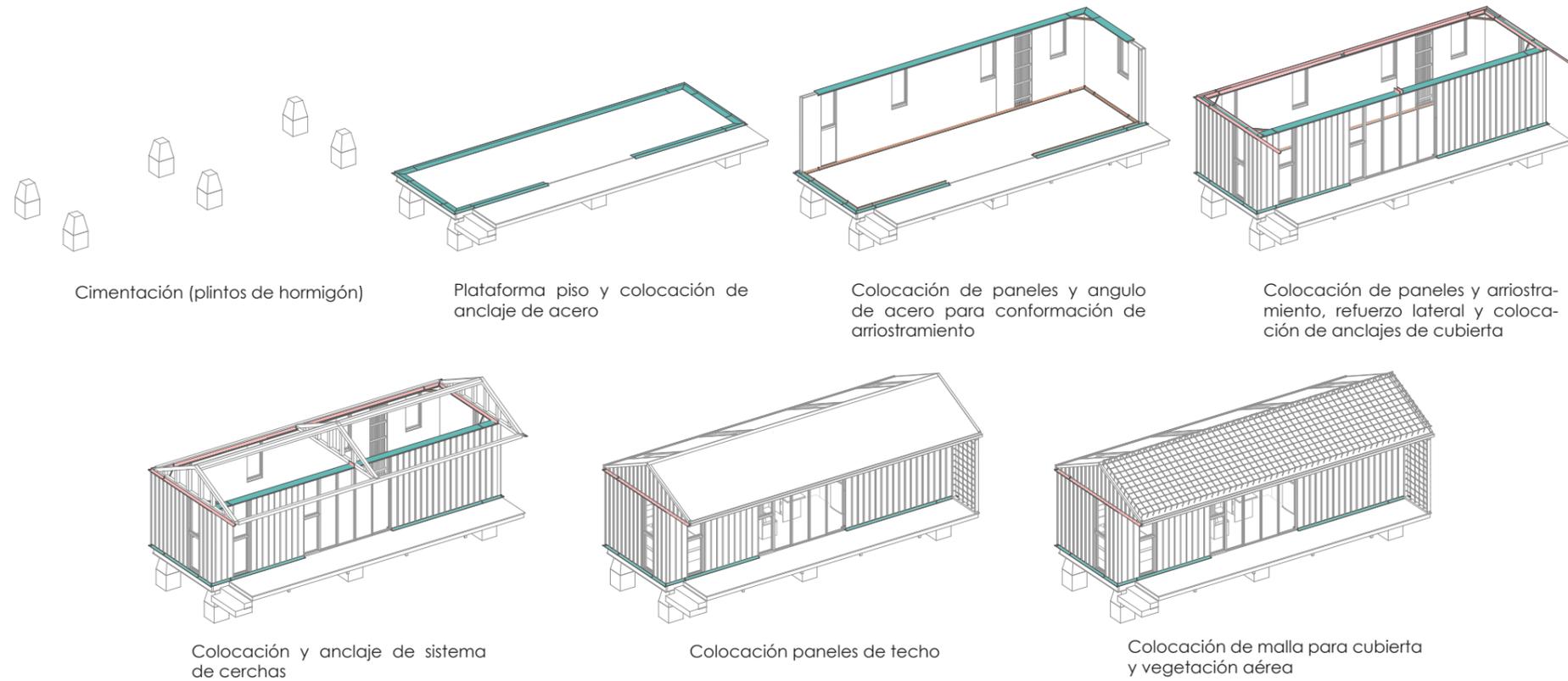


Colocación de malla para cubierta y vegetación aérea

- Anclaje de acero (Panel- piso) (Panel- entrepiso)
- Angulo de acero (Paneles)
- Anclaje de acero (Panel-cubierta)

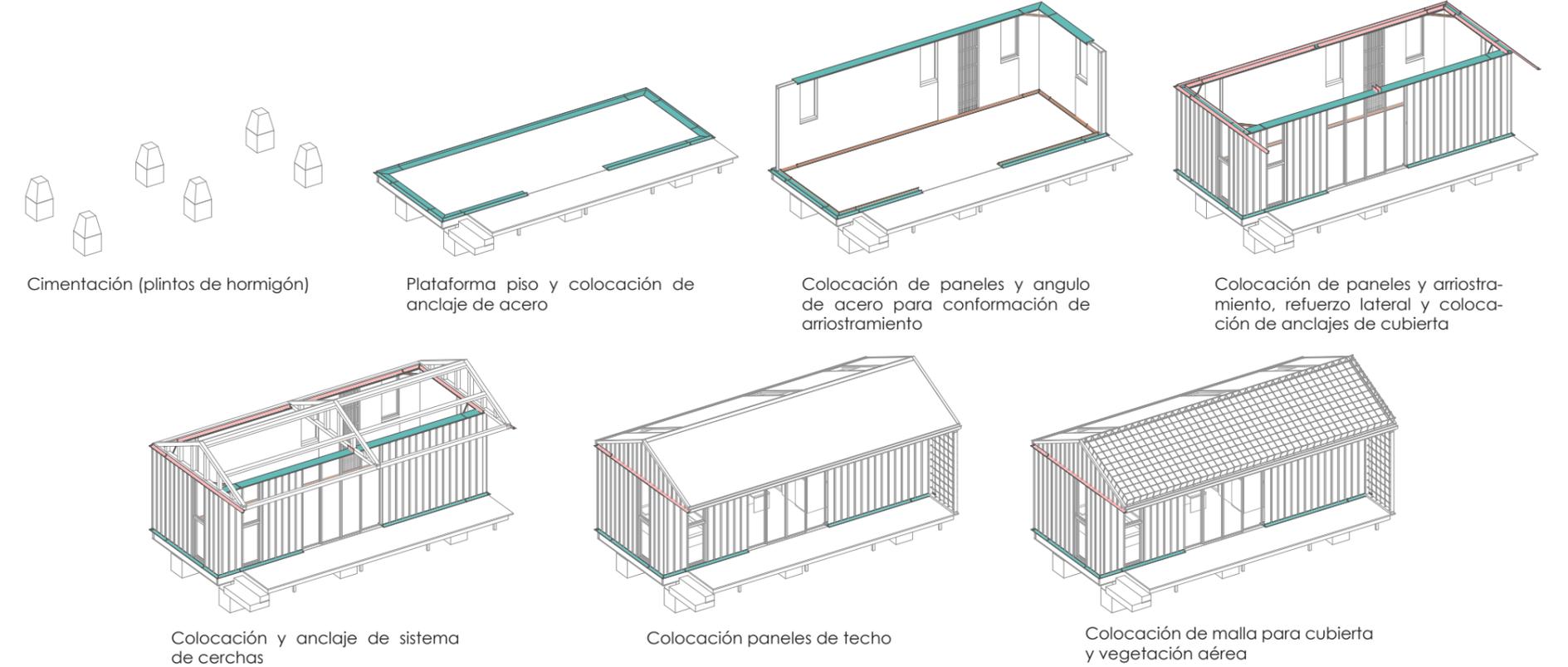


IV

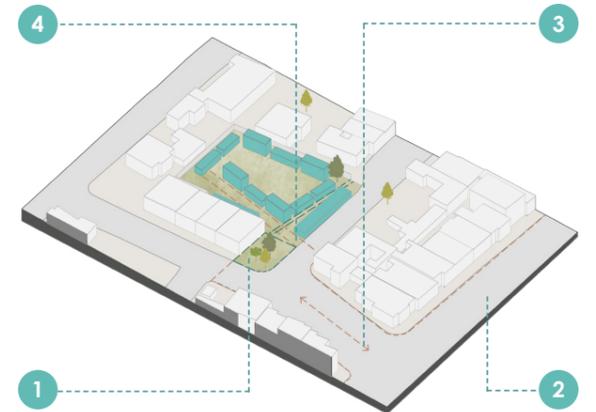


■ Anclaje de acero (Panel- piso) ■ Angulo de acero (Paneles) ■ Anclaje de acero (Panel-cubierta)

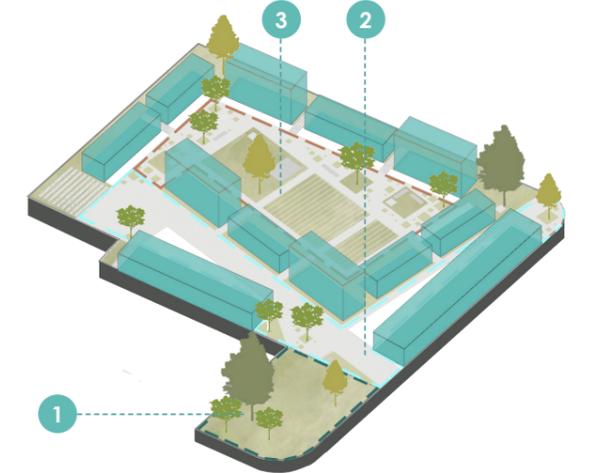
IV



■ Anclaje de acero (Panel- piso) ■ Angulo de acero (Paneles) ■ Anclaje de acero (Panel-cubierta)



1- Parque de bolsillo 2- Calle Alonso Cabrera 3- Av. Loja 4-Entrada
Imagen 4-30. Planteamiento de emplazamiento



1- Público 2- Semi-público 3- Semi-privado
Imagen 4-31. Grados de privacidad lote.

Urbano

Una vez planteados los prototipos de viviendas se realiza la inserción urbana, como se ha mencionado la implantación de las viviendas en comunidad es de gran factibilidad, ya que ayuda en gran medida a la composición de un barrio sustentable.

Se plantean espacios complementarios y comunales según la encuesta realizada en el área de estudio, se plantea un bloque comunal con una sala, y administración y un bloque comercial en el cual se ubica un gimnasio estos bloques se alinean a los bordes del terreno delimitando de esta manera la comunidad pero a su vez conectándola con el barrio. Se identifican las entradas predominantes del lote, la entrada identificada conecta el parque de bolsillo con la comunidad y a su vez con la calle Alonso Cabrera tomando su dirección para crear una entrada continua generando así una conexión directa con la Av Loja (Imagen 4-30). De esta manera se genera una senda urbana que conecta la vía, el parque de bolsillo y la comunidad. La conexión con la avenida es de gran importancia ya que es una de las vías principales de la ciudad y posee alta circulación de transporte público de esta manera se promueve una movilidad sustentable. Al tomar la inclinación de la calle Alonso Cabrera se distribuyen los bloques de viviendas de tal manera que centralizan el área residual y se genera un amplio espacio el cual se destina para patio y huertos, adquiriendo así este espacio un

IV

valor social dentro de la comunidad. Como se mencionó las viviendas reciben luz desde las cuatro fachadas por tal razón la orientación no es un limitante (Imagen 4-30).

Se ubican 10 viviendas tiny house en el lote obteniendo una densidad de 90 viv/ha, el cálculo se realiza según la Ordenanza de la ciudad de Cuenca: Determinantes para el uso y ocupación del suelo,, considerando al proyecto como urbanización se obtiene la densidad dividiendo el número de viviendas propuestas en el proyecto y la superficie destinada a lotes en hectáreas, es decir se excluye la superficie de vías y zonas comunales, la densidad obtenida es superior al mínimo establecido en la investigación "La ciudad empieza aquí" del grupo de investigación Llacta Lab en el cual se plantea una densidad no menor a 40 viv/ha; y se mantiene dentro del rango planteado en la ordenanza ya que el lote está ubicado en la zona de planeamiento S-20 en el cual se plantea una densidad neta de vivienda de 50 a 160 viv/ha para edificaciones de hasta dos pisos. Es decir la implementación de esta vivienda tiny house de dimensiones reducidas, generan un aporte a la compacidad y sustentabilidad del barrio.

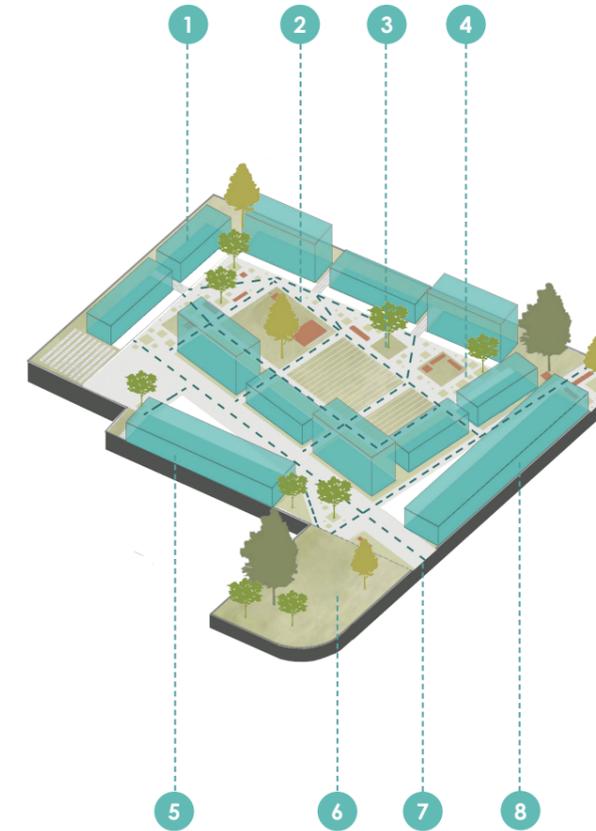
La topografía del terreno posee 30 cm de desnivel en el lado con mayor pendiente lo que permite emplazar las viviendas y bloques comunales a un mismo nivel evitando cambios bruscos de altura. El emplazamiento del bloque comercial, comunal

IV

y las viviendas generan cierta categorización del espacio, de tal manera que se conforma un espacio público el cual es el parque de bolsillo, un espacio semi público, conformado entre los bloques comunal y comercial y finalmente un espacio semi privado, configurado por el huerto y el patio común de las viviendas, generando diversos grados de privacidad (Imagen 4-31).

Dentro del lote se definen las actividades según los recorridos y según los aspectos climáticos en este caso la radiación solar y la sombra. Se plantea la entrada principal con piso semi-duro esta senda conecta el bloque comercial, el comunal y las viviendas y a través de la misma se ramifican los distintos recorridos para llegar al patio y a los bloques comunales. El patio de igual manera se plantea con piso semi-duro pero existiendo sustracciones mayores de piso duro e inserciones de áreas verdes, las cuales se colocan según los recorridos y radiación solar, es decir el mobiliario y los bloques de vegetación de mayor dimensión definen los recorridos de los usuarios generando así que dichos recorridos sean activos (Imagen 4- 32).

Al centralizar el patio se obtiene una gran cantidad de radiación esta es aprovechada para la implementación de huertos, por tal razón los mismo se colocan en la superficie en la que mayor cantidad de luz recibe a lo largo del año. Se plantean zonas de descanso y socialización las cuales brindan a los usuarios elementos para



1- Tiny houses 2- Senderos usuarios
3- Bloques vegetación 4- Mobiliario
5- Bloque Comunal 6- Parque de bolsillo
7- Entrada principal 8- Bloque comercial
Imagen 4-32. Senderos y mobiliario lote.



Imagen 4-33. Radiación solar en la mañana en los meses Marzo, Junio, Septiembre y Diciembre.

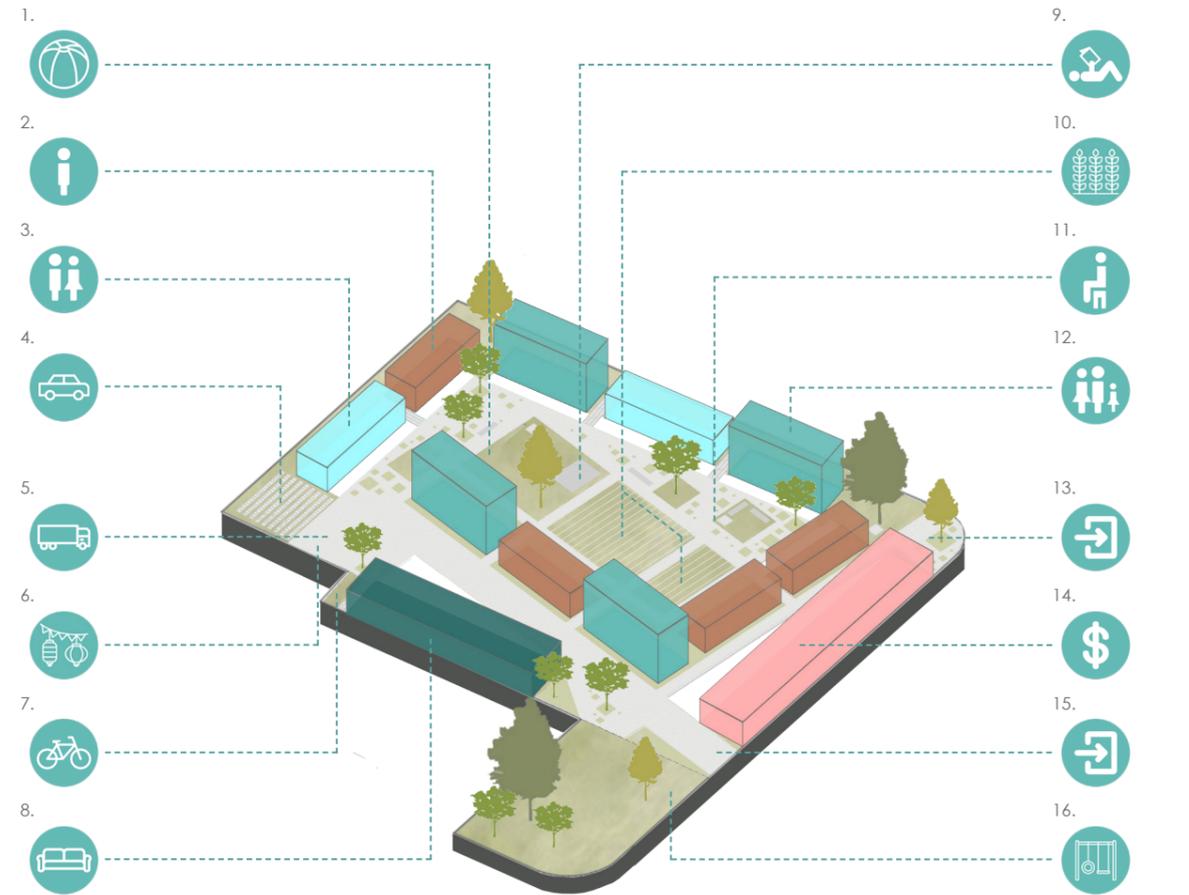


Imagen 4-34. Radiación solar en la tarde en los meses Marzo, Junio, Septiembre y Diciembre.



IV

IV



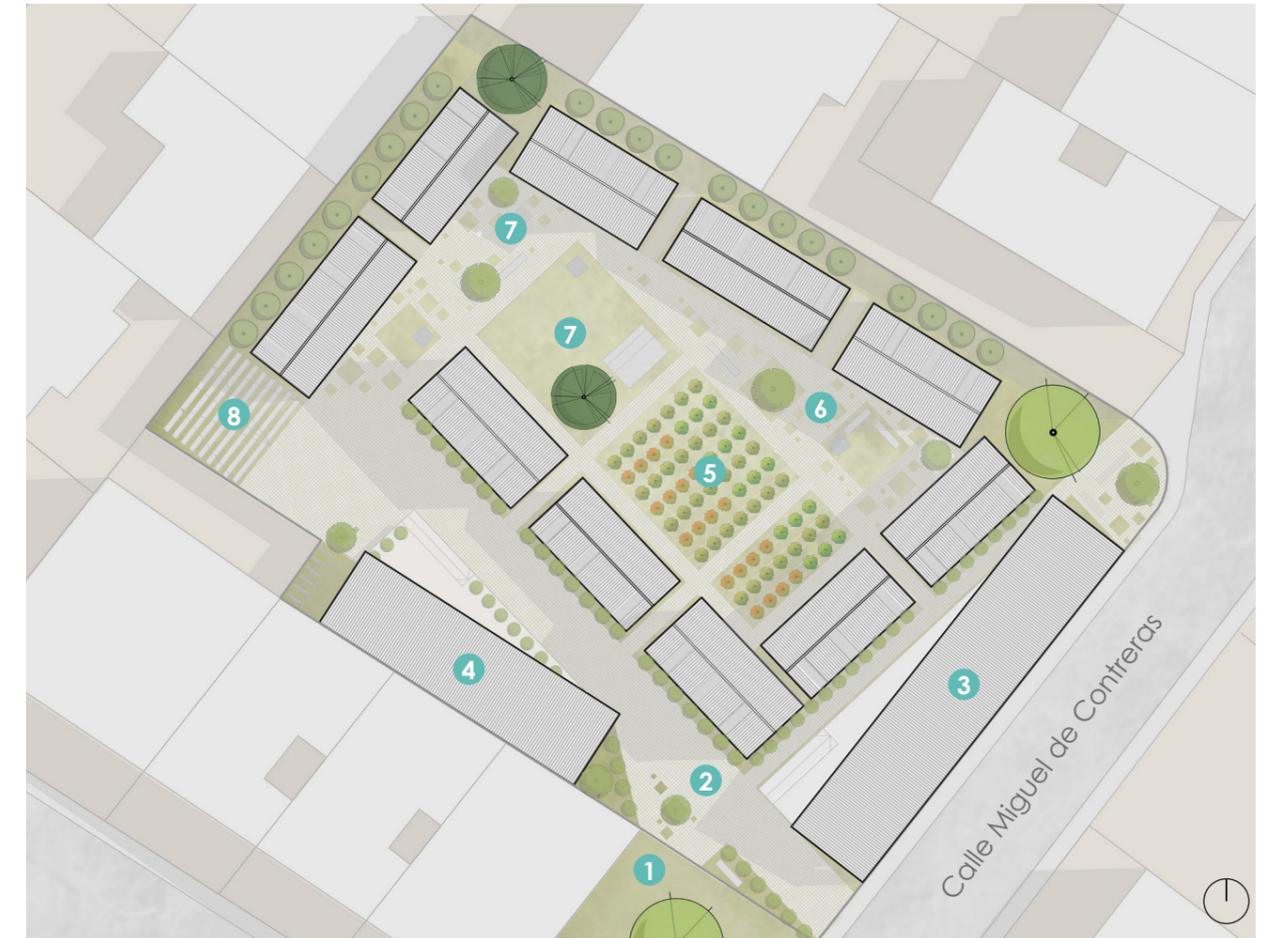
1- Recreación 2- Tiny house un usuario 3- Tiny house pareja 4- Estacionamiento 5- Cuchara 6- Zona multiuso 7- Parqueo bicicletas 8- Salón comunal
9- Mobiliario recostarse 10- Huertos 11- Mobiliario sentarse 12- Tiny house familia 13- Entrada 14- Comercio 15- Entrada principal 16- Parque de bolsillo
Imagen 4-35. Emplazamiento Inserción urbana.

estar sentado, parado, solo, en pareja o en grupo; estas zonas se distribuyen de tal manera que en la mañana exista un espacio de descanso con sombra y un espacio con radiación solar, ya que en la ciudad de Cuenca es importante por sus condiciones climáticas proveer de espacios con incidencia solar. Se plantea una zona recreativa que consta de piso semi duro y piso vegetal en, la zona vegetal posee gran incidencia solar en la mañana, por tal razón en la zona se puede implementar juegos infantiles, y en caso de lluvia el espacio recibe gran incidencia solar y su secado es a mayor velocidad lo que permite al espacio brindar sus cualidades y actividades nuevamente en menor tiempo, además para proveer refugio del sol se implanta un árbol para proveer de sombra. En el piso semi-duro se pueden generar actividades de juego como juegos tradicionales (Imagen 4-33 y 4-34).

Se busca incentivar un transporte sustentable, por tal razón se proveen solo dos estacionamientos (20%) y se generan parqueaderos de bicicletas. Finalmente la calle principal termina con una cuchara ya que en caso de ser desmontada una vivienda el vehículo de transporte posea mayor cercanía a la zona de desmontaje, esta cuchara al ser utilizada esporádicamente tiene una vinculación con el piso de la zona recreativa del patio de tal manera que pueda ser utilizado este espacio para eventos, concursos, planteamiento de estructuras efímeras, etc, evitando así la subutilización del espacio.

1. Emplazamiento

- 1- Parque de bolsillo
- 2- Entrada
- 3- Bloque comercial
- 4- Bloque comunal
- 5- Huertos
- 6- Estancia
- 7- Recreación
- 8- Parqueaderos



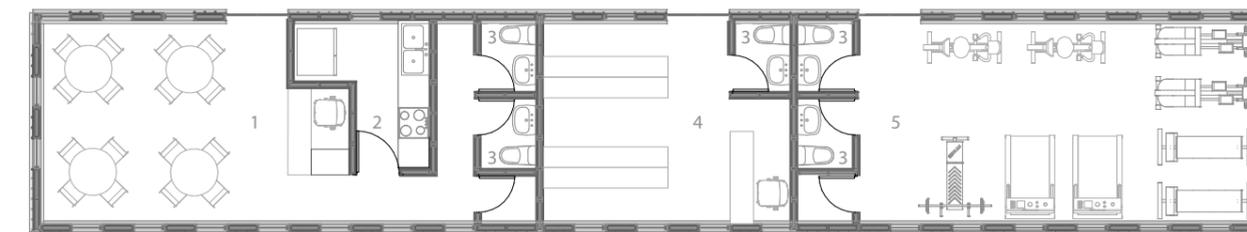
Emplazamiento
Esc 1:400



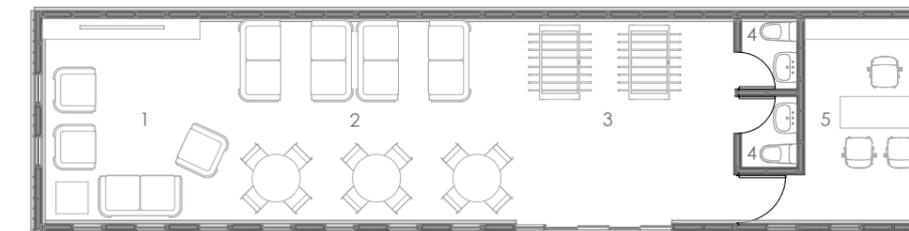
184 Planta baja
Esc 1:400



2. Planta común



Planta bloque comercial
Esc 1:125



Planta bloque común
Esc 1:125

3. Bloque común

- 1- Zona ocio
- 2- Zona social
- 3- Zona de recreación
- 4- S.S.H.H
- 5- Administración

4. Bloque comercial

- 1- Restaurante
- 2- Cocina
- 3- S.S.H.H
- 4- Local comercial
- 5- Gimnasio



186 Elevación frontal
Esc 1:150

5. Elevación



Sección A-A
Esc 1:150



6. Secciones

Sección B-B
Esc 1:150



Perspectiva entrada parque de bolsillo

7. Perspectivas generales



Perspectiva patio central



Perspectiva entrada principal



Perspectiva patio central (huertos)

Detalles de paneles

Se desarrollan paneles tipo sánduche con estructura de madera, aislamiento de poliestireno expandido y con acabado externo de tabla y tapajunta, las viviendas se diseñan utilizando cinco tipos de paneles, el primer prototipo utiliza una variante de los paneles a una altura de 2.10m, además el panel tipo 2 posee una variación en la zona de cocina ya que se reemplaza el recubrimiento interior de yeso cartón por fibrocemento, para evitar que la humedad de la zona genere daños al panel, de igual manera el recubrimiento en la zona del baño es reemplazado por fibrocemento y azulejo.

El sistema constructivo se desarrolla desmontable con el objetivo de que las viviendas puedan ser transportadas, para ello las uniones se resuelven con ángulos perfiles y pernos de acero en la parte superior e inferior de los paneles, anclandolos así entre ellos y a su vez a la plataforma de piso y cubierta



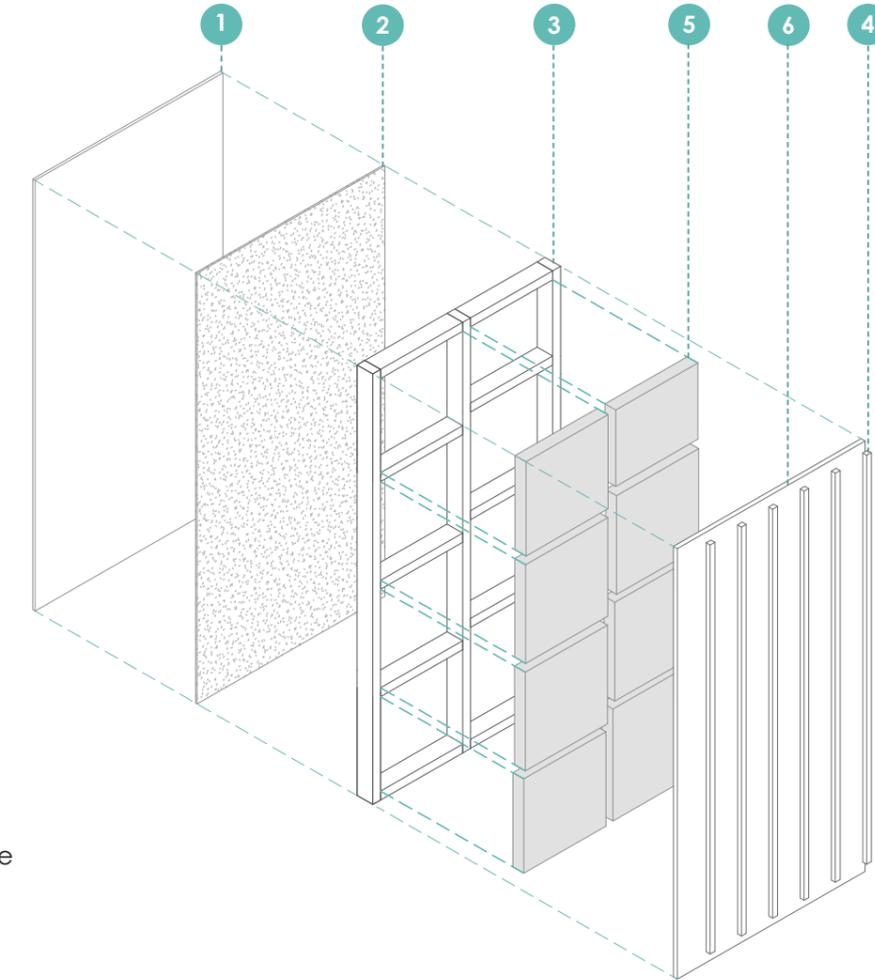
Distribución paneles - Prototipo 1



Distribución paneles - Prototipo 2

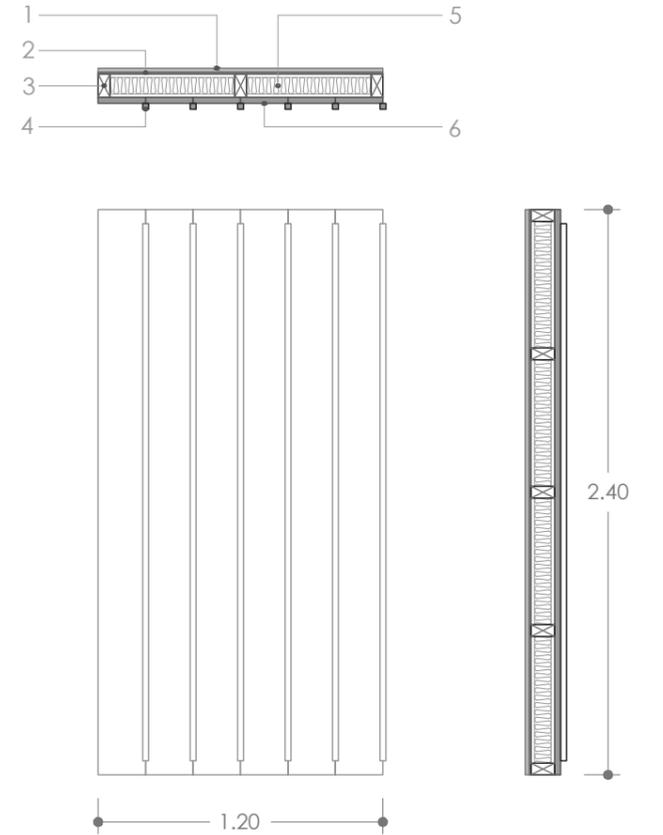


Distribución paneles - Prototipo 3

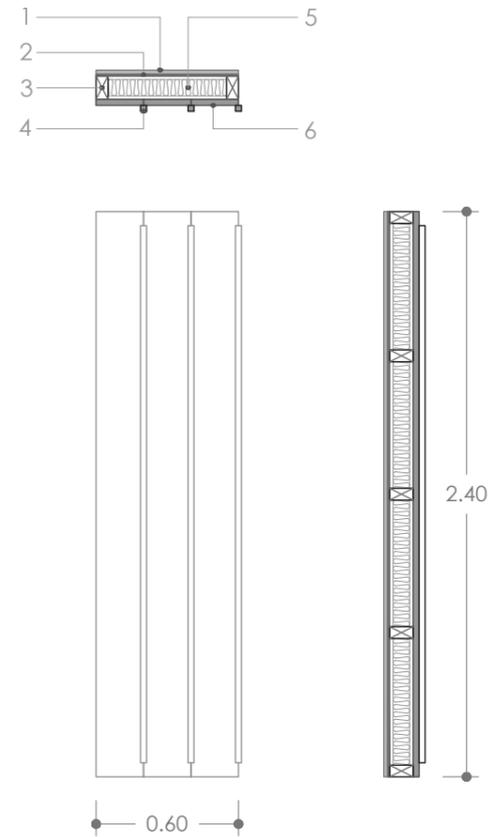


Panel 1

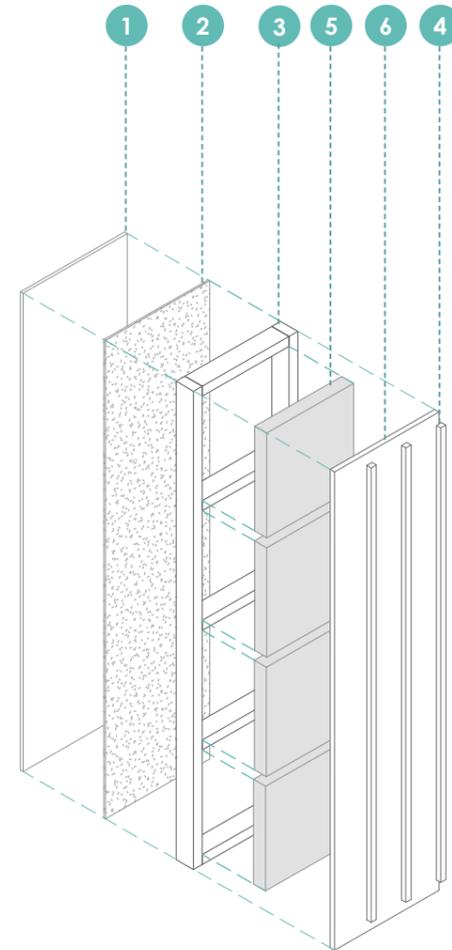
1. Tablero yeso cartón e=16mm
2. Tablero osb e=9mm
3. Pie derecho de pino 5x10cm
4. tapajunta de madera 2.5x2.5cm
5. Aislamiento térmico de poliestireno expandido e= 7cm
6. Tabla de madera 2.5x20cm



Panel 1
Esc 1:30

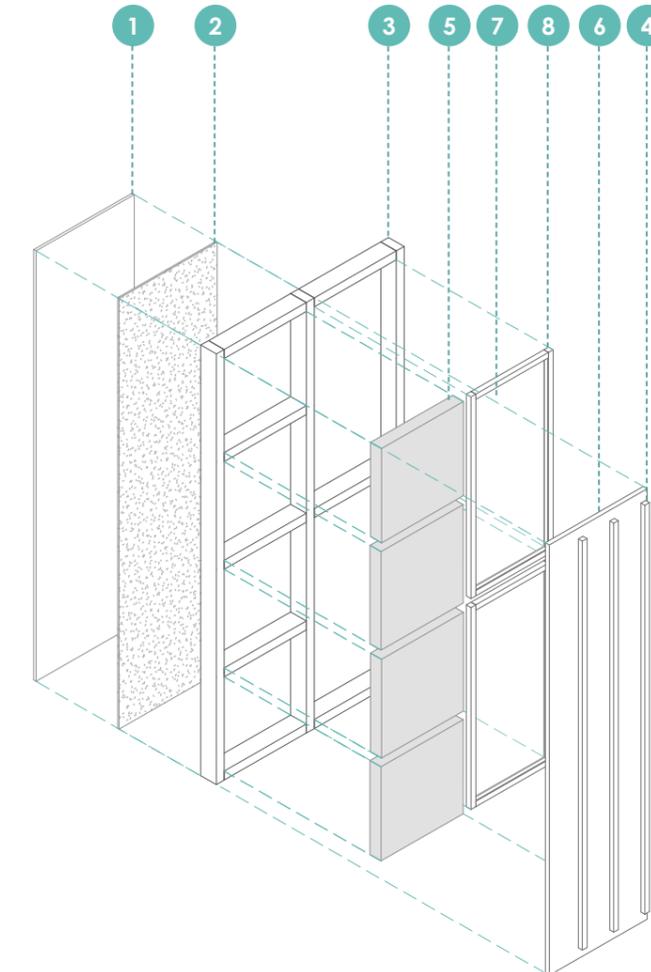


Panel 2
Esc 1:30



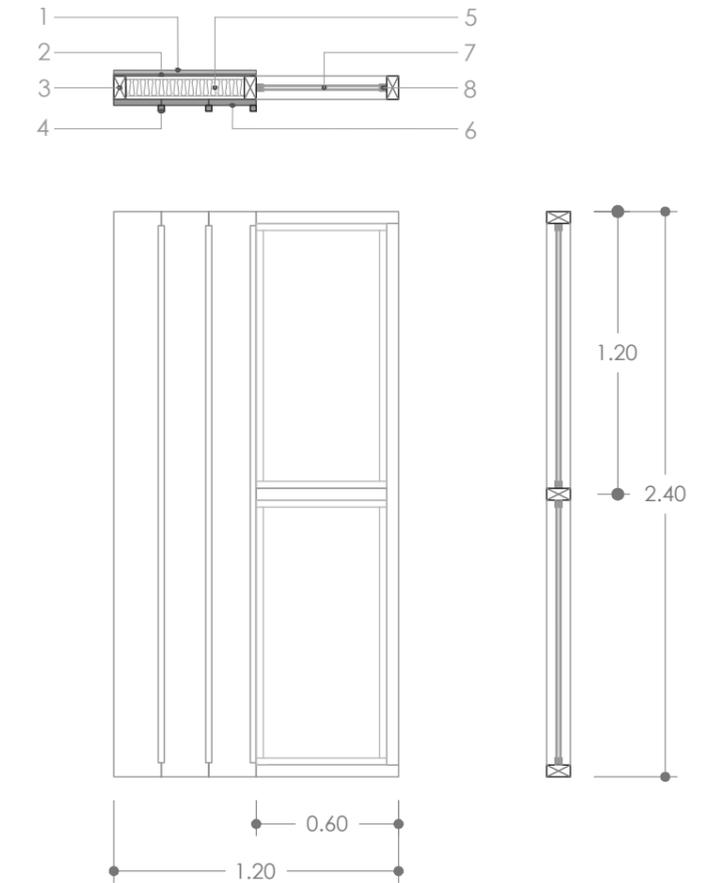
Panel 2

1. Tablero yeso cartón e=16mm
2. Tablero osb e=9mm
3. Pie derecho de pino 5x10cm
4. tapajunta de madera 2.5x2.5cm
5. Aislamiento térmico de poliestireno expandido e= 7cm
6. Tabla de madera 2.5x20cm

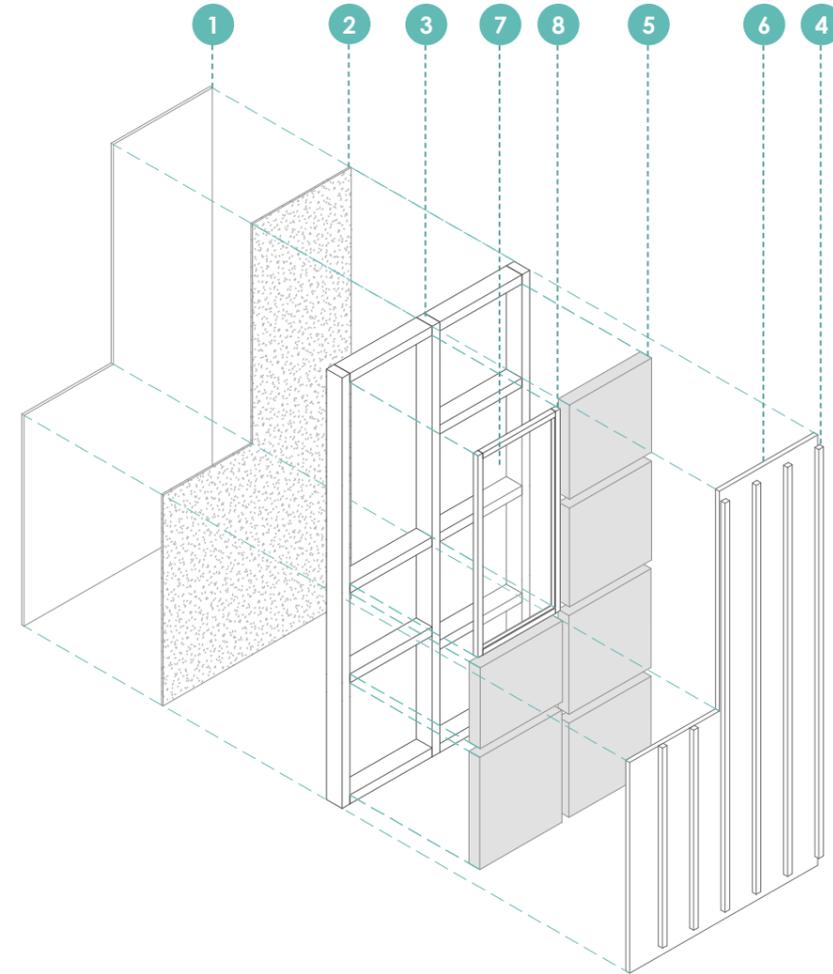
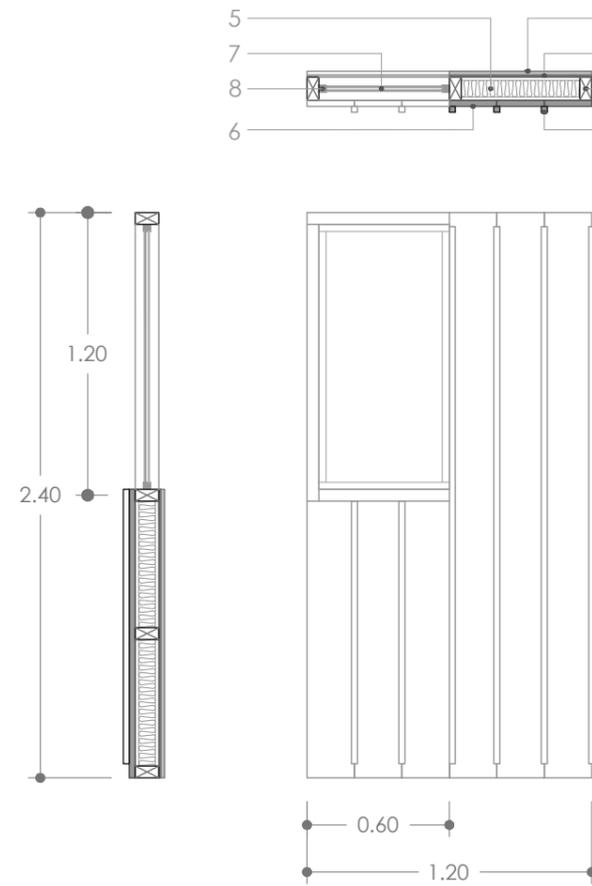


Panel 3

1. Tablero yeso cartón e=16mm
2. Tablero osb e=9mm
3. Pie derecho de pino 5x10cm
4. tapajunta de madera 2.5x2.5cm
5. Aislamiento térmico de poliestireno expandido e= 7cm
6. Tabla de madera 2.5x20cm
7. Vidrio e= 6mm (doble)
8. Carpintería de madera 3x3cm



Panel 3
Esc 1:30

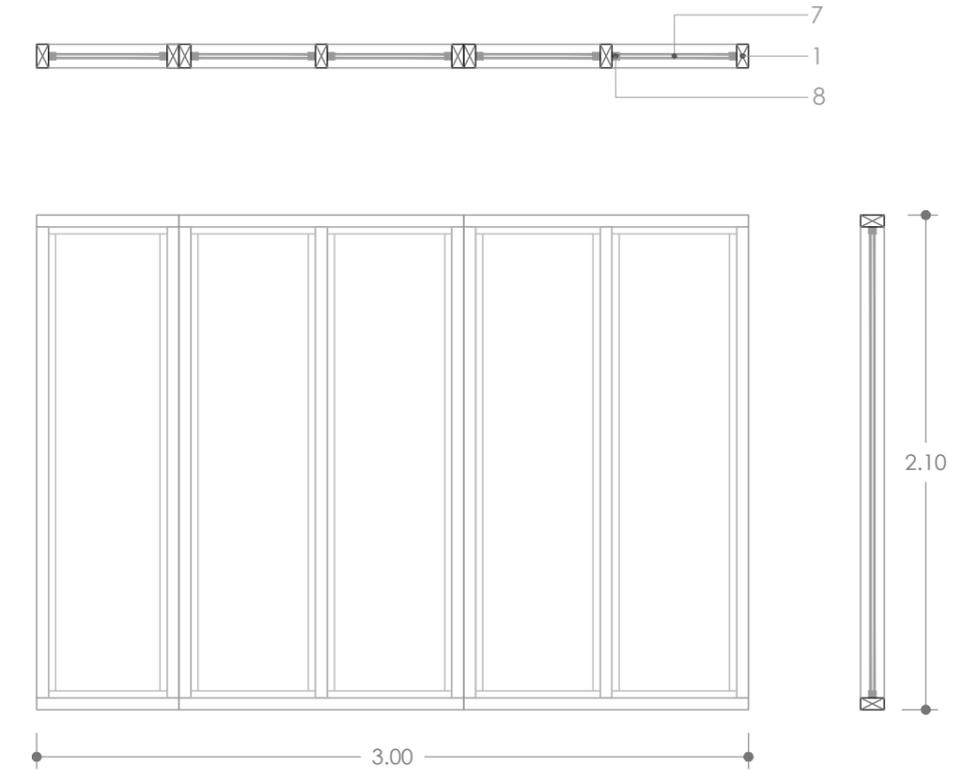
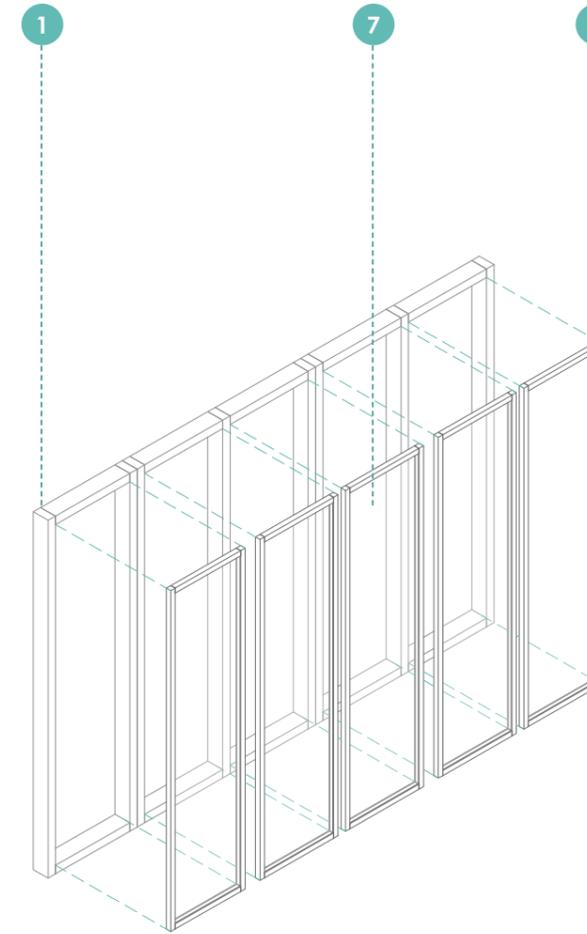


Panel 4

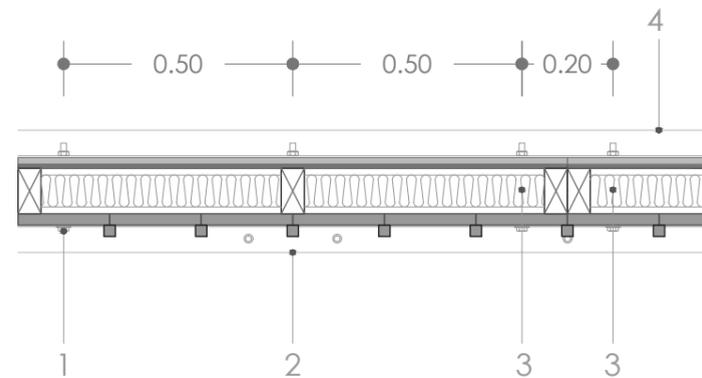
1. Tablero yeso cartón e=16mm
2. Tablero osb e=9mm
3. Pie derecho de pino 5x10cm
4. tapajunta de madera 2.5x2.5cm
5. Aislamiento térmico de poliestireno expandido e= 7cm
6. Tabla de madera 2.5x20cm
7. Vidrio e= 6mm
8. Carpintería de madera 3x3cm esc 1:30 todos los paneles

Panel 5

1. Pie derecho de pino
7. Vidrio e= 6mm (doble)
8. Carpintería de madera 3x3cm

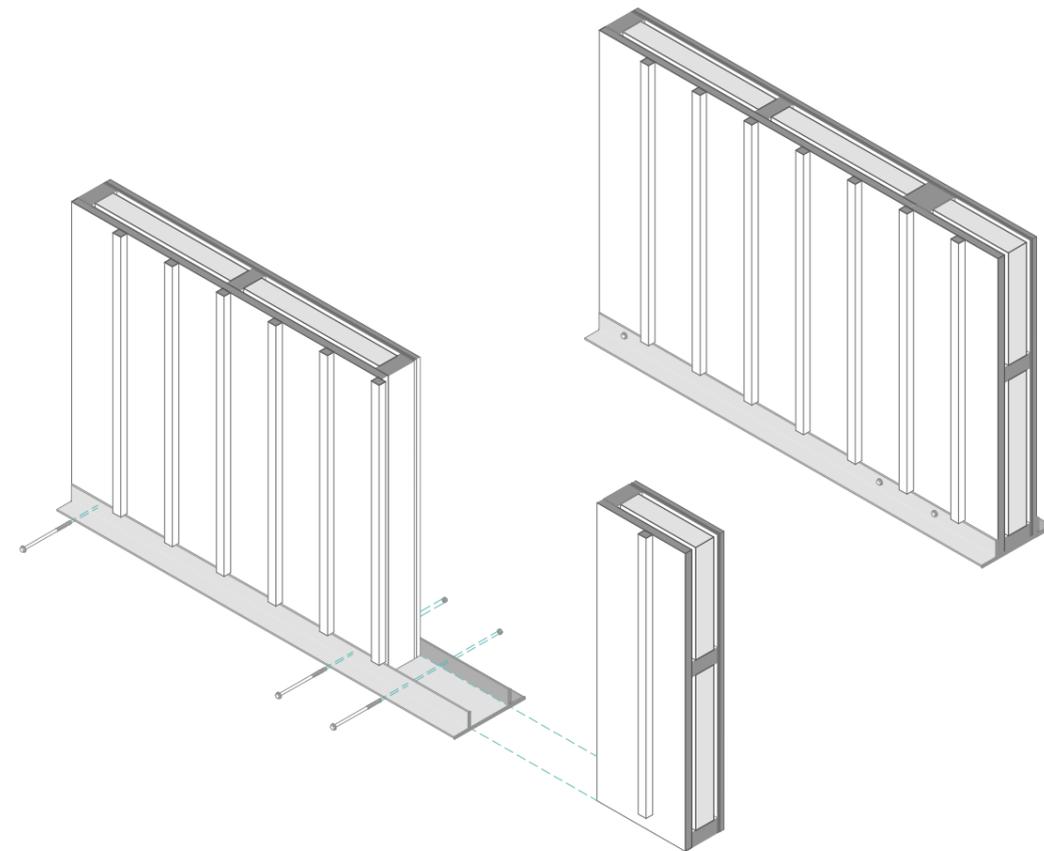


Panel 5
Esc 1:30

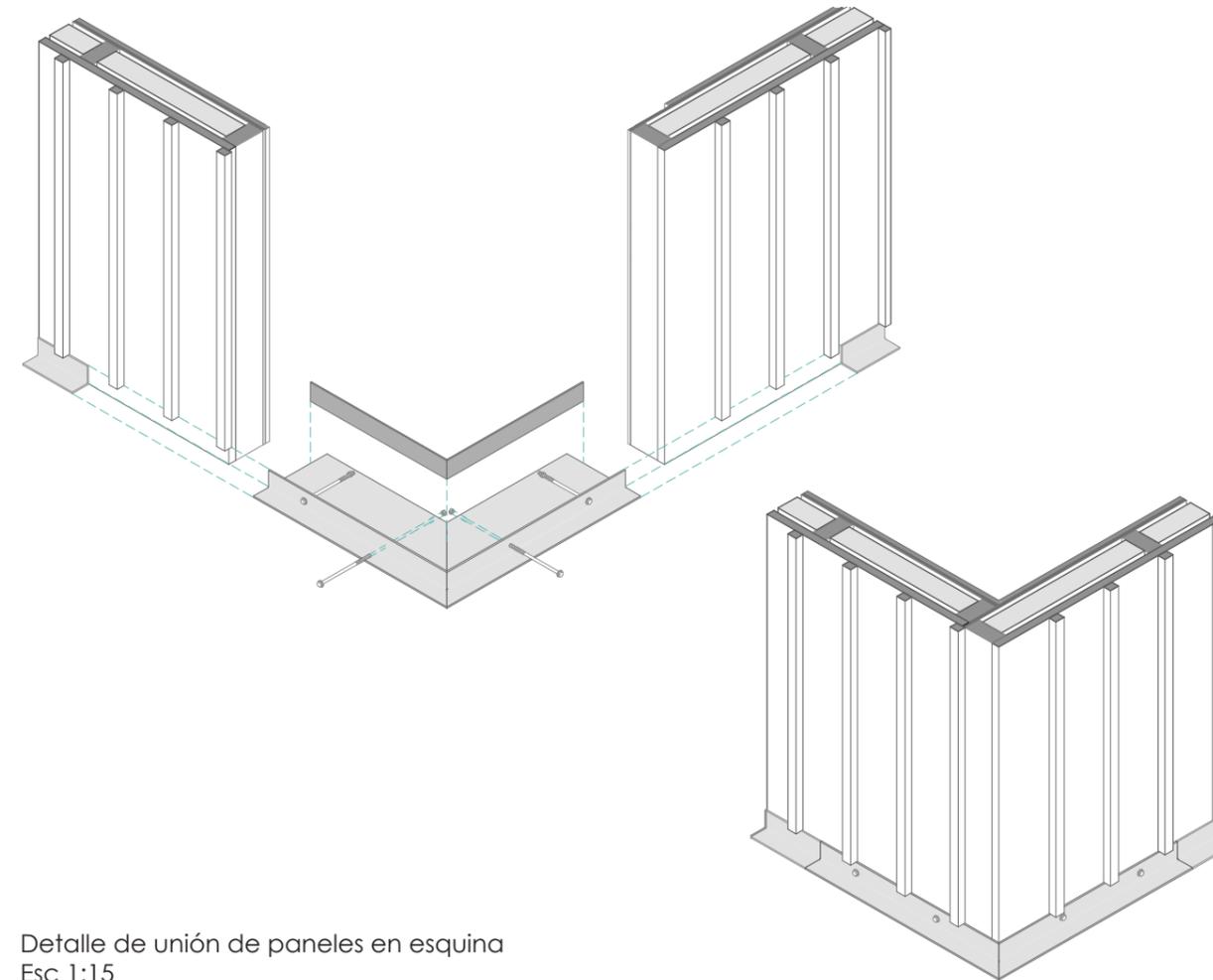


Detalle de unión de paneles

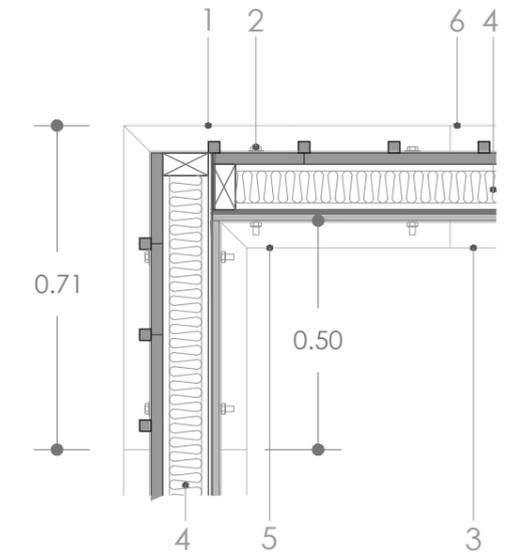
1. Perno 1/2"
2. Ángulo de acero 6x6x 0.4 cm (unión paneles)
3. Panel tipo
4. Pieza de anclaje de acero (unión paneles y piso)



Detalle de unión de paneles
Esc 1:15

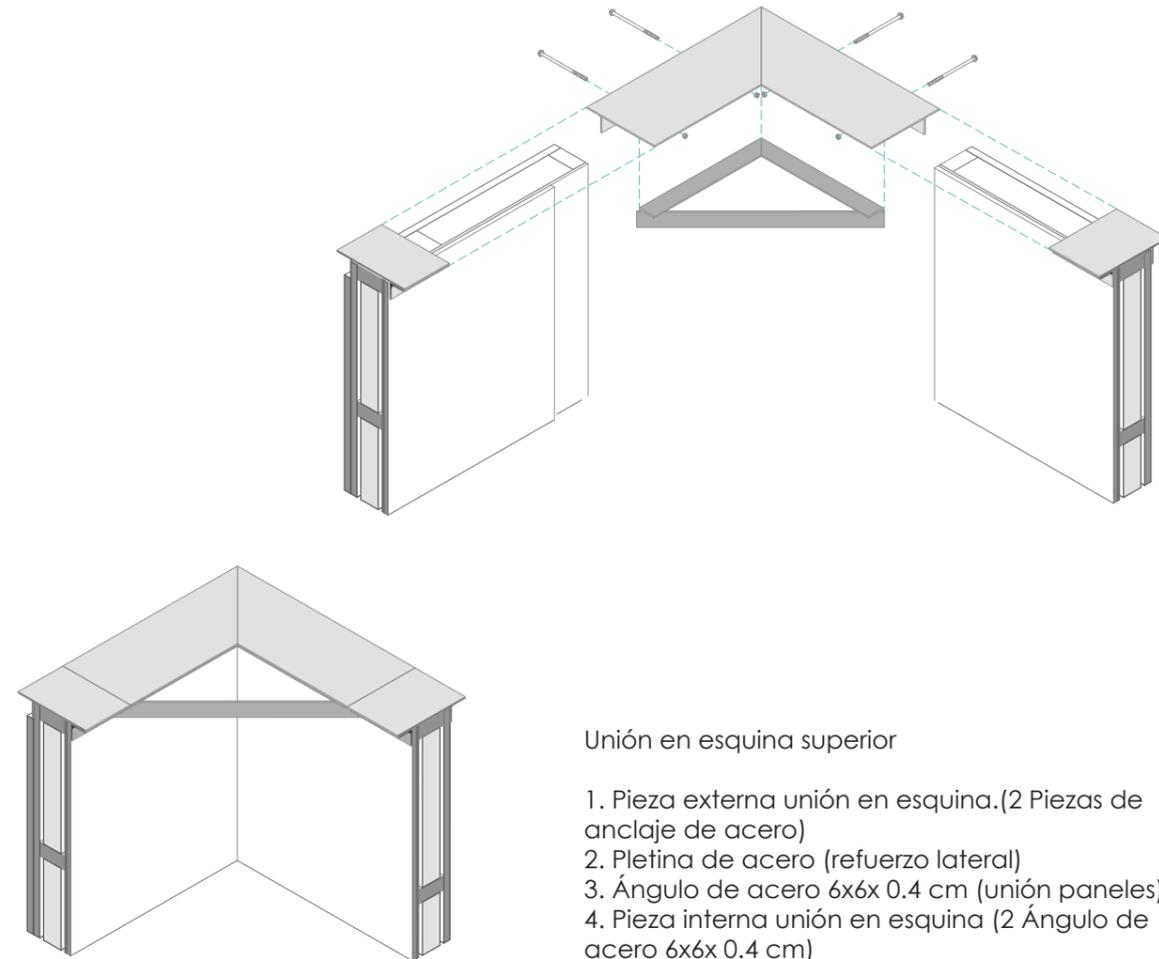
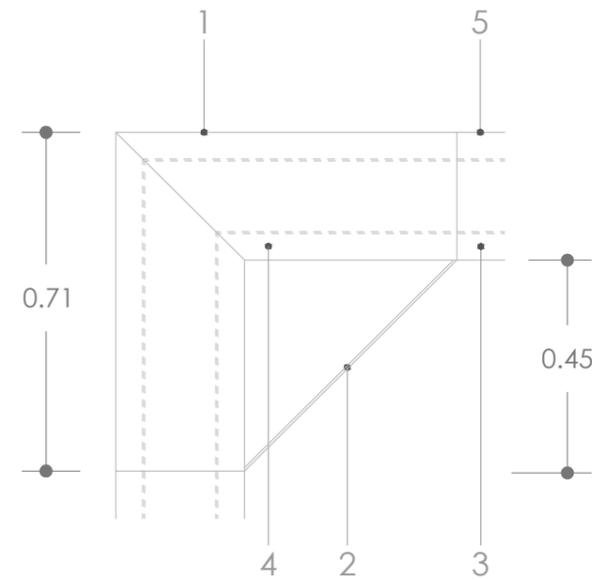


Detalle de unión de paneles en esquina
Esc 1:15



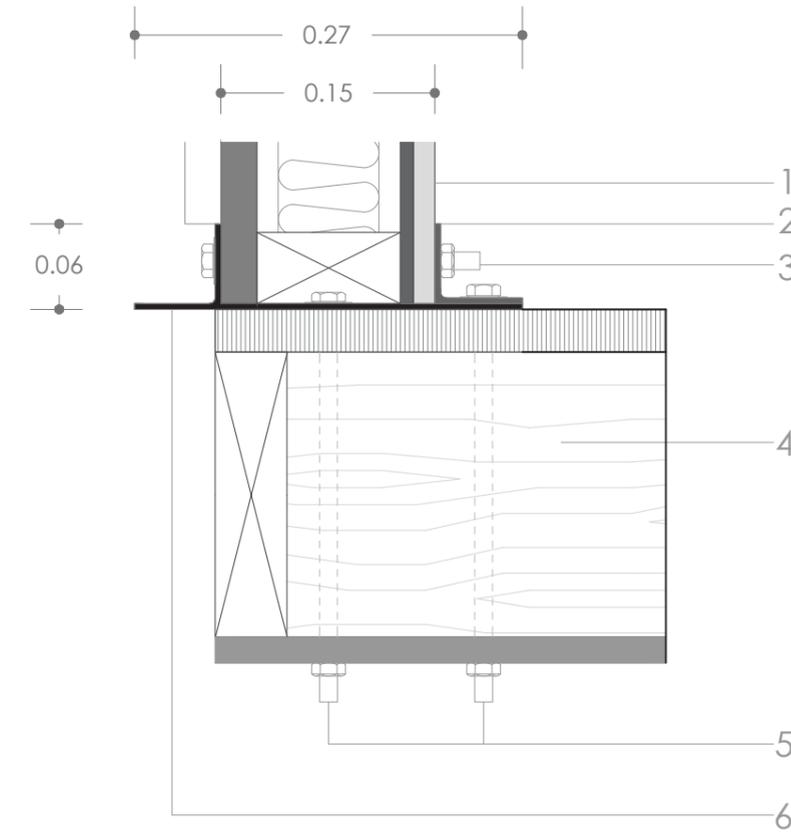
Unión en esquina

1. Pieza externa unión en esquina. (2 Piezas de anclaje de acero)
2. Perno 1/2"
3. Ángulo de acero 6x6x 0.4 cm (unión paneles)
4. Panel tipo
5. Pieza interna unión en esquina (2 Ángulo de acero 6x6x 0.4 cm)
6. Pieza de anclaje de acero



Unión en esquina superior

1. Pieza externa unión en esquina.(2 Piezas de anclaje de acero)
2. Pletina de acero (refuerzo lateral)
3. Ángulo de acero 6x6x 0.4 cm (unión paneles)
4. Pieza interna unión en esquina (2 Ángulo de acero 6x6x 0.4 cm)
5. Pieza de anclaje de acero



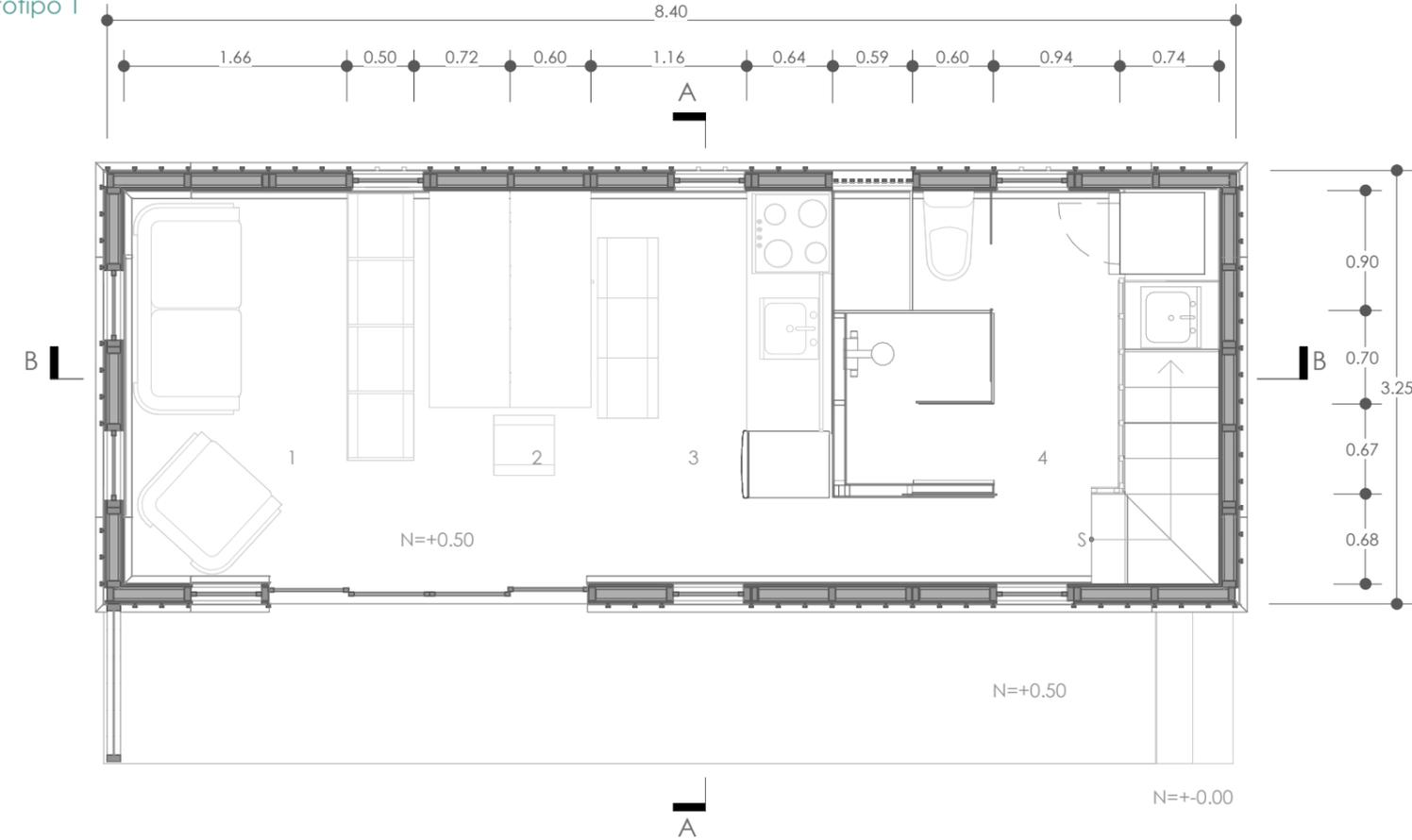
Detalle de unión de paneles y piso
Esc 1:5

Unión piso-panel

1. Panel tipo
2. Ángulo de acero 6x6x 0.4 cm (unión paneles)
3. Perno 1/2" largo= 20cm
4. Plataforma piso
5. Perno 1/2" largo= 28cm 20cm
6. Pieza de anclaje de acero e=4mm

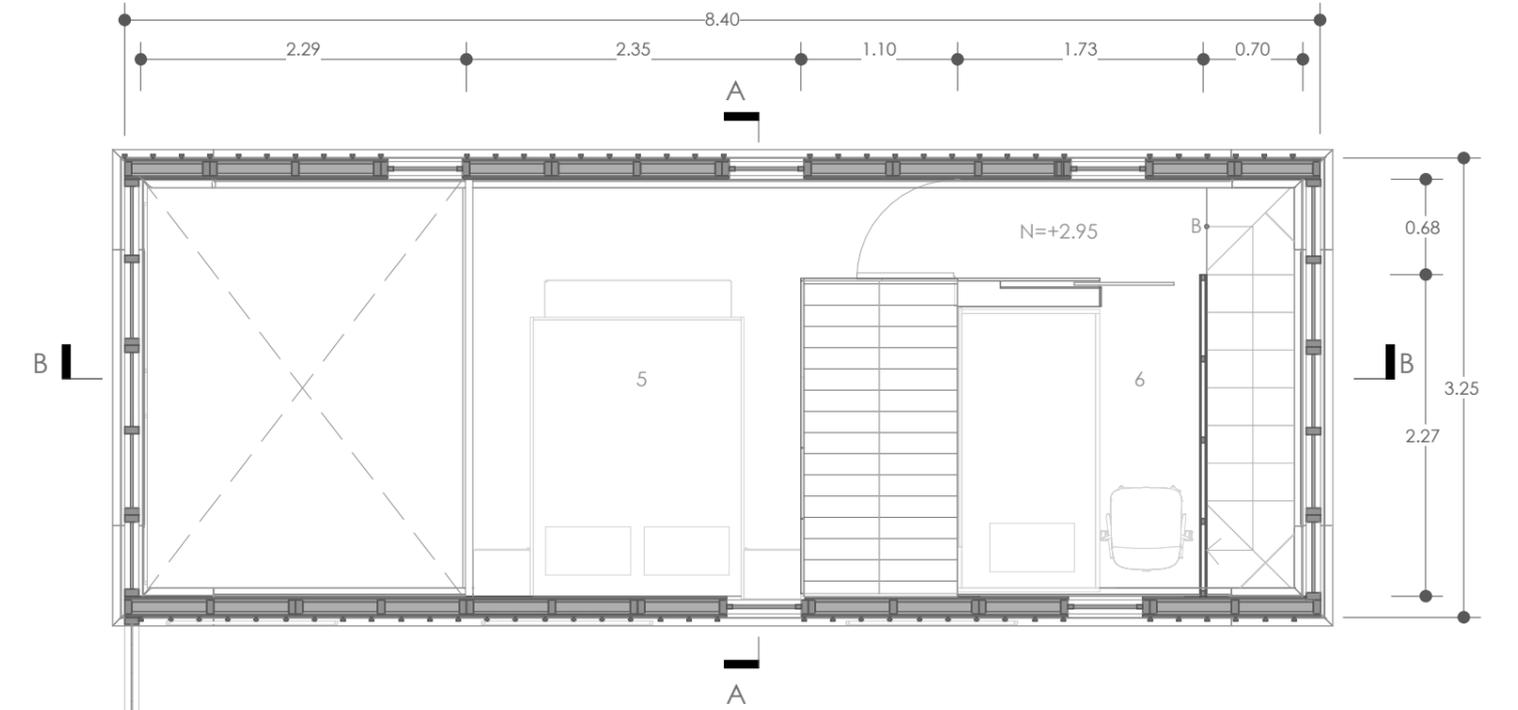


Prototipo 1



1. Plantas arquitectónicas

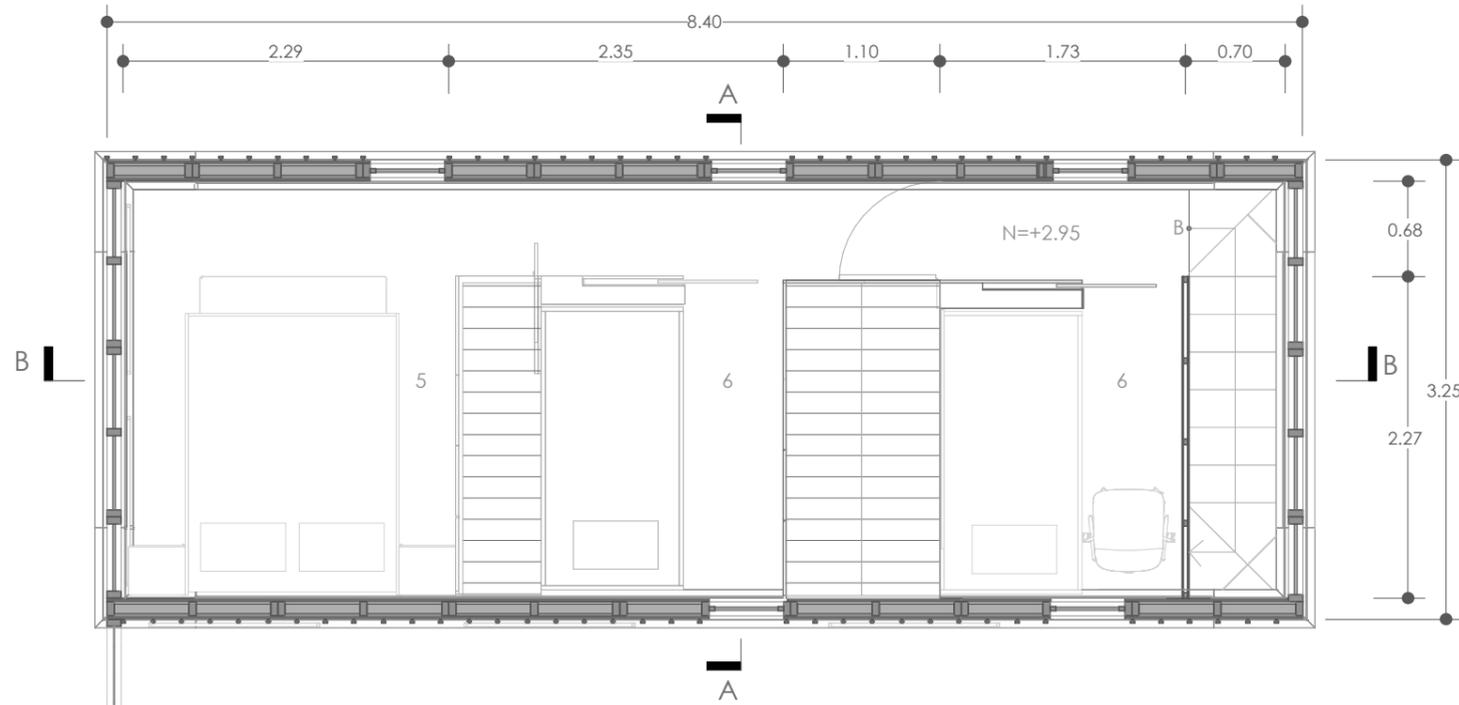
- 1- Sala
- 2- Comedor
- 3- Cocina
- 4- Baño



1. Plantas arquitectónicas

- 5- Dormitorio padres
- 6- Dormitorio hijos



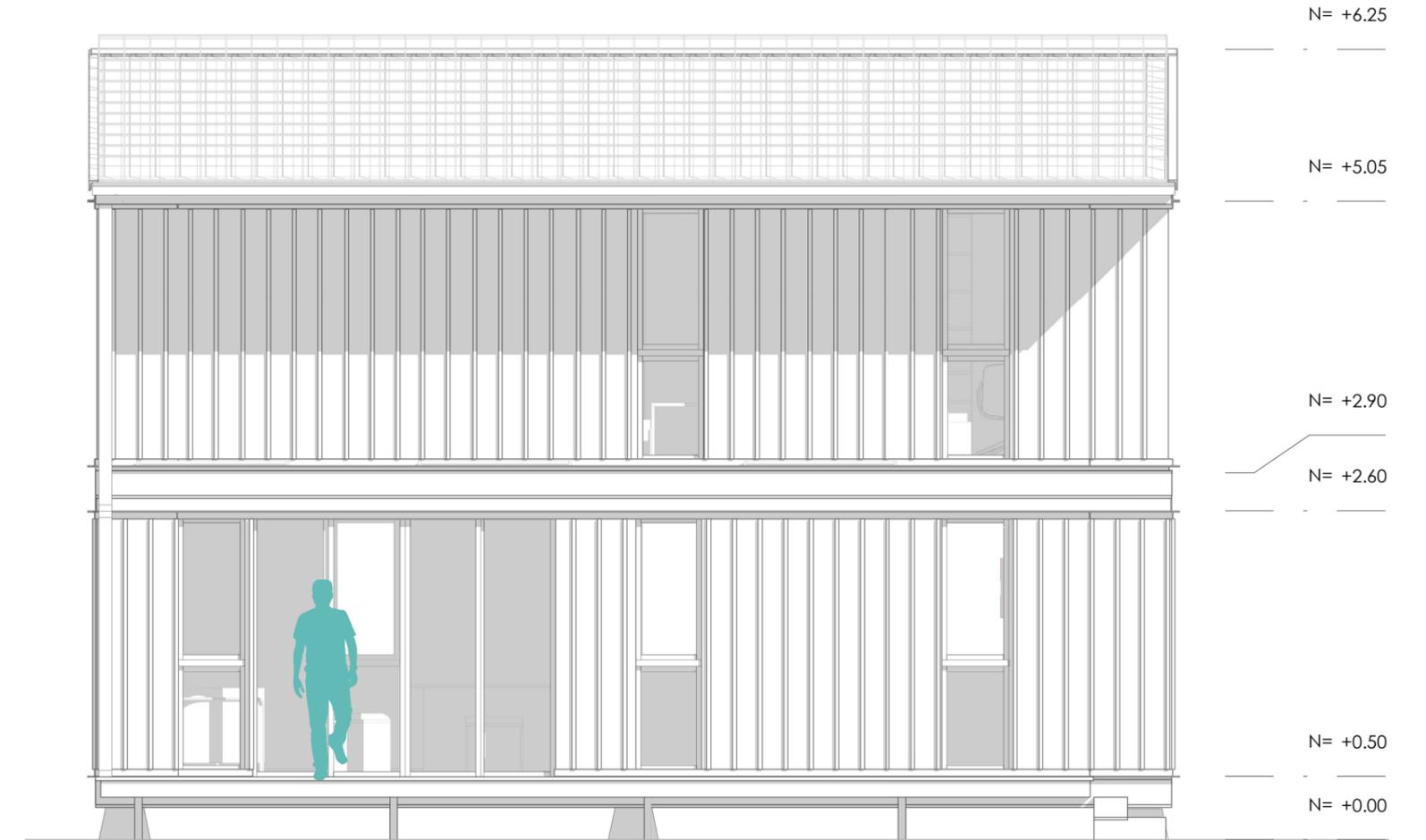


1. Plantas arquitectónicas

5- Dormitorio padres
6- Dormitorio hijos



2. Elevaciones

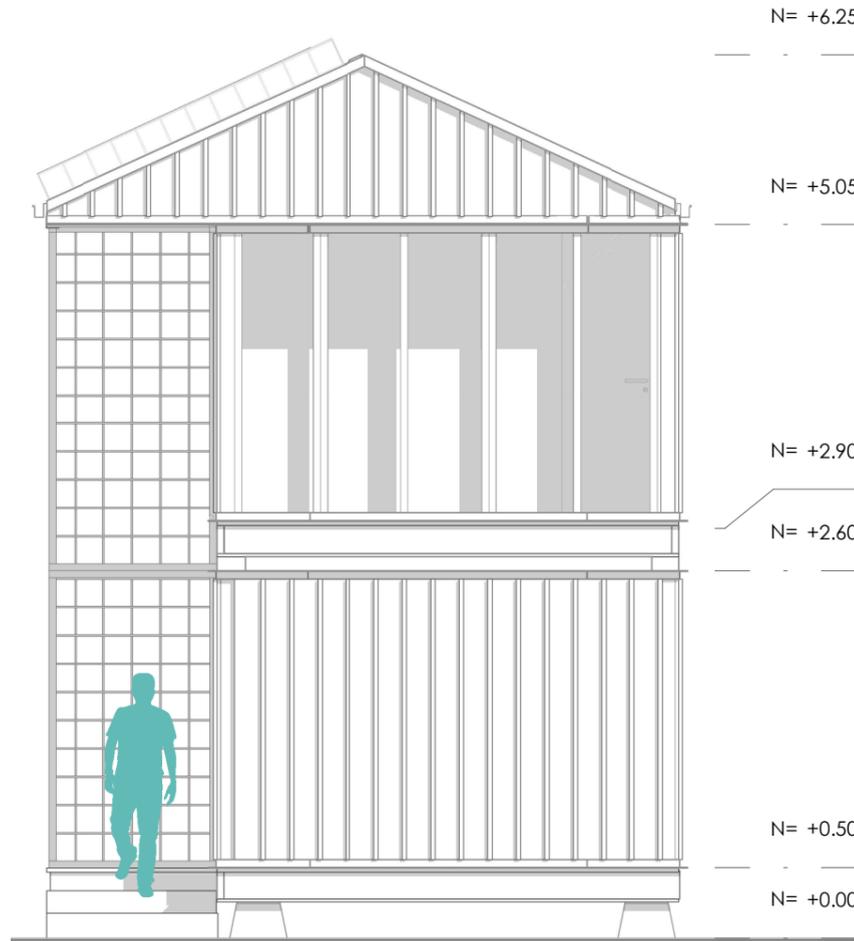


Elevación frontal
Esc 1:50

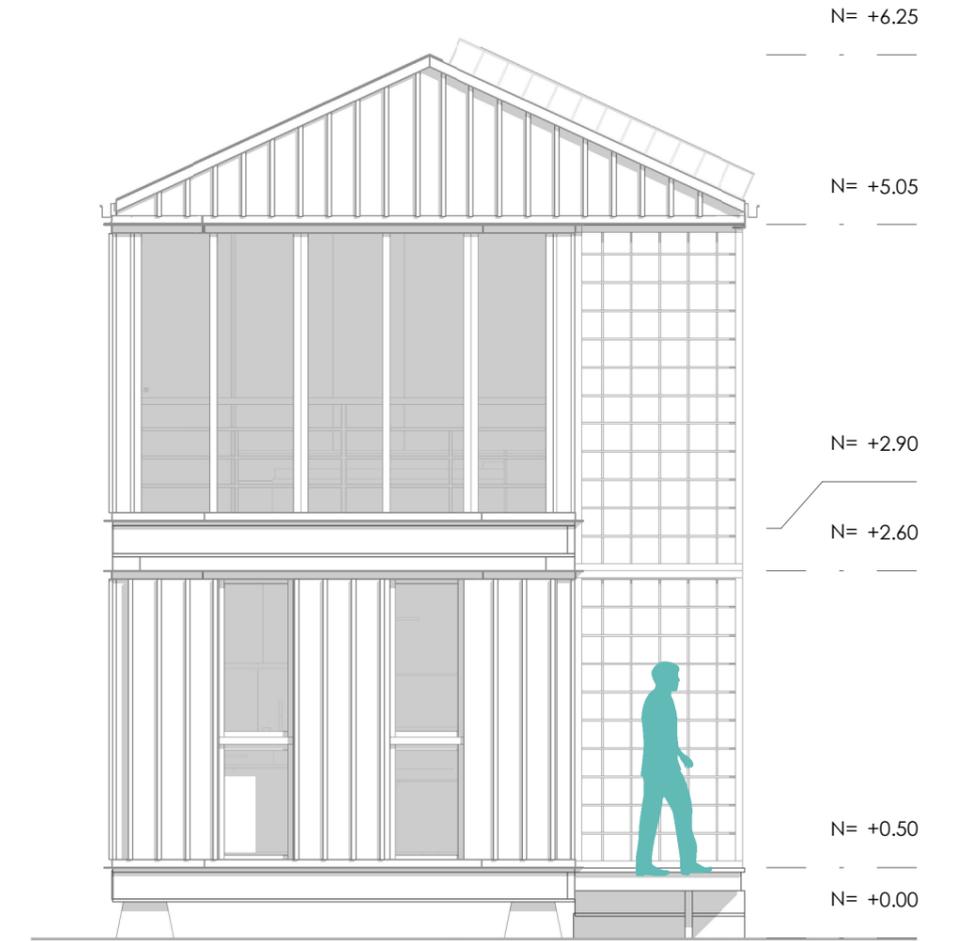


206 Elevación posterior
Esc 1:50

2. Elevaciones



Elevación lateral derecha
Esc 1:50
2. Elevaciones



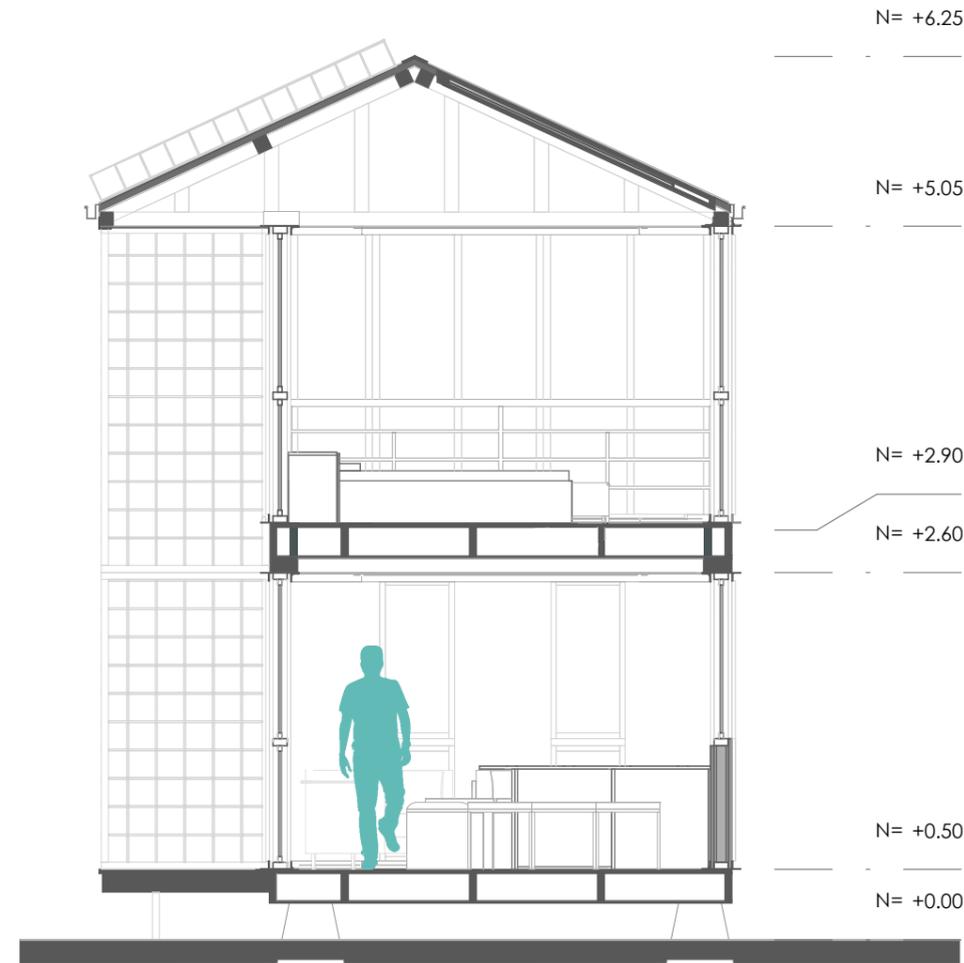
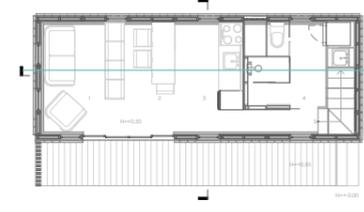
Elevación lateral izquierda
Esc 1:50



IV

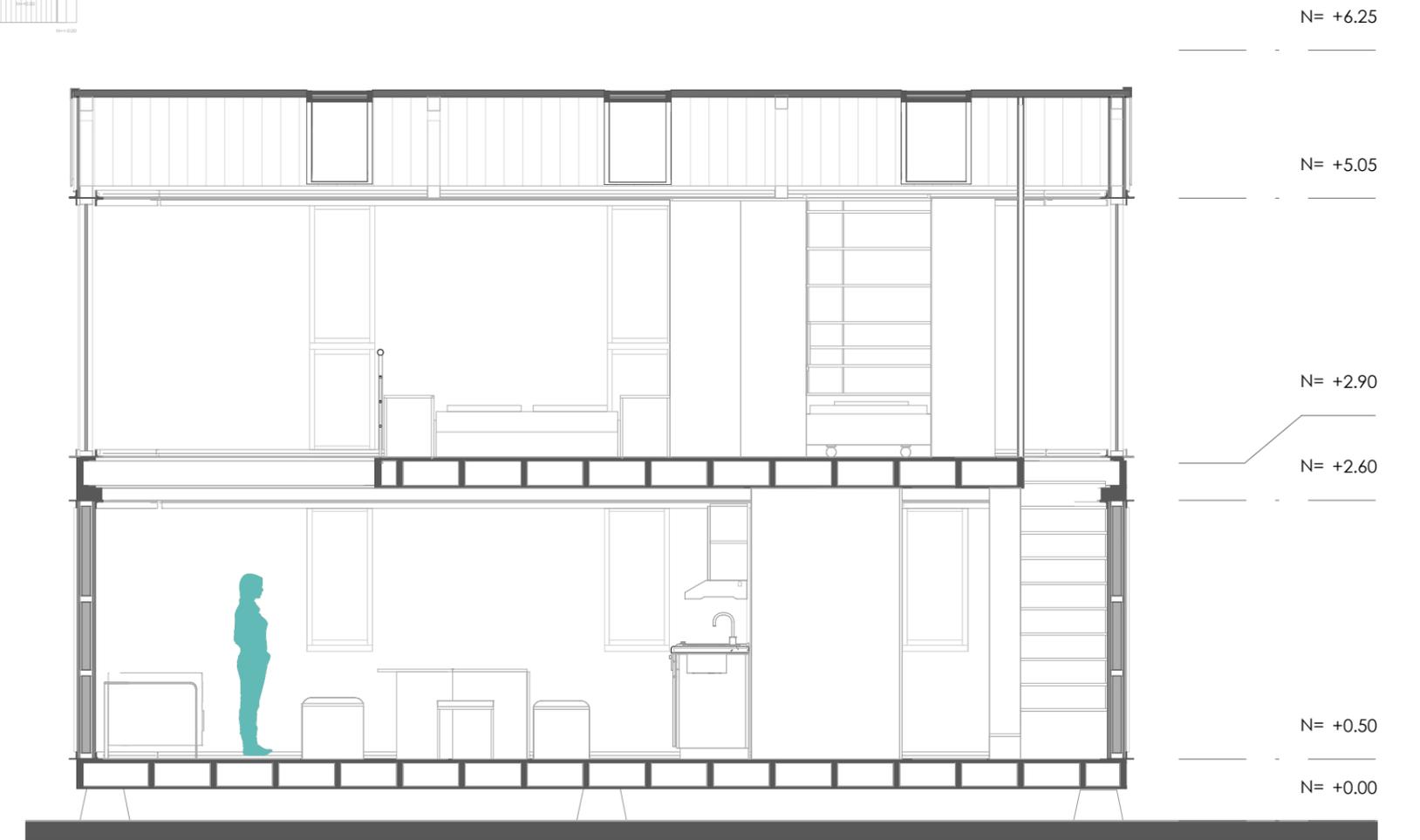


IV



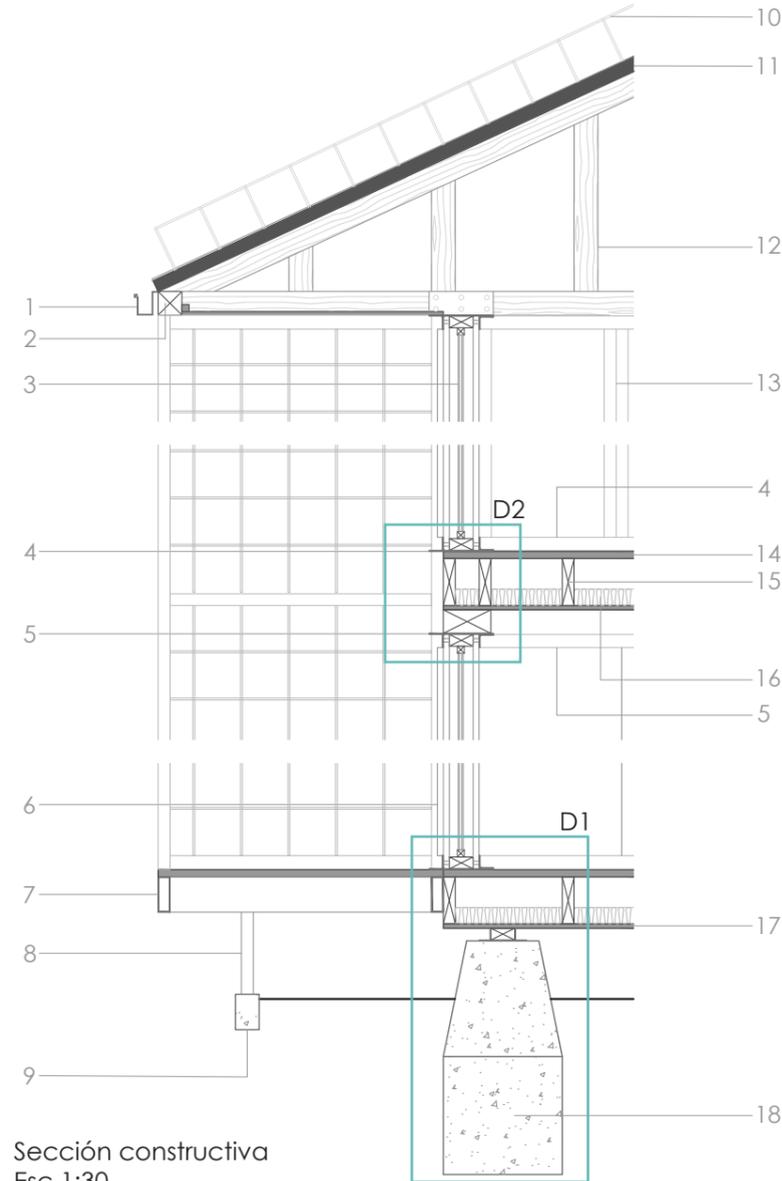
208 Sección A-A
Esc 1:50

3. Secciones

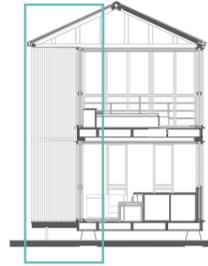


209 Sección B-B
Esc 1:50

3. Secciones



Sección constructiva
Esc 1:30



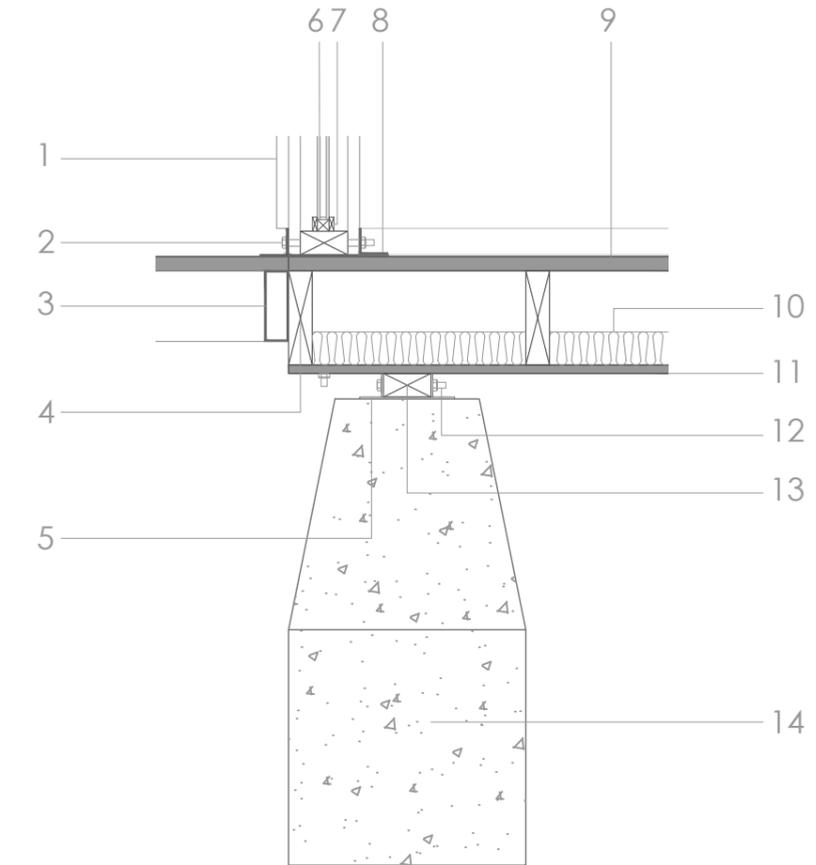
4. Sección constructiva

1. Canal
2. Viga madera de pino 10x10cm
3. Panel tipo 3 h= 210cm
4. Anclaje de acero (unión inferior paneles)
5. Anclaje de acero (unión superior paneles)
6. Panel tipo 2 h=210cm
7. Plataforma de tubo rectangular de acero 50x150x3mm
8. Tubo cuadrado de acero 50x50x2mm
9. Dado de hormigón h = 15cm
10. Malla para cubierta verde
11. Panel de acero (galvalume) tipo sanduche con aislamiento termoacústico e=5cm
12. Cercha de madera de pino 10x10cm
13. Panel tipo 5 h=210cm
14. Piso de tabla e=2.5cm
15. Viga plataforma de piso de madera de pino 20x5cm.
16. Aislamiento térmico de poliestireno expandido e=7cm
17. Tablero osb e=1.8cm
18. Plinto de hormigón armado h= 1m

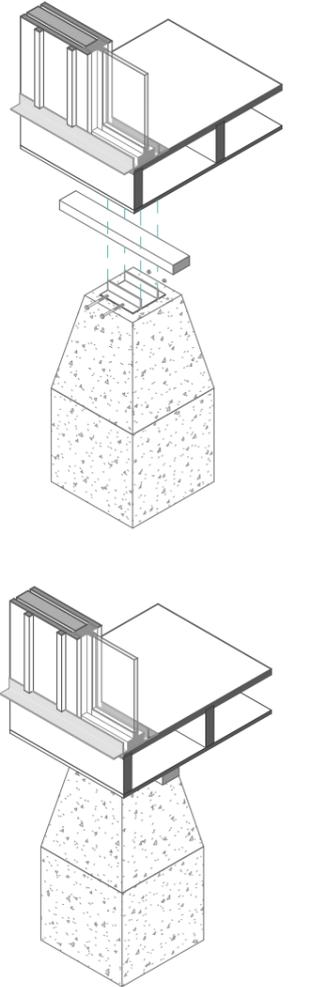


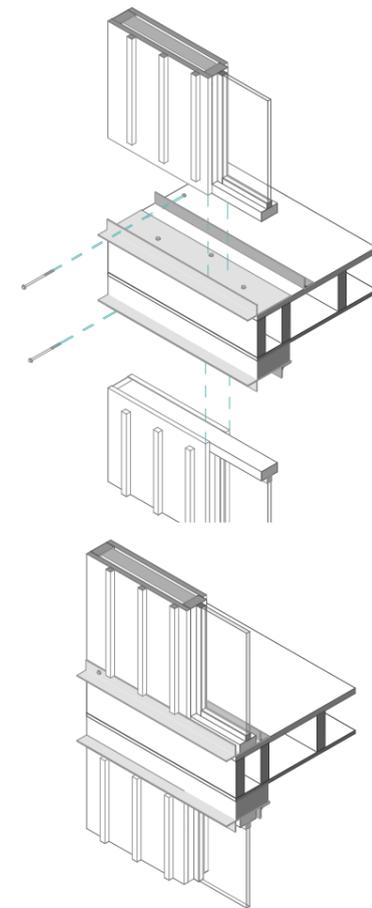
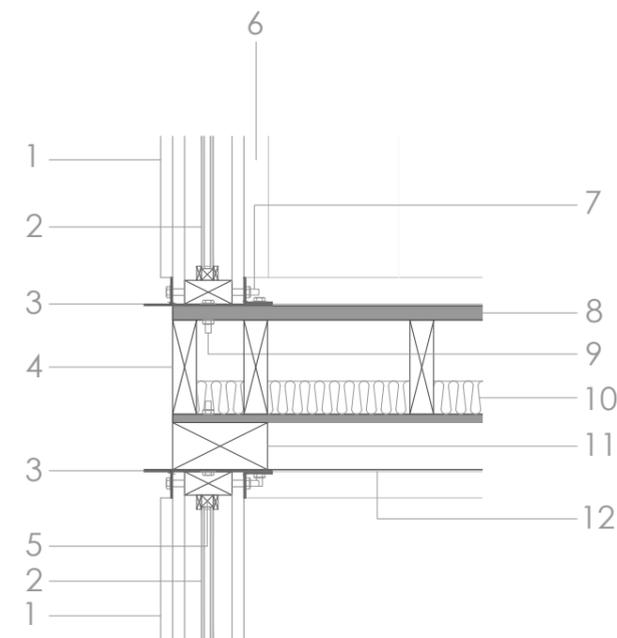
5. Detalle 1

1. Panel tipo 3
2. Perno anclaje paneles 1/2"
3. Plataforma de tubo rectangular de acero 50x150x3mm
4. Viga de pino 20x 5cm (plataforma piso)
5. Pieza anclaje de zapata
6. Doble vidrio
7. Carpintería ventana
8. Ángulo de acero 6x6x 0.4 cm (unión paneles=
9. Piso de madera
10. Aislamiento térmico e= 7cm
11. Tablero de OSB e 1.8cm
12. Perno anclaje cimentación 1/2"
13. Durmiente de pino 10x5cm
14. Plinto de hormigón armado h= 1m



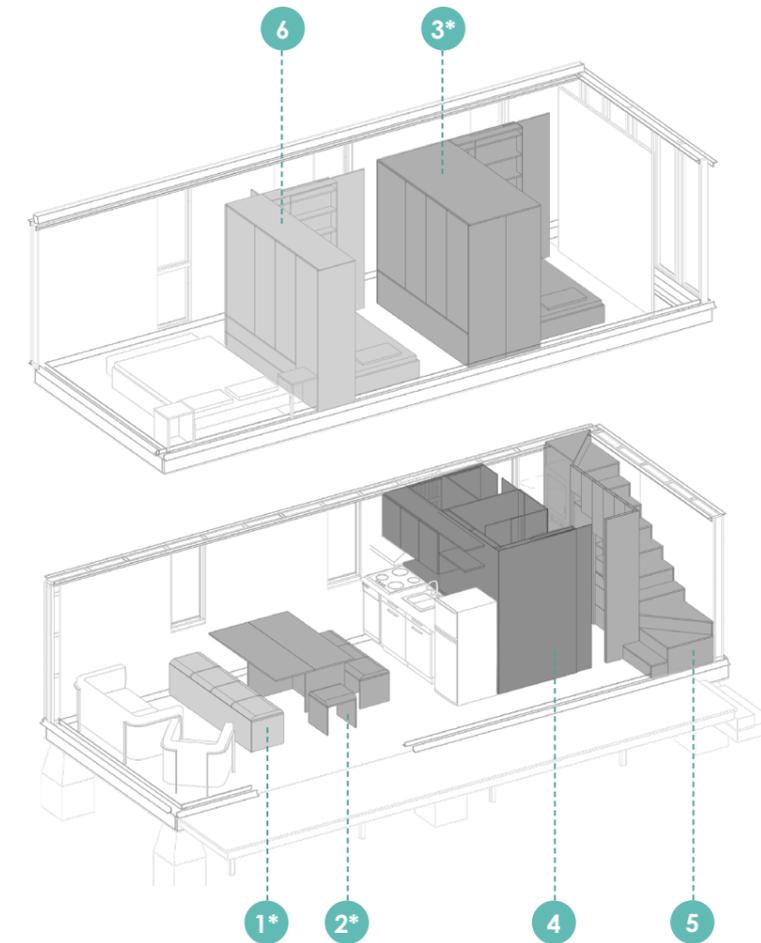
Detalle cimentación
Esc 1:15



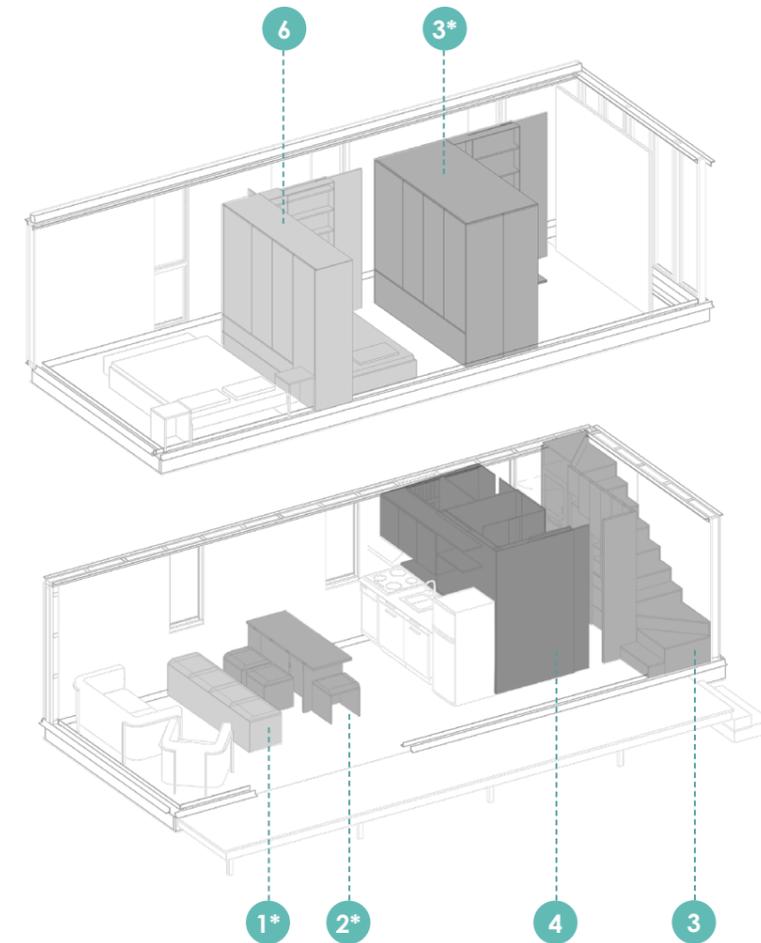


6. Detalle 2

1. Panel tipo 3
2. Doble vidrio
3. Ángulo de acero 6x6x 0.4 cm (unión paneles)
4. Viga de pino 20x5cm (plataforma piso)
5. Carpintería ventana
6. Panel tipo 5
7. Perno anclaje paneles 1/2"
8. Piso de madera
9. Perno anclaje piso 1/2"
10. Aislamiento térmico e= 7cm
11. Viga de madera de pino 20x10cm
12. Tablero OSB e=1.8cm

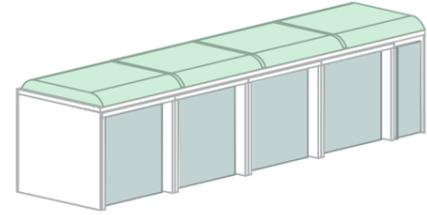


7. Mobiliario

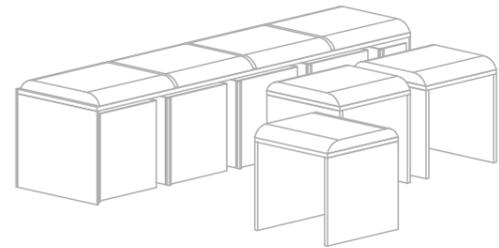


* Mobiliario transformable

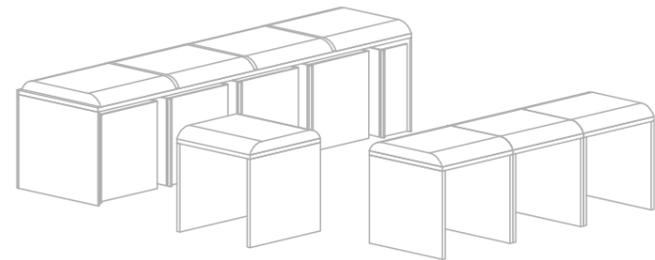
- Entretener
- Sentarse
- Almacenar
- Alimentarse
- Lavar
- Asearse
- Vestirse
- Trabajar/ estudiar
- Dormir
- Leer



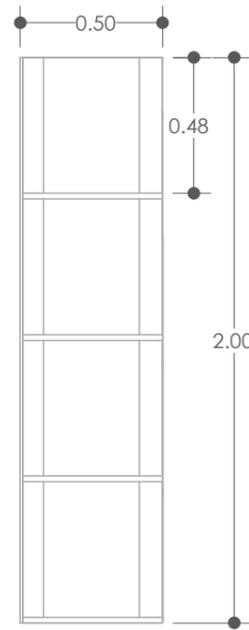
4 asientos



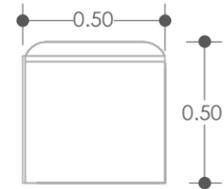
7 asientos



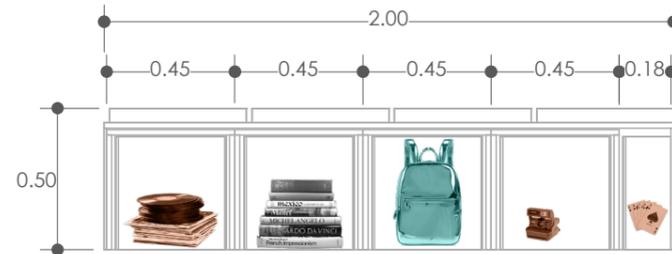
8 asientos



Planta
Esc 1:25

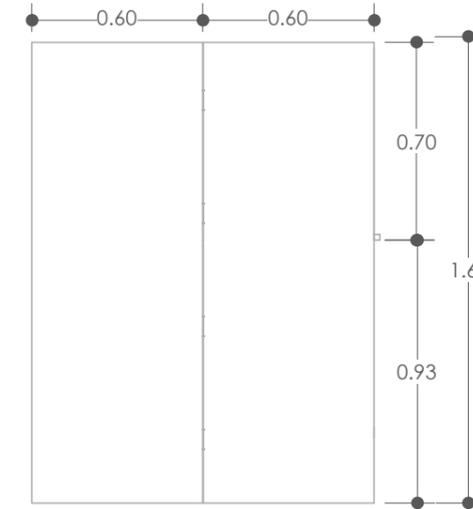


Elevación frontal
Esc 1:25

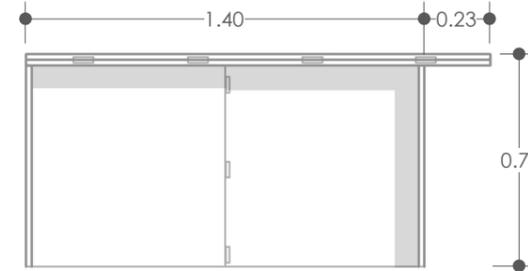


Elevación lateral derecha
Esc 1:25

Mobiliario 1

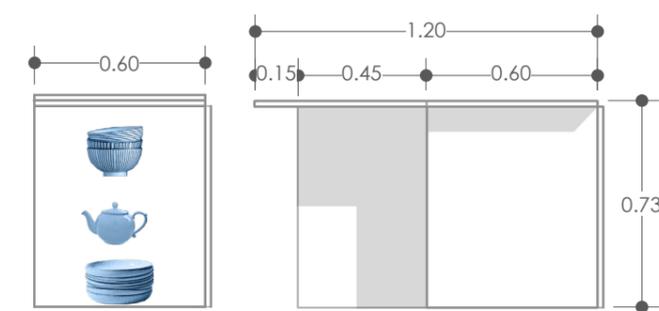


Planta
Esc 1:25

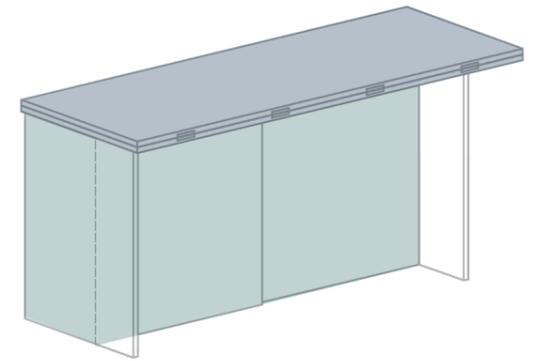


Elevación lateral izquierda
Esc 1:25

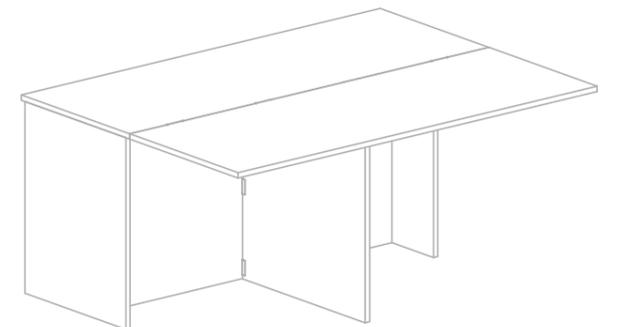
Mobiliario 2



Elevación frontal
Esc 1:25

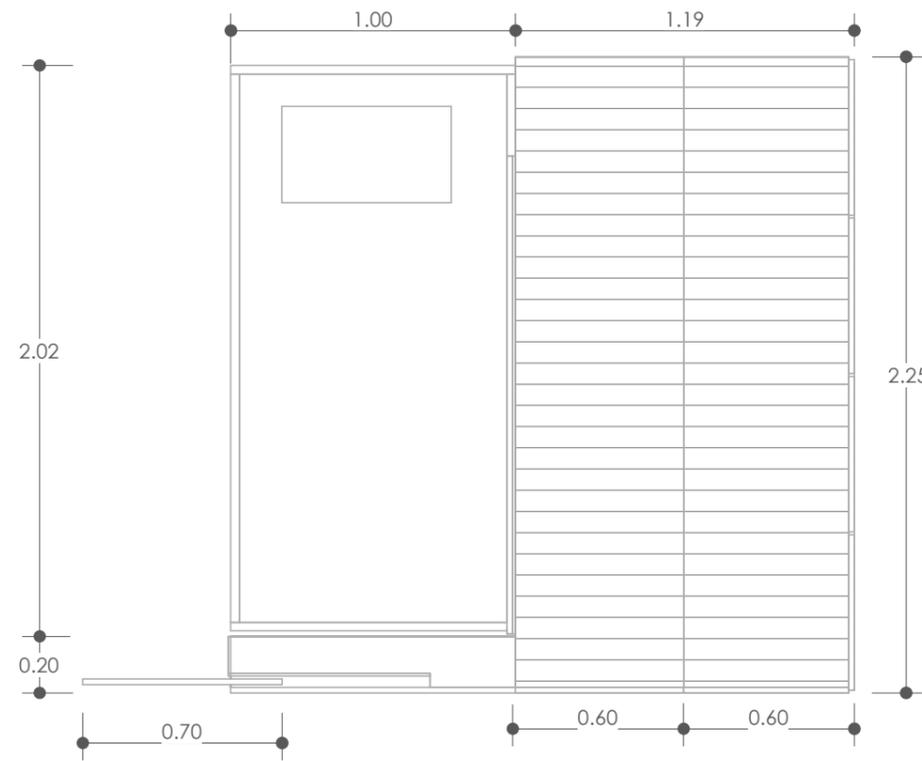
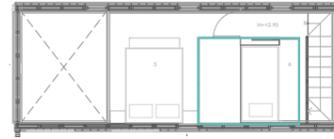


3 comensales

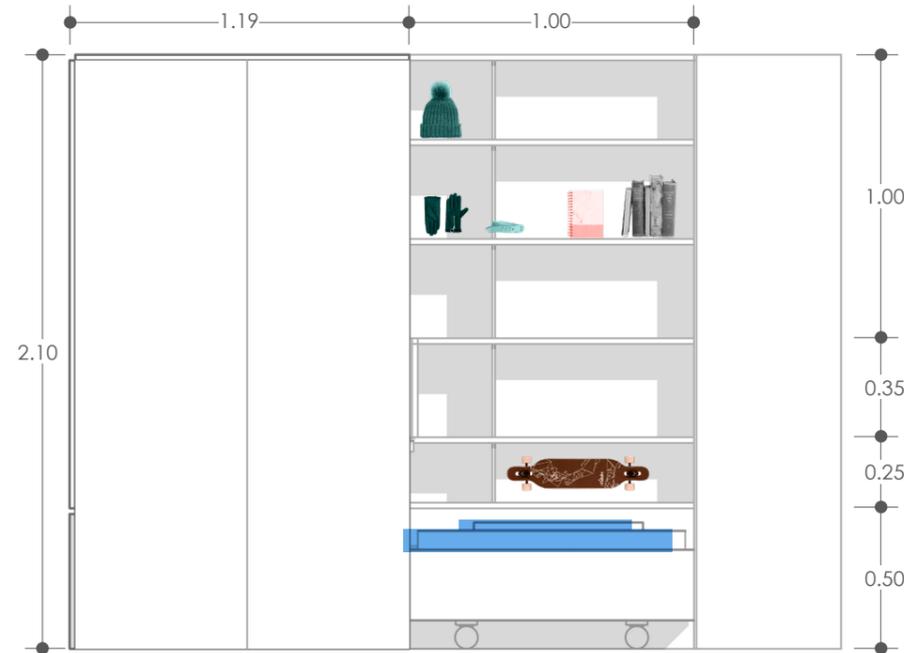


5 comensales

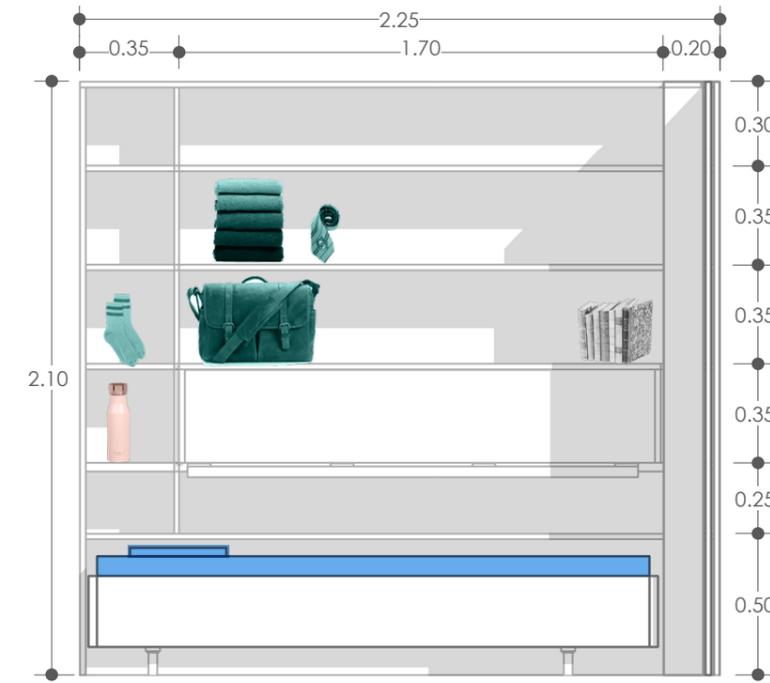
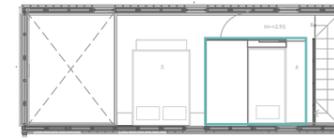




Planta
Esc 1:25



Elevación posterior
Esc 1:25



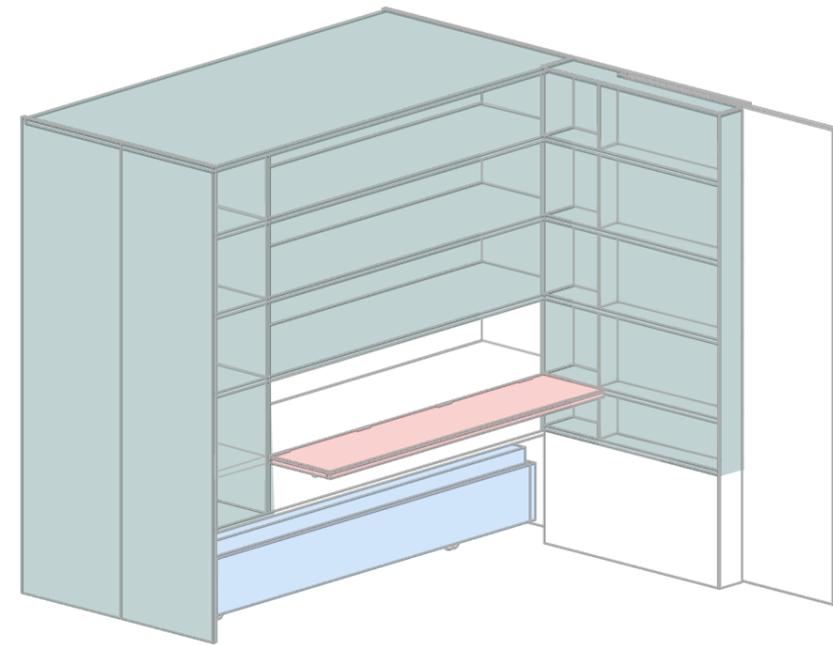
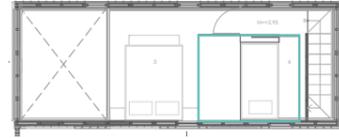
Elevación lateral izquierda
Esc 1:25



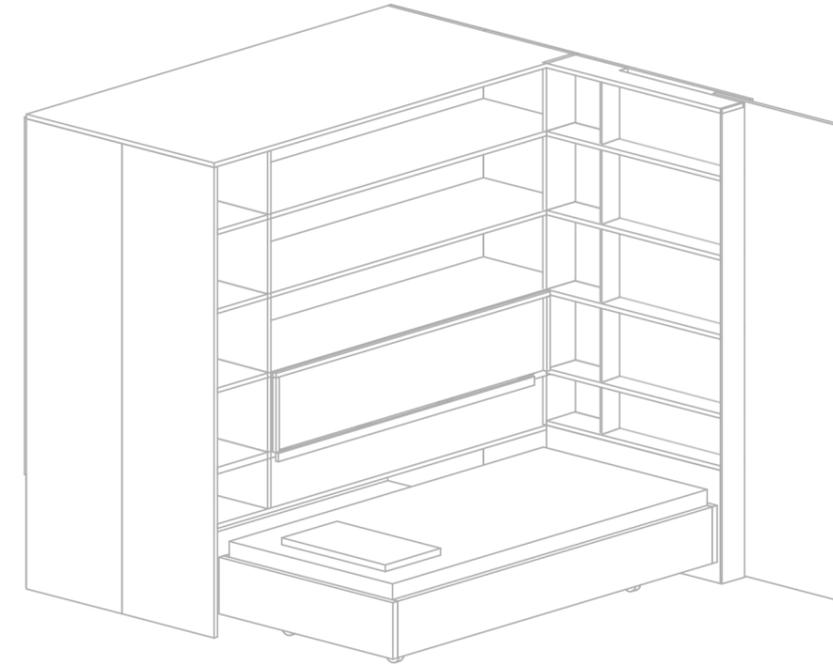
Elevación lateral derecha
Esc 1:25



IV



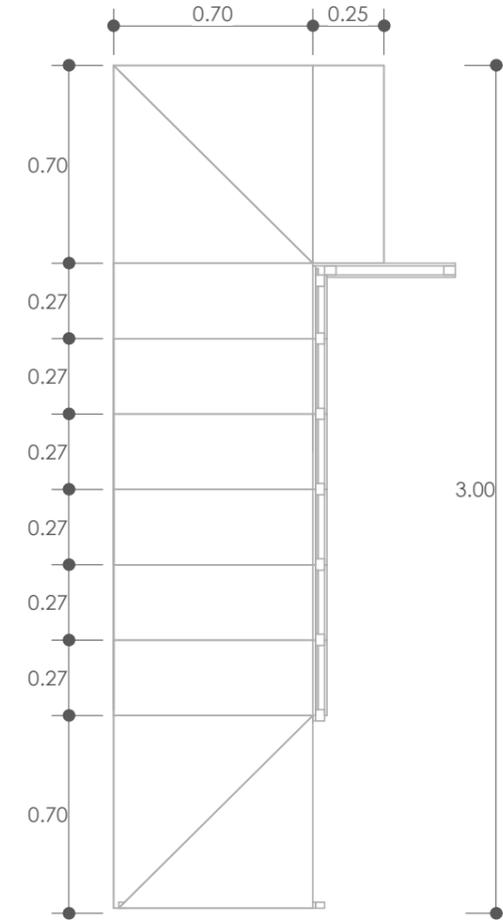
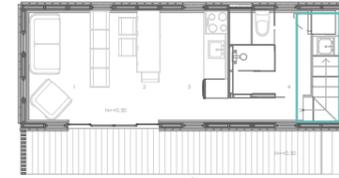
Estudio



Dormitorio

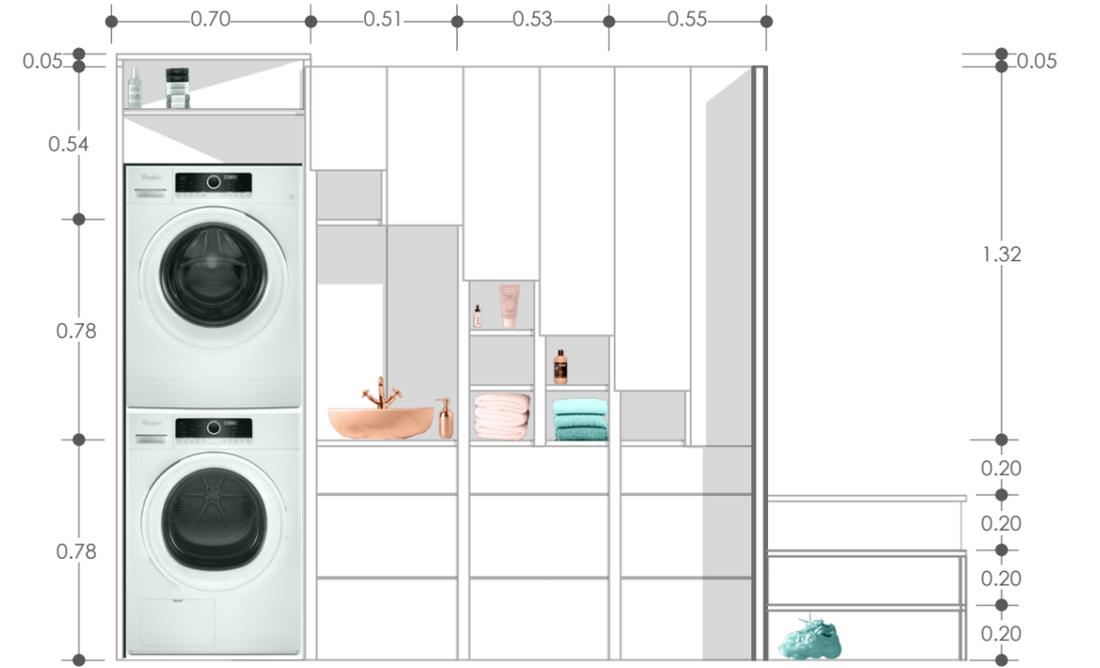
Mobiliario 3

IV



Planta
Esc 1:25

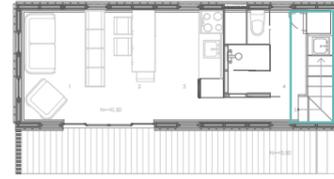
Mobiliario 4



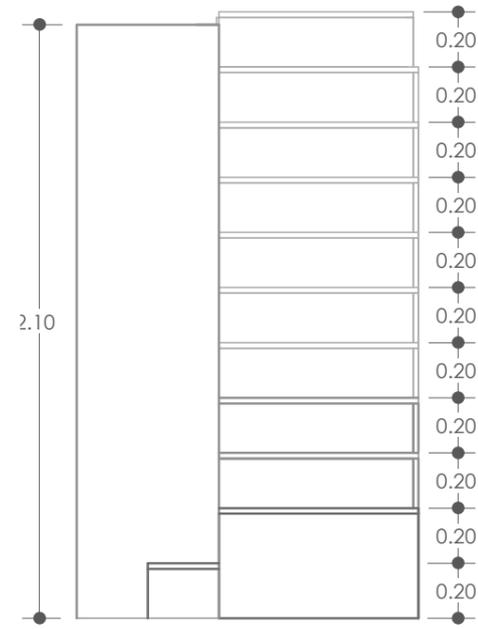
Elevación lateral derecha
Esc 1:25



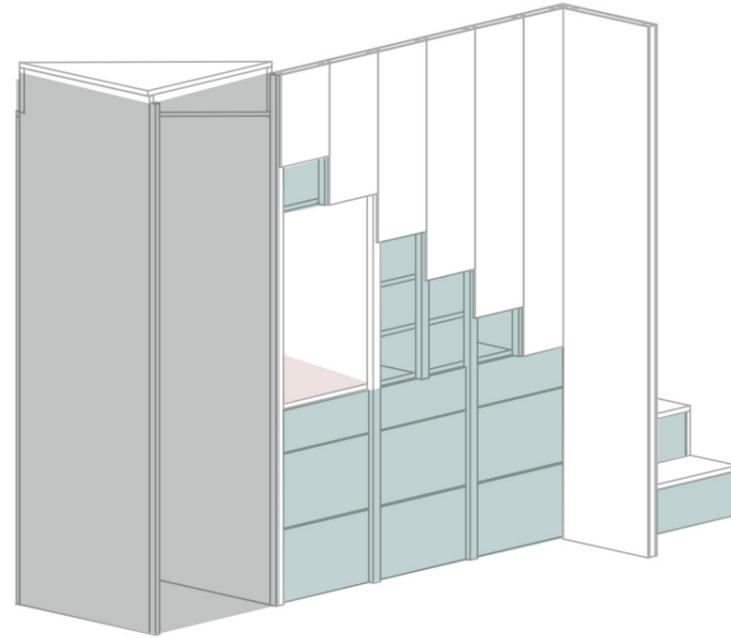
IV



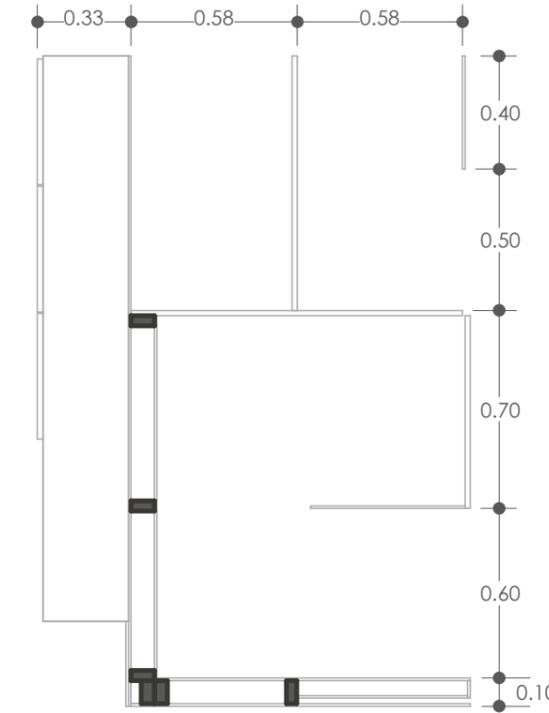
IV



Elevación posterior
Esc 1:25

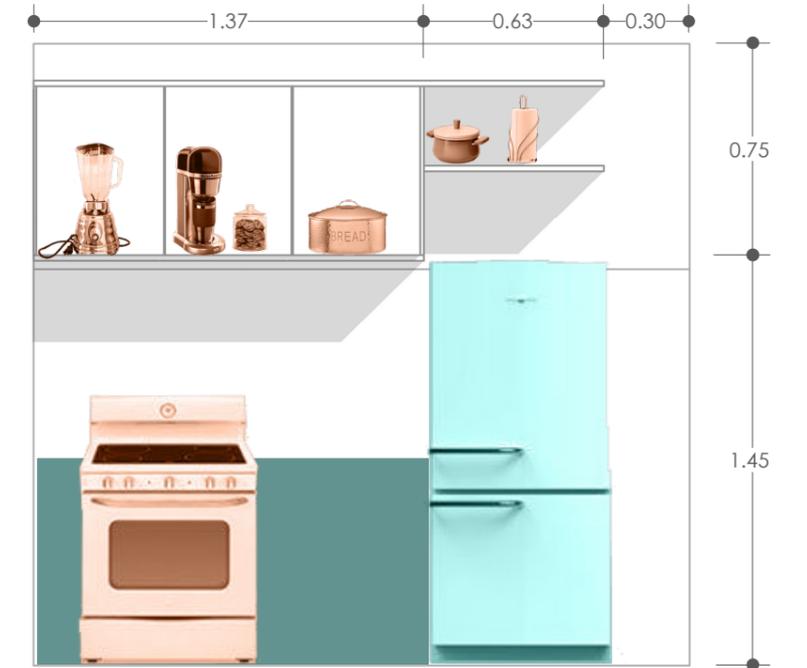


Mobiliario 4



Planta
Esc 1:25

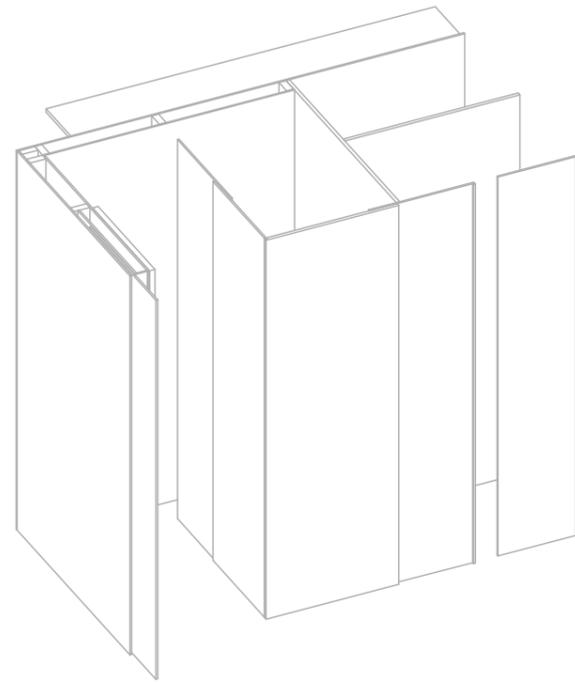
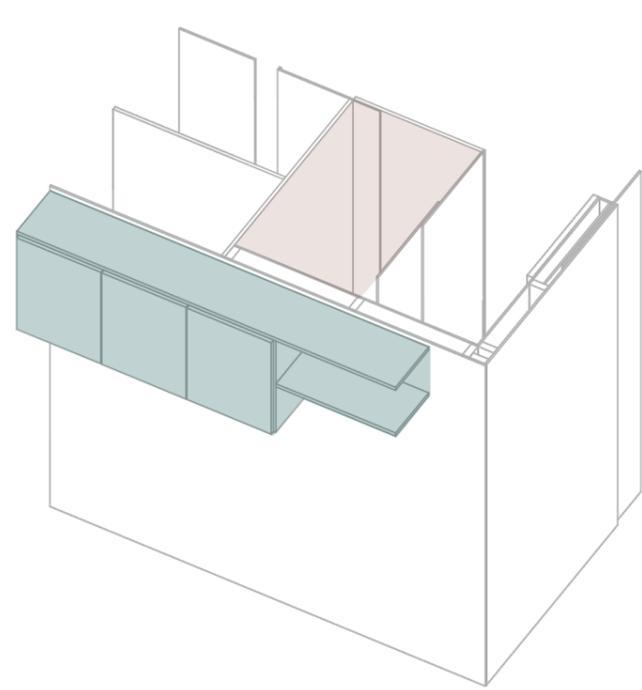
Mobiliario 5



Elevación lateral izquierda
Esc 1:25

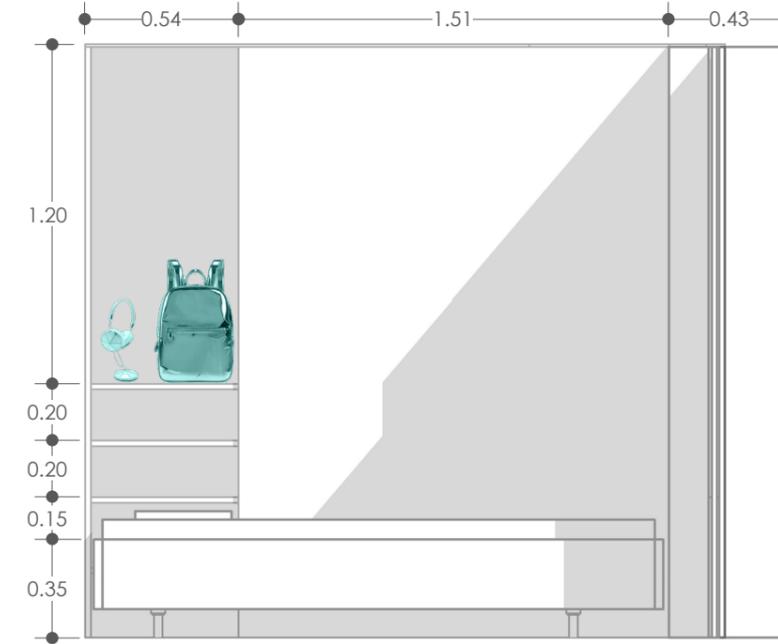
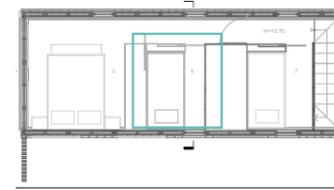


IV



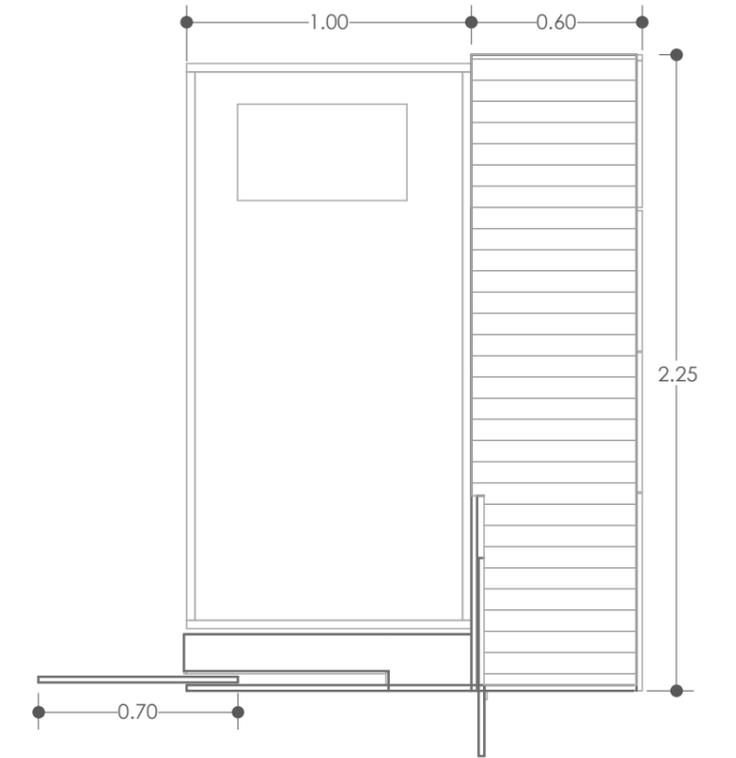
Mobiliario 5

IV

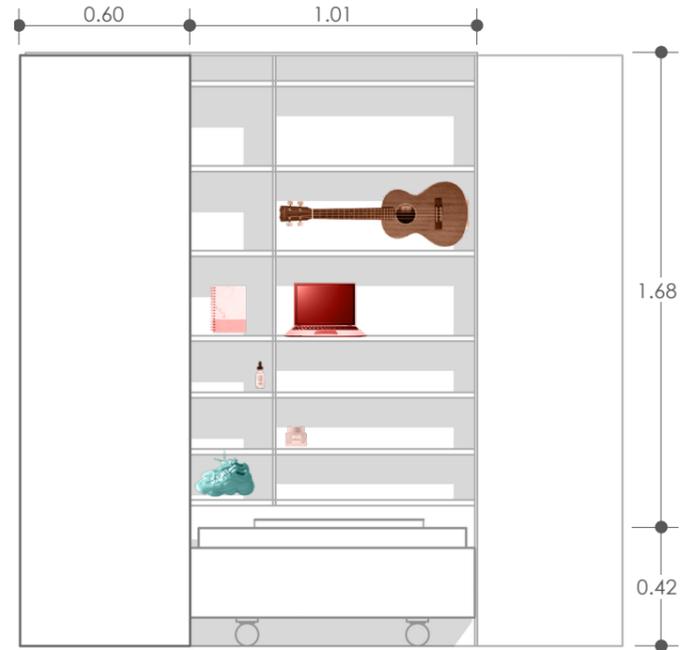


Elevación lateral izquierda
Esc 1:25

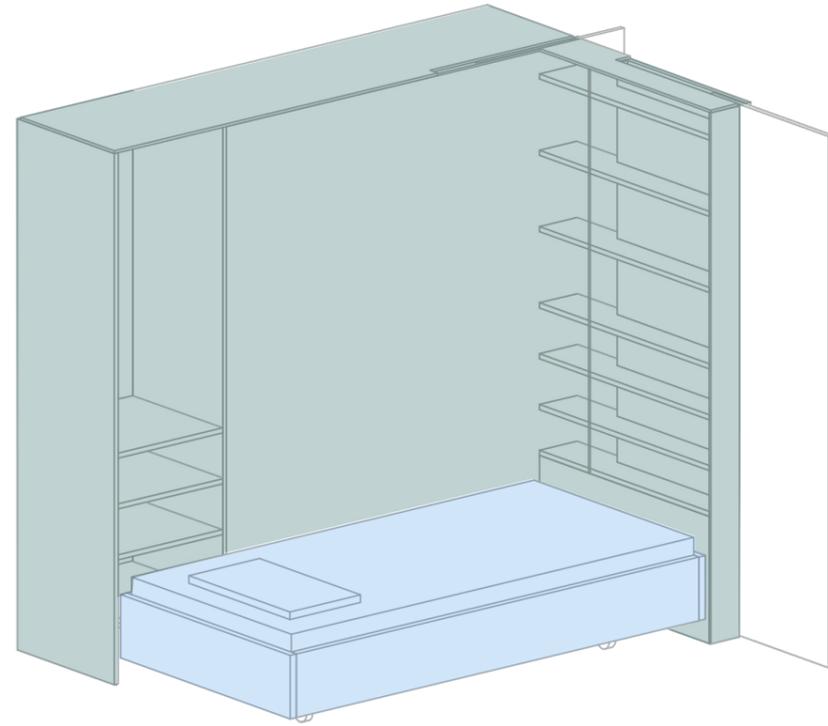
Mobiliario 6



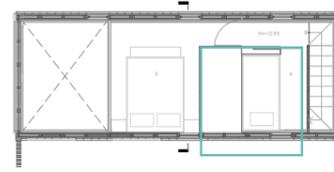
Planta
Esc 1:25



Elevación posterior
Esc 1:25



Mobiliario 6



8. Perspectivas



Análisis de factores que proporcionan alta calidad de vida a un espacio prototipo 1

Factores físicos

Aspectos biofísicos

a. Confort térmico

La vivienda se encuentra ubicada en Cuenca, Ecuador donde se mantiene una temperatura relativamente constante, como se evidencia en el estudio de preexistencias, donde se identifica la necesidad de incorporar estrategias de calefacción por ganancias internas y calefacción solar pasiva.

La vivienda incorpora la calefacción solar pasiva por el aislamiento térmico de la vivienda que ha sido pensado con gran importancia en el diseño de los paneles desmontables que conforman el sistema constructivo, la vivienda finalmente logra el confort térmico, por lo que se encuentra entre 18°C y 20°C internamente con mínimo consumo energético como se observa en la imagen de simulación por ordenador mediante el software Designbuilder (Imagen 3-36).



b. Ventilación

La vivienda utiliza la ventilación por convección ya que el aire frío ingresa por las ventanas en planta baja y libera el aire caliente por las

claraboyas en la cubierta de manera el viento se distribuye en todos los espacios (Imagen 4-38), además existe un flujo importante aire gracias a la doble altura en la zona social.

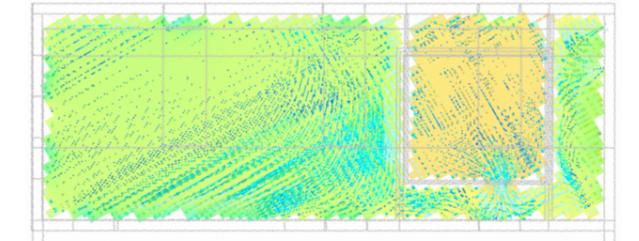
En la simulación resultante del software Designbuilder (Imagen 4-37) se puede observar que la velocidad del viento interna es imperceptible ya que no sobrepasa los 0.19m/s.



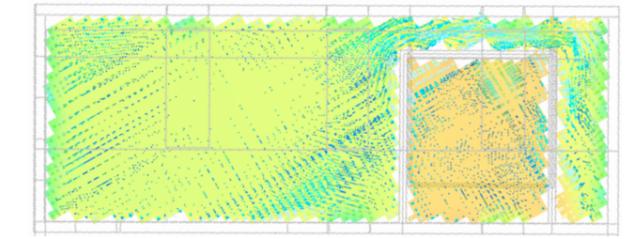
c. Confort acústico

Se evalúa el confort acústico de la vivienda mediante estudio del tiempo de reverberación del sonido en el área más representativa de la vivienda que es la sala / comedor y cocina que incluye doble altura y este espacio se toma en cuenta en el volumen de la habitación, para ello se aplica la teoría de Sabine y determinando los materiales y las superficies que envuelven la habitación (Imagen 4-39) se determina el tiempo de reverberación de 500 Hz y 1000 Hz como frecuencias representativas de voz masculina y femenina (Anexo 2) (Tabla 4-13).

Se identifica que el tiempo de reverberación es suficientemente bajo para no causar incomodidad en conversaciones dentro de la vivienda, principalmente debido al bajo volumen de la habitación y la elección de materiales



Planta baja



Planta alta

Imagen 4-36. Simulación de temperatura en Design Builder.

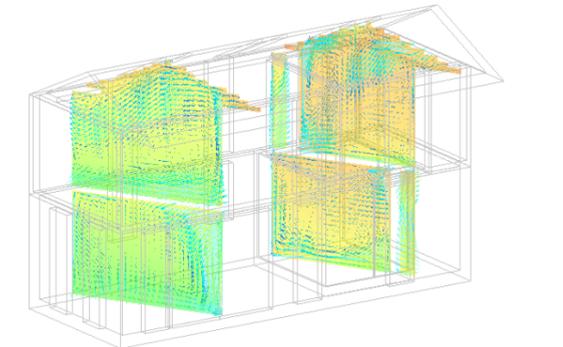


Imagen 3-44. Simulación de ventilación en Design Builder.



Imagen 4-38. Flujo de aire en prototipo 1.

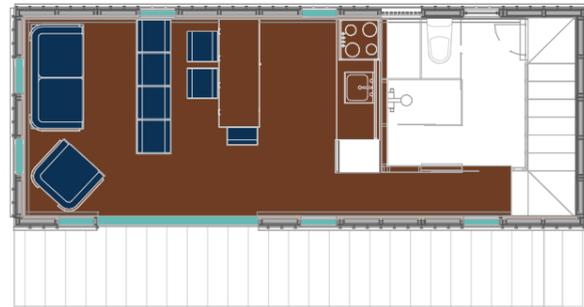


Imagen 3-39. Materiales en prototipo1.

Superficie	m2	Material	a	
Frecuencia (Hz) 500				
Paredes	28.97	Madera aglomerada (panel)	0.54	15.64
Suelo	11.3	Madera en paneles	0.1	1.13
Ventanas	13.86	Vidrio	0.03	0.415
Puertas	1.47	Madera	0.04	0.058
Techo	10.58	Madera aglomerada	0.54	1.37
Techo	6.7	Metal con aislamiento	0.8	5.36
Asientos	3.33	Asiento tapizado grueso	0.77	2.54
Mesones	2.18	Madera	0.04	0.087
S. Total	13.48			26.64
Volumen	64.2			10.34
Tiempo de reverberación (s)				0.388
Frecuencia (Hz) 1000				
Paredes	47.29	Madera aglomerada (panel)	0.88	27.49
Suelo	18.82	Madera en paneles	0.07	0.79
Ventanas	12.88	Vidrio	0.03	0.418
Puertas	2.115	Madera	0.04	0.058
Techo	29	Madera aglomerada	0.04	0.423
Techo	2.42	Metal con aislamiento	0.95	6.36
Asientos	3.33	Asiento tapizado grueso	0.89	2.96
Mesones		Madera	0.04	0.087
S. Total	115.9			36.59
Volumen	67.36			10.34
Tiempo de reverberación (s)				0.282

Tabla 4-13. Tabla de reverberación.

que absorben el sonido como son los paneles con aislamiento, el suelo de madera y techo de paneles que también cuentan con aislamiento.



d. Confort Visual

El confort visual de la vivienda se ve determinado por su iluminación natural durante el día y la iluminación artificial durante la noche, la vivienda se emplaza aislada de manera que recibe luz natural de todos los ángulos, sin embargo se planifica para colocarse en diferentes inclinaciones, por lo tanto se ilumina mediante claraboyas mientras se mantiene la privacidad con pequeñas ventanas a altura de 1.2m y se dirige sus visuales principalmente a la fachada frontal las cuales siempre se dirigen al área verde comunal a través de puertas de cristal de piso a techo, por lo que el ingreso de luz por esa fachada es muy alto.

d.1. Iluminación natural

Para identificar la iluminación interna se modela y simula en Designbuilder la cantidad de luz que ilumina las superficies en un promedio anual, los resultados se observan desglosados por en la imagen 4-40 que representa la iluminación en planta, las habitaciones que requieren mayor agudeza visual cuentan con suficiente

iluminación para desarrollar las actividades pertinentes, el baño se ilumina únicamente a través de una ventana, por lo que la mayor parte del sitio se encuentra con niveles de iluminación bajos que únicamente permiten actividades que no requieren agudeza visual (Tabla 4-14).



d.2. Iluminación artificial

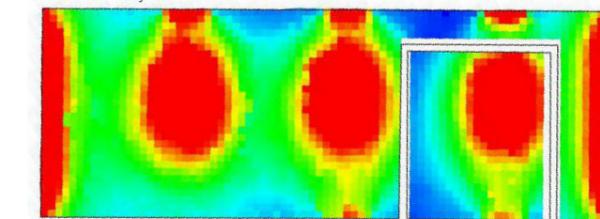
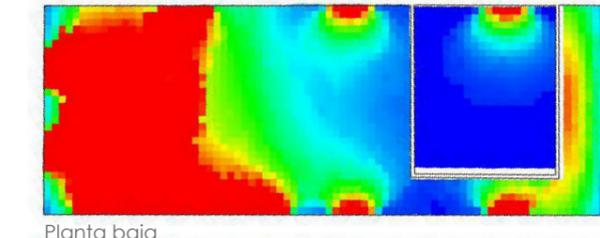
La iluminación artificial se desarrolla de manera indirecta, se colocan luminarias lineales de 1.2m que proporcionan 1200 lux sobre el mobiliario alto y en el entrepiso (Imagen 4-41).

Con el fin de evaluar la iluminancia de las habitaciones se determina con los datos de modelos similares a las lámparas utilizadas en el diseño y de acuerdo a sus parámetros, ubicación, cantidad y el área que debe iluminar, se realiza la tabla 4-15 y se contrasta con los mínimos convencionales se identifica que la vivienda se encuentra en confort lumínico (Anexo 3) cuando se encienden las luces en todas las habitaciones permitiendo la realización de todas las actividades a lo largo de la noche.



Habitación	Lux
Sala/comedor	500 -1200
Cocina	280 - 970
Baño	50 - 510
Dormitorios	280 -1200
Dormitorio con estudio	50 - 1200

Tabla 4-14. Tabla de cantidad de lux en los espacios por iluminación natural.



Planta alta

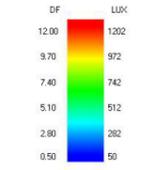


Imagen 4-40. Simulación iluminación natural en Design Builder.



Planta baja



Planta alta

Imagen 4-41. Visualización iluminación artificial.

Habitación	Área (m2)	Lámparas	Lúmenes por lámpara	Lux
Sala/comedor	10.2	4	1200	226
Cocina	5.41	2	1200	227
Baño	6.5	2	1200	180
Dormitorio Padres	7	2	1200	154
Dormitorio hijo	3.45	3	1200	462

Tabla 4-15. Tabla de cantidad de lux en los espacios por iluminación artificial.

Aspectos constructivos

e. Envoltente

La envoltente está concebida como el contenedor global de los espacios de la vivienda, por tal razón es de gran importancia proveerla de características óptimas para proveer confort a la vivienda. Está conformada por paneles prefabricados y modulados (Imagen 4-42) de madera recubiertos con tabla y tapajuntas, yeso cartón y tableros OSB, además poseen aislamiento térmico de poliestireno expandido. Las puertas y ventanas están conformadas en los mismos paneles, se coloca doble vidrio para obtener una cámara de aire y disminuir la transmitancia del material. El piso es una plataforma de madera y al encontrarse elevado 30 cm del suelo, se le provee aislación térmica al ser considerado un piso ventilado. La cubierta está conformada por paneles de acero (galvalume) tipo sándwich con aislamiento termoacústico, como se puede observar en la sección constructiva de la vivienda. La vivienda está ubicada en la ciudad de Cuenca en la zona climática 3, la NEC-HS-EE (2018) establece los valores máximos de U para los diferentes componentes de la vivienda (Tabla 4-16).

A través de la fórmula general para calcular el Valor U ($U=1/Rt$) se obtiene la tabla 4-17 en la cual se muestra los valores calculados de la transmitancia térmica de cada componente (Anexo 4), se observa que los valores cumplen lo cual garantiza confort dentro de la vivienda.

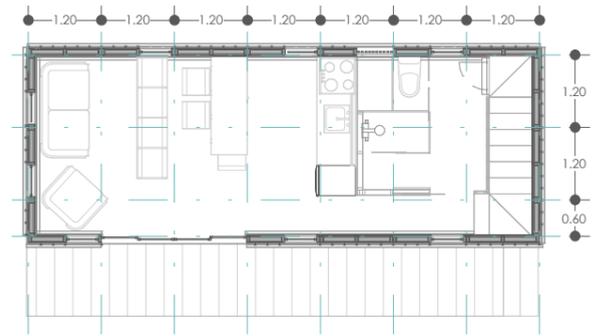


Imagen 4-42. Modulación de materiales en fachada de la vivienda.

Componente	U máximo (W / m ² K)
Techos	0.27
Paredes sobre el nivel del terreno	0.59
Pisos	0.49
Ventanas	3.69

Tabla 4-16. Valores máximos de U en Ecuador ZC 3.

Componente	U calculado	U máx	Cumple
Paredes sobre el nivel del terreno	0.39	0.59	Sí
Techos	0.08	0.27	Sí
Pisos	0.39	0.49	
Ventanas	1	3.69	Sí
Total			100%

Tabla 4-17. Valores de U prototipo 1

En la envoltente además se analiza la cantidad de luz que permite ingresar, en este caso proporciona suficiente iluminación a la vivienda de manera que se realicen las actividades diarias sin necesidad de iluminación extra durante el día. También se considera el confort acústico que provee la misma.

Con esta información se valora este factor según los niveles de confort que provee la envoltente, por lo tanto, se genera la tabla 4-18.

Indicadores	Temperatura	Ruido	Iluminación
Vivienda	Valor U	Cumple confort acústico	Cumple confort visual (IN)
Calificación	100%	100%	90%

Tabla 4-18. Medida factor envoltente prototipo 1



f. Materiales naturales y de la región
Los materiales de la vivienda son mayormente naturales, el sistema está resuelto con madera de pino, es decir los elementos como: plataforma de piso, paneles cerchas y vigas son he dicho material, el recubrimiento de la vivienda es de tabla y tapajunta con su superficie quebrada como acabado, ya que esta característica ayuda a la madera de los agentes naturales como y aumenta la resistencia y durabilidad del material.

En la tabla 4-19 se puede observar que el 20% de los materiales de la edificación cumplen con los parámetros establecidos en NEC 11, capítulo 13, de tal manera que se cumple el factor.



Materiales	Características según NEC 11, capítulo 13
Panel (Envoltente)	-Modulación de material -Material natural
Panel cubierta	-Materiales de alta tecnología eficientes en el ahorro de energía -Material local
Madera (Pino)	-Material natural -Material local -Material baja toxicidad
Acero	N.A
Hormigón	N.A
Vidrio	N.A

Tabla 4-19. Materiales prototipo 1.

Prospectiva de la vivienda

g. Autosuficiencia

Las dimensiones reducidas de la vivienda y la optimización de los materiales generan que los costos de la vivienda disminuyan ya que además se promueve la autoconstrucción. La vivienda posee dos dormitorios, pero existe la posibilidad de incrementar un dormitorio si la familia crece.

La vivienda posee una alta posibilidad de implementar sistemas de recolección de agua lluvia debido a la pendiente de la cubierta así

como paneles solares fotovoltaicos, sin embargo este factor no será evaluado debido a que no se ha realizado un análisis de funcionamiento y factibilidad de los elementos

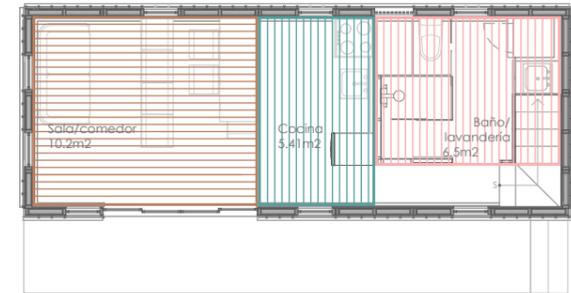


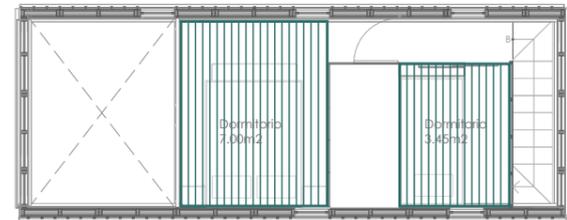
Imagen 4-43. Zonificación prototipo 1.



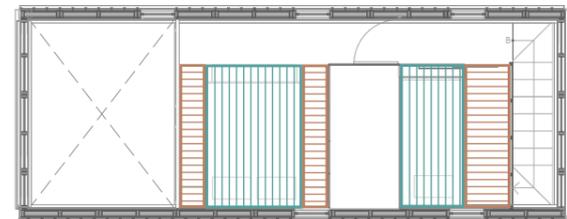
Imagen 4-44. Mobiliario prototipo 1.



Imagen 4-45. Circulación prototipo 1.



Mobiliario Espacio funcional adecuado



Circulación vertical Circulación horizontal

Factores psicológicos

Aspectos espaciales h. Funcionalidad

La vivienda es diseñada para una familia joven, se conforma en planta baja por la zona social conformada por sala/comedor y cocina y la zona de servicio en donde constan la lavandería y el baño en la planta alta se disponen dos habitaciones y una opción de ampliación si la familia crece.

La zona social posee una conexión directa con los espacios de servicios y con la circulación vertical que lo conecta con la zona privada. Como se pudo observar en la planimetría del mobiliario de la vivienda estos poseen la capacidad de albergar los elementos necesarios para el desarrollo de las actividades y a su vez transformarse para el mismo fin. La sala y comedor se soluciona a través de mobiliario multifuncional y posee las medidas adecuadas para el desarrollo de las actividades. La cocina comparte un mesón con el comedor el cual se transforma para albergar mayor cantidad de comensales, la zona de servicio aprovecha el espacio inferior de la grada para almacenaje y colocación de electrodomésticos, finalmente en la zona privada en el dormitorio de padres se implementa una cama fija mientras que en el dormitorio de hijos la cama se esconde para generar así un espacio de estudio o para realizar ejercicio (Anexo 5). Esta información se puede observar en las imágenes 4-43 y 4-44.

El ancho de las circulaciones son adecuadas y no poseen obstáculos (Imagen 4-45), en planta baja una circulación horizontal lineal conecta a todos los espacios con la circulación vertical que conecta la segunda planta la cual a su vez posee una circulación horizontal que distribuye los espacios (Anexo 5), las alturas de las circulaciones son óptimas (sección A-A y B-B).

Con esta información se realizan las tablas 4-17 y 4-18 y se obtiene el porcentaje de cumplimiento del factor.



i. Operatividad

La altura de los espacios es óptima ya que el panel que conforma la envolvente de esta vivienda posee una altura de 2.2 m además en la segunda planta la conformación de la cubierta a través de cerchas genera mayor amplitud a la zona privada. De igual manera la disposición del mobiliario y su relación con su espacio funcional que se requiere para realizar las actividades diarias es correcto lo que permite poseer una percepción de amplitud y comodidad adecuada (Imagen 4-44). Todos los espacios de la vivienda poseen una alta adaptabilidad tanto del espacio como del mobiliario, ya que la implementación de mobiliario multifuncional genera que los espacios alberguen varias

Indicadores	Disposición espacial		Eficacia	
	Existencia de espacio	Conexiones entre espacios	Medida del espacio funcional de la actividad	Existencia mobiliario necesario
Sala (Ocio, recreación)	1	1	1	1
Comedor (Comer)	1	1	1	1
Dormitorios (Descansar)	1	1	1	1
Cocina (Cocinar)	1	1	1	1
Baños	1	1	1	1
Estudio (Estudiar, Trabajar)	1	1	1	1
Lavandería (Lavado y secado de ropa)	1	1	1	1
Calificación	7/7=100%	7/7=100%	7/7=100%	7/7=100%

Tabla 4-17. Medida factor funcionalidad I.

Indicadores	Practicidad			
	Comunicabilidad			
Circulación/Ámbitos físicos	Conexiones con los espacios	Ancho mínimo de circulación	Altura mínima de circulación	Sin presencia de obstáculos
C. Vertical	1	1	1	1
C. Horizontal (Planta baja)	1	1	1	1
C. Horizontal (Planta alta)	1	1	1	1
Calificación	3/3=100%	3/3=100%	3/3=100%	3/3=100%

Tabla 4-18. Medida factor funcionalidad II.

actividades, además se puede generar una nueva habitación si los usuarios lo requieren.

El ancho de las circulaciones es adecuado, la altura de la circulación horizontal y vertical es óptima para el desplazamiento del usuario (Imagen 4-45). Las circulaciones no poseen obstaculizaciones.

Con esta información se llenan las tablas 4-19 y 4-20 y se obtiene el porcentaje de cumplimiento del factor de operatividad.



j. Privacidad

En la presente investigación en el planteamiento urbano de las viviendas se proyecta una comunidad, lo cual brinda una sensación de seguridad alta a sus usuarios, además la vivienda posee las medidas de seguridad convencionales como seguro en puertas y ventanas.

La ubicación de la zona privada de la vivienda es óptima ya que se obtiene la privacidad necesaria al colocar esta zona en segunda planta lo que le aísla de la zona social. El confort acústico dentro de la vivienda es adecuado lo que aporta privacidad en la vivienda.

En planta baja la vivienda se abre hacia el

Indicadores	Comodidad		Dinamismo	
	Amplitud		Adaptabilidad	
Espacio/Ámbitos físicos	Altura del espacio	Medida espacio funcional en relación al mobiliario	Capacidad para adaptar o mover mobiliario	Adaptabilidad del espacio
Sala (Ocio, recreación)	1	1	1	1
Comedor (Comer)	1	1	1	1
Dormitorios (Descansar)	1	1	1	1
Cocina (Cocinar)	1	1	1	1
Baños	1	1	N.A	N.A
Estudio (Estudiar, Trabajar)	1	1	1	1
Lavandería (Lavado y secado de ropa)	1	N.A	N.A	N.A
Calificación	7/7=100%	7/7=100%	5/5=100%	5/5=100%

Tabla 4-19. Medida factor operatividad I.

Indicadores	Posibilidad de desplazamiento		
	Amplitud		Sin presencia de obstáculos
Circulación/Ámbitos físicos	Ancho mínimo de circulación	Altura mínima de circulación	
C. Vertical	1	1	1
C. Horizontal (Planta baja)	1	1	1
C. Horizontal (Planta alta)	1	1	1
Calificación	3/3=100%	3/3=100%	3/3=100%

Tabla 4-20. Medida factor operatividad II.

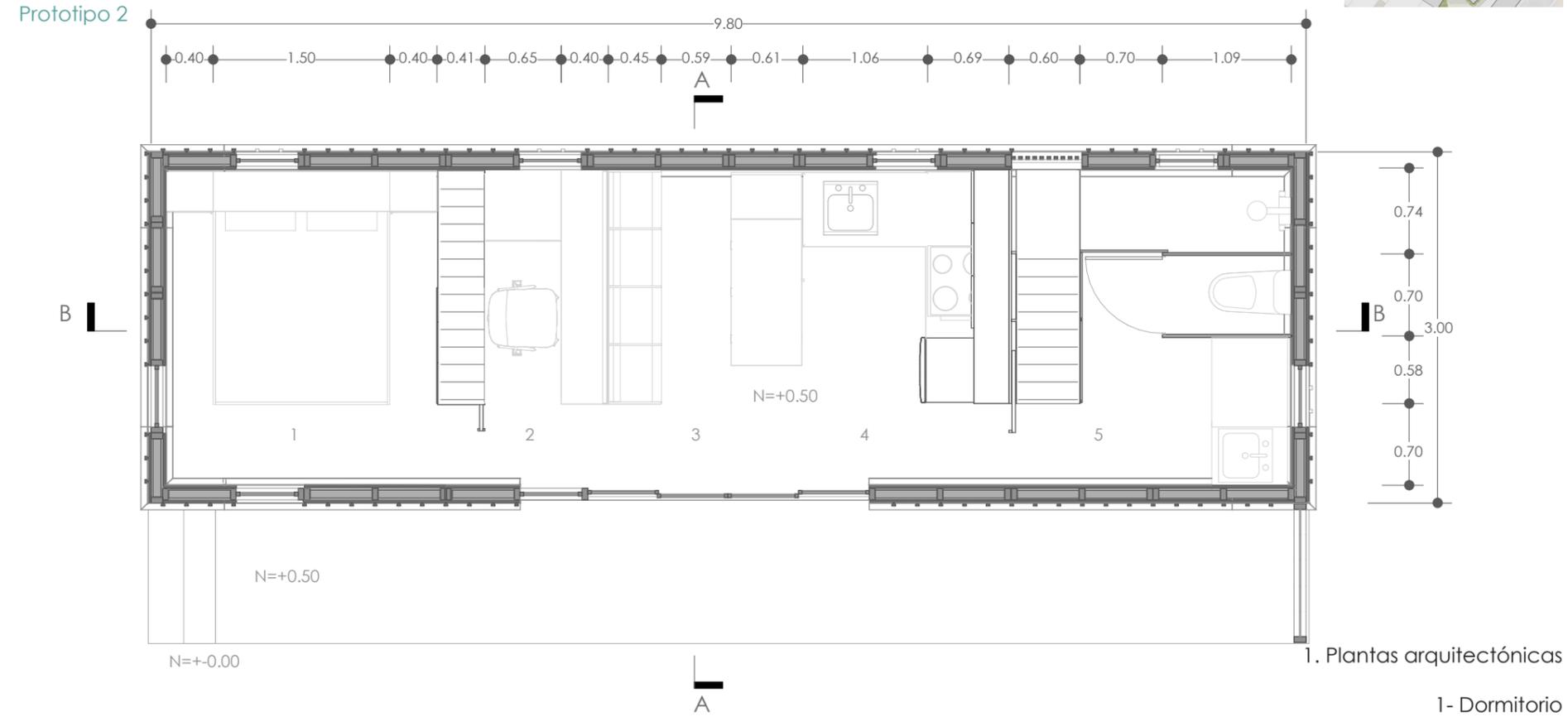
pórtico y el patio, es decir se conecta con la zona social, en la parte posterior las ventanas poseen un antepecho de 1.2m lo cual brinda mayor privacidad a la vivienda que una ventana de piso a techo ya que esta fachada se encuentra expuesta hacia una zona semipública.

Con esta información se llena la tabla 4-21 y se determina el porcentaje de cumplimiento del factor de privacidad en vivienda.



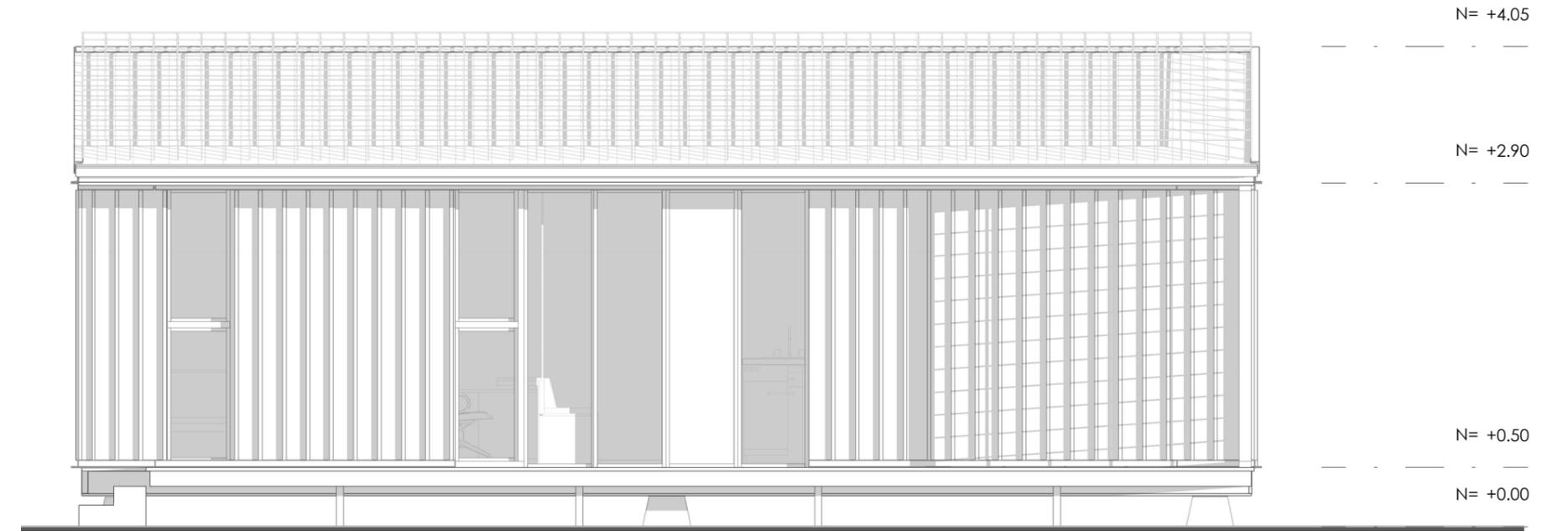
Indicadores	Seguridad		Intimidad		
	Aislamiento		Aislamiento		
Edificación/Ámbitos físicos	Pertenece a comunidad	Existencia de elementos o medidas de seguridad	Cumple factor confort acústico	Relación variables (Vigilabilidad) óptima	Óptima ubicación e. privados
Tiny loft familia	1	0.75	1	1	1
Calificación	100%	75%	100%	100%	100%

Tabla 4-21. Medida factor privacidad.



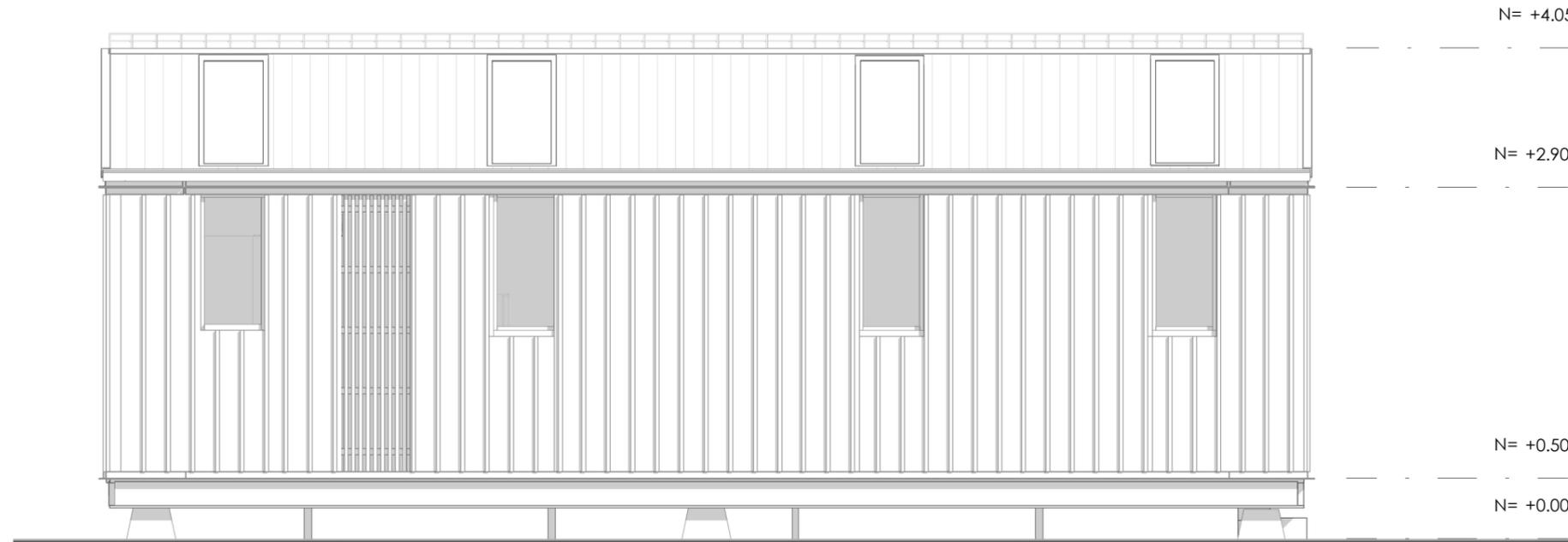
1. Plantas arquitectónicas

- 1- Dormitorio
- 2- Estudio
- 3- Sala/Comedor
- 4- Cocina
- 5- Baño

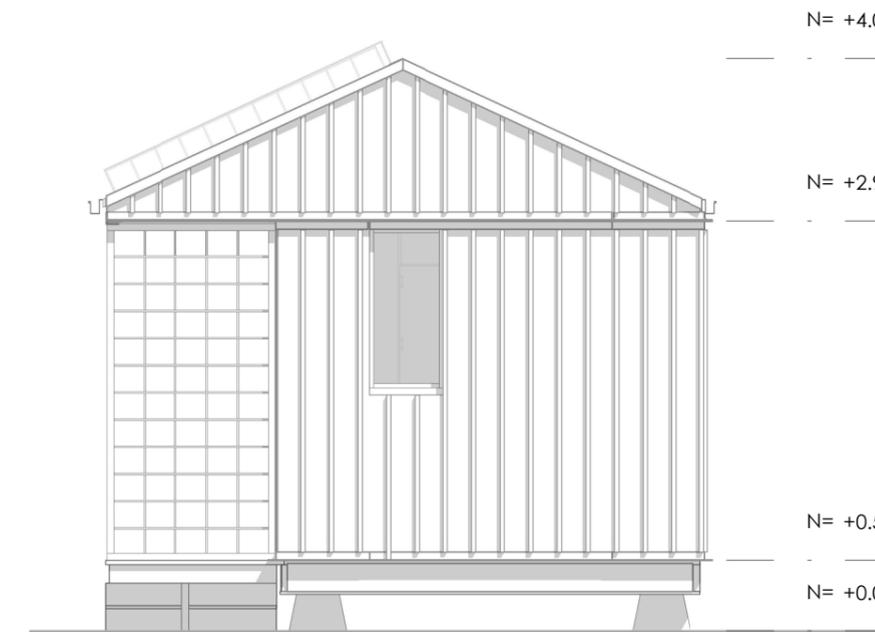


Elevación frontal
Esc 1:50

2. Elevaciones



Elevación posterior
Esc 1:50



Elevación lateral derecha
Esc 1:50
2. Elevaciones



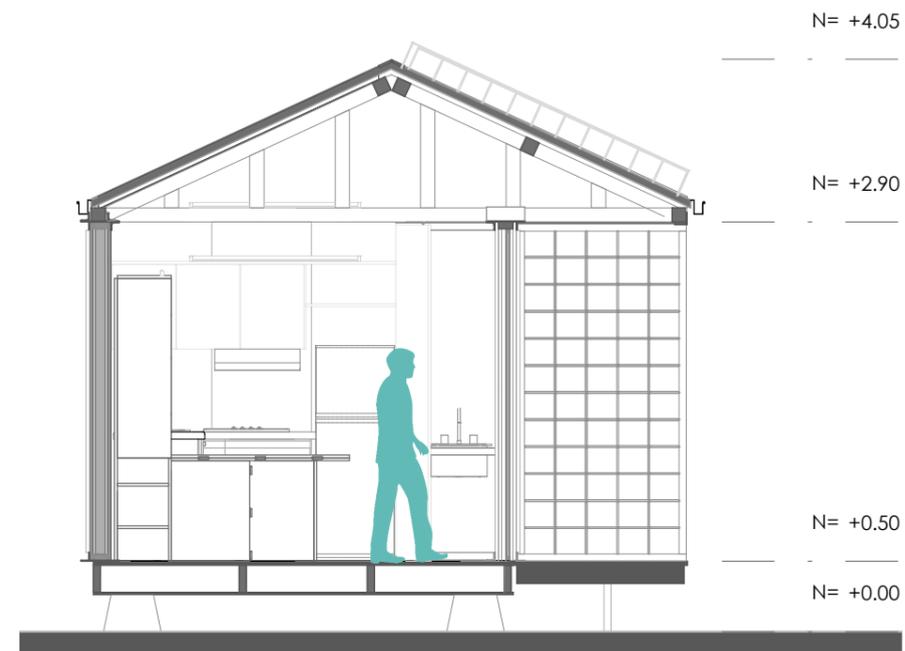
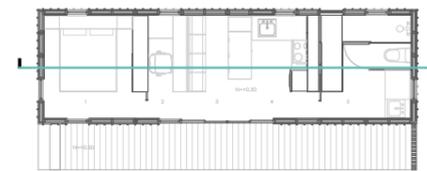
Elevación lateral izquierda
Esc 1:50



IV



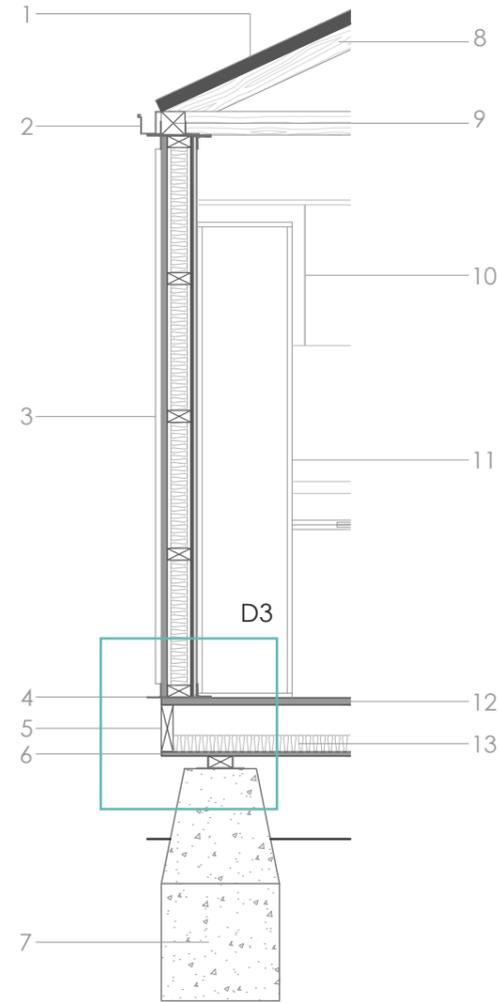
IV



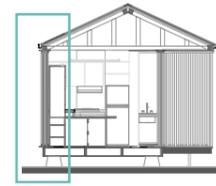
Sección A-A
Esc 1:50



Sección B-B
Esc 1:50



Sección constructiva
Esc 1:30



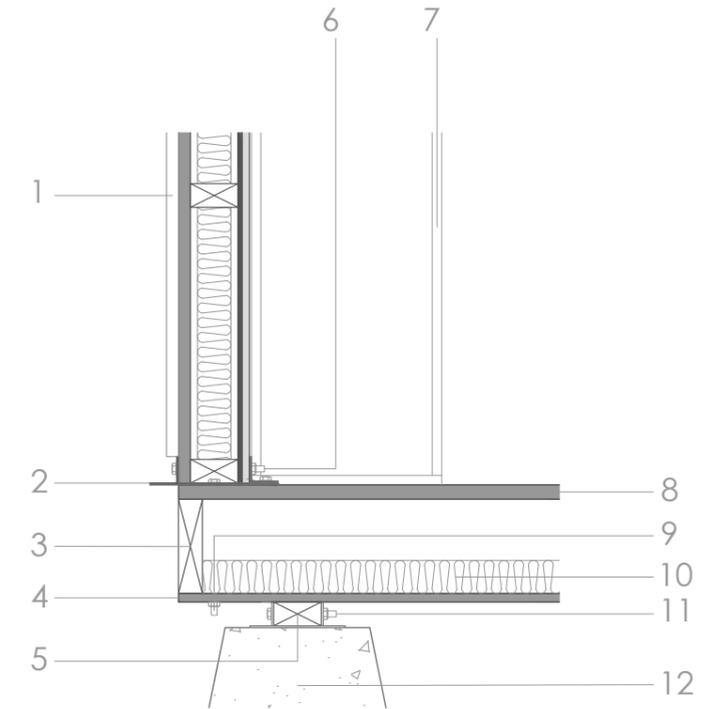
4. Sección constructiva

1. Panel de acero (galvalume) tipo sandwich con aislamiento termoacústico e=5cm
2. Canal
3. Panel tipo 1
4. Anclaje de acero (unión inferior paneles)
5. Viga de pino 20x5cm
6. Tablero Osb e=1.8cm
7. Plinto de hormigón armado h= 1m
8. Cercha de madera de pino 10x10cm
9. viga madera de pino 10x10cm
10. Mobiliario cocina
11. Mobiliario comedor
12. Piso de tabla e=2.5cm
13. Aislamiento térmico de poliestireno expandido e=7cm

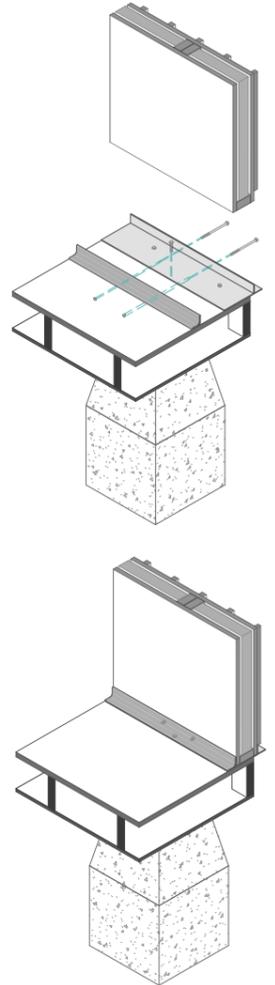


5. Detalle 3

1. Panel tipo 1
2. Pieza de anclaje de acero (unión paneles)
3. Viga de pino 20x5cm (plataforma piso)
4. Tablero de OSB e 1.8cm
5. Durmiente de pino 10x5cm
6. Perno anclaje paneles 1/2"
7. Mobiliario
8. Piso de madera
9. Perno anclaje piso 1/2"
10. Aislamiento térmico e= 7cm
11. Anclaje cimentación
12. Plinto de hormigón armado h= 1m



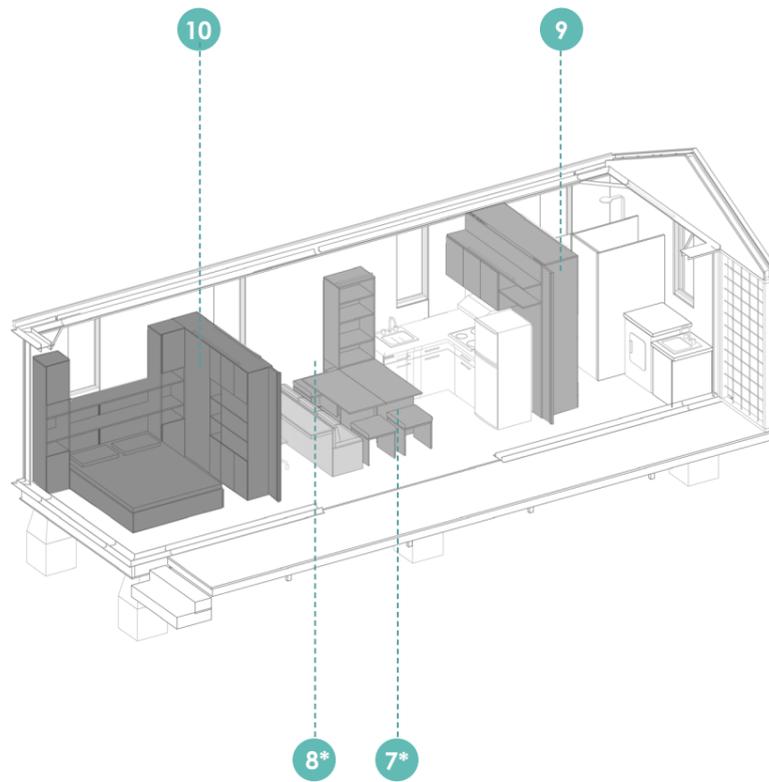
Detalle piso
Esc 1:15



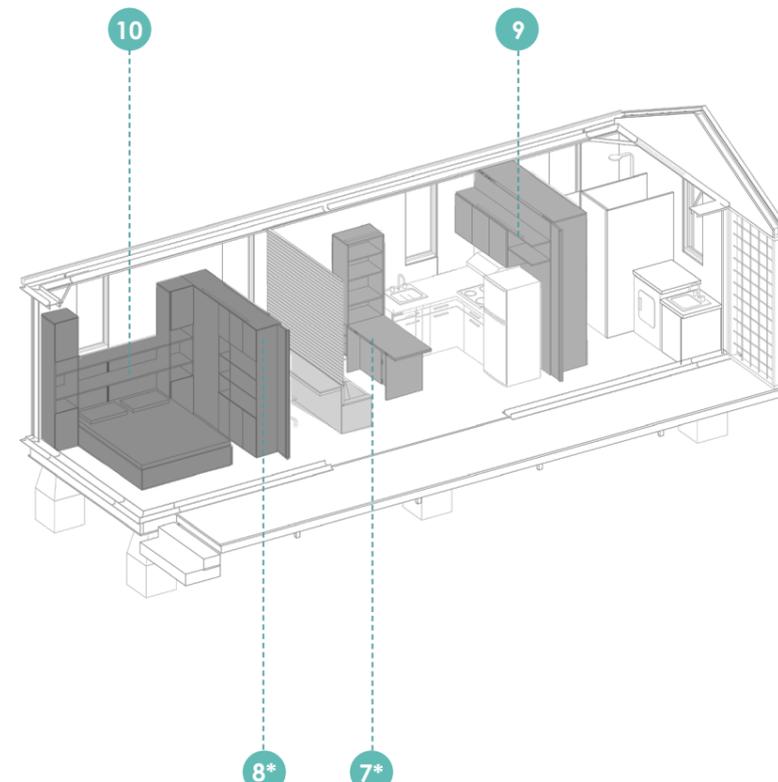


IV

- Entretener
- Sentarse
- Almacenar
- Alimentarse
- Lavar
- Asearse
- Vestirse
- Trabajar/
estudiar
- Dormir
- Leer

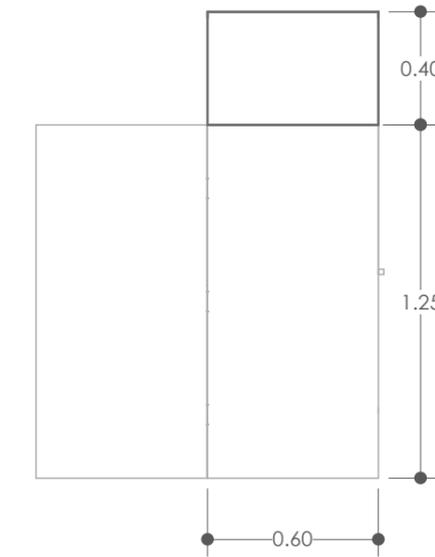


* Mobiliario transformable



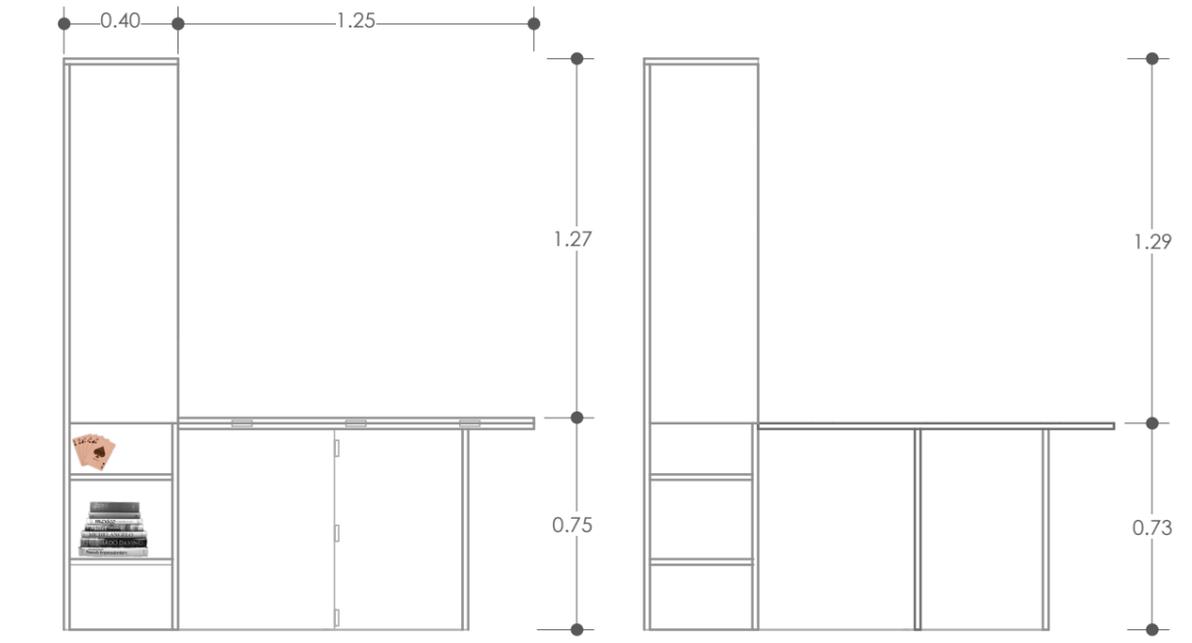
6. Mobiliario

IV



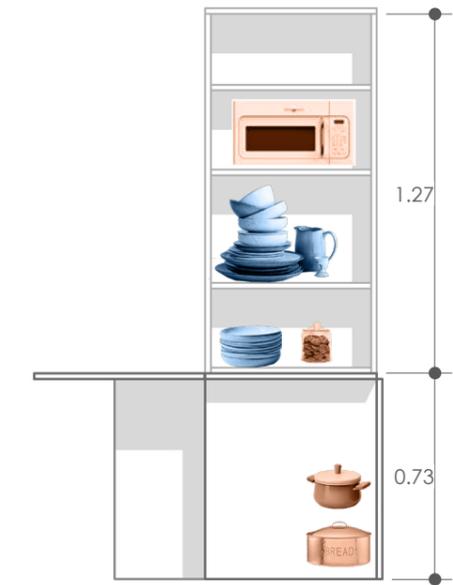
Planta
Esc 1:25

Mobiliario 7

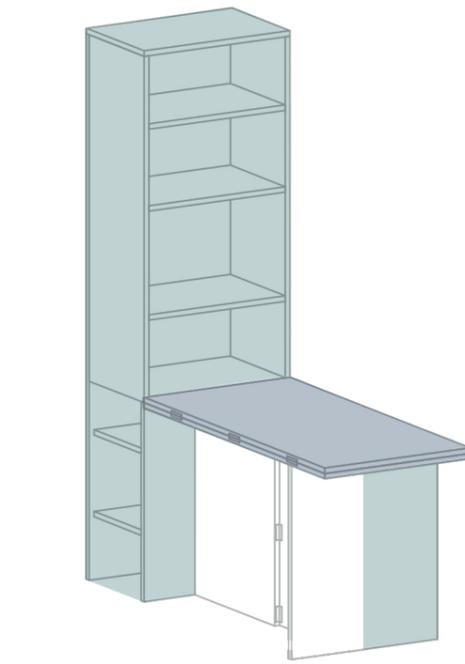


Elevación lateral izquierda
Esc 1:25

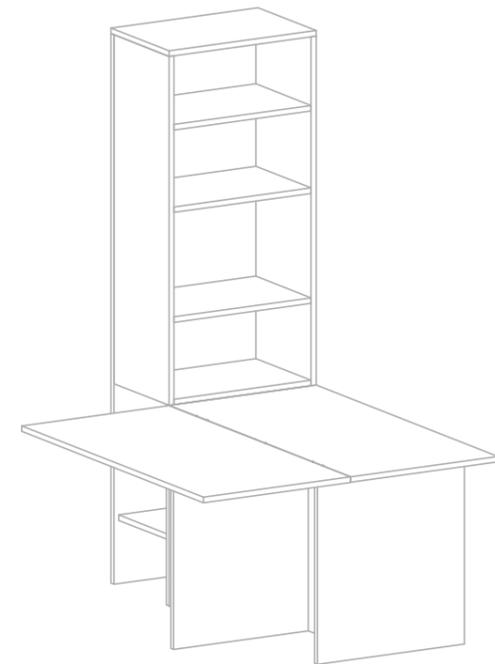




Elevación frontal
Esc 1:25

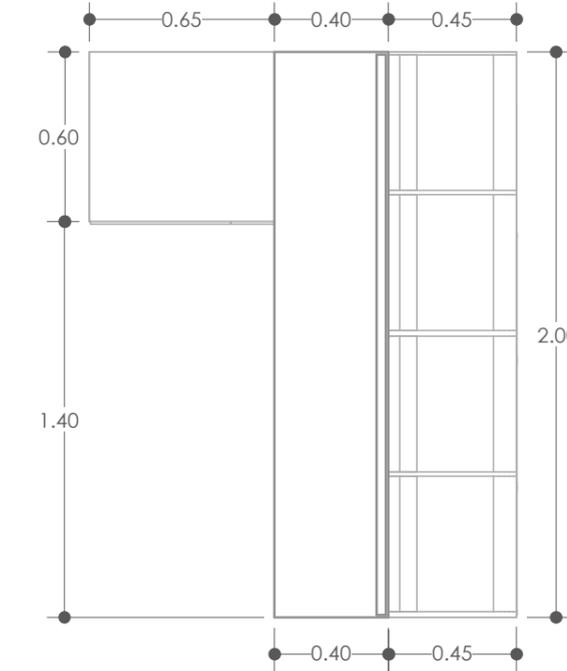


3 comensales



5 comensales

Mobiliario 7



Planta
Esc 1:25

Mobiliario 8



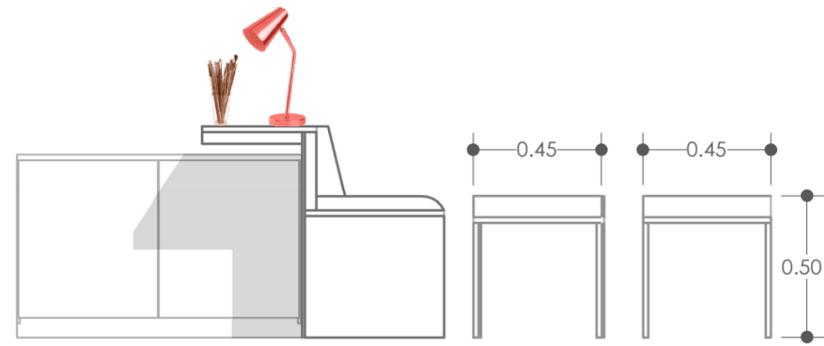
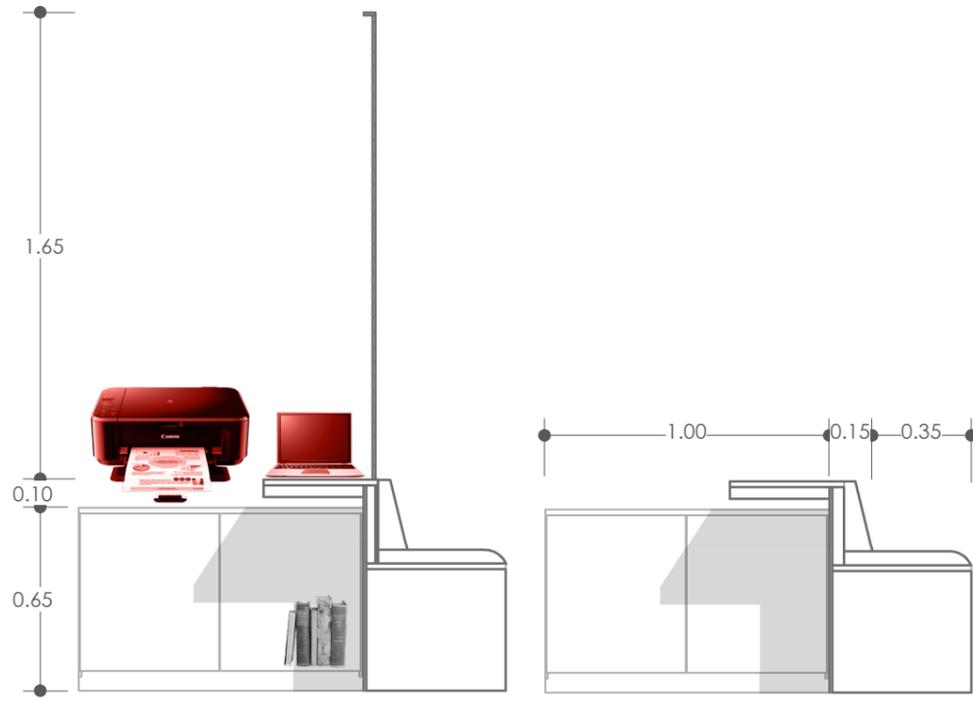
Elevación lateral derecha
Esc 1:25



IV

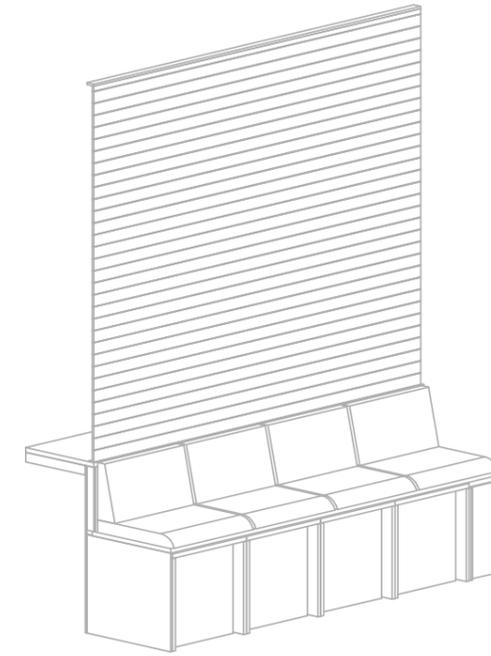


IV



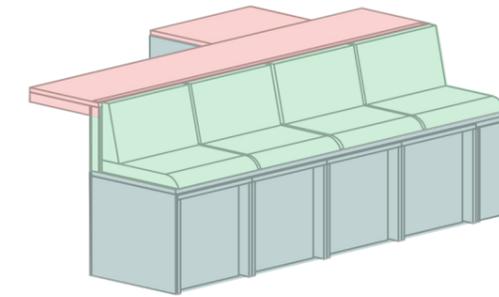
Elevación frontal
Esc 1:25

Mobiliario 8

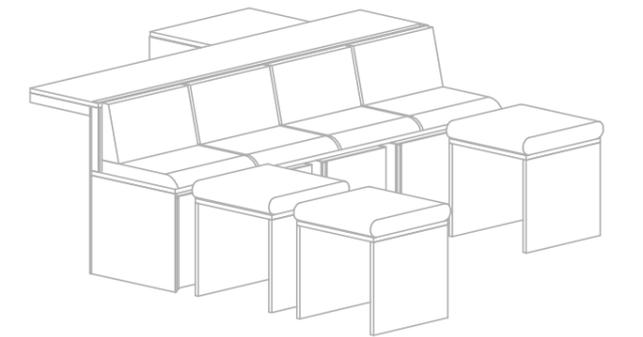


Estudio cerrado

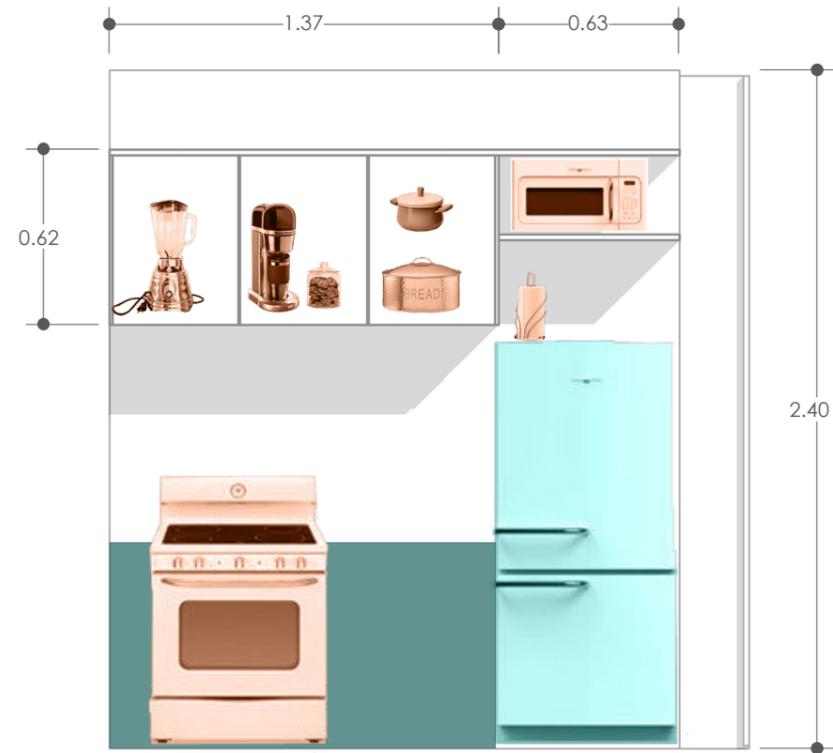
Mobiliario 8



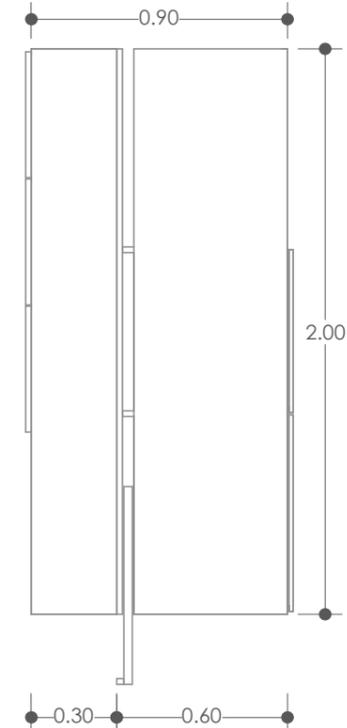
Sala



comedor

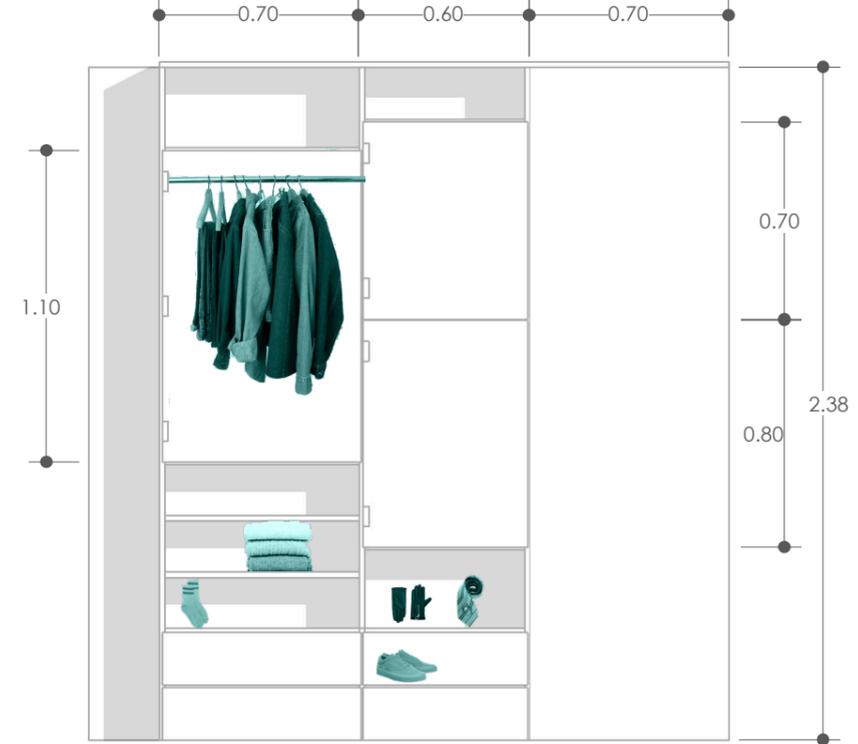


Elevación lateral izquierda
Esc 1:25



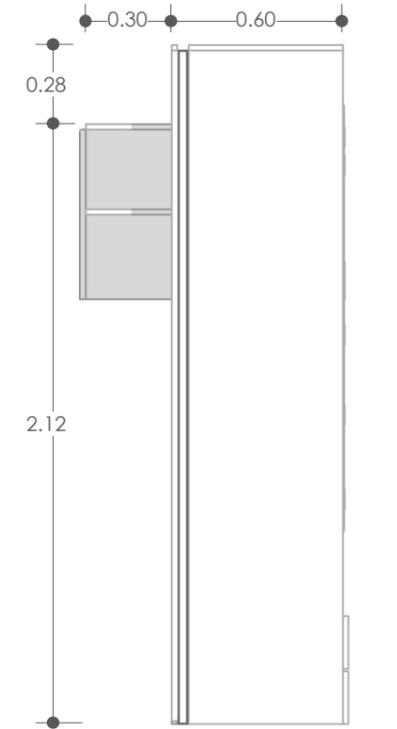
Planta
Esc 1:25

Mobiliario 9

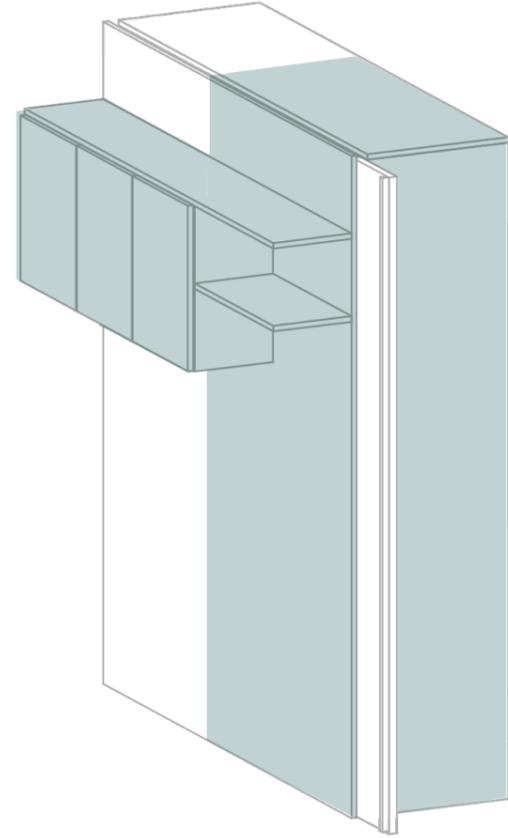


Elevación lateral derecha
Esc 1:25

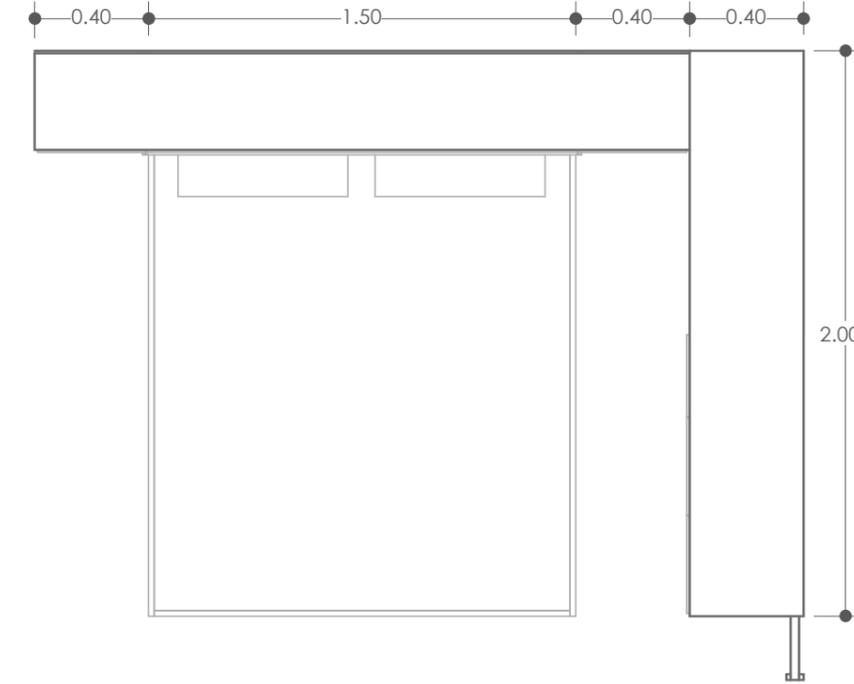
Mobiliario 9



Elevación frontal
Esc 1:25

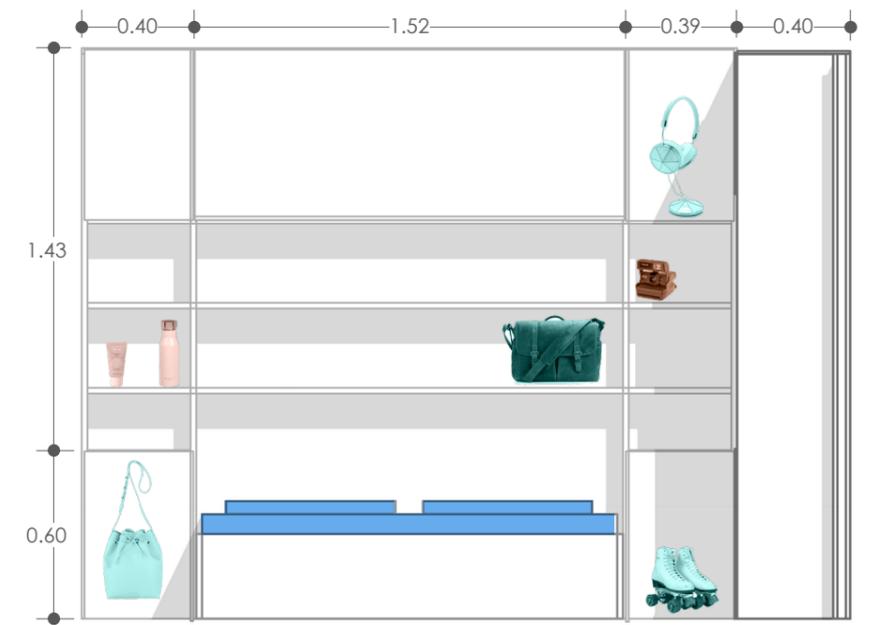


Mobiliario 9

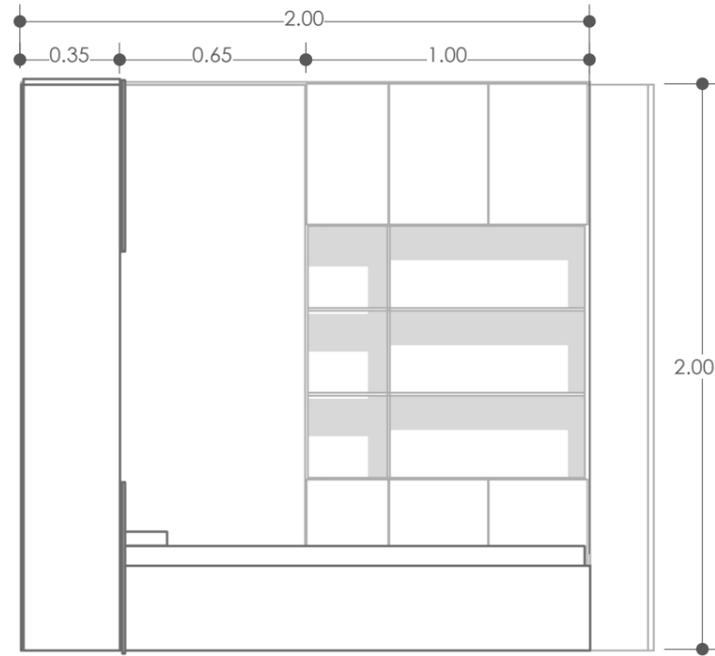


Planta
Esc 1:25

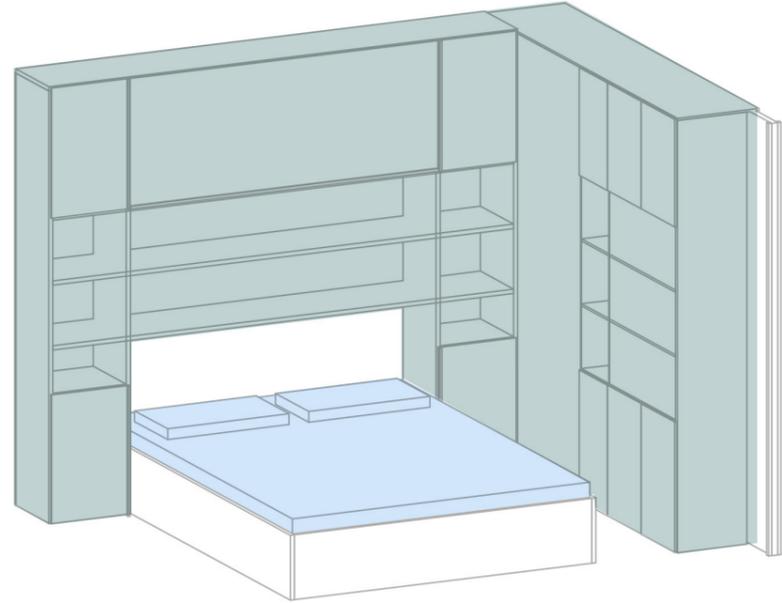
Mobiliario 10



Elevación frontal
Esc 1:25



Elevación lateral izquierda
Esc 1:25



Mobiliario 10



7. Perspectiva



Análisis de factores que proporcionan alta calidad de vida a un espacio

Factores físicos

Aspectos biofísicos

a. Confort térmico

Como se evidencia en el estudio de preexistencias, se identifica la necesidad de incorporar estrategias de calefacción por ganancias internas y calefacción solar pasiva que se cumple mediante claraboyas en cada habitación de la vivienda.

La vivienda mantiene la temperatura por el aislamiento térmico de los paneles que conforman el sistema constructivo, la vivienda finalmente logra el confort térmico, por lo que se encuentra entre 18°C y 20°C internamente como se observa en la imagen de simulación por ordenador mediante el software Designbuilder (Imagen 4-46).



b. Ventilación

La vivienda se conforma por una sola envolvente y no cuenta con paredes internas, sus divisiones se conforman por mobiliario a 2 y 2.4m de altura por lo tanto mediante ventilación por convección gracias a las claraboyas el viento se distribuye en todos los espacios (Imagen 4-48),

además existe un flujo importante de aire gracias a la ventilación cruzada al tener ventanas en fachadas opuestas que se pueden abrir a partir de 1.2m de altura.

En la simulación resultante del software Designbuilder (Imagen 4-47) se puede observar que la velocidad del viento interna es imperceptible ya que no llega a los 0.20m/s.



c. Confort acústico

Se evalúa el confort acústico de la vivienda tomando a toda la vivienda como una habitación ya que no tiene particiones de altura completa para ello se aplica la teoría de Sabine y revisando las propiedades de los materiales y las superficies que envuelven la habitación (Imagen 4-49) se determina el tiempo de reverberación de 500 Hz y 1000 Hz como frecuencias representativas de voz masculina y femenina (Tabla 4-22).

Se obtiene de esta manera 0.17 y 0.16 segundos de reverberación, cifras menores al mínimo para conferencias que es 0.4 segundos, por lo tanto se interpreta que las conversaciones se deben dar con completo confort acústico (Anexo 2).

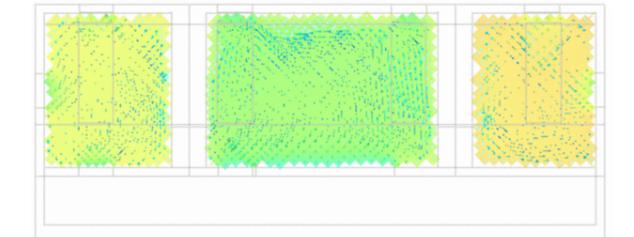


Imagen 4-46. Simulación de temperatura en Design Builder.

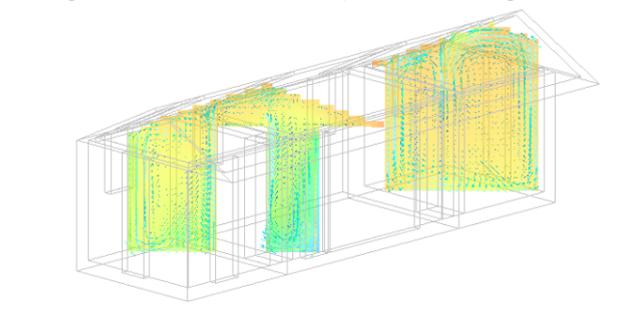


Imagen 4-47. Simulación de ventilación en Design Builder.

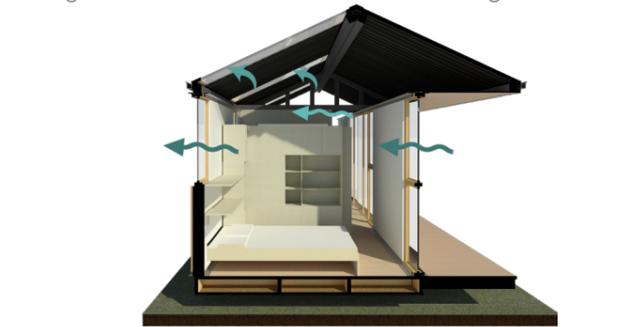


Imagen 4-48. Flujo de aire en prototipo 2.

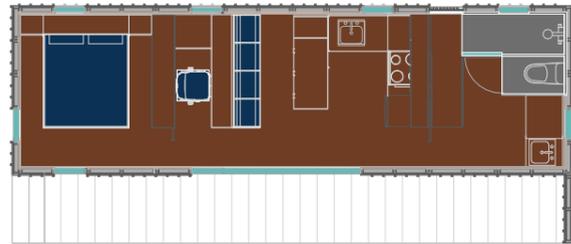


Imagen 4-49. Materiales en prototipo 2.

Superficie	m2	Material	a	
Frecuencia (Hz) 500				
Paredes	6.34	Azulejo	0.01	0.063
Paredes	39.72	Madera aglomerada (panel)	0.54	21.45
Suelo	2	Azulejo	0.01	0.02
Suelo	13.72	Madera en paneles	0.1	1.37
Ventanas	12.24	Vidrio	0.03	0.33
Puertas	3.36	Madera	0.04	0.437
Techo	43.93	Metal con aislamiento	0.8	35.14
Asientos	3.7	Asiento tapizado grueso	0.77	1.63
Mobiliario	6.26	Madera	0.04	0.188
S. Total	25.77			60.63
Volumen	84.52			13.61
Tiempo de reverberación (s)				0.22
Frecuencia (Hz) 1000				
Paredes	6.34	Azulejo	0.01	0.063
Paredes	39.72	Madera aglomerada (panel)	0.88	34.96
Suelo	2	Azulejo	0.01	0.02
Suelo	13.72	Madera en paneles	0.07	0.96
Ventanas	12.24	Vidrio	0.03	0.367
Puertas	3.36	Madera	0.04	0.134
Techo	43.93	Metal con aislamiento	0.95	41.73
Asientos	3.7	Asiento tapizado grueso	0.89	3.29
Mobiliario	6.26	Madera	0.04	0.25
S. Total	25.77			81.78
Volumen	84.52			13.61
Tiempo de reverberación (s)				0.166

Tabla 4-22. Tabla de reverberación.

Habitación	Lux
Sala/comedor	280 -1200
Cocina	740 -1200
Baño	280 -1200
Dormitorio	280-1200
Estudio	970 - 1200

Tabla 4-23. Tabla de cantidad de lux en los espacios por iluminación natural.

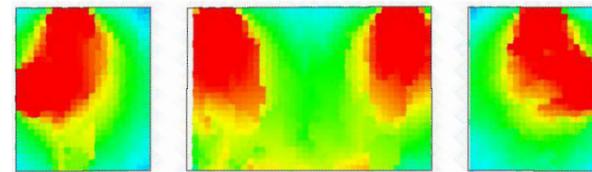


Imagen 4-50. Simulación iluminación natural en Design Builder.



Imagen 4-51. Visualización iluminación artificial.

d. Confort Visual

La iluminación de la vivienda se resuelve mediante ventanas alineadas con claraboyas en la fachada posterior y con puertas de vidrio en la fachada frontal que dirige las visuales a las áreas verdes, la ubicación de la vivienda con respecto al soleamiento asegura que recibe luz natural de todas las fachadas durante el día y durante la noche se maneja iluminación indirecta.

d.1. Iluminación natural

Para identificar la iluminación interna se modela y simula en Designbuilder la cantidad de luz que ilumina las superficies en un promedio anual, los resultados se observan en la imagen 4-50, donde se evidencia la incidencia de las claraboyas como importantes puntos de iluminación en cada habitación que no restan la privacidad al tener únicamente edificaciones de baja escala a los alrededores (Tabla 4-23).



d.2. Iluminación artificial

La iluminación artificial está conformada por luminarias lineales sobre el mobiliario divisorio de manera que provee una iluminación indirecta y que simula la iluminación natural que se recibe durante el día (Anexo 3), se puede revisar el nivel de iluminación en la imagen 4-51 que representa la planta de la vivienda únicamente con iluminación artificial y en la tabla 4-25 se

especifica numéricamente la cantidad de luz que posee cada espacio y se observa que cumple con la iluminación necesaria para realizar las actividades propuestas.

Habitación	Área (m2)	Lámparas	Lúmenes por lámpara	Lux
Sala/comedor	4.5	2	1200	238
Cocina	4.9	2	1200	225
Baño	6.4	2	1200	168
Dormitorio	7.6	2	1200	172
Estudio	2	2	1200	576

Tabla 4-25. Tabla de cantidad de lux en los espacios por iluminación artificial.



Aspectos constructivos

e. Envoltente

Las características de la envoltente en cuanto a conductividad térmica son idénticas a las del prototipo 1 (Anexo 4) como se puede observar en la tabla 4-26. La ubicación de vanos y claraboyas según la modulación (Imagen 4-52) permiten el ingreso necesario de luz para realizar actividades dentro de la vivienda. Finalmente, el confort acústico de la envoltente es adecuado. Con esta información se determina el cumplimiento del factor envoltente a través de la tabla 4-27.

Componente	U calculado	U máx	Cumple
Paredes sobre el nivel del terreno	0.39	0.59	Sí
Techos	0.08	0.27	Sí
Pisos	0.39	0.49	
Ventanas	1	3.69	Sí
Total			100%

Tabla 4-26. Valores de U prototipo 2

Indicadores	Temperatura	Ruido	Iluminación
Vivienda	Valor U	Cumple confort acústico	Cumple confort visual (IN)
Calificación	100%	100%	100%

Tabla 4-27. Medida factor envoltente prototipo 1



f. Materiales naturales y de la región

La casa posee iguales características en cuanto al uso de materiales, por tal razón se determina el cumplimiento del factor (Tabla 4-28).



Materiales	Características según NEC
Panel (Envoltente)	-Modulación de material -Material natural
Panel cubierta	-Materiales de alta tecnología eficientes en el ahorro de energía -Material local
Madera (Pino)	-Material natural -Material local -Material baja toxicidad
Acero	N.A
Hormigón	N.A
Vidrio	N.A

Tabla 4-28. Materiales prototipo 1.



Imagen 4-52. Modulación de materiales en fachada de la vivienda.



Imagen 4-53. Zonificación prototipo 2.



Imagen 4-54. Mueblario prototipo 2.

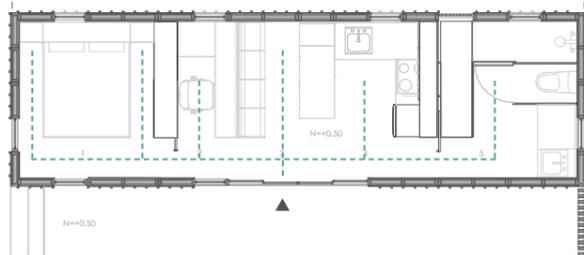


Imagen 4-55. Circulación prototipo 2.

Prospectiva de la vivienda

g. Autosuficiencia

No se evalúa este factor, pero se provee la posibilidad de implementar sistemas de recolección de aguas lluvias e implementación de paneles fotovoltaicos para generar electricidad dentro de la vivienda.

Factores psicológicos

Aspectos espaciales

h. Funcionalidad

La vivienda es diseñada para una pareja, se resuelve en una sola planta, la entrada se da desde la zona social desde la cual se accede a la zona privada y a la zona de servicio. La zona social está conformada por sala/comedor y cocina y la zona de servicio por lavandería y el baño, la zona privada por la habitación y un estudio que se conecta con la zona social.

La zona social posee una óptima conexión con los otros espacios con los espacios de servicios ya que es la entrada y articulador de la casa. El mobiliario de la vivienda alberga los elementos necesarios para el desarrollo de las actividades y son multifuncionales es decir se adaptan según las necesidades del usuario. El estudio, la sala y comedor se soluciona a través de mobiliario multifuncional el cual se transforma según la cantidad de comensales o la privacidad que se requiera en el estudio, la cocina comparte el mesón con el comedor. La zona de servicio separa todos los equipamientos para que estos puedan ser utilizados simultáneamente, finalmente en el dormitorio se implementa una cama fija y la zona de almacenaje la comparte con el estudio. Las medidas del mobiliario y su espacio operativo son adecuadas para el desarrollo de las actividades en todos los espacios (Anexo 5), esta información se puede observar en las imágenes 4-53 y 4-54.

Las circulaciones son adecuadas y no poseen obstáculos (Imagen 4-55), como se mencionó desde la zona social se accede hacia las otras zonas, la altura a lo largo de la circulación es óptima (sección A-A y sección B-B).

Con esta información se realizan las tablas 4-29 y 4-30 y se obtiene el porcentaje de cumplimiento del factor.



i. Operatividad

La altura de los espacios es óptima ya que el panel que conforma la envolvente posee una altura de 2.4m además al conformar la cubierta con cerchas se provee mayor sentido de amplitud en los espacios. La disposición del mobiliario y su relación con su espacio funcional es correcta lo que provee amplitud y comodidad a los espacios (Anexo 5) (Imagen 4-54). Los espacios poseen gran posibilidad de adaptabilidad tanto del espacio como del mobiliario, puesto que el mobiliario genera que los espacios alberguen varias actividades.

La circulación horizontal a lo largo de la vivienda es adecuada, ya que tanto su ancho como su altura es adecuada para el desplazamiento del usuario (Imagen 4-55), las circulaciones no poseen obstaculizaciones.

Indicadores	Disposición espacial		Eficacia	
	Existencia de espacio	Conexiones entre espacios	Medida del espacio funcional de la actividad	Existencia mobiliario necesario
Sala (Ocio, recreación)	1	1	1	1
Comedor (Comer)	1	1	1	1
Dormitorios (Descansar)	1	1	1	1
Cocina (Cocinar)	1	1	1	1
Baños	1	1	1	1
Estudio (Estudiar, Trabajar)	1	1	1	1
Lavandería (Lavado y secado de ropa)	1	1	1	1
Calificación	7/7=100%	7/7=100%	7/7=100%	7/7=100%

Tabla 4-29. Medida factor funcionalidad I.

Indicadores	Practicidad			
	Comunicabilidad			
Circulación/Ámbitos físicos	Conexiones con los espacios	Ancho mínimo de circulación	Altura mínima de circulación	Sin presencia de obstáculos
C. Vertical	1	1	1	1
C. Horizontal (Planta baja)	1	1	1	1
C. Horizontal (Planta alta)	1	1	1	1
Calificación	3/3=100%	3/3=100%	3/3=100%	3/3=100%

Tabla 4-30. Medida factor funcionalidad II.

Con esta información se llenan las tablas 4-31 y 4-32 y se obtiene el porcentaje de cumplimiento del factor.



i. Privacidad

La vivienda se proyecta en una comunidad, lo cual brinda una sensación de seguridad alta a sus usuarios, además la vivienda posee las medidas de seguridad convencionales como seguro en puertas y ventanas.

El confort acústico dentro de la vivienda es adecuado lo que aporta privacidad en la vivienda.

La zona social de la vivienda se abre hacia el pórtico y el patio, en la parte posterior las ventanas poseen un antepecho de 1.2m lo cual brinda privacidad a la vivienda ya que esta fachada generalmente se encuentra expuesta hacia una zona semipública.

Con esta información se llena la tabla 4-33 y se determina el porcentaje de cumplimiento del factor de privacidad en vivienda.



Indicadores	Comodidad		Dinamismo	
	Amplitud		Adaptabilidad	
Espacio/Ámbitos físicos	Altura del espacio	Medida espacio funcional en relación al mobiliario	Capacidad para adaptar o mover mobiliario	Adaptabilidad del espacio
Sala (Ocio, recreación)	1	1	1	1
Comedor (Comer)	1	1	1	1
Dormitorios (Descansar)	1	1	1	1
Cocina (Cocinar)	1	1	1	1
Baños	1	1	N.A	N.A
Estudio (Estudiar, Trabajar)	1	1	1	1
Lavandería (Lavado y secado de ropa)	1	N.A	N.A	N.A
Calificación	7/7=100%	7/7=100%	5/5=100%	5/5=100%

Tabla 4-31. Medida factor operatividad I.

Indicadores	Posibilidad de desplazamiento		
	Amplitud		Sin presencia de obstáculos
Circulación/Ámbitos físicos	Ancho mínimo de circulación	Altura mínima de circulación	
C. Vertical	1	1	1
C. Horizontal (Planta baja)	1	1	1
C. Horizontal (Planta alta)	1	1	1
Calificación	3/3=100%	3/3=100%	3/3=100%

Tabla 4-32. Medida factor operatividad II.

Indicadores	Seguridad		Intimidad		
	Aislamiento		Cumple factor confort acústico	Relación variables (Vigilabilidad) óptima	Óptima ubicación e. privados
Edificación/Ámbitos físicos	Pertenece a comunidad	Existencia de elementos o medidas de seguridad			
Tiny loft familia	1	0.75	1	1	1
Calificación	100%	75%	100%	100%	100%

Tabla 4-33. Medida factor privacidad.



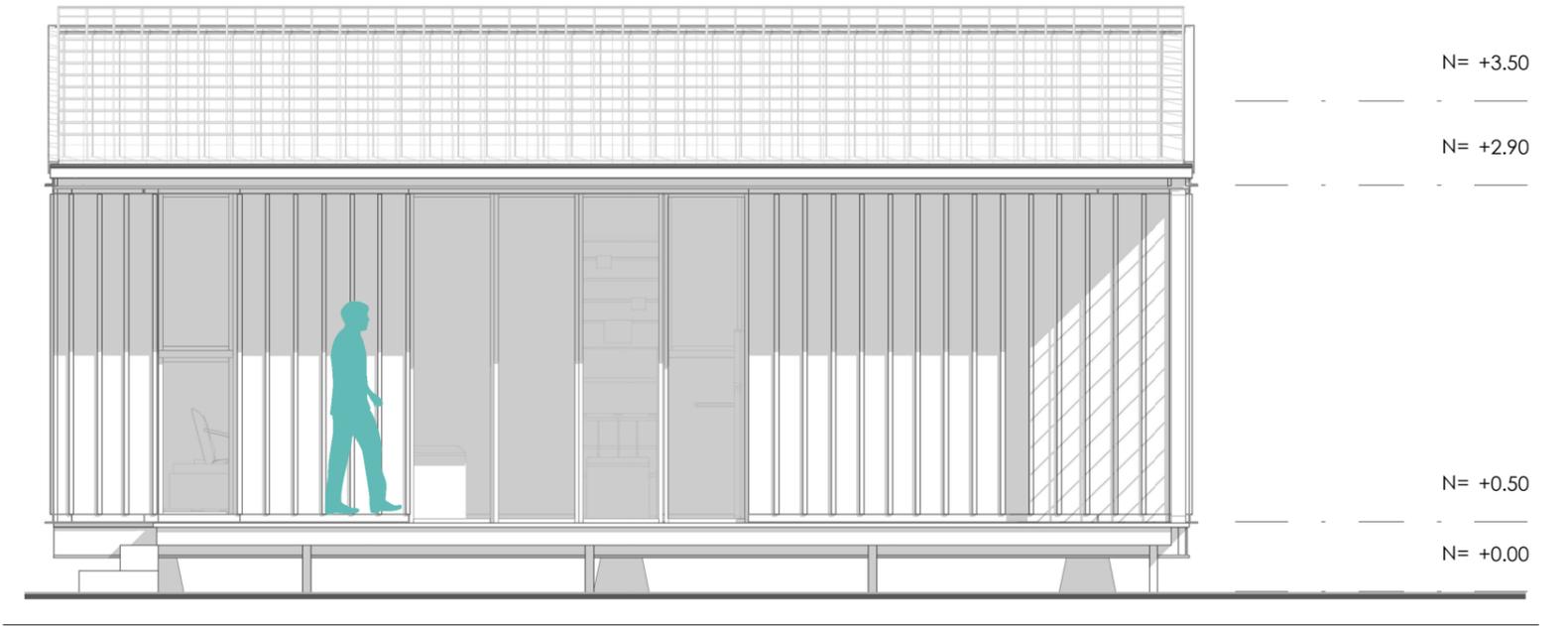
Prototipo 3



1. Plantas arquitectónicas

- 1- Dormitorio
- 2- Estudio
- 3- Sala/Comedor
- 4- Cocina
- 5- Baño

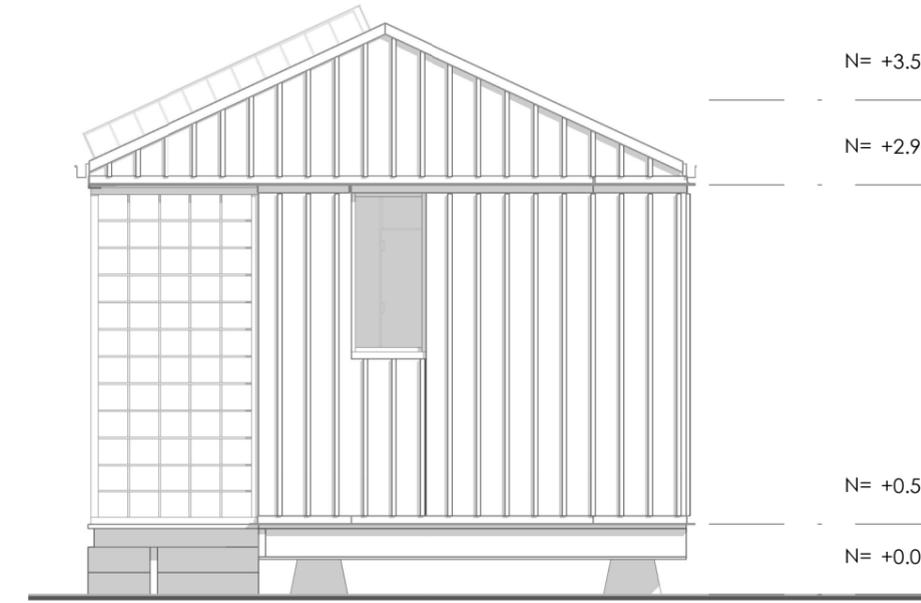
2. Elevaciones



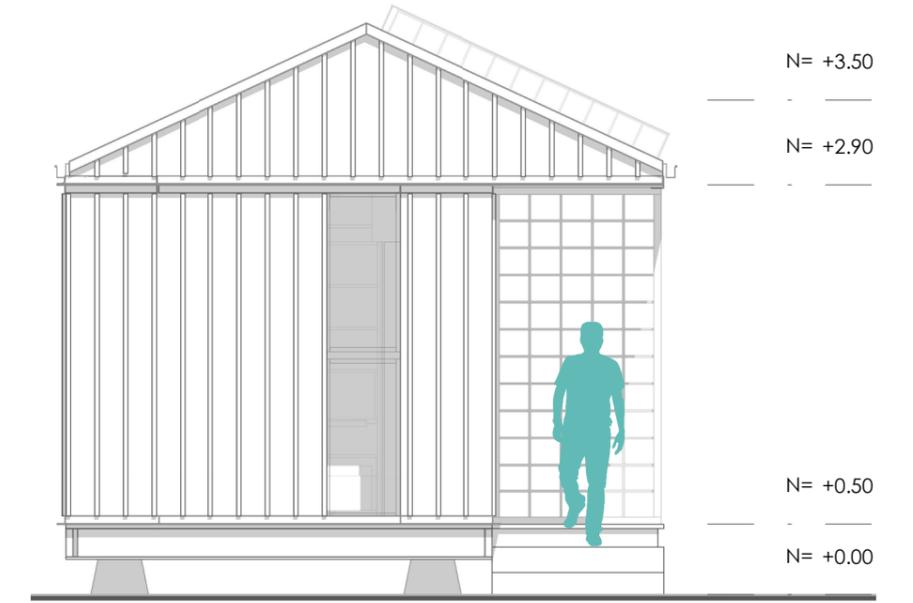
Elevación frontal
Esc 1:50



Elevación posterior
Esc 1:50



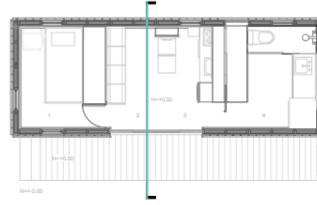
Elevación lateral derecha
Esc 1:50
2. Elevaciones



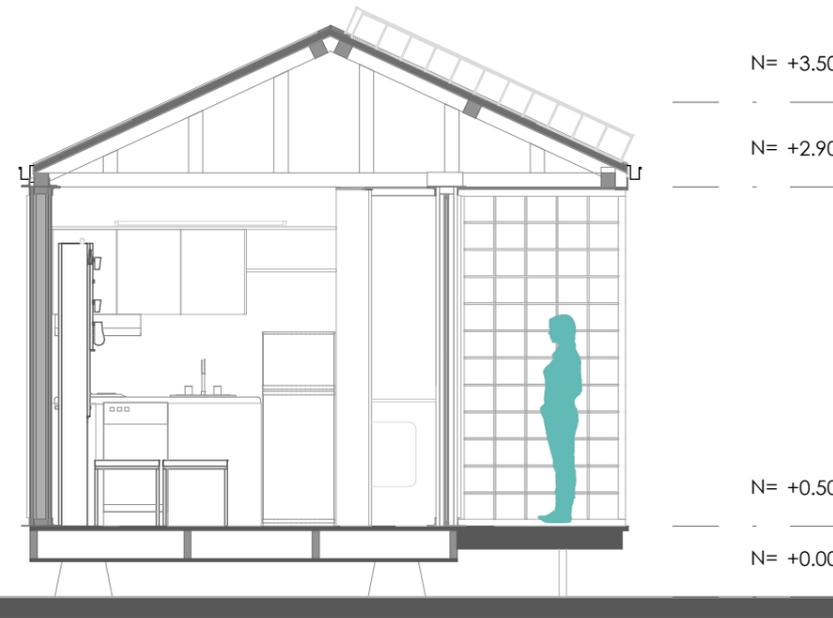
Elevación lateral izquierda
Esc 1:50



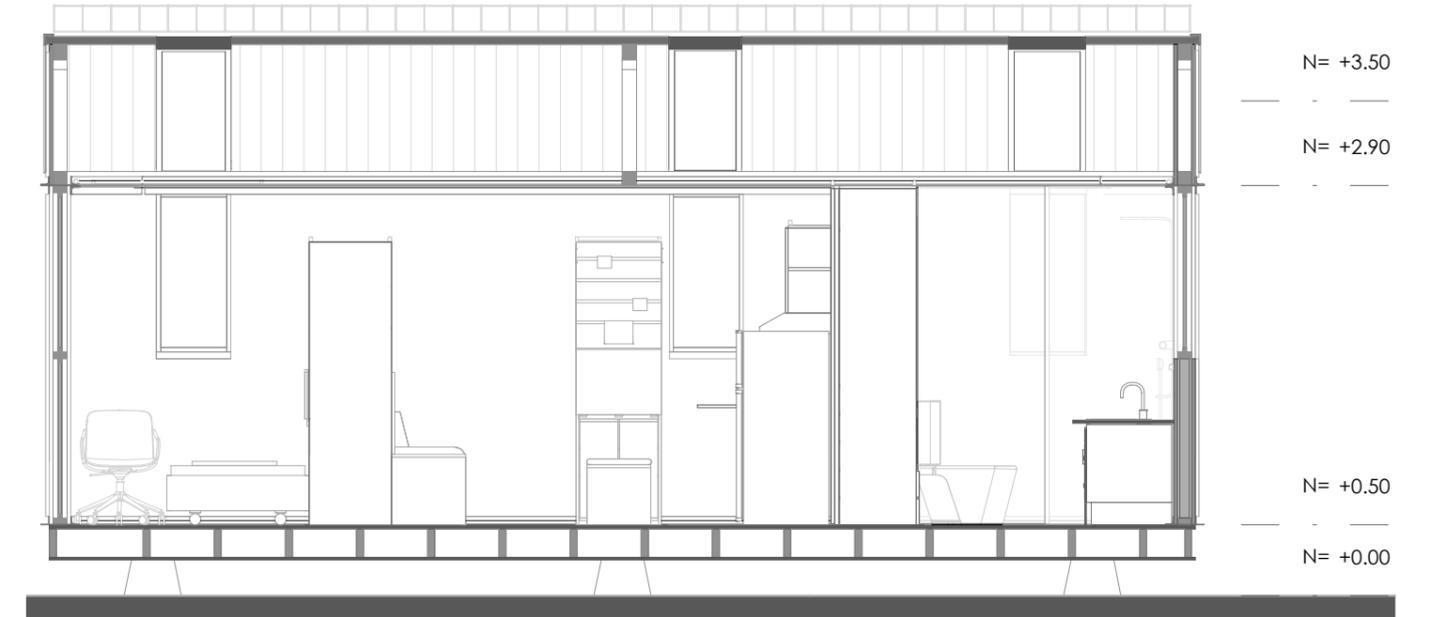
IV



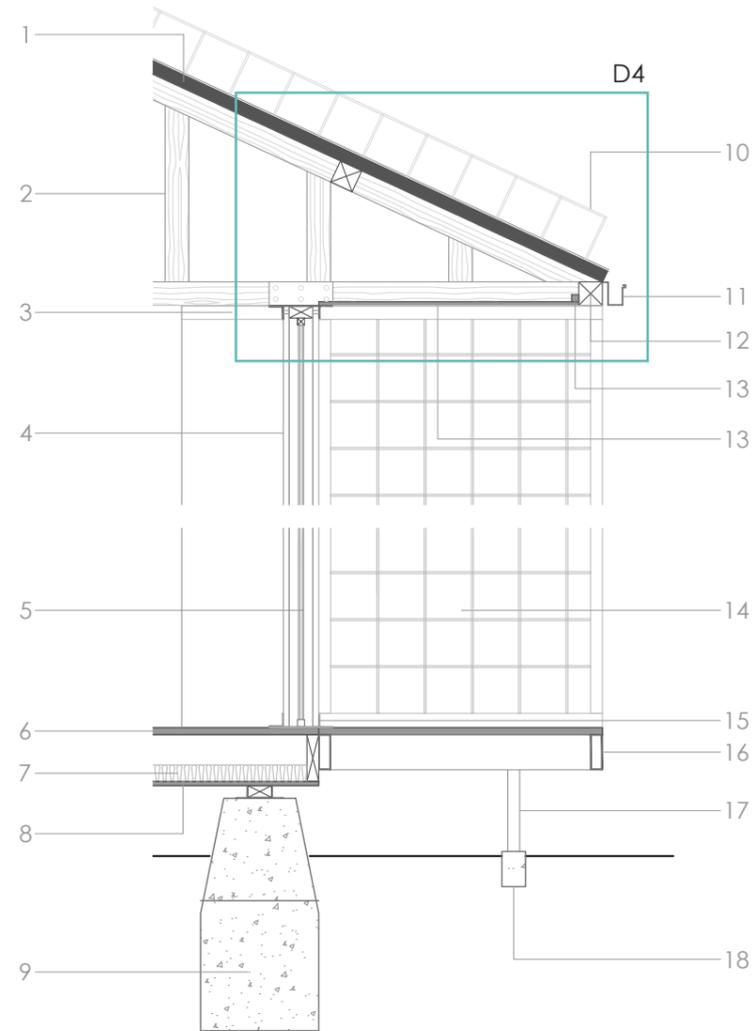
IV



Sección A-A
Esc 1:50

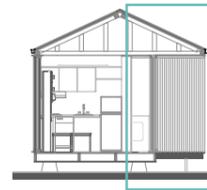


Sección B-B
Esc 1:50



Sección constructiva
Esc 1:30

IV



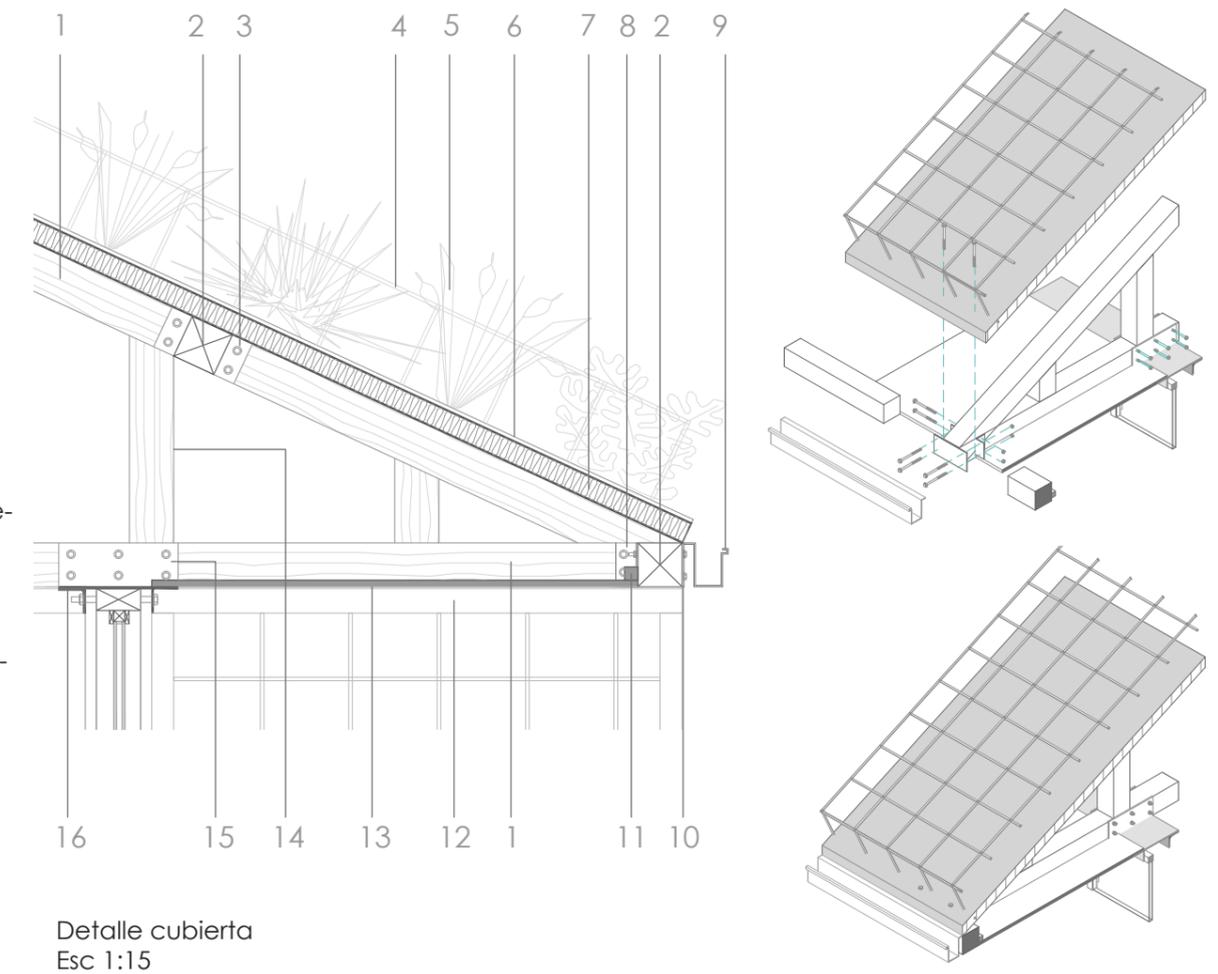
4. Sección constructiva

1. Panel de acero (galvalume) tipo sandwich con aislamiento termoacústico e=5cm
2. Cercha de madera de pino 10x10cm
3. Anclaje de acero (unión superior paneles)
4. Panel tipo 3 h= 240cm
5. Puerta de vidrio
6. Piso de tabla e=2.5cm
7. Aislamiento térmico de poliestireno expandido e=7cm
8. Tablero Osb e=1.8cm
9. Plinto de hormigón armado h= 1m
10. Malla para cubierta verde
11. Canal
12. viga madera de pino 10x10cm
13. tira de madera de eucalipto 2.5x2.5cm
14. tabla de pino.
15. Panel con malla de acero
16. Anclaje de acero (unión inferior paneles)
17. Plataforma de tubo rectangular de acero 50x150x3mm
18. tubo cuadrado de acero 50x50x2mm
19. Dado de hormigón h = 15cm

IV

5. Detalle 4

1. Viga de madera de pino 10x10cm
2. Viga de madera de pino 10x10cm
3. Anclaje cercha viga con platina de acero e=0.4cm
4. Malla 8mm (cubierta verde)
5. Vegetación
6. Ángulo de acero 3x3x 0.4cm
7. Panel de acero (galvalume) tipo sandwich con aislamiento termoacústico e=5cm
8. Ángulo de acero 5x5x0.4cm
9. Canal
10. Placa de acero 20x10x0.4cm
11. Tira de madera 2.5x2.5cm
12. Panel con malla de acero
13. Tabla de madera 20x1.8cm
14. Tocho de madera de pino 10x10cm
15. Placa de anclaje (muros-cubierta)
16. Anclaje de paneles



Detalle cubierta
Esc 1:15



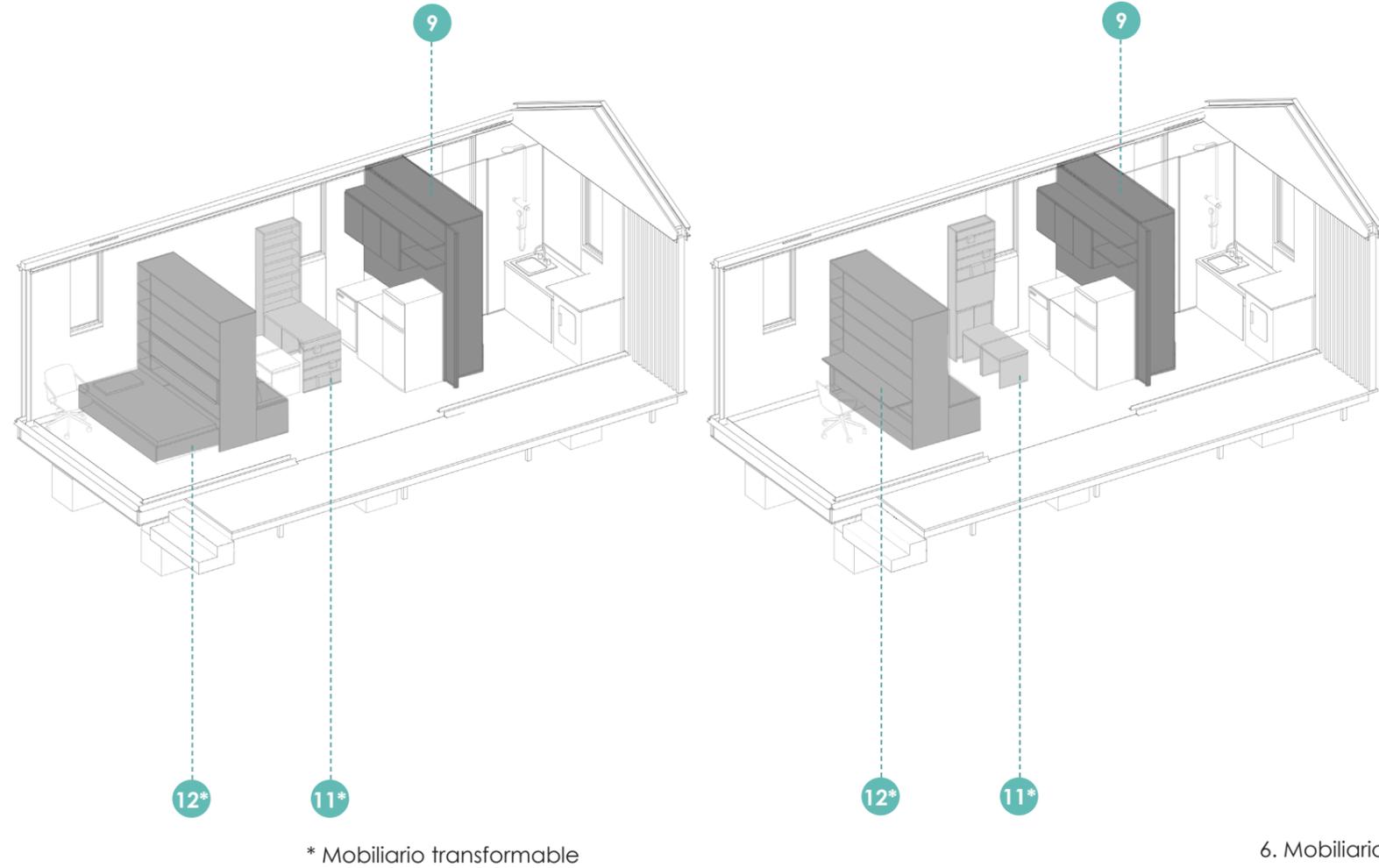


IV

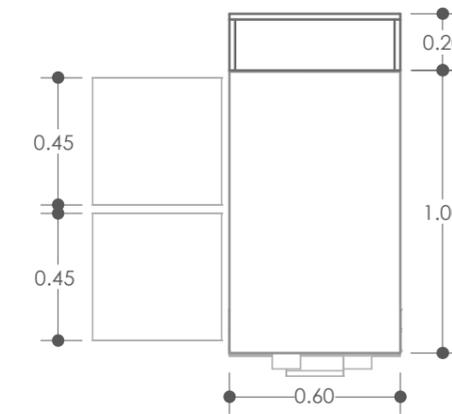
IV



- Entretener
- Sentarse
- Almacenar
- Alimentarse
- Lavar
- Asearse
- Vestirse
- Trabajar/
estudiar
- Dormir
- Leer

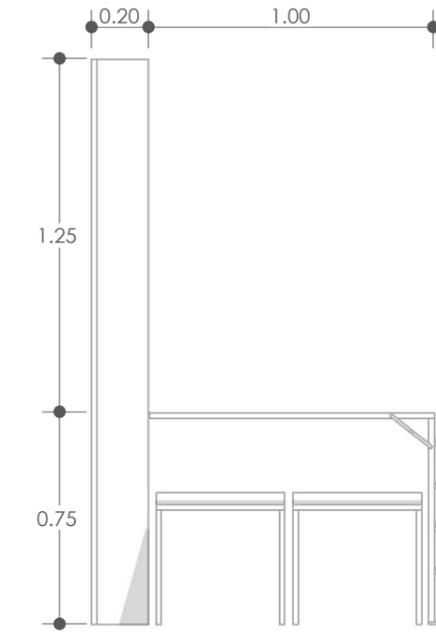


6. Mobiliario

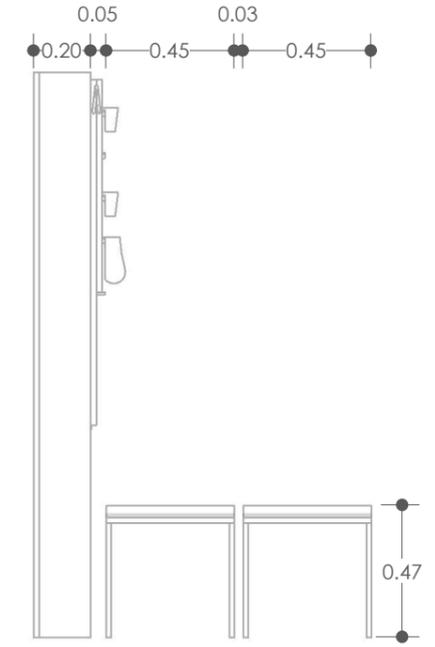


Planta
Esc 1:25

Mobiliario 11



Elevación lateral izquierda
Esc 1:25

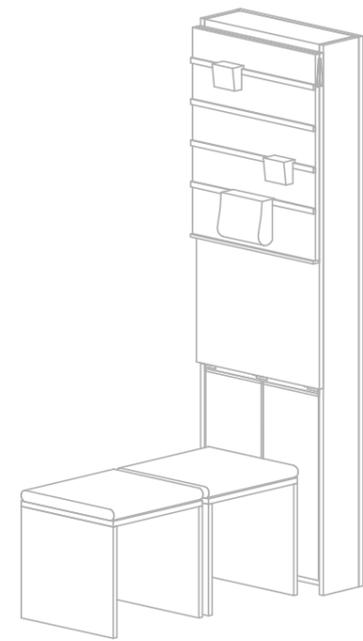




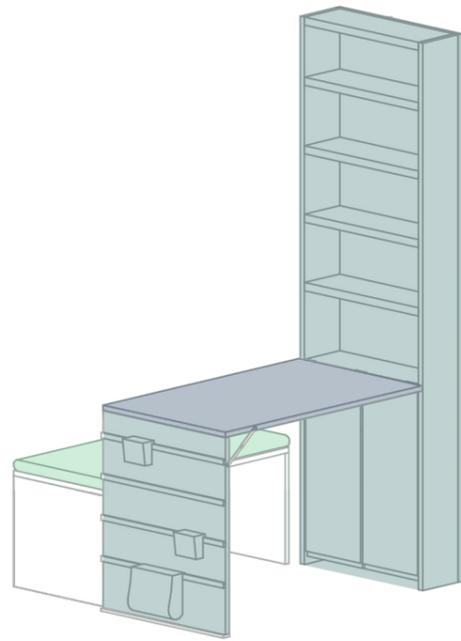
IV



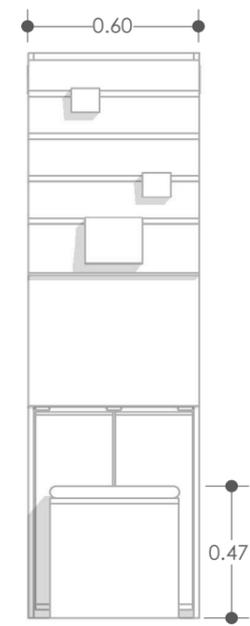
IV



2 asientos



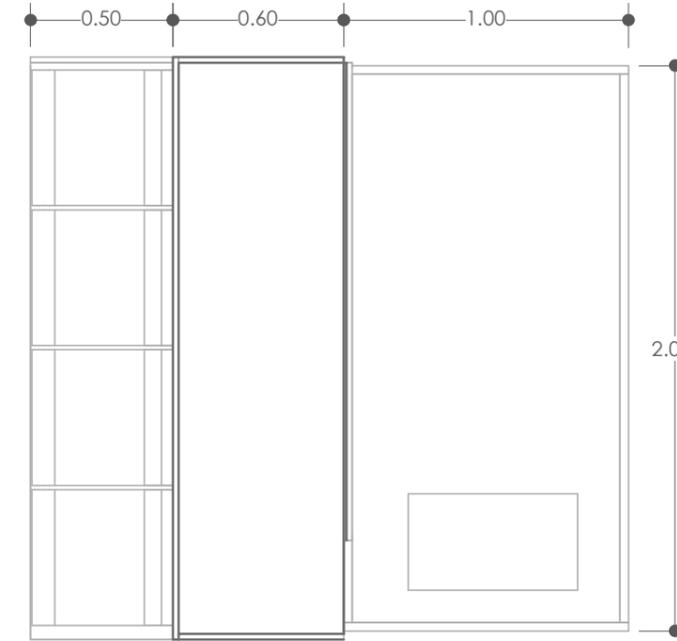
2 comensales



Elevación frontal
Esc 1:25

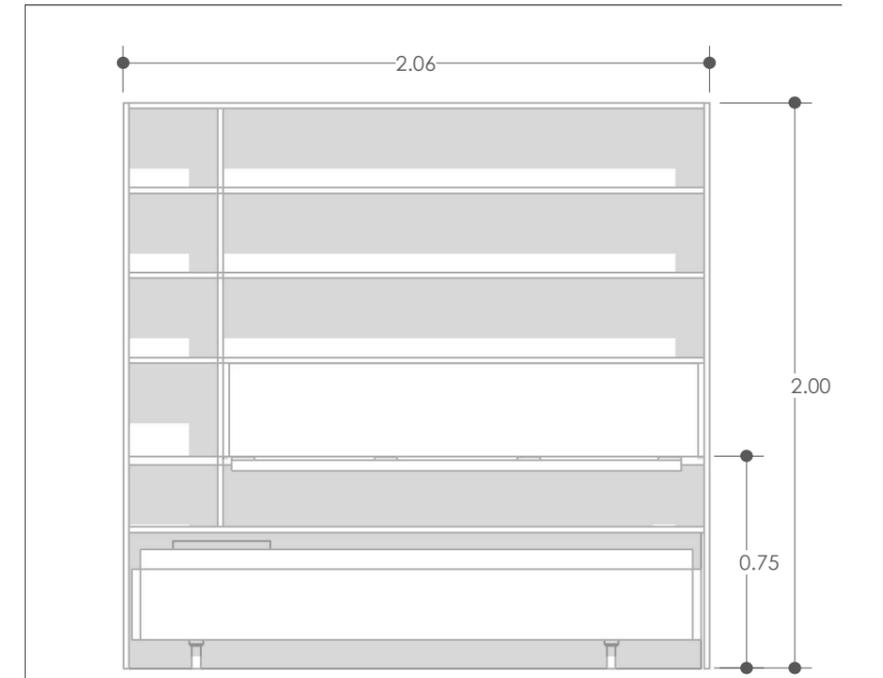


Mobiliario 11



Planta
Esc 1:25

Mobiliario 12



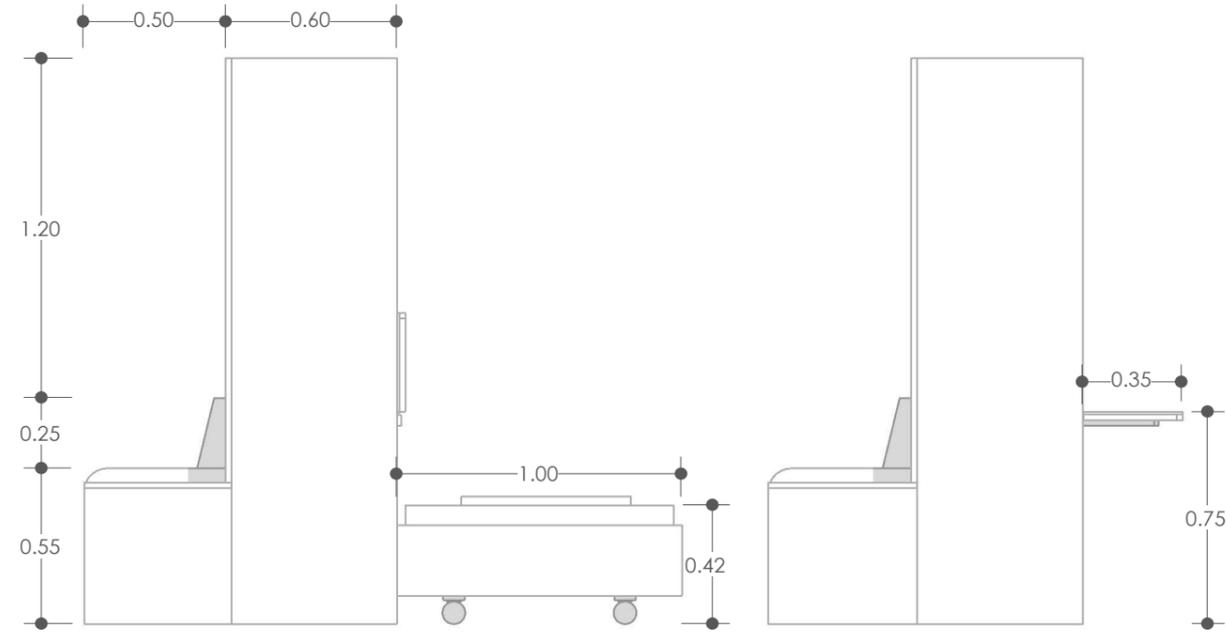
Elevación lateral derecha
Esc 1:25



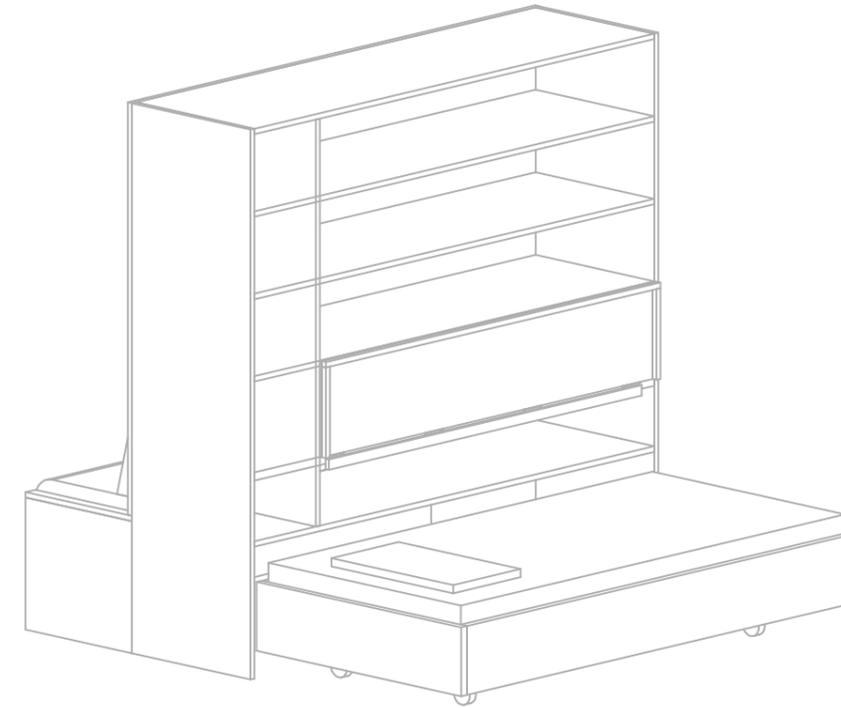
IV



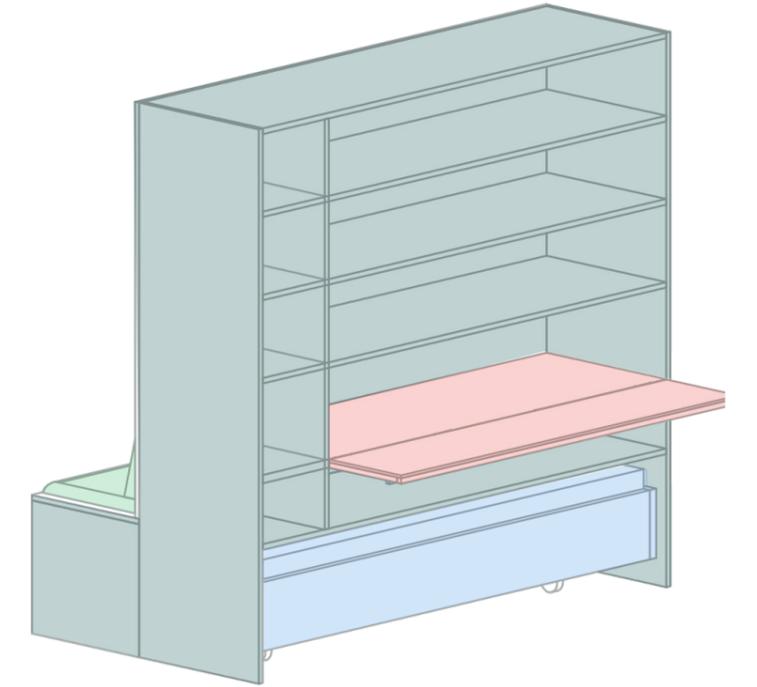
IV



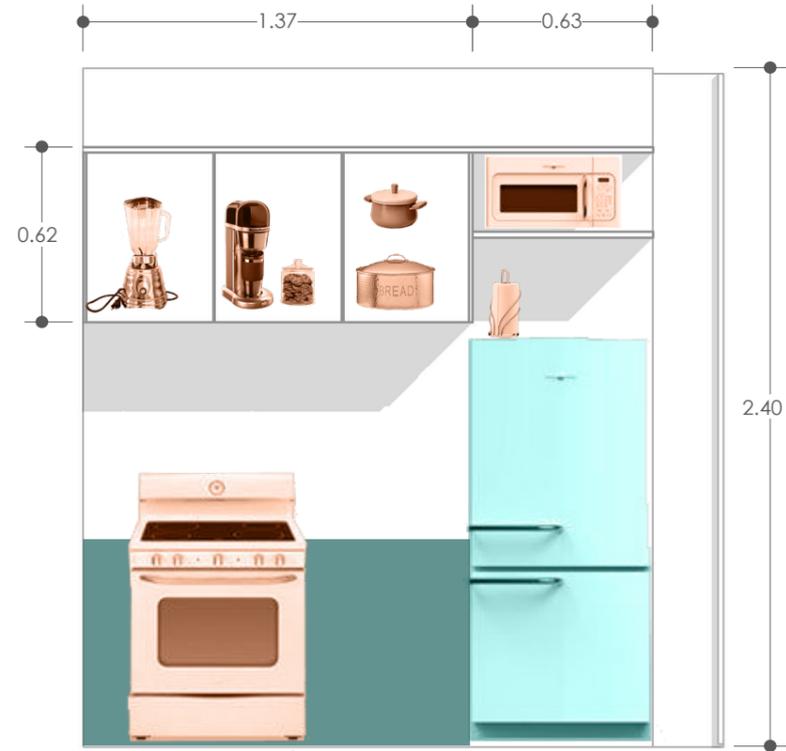
Elevación frontal
Esc 1:25



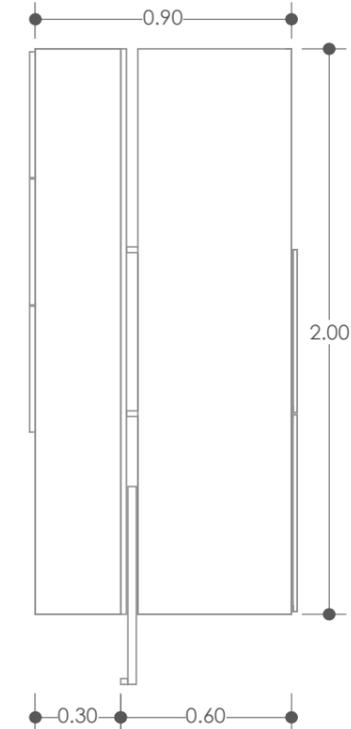
Dormitorio



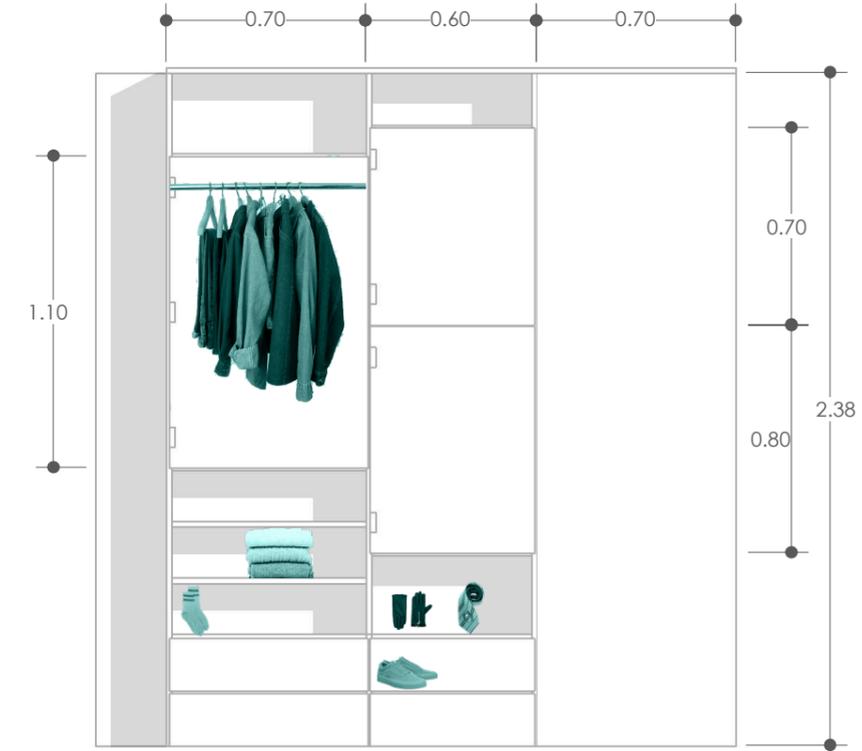
Estudio



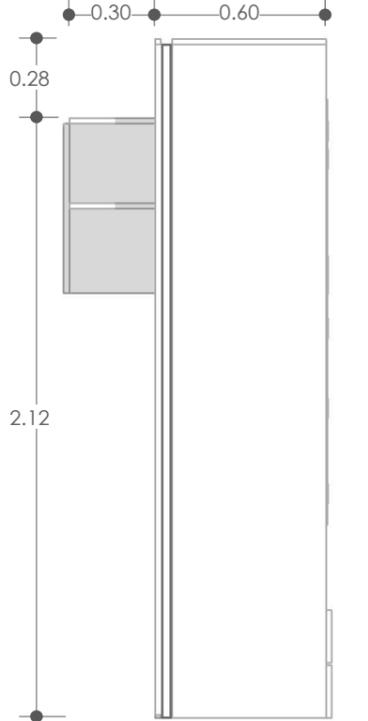
Elevación lateral izquierda
Esc 1:25



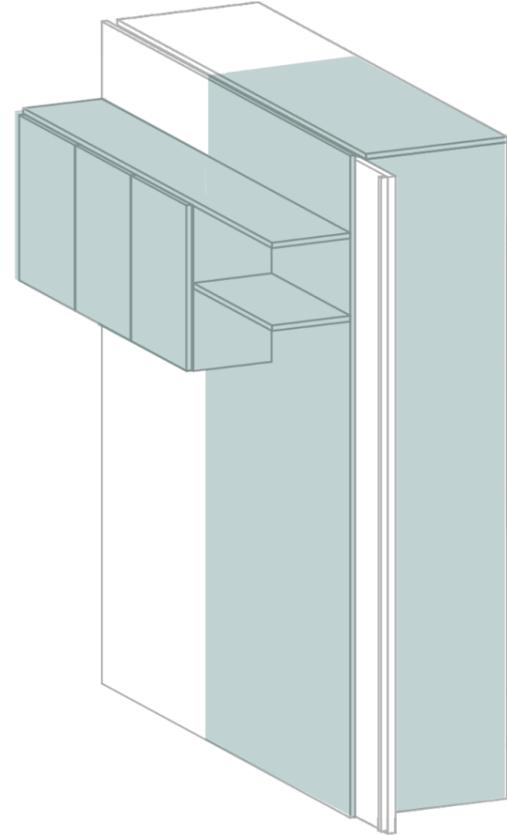
Planta
Esc 1:25



Elevación lateral derecha
Esc 1:25



Elevación frontal
Esc 1:25



IV



Mobiliario 9

IV



7. Perspectivas



Análisis de factores que proporcionan alta calidad de vida a un espacio

Factores físicos

Aspectos biofísicos

a. Confort térmico

La vivienda al igual que las anteriores incorpora estrategias de calefacción por ganancias internas y calefacción solar pasiva a través de claraboyas y una envolvente con suficiente aislamiento para mantener la temperatura a un nivel confortable como se evidencia en la simulación que se realiza mediante el software Designbuilder (Imagen 4-56) que se encuentra entre 17°C y 19°C internamente.



b. Ventilación

La vivienda utiliza la ventilación por convección ya que el aire frío ingresa por las ventanas y libera el aire caliente por las claraboyas en la cubierta de manera el viento se distribuye en todos los espacios (Imagen 4-58).

En la simulación resultante del software Designbuilder (Imagen 4-57) se puede observar que la velocidad del viento interna es imperceptible llegando solo hasta los 0.20m/s.

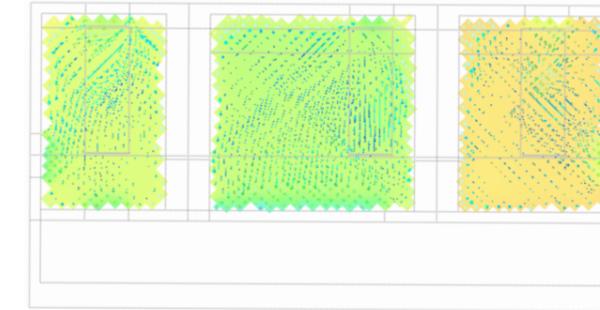


Imagen 4-56. Simulación de temperatura en Design Builder.

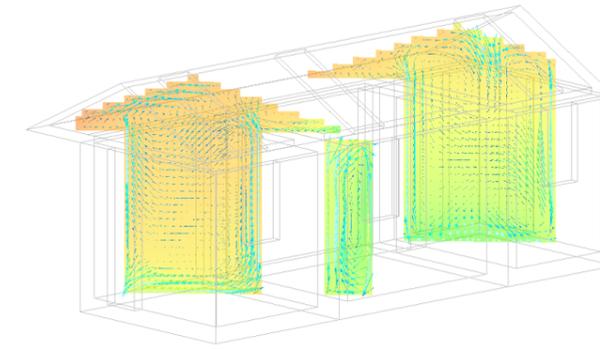


Imagen 4-57. Simulación de ventilación en Design Builder.



Imagen 4-58. Flujo de aire en prototipo 3.

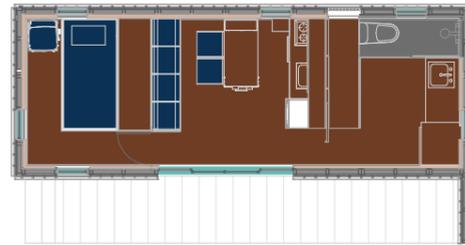


Imagen 4-59. Materiales en prototipo 3.

Superficie	m2	Material	a	
Frecuencia (Hz) 500				
Paredes	4.72	Azulejo	0.01	0.047
Paredes	35.06	Madera aglomerada (panel)	0.54	18.93
Suelo	1.17	Azulejo	0.01	0.012
Suelo	9.55	Madera en paneles	0.1	0.955
Ventanas	10.8	Vidrio	0.03	0.32
Puertas	3.08	Madera	0.04	0.123
Techo	35.24	Metal con aislamiento	0.8	28.19
Asientos	3.48	Asiento tapizado grueso	0.77	2.68
Mobiliario	5.25	Madera	0.04	0.21
S. Total	20			51.47
Volumen	67.79			10.91
Tiempo de reverberación (s)				0.212
Frecuencia (Hz) 1000				
Paredes	4.72	Azulejo	0.01	0.047
Paredes	35.06	Madera aglomerada (panel)	0.88	30.85
Suelo	1.17	Azulejo	0.01	0.12
Suelo	9.55	Madera en paneles	0.07	0.67
Ventanas	10.8	Vidrio	0.03	0.324
Puertas	3.08	Madera	0.04	0.123
Techo	35.24	Metal con aislamiento	0.95	33.47
Asientos	3.48	Asiento tapizado grueso	0.89	2.67
Mobiliario	5.25	Madera	0.04	0.21
S. Total	20			68.39
Volumen	67.79			10.91
Tiempo de reverberación (s)				0.159

Habitación	Lux
Sala/comedor	50 - 970
Cocina	512 - 1200
Baño	50 - 1200
Dormitorio con estudio	282- 1200

Tabla 4-35. Tabla de cantidad de lux en los espacios por iluminación natural.

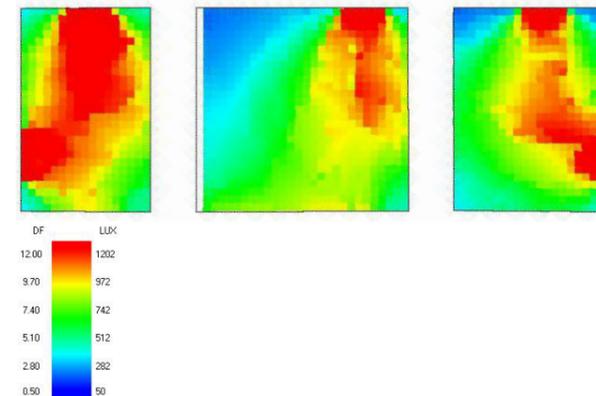


Imagen 4-60. Simulación iluminación natural en Design Builder.



Imagen 4-61. Visualización iluminación artificial.

c. Confort acústico

Se evalúa el confort acústico de la vivienda mediante estudio del tiempo de reverberación del sonido en el volumen de toda la vivienda, para ello se aplica la teoría de Sabine y determinando los materiales y las superficies que envuelven la habitación (Imagen 4-59) se obtiene el tiempo de reverberación de 500 Hz y 1000 Hz como frecuencias representativas de voz masculina y femenina (Tabla 4-34).

Se obtiene de esta manera 0.16 y 0.15 segundos de reverberación (Anexo 2) con lo que el confort acústico es óptimo para conversaciones.



d. Confort Visual

La vivienda recibe luz natural de todos las fachas, sin embargo sus principales puntos de luz provienen de las claraboyas y de esta manera se dirige sus visuales principalmente a la fachada frontal la cual enfrenta las áreas verdes, la iluminación artificial se ubica de manera indirecta para lograr una atmósfera natural.

d.1. Iluminación natural

La iluminación interna se simula modelando la vivienda en el software Designbuilder y se obtiene una planta que representa la cantidad

de luz sobre las superficies en un promedio anual (Imagen 4-60).

En la tabla 4-35 se muestra numéricamente la incidencia de la luz natural en la que se evidencia que existe confort visual para realizar todas las actividades propuestas en la vivienda.



d.2. Iluminación artificial

La iluminación artificial se conforma por luminarias lineales ubicadas sobre el mobiliario que divide las habitaciones de manera que se obtiene una iluminación indirecta que ofrece naturalidad al los espacios y aumenta el confort, gráficamente se puede revisar el nivel de iluminación en la imagen 4-61 en la que se representa la vivienda en planta con iluminación artificial.

Numéricamente se estudia la cantidad de luz necesaria para realizar las actividades al multiplicar los lúmenes que ofrece cada lampara por el número de lámparas y se divide para el área que debe iluminar (Anexo 3), se obtiene que todas las habitaciones cuentan con suficiente iluminación para tener confort visual (Tabla 4-36).



Habitación	Área (m2)	Lámparas	Lúmenes por lámpara	Lux
Sala/comedor	5.22	2	1200	223
Cocina	3.3	2	1200	329
Baño	6.5	2	1200	166
Dormitorio / estudio	6.2	5	1200	471

Tabla 4-36. Tabla de cantidad de lux en los espacios por iluminación artificial.

e. Envoltente

Las características de la envolvente en cuanto a conductividad térmica son idénticas a las del prototipo 1 (Anexo 4) como se puede observar en la tabla 4-37.

De igual manera la ubicación de vanos y claraboyas en la edificación según la disposición de los paneles modulados (Imagen 4-62) permiten el ingreso necesario de luz para realizar actividades cotidianas. Finalmente, el confort acústico de la envolvente es adecuado. Con esta información se determina el cumplimiento del factor envolvente a través de la tabla 4-38.



Componente	U calculado	U máx	Cumple
Paredes sobre el nivel del terreno	0.39	0.59	Sí
Techos	0.08	0.27	Sí
Pisos	0.39	0.49	
Ventanas	1	3.69	Sí
Total			100%

Tabla 4-37. Valores de U prototipo 1

Indicadores	Temperatura	Ruido	Iluminación
Vivienda	Valor U	Cumple confort acústico	Cumple confort visual (IN)
Calificación	100%	100%	100%

Tabla 4-38. Medida factor envolvente prototipo 1

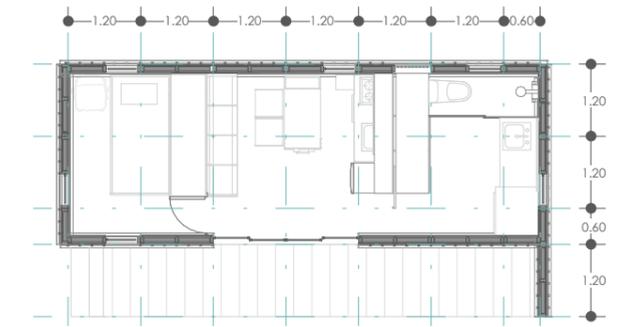


Imagen 4-62. Modulación de materiales en fachada de la vivienda.

Aspectos constructivos

f. Materiales naturales y de la región

La vivienda posee iguales características que el prototipo 1 y 2 en cuanto al uso de materiales dentro de la construcción, por tal razón se determina el cumplimiento del factor según la tabla 4-39, en la cual se describen las características de los materiales de la edificación.

Materiales	Características según NEC
Panel (Envolvente)	-Modulación de material -Material natural
Panel cubierta	-Materiales de alta tecnología eficientes en el ahorro de energía -Material local
Madera (Pino)	-Material natural -Material local -Material baja toxicidad
Acero	N.A
Hormigón	N.A
Vidrio	N.A

Tabla 4-39. Materiales prototipo 1.



Prospectiva de la vivienda

g. Autosuficiencia

No se evalúa este factor, pero se provee la posibilidad de implementar sistemas de recolección de aguas lluvias e implementación de paneles fotovoltaicos para generar electricidad dentro de la vivienda.

Factores psicológicos

Aspectos espaciales

h. Funcionalidad

La vivienda es diseñada para la habitabilidad de un usuario, se resuelve en una sola planta, la entrada es directa hacia la zona privada y a la zona de servicio siendo de esta manera óptimas las conexiones entre zonas. La zona social está conformada por sala/comedor y cocina y la zona de servicio por lavandería y el baño, la zona privada por la habitación.

El mobiliario de la vivienda alberga los elementos necesarios para el desarrollo de las actividades y son multifuncionales. La sala y comedor se soluciona a través de mobiliario multifuncional el cual se transforma según la cantidad de comensales, la cocina comparte el mesón con el comedor. La zona de servicio brinda los equipamientos necesarios para el desarrollo de las actividades, finalmente en el dormitorio se implementa una cama la cual se esconde para en generar así amplitud en el espacio para la realización de ejercicio o para generar un espacio de estudio o trabajo. Las medidas del mobiliario y su espacio operativo son adecuadas para el desarrollo de las actividades en todos los espacios (Anexo 5), esta información se puede observar en las imágenes 4-63 y 4-64.

La circulación horizontal es adecuada y no posee obstáculo (Imagen 4-65), como se mencionó

desde la zona social se accede hacia las otras zonas, la altura a lo largo de la circulación es óptima (sección A-A y sección B-B).

Con esta información se realizan las tablas 4-40 y 4-41 y se obtiene el porcentaje de cumplimiento del factor.



i. Operatividad

Al igual que en el prototipo 2 la altura de los espacios es óptima ya que el panel por las dimensiones del panel y la conformación de la cubierta. La disposición del mobiliario y su relación con su espacio funcional es correcta lo que provee amplitud y comodidad a los espacios (Anexo 5) (Imagen 4-64). Los espacios poseen gran posibilidad de adaptabilidad tanto del espacio como del mobiliario, puesto que el mobiliario genera que los espacios alberguen varias actividades.

La circulación horizontal de la vivienda es adecuada, ya que su ancho y altura es óptima y cómoda para el desplazamiento del usuario (Anexo 5) (Imagen 4-65), las circulaciones no poseen obstaculizaciones.

Con esta información se llenan las tablas 4-42 y 4-43 y se obtiene el porcentaje de cumplimiento del factor.



j. Privacidad

De igual manera la vivienda se proyecta en una comunidad, generando así sensación de seguridad en sus usuarios, la vivienda posee las medidas de seguridad convencionales como seguro en puertas y ventanas.

El confort acústico dentro de la vivienda es adecuado lo que aporta privacidad en la vivienda.

La zona social de la vivienda se abre hacia el pórtico y el patio, en la parte posterior las ventanas poseen un antepecho de 1.2m lo cual brinda privacidad a la vivienda ya que esta fachada generalmente se encuentra expuesta hacia una zona semipública.

Con esta información se llena la tabla 4-44 y se determina el porcentaje de cumplimiento del factor de privacidad en vivienda.



Imagen 4-63. Zonificación prototipo 3.

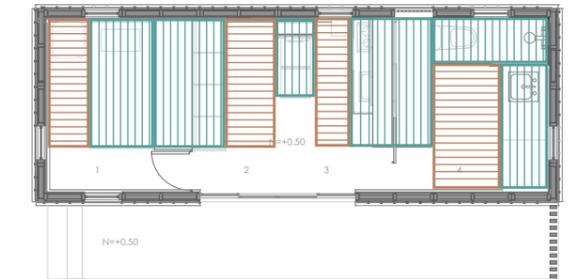


Imagen 4-64. Mobiliario prototipo 3.

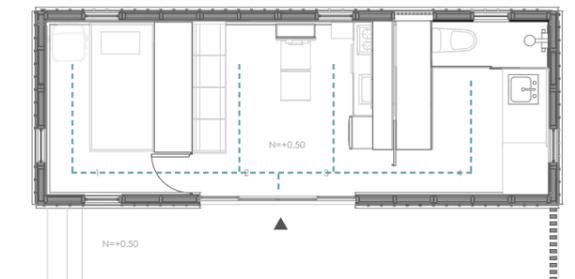


Imagen 4-65. Circulación prototipo 3.



IV

IV



Indicadores	Disposición espacial		Eficacia	
	Existencia de espacio	Conexiones entre espacios	Medida del espacio funcional de la actividad	Existencia mobiliario necesario
Espacio/Ámbitos físicos				
Sala (Ocio, recreación)	1	1	1	1
Comedor (Comer)	1	1	1	1
Dormitorios (Descansar)	1	1	1	1
Cocina (Cocinar)	1	1	1	1
Baños	1	1	1	1
Estudio (Estudiar, Trabajar)	1	1	1	1
Lavandería (Lavado y secado de ropa)	1	1	1	1
Calificación	7/7=100%	7/7=100%	7/7=100%	7/7=100%

Tabla 4-40. Medida factor funcionalidad I.

Indicadores	Practicidad			
	Comunicabilidad			
Circulación/Ámbitos físicos	Conexiones con los espacios	Ancho mínimo de circulación	Altura mínima de circulación	Sin presencia de obstáculos
C. Vertical	1	1	1	1
C. Horizontal (Planta baja)	1	1	1	1
C. Horizontal (Planta alta)	1	1	1	1
Calificación	3/3=100%	3/3=100%	3/3=100%	3/3=100%

Tabla 4-41. Medida factor funcionalidad II.

Indicadores	Comodidad		Dinamismo	
	Amplitud		Adaptabilidad	
Espacio/Ámbitos físicos	Altura del espacio	Medida espacio funcional en relación al mobiliario	Capacidad para adaptar o mover mobiliario	Adaptabilidad del espacio
Sala (Ocio, recreación)	1	1	1	1
Comedor (Comer)	1	1	1	1
Dormitorios (Descansar)	1	1	1	1
Cocina (Cocinar)	1	1	1	1
Baños	1	1	N.A	N.A
Estudio (Estudiar, Trabajar)	1	1	1	1
Lavandería (Lavado y secado de ropa)	1	N.A	N.A	N.A
Calificación	7/7=100%	7/7=100%	5/5=100%	5/5=100%

Tabla 4-42. Medida factor operatividad I.

Indicadores	Posibilidad de desplazamiento		
	Amplitud		
Circulación/Ámbitos físicos	Ancho mínimo de circulación	Altura mínima de circulación	Sin presencia de obstáculos
C. Vertical	1	1	1
C. Horizontal (Planta baja)	1	1	1
C. Horizontal (Planta alta)	1	1	1
Calificación	3/3=100%	3/3=100%	3/3=100%

Tabla 4-43. Medida factor operatividad II.



IV

IV



4.5 Resultados

El capítulo cuatro tiene por objeto plasmar la información de cada capítulo previo en un diseño de un conjunto habitacional de vivienda tiny house del cual se identifican los siguientes resultados:

Las viviendas de dimensiones reducidas pueden mejorar su funcionalidad si se emplazan dentro de una comunidad que supla ciertas necesidades que permitan reducir las dimensiones de habitaciones en la vivienda y aún seguir realizando con completa comodidad las actividades diarias.

Implementar mobiliario multifuncional aporta positivamente a la optimización de espacios.

La colocación de claraboyas en la cubierta genera un gran aporte en la iluminación interna y provee privacidad en las habitaciones como baños y dormitorios, característica de gran importancia cuando se diseñan espacios reducidos, lo que le ofrece una ventaja a las viviendas unifamiliares frente a la vivienda en altura.

Finalmente se comprueba la posibilidad de elegir el estilo de vida que ofrecen las tiny houses sin sacrificar confort dentro del hogar desde el punto de vista arquitectónico, así como la factibilidad de diseñar una vivienda sustentable que no necesite métodos de calefacción y logre estar en una temperatura confortable en la

ciudad de Cuenca.

Indicadores	Seguridad		Intimidad		
	Pertenece a comunidad	Existencia de elementos o medidas de seguridad	Aislamiento		Óptima ubicación e. privados
Edificación/Ámbitos físicos			Cumple factor confort acústico	Relación valores (Vigilabilidad) óptima	
Tiny loft familia	1	0.75	1	1	1
Calificación	100%	75%	100%	100%	100%

Tabla 4-44. Medida factor privacidad.

Conclusiones generales.

5.1 Conclusiones

5.2 Recomendaciones

5.3 Bibliografía





Imagen 5-0. Comunidad Tiny house.



5.1 Conclusiones

Mediante el presente trabajo de titulación se logra estudiar la arquitectura de las tiny houses de manera que se abstraen sus características y por medio de una categorización se organizan los aspectos definitorios de los diferentes tipos de viviendas que se engloban dentro.

Se obtiene que una de las principales razones por las que las personas buscan este estilo de vida es la ética medioambiental, independencia, tanto financiera como del sitio, autonomía y la capacidad de tomar las decisiones de diseño dentro de su vivienda con un bajo presupuesto ya que en su mayoría las viviendas solo se diseñan profesionalmente para la clase social media alta y alta, este estilo de vida le permite tener una vivienda diseñada especialmente para sus usuarios a personas que de otra manera solo viviría alquilando departamentos genéricos y no tendrían libertad de hacer cambios.

Se encuentra la importancia de estudiar como el estilo de vida modifica la arquitectura a lo largo de los años lo cual permite prever cambios futuros y preparar el campo de la arquitectura para la sociedad de manera acertada.

Se identifica que los usuarios consideran que existen espacios subutilizados dentro de las viviendas en el barrio estudiado además de espacios con posibilidad de optimización y un déficit de mobiliario multifuncional, aún cuando los encuestados expresan inclinación hacia

este tipo de mobiliario, de la misma manera manifiestan la necesidad de más espacios comunales como huertos y gimnasios.

Se recalca cómo el estudio de medidas mínimas en base al cuerpo humano permite diseñar y distribuir espacios que proveen mayor confort cuando deben ser reducidos al máximo.

Es importante estudiar el barrio y la ciudad en la que se busca insertar prototipos de proyectos para obtener los resultados con mejores prestaciones para los usuarios.

Revisar el cumplimiento de los factores que proporcionan una alta calidad de vida, especialmente haciendo uso de la tecnología, es de vital importancia en proyectos novedosos o que no han tenido mucho tiempo de prueba en casos reales.

Los casos de estudio proveen una fuente de información invaluable cuando se investigan rigurosamente y permiten generar una comparación final confirmando la mejora de las características en los productos finales.

El planteamiento de viviendas tiny house genera un aprovechamiento del espacio al máximo evitando así la subutilización de los mismos, el diseño debe identificar las relaciones entre espacios y sus acciones y solucionarlos a través de mobiliario que permita realizar las actividades



domésticas según las necesidades del usuario.

El sistema constructivo debe responder a las necesidades particulares de cada proyecto, en este caso utilizar uno que cumple con las características de liviandad, sustentabilidad, siendo desmontable es un reto que define en gran parte el resultado final del proyecto

En el ámbito urbano el emplazamiento de viviendas de dimensiones reducidas genera una relación habitante/m² y vivienda/ha adecuada, y genera ventajas como la obtención de mayor espacio libre, el cual puede ser aprovechado como área verde y para la implantación de espacios comunitarios.

Los espacios reducidos estudiados y planteados dentro de la investigación cumplen con los indicadores de calidad de vida de tal manera que el diseño solventa las necesidades sin gran consumo de materiales, espacio en la urbe y energía. Es importante considerar estos factores dentro del diseño de estas viviendas reducidas para proveer calidad de vida y confort sin que sus dimensiones sean un limitante.

En conclusión y en respuesta a la interrogante planteada al inicio de la investigación, las tiny houses pueden ser una respuesta sustentable a la subutilización de espacios, y su implantación en la ciudad de Cuenca es factible de manera óptima dentro de un conjunto habitacional

que solvente la necesidad de grandes espacios abiertos y servicios de poco uso que comúnmente se tienen dentro de las viviendas.



5.2 Recomendaciones

Se estudia el movimiento únicamente desde el punto de vista arquitectónico, sin embargo se recomienda investigar a mayor profundidad en el aspecto social, económico y psicológico.

El aporte sobre la subutilización de espacios puede llegar a profundizar por medio de investigaciones antropométricas y tanto actualizar los manuales de arquitectura como diseñar manuales para nuestro medio.

La presente investigación toma varios puntos de vista sobre el confort dentro de la vivienda y aplica la teoría en una opción de diseño, sin embargo cada factor puede ser estudiado a mucha mayor profundidad y obtener formas de medida con mayor fidelidad e incluso obtener parámetros más específicos, por ello se recomienda continuar la exploración de aquellos factores.

De la misma manera el hecho de acoplar los factores en una metodología nos permite estudiar la vivienda de una manera más general por lo que también se recomienda investigar su aplicabilidad para otro tipo de viviendas o movimientos arquitectónicos.

Se sugiere que continúe la investigación de formas de vida alternativas y cómo afecta a la forma en la que se resuelve arquitectura residencial ya que el avance tecnológico de los últimos años ha generado grandes cambios



en la vida de las personas y a acortado la brecha de tiempo en relación a la distancia que históricamente ha existido por lo que los movimientos arquitectónicos llegaban al mundo con cierto tiempo de retraso o simplemente cada sociedad mantenía distintos estilos adecuados a sus necesidades, información que con la globalización se transmite instantáneamente y como arquitectos se debe mantener un estudio constante en la visión de la sociedad tanto local como global.

De la misma manera se recomienda continuar la investigación sobre cómo la arquitectura condiciona la vida de las personas que la habitan, ya que al no ser apropiada a un estilo de vida puede causar conflictos que disminuya la calidad de vida que un espacio pueda ofrecer a sus usuarios.

Finalmente se recomienda abordar las ventajas que las viviendas tiny house proveen en cuanto a la relación habitante/m², experimentando la tipología en altura o la inclusión de modelos de vivienda tiny house en edificaciones híbridas, para de esta manera mejorar en mayor medida la densidad y compacidad de las ciudades.



5.3 Bibliografía

AD Editorial Team. (2019) "6 Reflexiones sobre materiales y construcción: Decisiones que mejoran la calidad de vida de las personas" [6 Thoughts On Materials and Construction: Decisions That Improve People's Quality Of Life] 28 feb 2019. Plataforma Arquitectura. (Trad. Franco, José Tomás) Accedido el 1 Mar 2019. <<https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/912310/6-reflexiones-sobre-materiales-y-construccion-decisiones-que-mejoran-la-calidad-de-vida-de-las-personas>> ISSN 0719-8914

Aguilar, S., (2005). Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud. Salud en Tabasco. Vol. 11, núm. 1-2. Pág. 333-338. Secretaría de Salud del Estado de Tabasco Villahermosa, México. Disponible en: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=48711206>> ISSN 1405-2091

Aguirre, M., Avila M., Pesantez, J. (2015). Arquitectura tradicional de Cuenca, recuperación y alternativa sustentable en la contemporaneidad. I Congreso Internacional online Filosofía de la Sustentabilidad de Vivienda Tradicional "Transformando comunidades hacia el desarrollo local". Pág. 48-70.

Anson, A. (2014). "The world is my backyard": Romanticization, Thoreauvian rhetoric, and constructive confrontation in the tiny house movement. Research in urban sociology, Volume 14, 289-313



Arbito M. (2018). Rehabilitación arquitectónica de edificaciones vernáculas. Caso de estudio "Quinta Corazón de Jesús" (Tesis previa a la obtención del título de arquitecto). Universidad de Cuenca. Cuenca. Ecuador.

Arredondo, C., Reyes, E., (2013). Manual de vivienda sustentable: principios básico de diseño. México. Trillas.

Berlyne, D. E. (1960). Conflict, arousal, and curiosity. Nueva York: McGraw Hill.

Boneyard studios. FAQs. Recuperado de: <https://boneyardstudios.org/faqs/>

Cairolí, F., Di Napoli, C., Francesconi F., Henquin L., Müller. G. (2018) dls.arquitectura. Arquis, vivienda mínima contemporánea. Universidad de Palermo, facultad de arquitectura. Pág 54-56.

Camino, A. (1998). Evolución y características tipológicas de la vivienda en Manabí - Ecuador. (Tesis doctoral). Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona de la Universidad Politécnica de Cataluña.

Cañar, M., Torres, G. (2018). Influencia de los cambios tecnológicos en la transformación del espacio de cocina en las viviendas de siglo XX en Cuenca. (Tesis pregrado). Universidad de Cuenca.

Carlisle, D. (1982). French homes and french character. Landscape, 26, 3 13-23.



Carreiro, M., Díaz A. (2006). Los espacios cotidianos: la casa y el lugar. CALM+D. Universidad de A Coruña.

Ceballos, O. L. (2006). Política habitacional y calidad de vivienda. Reflexiones sobre la habitabilidad de bajo costo en Bogotá. Revista Bitácora Urbano Territorial. Vol.1. Núm. 10. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

Chérrez, A., Maldonado M., Pozo M. (2015). Diseño de núcleo básico con el presupuesto adquirido por el bono de la vivienda y su posterior crecimiento. "Formas de habitar, criterios bioclimáticos y sistema constructivo sostenible". (Tesis pregrado). Universidad de Cuenca.

Ching, F., Jarzombek, M., Vikramaditya, P., (2011). Una historia universal de la arquitectura: Un análisis cronológico comparado a través de las culturas. (C. Saenz de Valicourt, Trad.). Barcelona. Editorial Gustavo Gili. (Versión original publicada en 2007).

Ching, F., Binggeli, C., (2015). Diseño de interiores: Un manual. 2da edición. (L. Tessio y M. Rojas, Trad.). Barcelona. Editorial Gustavo Gili. (Versión original publicada en 2012).

Cobo, A., Neira, A. (2018). Identificación de tejidos urbanos en la ciudad de Cuenca, dentro del límite del área de influencia, según el plan de ordenamiento territorial del cantón Cuenca (2015). (Tesis previa a la obtención del título de

arquitecto). Universidad de Cuenca. Cuenca. Ecuador.

Colavidas, F. y J. Salas (2005). Por un plan cosmopolita de habitabilidad básica. Revista INVI. Vol. 20. Núm. 53. Santiago de Chile: INVI-Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad de Chile.

Cordero X., Guillen V. (2012). Criterios bioclimáticos para el diseño de viviendas unifamiliares en la ciudad de Cuenca (Tesis previa a la obtención del título de arquitecto). Universidad de Cuenca. Cuenca. Ecuador.

Covarrubias, J. (1987). Complejidad Visual en la Arquitectura, U.A.M. Azcapotzalco, México.

De Garrido, Luis. (2013). Arquitectura para la felicidad. Instituto Monsa de Ediciones. España.

De la Rosa, R. (2017). Un hogar sano y natural. Vivir en una casa ecológica. Ediciones B, Barcelona, España.

Durán, A. (2015). Arquitectura contemporánea de Ecuador (1999-2015): el florecimiento de una crisis. Rita_03. Pág 40-51.

Editorial Larousse. (2009). Diccionario Enciclopédico Vol. 1. Recuperado de: <http://es.thefreedictionary.com>

Ekambi Schmit, J., (1974). La percepción del hábitat. (G. Beramendi, Trad.). Editorial Gustavo



Gili. Barcelona.

Evans, K., (2017). Integrating Tiny Houses into the American Urban Fabric: A Comparative Case Study of Land Use Policy Change in the Carolinas. All Dissertations. 2035. Recuperado de: https://fingerprints.clemson.edu/all_dissertations/2035

Evans, K. (2018). Overcoming Barriers to Tiny and Small Home Urban Intergration: A Comparative Case Study in the Carolinas. Journal of Planning Education and Research, pag 1-12.

Fonseca, X., (1991). Las medidas de una casa: Antropometría de la vivienda. México. Pax México.

Franco, J., (2018). ¿Cómo calcular la transmitancia térmica (Valor U) en la envolvente material de un edificio?. Plataforma Arquitectura. Recuperado de: <<https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/898485/como-calculer-la-transmitancia-termica-valor-u-en-la-envolvente-material-de-un-edificio>> ISSN 0719-8914

Fuentes, V. (s.f). Arquitectura bioclimática. Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco. México.

Galíndez, A., (2012, junio 21). Diferencia entre lo sustentable y lo sostenible. Recuperado de <https://www.gestiopolis.com/diferencia-sustentable-sostenible/>

García, C, Mirasso, A, Storti, M, Tornello, M, (2013).



Mecánica Computacional Vol XXXII, págs. 2901-2908, Mendoza, Argentina.

Garcén, L. Ardohain, C. (2000). Bioconstrucción - materiales contaminantes en las construcciones. Recuperado de : <http://www.geoambientar.com.ar/contam.htm>

Gifford, R. (1997). *Environmental Psychology: Principles and Practices*. Boston: Allin and Bacon.

Gili, G., (2002). *Casa refugio*. Edición bilingüe. Barcelona. Editorial Gustavo Gili.

Gómez-Azpeitia, G. (s.f.). La habitabilidad: una aproximación». Reporte inédito.(2006). Orden y beneficio del territorio durante el virreinato. Vol. 2. Historia de la arquitectura y el urbanismo colimense. México: Gobierno del Estado de Colima-Universidad de Colima.

Gonzalo, G. (2003). *Manual de arquitectura bioclimática*. editorial nobuko. Tucumán, Argentina.

V. Guillén-Mena y F. Quesada(2019). Assessment model of energy performance in housing of Cuenca, Ecuador, *Ain Shams Engineering Journal*, <https://doi.org/10.1016/j.asej.2019.03.010>

Heidegger, M. (1951/1994). *Construir, habitar,*

pensar. Darmstadt, Alemania.

Hermida, A., Calle, C., & Cabrera, N. (2015). LA CIUDAD EMPIEZA AQUÍ, Metodología para la construcción de Barrios Compactos Sustentables (BACS) en Cuenca. Cuenca: Universidad de Cuenca.

Hernández, E., Ospina, M. (2016). *Arquitectura como generadora de comunidades: covivienda, una necesidad emergente*. Dearq 19. Universidad de los Andes. Pág 158-161. Recuperado de: <https://issuu.com/dearq/docs/dearq19-1>

Hernández, G. y Velásquez, S. (2014), *Vivienda y calidad de vida. Medición del hábitat social en el México occidental*. Revista Bitácora urbano territorial, Vol 24, núm 1, Pag 1-36. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia

Jamieson, R. (2003). *De Tomebamba a Cuenca: Arquitectura y arqueología colonial*. (I. Youman, Trad.). Quito. Ediciones Abya-Yala.

Kilman, C., (2016). Small House, Big Impact: The Effect of Tiny Houses on Community and Environment. *Undergraduate Journal of Humanistic Studies* vol. 2. Recuperado de: https://apps.carleton.edu/ujhs/assets/charlie_kilman_tinyhouses_4_.pdf

Krasselt, K., (2014). *Building communities one tiny house at a time*. Usa today. Recuperado de: <https://www.usatoday.com/story/money/personalfinance/2014/08/30/tiny-homes-living/>



14052371/?fbclid=IwAR20sZPWRhrl28nxq7w3frn dX_URm4Ncd7rMKviXITayaE8U6ad0jrsfDbQ

Landázuri, A. y Mercado, S. (2004). Algunos factores físicos y psicológicos relacionados con la habitabilidad interna de la vivienda. *Universidad Nacional Autónoma de México*. Editorial Resma. pág. 89 a 111.

López M. (2003). *Estrategias Bioclimáticas en la Arquitectura*. Universidad Autónoma de Chiapas. México.

Matute M. (2014). *Tecnología sostenible y eficiencia energética aplicada al diseño de una vivienda* (Tesis previa a la obtención de título de arquitecto). Universidad de Cuenca. Cuenca-Ecuador.

Mejía, M. (2009), *Habitabilidad en los Asentamientos Humanos Énfasis en Vivienda* Universidad Nacional-Facultad de Arquitectura.

Mercado, S. J. (1998). *La vivienda: Una perspectiva psicológica*. En: J. Guevara, A. M. Landázuri y A. Terán (Coords.). *Estudios de Psicología Ambiental en América Latina*. México. Coedición: BUAP-UNAM-CONACyT. pág. 141 a 153.

Moncaleano, A. y Morales, J. A. (2006). *Vivienda digna para todos, manifiesto hacia la construcción de una política pública de vivienda social, democrática, equitativa e incluyente que garantice un hábitat digno para los colombianos*.



Bogotá: Foro Permanente, Pontificia Universidad Javeriana.

Murphy, M. (2014). *Tiny Houses as Appropriate Technology*. *Communities*, no. 165, pag 54–59.

Neufert, E., (1995). *Arte de proyectar en arquitectura*. 14ava edición. (J. Siguan, Trad.). Barcelona. Editorial Gustavo Gili. (Versión original publicada en 1992).

Newman, O. (1972). *Defensible space*. New York: Macmillan.

Nikos A. Salingaros, David Brain, Andrés M. Duany, Michael W. Mehaffy y Ernesto Philibert-Petit, (2006). *Vivienda Social en Latinoamérica: Una metodología para utilizar procesos de auto-organización*

Norberg-Schulz, C. (1975). *Nuevos caminos de la arquitectura: existencia, espacio y arquitectura*. Barcelona: Blume. (1999). *Arquitectura occidental*. Barcelona: Gustavo Gili.

Norma ecuatoriana de la construcción. (2011). *Eficiencia energética en la construcción en Ecuador*. Capítulo 13. Recuperado de: <https://inmobiliariadja.files.wordpress.com/2016/09/nec2011-cap-13-eficiencia-energ3a9tica-en-la-construccic3b3n-en-ecuador-021412.pdf>

Norma ecuatoriana de la construcción. (2018). *Eficiencia energética en edificaciones residenciales*. NEC-HS-EE. Recuperado de:

<https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/03/NEC-HS-EE-Final.pdf>

Norma internacional ISO 7730. (2005). *Ergonomía del ambiente térmico*. Recuperado de: https://kupdf.net/download/norma-une-en-iso-7730_58ad6f9b6454a73177b1e977_pdf

Ochoa F. (2015). *Análisis de iluminación y su relación con el diseño interior en diez viviendas unifamiliares en la parroquia baños en la ciudad de Cuenca - Ecuador* (Tesis previa a la obtención de título de arquitecto). Universidad de Cuenca. Cuenca-Ecuador.

ONU. (1987). *Nuestro Futuro Común*. Brundtland.

ONU. (1992). *Cumbre de Río de Janeiro*. Brasil.

Ospina, F., Bermúdez, R. (2008). *Vivienda Social en Latinoamérica*

Panero, J., Zelnik, M., (1984). *Las dimensiones humanas en los espacios interiores: Estándares antropométricos*. (S. Castán, Trad.). Barcelona. Editorial Gustavo Gili. (Versión original publicada en 1979).

Peñín Ll. (2017). *Estructuras del habitar. Colectividad y resiliencia como estrategias de proyecto*. *Prácticas Domésticas Contemporáneas* N°16. Universidad de Sevilla. Pág. 88-100. Doi: <http://dx.doi.org/10.12785/ppa2017.i16.06>.



Pérez, V. (2017). *Ansiedad, soledad y desorden: la verdad detrás de las tiny houses de Instagram*. Retrieved April 21, 2018, from <https://es.gizmodo.com/ansiedad-soledad-ydesorden-la-verdad-detras-de-las-t-1797184865>

Priesnitz, W. (2014). *Tiny Houses, Tiny Neighborhoods*. Natural Life.

Proshansky, M.; Ittelson, W. y Rivlin, L. G. (1983). *Psicología ambiental. El hombre y su entorno físico*. México: Trillas.

QUESADA, F., GUILLÉN, V., ORELLANA, D., CALLE, A. y LÓPEZ, M. *Método de Certificación de la Vivienda Sustentable de Cuenca* [en línea]. [Consultado día mes año]. Disponible en: <http://190.15.132.24/informacion-cuenca>

Real Academia Española. (2017). *Diccionario de la lengua española*. Recuperado de: <http://www.rae.es/rae>

Rodríguez, J. Llano, C. (2012) *Guía para el diseño de iluminación utilizando Dialux*. Universidad Tecnológica de Pereira, Facultad de tecnología

Sánchez, R.(2012). *La construcción de los sentidos de la casa y el espacio. Breve recorrido histórico. Espacialidades*. Revista de temas contemporáneos sobre lugares, política y cultura. Disponible en:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=419545118006>> ISSN

Sensoiain, J. (1998) *Bio Arquitectura*, Editorial



Limusa, México.

Schenk, K. (2015). Flex House: Prefabricating the Tiny House Movement. University of Cincinnati. Recuperado de: http://rave.ohiolink.edu/etdc/view?acc_num=ucin1428652984

Simancas, K. C. Y. (2003). Reacondicionamiento bioclimático de viviendas de segunda residencia en clima mediterráneo. Politécnica de Cataluña. Recuperado de: <http://www.tdx.cat/handle/10803/6113>

Toledo, J. (2011). Análisis del confort térmico en proceso de diseño arquitectónico. (Tesis previa a la obtención del título de arquitecto). Universidad Técnica Particular de Loja. Ecuador: Loja.

Tournus, J. (1980). Las medidas en la vivienda: acondicionamiento, distribución y aprovechamiento de los espacios útiles. Barcelona : Editores Técnicos Asociados. España.

Vargas, X., (2010). ¿Cómo hacer investigación cualitativa? Una guía práctica para saber qué es la investigación en general y como hacerla. Academia para el estudio de la interpretación y significación del hábitat Departamento del Hábitat y Desarrollo Urbano, México.

Velarde, H., (2012). Historia de la arquitectura. 13ava edición. México. Fondo de la cultura económica. (Versión original publicada en 1949).

Vivas, F., (2011). Las casas más sencillas.

Guarenas, Venezuela. Editorial El perro y la rana.

Weather Spark (2016). El clima promedio en Cuenca, Ecuador. <https://es.weatherspark.com/y/19348/Clima-promedio-en-Cuenca-Ecuador-durante-todo-el-a%C3%B1o>

Wyatt, Anne. (2016). Tiny Houses: Niche or Noteworthy?. American Planning Association. Pág. 39-41.

Wohlwill, J. F. (1966). The Physical Environment: a problem for a psychology of stimulation. Journal of Social Issues, 22 (4), 29 a 38.

Zulaica, L. y J. P. Celemín (2008). —Análisis territorial de las condiciones de habitabilidad en el periurbano de la ciudad de Mar de Plata (Argentina), a partir de la construcción de un índice y la aplicación de métodos de asociación espacial. Revista de Geografía Norte Grande. Núm. 41. Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile.

Imágenes

Capítulo I

Imagen 1-0: <http://history-peru.blogspot.com/2013/06/la-viviendas-en-la-ciudad-de-ur.html>

Imagen 1-1: <https://i.pinimg.com/originals/d7/0b/c3/d70bc3b3aa5845d14828944c4a279de2.jpg>

Imagen 1-2: <http://history-peru.blogspot.com/2013/06/la-viviendas-en-la-ciudad-de-ur.html>



com/2013/06/la-viviendas-en-la-ciudad-de-ur.html

Imagen 1-3: <https://www.tiovivocreativo.com/blog/arquitectura/insulas-pisos-de-la-antigua-roma/>

Imagen 1-4: <https://www.pinterest.ch/pin/149815125089744827/>

Imagen 1-5: <https://www.encyclopediahistoria.com/2014/08/la-arquitectura-en-el-renacimiento-1461-1600.html>

Imagen 1-6: <https://www.pinterest.es/pin/329607266456842524/>

Imagen 1-7: <http://news.livedoor.com/article/detail/11088125/>

Imagen 1-8: Ramos, M. Patios en la arquitectura habitacional colonial de Cuenca, casa de "las posadas".

Imagen 1-9: <http://www.albordearq.com/>

Imagen 1-10: Ramos, M. Patios en la arquitectura habitacional colonial de Cuenca, casa de "las posadas".

Imagen 1-11: <https://www.monapart.com/es/magazine/hogar/los-habitantes-de-las-casas-pequenas>

Imagen 1-12: <https://connectionsbyfinsa.com/2017/07/21/minicasas-algo-mas-una-solucion-fin-semana/>



solucion-fin-semana/

Imagen 1-13: https://www.archdaily.com/790176/contemporary-tiny-house-walden-studio?ad_medium=gallery

Imagen 1-14: <https://www.millhome.nl/>

Imagen 1-15: <http://craft-mart.com/lifestyle/tiny-houses/stylish-prefab-tiny-homes/>

Imagen 1-16: https://www.archdaily.com/790176/contemporary-tiny-house-walden-studio?ad_medium=gallery

Imagen 1-17: <https://www.newfrontiertinyhomes.com/tiny-house/cornelia/>

Imagen 1-18: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/895329/casa-micro-courtyard-atelier-kaiser-shen>

Imagen 1-19: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/895329/casa-micro-courtyard-atelier-kaiser-shen>

Imagen 1-20: <https://www.millhome.nl/>

Imagen 1-21: <https://www.archdaily.com/799674/slow-town-tiny-house-the-plus-partners-plus-dnc-architects?ad>

Imagen 1-22: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-348524/viviendo-a-pequena-escala-la-arquitectura-plegable-del-proyecto-vivood>

Imagen 1-23: https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-287367/proyecto-de-tesis-transforma-un-bus-escolar-en-una-micro-casa?ad_medium=gallery

Imagen 1-24: <https://tiny-project.com/product/tiny-project-construction-plans/>

Imagen 1-25: https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-156542/whangapoua-crosson-clarke-carnachan?ad_medium=gallery

Imagen 1-26: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/789695/cabana-de-polycarbonato-alejandro-soffia>

Imagen 1-27: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/900562/es-posible-vivir-en-15-metros-cuadrados-el-caso-de-la-vivienda-de-sumatoria-para-casa-foa>

Imagen 1-28: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/880447/taringa-treehouse-phorm-architecture-plus-design>

Imagen 1-29: <https://www.millhome.nl/praktischeinfo/>

Imagen 1-30: <https://www.millhome.nl/praktischeinfo/>

Imagen 1-31: https://www.archdaily.mx/mx/889075/ventilacion-cruzada-efecto-chimenea-y-otros-conceptos-de-ventilacion-natural?ad_medium=gallery



[natural?ad_medium=gallery](https://www.archdaily.mx/mx/756705/materiales-aislacion-y-absorcion-acustica?ad_medium=gallery)

Imagen 1-32: https://www.archdaily.mx/mx/756705/materiales-aislacion-y-absorcion-acustica?ad_medium=gallery

Imagen 1-33: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/901910/casa-mashar-ruptura-morlaca-arquitectura>

Imagen 1-34: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-69962012000300017

Imagen 1-35: Peñín, Ll. Estructuras del habitar. Colectividad y resiliencia como estrategias de proyecto.

Imagen 1-36: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/916749/agricultura-urbana-produccion-de-alimentos-en-parques-comunitarios-y-jardines-privados>

Capítulo II

Imagen 2-0: Equipo de trabajo.

Imagen 2-1: Fonseca X. Medidas de una casa.

Imagen 2-2: Hermida, A., Calle, C., & Cabrera, N. La ciudad empieza aquí.

Imagen 2-3: Fonseca X. Medidas de una casa.

Imagen 2-4: Neufert. Arte de proyectar en arquitectura.



Imagen 2-5: Hermida, A., Calle, C., & Cabrera, N. La ciudad empieza aquí.

Imagen 2-6 y 2-7: Fonseca X. Medidas de una casa.

Imagen 2-8: Neufert. Arte de proyectar en arquitectura.

Imagen 2-9: Hermida, A., Calle, C., & Cabrera, N. La ciudad empieza aquí.

Imagen 2-10: Fonseca X. Medidas de una casa.

Imagen 2-11: Neufert. Arte de proyectar en arquitectura.

Imagen 2-12: Hermida, A., Calle, C., & Cabrera, N. La ciudad empieza aquí.

Imagen 2-13: Fonseca X. Medidas de una casa.

Imagen 2-14: Hermida, A., Calle, C., & Cabrera, N. La ciudad empieza aquí.

Imagen 2-15: Fonseca X. Medidas de una casa.

Imagen 2-16: Hermida, A., Calle, C., & Cabrera, N. La ciudad empieza aquí.

Imagen 2-17: Fonseca X. Medidas de una casa.

Imagen 2-18: Hermida, A., Calle, C., & Cabrera, N. La ciudad empieza aquí.

Imagen 2-19: Neufert. Arte de proyectar en arquitectura.

Imagen 2-20 y 2-21: Hermida, A., Calle, C., & Cabrera, N. La ciudad empieza aquí.

Imagen 2-22: Equipo de Trabajo

Capítulo III

Imagen 3-0: https://www.archdaily.com/790176/contemporary-tiny-house-walden-studio?ad_medium=gallery

Imagen 3-1: <https://www.eoi.es/blogs/juanmiguelsanchez/2011/11/10/diagrama-de-givoni/>

Imagen 3-2: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/781883/como-disenar-y-construir-correctamente-una-cocina>

Imagen 3-3: https://www.archdaily.com/790176/contemporary-tiny-house-walden-studio?ad_medium=gallery

Imagen 3-4: Google maps

Imagen 3-5: <https://www.marjoleininhetklein.com/mijn-tiny-house/fotos-van-mijn-tiny-house>

Imagen 3-6: https://www.archdaily.com/790176/contemporary-tiny-house-walden-studio?ad_medium=gallery

Imagen 3-7 a 3-22: https://www.archdaily.com/790176/contemporary-tiny-house-walden-studio?ad_medium=gallery



Imagen 3-13 a 3-22: Equipo de trabajo.

Imagen 3-23: Google maps.

Imagen 3-24 a 3-31: <https://www.millhome.nl/>

Imagen 3-32 a 3-42: Equipo de trabajo.

Capítulo IV

Imagen 4-0 a 4-8: Equipo de trabajo.

Imagen 4-9: https://www.meteoblue.com/es/tiempo/archive/windrose/cuenca_ecuador_3658666?fbclid=IwAR3vYXNANzzyTOR90FHKpB3NFJM3L-TMXqef0TjXlrwftlcOlsWNe6OCM0

Imagen 4-10: https://urbancraftuah.wordpress.com/2012/11/13/sistema-constructivo/?fbclid=IwAR3IkOV-2LJV6utxM8iIWDsj2-ISMpSbAfaqSOk0Xq42n4mKHysrvab_3a0

Imagen 4-11 a 4-65: Equipo de trabajo

Gráficos

Capítulo II

Gráfico 2-1 al 2-12: Equipo de trabajo

Capítulo IV

Gráfico 4-1 a 4-9: Equipo de trabajo.

Tablas



Capítulo I

Tablas 1-1 a 1-4: Equipo de trabajo

Capítulo II

Tabla 2-1: Fonseca X. Medidas de una casa.

Tabla 2-2: Equipo de trabajo.

Tabla 2-3 a 2-9: Carreiro, M., Díaz A. Los espacios cotidianos: La casa y el lugar.

Tabla 2-10 a 2-12: Equipo de trabajo.

Tabla 2-13 y 2-14: Aguilar, S. 2005.

Tabla 2-15 a 2-20: Equipo de trabajo.

Capítulo III

Tabla 3-1: Equipo de trabajo.

Tabla 3-2: Toledo, J. (2011).

Tabla 3-3: Tournus, J. (1980).

Tabla 3-4: NEC (2018).

Tabla 3-5: Equipo de trabajo.

Tabla 3-6: Lopez, M. (2003).

Tabla 3-7: Matute (2012).

Tabla 3-8 a 3-17: Equipo de trabajo

Tabla 3-18: <https://www.energiesparen.be/sites/default/files/atoms/files/epbuwaarden2018.pdf>

[be/sites/default/files/atoms/files/epbuwaarden2018.pdf](https://www.energiesparen.be/sites/default/files/atoms/files/epbuwaarden2018.pdf)

Tabla 3-19 a 3-39: Equipo de trabajo

Capítulo IV

Tabla 4-1 a 4-44: Equipo de trabajo.



Anexo 1



Se presenta un ejemplo de las encuestas realizadas

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

Trabajo de titulación:
"Tiny house": respuesta sustentable a la subutilización de espacios implantado en un barrio de Cuenca.

Barrio Fátima

1. ¿Considera que tiene espacios sin o con poco uso dentro de su vivienda?
¿Cuáles?
SI
-NO
Sala

2. ¿Qué espacios son de mayor uso en su vivienda?

Caracterización de espacios	Sala/ Comedor	Cocina	Dormitorios	Baño	Lavandería	Estudio
Espacio de mayor importancia	X	X	X	X		
Uso medio					X	
Poco uso						X
Desuso						
Diferente del uso original						

3. ¿Considera que se puedan optimizar los espacios de su vivienda? ¿Cuáles?
SI
-NO
Sala

4. ¿Utiliza el dormitorio para estudiar, trabajar, ejercitarse, ocio?
o Solo para dormir
 Estudiar / trabajar
o Ejercitarse
o ocio (leer, ver televisión)

5. Si pudiera elegir entre que la zona de servicio (cocina, lavandería) de su vivienda sea de gran tamaño o con mayor tecnificación, ¿cuál escogería?
 gran tamaño
o mayor tecnificación



6. Qué espacios necesarios para el desarrollo de la vida diaria considera pertinente utilizarlos colectivamente:
 lavandería
o gimnasio
o huerto
o

7. ¿Si fuviera que unir a un solo espacio varias zonas de su vivienda cuáles elegiría? (puede elegir varias opciones, o proponer nuevas)
 Sala-comedor-cocina
o Sala- estudio-comedor
o Dormitorio-estudio
o Baño-lavandería-vestidor
o Vestidor- dormitorio- estudio
 Lavandería-cocina
o Cocina-comedor

8. ¿Posee muebles que cumplan con varias funciones dentro del hogar?
¿Cuáles?

Mesa Comedor

9. ¿Si se le presentaría la opción de muebles apilables, abatibles, retráctiles consideraría que ayudarían a optimizar el espacio? ¿Cuáles?
Si, mesas sillas apilables

10. Califique los siguientes artefactos en orden de uso/importancia para su vivienda
1 = menor uso e importancia 10= mayor uso e importancia

ÍTEM	CALIFICACIÓN
Televisor	8
Cocina	10
Refrigerador	10
Horno	8
Microondas	9
Repisas cocina	10
Comedor	10
Armario	10
Juego de sala	10
Camas	10
Lavadora	5
Secadora	3
Otros	



FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

Trabajo de titulación:
"Tiny house": respuesta sustentable a la subutilización de espacios implantado en un barrio de Cuenca.

Barrio Fátima

1. ¿Considera que tiene espacios sin o con poco uso dentro de su vivienda?
¿Cuáles?
SI
-NO
Dormitorios Postenores

2. ¿Qué espacios son de mayor uso en su vivienda?

Caracterización de espacios	Sala/ Comedor	Cocina	Dormitorios	Baño	Lavandería	Estudio
Espacio de mayor importancia	X	X	X	X		
Uso medio						
Poco uso						
Desuso						X
Diferente del uso original					X	

3. ¿Considera que se puedan optimizar los espacios de su vivienda? ¿Cuáles?
SI
-NO
Cocina, Dormitorios

4. ¿Utiliza el dormitorio para estudiar, trabajar, ejercitarse, ocio?
o Solo para dormir
o Estudiar / trabajar
 Ejercitarse
 ocio (leer, ver televisión)

5. Si pudiera elegir entre que la zona de servicio (cocina, lavandería) de su vivienda sea de gran tamaño o con mayor tecnificación, ¿cuál escogería?
 gran tamaño
o mayor tecnificación

6. Qué espacios necesarios para el desarrollo de la vida diaria considera pertinente utilizarlos colectivamente:
o lavandería
o gimnasio
 huerto
o

7. ¿Si tuviera que unir a un solo espacio varias zonas de su vivienda cuáles elegiría? (puede elegir varias opciones, o proponer nuevas)
 Sala-comedor-cocina
o Sala- estudio-comedor
o Dormitorio-estudio
o Baño-lavandería-vestidor
o Vestidor- dormitorio- estudio
 Lavandería-cocina
o Cocina-comedor

8. ¿Posee muebles que cumplan con varias funciones dentro del hogar?
¿Cuáles?

Mesa del comedor, juego de sala

9. ¿Si se le presentaría la opción de muebles apilables, abatibles, retráctiles consideraría que ayudarían a optimizar el espacio? ¿Cuáles?
Apilables

10. Califique los siguientes artefactos en orden de uso/importancia para su vivienda
1 = menor uso e importancia 10= mayor uso e importancia

ÍTEM	CALIFICACIÓN
Televisor	8
Cocina	10
Refrigerador	10
Horno	8
Microondas	9
Repisas cocina	10
Comedor	10
Armario	10
Juego de sala	10
Camas	10
Lavadora	5
Secadora	3
Otros	





A

A



Trabajo de titulación:
"Tiny house": respuesta sustentable a la subutilización de espacios implantado en un barrio de Cuenca.

Barrio Fátima

1. ¿Considera que tiene espacios sin o con poco uso dentro de su vivienda?
¿Cuales?

SI

-NO

Segunda sala, tercer piso

2. ¿Qué espacios son de mayor uso en su vivienda?

Caracterización de espacios	Sala/ Comedor	Cocina	Dormitorios	Baño	Lavandería	Estudio
Espacio de mayor importancia						
Use medio	x					
Poco uso						
Desuso						
Diferente del uso original						x

3. ¿Considera que se puedan optimizar los espacios de su vivienda? ¿Cuales?

SI

-NO

Sala, lavandería

4. ¿Utiliza el dormitorio para estudiar, trabajar, ejercitarse, ocio?

- Solo para dormir
- Estudiar / trabajar
- Ejercitarse
- ocio (leer, ver televisión)

5. Si pudiera elegir entre que la zona de servicio (cocina, lavandería) de su vivienda sea de gran tamaño o con mayor tecnificación, ¿cuál escogería?

- gran tamaño
- mayor tecnificación

6. Qué espacios necesarios para el desarrollo de la vida diaria considera pertinente utilizarlos colectivamente:

- lavandería
- gimnasio
- huerto
- bodega

7. ¿Si tuviera que unir a un solo espacio varias zonas de su vivienda cuáles elegiría? (puede elegir varias opciones, o proponer nuevas)

- Sala-comedor-cocina
- Sala- estudio-comedor
- Dormitorio-estudio
- Baño-lavandería-vestidor
- Vestidor- dormitorio- estudio
- Lavandería-cocina
- Cocina-comedor

8. ¿Posee muebles que cumplan con varias funciones dentro del hogar?

¿Cuales?

Sofa cama

9. ¿Si se le presentaría la opción de muebles apilables, abatibles, retráctiles consideraría que ayudarían a optimizar el espacio? ¿Cuales?

Estudio, sala, cocina

10. Califique los siguientes artefactos en orden de uso/importancia para su vivienda
1= menor uso e importancia 10= mayor uso e importancia

ÍTEM	CALIFICACIÓN
Televisor	8
Cocina	10
Refrigerador	10
Horno	9
Microondas	10
Repisas cocina	10
Comedor	8
Armario	10
Juego de sala	8
Camas	10
Lavadora	10
Secadora	6
Otros	-

Trabajo de titulación:
"Tiny house": respuesta sustentable a la subutilización de espacios implantado en un barrio de Cuenca.

Barrio Fátima

1. ¿Considera que tiene espacios sin o con poco uso dentro de su vivienda?
¿Cuales?

SI

-NO

Lavandería

2. ¿Qué espacios son de mayor uso en su vivienda?

Caracterización de espacios	Sala/ Comedor	Cocina	Dormitorios	Baño	Lavandería	Estudio
Espacio de mayor importancia						
Use medio	x	x				
Poco uso						
Desuso						
Diferente del uso original						x

3. ¿Considera que se puedan optimizar los espacios de su vivienda? ¿Cuales?

SI

-NO

lavandería, patio

4. ¿Utiliza el dormitorio para estudiar, trabajar, ejercitarse, ocio?

- Solo para dormir
- Estudiar / trabajar
- Ejercitarse
- ocio (leer, ver televisión)

5. Si pudiera elegir entre que la zona de servicio (cocina, lavandería) de su vivienda sea de gran tamaño o con mayor tecnificación, ¿cuál escogería?

- gran tamaño
- mayor tecnificación

6. Qué espacios necesarios para el desarrollo de la vida diaria considera pertinente utilizarlos colectivamente:

- lavandería
- gimnasio
- huerto
-

7. ¿Si tuviera que unir a un solo espacio varias zonas de su vivienda cuáles elegiría? (puede elegir varias opciones, o proponer nuevas)

- Sala-comedor-cocina
- Sala- estudio-comedor
- Dormitorio-estudio
- Baño-lavandería-vestidor
- Vestidor- dormitorio- estudio
- Lavandería-cocina
- Cocina-comedor

8. ¿Posee muebles que cumplan con varias funciones dentro del hogar?

¿Cuales?

No

9. ¿Si se le presentaría la opción de muebles apilables, abatibles, retráctiles consideraría que ayudarían a optimizar el espacio? ¿Cuales?

En sala, lavandería

10. Califique los siguientes artefactos en orden de uso/importancia para su vivienda
1= menor uso e importancia 10= mayor uso e importancia

ÍTEM	CALIFICACIÓN
Televisor	10
Cocina	10
Refrigerador	10
Horno	8
Microondas	8
Repisas cocina	10
Comedor	7
Armario	10
Juego de sala	8
Camas	10
Lavadora	10
Secadora	8
Otros	Laptop



Trabajo de titulación:
"Tiny house": respuesta sustentable a la subutilización de espacios implantado en un barrio de Cuenca.

Barrio Fátima

1. ¿Considera que tiene espacios sin o con poco uso dentro de su vivienda?
¿Cuáles?

SI
-NO

Lavandería

2. ¿Qué espacios son de mayor uso en su vivienda?

Caracterización de espacios	Sala/ Comedor	Cocina	Dormitorios	Baño	Lavandería	Estudio
Espacio de mayor importancia		X	X	X		
Uso medio					X	
Poco uso	X					
Desuso						X
Diferente del uso original						

3. ¿Considera que se puedan optimizar los espacios de su vivienda? ¿Cuáles?
-SI
/NO

4. ¿Utiliza el dormitorio para estudiar, trabajar, ejercitarse, ocio?
o Solo para dormir
/ Estudiar / trabajar
o Ejercitarse
o ocio (leer, ver televisión)

5. Si pudiera elegir entre que la zona de servicio (cocina, lavandería) de su vivienda sea de gran tamaño o con mayor tecnificación, ¿cuál escogería?
o gran tamaño
/ mayor tecnificación

6. Qué espacios necesarios para el desarrollo de la vida diaria considera pertinente utilizarlos colectivamente:

- lavandería
- gimnasio
- huerto
-

7. ¿Si tuviera que unir a un solo espacio varias zonas de su vivienda cuáles elegiría? (puede elegir varias opciones, o proponer nuevas)

- Sala-comedor-cocina
- Sala- estudio-comedor
- Dormitorio-estudio
- Baño-lavandería-vestidor
- Vestidor- dormitorio- estudio
- Lavandería-cocina
- Cocina-comedor

8. ¿Posee muebles que cumplan con varias funciones dentro del hogar?
¿Cuáles?

NO

9. ¿Si se le presentaría la opción de muebles apilables, abatibles, retráctiles consideraría que ayudarían a optimizar el espacio? ¿Cuáles?
Retráctiles

10. Califique los siguientes artefactos en orden de uso/importancia para su vivienda
1 = menor uso e importancia 10= mayor uso e importancia

ÍTEM	CALIFICACIÓN
Televisor	9
Cocina	10
Refrigerador	10
Horno	6
Microondas	6
Repisas cocina	10
Comedor	10
Armario	10
Juego de sala	10
Camas	10
Lavadora	10
Secadora	6
Otros	1

Trabajo de titulación:
"Tiny house": respuesta sustentable a la subutilización de espacios implantado en un barrio de Cuenca.

Barrio Fátima

1. ¿Considera que tiene espacios sin o con poco uso dentro de su vivienda?
¿Cuáles?

-SI
/NO

2. ¿Qué espacios son de mayor uso en su vivienda?

Caracterización de espacios	Sala/ Comedor	Cocina	Dormitorios	Baño	Lavandería	Estudio
Espacio de mayor importancia	X	X	X		X	
Uso medio				X	X	
Poco uso						X
Desuso						
Diferente del uso original						

3. ¿Considera que se puedan optimizar los espacios de su vivienda? ¿Cuáles?
-SI
/NO

4. ¿Utiliza el dormitorio para estudiar, trabajar, ejercitarse, ocio?
/ Solo para dormir
o Estudiar / trabajar
o Ejercitarse
o ocio (leer, ver televisión)

5. Si pudiera elegir entre que la zona de servicio (cocina, lavandería) de su vivienda sea de gran tamaño o con mayor tecnificación, ¿cuál escogería?
/ gran tamaño
o mayor tecnificación

6. Qué espacios necesarios para el desarrollo de la vida diaria considera pertinente utilizarlos colectivamente:

- lavandería
- gimnasio
- huerto
-

7. ¿Si tuviera que unir a un solo espacio varias zonas de su vivienda cuáles elegiría? (puede elegir varias opciones, o proponer nuevas)

- Sala-comedor-cocina
- Sala- estudio-comedor
- Dormitorio-estudio
- Baño-lavandería-vestidor
- Vestidor- dormitorio- estudio
- Lavandería-cocina
- Cocina-comedor

8. ¿Posee muebles que cumplan con varias funciones dentro del hogar?
¿Cuáles?

NO

9. ¿Si se le presentaría la opción de muebles apilables, abatibles, retráctiles consideraría que ayudarían a optimizar el espacio? ¿Cuáles?
Abatibles

10. Califique los siguientes artefactos en orden de uso/importancia para su vivienda
1 = menor uso e importancia 10= mayor uso e importancia

ÍTEM	CALIFICACIÓN
Televisor	9
Cocina	10
Refrigerador	10
Horno	6
Microondas	6
Repisas cocina	10
Comedor	10
Armario	10
Juego de sala	10
Camas	10
Lavadora	10
Secadora	6
Otros	1



Trabajo de titulación:
"Tiny house": respuesta sustentable a la subutilización de espacios implantado en un barrio de Cuenca.

Barrio Fátima

1. ¿Considera que tiene espacios sin o con poco uso dentro de su vivienda?
¿Cuales?

- SI

-NO

2. ¿Qué espacios son de mayor uso en su vivienda?

Caracterización de espacios	Sala/ Comedor	Cocina	Dormitorios	Baño	Lavandería	Estudio
Espacio de mayor importancia			X			
Uso medio	X			X	X	No
Poco uso		X				
Desuso						
Diferente del uso original						

3. ¿Considera que se puedan optimizar los espacios de su vivienda? ¿Cuales?

-SI

-NO

Cuanto que podría ser estudio

4. ¿Utiliza el dormitorio para estudiar, trabajar, ejercitarse, ocio?

- Solo para dormir
- Estudiar / trabajar
- Ejercitarse
- ocio (leer, ver televisión)

5. Si pudiera elegir entre que la zona de servicio (cocina, lavandería) de su vivienda sea de gran tamaño o con mayor tecnificación, ¿cuál escogería?

- gran tamaño
- mayor tecnificación

6. Qué espacios necesarios para el desarrollo de la vida diaria considera pertinente utilizarlos colectivamente:

- lavandería
- gimnasio
- huerto
-

7. ¿Si tuviera que unir a un solo espacio varias zonas de su vivienda cuáles elegiría? (puede elegir varias opciones, o proponer nuevas)

- Sala-comedor-cocina
- Sala- estudio-comedor
- Dormitorio-estudio
- Baño-lavandería-vestidor
- Vestidor- dormitorio- estudio
- Lavandería-cocina
- Cocina-comedor

8. ¿Posee muebles que cumplan con varias funciones dentro del hogar?

¿Cuales?

No

9. ¿Si se le presentaría la opción de muebles apilables, abatibles, retráctiles consideraría que ayudarían a optimizar el espacio? ¿Cuales?

Si, Dormitorio

10. Califique los siguientes artefactos en orden de uso/importancia para su vivienda
1 = menor uso e importancia 10= mayor uso e importancia

ÍTEM	CALIFICACIÓN
Televisor	5
Cocina	10
Refrigerador	7
Horno	7
Microondas	7
Repisas cocina	10
Comedor	10
Armario	10
Juego de sala	10
Camas	10
Lavadora	10
Secadora	2
Otros	

5.3 Cálculo de reverberación

Ecuación de Sabine

$$Tr=0.161V/A\alpha$$

Se multiplica las superficies de la sala de acuerdo a cada material:

Superficie	m2
Frecuencia (Hz) 500	
Paredes	30.56
Suelo	6.75
Ventanas	5.61
Puertas	1.11
Techo	12.1
Asientos	1.76
Mesones	1.83

Por el coeficiente de absorción del sonido de cada material:

Superficie	m2	Material	α	
Paredes	30.56	Madera aglomerada (panel)	0.5	15.28

se hace una sumatoria de los resultados:

Superficie	m2	Material	α	
Frecuencia (Hz) 500				
Paredes	30.56	Madera aglomerada (panel)	0.5	15.28
Suelo	6.75	Corcho sobre madera	0.3	2.025
Ventanas	5.61	Vidrio	0.027	0.152
Puertas	1.11	Madera	0.03	0.033
Techo	12.1	Madera aglomerada (panel)	0.5	6.05
Asientos	1.76	Asiento tapizado grueso	0.44	0.774
Mesones	1.83	Madera	0.03	0.055
S. Total	59.72			24.37

Finalmente se aplica la fórmula de manera que se multiplica el volumen de la sala por 0.161 y se divide para el valor previamente calculado

Volumen	7.64	Volumen *0.161	1.23
Tiempo de reverberación (s)			0.051

Se repite el proceso con los coeficientes adecuados para la frecuencia de 1000 Hz

Se utiliza la base de datos de coeficientes de absorción sonora de diferentes materiales, desarrollada en Argentina por el Centro de Investigación y Transferencia en Acústica (CINTRA) y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), dentro de la publicación del documento Mecánica Computacional Vol XXXII (García. C, Mirasso. A, Storti. M, Tornello. M, 2013)

Contemporary tiny home

Superficie	m2	Material	α	
Frecuencia (Hz) 500				
Paredes	30.56	Madera aglomerada (panel)	0.54	16.5
Suelo	6.75	Corcho sobre madera	0.2	1.35
Ventanas	5.61	Vidrio	0.03	0.168
Puertas	1.11	Madera	0.04	0.044
Techo	12.1	Madera aglomerada (panel)	0.54	6.53
Asientos	1.76	Asiento tapizado grueso	0.77	1.35
Mesones	1.83	Madera	0.04	0.073
S. Total	12.13			26.03
Volumen	7.64			1.23
Tiempo de reverberación (s)				0.047
Frecuencia (Hz) 1000				
Paredes	30.56	Madera aglomerada (panel)	0.88	26.89
Suelo	6.75	Corcho sobre madera	0.55	3.71
Ventanas	5.61	Vidrio	0.03	0.168
Puertas	1.11	Madera	0.04	0.044
Techo	12.1	Madera aglomerada (panel)	0.88	10.65
Asientos	1.76	Asiento tapizado grueso	0.89	1.566
Mesones	1.83	Madera	0.04	0.073
S. Total	12.13			43.11
Volumen	7.64			1.23
Tiempo de reverberación (s)				0.029

Tiny loft Mill home

Superficie	m2	Material	α	
Frecuencia (Hz) 500				
Paredes	47.29	Madera aglomerada (panel)	0.54	25.54
Suelo	18.82	Madera en paneles	0.1	1.882
Ventanas	12.88	Vidrio	0.03	0.386
Puertas	2.115	Madera	0.04	0.085
Techo	29	Madera aglomerada (panel)	0.54	15.66
Asientos	2.42	Asiento tapizado grueso	0.77	1.863
Mesones	3.33	Madera	0.04	0.133
S. total	23.18			45.55
Volumen	67.36			10.84
Tiempo de reverberación (s)				0.238
Frecuencia (Hz) 1000				
Paredes	47.29	Madera aglomerada (panel)	0.88	41.62
Suelo	18.82	Madera en paneles	0.07	1.317
Ventanas	12.88	Vidrio	0.03	0.386
Puertas	2.115	Madera	0.04	0.085
Techo	29	Madera aglomerada (panel)	0.88	25.52
Asientos	2.42	Asiento tapizado grueso	0.89	2.154
Mesones	3.33	Madera	0.04	0.133
S. total	23.18			71.21
Volumen	67.36			10.85
Tiempo de reverberación (s)				0.152



Propuesta 1 - Familia

Superficie	m2	Material	a	
Frecuencia (Hz) 500				
Paredes	28.97	Madera aglomerada (panel)	0.54	15.64
Suelo	11.3	Madera en paneles	0.1	1.13
Ventanas	13.86	Vidrio	0.03	0.415
Puertas	1.47	Madera	0.04	0.058
Techo	10.58	Madera aglomerada	0.54	1.37
Techo	6.7	Metal con aislamiento	0.8	5.36
Asientos	3.33	Asiento tapizado grueso	0.77	2.54
Mesones	2.18	Madera	0.04	0.087
S. Total	13.48			26.64
Volumen	64.2			10.34
Tiempo de reverberación (s)				0.388
Frecuencia (Hz) 1000				
Paredes	47.29	Madera aglomerada (panel)	0.88	27.49
Suelo	18.82	Madera en paneles	0.07	0.79
Ventanas	12.88	Vidrio	0.03	0.418
Puertas	2.115	Madera	0.04	0.058
Techo	29	Madera aglomerada	0.04	0.423
Techo	2.42	Metal con aislamiento	0.95	6.36
Asientos	3.33	Asiento tapizado grueso	0.89	2.96
Mesones		Madera	0.04	0.087
S. Total	115.9			36.59
Volumen	67.36			10.34
Tiempo de reverberación (s)				0.282

Propuesta 2 - Pareja

Superficie	m2	Material	a	
Frecuencia (Hz) 500				
Paredes	6.34	Azulejo	0.01	0.063
Paredes	39.72	Madera aglomerada (panel)	0.54	21.45
Suelo	2	Azulejo	0.01	0.02
Suelo	13.72	Madera en paneles	0.1	1.37
Ventanas	12.24	Vidrio	0.03	0.33
Puertas	3.36	Madera	0.04	0.437
Techo	43.93	Metal con aislamiento	0.8	35.14
Asientos	3.7	Asiento tapizado grueso	0.77	1.63
Mobiliario	6.26	Madera	0.04	0.188
S. Total	25.77			60.63
Volumen	84.52			13.61
Tiempo de reverberación (s)				0.22
Frecuencia (Hz) 1000				
Paredes	6.34	Azulejo	0.01	0.063
Paredes	39.72	Madera aglomerada (panel)	0.88	34.96
Suelo	2	Azulejo	0.01	0.02
Suelo	13.72	Madera en paneles	0.07	0.96
Ventanas	12.24	Vidrio	0.03	0.367
Puertas	3.36	Madera	0.04	0.134
Techo	43.93	Metal con aislamiento	0.95	41.73
Asientos	3.7	Asiento tapizado grueso	0.89	3.29
Mobiliario	6.26	Madera	0.04	0.25
S. Total	25.77			81.78
Volumen	84.52			13.61
Tiempo de reverberación (s)				0.166

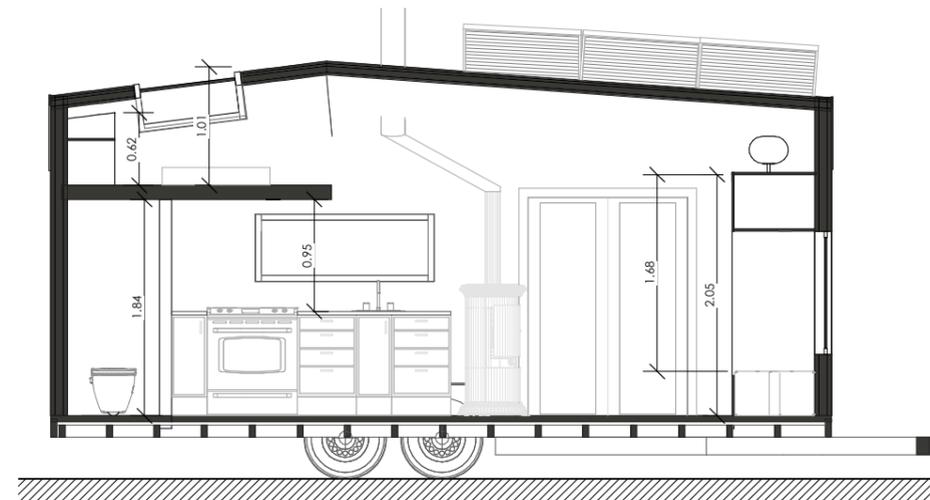
Propuesta 3 - Un usuario

Superficie	m2	Material	a	
Frecuencia (Hz) 500				
Paredes	4.72	Azulejo	0.01	0.047
Paredes	35.06	Madera aglomerada (panel)	0.54	18.93
Suelo	1.17	Azulejo	0.01	0.012
Suelo	9.55	Madera en paneles	0.1	0.955
Ventanas	10.8	Vidrio	0.03	0.32
Puertas	3.08	Madera	0.04	0.123
Techo	35.24	Metal con aislamiento	0.8	28.19
Asientos	3.48	Asiento tapizado grueso	0.77	2.68
Mobiliario	5.25	Madera	0.04	0.21
S. Total	20			51.47
Volumen	67.79			10.91
Tiempo de reverberación (s)				0.212
Frecuencia (Hz) 1000				
Paredes	4.72	Azulejo	0.01	0.047
Paredes	35.06	Madera aglomerada (panel)	0.88	30.85
Suelo	1.17	Azulejo	0.01	0.12
Suelo	9.55	Madera en paneles	0.07	0.67
Ventanas	10.8	Vidrio	0.03	0.324
Puertas	3.08	Madera	0.04	0.123
Techo	35.24	Metal con aislamiento	0.95	33.47
Asientos	3.48	Asiento tapizado grueso	0.89	2.67
Mobiliario	5.25	Madera	0.04	0.21
S. Total	20			68.39
Volumen	67.79			10.91
Tiempo de reverberación (s)				0.159

5.3 Cálculo lumínico

El cálculo para determinar si una habitación se encuentra correctamente alumbrada se realiza utilizando el método de los lúmenes, el cual se desarrolla previo al diseño de la iluminación, sin embargo en este caso se emplea la ecuación con el fin de obtener la iluminancia (LUX) de las habitaciones y comparar con el mínimo designado por la normativa, para ello se inicia colocando en una tabla las características geométricas de la habitación:

CALCULO ALUMBRADO INTERIOR CONTEMPORARY TINY HOME			
LOCAL/RECINTO:		SALA /COMEDOR	
DATOS:			
DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS DEL LOCAL			
DIMENSIONES			
LONGITUD (L)	2,35 m	SUPERFICIE LOCAL (m2)	5,217
ANCHO (a)	2,22 m		
ALTURA PLANO DE TRABAJO (h)	1,68 m		



Iluminancia			
Actividad	Mínimo (Lux)	Recom. Lux	Óptimo (Lux)
Dormitorios	100	150	200
Cuartos de aseo	100	150	200
Cuartos de estar	200	300	500
Cocinas	100	150	200
Cuarto estudio/trabajo	300	500	750
Circulaciones	50	100	250
Escaleras y almacenamiento	100	150	200

Se ubican un tipo de luminarias similar a las del proyecto y se colocan sus propiedades en la tabla:

LUMINARIAS DE CONTEMPORARY TINY HOUSE						
TIPO DE LUMINARIA	NOMBRE	APLICACIÓN	IMAGEN	CONSUMO WATTS	VOLTAJE	LUMENES
INTERIOR	Lámpara halógena dicróicas reflectoras de 51 mm de diámetro	Empotrado en techo _ Estudio, baño y cocina		50	127	657
	Lámpara LED boquilla E27	Luminaria sobre mobiliario		50	127	1300

TIPO DE LAMPARA:	Lámpara LED boquilla E27	
POTENCIA	50	W
FLUJO LUMINOSO (Fl)	1300	Lm
COEFICIENTE DE CONSERVACION (Fm):	0,80	Limpio

Se continúa con el cálculo de las ecuaciones para obtener el índice del local con el cual se obtiene el coeficiente de utilización según las tablas de los fabricantes teniendo en cuenta el color de las paredes y el techo, con todos los datos ubicados se aplica la ecuación para identificar la iluminancia y en qué porcentaje cumple con el mínimo previamente establecido:

CALCULOS:		
INDICE DEL LOCAL/RECINTO (K)	0,68	$K = L.a/[h.(L+a)]$
COEFICIENTE UTILIZACION (Cu)	0,78	según fabricante
FLUJO TOTAL (Ft)	1300,00	Lm Ft= Fl.N
NUMERO DE LAMPARAS (N)	1,00	LAMPARAS
NIVEL DE ILUMINACION €	155,4916619	LUX $E=Ft.Fm.Cu/A$
PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO	77,74583094	%



CALCULO ALUMBRADO INTERIOR CONTEMPORARY TINY HOME			
LOCAL/RECINTO:	COCINA		
DATOS:			
DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS DEL LOCAL			
DIMENSIONES			
LONGITUD (L)	3,1	m	SUPERFICIE LOCAL (m2) 4,34
ANCHO (a)	1,4	m	
ALTURA PLANO DE TRABAJO (h)	0,95	m	
TIPO DE LAMPARA:	Làmpara LED boquilla E27		
POTENCIA	50	W	
FLUJO LUMINOSO (Fl)	657	Lm	
COEFICIENTE DE CONSERVACION (Fm):	0,80	Limpio	
CALCULOS:			
INDICE DEL LOCAL/RECINTO (K)	1,02	K = L.a/[h.(L+a)]	
COEFICIENTE UTILIZACION (Cu)	0,80	según fabricante	
FLUJO TOTAL (Ft)	657,00	Lm	Ft= Fl.N
NUMERO DE LAMPARAS (N)	1,00	LAMPARAS	
NIVEL DE ILUMINACION €	96,88479263	LUX	E=Ft.Fm.Cu/A
PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO	96,88479263	%	

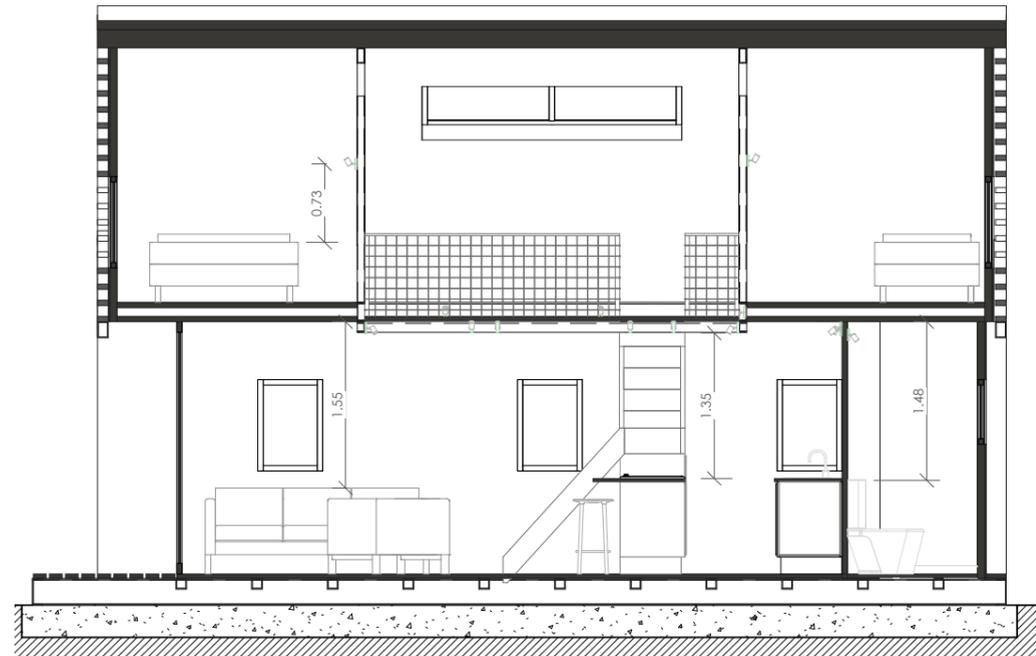
CALCULO ALUMBRADO INTERIOR CONTEMPORARY TINY HOME			
LOCAL/RECINTO:	ESTUDIO		
DATOS:			
DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS DEL LOCAL			
DIMENSIONES			
LONGITUD (L)	1,37	m	SUPERFICIE LOCAL (m2) 1,37
ANCHO (a)	1	m	
ALTURA PLANO DE TRABAJO (h)	0,95	m	
TIPO DE LAMPARA:	Làmpara LED boquilla E27		
POTENCIA	50	W	
FLUJO LUMINOSO (Fl)	657	Lm	
COEFICIENTE DE CONSERVACION (Fm):	0,80	Limpio	
CALCULOS:			
INDICE DEL LOCAL/RECINTO (K)	0,61	K = L.a/[h.(L+a)]	
COEFICIENTE UTILIZACION (Cu)	0,76	según fabricante	
FLUJO TOTAL (Ft)	657,00	Lm	Ft= Fl.N
NUMERO DE LAMPARAS (N)	1,00	LAMPARAS	
NIVEL DE ILUMINACION €	291,5737226	LUX	E=Ft.Fm.Cu/A
PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO	97,19124088	%	

CALCULO ALUMBRADO INTERIOR CONTEMPORARY TINY HOME			
LOCAL/RECINTO:	BAÑO		
DATOS:			
DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS DEL LOCAL			
DIMENSIONES			
LONGITUD (L)	0,78	m	SUPERFICIE LOCAL (m2) 1,7316
ANCHO (a)	2,22	m	
ALTURA PLANO DE TRABAJO (h)	0,95	m	
TIPO DE LAMPARA:	Làmpara LED boquilla E27		
POTENCIA	50	W	
FLUJO LUMINOSO (Fl)	657	Lm	
COEFICIENTE DE CONSERVACION (Fm):	0,80	Limpio	
CALCULOS:			
INDICE DEL LOCAL/RECINTO (K)	0,61	K = L.a/[h.(L+a)]	
COEFICIENTE UTILIZACION (Cu)	0,76	según fabricante	
FLUJO TOTAL (Ft)	657,00	Lm	Ft= Fl.N
NUMERO DE LAMPARAS (N)	1,00	LAMPARAS	
NIVEL DE ILUMINACION €	230,6860707	LUX	E=Ft.Fm.Cu/A
PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO	100	%	

CALCULO ALUMBRADO INTERIOR CONTEMPORARY TINY HOME			
LOCAL/RECINTO:	DORMITORIO		
DATOS:			
DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS DEL LOCAL			
DIMENSIONES			
LONGITUD (L)	2,22	m	SUPERFICIE LOCAL (m2) 4,9284
ANCHO (a)	2,22	m	
ALTURA PLANO DE TRABAJO (h)	0,62	m	
TIPO DE LAMPARA:	Làmpara LED boquilla E27		
POTENCIA	50	W	
FLUJO LUMINOSO (Fl)	1300	Lm	
COEFICIENTE DE CONSERVACION (Fm):	0,80	Limpio	
CALCULOS:			
INDICE DEL LOCAL/RECINTO (K)	1,79	K = L.a/[h.(L+a)]	
COEFICIENTE UTILIZACION (Cu)	0,85	según fabricante	
FLUJO TOTAL (Ft)	1300,00	Lm	Ft= Fl.N
NUMERO DE LAMPARAS (N)	1,00	LAMPARAS	
NIVEL DE ILUMINACION €	179,3685577	LUX	E=Ft.Fm.Cu/A
PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO	100	%	

Tabla resumen					
Habitación	Área (m2)	Lámparas	Lúmenes por lámpara	Lux	%
Sala/comedor	5.22	1	1300	155	77.7
Cocina	4.34	1	657	97	96.9
Estudio	1.37	1	657	291	97.2
Baño	1.73	1	657	230	100
Dormitorio	4.92	1	1300	179	100
Promedio					94.4

LUMINARIAS DE MILLHOME						
TIPO DE LUMINARIA	NOMBRE	APLICACIÓN	IMAGEN	CONSUMO WATTS	VOLTAJE	LUMENES
INTERIOR	Lámpara LED direccional	Colocada en techos y paredes		13,5	127	600



CALCULO ALUMBRADO INTERIOR MILL HOME			
LOCAL/RECINTO:	SALA /COMEDOR		
DATOS:			
DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS DEL LOCAL			
DIMENSIONES			
LONGITUD (L)	3,79 m	SUPERFICIE LOCAL (m ²)	13,9093
ANCHO (a)	3,67 m		
ALTURA PLANO DE TRABAJO (h)	1,55 m		
TIPO DE LAMPARA:	Lámpara LED boquilla E27		
POTENCIA	13,5	W	
FLUJO LUMINOSO (Fl)	600	Lm	
COEFICIENTE DE CONSERVACION (Fm):	0,80	Limpio	
CALCULOS:			
INDICE DEL LOCAL/RECINTO (K)	1,20	K = L.a/[h.(L+a)]	
COEFICIENTE UTILIZACION (Cu)	0,79	según fabricante	
FLUJO TOTAL (Ft)	4800,00	Lm	Ft= Fl.N
NUMERO DE LAMPARAS (N)	8,00	LAMPARAS	
NIVEL DE ILUMINACION €	218,0986822	LUX	E=Ft.Fm.Cu/A
PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO	100	%	

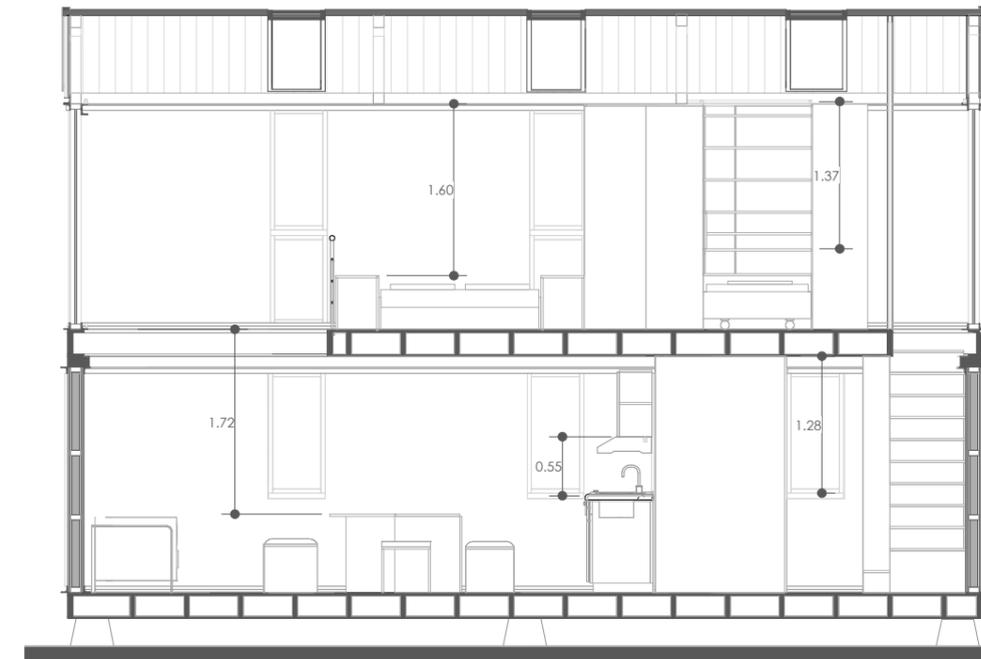
CALCULO ALUMBRADO INTERIOR MILL HOME			
LOCAL/RECINTO:	COCINA		
DATOS:			
DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS DEL LOCAL			
DIMENSIONES			
LONGITUD (L)	3,67 m	SUPERFICIE LOCAL (m ²)	8,074
ANCHO (a)	2,2 m		
ALTURA PLANO DE TRABAJO (h)	1,35 m		
TIPO DE LAMPARA:	Lámpara LED boquilla E27		
POTENCIA	13,5	W	
FLUJO LUMINOSO (Fl)	600	Lm	
COEFICIENTE DE CONSERVACION (Fm):	0,80	Limpio	
CALCULOS:			
INDICE DEL LOCAL/RECINTO (K)	1,02	K = L.a/[h.(L+a)]	
COEFICIENTE UTILIZACION (Cu)	0,79	según fabricante	
FLUJO TOTAL (Ft)	3600,00	Lm	Ft= Fl.N
NUMERO DE LAMPARAS (N)	6,00	LAMPARAS	
NIVEL DE ILUMINACION €	281,7934109	LUX	E=Ft.Fm.Cu/A
PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO	100	%	

CALCULO ALUMBRADO INTERIOR MILL HOME			
LOCAL/RECINTO:	BAÑO		
DATOS:			
DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS DEL LOCAL			
DIMENSIONES			
LONGITUD (L)	2,35 m	SUPERFICIE LOCAL (m2)	2,7025
ANCHO (a)	1,15 m		
ALTURA PLANO DE TRABAJO (h)	1,48 m		
TIPO DE LAMPARA:	Làmpara LED boquilla E27		
POTENCIA	13,5	W	
FLUJO LUMINOSO (Fl)	600	Lm	
COEFICIENTE DE CONSERVACION (Fm):	0,80	Limpio	
CALCULOS:			
INDICE DEL LOCAL/RECINTO (K)	0,52	$K = L.a/[h.(L+a)]$	
COEFICIENTE UTILIZACION (Cu)	0,77	según fabricante	
FLUJO TOTAL (Ft)	600,00	Lm	Ft= Fl.N
NUMERO DE LAMPARAS (N)	1,00	LAMPARAS	
NIVEL DE ILUMINACION €	136,7622572	LUX	E=Ft.Fm.Cu/A
PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO	100	%	

CALCULO ALUMBRADO INTERIOR MILL HOME			
LOCAL/RECINTO:	DORMITORIOS		
DATOS:			
DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS DEL LOCAL			
DIMENSIONES			
LONGITUD (L)	3,67 m	SUPERFICIE LOCAL (m2)	16,4049
ANCHO (a)	4,47 m		
ALTURA PLANO DE TRABAJO (h)	0,73 m		
TIPO DE LAMPARA:	Làmpara LED boquilla E27		
POTENCIA	13,5	W	
FLUJO LUMINOSO (Fl)	600	Lm	
COEFICIENTE DE CONSERVACION (Fm):	0,80	Limpio	
CALCULOS:			
INDICE DEL LOCAL/RECINTO (K)	2,76	$K = L.a/[h.(L+a)]$	
COEFICIENTE UTILIZACION (Cu)	0,82	según fabricante	
FLUJO TOTAL (Ft)	1200,00	Lm	Ft= Fl.N
NUMERO DE LAMPARAS (N)	2,00	LAMPARAS	
NIVEL DE ILUMINACION €	47,98566282	LUX	E=Ft.Fm.Cu/A
PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO	47,98566282	%	

Tabla resumen					
Habitación	Área (m2)	Lámparas	Lúmenes por lámpara	Lux	%
Sala/comedor	13.9	8	738	218	100
Cocina	8.45	6	738	281	100
Baño	2.69	1	738	137	100
Dormitorios	16.7	2	738	48	48
Promedio					86

LUMINARIAS PARA PROTOTIPOS						
TIPO DE LUMINARIA	NOMBRE	APLICACIÓN	IMAGEN	CONSUMO WATTS	VOLTAJE	LUMENES
INTERIOR	LAMPARA LED DE TUBO	Luminaria sobre mobiliario		20	127	1200





CALCULO ALUMBRADO INTERIOR PROTOTIPO 1 (FAMILIA)				
LOCAL/RECINTO:	SALA / COMEDOR			
DATOS:				
DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS DEL LOCAL				
NIVEL DE ILUMINACION	200 Lux			
DIMENSIONES				
LONGITUD	3,47 m	SUPERFICIE LOCAL (m2)	10,1671	
ANCHO	2,93 m			
ALTURA DE TRABAJO	1,72 m			
TIPO DE LAMPARA:	LAMPARA LED DE TUBO			
POTENCIA	20	W		
FLUJO LUMINOSO	1200	Lm		
COEFICIENTE DE CONSERVACION (Cd):	0,80	LIMPIO		
CALCULOS:				
INDICE DEL LOCAL/RECINTO (K)	0,92	K = L.a/[hu.(L+a)]		
COEFICIENTE UTILIZACION (Cu)	0,60	según fabricante		
FLUJO NECESARIO (flujo total)	4236,29	Lm	Flujo = E.S/Cd.Cu	
NUMERO DE LAMPARAS (N)	3,53	LAMPARAS		
NIVEL DE ILUMINACION FINAL	226,613292	LUX	E=N,Fl.Cd.Cu/A	

CALCULO ALUMBRADO INTERIOR PROTOTIPO 1 (FAMILIA)				
LOCAL/RECINTO:	COCINA			
DATOS:				
DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS DEL LOCAL				
NIVEL DE ILUMINACION	150 Lux			
DIMENSIONES				
LONGITUD	1,84 m	SUPERFICIE LOCAL (m2)	5,3912	
ANCHO	2,93 m			
ALTURA DE TRABAJO	0,55 m			
TIPO DE LAMPARA:	LAMPARA LED DE TUBO			
POTENCIA	20	W		
FLUJO LUMINOSO	1200	Lm		
COEFICIENTE DE CONSERVACION (Cd):	0,80	LIMPIO		
CALCULOS:				
INDICE DEL LOCAL/RECINTO (K)	2,05	K = L.a/[hu.(L+a)]		
COEFICIENTE UTILIZACION (Cu)	0,64	según fabricante		
FLUJO NECESARIO (flujo total)	1579,45	Lm	Flujo = E.S/Cd.Cu	
NUMERO DE LAMPARAS (N)	1,32	LAMPARAS		
NIVEL DE ILUMINACION FINAL	227,926992	LUX	E=N,Fl.Cd.Cu/A	

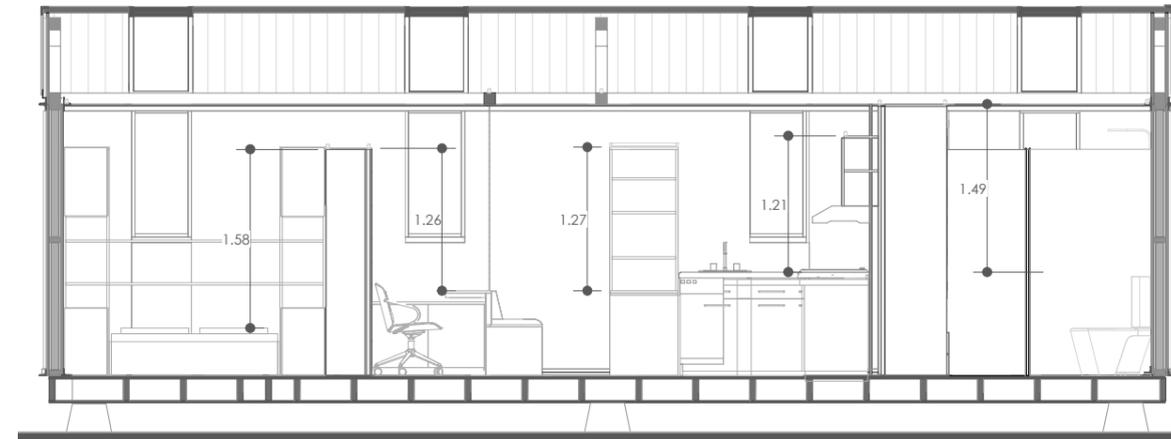
CALCULO ALUMBRADO INTERIOR PROTOTIPO 1 (FAMILIA)				
LOCAL/RECINTO:	BAÑO			
DATOS:				
DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS DEL LOCAL				
NIVEL DE ILUMINACION	150 Lux			
DIMENSIONES				
LONGITUD	2,84 m	SUPERFICIE LOCAL (m2)	6,39	
ANCHO	2,25 m			
ALTURA DE TRABAJO	1,28 m			
TIPO DE LAMPARA:	LAMPARA LED DE TUBO			
POTENCIA	20	W		
FLUJO LUMINOSO	1200	Lm		
COEFICIENTE DE CONSERVACION (Cd):	0,80	LIMPIO		
CALCULOS:				
INDICE DEL LOCAL/RECINTO (K)	0,98	K = L.a/[hu.(L+a)]		
COEFICIENTE UTILIZACION (Cu)	0,60	según fabricante		
FLUJO NECESARIO (flujo total)	1996,88	Lm	Flujo = E.S/Cd.Cu	
NUMERO DE LAMPARAS (N)	1,66	LAMPARAS		
NIVEL DE ILUMINACION FINAL	180,28169	LUX	E=N,Fl.Cd.Cu/A	

CALCULO ALUMBRADO INTERIOR PROTOTIPO 1 (FAMILIA)				
LOCAL/RECINTO:	DORMITORIO PADRES			
DATOS:				
DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS DEL LOCAL				
NIVEL DE ILUMINACION	150 Lux			
DIMENSIONES				
LONGITUD	2,39 m	SUPERFICIE LOCAL (m2)	7,0027	
ANCHO	2,93 m			
ALTURA DE TRABAJO	1,6 m			
TIPO DE LAMPARA:	LAMPARA LED DE TUBO			
POTENCIA	20	W		
FLUJO LUMINOSO	1200	Lm		
COEFICIENTE DE CONSERVACION (Cd):	0,80	LIMPIO		
CALCULOS:				
INDICE DEL LOCAL/RECINTO (K)	0,82	K = L.a/[hu.(L+a)]		
COEFICIENTE UTILIZACION (Cu)	0,56	según fabricante		
FLUJO NECESARIO (flujo total)	2344,65	Lm	Flujo = E.A/Cd.Cu	
NUMERO DE LAMPARAS (N)	1,95	LAMPARAS		
NIVEL DE ILUMINACION FINAL	153,540777	LUX	E=N,Fl.Cd.Cu/A	

CALCULO ALUMBRADO INTERIOR PROTOTIPO 1 (FAMILIA)			
LOCAL/RECINTO:	DORMITORIO HIJO		
DATOS:			
DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS DEL LOCAL			
NIVEL DE ILUMINACION	500 Lux		
DIMENSIONES			
LONGITUD	1,7 m	SUPERFICIE LOCAL (m2)	3,74
ANCHO	2,2 m		
ALTURA DE TRABAJO	1,37 m		
TIPO DE LAMPARA:			
LAMPARA LED DE TUBO			
POTENCIA	20	W	
FLUJO LUMINOSO	1200	Lm	
COEFICIENTE DE CONSERVACION (Cd):	0,80	LIMPIO	
CALCULOS:			
INDICE DEL LOCAL/RECINTO (K)	0,70	K = L.a/[hu.(L+a)]	
COEFICIENTE UTILIZACION (Cu)	0,60	según fabricante	
FLUJO NECESARIO (flujo total)	3895,83	Lm	Flujo = E.A/Cd.Cu
NUMERO DE LAMPARAS (N)	3,25	LAMPARAS	
NIVEL DE ILUMINACION FINAL	462,032086	LUX	E=N.FI.Cd.Cu/A

Tabla resumen				
Habitación	Área (m2)	Lámparas	Lúmenes por lámpara	Lux
Sala/comedor	10.2	4	1200	226
Cocina	5.41	2	1200	227
Baño	6.5	2	1200	180
Dormitorio Padres	7	2	1200	154
Dormitorio hijo	3.45	3	1200	462

LUMINARIAS PARA PROTOTIPOS						
TIPO DE LUMINARIA	NOMBRE	APLICACIÓN	IMAGEN	CONSUMO WATTS	VOLTAJE	LUMENES
INTERIOR	LAMPARA LED DE TUBO	Luminaria sobre mobiliario		20	127	1200





CALCULO ALUMBRADO INTERIOR PROTOTIPO 2 (PAREJA)				
LOCAL/RECINTO:	SALA / COMEDOR			
DATOS:				
DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS DEL LOCAL				
NIVEL DE ILUMINACION	200 Lux			
DIMENSIONES				
LONGITUD	2,72 m	SUPERFICIE LOCAL (m2)	4,5152	
ANCHO	1,66 m			
ALTURA DE TRABAJO	1,27 m			
TIPO DE LAMPARA:	LAMPARA LED DE TUBO			
POTENCIA	20	W		
FLUJO LUMINOSO	1200	Lm		
COEFICIENTE DE CONSERVACION (Cd):	0,80	LIMPIO		
CALCULOS:				
INDICE DEL LOCAL/RECINTO (K)	0,81	K = L.a/[hu.(L+a)]		
COEFICIENTE UTILIZACION (Cu)	0,56	según fabricante		
FLUJO NECESARIO (flujo total)	2015,71	Lm	Flujo = E.S/Cd.Cu	
NUMERO DE LAMPARAS (N)	1,68	LAMPARAS		
NIVEL DE ILUMINACION FINAL	238,128987	LUX	E=N.FI.Cd.Cu/A	

CALCULO ALUMBRADO INTERIOR PROTOTIPO 2 (PAREJA)				
LOCAL/RECINTO:	COCINA			
DATOS:				
DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS DEL LOCAL				
NIVEL DE ILUMINACION	150 Lux			
DIMENSIONES				
LONGITUD	2,72 m	SUPERFICIE LOCAL (m2)	4,7872	
ANCHO	1,76 m			
ALTURA DE TRABAJO	1,21 m			
TIPO DE LAMPARA:	LAMPARA LED DE TUBO			
POTENCIA	20	W		
FLUJO LUMINOSO	1200	Lm		
COEFICIENTE DE CONSERVACION (Cd):	0,80	LIMPIO		
CALCULOS:				
INDICE DEL LOCAL/RECINTO (K)	0,88	K = L.a/[hu.(L+a)]		
COEFICIENTE UTILIZACION (Cu)	0,56	según fabricante		
FLUJO NECESARIO (flujo total)	1602,86	Lm	Flujo = E.S/Cd.Cu	
NUMERO DE LAMPARAS (N)	1,34	LAMPARAS		
NIVEL DE ILUMINACION FINAL	224,59893	LUX	E=N.FI.Cd.Cu/A	

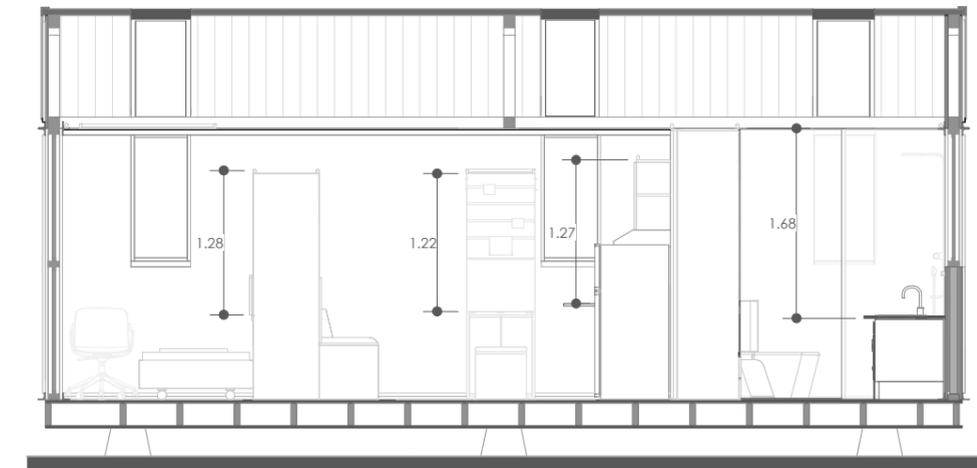
CALCULO ALUMBRADO INTERIOR PROTOTIPO 2 (PAREJA)				
LOCAL/RECINTO:	BAÑO			
DATOS:				
DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS DEL LOCAL				
NIVEL DE ILUMINACION	150 Lux			
DIMENSIONES				
LONGITUD	2,72 m	SUPERFICIE LOCAL (m2)	6,392	
ANCHO	2,35 m			
ALTURA DE TRABAJO	1,49 m			
TIPO DE LAMPARA:	LAMPARA LED DE TUBO			
POTENCIA	20	W		
FLUJO LUMINOSO	1200	Lm		
COEFICIENTE DE CONSERVACION (Cd):	0,80	LIMPIO		
CALCULOS:				
INDICE DEL LOCAL/RECINTO (K)	0,85	K = L.a/[hu.(L+a)]		
COEFICIENTE UTILIZACION (Cu)	0,56	según fabricante		
FLUJO NECESARIO (flujo total)	2140,18	Lm	Flujo = E.S/Cd.Cu	
NUMERO DE LAMPARAS (N)	1,78	LAMPARAS		
NIVEL DE ILUMINACION FINAL	168,210263	LUX	E=N.FI.Cd.Cu/A	

CALCULO ALUMBRADO INTERIOR PROTOTIPO 2 (PAREJA)				
LOCAL/RECINTO:	DORMITORIO			
DATOS:				
DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS DEL LOCAL				
NIVEL DE ILUMINACION	150 Lux			
DIMENSIONES				
LONGITUD	2,72 m	SUPERFICIE LOCAL (m2)	6,256	
ANCHO	2,3 m			
ALTURA DE TRABAJO	1,58 m			
TIPO DE LAMPARA:	LAMPARA LED DE TUBO			
POTENCIA	20	W		
FLUJO LUMINOSO	1200	Lm		
COEFICIENTE DE CONSERVACION (Cd):	0,80	LIMPIO		
CALCULOS:				
INDICE DEL LOCAL/RECINTO (K)	0,79	K = L.a/[hu.(L+a)]		
COEFICIENTE UTILIZACION (Cu)	0,56	según fabricante		
FLUJO NECESARIO (flujo total)	2094,64	Lm	Flujo = E.A/Cd.Cu	
NUMERO DE LAMPARAS (N)	1,75	LAMPARAS		
NIVEL DE ILUMINACION FINAL	171,867008	LUX	E=N.FI.Cd.Cu/A	

CALCULO ALUMBRADO INTERIOR PROTOTIPO 2 (PAREJA)			
LOCAL/RECINTO:	ESTUDIO		
DATOS:			
DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS DEL LOCAL			
NIVEL DE ILUMINACION	500 Lux		
DIMENSIONES			
LONGITUD	2 m	SUPERFICIE LOCAL (m2)	2
ANCHO	1 m		
ALTURA DE TRABAJO	1,26 m		
TIPO DE LAMPARA: LAMPARA LED DE TUBO			
POTENCIA	20	W	
FLUJO LUMINOSO	1200	Lm	
COEFICIENTE DE CONSERVACION (Cd):	0,80	LIMPIO	
CALCULOS:			
INDICE DEL LOCAL/RECINTO (K)	0,53	K = L.a/[hu.(L+a)]	
COEFICIENTE UTILIZACION (Cu)	0,60	según fabricante	
FLUJO NECESARIO (flujo total)	2083,33	Lm	Flujo = E.A/Cd.Cu
NUMERO DE LAMPARAS (N)	1,74	LAMPARAS	
NIVEL DE ILUMINACION FINAL	576	LUX	E=N.FI.Cd.Cu/A

LUMINARIAS PARA PROTOTIPOS						
TIPO DE LUMINARIA	NOMBRE	APLICACIÓN	IMAGEN	CONSUMO WATTS	VOLTAJE	LUMENES
INTERIOR	LAMPARA LED DE TUBO	Luminaria sobre mobiliario		20	127	1200

Tabla resumen				
Habitación	Área (m2)	Lámparas	Lúmenes por lámpara	Lux
Sala/comedor	4.5	2	1200	238
Cocina	4.9	2	1200	225
Baño	6.4	2	1200	168
Dormitorio	7.6	2	1200	172
Estudio	2	2	1200	576





CALCULO ALUMBRADO INTERIOR PROTOTIPO 3 (UN USUARIO)				
LOCAL/RECINTO:	SALA / COMEDOR			
DATOS:				
DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS DEL LOCAL				
NIVEL DE ILUMINACION	200 Lux			
DIMENSIONES				
LONGITUD	2,72 m	SUPERFICIE LOCAL (m2)	5,168	
ANCHO	1,9 m			
ALTURA DE TRABAJO	1,22 m			
TIPO DE LAMPARA:	LAMPARA LED DE TUBO			
POTENCIA	20	W		
FLUJO LUMINOSO	1200	Lm		
COEFICIENTE DE CONSERVACION (Cd):	0,80	LIMPIO		
CALCULOS:				
INDICE DEL LOCAL/RECINTO (K)	0,92	K = L.a/[hu.(L+a)]		
COEFICIENTE UTILIZACION (Cu)	0,60	según fabricante		
FLUJO NECESARIO (flujo total)	2153,33	Lm	Flujo = E.S/Cd.Cu	
NUMERO DE LAMPARAS (N)	1,79	LAMPARAS		
NIVEL DE ILUMINACION FINAL	222,910217	LUX	E=N.FI.Cd.Cu/A	

CALCULO ALUMBRADO INTERIOR PROTOTIPO 3 (UN USUARIO)				
LOCAL/RECINTO:	COCINA			
DATOS:				
DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS DEL LOCAL				
NIVEL DE ILUMINACION	150 Lux			
DIMENSIONES				
LONGITUD	2,72 m	SUPERFICIE LOCAL (m2)	3,264	
ANCHO	1,2 m			
ALTURA DE TRABAJO	1,27 m			
TIPO DE LAMPARA:	LAMPARA LED DE TUBO			
POTENCIA	20	W		
FLUJO LUMINOSO	1200	Lm		
COEFICIENTE DE CONSERVACION (Cd):	0,80	LIMPIO		
CALCULOS:				
INDICE DEL LOCAL/RECINTO (K)	0,66	K = L.a/[hu.(L+a)]		
COEFICIENTE UTILIZACION (Cu)	0,56	según fabricante		
FLUJO NECESARIO (flujo total)	1092,86	Lm	Flujo = E.S/Cd.Cu	
NUMERO DE LAMPARAS (N)	0,91	LAMPARAS		
NIVEL DE ILUMINACION FINAL	329,411765	LUX	E=N.FI.Cd.Cu/A	

CALCULO ALUMBRADO INTERIOR PROTOTIPO 3 (UN USUARIO)				
LOCAL/RECINTO:	BAÑO			
DATOS:				
DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS DEL LOCAL				
NIVEL DE ILUMINACION	150 Lux			
DIMENSIONES				
LONGITUD	2,72 m	SUPERFICIE LOCAL (m2)	6,4464	
ANCHO	2,37 m			
ALTURA DE TRABAJO	1,68 m			
TIPO DE LAMPARA:	LAMPARA LED DE TUBO			
POTENCIA	20	W		
FLUJO LUMINOSO	1200	Lm		
COEFICIENTE DE CONSERVACION (Cd):	0,80	LIMPIO		
CALCULOS:				
INDICE DEL LOCAL/RECINTO (K)	0,75	K = L.a/[hu.(L+a)]		
COEFICIENTE UTILIZACION (Cu)	0,56	según fabricante		
FLUJO NECESARIO (flujo total)	2158,39	Lm	Flujo = E.S/Cd.Cu	
NUMERO DE LAMPARAS (N)	1,80	LAMPARAS		
NIVEL DE ILUMINACION FINAL	166,790767	LUX	E=N.FI.Cd.Cu/A	

CALCULO ALUMBRADO INTERIOR PROTOTIPO 3 (UN USUARIO)				
LOCAL/RECINTO:	DORMITORIO /ESTUDIO			
DATOS:				
DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS DEL LOCAL				
NIVEL DE ILUMINACION	500 Lux			
DIMENSIONES				
LONGITUD	2,72 m	SUPERFICIE LOCAL (m2)	6,12	
ANCHO	2,25 m			
ALTURA DE TRABAJO	1,28 m			
TIPO DE LAMPARA:	LAMPARA LED DE TUBO			
POTENCIA	20	W		
FLUJO LUMINOSO	1200	Lm		
COEFICIENTE DE CONSERVACION (Cd):	0,80	LIMPIO		
CALCULOS:				
INDICE DEL LOCAL/RECINTO (K)	0,96	K = L.a/[hu.(L+a)]		
COEFICIENTE UTILIZACION (Cu)	0,60	según fabricante		
FLUJO NECESARIO (flujo total)	6375,00	Lm	Flujo = E.A/Cd.Cu	
NUMERO DE LAMPARAS (N)	5,31	LAMPARAS		
NIVEL DE ILUMINACION FINAL	470,588235	LUX	E=N.FI.Cd.Cu/A	

Habitación	Área (m2)	Lámparas	Lúmenes por lámpara	Lux
Sala/ comedor	5.22	2	1200	223
Cocina	3.3	2	1200	329
Baño	6.5	2	1200	166
Dormitorio / estudio	6.2	5	1200	471

Anexo 4

5.4 Cálculo de Valor de U

Fórmula general para calcular el Valor U (Franco, 2018).

$$U=1/R_t$$

Donde:

U= Transmitancia Térmica (W/m²·K)

R_t= Resistencia Térmica Total del elemento compuesto por capas (m²·K/W), que se obtiene según:

$$R_t = R_{si} + R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n + R_{se}$$

Donde:

R_{si}= Resistencia Térmica Superficial Interior (según norma por zona climática)

R_{se}= Resistencia Térmica Superficial Exterior (según norma por zona climática)

R₁, R₂, R₃, R_n= Resistencia Térmica de cada capa, que se obtienen según:

$$R = e / \lambda$$

Donde:

e = Espesor del Material (m)

λ = Conductividad Térmica del Material (W/K·m) (según cada material)

Los valores máximos de U, son determinado en cada país y en el caso de Ecuador según la zona climática donde se emplaza el proyecto.

Los casos de estudio están ubicados en Holanda

el valor de U está determinado según la directiva europea sobre el rendimiento energético de los edificios (EPB) en la cual se definen los siguientes valores.

Componente	U máximo (W / m ² K)
Paredes exteriores	0.24
Puertas	2
Techos	0.24
Pisos	0.24
Ventanas	1.5

Los prototipos están emplazados en la zona climática 3 (Cuenca) por tal razón se utiliza los valores de U máximos establecidos en la NEC-HS-EE (2018), los cuales son:

Componente	U máximo (W / m ² K)
Techos	0.27
Paredes sobre el nivel del terreno	0.59
Pisos	0.49
Ventanas	3.69

Según la fórmula se calcula el valor de U de los componentes de los casos de estudio y de los prototipos diseñados, y se verifica si cumplen con los valores mínimos según las tablas ya mencionadas.

Contemporary tiny home

Se determina los materiales utilizados en la envolvente de la vivienda; se enlista dichos materiales y su conductividad térmica.

Los valores de los materiales comunes se obtienen según la tabla detallada en el capítulo 3 de la investigación, no obstante para materiales especiales se recurre a la ficha técnica del material proveída por el fabricante.

Como es el caso del panel ecoboard cuyo dato se obtiene según el fabricante "Sonae Arauco"

Material	Conductividad térmica (λ) (W/K·m)
Madera (duela)	0.13
Madera (Tablero)	0.13
Lana de oveja	0.04
Tablero ecoboard	0.13
Vidrio	0.8
Cámara de aire	0.02
Corcho	0.03

A continuación se calcula la resistencia térmica de los materiales y por ende de cada componente de la vivienda, y posteriormente el valor de U.

Componente		Material	Espesor (e) (m)	Resistencia térmica (R) (m ² ·K/W)
Paredes exteriores	R _{si}	Tablero ecoboard	0.009	0.009/0.13 = 0.0692
	R1	Lana de oveja	0.08	0.08/0.04 = 2
	R2	Madera (Tablero)	0.02	0.02/0.13 = 0.154
	R _{se}	Madera pino (duela)	0.018	0.018/0.13 = 0.1385
	R _t			2.362
Puertas con vidrio	R _{si}	Vidrio	0.004	0.004/0.8 = 0.005
	R1	Cámara de aire	0.02	0.02/0.02 = 1
	R _{se}	Vidrio	0.004	0.004/0.8 = 0.005
	R _t			1.01
Techos	R _{si}	Tablero ecoboard	0.009	0.009/0.13 = 0.0692
	R1	Lana de oveja	0.12	0.12/0.04 = 3
	R2	Madera (Tablero)	0.02	0.02/0.13 = 0.0154
	R _{se}	Madera pino (duela)	0.018	0.018/0.13 = 0.1385
	R _t			3.223
Pisos ventilados	R _{si}	Corcho	0.01	0.01/0.03 = 0.3333
	R1	Tablero ecoboard	0.018	0.018/0.13 = 0.1385
	R _{se}	Lana de oveja	0.05	0.05/0.04 = 1.25
	R _t			1.722
Ventanas	R _{si}	Vidrio	0.004	0.004/0.8 = 0.005
	R1	Cámara de aire	0.02	0.02/0.02 = 1
	R _{se}	Vidrio	0.004	0.004/0.8 = 0.005
	R _t			1.01

Componente	U calculado = 1/Rt	U máx	Cumple
Paredes exteriores	1/2.36=0.42	0.24	No
Puertas	1/1.01=0.99	2	Sí
Techos	1/3.22=0.31	0.24	No
Pisos	1/1.72=0.58	0.24	No
Ventanas	1/1.01=0.99	1.5	Sí
Total			40%

Tiny loft Mill home

Se realiza el mismo procedimiento para el cálculo del valor de U en el segundo caso de estudio (Mill home).

Los valores de conductividad térmica de los materiales Tricoya y mill panel, se obtiene de los fabricantes: masisa y mill panel (wood panel technology) respectivamente.

Material	Conductividad térmica (λ) (W/K.m)
Tricoya, super MDF	0.095
Mill panel e=6.8 cm	0.59
Mill panel e=12 cm	0.41
Vidrio	0.8
Cámara de aire	0.02

Componente		Material	Espesor (e) (m)	Resistencia térmica (R) (m ² K/W)
Paredes exteriores	Rsi	Mill panel	0.068	0.068/0.59 = 0.12
	Rse	Tricoya, super MDF	0.015	0.015/0.095 = 0.158
	Rt			0.28
Puertas	Rsi	Mill panel	0.068	0.068/0.59 = 0.12
	Rse	Tricoya, super MDF	0.015	0.015/0.095 = 0.158
	Rt			0.28
Puertas con vidrio	Rsi	Vidrio	0.004	0.004/0.8 = 0.005
	R1	Cámara de aire	0.02	0.02/0.02 = 1
	Rse	Vidrio	0.004	0.004/0.8 = 0.005
	Rt			1.01
Techos	Rse	Mill panel	0.12	0.12/0.41 = 0.3
	Rt			0.3
Pisos ventilados	N.A.			
Ventanas	Rsi	Vidrio	0.004	0.004/0.8 = 0.005
	R1	Cámara de aire	0.02	0.02/0.02 = 1
	Rse	Vidrio	0.004	0.004/0.8 = 0.005
	Rt			1.01

Componente	U calculado= 1/Rt	U máx	Cumple
Paredes exteriores	1/0.28=3.5	0.24	No
Puertas	1/0.28=3.5	2	No
Puertas con vidrio	1/1.01=0.99	2	Sí
Techos	1/0.3=3.3	0.24	No
Pisos ventilados	N.A	0.24	N.A
Ventanas	1/1.01=0.99	1.5	Sí
Total			40%



Prototipos tiny houses

El valor de conductividad térmica del panel kutérmico, se obtiene del fabricante: Kubiec.

Material	Conductividad térmica (λ) (W/K m)
Madera (Tabla)	0.13
Poliestireno	0.03
Tablero OSB	0.13
Yeso cartón	0.26
Vidrio	0.8
Cámara de aire	0.02
Panel kutérmico	$R_t = 13.12 \text{ m}^2\text{K/W}$

El cálculo de valor de U es igual para los los prototipos diseñados ya que ya que los materiales y componentes de la vivienda son idénticos.

Componente	U calculado	U máx	Cumple
Paredes sobre el nivel del terreno	$1/2.60=0.39$	0.59	Sí
Techos	$1/13.1=0.08$	0.27	Sí
Pisos	$1/1.61=0.39$	0.49	
Ventanas	$1/1.01=1$	3.69	Sí
Total			100%

Componente		Material	Espesor (e) (m)	Resistencia térmica (R) ($\text{m}^2\text{K/W}$)
Paredes sobre el nivel del terreno	Rsi	Yeso cartón	0.016	$0.016/0.26 = 0.0615$
	R1	Tablero OSB	0.009	$0.009/0.13 = 0.07$
	R2	Aislamiento de poliestireno	0.07	$0.07/0.03 = 2.333$
	Rse	Tabla	0.018	$0.018/0.13 = 0.1385$
	R_t			2.603
Techos	Rse	Panel kutérmico	$R_t = 13.12 \text{ m}^2\text{K/W}$	
	R_t			13.12
Pisos	Rsi	Tablero OSB	0.018	$0.018/0.13 = 0.1385$
	R1	Aislamiento de poliestireno	0.07	$0.07/0.03 = 2.333$
	Rse	Madera	0.018	$0.018/0.13 = 0.1385$
	R_t			2.61
Ventanas y lucernarios	Rsi	Vidrio	0.004	$0.004/0.8 = 0.005$
	R1	Cámara de aire	0.02	$0.02/0.02 = 1$
	Rse	Vidrio	0.004	$0.004/0.8 = 0.005$
	R_t			1.01

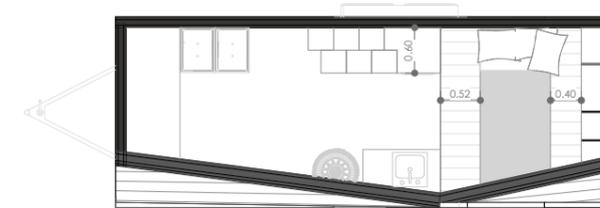
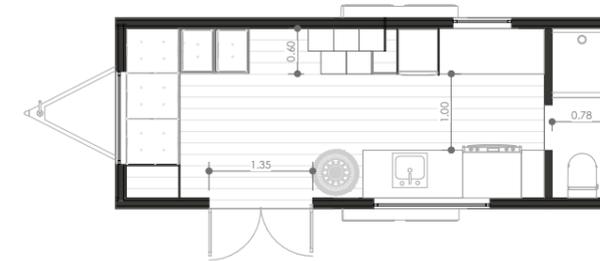
5.5 Funcionalidad y operatividad

Para el análisis de la funcionalidad y operatividad de una vivienda es importante conocer las medidas mínimas para el desarrollo de las actividades dentro de la misma. Se comparará según las medidas estudiadas en el capítulo 2.

Espacio funcional	Medida mínima (m)
Mesa y silla (Estudio)	1.2
Espacio de trabajo en cocina	0.8-0.9
Espacio de trabajo lavandería	0.7
Circulación alrededor de cama	0.4
Circulación horizontal	0.7
Altura piso-Techo	2.1
Espacio entre muebles (sala)	0.6

A través de estas medidas se determina si los espacios de las viviendas son funcionales y operativos y a su vez sus circulaciones.

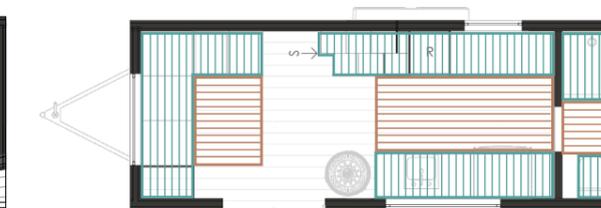
También se identifica el mobiliario polifuncional presente en las viviendas.



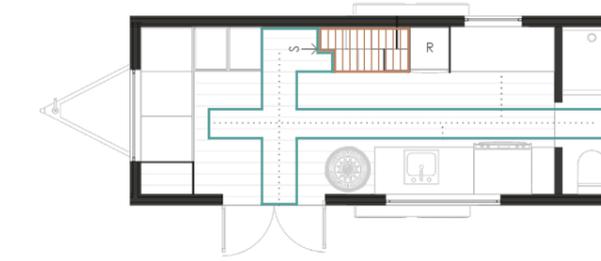
Medidas Contemporary tiny house



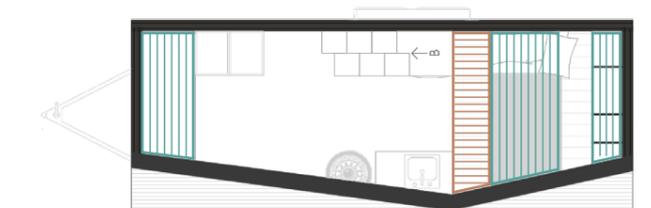
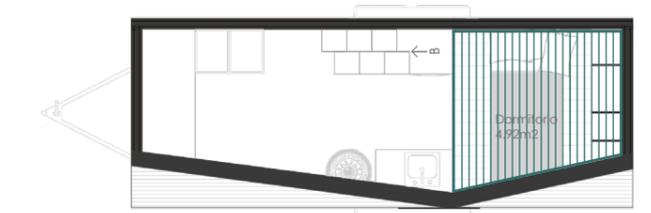
Zonificación Contemporary tiny house



Mobiliario
Espacio funcional Contemporary tiny house.



Circulación vertical
Circulación horizontal
Imagen 3-22. Circulación Contemporary tiny house.

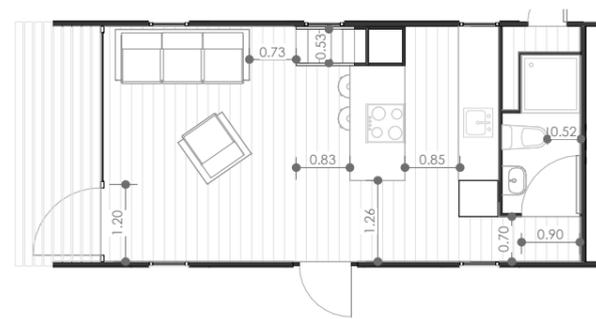


Espacio funcional incorrecto
Espacio sin uso

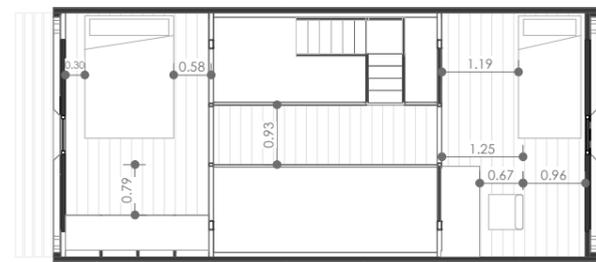
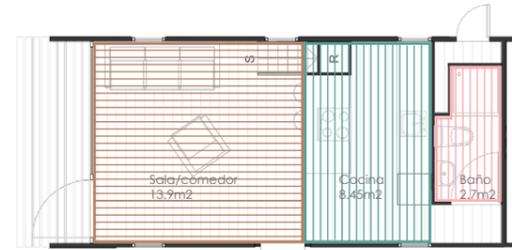


A

A



Zonificación Tiny loft mill home.



Medidas Tiny loft mill home.



Mobiliario
Espacio funcional Tiny loft mill home.



Espacio funcional incorrecto
Espacio sin uso



Circulación Tiny loft mill home.



Circulación vertical
Circulación horizontal

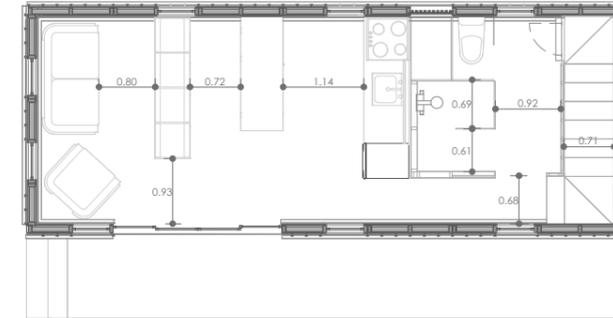
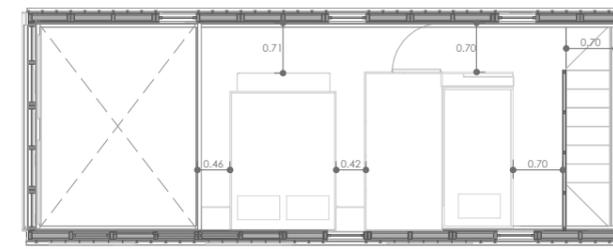
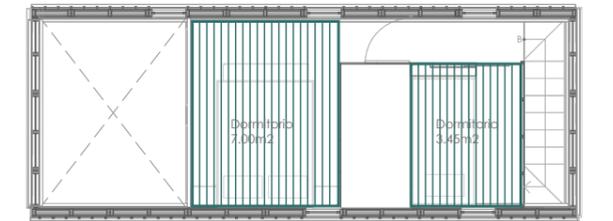
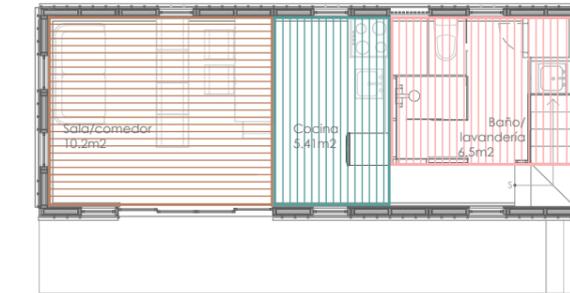


Imagen 4-43. Zonificación prototipo 1.



Medidas prototipo 1.

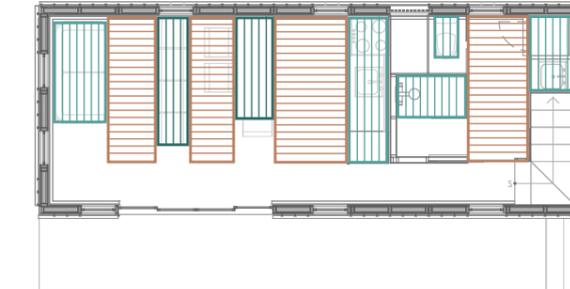
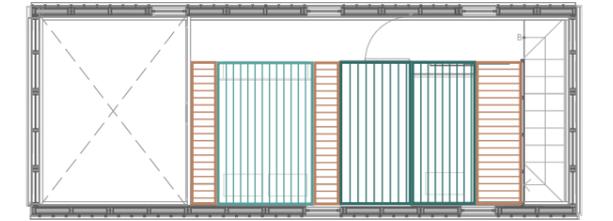


Imagen 4-44. Mobiliario prototipo 1.



Mobiliario
Mobiliario polifuncional
Espacio funcional adecuado

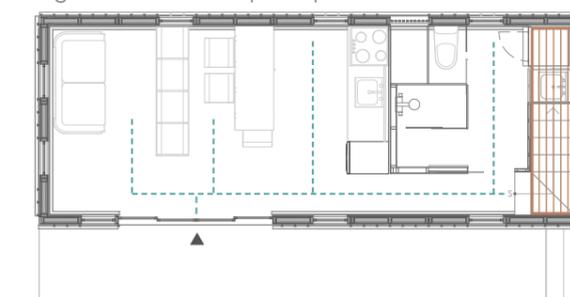
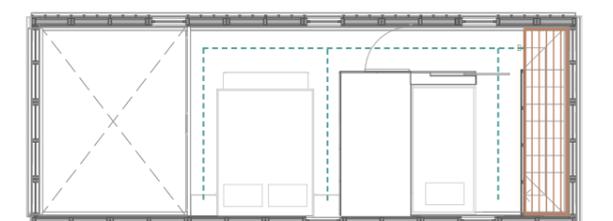
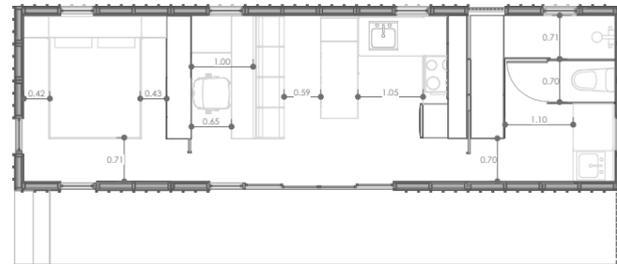


Imagen 4-45. Circulación prototipo 1.



Circulación vertical
Circulación horizontal



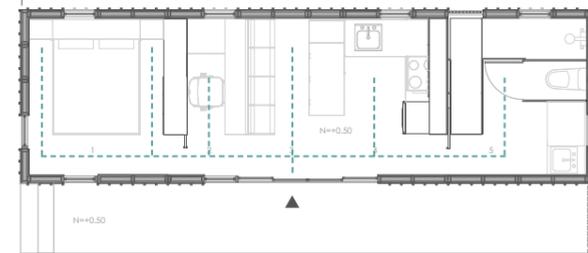
Medidas prototipo 2.



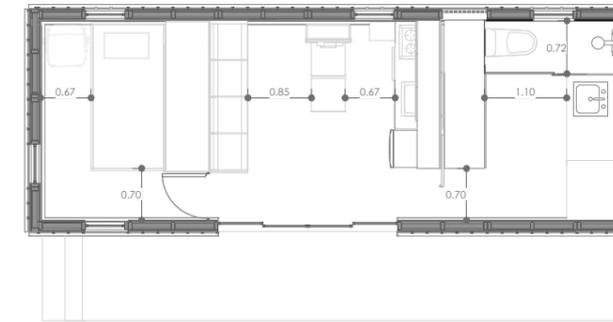
Zonificación prototipo 2.



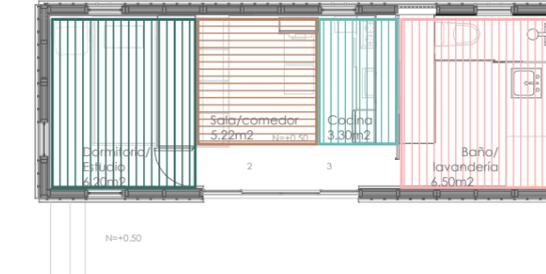
--- Mueblario --- Mueblario polifuncional --- Espacio funcional adecuado
Espacio funcional prototipo 2.



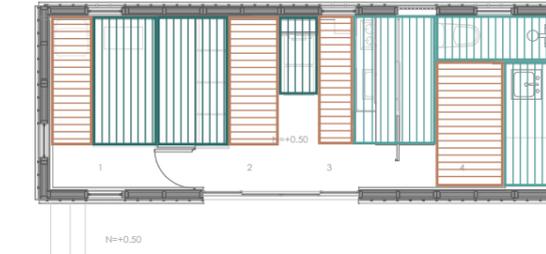
--- Circulación horizontal
Circulación prototipo 2.



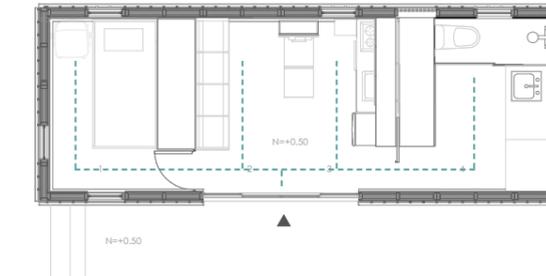
Medidas prototipo 3.



Zonificación prototipo 3.



--- Mueblario --- Mueblario polifuncional --- Espacio funcional adecuado
Espacio funcional prototipo 3.



--- Circulación horizontal
Imagen 4-65. Circulación prototipo 3.