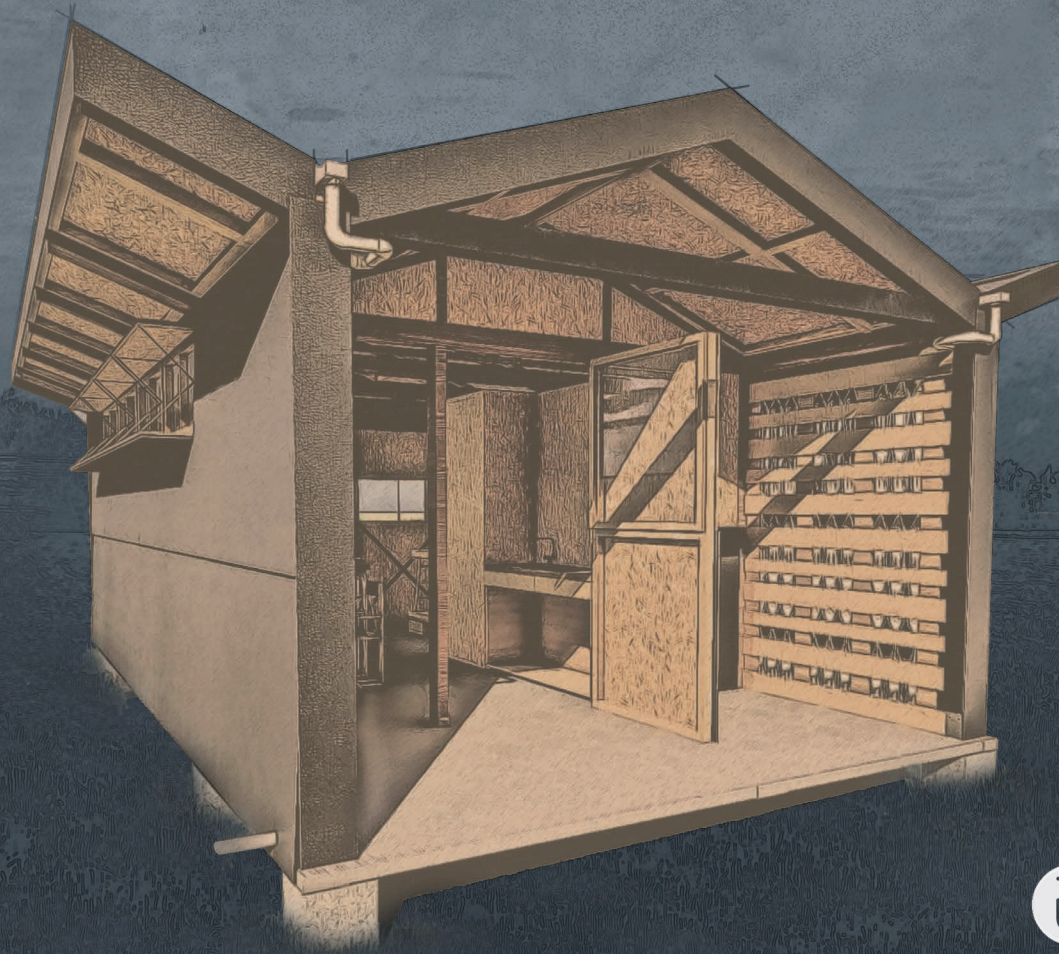


Sistema de autoconstrucción prefabricado que pueda replantearse como vivienda emergente para zonas climáticas continental templada y continental lluviosa del Ecuador

Prototipo multifuncional con doble vida.



Proyecto Final de Carrera previo a la obtención del
título de Arquitecto
Año:2021



DISEÑO
ARQUITECTURA
Y ARTE
FACULTAD

Autores: Ismael Parra-Paúl Pesántez.

Director: Arq. Pablo Ochoa Pesantez Ph.D

Cuenca-Ecuador

Dedicatoria

A mis padres Olga y Efrén por haberme brindado todo su apoyo incondicional siempre acompañándome en cada paso que daba sin perder la fe en mí, enseñándome a no rendirme y lo importante de la vida.
A mis hermanos Priscila y Paul por brindarme toda la ayuda y aliento cuando más lo necesite.
A Gabriela por su entrega incondicional acompañándome en mi desarrollo personal y profesional.
A todos mis compañeros que hasta el día de hoy llegaron a brindarme su amistad en este transcurso de vida.

Ismael Parra.

A mis padres Telmo y Narcisa por guiarme constantemente y ser mi fortaleza.
A mis hermanos por ser mi ejemplo a seguir, dándome consejos siempre.
A mis abuelitas Teresa y Gerardina que siempre han estado dándome fuerza y apoyo para continuar.
A mis amigos y compañeros por apoyarme.
A Dios dándome sabiduría para continuar por este largo camino.

Paúl Pesántez.

Agradecimientos

A Dios por guiarnos.

A nuestras familias por apoyarnos.

A nuestro Tutor Arq. Pablo Ochoa por apoyarnos en todo momento e incentivarnos a hacer mejor las cosas, siendo un guía, así también como a nuestros profesores:

Arq. Verónica Heras

Arq. Natasha Cabrera

Arq. Cristian Sotomayor

Arq. Rubén Culcay

Ismael Parra-Paúl Pesántez.

ÍNDICE

Dedicatoria	2		
Agradecimientos	3		
Objetivos	5		
Objetivo general	5		
Objetivos específicos.	5		
Resumen	6		
Abstract	7		
Problemática	8		
Definiciones	11		
"Desastres"	11		
"Autoconstrucción"	11		
"Vivienda emergente"	11		
Vivienda emergente	12		
Cualidades de vivienda emergente	14		
Antecedentes Vivienda Emergente	15		
Casos de estudio	18		
CAEMBA	20		
Escuela temporal en Chengdu, China	23		
Vivienda emergente.	24		
Entrevistas	26		
		Entrevista a Juanita Cosme	27
		Entrevista a Mirella Cedeño	28
		Entrevista a Manuel Pallares y Cristina Latorre	29
		Entrevista a Mirella Cedeño	30
		Entrevista a Jose Ricardo Herrera Falcones	31
		PROPUESTA	32
		Condiciones y normativas de Diseño	33
		DISEÑO	35
		Propuesta teórica conceptual.	35
		Descripción del proyecto	36
		Proceso de construcción	37
		Mobiliario	38
		Elevaciones	40
		Corte	41
		Sección Constructiva	42
		Instalaciones Vivienda	43
		Propuesta formal	47
		Doble función	56
		Maqueta	64
		Manual de construcción	73
		Conclusiones	75
		Bibliografía	77
		Anexos	79

Objetivos

Objetivo general

Proponer un sistema de autoconstrucción prefabricado aplicado a un proyecto de vivienda temporal que pueda replantearse con otra funcionalidad.

Objetivos específicos

1. Realizar una revisión de literatura y analizar referentes de vivienda temporal y sistemas constructivos prefabricados.
2. Proponer un sistema de autoconstrucción prefabricada que pueda ser aplicado a un proyecto de vivienda temporal en Ecuador con la posibilidad de replantearse con otra funcionalidad.
3. Diseñar un proyecto de vivienda temporal con la posibilidad de replantearse con otra funcionalidad
4. Diseñar un manual de autoconstrucción y desamblaje, y construir una sección constructiva del prototipo

Resumen

Ecuador al estar ubicado en el cinturón de fuego se ve obligado a enfrentar un sinnúmero de desastres naturales. Las familias que, al ser afectadas de forma indirecta o directa, se ven forzados a evacuar sus hogares y vivir por tiempos indefinidos en otros lugares. El país no se encuentra prevenido para enfrentar estos tipos de catástrofes, ya que no cuenta con prototipos de vivienda emergente los cuales puedan albergar o refugiar a las personas evacuadas. Esta tesis responde a esta realidad mediante el diseño de una vivienda de autoconstrucción de una manera ágil, rápida y efectiva.

The construction sector generates various types of pollution, mainly in the manufacture of a material. Through the application of the Life Cycle Analysis methodological tool, the levels of energy consumption and CO₂ emission associated with the adobe manufacturing process were determined in three factories near the city of Cuenca: factory A: 797,33 Mj - 591,41 Kg of CO₂; factory B: 188,96 Mj - 135,06 Kg of CO₂; factory C: 190,42 Mj - 141,24 Kg of CO₂. Adobe showed low levels of environmental impact compared to other materials such as brick, block, cement, among others.

Problemática

Ecuador constantemente sufre diversos tipos de desastres naturales de gran magnitud y extensión debido a su ubicación en el denominado Cinturón de Fuego del Pacífico con una larga serie de volcanes; en su mayoría activos que provocan constantemente sismos de gran magnitud y erupciones volcánicas. Asimismo, Ecuador se encuentra dentro de un cinturón de bajas presiones que rodea el globo terrestre; en la zona de convergencia intertropical la cual es una área constantemente afectada por deslizamientos, inundaciones, sequías o efectos del fenómeno El Niño.

El país ha sufrido algunos desastres naturales siendo el fenómeno del niño uno de sus principales causantes; dejando más de 30000 damnificados en el año de 1997, después en 1999 la erupción del volcán Guagua Pichincha desplazó a más de 2000 personas (Jordán & Asociados, Estudio, 2008) y en el 2016 un terremoto y algunos sismos dejaron a 20000 personas sin hogar. (Constante, 2016, p. 11).

Durante estas catástrofes o desastres naturales las personas son obligadas a evacuar sus viviendas debido a la destrucción parcial o total de las mismas. Uno de los problemas más graves en Ecuador es la carencia de un lugar para protegerse después de verse obligados a evacuar sus viviendas por cualquier

catástrofe que se pueda dar. En diferentes ocasiones el país se ha visto obligado a improvisar lugares en donde se pueda acoger a personas afectadas; utilizando escuelas, coliseos e incluso trasladando a otras ciudades a los damnificados.

En el año 2016 Ecuador enfrentó su último desastre natural de gran magnitud en donde se dejó en evidencia la falta de refugios o viviendas emergentes; lugares en donde las personas puedan ser albergadas por varios meses. Durante este terremoto las personas tuvieron que vivir en carpas improvisadas perdiendo su privacidad y teniendo un sin número de problemas como fue la trasmisión de enfermedades, violaciones, agresiones, asaltos, insalubridad e inclusive las carpas o plásticos que donaban a las personas no eran suficientes, por lo cual las personas tuvieron que dormir en la calle o bajo las viviendas alta de bambú.

El país debería contar con viviendas emergentes las cuales se puedan construir de manera rápida para poder dar una solución inmediata; viviendas en donde las personas puedan habitar por un lapso de tiempo determinado hasta que se pueda reconstruir o reubicar las viviendas; y así estar preparada para cualquier desastre que se puede suscitar, ya que el país tiende a ser perjudicado por inundaciones, sismos y terremotos.



Fuente: (eldiario.ec,2016)



01

VIVIENDA
EMERGENTE

Definiciones

“Desastres”

“Situación o evento, que sobrepasa la capacidad local, lo que exige una petición de asistencia externa a nivel nacional o internacional” (EM-DAT1,2012); Es un suceso imprevisto que puede suceder un momento a otro, que causa muertes y destrucciones. (Acosta,Orejuela, 2018)

Los desastres pueden ser causados por la naturaleza como terremotos, inundaciones, huracanes, erupciones volcánicas, aunque también pueden ser causados por el ser humano como las guerras, disturbios civiles que destruyen ciudades y desplazan a las personas, otra de las causas que se pueden dar son epidemias, incendios, accidentes nucleares o fallas en cálculos estructurales causando la caída o derrumbe de una edificación (Calderón,2013).

“Autoconstrucción”

Autoconstrucción se define como la forma de realizar una edificación con el trabajo de los propios dueños o beneficiados de la vivienda, puede también ser realizado por diferentes familiares, amigos o vecinos, siendo un trabajo en conjunto sin tener ninguna remuneración económica, lo que implica un trabajo en conjunto sin ningún tipo de mayor experiencia e inclu

so siendo en la mayoría de casos artesanal. En lugares rurales la mayoría de personas realizan este trabajo, ya que forman asentamientos sin ninguna normativa gubernamental y ningún calculo previamente realizado. También, de una manera menos frecuente se realizan en el sector urbano, realizando viviendas provisionales reduciendo el gasto de mano de obra. (HIC,2006).

“Vivienda emergente”

El concepto o término de vivienda emergente no está aún definido en su totalidad, se han encontrado diferentes fuentes bibliográficas en donde se menciona a vivienda emergente como alternativa temporal habitacional en donde permanecer o refugiarse que constituye una solución a cualquier tipo de fenómeno natural , también se encontró otra definición como “aquella estructura construida con materiales tradicionales o no, que sirve de albergue a la población afectada. Una vivienda emergente es clasificada como un refugio para resguardar a las personas de algún peligro” (Pech,2011, p.40).



Fuente: (Muños A,2018)

Vivienda emergente

La vivienda emergente es un tema que nace a partir de los diferentes catástrofes o desastres naturales que se van efectuando en nuestro planeta, devastaciones que dejan a muchos habitantes sin vivienda o un alojamiento en donde puedan permanecer por un largo o corto tiempo. Según Ariel (2013), las viviendas emergentes deben adaptarse a los diferentes climas, condiciones sociales de las personas (formas de vivir y socializar, hábitos y costumbres, entre otros).

Existen varios tipos de vivienda emergente para refugiar a las personas evacuadas o personas damnificadas. Al hablar de vivienda, hay que enfocarse en una respuesta habitacional por núcleo familiar, en contraste con los espacios de refugios masivos que suelen romper la dinámica familiar. Los albergues utilizados en la provincia de Manabí, tuvieron problemas graves de salubridad ya que no existió la correcta planificación para dotar agua y evacuar los desechos, también se dieron situaciones como violencia a la mujer y niños, violaciones y robos a las familias afectadas.

Para que una vivienda emergente sea eficaz debería tener materiales locales o de comercialización deben ser comunes del lugar de emplazamiento de las viviendas, evitando así el transporte de material, disminución de costos y de tiempo; a la vez de impul-

sar la reactivación de la economía local. El sistema constructivo debe ser planificado y socializado con los usuarios para que ellos puedan mantener la vivienda y cuando quieran hacer alguna modificación la puedan realizar sin problemas. (Vanga, Paredes, Santa María, 2019)

La vivienda emergente es el primer paso previo a la vivienda definitiva, un lugar en donde las personas se puedan refugiar por cierto tiempo. Es una casa de fácil y rápida construcción, con requerimiento mínimo de mano de obra, muy económica, térmica, y de óptimo comportamiento estructural con simple geometría, pues debe ser de fácil modularidad, de preensamble de algunas piezas antes del envío, lo que posibilita estar a tiempo en el momento del desastre. (Vleescho, 2018)

En fin, se trata de una solución que permite contar con un lugar íntimo y protegido, desarrollar un espacio para la familia, y lo más importante, generar los sentimientos de fuerza, unión, solidaridad y progreso a los damnificados. (Muñoz, 2011). La vivienda emergente digna puede llegar a ser un impulso para salir adelante a las personas que han perdido parte o el total de sus bienes e incluso pérdidas de familiares, necesitando así un lugar adecuado para poder sobrellevar la situación.

MEASUREMENTS

SIZE
188 square feet

HOUSES
Five people

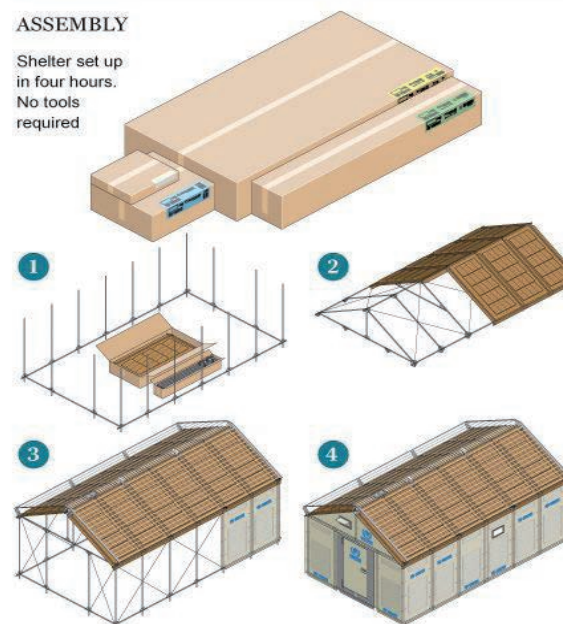


WEIGHT
100kg

COST
£638 per unit once in mass production

ASSEMBLY

Shelter set up in four hours.
No tools required



Fuente : Daniela C (Fundacion IKEA).2018

TIPOS DE VIIVENDAS EMERGENTE

Familia de acogida	Campamento Temporal	Refugio temporal	Alojamiento Temporal	Áreas de Recepción y Tránsito	Centros de Evacuación
<p>Alojamiento en viviendas de familiares, vecinos o allegados, en que las personas afectadas residen temporalmente ante la presencia de un riesgo o evento peligroso (SGR & OTM, 2017). Alquileres para familias en emergencias: son viviendas alquiladas por parte de las familias afectadas con fuente económica propia, pública o privada de carácter temporal (SGR & OTM, 2017).</p>	<p>Alojamiento que se instala en un terreno a campo abierto ante la falta de otro tipo de infraestructura, este tipo de alojamiento temporal cuenta con carpas para un número determinado de familias que tienen acceso a servicios de necesidades básicas. La permanencia límite dentro de esta categoría es de 6 meses (SGR & OTM, 2017).</p>	<p>Sitio en el cual los damnificados buscan un techo para su cobertura frente a la presencia de un evento de peligro, estos sitios pueden o no ser asistidos por el gobierno nacional, considerado como lugar de paso para un posterior traslado a nuevos sitios de Alojamientos Temporales (SGR & OTM, 2017).</p>	<p>Infraestructura existente, previamente inspeccionada y designada, misma que cuenta con servicios de agua, luz, alimento y servicios sanitarios para uso por parte de los damnificados, el tiempo de estadía dentro de estos locales es hasta unos 60 días (SGR & OTM, 2017). Una de las infraestructuras de uso más común son los centros educativos por su capacidad de albergar mayor cantidad de personas, contar con servicios básicos y la facilidad de acceso a los mismos. Pero como habíamos mencionado, el efecto que generan en la población educativa se ve reflejada en pérdidas de clases (SGR & OTM, 2017).</p>	<p>Estas áreas se activan de acuerdo a las características de la situación de riesgo presente, no son un Alojamiento Temporal, por lo que no deben cumplir con esta función. Su principal función es la de preparación de las familias damnificadas para su posterior transferencia a los lugares con mejores condiciones para su estadía (SGR & OTM, 2017).</p>	<p>Para Ecuador tiene la misma función de las áreas de recepción y tránsito.</p>

Fuente: Propia

Cualidades de vivienda emergente

Investigando sobre vivienda emergente se obtiene diferentes aspectos adecuados para una buena aplicación, es por eso que se estudia el sistema constructivo, el cual reúne diferentes cualidades que se puedan aplicar a vivienda emergente de autoconstrucción, es así que se llegó a los siguientes aspectos:

- La vivienda debe ser flexible y deberá estar bien distribuida contando con los servicios básicos (luz, agua, cocina y baños).
- Distribución óptima del espacio, aprovechando el mayor espacio posible, ya que el área especificada oscila entre 18 a 36 metros cuadrado; además gozará de recomendaciones mínimas constructivas, que deben ser observadas por los constructores voluntarios y familias damnificadas.
- Capacidad. Las viviendas emergentes deberán ser para una familia, diseñando dos tipos de prototipo (emergente y permanente), dotar de servicios básicos siendo comunes.
- Durabilidad. La vivienda emergente deberá ser utilizada por un periodo no mayor a 6 meses.
- Estructuración. El diseño estructural deberá ser calculado para cargas vivas y muertas y resistir cualquier sismo o vientos fuertes. El diseño de la estructura será básico y deberá adaptarse a las paredes,
- Impermeabilidad. La vivienda emergente deberá resistir a la lluvia, sol y diferentes temperaturas permitiendo a los usuarios un confort térmico.
- Construcción. Las viviendas serán construidas en 2 a 3 días por 7-10 personas, siendo necesario un sistema constructivo fácil y con todas las especificaciones para la construcción adecuada, siendo fácil de entender sin la necesidad de ser especialista o técnico.
- Economía. El prototipo deberá ser diseñado con materiales económicos pero funcionales, permitiendo ser una vivienda accesible desde el punto económico ya sea para las entidades gubernamentales o organizaciones, se deberá tener en cuenta el gasto de transporte intentando reducir al máximo el mismo, ya sea utilizando materiales de la región o materiales industrializados que permiten una mayor facilidad de adquirir.
- Flexibilidad. El diseño deberá poderse implantar en diferentes topografías del terreno y diferentes tipos de suelo, permitiendo a la vivienda ser estable.
- Sostenibilidad. Se utilizarán materiales reciclables y que puedan después tener otro uso, reduciendo el impacto ambiental.
- Producción industrial. Se deberá buscar materiales industrializados ya que esto ayudará a construir y adquirir de una manera rápida. (Vleescho, 2018)

02

ANTECEDENTES
VIVIENDA
EMERGENTE

Antecedentes de vivienda emergente



1906. Terremoto de San Francisco, California, Estados Unidos

El terremoto de San Francisco es uno de los terremotos más grandes sucedidos en Estados Unidos, ya que, a más de ser de gran magnitud, el fuego duro por más de 3 días. Los datos oficiales arrojan la cifra de 3,000 muertos y 225,000 personas que perdieron sus casas (casi 50% de la población de la ciudad).

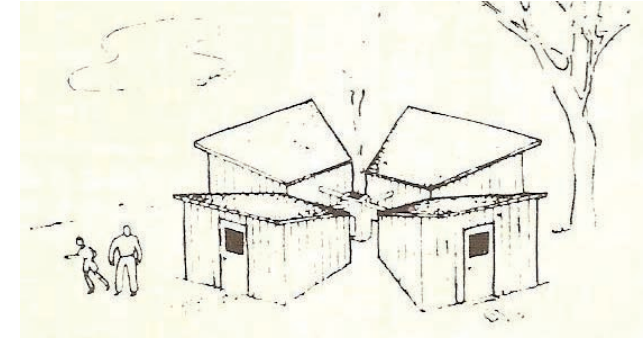
La ayuda humanitaria consistió (además de proveer los primeros auxilios) en la creación de asentamientos provisionales de emergencia, organizados por el ejército estadounidense. Cuatro meses después el Cuerpo de Ingenieros del Ejército (Army Corps of Engineers) creó un prototipo de vivienda prefabricada y transportable de madera.

Las viviendas variaban en dimensiones desde 13 hasta 37 metros cuadrados (2 a 3 habitaciones), 5,610 "Cottages" (Cabañas, como fueron nombradas) fueron construidas en los 21 asentamientos/cuarteles que fueron establecidos en los parques públicos de la ciudad. (Davis, 2008, p. 137)



1940. Dymaxion House, (R. Buckminster Fuller)

La casa "Dymaxion", diseñada por Buckminster Fuller en 1929, fue creada para producirse masivamente de forma temporal de la manera más sostenible. Esta vivienda temporal fue diseñada por Fuller (partiendo del diseño de la Dymaxion) respondiendo al pedido de "British War Relief Organization" (Organización Británica de Socorro en la Guerra) para ser utilizada en el Reino Unido como vivienda temporal en los bombardeos. Nunca fue utilizada por el gobierno británico. (Kate Stöhr, 2006).



1941. Refugio Primitivo: Transportable y Movable, (Alvar Aalto)

En 1941 Alvar Aalto diseñó dos diseños de viviendas emergentes como respuesta a la Segunda Guerra Mundial. A pesar de no haber sido nunca construidos, la novedad de su propuesta es la agrupación de las viviendas en grupos de cuatro unidades que compartían un sistema de calefacción central.

El primer modelo desarrollado por Aalto (Refugio Primitivo Transportable) estaba diseñado para facilitar la movilización de un lugar a otro con un sistema de calefacción central haciéndola así más rentable.

El segundo prototipo era más pesado, y su ventaja con respecto al anterior modelo era que estaba pensado para que una agrupación de cuatro viviendas temporales pudiera convertirse en una vivienda permanente con solo mover sus módulos. (Acosta, Orjuela, 2018)

Antecedentes de vivienda emergente



6x6 House. (Jean Prouvé)

Jean Prouvé interesado por la modulación y materiales prefabricados centra su carrera en ayudar a las personas necesitadas. Diseñó varios refugios prefabricados, escuelas, y un prototipo de una tienda de campaña con estructura metálica. Se destaca la casa 6x6 como uno de sus aportes más significativos. Durante la Segunda Guerra Mundial se pensó en un lugar para refugiar a las familias francesas. El diseño se basó en el montaje rápido con la ayuda de 3 hombres en un sólo día y ser de fácil transportación mediante un camión.

El diseño es un prototipo modulado con estructura metálica y paneles de madera, materiales de encontrar durante la guerra. (Acosta, Orejuela, 2018). La restricción a la accesibilidad de los materiales limitó la construcción de las casas. Siendo uno de los mejores ejemplos de diseño de prefabricación durante el siglo XIX, se ha replicado el modelo en diversas oportunidades.



1995. Global Village Shelter.

La vivienda temporal de cartón corrugado fue creada en 1995, esta vivienda puede ser construida en 30 min por dos personas, es un prototipo de cartón corrugado con un sistema plegable y un material impermeabilizante, durante el tiempo ha sido modificada utilizando polipropileno siendo este un material más resistente a los rayos UV y mayores resistentes al fuego.

En su interior la vivienda cuenta con un área de 6.25 metros cuadrados, tiene un peso de 180 libras sin contar con los elementos de anclaje. Se puede transportar de manera fácil ya que se puede plegar, y tiene un precio de 550\$. (Caderon, 2013)



2013. New Temporary Housing System. (Shigeru Ban.)

Shigeru Ban diseñó un nuevo sistema prefabricado de vivienda emergente utilizadas en países desarrollados. La vivienda cuenta con 36 metros cuadrados; está construido con un panel sándwich de FRP (Plástico reforzado con fibras) se puede utilizar en pavimento, muros y techo; y puede ser construido en un día de trabajo por cuatro personas.

La vivienda está modulada en base a las dimensiones de los paneles, y estos están diseñados para ser fabricados manualmente o pueden ser inutilizados y con materiales de la región como resinas, lana de vidrio, etc.

03

CASOS DE
ESTUDIO

Caso de estudio: CAEMBA



Fuente: eldiario.ec,2018

CAEMBA

El terremoto de Manabi dejo a miles de familias sin hogar, obligadas a buscar un lugar en donde refugiarse, es así que la pareja Cristina LaTorre y Manuel Pallares por medio de su hacienda con Bambú, envían estructuras prefabricadas de este material, techos livianos y economicos, siendo este el concepto de CAEMBA, Vivienda emergentes de Bambú.

Posterior a esto CAEMBA propone ante la necesidad de las personas ir mas alla creando así viviendas a largo plazo. diseñando una vivienda progresiva la cual se basa como material principal el Bambú

Crean casas de 42 m², las cuales se pueden construir en un solo día, son casas frescas que se adaptan al clima logrando así un ahorro energético como son los ventiladores o aire acondicionado, son viviendas que pueden crecer ya que están moduladas lo cual permite a las familias poder crecer según como ellos se adapten, ya que cuentan con un sistema constructivo fácil el cual puedan construir ellos mismos sin la necesidad de un técnico o especialista.



Vivienda emergente, Caemba

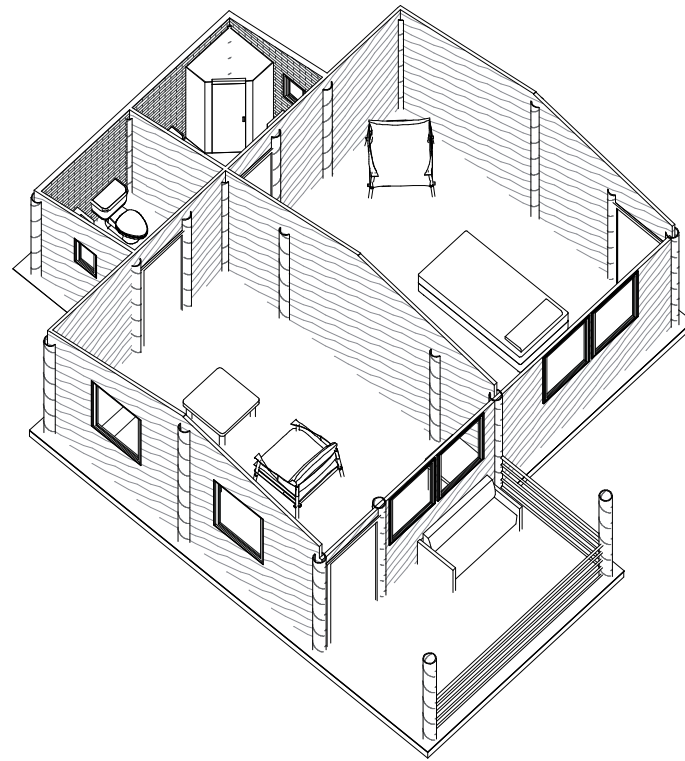
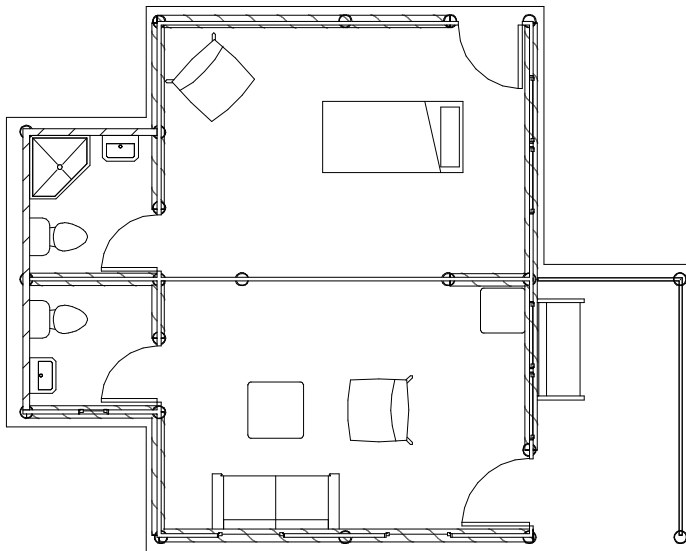
La "Casita Simple" es una alternativa inmediata de vivienda, que se construye en un sólo día; permitiendo el restablecimiento inmediato de las familias afectadas a sus nuevos hogares temporales. Las Casas Simples se pueden construir alrededor de 3 horas con una cuadrilla de 4 a 6 personas y la supervisión de un técnico.

La estructura está compuesta de bambú con un alto grado de resistencia y con materiales y elementos tecnológicos como el plástico reflectivo resistente a los rayos UV. Las divisiones son plásticas permitiendo la privacidad de los habitantes.

La cubierta plástica tiene una duración de un año y cuenta con una cara exterior de color blanco, que refleja 95% de los rayos UV y una cara interna negra, para crear sombra y absorber la energía reflejada desde el piso, y así generar confort térmico al interior. La cubierta puede ser reemplazada en 30 minutos con un bajo costo. El diseño de la vivienda es progresivo permitiendo utilizar la estructura de bambú como base principal de una vivienda temporal o permanente. (Pallares,2016)



Planos y Perspectiva



Fuente : Caemba,2018

Caso de estudio: CHINA

Escuela temporal en Chengdu, China (2008) Shigeru Ban Architects

El arquitecto japonés Shigeru Ban diseñó viviendas emergentes con una gran distribución para los afectados de los desastres naturales, siendo reconocido con un premio Pritzker de Arquitectura en el año 2014 por su vivienda emergente. Ban realizó trabajos en diferentes países como son Turquía, China, Japón y Haití, en donde sus edificaciones se convirtieron en albergues.

Shigeru Ban realizó un diseño de una escuela en donde se utilizó tubos de papel amarados entre sí mediante juntas de madera, este compuesto por una cubierta inclinada a dos aguas la cual está estructurada por vigas y tensadas por tensores metálicos los cuales permiten cubrir una mayor luz. El prototipo tiene paneles de madera contrachapada permitiendo así el acceso de luz por medio de policarbonato permitiendo así tener una cubierta translúcida. El prototipo se debía realizar en dos meses por lo cual se pensó en materiales de la zona y también ocupar la mínima cantidad de materiales para la construcción. La dimensión de los prototipos era de 6 x 30 metros implantándose paralelamente con cierta distancia cubierta para la recreación de los niños. (Shigeru, 2018)



Caso de estudio: CHILE

Vivienda emergente.

Chile es un país propenso a sufrir una tendencia de fenómenos de diverso tipo, por lo cual se han instaurado múltiples exigencias para salvaguardar y sobrellevar las dificultades de el Estado.

Al año 2017, una vivienda de emergencia en Chile, cumple un conjunto de estándares de calidad de tipo arquitectónico, constructivo, de acondicionamiento físico-ambiental, socio-físico y de gestión, que no son los mismos con los que el país contaba para el terremoto del año 2010.

En la actualidad, se entrega un módulo de un mínimo de 24 m² mejor diseñado y construido. Los muros exteriores y techumbre, ofrecen mejoras destacables que van desde la incorporación de una unidad de servicio higiénico para uso exclusivo de un hogar afectado.

La materialidad también se ha perfeccionado, la madera de pino radiata ya no es la única la solución generalizada, además se han implementado materiales y sistemas constructivos. La calidad de la mano de obra también se ha renovado, puesto que las empresas que ofrecen estos servicios incorporan mano de obra especializada y calificada. Por ello el voluntariado poco se ha capacitado para brindar y cumplir con los estándares y exigencias avanzadas. (ONEM,2017.p,100).



Fuente : ONEM,2012I

Caso de estudio: CHILE

FICHA VIVIENDAS DE EMERGENCIA			
1. Datos Generales			
Nombre o Modelo	Vivienda de emergencia Smart panel. Tipo 2.		
Año de diseño	2015		
Primera emergencia en que se implementó	Aluviones Atacama 2015.		
Institución que entrega la solución	ONEMI		
2. Programa			
Superficie total (m2)	24 m2		
Capacidad (n° personas)	4 a 6		
Dormitorios (n°)	Un solo espacio unitario.		
Baños incorporados (n°)	Uno (exterior adosado).		
3. Estándar de Diseño			
Ítem	Estructura (materialidad / técnica).	Terminaciones (materialidad/ técnica).	
Cimientos	Rollizos de madera.	7" a 8" de diámetro, impregnado.	
Piso	Estructura de madera con placas de OSB o terciado estructural (Paneles).		
Muros exteriores	Diversas materialidades Panel SIP, Paneles ISOPOOL entre otros.		
Muros interiores	No contempla divisiones interiores.		
Cubierta	Estructura en base a viga estructural y paneles SIP.	Zinc alum espesor mínimo 0,5 mm interior OSB.	
Puertas y ventanas	2 ventanas de aluminio o PVC de 1x1 m.		
4. Aislación y Resistencia			
Ítem	Aislación térmica (solución técnica y estándar).	Estanqueidad (solución técnica y estándar).	Resistencia al Fuego (solución técnica y estándar).
Cimientos			
Piso	Panel Piso 1,22 x 3,15 metros, placa terciado estructural 15 mm.		F-15
Muros exteriores	Poliestireno expandido o similar mínimo 5 cm de espesor.		F-15
Muros interiores	No contempla muros interiores.		
Cubierta	Panel de cubierta 1,22 x 2,44 x 0,075 metros.	Hojalatería, caballete trasera. Fieltro de 15 lbs	F-15
5. Instalaciones incorporadas			
Sistema Eléctrico (sí/no; cuál)	Sí, 3 centros y 2 enchufes		
WC (sí/no)	Sí		
Lavamanos (sí/no)	Sí		
Ducha (sí/no)	Sí		
Mueble de Cocina (sí/no)	No		
Lavadero (sí/no)	Sí		
Calefactor solar de agua (sí/no)			
6. Estándar de Agrupación			
Agrupación (aislada/pareada/edificio)	Aislada		
Localización (Sitio propio/barrio de emergencia)	Sitio propio y Barrios		
Urbanización requerida	Conexión a red eléctrica, agua potable y aguas servidas		
7. Logística			
Cuadrilla de montaje (n° personas)	4 personas		
Tiempo de montaje (horas o días)	3 días		
Durabilidad (años)	5 años, mínimo		
Medio de transporte / capacidad (cantidad de packs de vivienda que caben por medio de transporte)	Carga por casa (pallet).		
8. Costo			
Valor Unitario aproximado (\$)	2,600,000		

Fuente : Propio

04

ENTREVISTAS

Entrevistas

Entrevista a Juanita Cosme

Moradora y Presidenta de la comunidad Sitio Salima-Jama (Entrevistada el 28 de enero del 2021)

-¿Cómo vivieron después del terremoto?

Vivíamos más de un año en las carpas de lona que nosotros mismos construimos, hasta que llegaron las fundaciones con las propuestas de viviendas. Uno de los inconvenientes más grandes que tuvimos fue el lugar donde teníamos nuestras carpas era el lugar que querían construir estas casas, por lo que nos tocaba desalojar nuevamente hasta esperar que estén construidas las casitas.

-¿Qué tipos de casas le promocionaron para implementar en la comunidad al inicio antes de aceptar las viviendas de cruz roja?

Las primeras casas que me vinieron a proponer eran de caña y eran con paredes armadas como casitas de juguete, ya venían con la estructura solo para colocar en el piso como si se armara un rompecabezas, eran casas provisionales que hacían CRS. Un Problema que tenían las casitas eran que no son para vivir muchos años por lo que no las sentía muy seguras como para colocarlas en la comunidad porque el riesgo de perjudicar a una familia era muy grande y no podía aceptarlo como presidenta de la comunidad.

-¿Qué problemas le dieron las viviendas que le proponían?

Uno de los principales problemas fue que después del tiempo que llevamos en carpas nosotros queríamos viviendas ya definitivas y las casitas provisionales nos

iban a retirar algún momento y no se veían tan seguras para estas zonas que llueve mucho y los suelos no son tan buenos, además las casitas que se construyen como rompecabezas si ellos no lo colocaban nosotros buscábamos a personas que nos ayuden a construir y nos querían cobrar 25 \$ por día

y no era algo que queríamos. Las maderas que nos daban en esas casas parecían que se iban a pudrir y se iban a caer, no tenían un piso de cemento donde hubiera dado más seguridad a esas casas. Otra cosa que no nos gustaba de las casitas provisionales fue que eran de un solo compartimiento y que estábamos adentro como sardina enlatada.

-¿Por qué prefirió las casas de la Cruz roja?

Porque el piso era bastante estable cuando hicieron el suelo de hormigón era bastante profundo y daba mayor seguridad, la estructura que tenía era de metal, pero no se veía pesada y hacía que tengamos unos espacios bastante grandes, hasta se perdía en las paredes que eran de planchas de madera que nosotros lo llamamos plywood, todas las uniones eran empernadas en las estructuras. El techo es bastante limpio y duradero, además cuando llueve no suena, ni se siente, la casa es alta y adentro se puede sentir un ambiente más fresco porque tiene aberturas donde llega el viento y la luz del día. Una parte que nos llamó mucho la atención fue que después cada familia podía para la parte de atrás.



Fuente : Propia

Entrevista a Mirella Cedeño

Moradora de la comunidad Sitio Salima-Jama (Entrevistada el 28 de enero del 2021)

Sitio beneficiado por viviendas emergentes y progresivas de bambú realizadas por la Fundación Raiz Ecuador - CAEMBA

-¿Después del terremoto en donde dormían?

Dormíamos en la calle donde nos regalaban sábanas para poder tapar a los niños. Luego de eso nos ayudaron con una pequeña posada por cuatro días donde un amigo tenía un patio y posterior poder construir con unos plásticos y unas cañas un techo en donde ya nos quedamos por un lapso de seis meses. Con un poco de dinero que teníamos ahorrados pudimos comprar un terreno de 0 x 15 m que costaba \$1.500 después el gobernador de Manabí nos ayudó con unas carpas de lona las cuales eran una por familia.

-¿Qué problemas tuvieron en esos momentos cuando vivían de albergues?

Tuvimos problemas de seguridad y de salud. Mis niños se enfermaban a cada rato por la insalubridad en la que vivíamos y nos costaba mucho dormir porque por las noches todo se volvía mucho más inseguro y las carpas se podían abrir fácilmente y llevarse nuestras cosas o hacernos algo a nosotros.

-¿Tuvieron problemas o inconvenientes con estas viviendas de bambú?

No, hasta hubo temblores, pero no se han caído y también hubo fuertes lluvias donde sí tuvimos que alargar los techos. Lo que más nos gusta es el poder quitar paredes y poder unir con las casitas de al lado haciendo que los cuartos y los espacios de la casa

-¿El tiempo en el que se armó esta casa de Bambú por la fundación CAEMBA?

El tiempo que se demoró fue dos días y se sigue manteniendo ya por cuatro años. Es una casita acogedora y fresca en tiempos de verano.

-Si tuviera que elegir entre una casa de madera, bloque - cemento o de metal ¿cuál preferiría?

Prefiero la casa de madera porque vivimos en un sitio donde hay muchos temblores y tengo mucho miedo a las de bloque y cemento porque se quiebra rápido y nos puede aplastar, además tuvimos la experiencia donde las casas de madera pudieron resistir más que las de bloque. Vimos pocas casas de madera que se cayeron o se viraron, pero vimos muchas más de cemento y ladrillo que se desplomaron de forma mucho más mortal.

-¿Tuviera alguna preferencia si le dejaran una vivienda emergente para que Ud. pueda construir con todos los materiales o una vivienda ya consolidada?

Si me dejaran una casa para que la construya yo no tuviera problema, si es que la supiera cómo armar ya que podemos hacerla con arreglos a nuestro gusto y si fuera una ya terminada quisiéramos que sea la mejor posible pensando en nuestras necesidades. Pero pienso que lo más importante es el cuidado que se le da a las casas y el mantenimiento.



Fuente : Propia

Entrevista a Manuel Pallares y Cristina Latorre

Socios Fundadores de la Fundación Raiz Ecuador y Coordinadores de Logística CAEMBA (Entrevistados el 26 de enero del 2021)

-¿En qué partes de Manabí se construyeron viviendas emergentes?

Principalmente en las zonas más afectadas por el terremoto en el norte de Manabí y sur de esmeraldas luego en la zona de Atacames/Tonsupa afectada por los sismos de diciembre 2016

-¿En qué tiempo se realizaron las primeras viviendas?
En una primera instancia fabricamos refugios los primero 20 fueron construidos en Chamanga a los 7 días del terremoto luego, hasta noviembre de 2016 llegamos a los 323 refugios.

-¿Qué materiales se tenía pensado usar y cual se terminó utilizando para vivienda emergente o temporal, tomando en cuenta la estructura, la cubierta, recubrimientos, etc y porque?

En un inicio los refugios tenían estructura de bambú, cubierta de plástico con un lado blanco para reflejar el sol y con tratamiento UV las paredes de material de poli sombra y costal sintético. Esto porque son materiales baratos y por la facilidad del montaje de la estructura en menos de 3 horas.

Luego pasamos a casas prefabricadas con paredes auto portantes de madera de laurel y forro de bambú picado, todo el bambú tratado con sales de boro al 6%. La cubierta de galvalume prepintado

-¿Viviendas de cuantas personas se construyeron? ¿Cuáles fueron las más necesarias?
La mayoría de las viviendas son de 35m2 sin baño y

38m2 con baño. Estas sirven a familias de 5 miembros
-¿Qué problemas se dieron durante la construcción y la planificación?

Muchos problemas con los terrenos irregulares o inundables

Las estructuras fueron pensadas para poder ser reforzadas y completadas por las familias pero la falta de ingresos económicos fue un obstáculo para la mayoría por lo que no pudieron hacer mejoras.

Las casas más completas construidas a partir de diciembre de 2016 han funcionado bastante bien para las familias, pero un problema grande es que cuando se trabaja con sectores de extrema pobreza es muy difícil financiar las casas y las familias no tienen acceso a crédito

-¿En qué estado terminaron la mayoría de estas construcciones emergentes después de la emergencia por la catástrofe?

En el primer año un 60% de los refugios fueron mejorados por las familias y se mantuvieron ocupados al menos un año. Muchos luego fueron reemplazados por casas del MIDUVI o las familias migraron a otras regiones.

El 100% de las casas construidas a partir de diciembre de 2016 están ocupadas hasta la actualidad

El principal factor de éxito ha sido el trabajo comunitario, el apoyo de los vecinos y la organización.



Fuente : Propia

Entrevista a Mirella Cedeño

Moradora de la comunidad Sitio Salima-Jama (Entrevistada el 28 de enero del 2021)

Sitio beneficiado por viviendas emergentes y progresivas de bambú realizadas por la Fundación Raiz Ecuador - CAEMBA

-¿Qué condiciones sociales se tuvieron que tomar en cuenta al construir estas viviendas emergentes para que las personas vulnerables puedan apropiarse de estas intervenciones de mejor manera?

Nos focalizamos en los grupos de extrema pobreza y familias extensas.

El principal factor de éxito ha sido el trabajo comunitario, el apoyo de los vecinos y la organización.

-¿De qué manera varía el tipo de cimentación o la implantación de estas viviendas emergentes, que factor es el que predomina para la colocación de la misma?

La mayoría usa plintos de concreto prefabricado de 1,2 m que facilitan el montaje de las casas en terreno irregulares o inundables. También usamos losas de concreto reforzadas por malla electrosoldada y cadenas periféricas 4.8 x 7.2 m

-¿Actualmente estas construcciones emergentes con qué tipo de normas está aprobado y con las que se guían para el diseño de la misma?

Las casas actuales tienen un modelo similar a las de Hogar de Cristo con una estructura reforzada y materiales de mejor calidad, incluyendo: madera de laurel para la estructura, bambú tratado, uniones por medio de pernos galvanizados, piezas de bambú enteras de hasta 9 metros para evitar uniones y techo

de galvalume. En el terremoto de 2016 este tipo de vivienda resistió mejor que otros sistemas y la mortalidad fue casi nula-A su parecer existe la posibilidad de industrializar un sistema constructivo para así obtener una construcción más ágil y rápida.

Al momento nuestro sistema de construcción es semi-industrializado, mayor demanda podría ayudar a reducir los costos notablemente especialmente en mano de obra.

-¿Que nos pudieran aconsejar a nosotros que nos encontramos en proceso de analizar y proponer estas construcciones emergentes para nuestro proyecto final de carrera?

La prefabricación es muy importante porque ahorra tiempo de trabajo en el campo donde las condiciones pueden ser adversas como falta de energía, mal clima, costos de alojamiento y al prefabricar se puede optimizar el uso de herramientas e inversiones.

El trabajo comunitario es muy importante. Contar con personal calificado es también clave para el éxito y este puede ser solo una parte de la mano de obra calificada ya que la mayoría de la mano de obra la deben aportar las familias y la comunidad.



Fuente : Propia

Entrevista a Jose Ricardo Herrera Falcones

Secretario Técnico del Comité para la Reconstrucción y Reactivación Productiva (Entrevistado el 29 de enero del 2021)

Reconstrucción y Reactivación Productiva es un Comité que se encargó de ejecutar y gestionar las obras en la Zona de Manabí y Esmeraldas que fueron destruidas por el terremoto del 16 de abril del 2016

Etapas de intervención después del terremoto.

1.-Etapa de emergencia

Una etapa muy caótica y difícil donde se buscaba dar una respuesta rápida a las necesidades. Había un déficit de información confiable.

En el tema de vivienda no se contaba con catastros adecuados. Una primera falencia fue la fragilidad de los catastros que tenían los municipios y la falta totalmente de información de las viviendas que se encuentran en las partes rurales. El MIDUVI levantó un registro de información de viviendas que se perdieron MIDUVI (Ministerio de desarrollo urbano y vivienda) abrió un registro de datos llamado SIIDUVI (Sistema Integral de Información de Desarrollo Urbano y Vivienda. Para poder recolectar las diferentes necesidades que las personas registraban de forma virtual por medio de solicitudes. Los núcleos familiares suelen no estar constituidos por una sola familia si no por 2 o más que habitan en una misma edificación habitacional. La solución que se dio fue Albergues que se montaron fueron de forma inmediata y fueron con carpas por motivos de seguridad para las personas que pasaron el terremoto ya que existían réplicas posteriores al terremoto. A través del MIES con un bono de acogida para que las familias tengan acogida en otra.

2.- Reconstrucción

Las construcciones aprobadas por MIDUVI eran proyectos de vivienda que se extraían del banco de diseños ya pre aprobados con anterioridad. El MIDUVI había absorbido el Banco ecuatoriano de la Vivienda se dedicaba a financiar casas orientadas a soluciones sociales, clases bajas económicamente donde las el diseño era de muy poco metraje maximizando la utilización del suelo por lo que las personas no estaban de acuerdo a participar y habitar en estas viviendas pequeñas y adosadas. Por lo tanto, el MIDUVI toma la decisión de tener 3 productos:

1. Vivienda en Terreno Propio
2. Reparación de la vivienda
3. Vivienda urbanizado (terreno dado por el estado)

No existía un proceso abreviado entre los gobiernos locales y el ente nacional como el ministerio de vivienda. No se construyó un prototipo de vivienda emergente por la idiosincrasia de la gente no aceptaba ya que querían sus viviendas con bloque o no querían migrar a viviendas que no eran como las que vivían con anterioridad.

El MIDUVI al entregar las viviendas a las personas afectadas, se encontraba sujeto al mismo riesgo que sucedió en los terremotos debido a que las personas quieren agrandar sus viviendas y que por consecuencia el diseño de las que se entregó no estaba planificados para que se acople un piso extra o dos.



Fuente : Propia

05

PROPUESTA

PROPUESTA

Condiciones y normativas de Diseño

Realizando seguimiento a los crecientes desafíos en el apoyo humanitario, el Plan Esfera ha sido iniciado en 1997 con la meta de mejorar la efectividad y responsabilidades en la ayuda de personas afectadas por desastres (esto incluye desastres naturales, problema y emergencias complejas) tanto en zonas rurales como en urbanas.

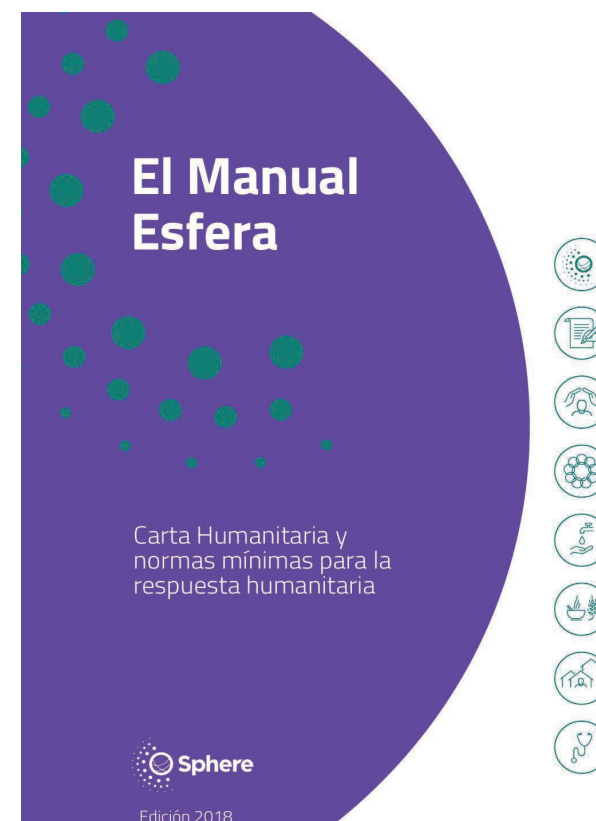
La Carta Humanitaria incluida en el Manual Esfera posibilita implantar la interacción entre ayuda y custodia, y es el telón ético y legal para los Inicios de defensa y las reglas fundamentales y mínimas. En adición a la Carta Humanitaria, el Manual Esfera definen los inicios de custodia que afirman toda la acción humanitaria, abarcan los recursos básicos de la defensa en un entorno de contestación humanitaria y estandarizan la ayuda humanitaria.

Los 4 Inicios de custodia del Manual Esfera 2011 son:

1. Evadir exponer a los individuos a perjuicios extras como consecuencia de nuestras propias acciones.
2. Velar ya que los individuos tengan ingreso a una ayuda imparcial.
3. Proteger a las personas de los daños físicos y psíquicos causados por la violencia y la coerción.
4. Ayudar a las personas a reivindicar sus derechos, obtener reparación y recuperarse de los efectos

de los abusos

Las Reglas mínimas e indicadores clave Esfera establecen una expresión medible (calificada y/o cuantificada) del derecho a vivir dignamente, convirtiéndose en una guía de los niveles mínimos de ayuda. Aun cuando no sea constantemente viable continuar del todo las Reglas mínimas e indicadores clave Esfera, dichos mínimos son un punto en común para la aplicación de estándares nacionales, una vez que apliquen, y sirven como guía para asegurar que se preste ayuda de la mejor forma viable en el caso que se enfrente.



Fuente : Manualesfera.org,2012

Normativas Manual Esfera

1. Estándares internacionales

Manual de Esfera

Abastecimiento de agua	Gestión de Excrementos
Norma 2.1 Acceso y cantidad de agua <ul style="list-style-type: none">- Mínimo de 15 litros por persona y día.- Determinar la cantidad según el contexto y la fase de la respuesta.- 250 personas por grifo (según un caudal de 7,5 litros/minuto).	Norma 3.2 Acceso y uso de los retretes <ul style="list-style-type: none">- Mínimo 1 retrete por cada 20 personas.- Ratio mínima de 1 retrete por cada 250 personas.

2. Alojamiento y asentamiento

Localización y planificación del asentamiento	Espacio Habitable
Norma 2 <ul style="list-style-type: none">- La superficie mínima es de 45 metros cuadrados por persona en campamentos.	Norma 3 <ul style="list-style-type: none">- Mínimo 3,5 metros cuadrados por persona.- 4,5-5,5 metros cuadrados por persona en climas fríos.- Altura mínima de 3 metros suelo al techo.

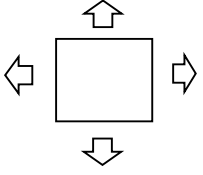
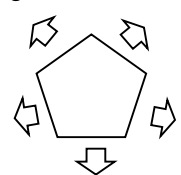
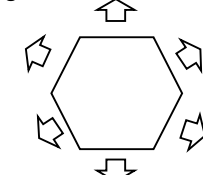
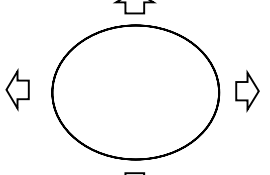



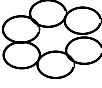
DISEÑO

Propuesta teórica conceptual.

La propuesta es pensada desde un sistema constructivo el cual permita flexibilidad en el diseño. Se crea un módulo a partir de medidas estandarizadas de paneles prefabricados para que así se puedan conectar mediante un sistema constructivo simple y practico. Este sistema al ser versátil está planificado como doble funcionalidad, creando así diferentes tipos de mobiliario, pabellón y un lugar de exposición, esto utilizando todos los elementos constructivos de la vivienda.

Para el diseño se hizo un análisis de las formas geométricas existentes, analizando las posibilidades de conexión, anclajes necesarios y espacios residuales. Después de probar estructuras y distribución de espacios con estas figuras. Se concluye que el cuadrado es la figura geométrica con mejores cualidades para un diseño y una estructura simplificada.

ANALISIS GEOMETRICO

Cuadrado	Pentágono	Hexágono	Circulo
			
Interrelación	Interrelación	Interrelación	Interrelación
			
4 conexiones con otros núcleos, al formar ángulos rectos externa e internamente, el espacio es más utilizable y funcional.	5 conexiones con otros núcleos, al tomar las macro células generan espacios residuales.	6 conexiones con otros núcleos, no hay generaciones residuales al construir las macro células. No hay aprovechamiento del espacio interior.	7 conexiones con otros núcleos, la geometría es muy compleja, que limita las conexiones y disminuye la afectividad formal y espacial.

Descripción del proyecto

El proyecto es una vivienda emergente desmontable retráctil, capaz de albergar a cuatro personas en su interior, teniendo un área de 20 mts², cuenta con una cama para dos personas y una litera, espacio para cocinar alimentos, baño completo y área social con capacidad de extenderse hacia el exterior con un área cubierta.

El sistema constructivo este compuesto con materiales prefabricados industrializados existentes en el mercado ecuatoriano con facilidad de adquisición inmediata, así logrando abaratar costos, y con facilidad para transportar. Todos los materiales están conectados por juntas secas logrando así desmontar y armar la segunda funcionalidad planteada.

La vivienda está compuesta por bloques de hormigón en los cuales se colocan los tablonces de madera con los pies de acero fijo para columna empernados a esta madera, así formando unas zapatas elevadas las cuales puedan adaptarse a diferentes terrenos y también proteger la estructura del agua o cualquier bacteria en el suelo.

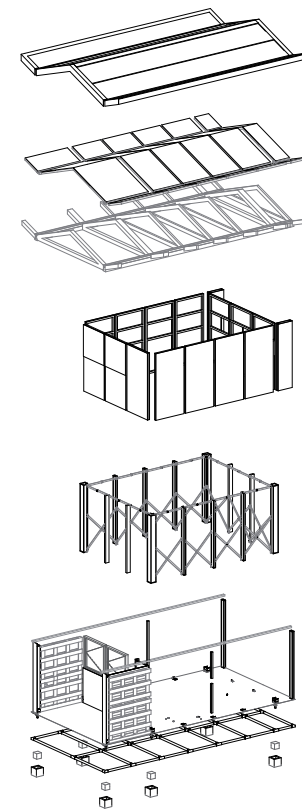
La losa está compuesta por un sistema sándwich que contiene una plancha de acero chapada y tubos cuadrados de aluminio los cuales se conectan entre sí por nodos o uniones, distribuyendo así las cargas

hacia los apoyos. En las chapas se realizan cortes sencillos para que permitan el paso a los pies de acero y así logren conectarse con las columnas, las cuales soportaran la cubierta.

La estructura son columnas de madera unidas por medio de unas crucetas de madera, estas crucetas se mueven por medio de un perno en el centro permitiendo q las columnas se unan, formando así una estructura retráctil la cual permite un armado en corto tiempo.

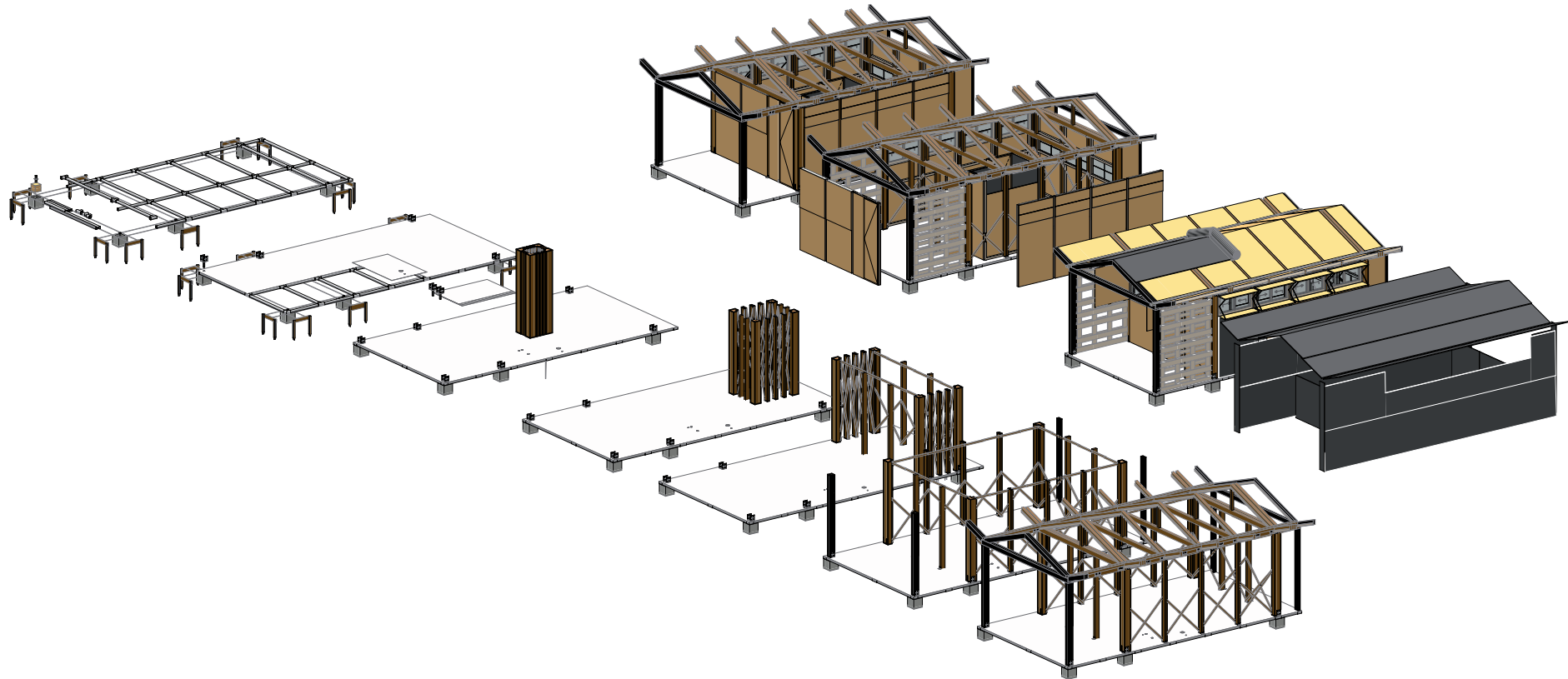
Las paredes están compuestas por un sistema de paneles autoportantes los cuales tienen una estructura de madera con Tableros de OSB (1,22 x 2,44m, 9mm), los cuales permiten rigidizar y trabajan de una manera conjunta, formando una estructura sismo resistente. Las puertas están moduladas para que así no influya en la estructura de la vivienda adaptándose a la vivienda sujetadas por bisagras.

La cubierta está compuesta por cerchas de madera prefabricadas (7 x 14 cm) asentadas sobre las columnas, para rigidizar se ponen pernos roscados, sobre estas cerchas se colocan los paneles de osb en la cubierta recubiertas de caucho o lona plástica.

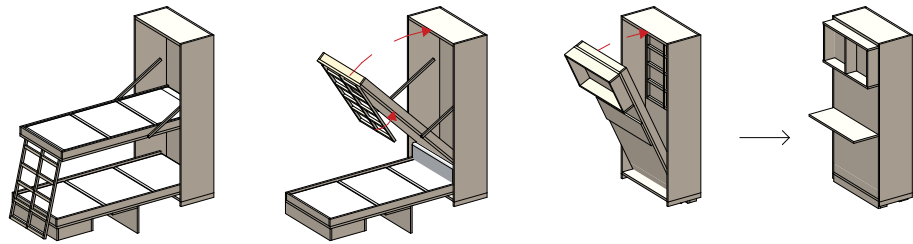


Fuente : Propia

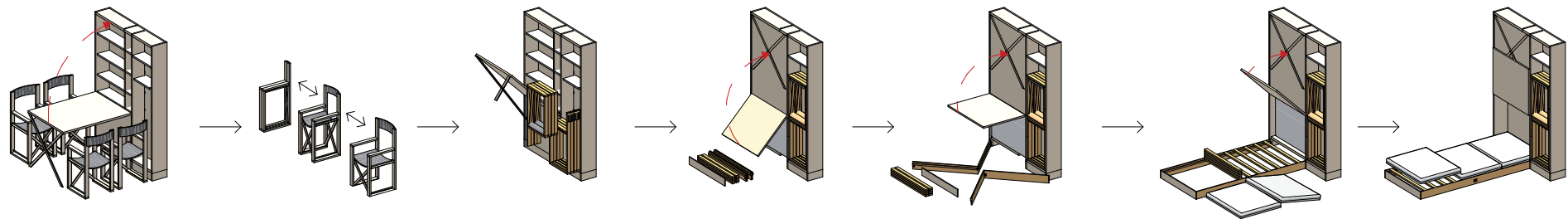
Proceso de construcción



Mobiliario



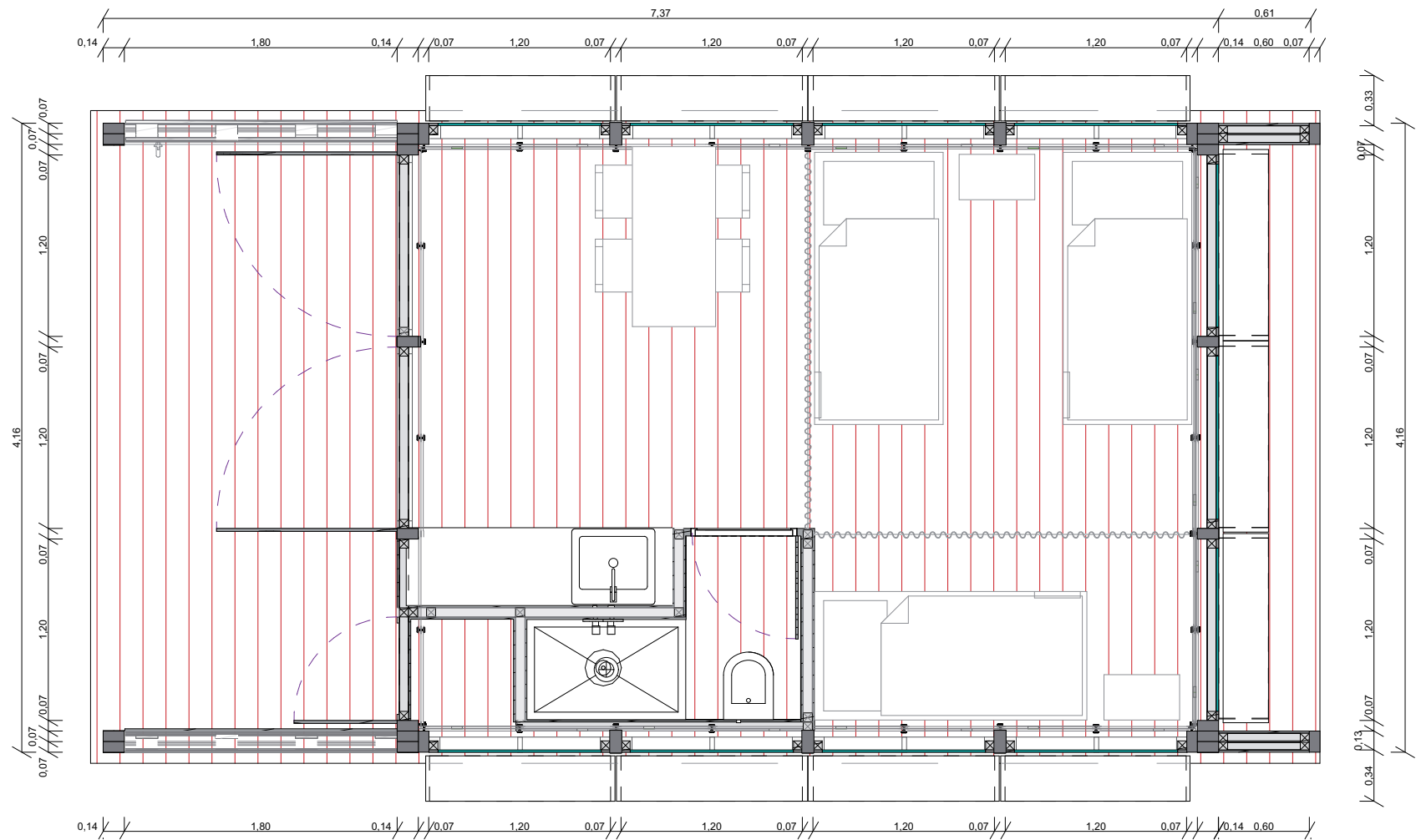
Noche: Camas Litera - Día: Despensa



Día: Comedor - Noche: Camas/Armario

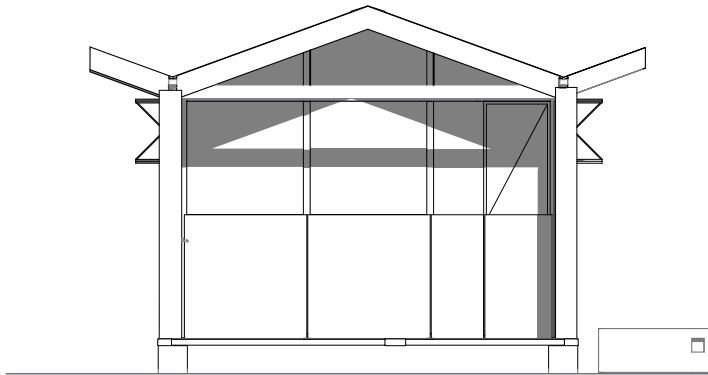


Planta Arquitectónica Vivienda

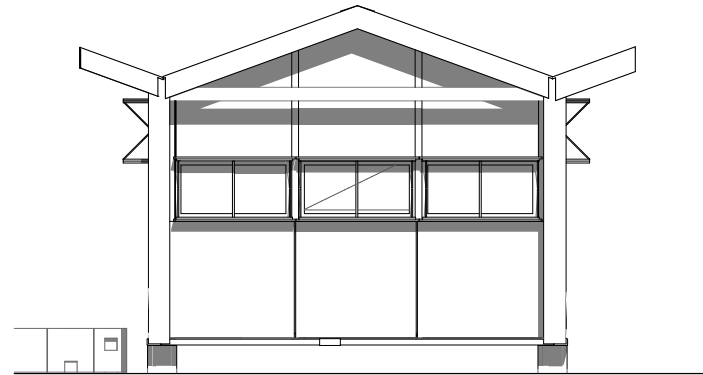


Fuente : Propia

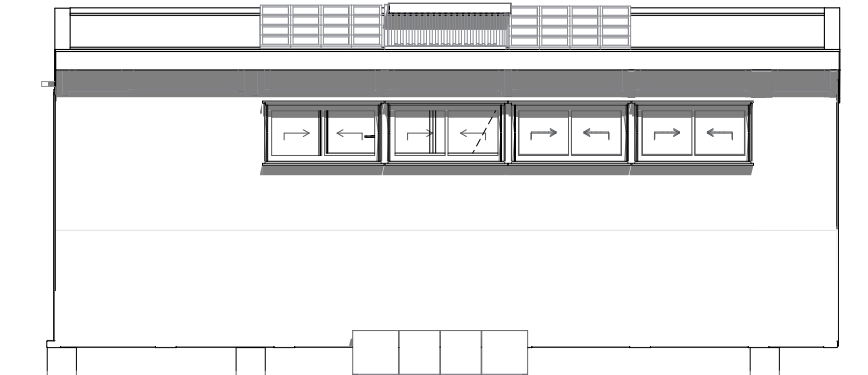
Elevaciones



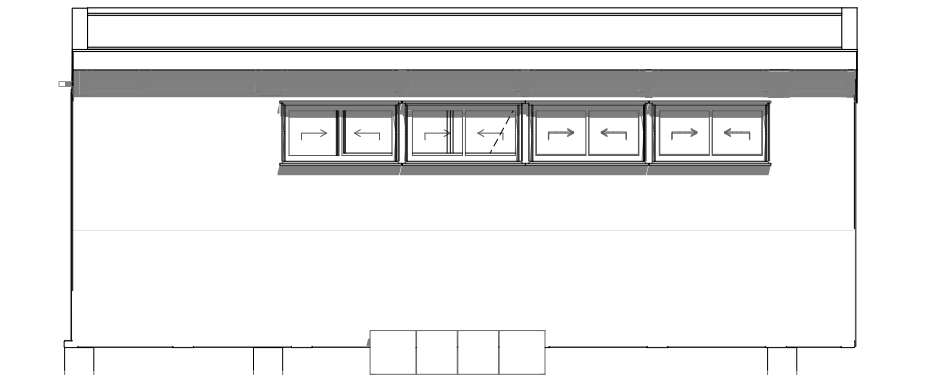
ELEVACION FRONTAL



ELEVACION POSTERIOR



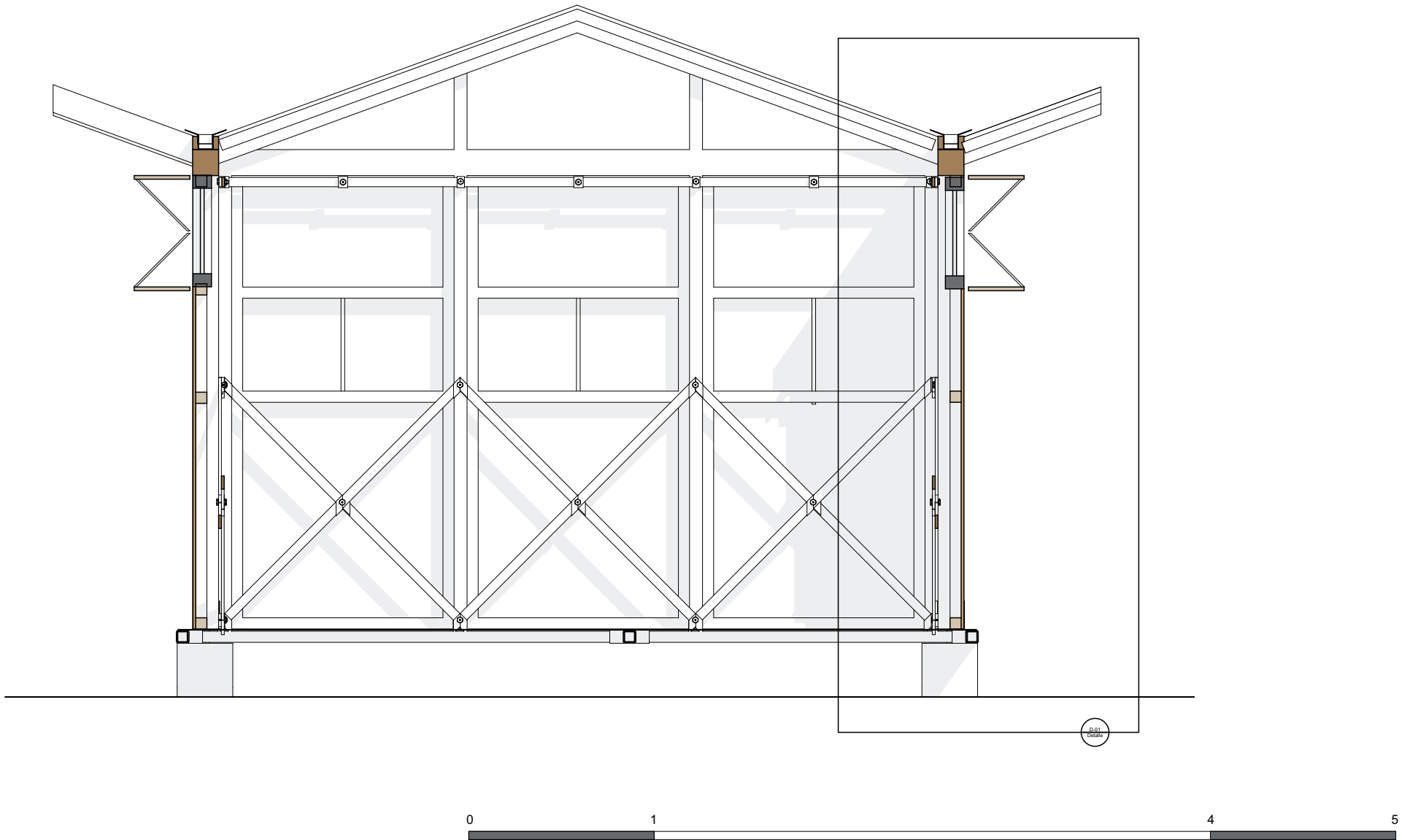
ELEVACION LATERAL



ELEVACION LATERAL

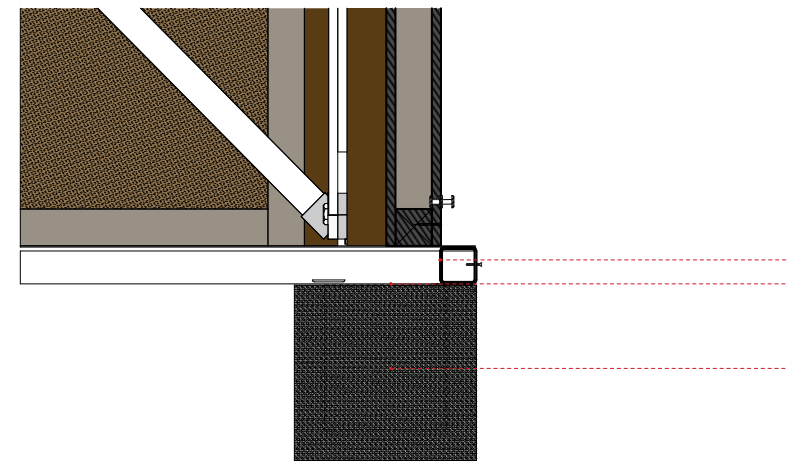
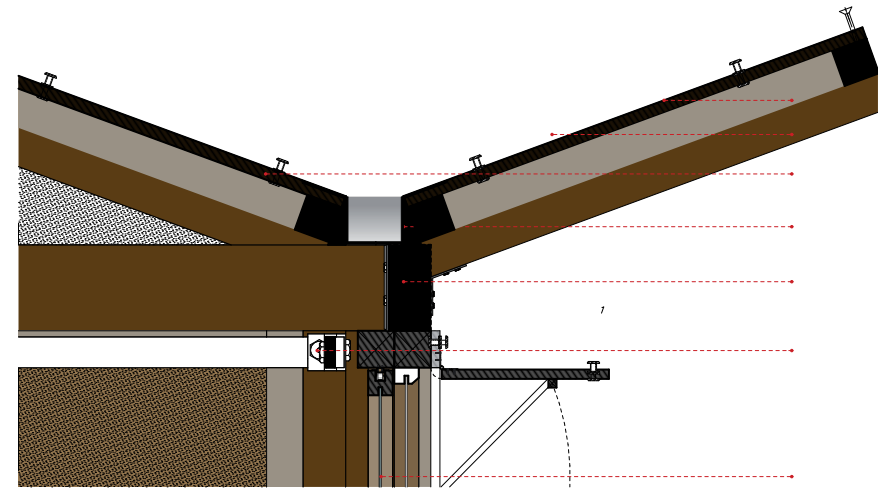
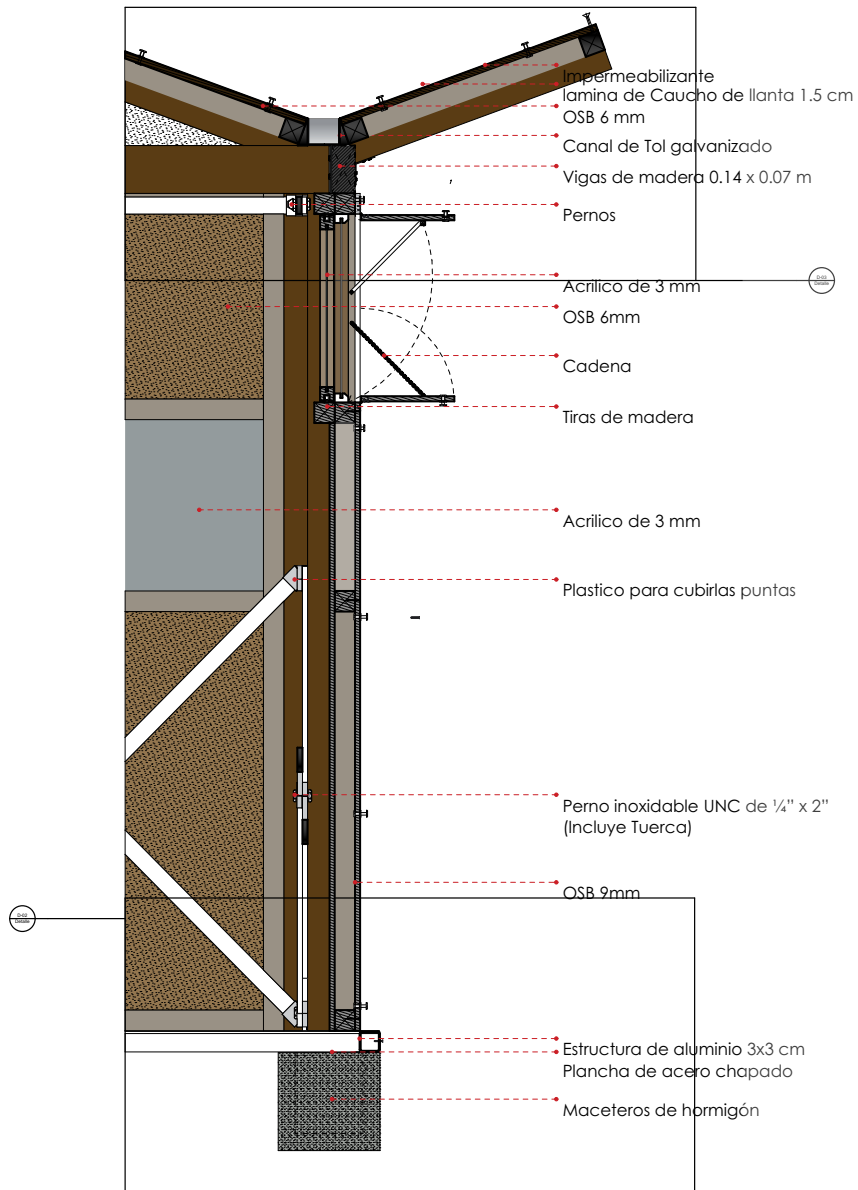


Corte



Fuente : Propia

Sección Constructiva



Fuente : Propia

Instalaciones Vivienda

AGUA

El sistema de agua potable este compuesto por tanques de agua de 750 litros, con una manguera de ½ pulgada, abasteciendo así a una ducha, un inodoro y un lavaplatos. Los tanques deberán ser llenados cada tres días por medio de una manguera conectada directa al tanque de agua.



AGUAS SERVIDAS

El sistema de desechos de aguas servidas es mediante una tubería conectada al biodigestor con una capacidad de 1300 litros. El biodigestor es un elemento con mayor resistencia que una fosa séptica, tiene un sistema de autolimpieza y un mantenimiento económico, liviano de fácil instalación sin contaminar el medio ambiente.

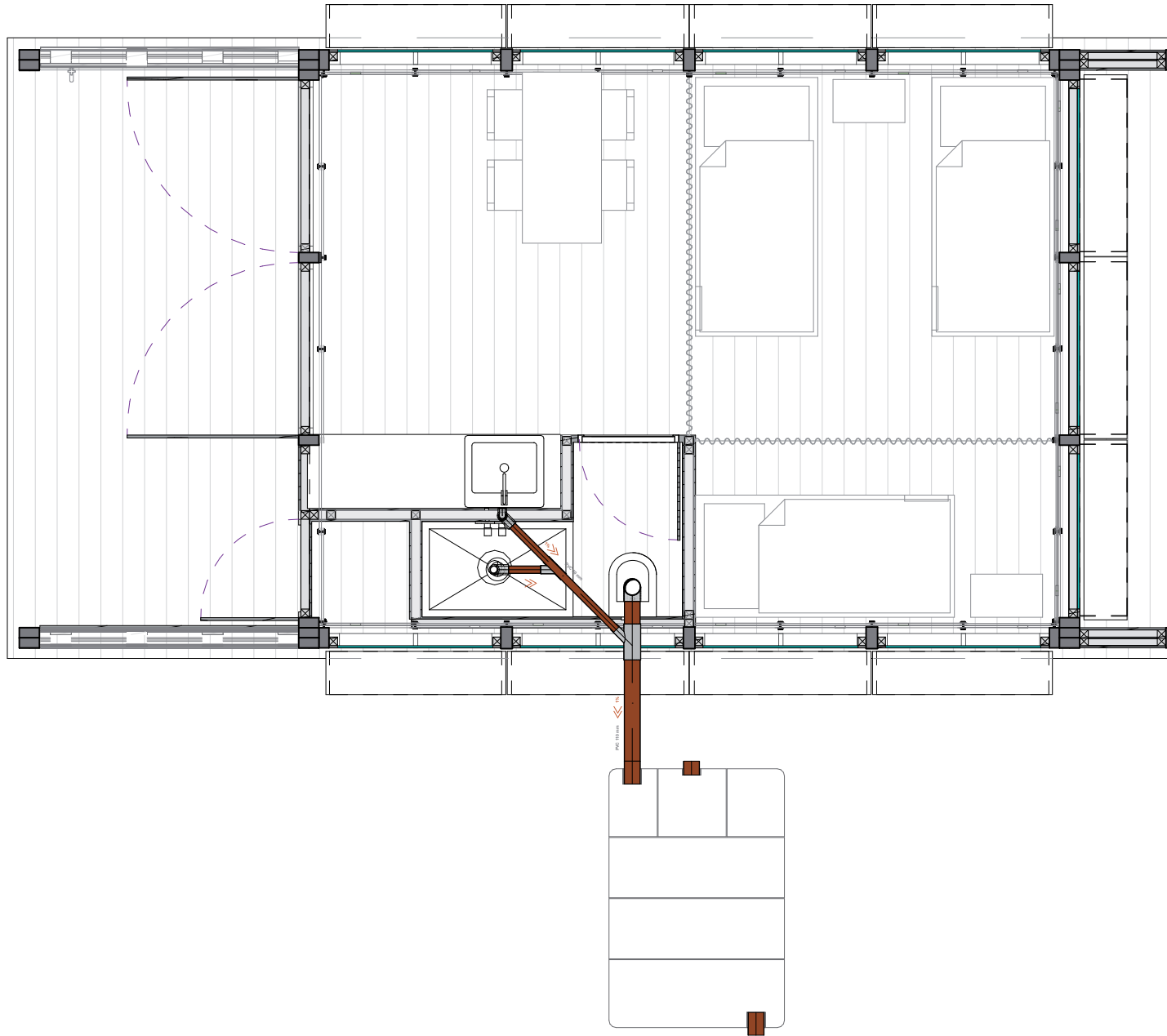


ELECTRICIDAD

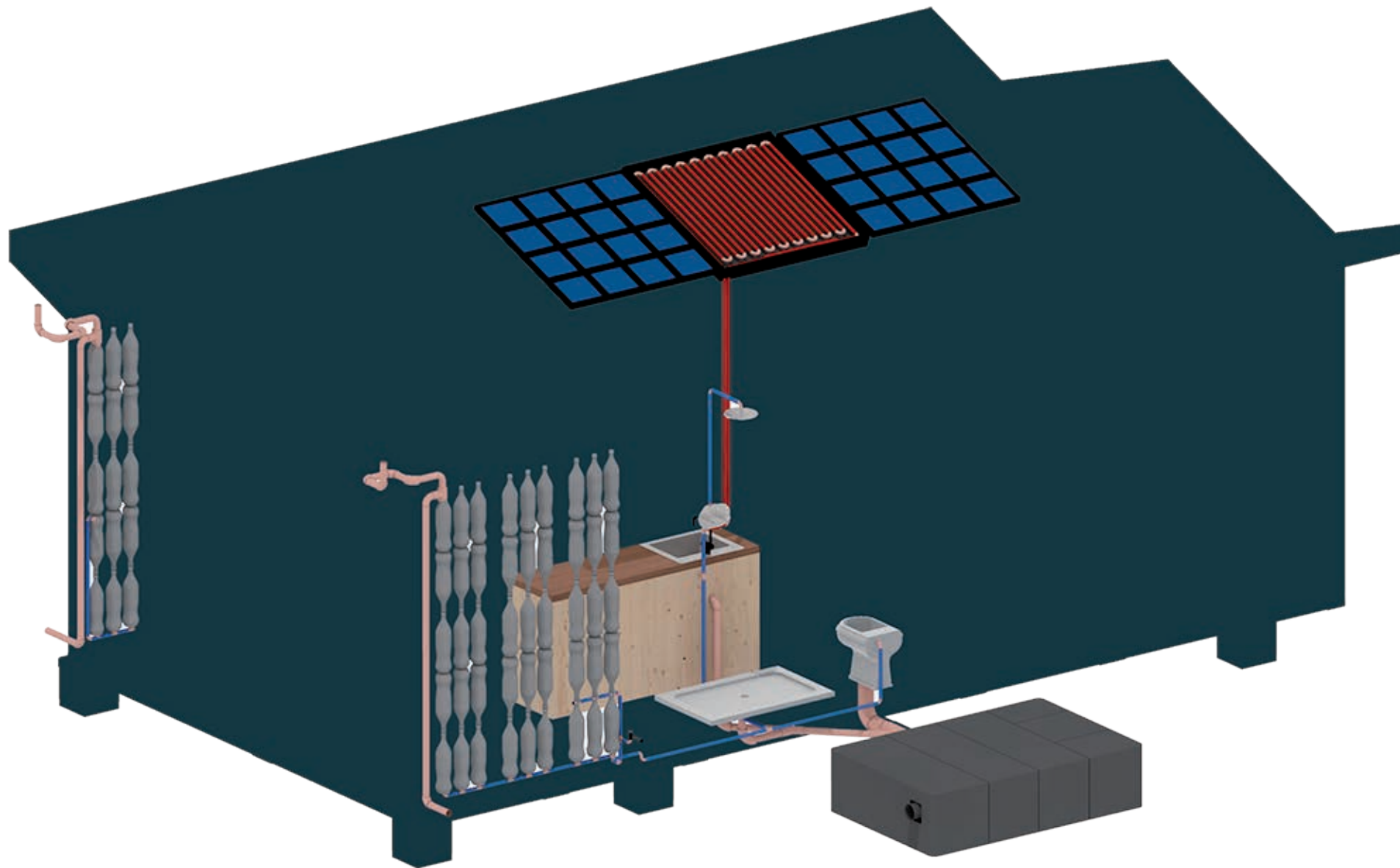
El sistema eléctrico será por medio de paneles solares los cuales dotaran a la casa de energía eléctrica necesaria, siendo autosostenible sin necesidad de una red eléctrica. Los paneles estarán instalados en la parte superior de la cubierta recibiendo así los rayos del sol De forma directa. Estos paneles cuentan con un regulador de carga ubicado al lado del tanque de agua, en una zona cubierta y aislada de la casa permitiendo así que pasen las instalaciones.



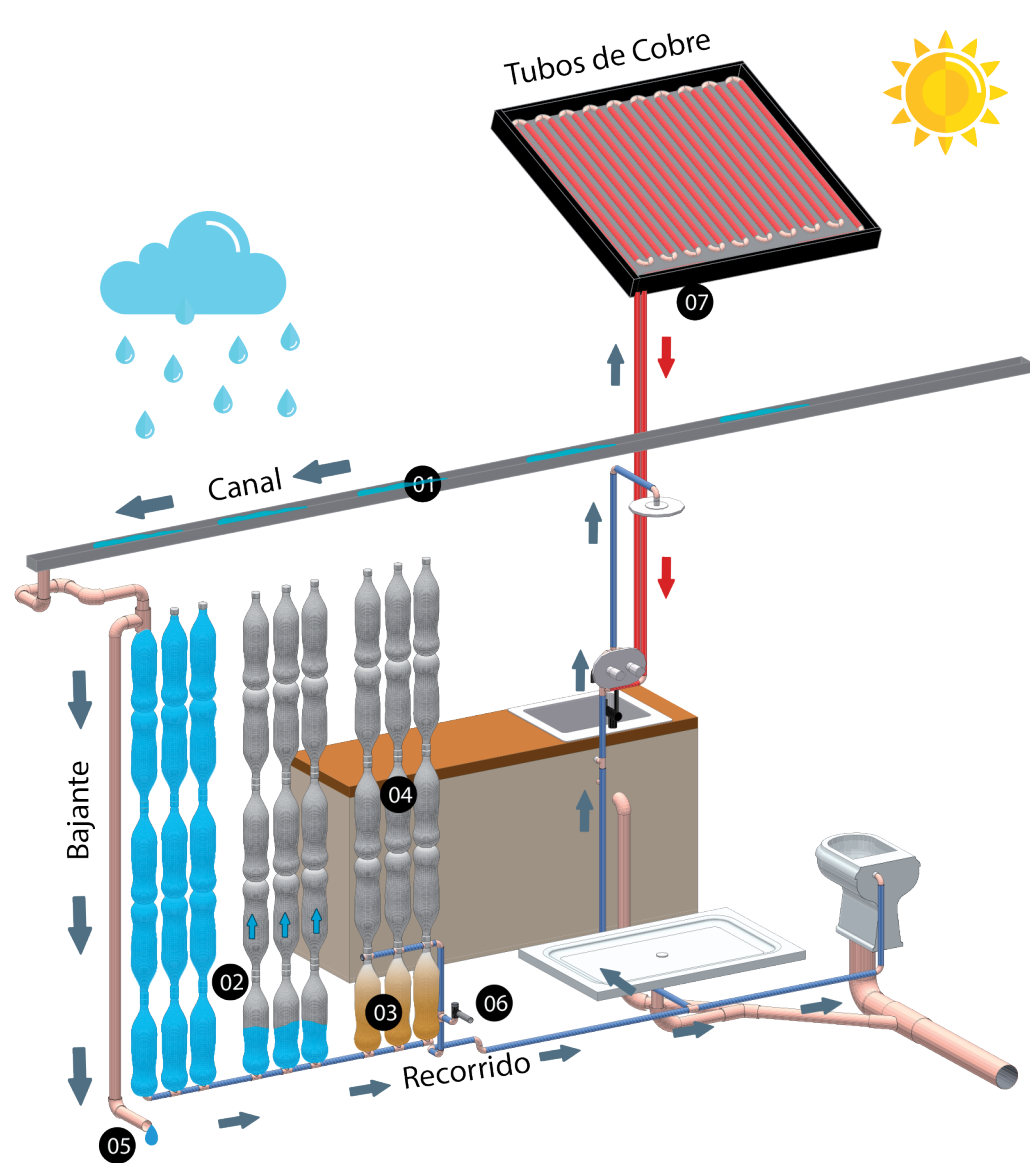
Fuente : Propia



Fuente : Propia

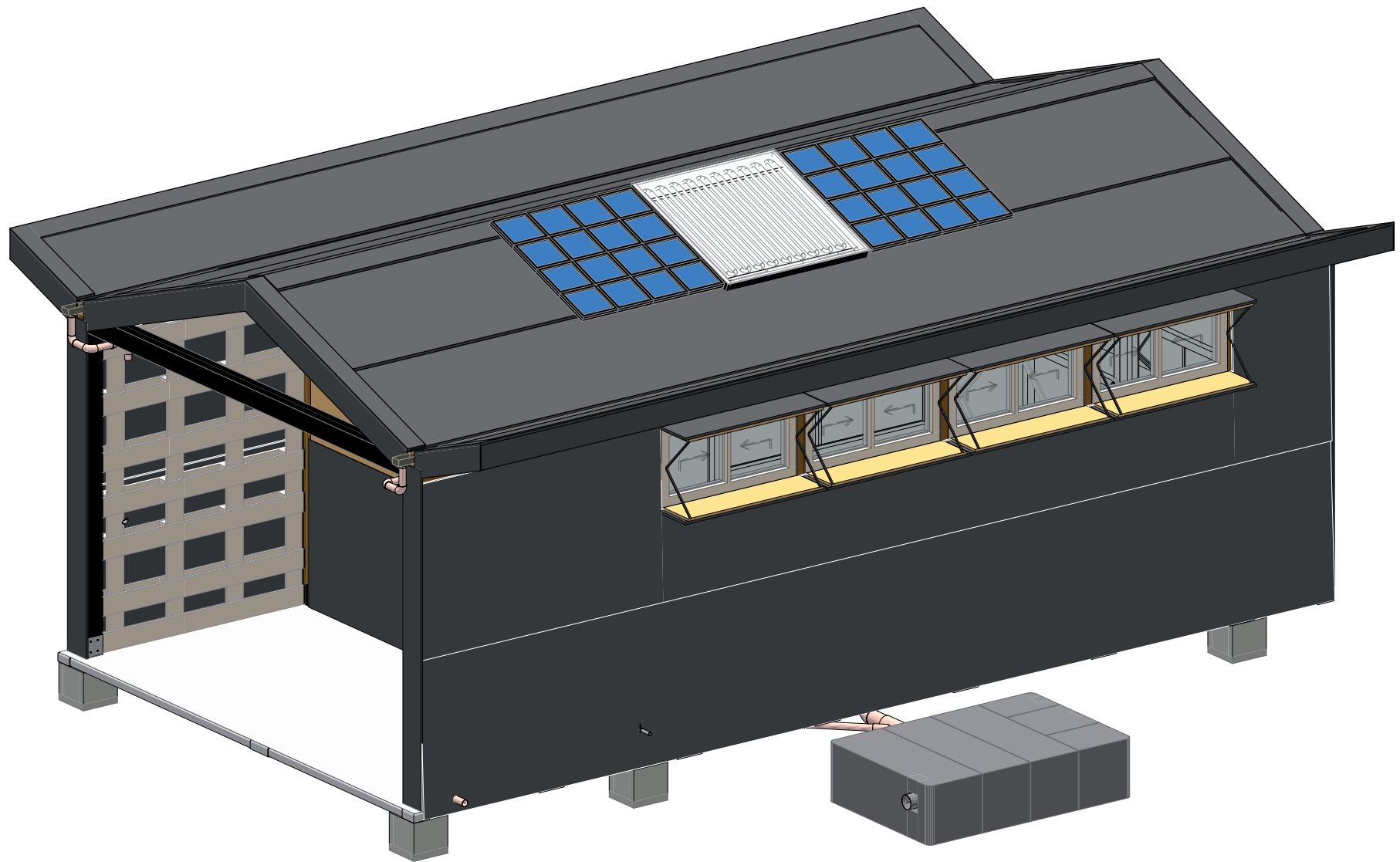


Fuente : Propia



- 01 Se recoge el agua lluvia por medio de un canal dirigiéndolo hacia las botellas plásticas.
- 02 El agua se va almacenando de forma homogénea en las botellas gracias a las tuberías de PVC que está en la parte inferior de los módulos de botellas. Las botellas son unidas tapa con tapa y base con base.
- 03 Pasan por un filtro de arena casero compuesto por varias piedras pequeñas, grava y carbón, que purifican el agua.
- 04 El agua limpia se almacena en las botellas de agua para poder ser distribuida.
- 05 En caso de que el módulo se encuentre lleno, se tenta un sistema de bajante con un tubo de rebose para poder evitar la acumulación.
- 06 Para movilizar el agua se usará un ariete hidráulico o bomba de agua, además tendrá una tubería de emergencia si es necesario solventar de agua desde un tanque exterior.
- 07 Por último el agua si es necesario se calentará mediante un modulo de tuberías de cobre en la cubierta al estar expuestas al sol.

Propuesta formal



Fuente : Propia

06
DISEÑO

Propuesta formal

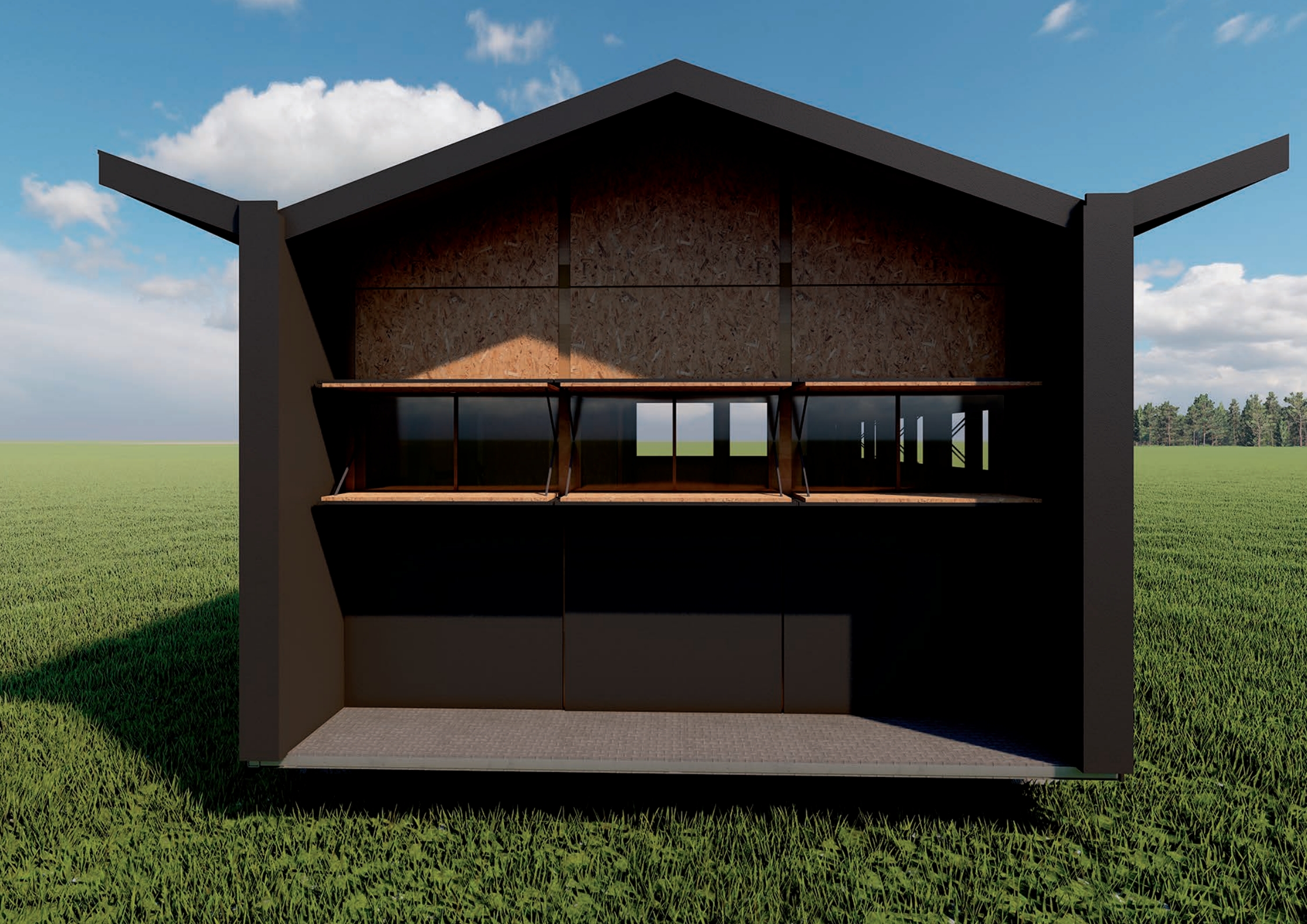










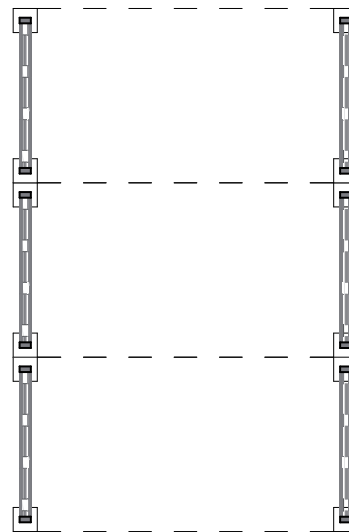
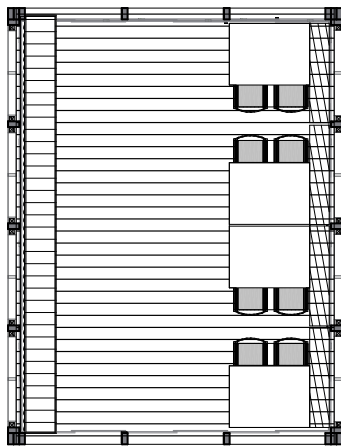
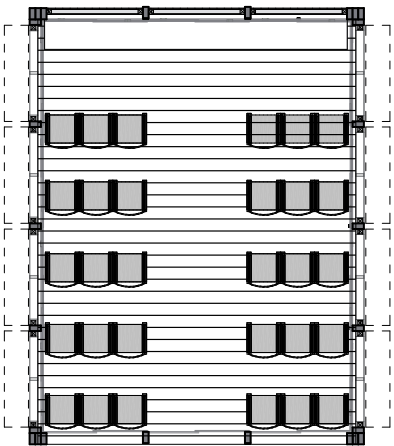
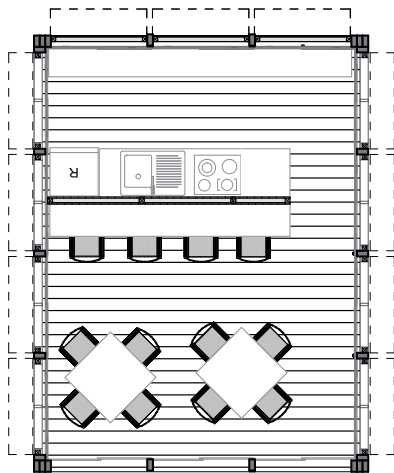
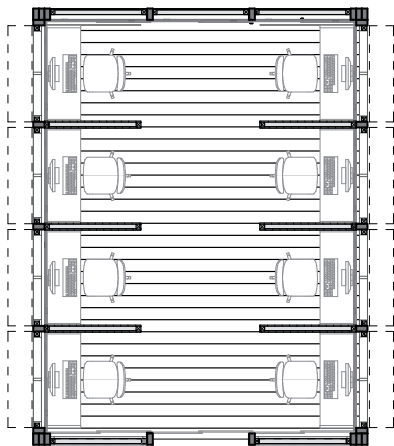




07

DOBLE
FUNCIÓN

Planta Doble Uso















08

MAQUETA

Maqueta



Videos Maqueta

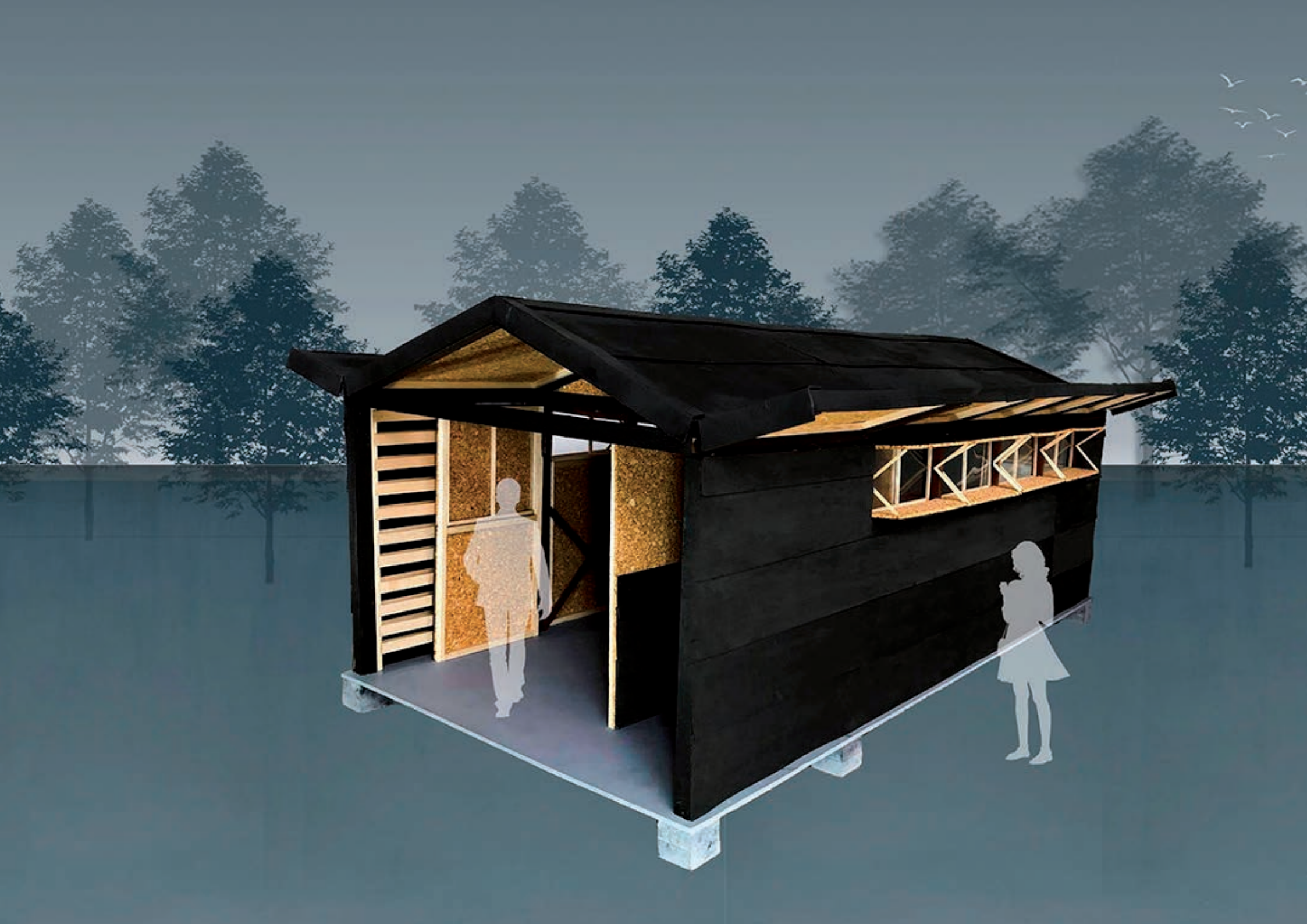


Maqueta Formal



Maqueta Estructural













09

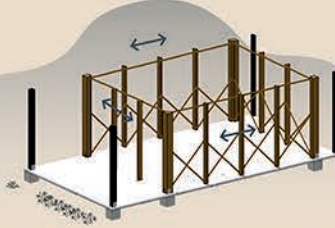
MANUAL DE CONSTRUCCIÓN

MATERIALES

- #181 De reparillos.
- #6 Bloques de hormigón 30x30 cm.
- #6 Ladrillos de madera 20x20 cm.
- #6 Pines de sapora de acero.
- #27 Tubos de aluminio de Ø30 cm (2,351/1,761/1,516/56 L).
- #14 Uniones en T, #4 uniones en cada y #6 uniones en T.
- #14 Planchas de acero chapado 0,2 cm.
- #1 Módulos estructural empotrados de madera para paredes.
- #6 Platinas de acero en L.
- #4 Cajas de acero de 07x14x20 cm.
- #14 Paneles Sandwich de OSB con estructura para paredes ext.
- #6 Paneles interiores de OSB con estructura.
- #2 Placas de madera con sistema de recolección de agua 24x180 cm.
- #3 Módulos estructurales empotrados de madera para la cubierta.
- #24 Planchas de OSB cubierta con estructura.
- #2 Cables de acero galvanizado.
- #1 Sifón (resaca, ducha).
- #1 Cocina (lavaplatos).
- Tubos PVC Ø3 y 10 mm para instalaciones sanitarias.
- #2 Paneles solares.
- #1 Sistema de agua.
- #1 Tanque Polyprop.
- #1 Rollos de caucho 1,50x120 cm.
- Herramientas para uniones (pernos, remaches, clavos de acero, tornillos).
- Herramientas manuales.



ESTRUCTURA DE PAREDES

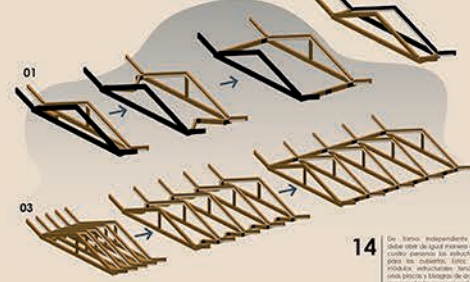


12

13

Se continúa con el armado de la estructura hasta la cubierta por el apoyo de los muros laterales y se empotrará a los bloques de acero. Para seguir las demás uniones, se recomienda que las uniones se hagan en L, considerando que se instalarán las planchas de acero chapado.

ESTRUCTURA CUBIERTA



14

Se trata independiente de cada uno de los lados de la cubierta con el sistema de apoyo de los muros laterales y se empotrará a los bloques de acero. Para seguir las demás uniones, se recomienda que las uniones se hagan en L, considerando que se instalarán las planchas de acero chapado.

REPLANTEO Y CIMENTACIÓN



01

Se realiza el replanteo de la obra y se demarcan los puntos de apoyo de los muros laterales y se empotrará a los bloques de acero. Para seguir las demás uniones, se recomienda que las uniones se hagan en L, considerando que se instalarán las planchas de acero chapado.

02

Se realiza el replanteo de la obra y se demarcan los puntos de apoyo de los muros laterales y se empotrará a los bloques de acero. Para seguir las demás uniones, se recomienda que las uniones se hagan en L, considerando que se instalarán las planchas de acero chapado.

03

Se continúa con la colocación de los bloques de hormigón y se demarcan los puntos de apoyo de los muros laterales y se empotrará a los bloques de acero. Para seguir las demás uniones, se recomienda que las uniones se hagan en L, considerando que se instalarán las planchas de acero chapado.

ESTRUCTURA DE LOSA



04

Se continúa con la colocación de la losa de concreto y se demarcan los puntos de apoyo de los muros laterales y se empotrará a los bloques de acero. Para seguir las demás uniones, se recomienda que las uniones se hagan en L, considerando que se instalarán las planchas de acero chapado.

04

Se continúa con la colocación de la losa de concreto y se demarcan los puntos de apoyo de los muros laterales y se empotrará a los bloques de acero. Para seguir las demás uniones, se recomienda que las uniones se hagan en L, considerando que se instalarán las planchas de acero chapado.

COLOCACIÓN DE LA ESTRUCTURA



15

Se continúa con la colocación de la estructura y se demarcan los puntos de apoyo de los muros laterales y se empotrará a los bloques de acero. Para seguir las demás uniones, se recomienda que las uniones se hagan en L, considerando que se instalarán las planchas de acero chapado.

15

Se continúa con la colocación de la estructura y se demarcan los puntos de apoyo de los muros laterales y se empotrará a los bloques de acero. Para seguir las demás uniones, se recomienda que las uniones se hagan en L, considerando que se instalarán las planchas de acero chapado.

COLOCACIÓN DE PAREDES



16

Se continúa con la colocación de las paredes y se demarcan los puntos de apoyo de los muros laterales y se empotrará a los bloques de acero. Para seguir las demás uniones, se recomienda que las uniones se hagan en L, considerando que se instalarán las planchas de acero chapado.

17

Se continúa con la colocación de las paredes y se demarcan los puntos de apoyo de los muros laterales y se empotrará a los bloques de acero. Para seguir las demás uniones, se recomienda que las uniones se hagan en L, considerando que se instalarán las planchas de acero chapado.

COLOCACIÓN DE LOSAS



05

Se continúa con la colocación de las losas y se demarcan los puntos de apoyo de los muros laterales y se empotrará a los bloques de acero. Para seguir las demás uniones, se recomienda que las uniones se hagan en L, considerando que se instalarán las planchas de acero chapado.

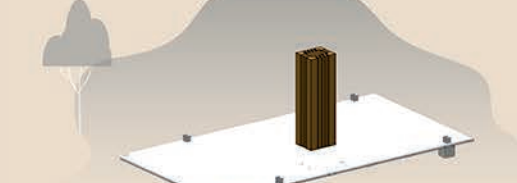
06

Se continúa con la colocación de las losas y se demarcan los puntos de apoyo de los muros laterales y se empotrará a los bloques de acero. Para seguir las demás uniones, se recomienda que las uniones se hagan en L, considerando que se instalarán las planchas de acero chapado.

07

Se continúa con la colocación de las losas y se demarcan los puntos de apoyo de los muros laterales y se empotrará a los bloques de acero. Para seguir las demás uniones, se recomienda que las uniones se hagan en L, considerando que se instalarán las planchas de acero chapado.

ESTRUCTURA DE PAREDES



08

Se continúa con la construcción de las paredes y se demarcan los puntos de apoyo de los muros laterales y se empotrará a los bloques de acero. Para seguir las demás uniones, se recomienda que las uniones se hagan en L, considerando que se instalarán las planchas de acero chapado.

COLOCACIÓN DE CUBIERTA



18

Se continúa con la colocación de la cubierta y se demarcan los puntos de apoyo de los muros laterales y se empotrará a los bloques de acero. Para seguir las demás uniones, se recomienda que las uniones se hagan en L, considerando que se instalarán las planchas de acero chapado.

REVESTIMIENTO



ESTRUCTURA PAREDES



09

Se continúa con la construcción de las paredes y se demarcan los puntos de apoyo de los muros laterales y se empotrará a los bloques de acero. Para seguir las demás uniones, se recomienda que las uniones se hagan en L, considerando que se instalarán las planchas de acero chapado.

ESTRUCTURA PAREDES



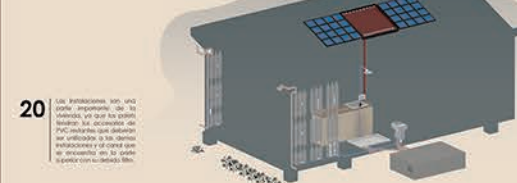
10

Se continúa con la construcción de las paredes y se demarcan los puntos de apoyo de los muros laterales y se empotrará a los bloques de acero. Para seguir las demás uniones, se recomienda que las uniones se hagan en L, considerando que se instalarán las planchas de acero chapado.

11

Se continúa con la construcción de las paredes y se demarcan los puntos de apoyo de los muros laterales y se empotrará a los bloques de acero. Para seguir las demás uniones, se recomienda que las uniones se hagan en L, considerando que se instalarán las planchas de acero chapado.

INSTALACIONES



20

Se continúa con la instalación de los sistemas de agua y electricidad y se demarcan los puntos de apoyo de los muros laterales y se empotrará a los bloques de acero. Para seguir las demás uniones, se recomienda que las uniones se hagan en L, considerando que se instalarán las planchas de acero chapado.

21

Se continúa con la instalación de los sistemas de agua y electricidad y se demarcan los puntos de apoyo de los muros laterales y se empotrará a los bloques de acero. Para seguir las demás uniones, se recomienda que las uniones se hagan en L, considerando que se instalarán las planchas de acero chapado.

22

Se continúa con la instalación de los sistemas de agua y electricidad y se demarcan los puntos de apoyo de los muros laterales y se empotrará a los bloques de acero. Para seguir las demás uniones, se recomienda que las uniones se hagan en L, considerando que se instalarán las planchas de acero chapado.

23

Se continúa con la instalación de los sistemas de agua y electricidad y se demarcan los puntos de apoyo de los muros laterales y se empotrará a los bloques de acero. Para seguir las demás uniones, se recomienda que las uniones se hagan en L, considerando que se instalarán las planchas de acero chapado.

20

Se continúa con la instalación de los sistemas de agua y electricidad y se demarcan los puntos de apoyo de los muros laterales y se empotrará a los bloques de acero. Para seguir las demás uniones, se recomienda que las uniones se hagan en L, considerando que se instalarán las planchas de acero chapado.

PROCESO DE DESMONTAJE: El proceso de desmontaje de la vivienda se realiza de manera ordenada y segura, considerando el uso de herramientas adecuadas y el cumplimiento de las normas de seguridad. Se recomienda que el desmontaje se realice en etapas, comenzando por la cubierta y luego por las paredes y los muros laterales.

10 CONCLUSIONES

Conclusiones

Nuestro prototipo de vivienda emergente está pensado en las necesidades expuestas por las personas que sufrieron el terremoto en Manabí, se basó en diferentes diseños realizados por organizaciones mundiales y organizaciones como CAEMBA, de las cuales se recolectó información base para así tener una guía adecuada de como se construye una vivienda emergente.

Realizada la investigación de necesidades y referentes se diseñó una planta arquitectónica pensada en espacios dignos y adecuados para los usuarios. Espacios que puedan ser multifuncionales dependiendo las necesidades de cada familia. Se planteó un sistema de autoconstrucción el cual se basa en una estructura plegable logrando así mayor facilidad y rapidez del armado de la vivienda.

Nuestra vivienda cuenta con materiales industrializados de fácil acceso en caso de construir de forma masiva. Se utilizaron materiales los cuales puedan tener otro uso planteando así una doble funcionalidad del prototipo.

El prototipo esta pensada en los diferentes climas que puedan darse, ya sea lluvia, frio o calor, utilizando un recubrimiento como el caucho el cual podemos encontrar industrializado o también reciclado ayudando

así a la contaminación.

La vivienda tiene un bajo costo, es rápida y fácil de armar ya que cuenta con un manual de construcción, el cual nos indica paso a paso el armado. Es una vivienda que cuenta con todas las necesidades básicas como es la instalación de agua, energía y un baño. Esta vivienda puede ser construida por cualquier grupo de personas, sin la necesidad de saber de construcción o ser técnicos.

11

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía

- Acosta, Orjuela, S. J. (2018). *VIVIENDA DE EMERGENCIA INDUSTRIALIZADA PARA LA CIUDAD DE BOGOTÁ*. Repository UGC.
https://repository.ugc.edu.co/bitstream/handle/11396/3379/Vivienda_emergencia_industrializada.pdf?sequence=1
- Aguilar Gutierrez, F. (2013, 10 septiembre). *Fenomenos naturales*. Slideshare.
<https://www.slideshare.net/fernandoaguilargutierrez3/fenmenos-naturales-26047257>
- Arias, B. (2018). *MODELO DE RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN, ENFOCADO A LA MEJORA DE LA HABITABILIDAD EN LA VIVIENDA*. Repository Universidad Catolica.
<https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/22862/1/BRIGITTE%20ARIAS%20-505639%20-PROYECTO%20DE%20GRADO.pdf>
- Calderon, M. (2013, 19 septiembre). *Prefabricación y Vivienda de Emergencia*. Issuu.
https://issuu.com/manuelarielcalderon/docs/prefabricacion_y_vivienda_de_emerge
- Cardona Camacho, M. (2007). *Autoconstruccion*. Infoinvi.
<https://infoinvi.uchilefau.cl/glosario/autoconstruccion/>
- Fundación Raíz Ecuador. (2018). <https://www.caemba.com/portfolio/vivienda-emergente-progresiva-la-casita-es-una-alternativa-inmediata-de-vivienda/>. Caemba Fundación Raíz Ecuador.
<https://www.caemba.com/portfolio/vivienda-emergente-progresiva-la-casita-es-una-alternativa-inmediata-de-vivienda/>
- Garcia Rodriguez, S. (2018, septiembre). *Arquitectura de emergencia Modelos actuales transitorios, vida útil y sostenibilidad*. library.
<https://1library.co/document/dzxmpp4y-arquitectura-emergencia-modelos-actuales-transitorios-vida-util-sostenibilidad.html>
- Organización Internacional para las Migraciones. (2012). *Normas mínimas internacionales en la gestion de alojamientost emporales*. En *Gestion del riesgo* (pp. 3–18). Programa Conjunto del Sistema de Naciones Unidas.
- Shigeru, B. (2018). *2 métodos constructivos innovadores post terremoto*. BID Mejorando vidas.
<https://blogs.iadb.org/ciudades-sostenibles/es/2-metodos-constructivos-innovadores-post-terremoto/>
- Vanga, Paredes, SantaMaria, M. A. N. (2019). *Viviendas emergentes para la comunidad de Río Muchacho (Ecuador)*. *Revista Espacios*, 40(7).
<http://revistaespacios.com/a19v40n07/a19v40n07p01.pdf>
- Vanga, Paredes, SantaMaria, M. A. N. (2019). *Viviendas emergentes para la comunidad de Río Muchacho (Ecuador)*. *Revista Espacios*, 40(9).
<http://www.revistaespacios.com/a19v40n07/19400701.html>
- Vleescho, G. (2018). *VIVIENDA EMERGENTE*. Academia.
https://www.academia.edu/36371288/VIVIENDA_EMERGENTE
- Walker, Garay, Dominguez, V. R. G. (2018, marzo). *Habitabilidad Transitoria en Desastres en Chile*. Editora e imprenta Maval SPA.
<https://docplayer.es/171155441-Habitabilidad-transitoria-en-desastres-en-chile.html>

12
ANEXOS

Abstract of the project

Title of the project: Prefabricated self-construction system that can be rethought as emergent housing for the intertropical zone.

Project subtitle: Multifunctional prototype with double life.

Ecuador, located in the ring of fire, is forced to face countless natural disasters. Families that are indirectly or directly affected are forced to evacuate their homes and live for indefinite periods of time in other places. The country is not prepared to face these types of catastrophes, since it does not have emergency housing prototypes that can house or shelter evacuees. This thesis responds to this reality through the design of a self-construction housing in an agile, fast and effective way.

Summary:

Keywords: Shelter-Temporary housing-Prefabricated-Simple construction-Emergency.

Student: Parra Zhagui Efrén Ismael

C.I. 0105715718 **Código:** 71303

Student: Pesántez Arízaga Paul Andrés

C.I. 0105222061 **Código:** 75229

Director: Pablo Ochoa

Codirector:

Para uso del Departamento de Idiomas >>>

Revisor:



N° cédula de identidad 0102603453



FENIX
VIVIENDA EMERGENTE

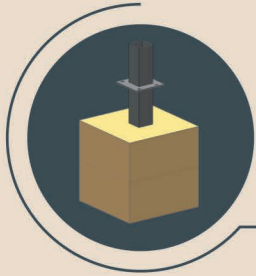
MANUAL DE CONSTRUCCIÓN

MATERIALES

- #1 kit de replanteo.
- #6 Bloques de hormigón 30x30 cm.
- #6 Tablones de madera 20x20 cm.
- #6 Pies de apoyo de acero.
- #37 Tubos de aluminio de 03x0 cm (2.35/1.78/1.15/0.56 L)
- #14 Uniones en T, #4 uniones en codo y #6 uniones en +.
- #14 Planchas de acero chapado 0.2 cm.
- #1 Módulo estructural retráctil de madera para paredes.
- #6 Platinas de acero en L.
- #4 Cajas de acero de 07x14x240 cm.
- #16 Paneles sándwich de OSB con estructura para paredes ext.
- #6 Paneles interiores de OSB con estructura.
- #2 Palets de madera con sistema de recolección de agua 240x180 cm.
- #3 Módulos estructurales retráctiles de madera para la cubierta.
- #24 planchas de OSB cubierta con estructura
- #2 Canales de acero galvanizado
- #1 Baño (inodoro, ducha)
- #1 Cocina (lavaplatos)
- Tubos PVC 15 mm para instalaciones agua fría y caliente
- Tubos PVC 50 y 110 mm para instalaciones sanitarias
- #2 Paneles solares
- #1 Módulo de tubos de cobre para calentar agua
- #1 Sistema de agua.
- #1 Tanque Polyjohn .
- # Rollos de caucho 1.20x120 cm
- Materiales para uniones (pernos, remaches, clavos de aire, tornillos)
- Herramientas manuales.

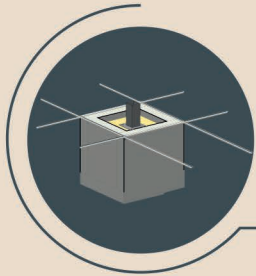


REPLANTEO Y CIMENTACIÓN



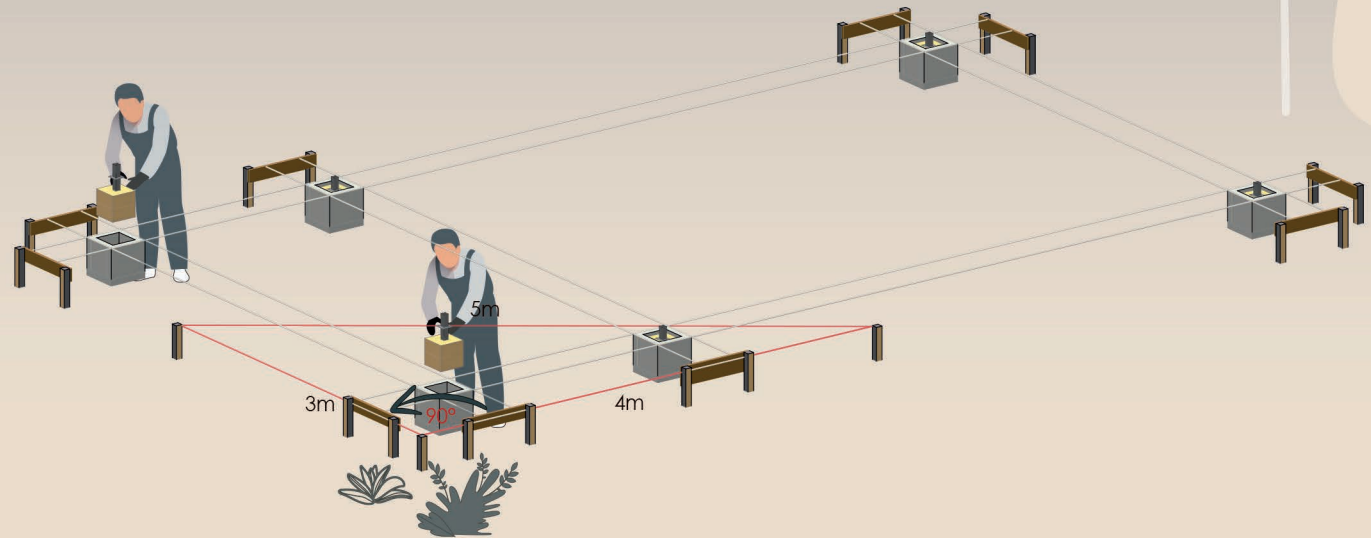
Unión 02

- Se emperna las placas de acero a los tableros de madera.



Unión 02

- Nivelar los bloques de hormigón al tocar la piola.



01

Limpiar el espacio donde se vaya a levantar la vivienda y dejarlo a nivel. Colocar las estacas dentro de los límites del proyecto y guiarse con las estacas que vendrán marcadas ya con sus pialas enumeradas, verificando que estén con ángulos de 90 grados entre sí, gracias al triángulo que se forma con las pialas y estacas que se adjuntarán con el resto. Verificar medidas en los planos y que las estacas siempre estén perpendiculares entre sí.

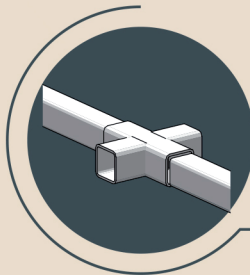
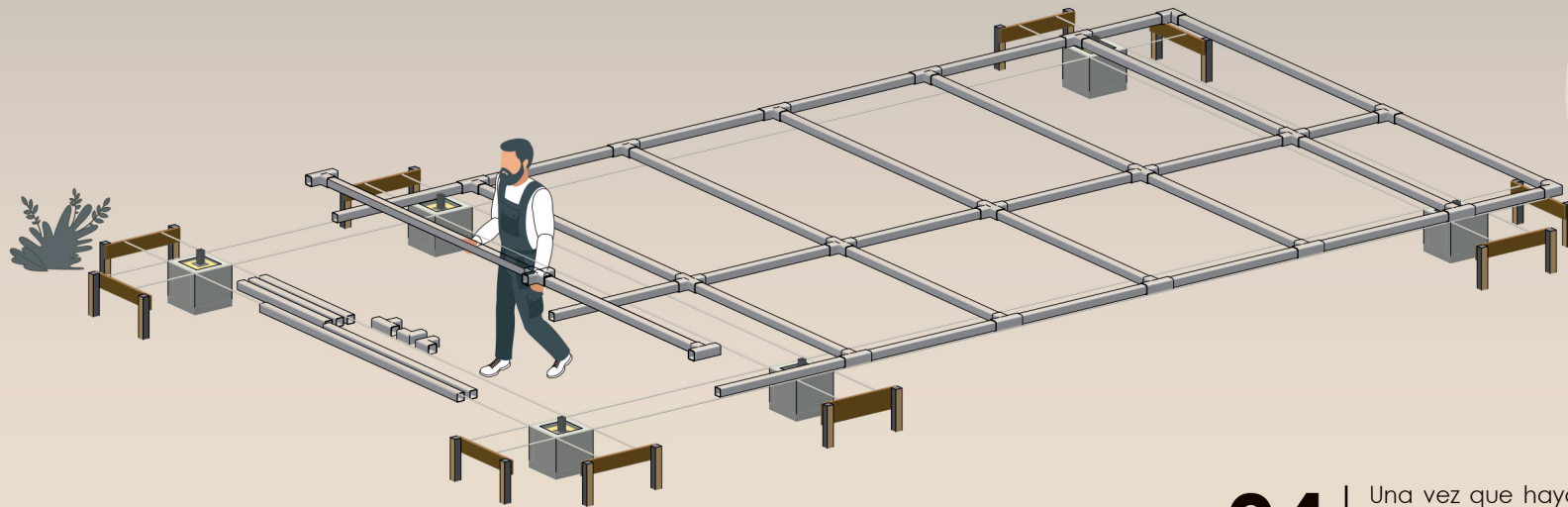
02

Trazado ya el sitio del proyecto, se colocará los bloques de hormigón en los espacios que formarán el cruce de las pialas, verificando que estén a la altura de lo que marcaba la intersección de las pialas. Dentro de estos bloques al finalizar se deberá colocar los tableros cuadrados dentro de ellas.

03

Continuamos con la colocación de los pies de apoyo de acero los cuales para esta etapa deberán ser solo el primer elemento que se incrustará sobre los tableros de madera afilados en cada bloque de hormigón.

ESTRUCTURA DE LOSA



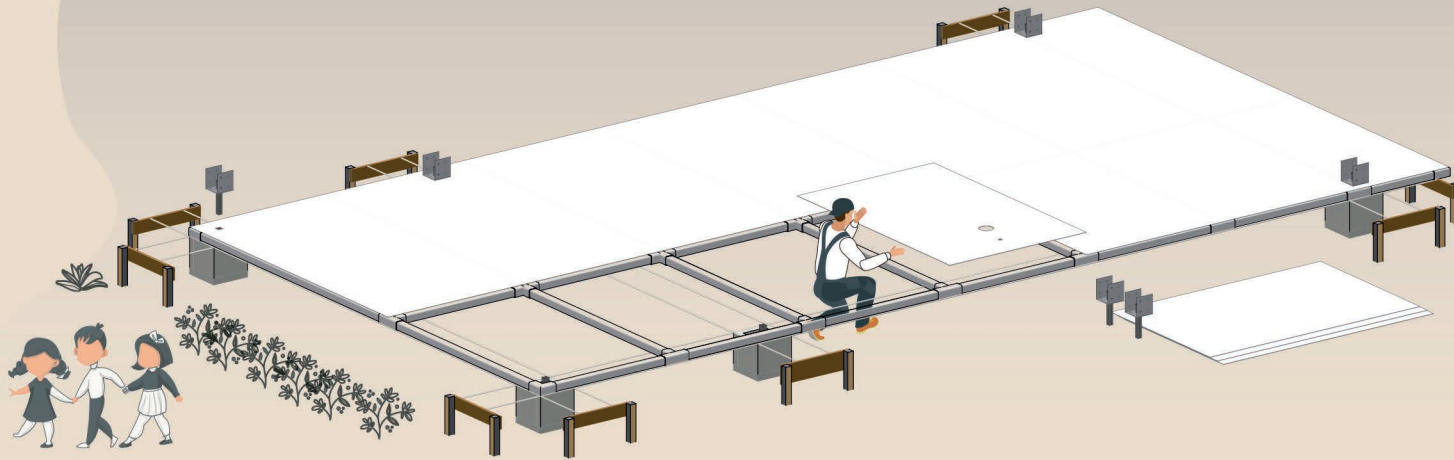
Unión 04

• Se incrusta a presión.

04

Una vez que hayas finalizado la colocación de la cimentación se procede a armar la estructura del piso, para este paso solo se irán incrustando los tubos en sus respectivas uniones ya sea en T,+ o codos. Verificar que la estructura quede apoyada sobre los bloques de hormigón.

COLOCACIÓN DE LOSAS



05

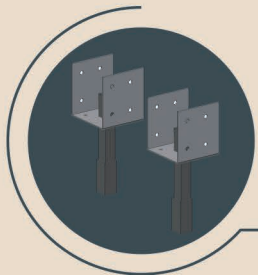
Se continua con el armado de la losa, para este paso se necesita verificar la numeración marcada en las planchas de acero chapado en el plano y se procede a colocar sobre la estructura de aluminio ya antes colocada. Estas planchas seran empernadas en sus contornos hacia la estructura de aluminio, la cual ya tendrá sus orificios desde fábrica. Sobre las planchas al finalizar se colocará un suelo de garaje de goma.

06

En esta etapa las instalaciones sanitarias y de agua potable tendrán lugar pues deben calzar justo en los orificios que tendrán sus respectivas planchas de acero chapado.

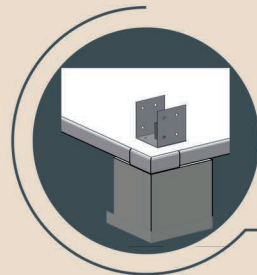
07

Continuamos con la colocación de la segunda parte de los pies de apoyo de acero que se colocaron en el paso 03, estos seran incrustados dentro del otro tubo y a la vez empernado la placa de acero a la plancha de acero chapada.



Unión 07

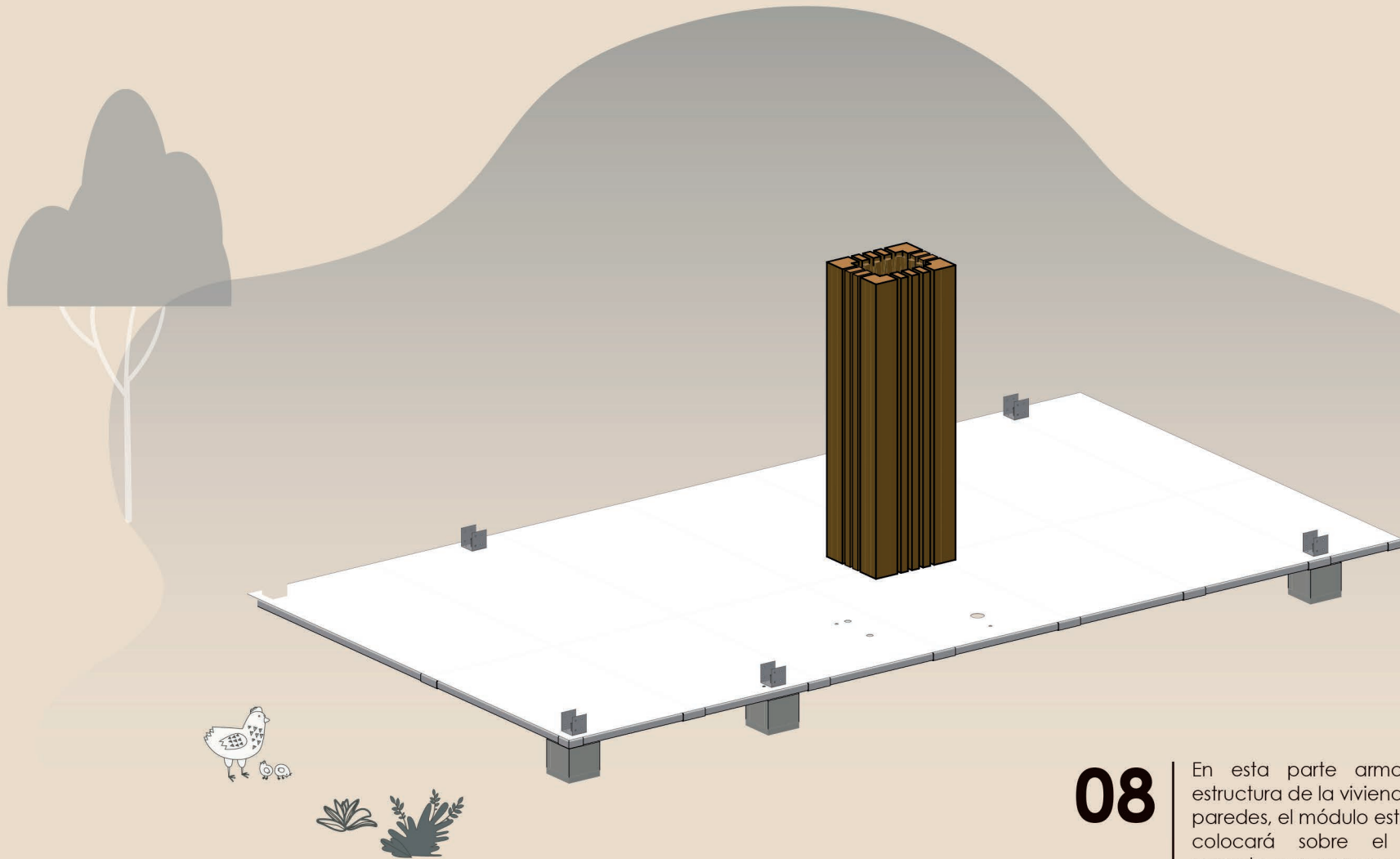
- Incrustar el tubo del pie de apoyo sobre el otro que debe ser más grande.



Unión 07

- Así deberá terminar la colocación de la plancha y los pies de apoyo.

ESTRUCTURA DE PAREDES



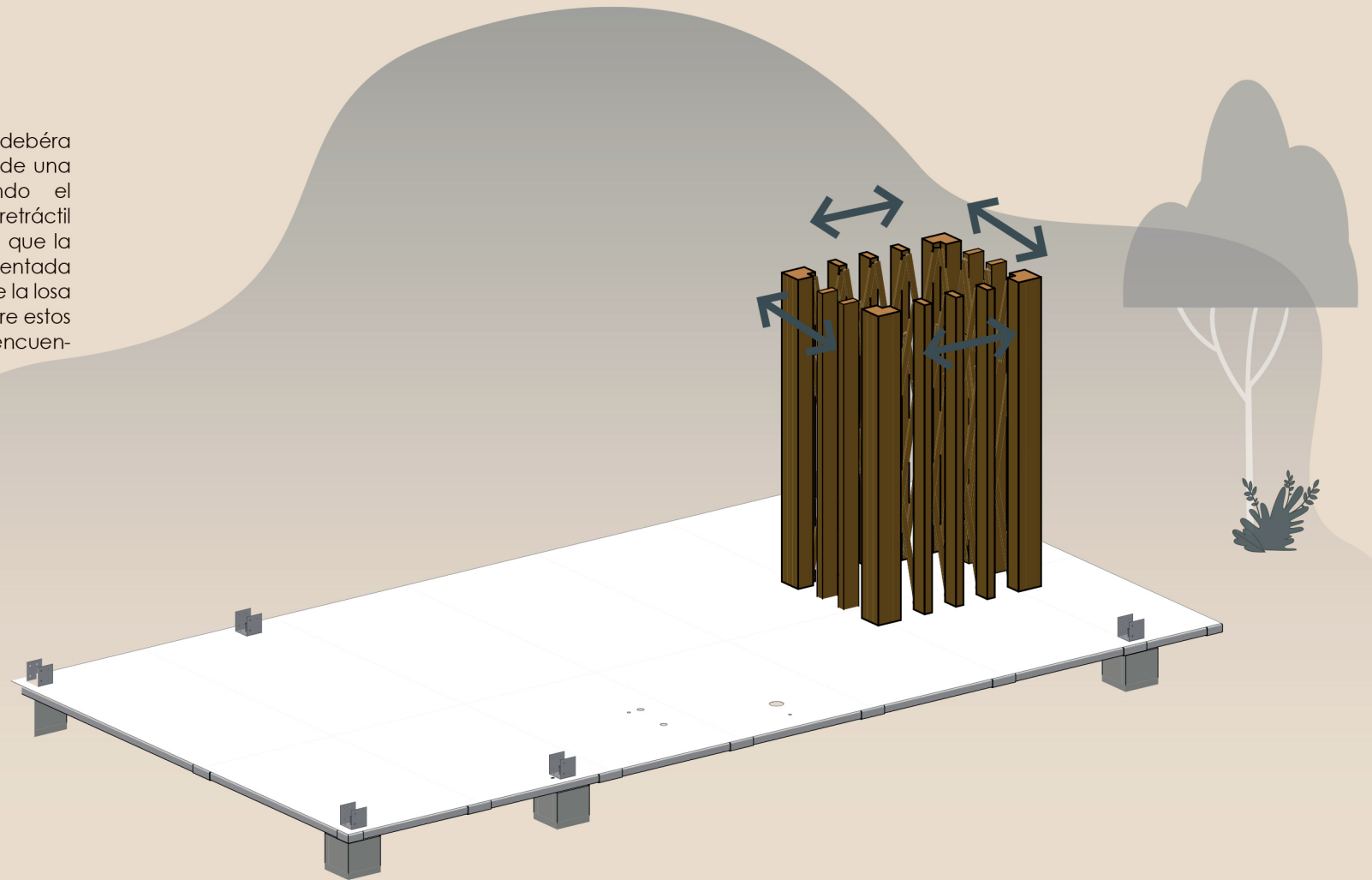
08

En esta parte armaremos la estructura de la vivienda y de sus paredes, el módulo estructural se colocará sobre el piso ya armado con su respectiva orientación que se debe verificar con los números en sus extremos con los que están en los pies de apoyo.

ESTRUCTURA PAREDES

09

Entre cuatro personas se deberá jalar desde sus extremos de una forma uniforme evitando el forcejeo de la estructura retráctil interior. Tomar en cuenta que la estructura deberá ser orientada hacia la parte posterior de la losa para colocar primero sobre estos pies de apoyo que se encuentran en la parte posterior.



ESTRUCTURA PAREDES

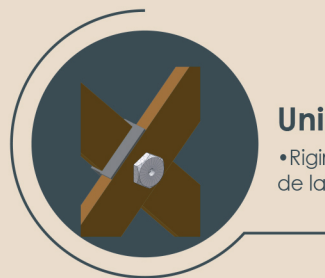
10

Se abrirá de forma completa la primera cara de la estructura retráctil la cual debe calzar de manera precisa sobre las patinas de los pies de apoyo de acero. Una vez hecho esto se procede a asegurar la estructura retráctil interior para que vaya quedando rígido.



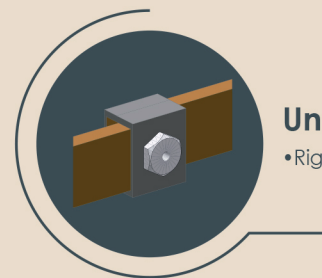
11

Las uniones de la placa de los pies de apoyo con las columnas de madera de la estructura retráctil serán solamente empernadas de forma exterior, donde de igual manera debe calzar con los orificios ya diseñados en obra de cada elemento. Verificar la numeración que lleva cada una.



Unión 10

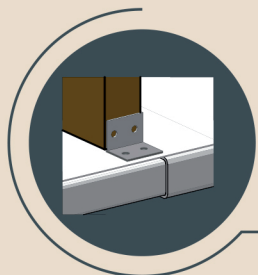
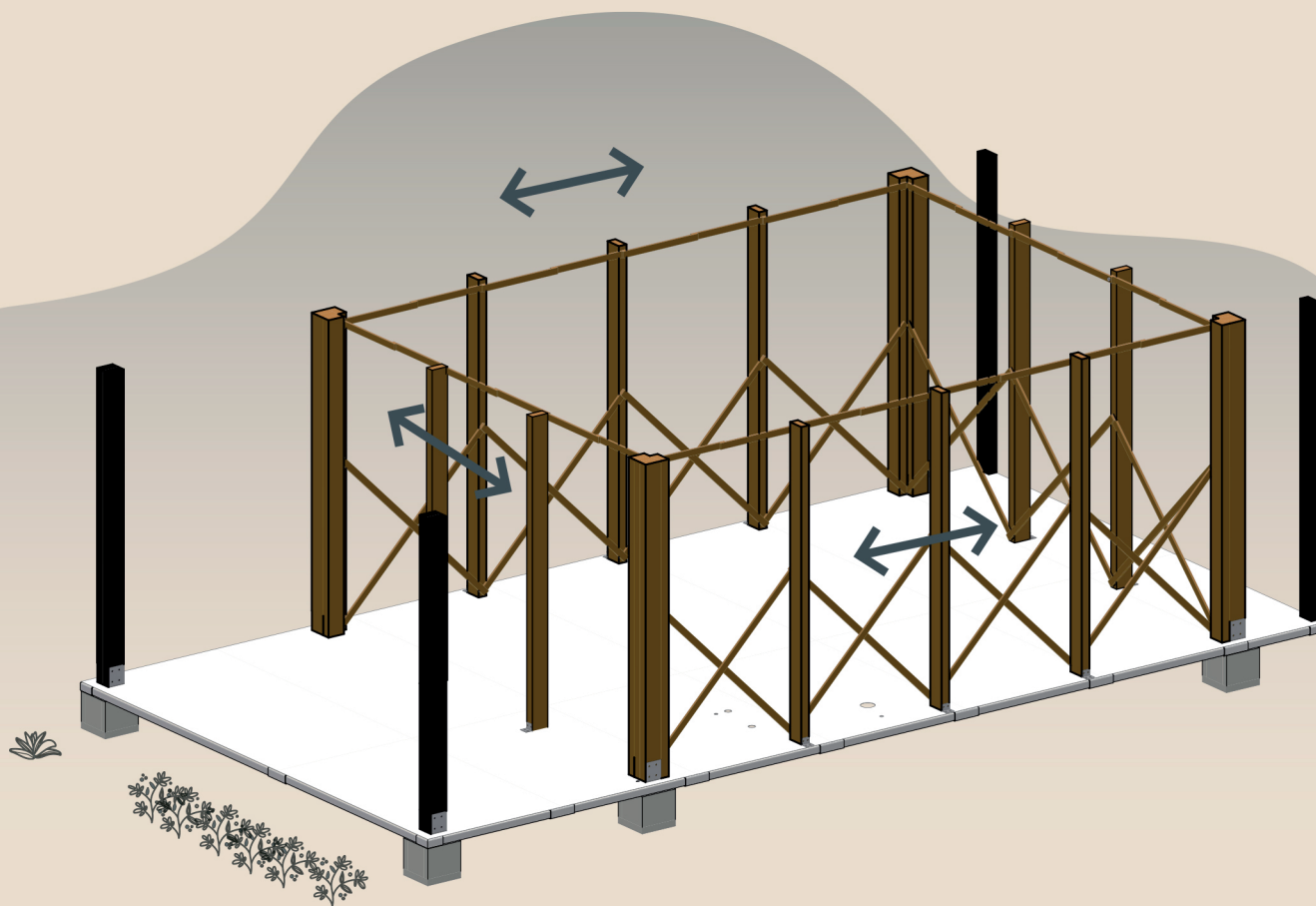
•Rigirizar la unión intermedia de la estructura.



Unión 10

•Rigirizar la union superior

ESTRUCTURA DE PAREDES



Unión 12

- Las placas en L con las columnas intermedias de madera.

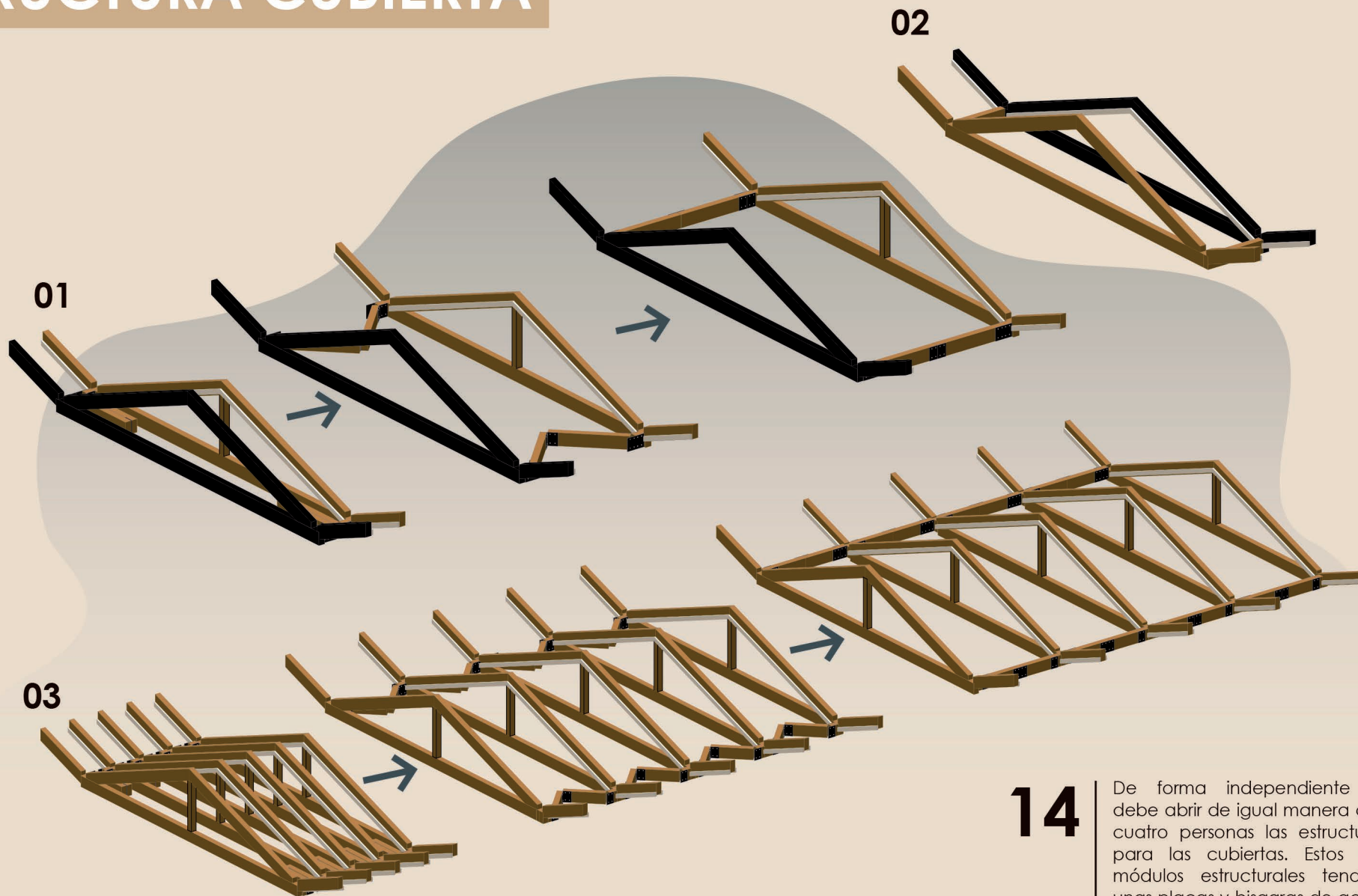
12

Se continua con el armado de la estructura hacia los demás pies de apoyo de una manera uniforme y empernando a las placas de acero. Para rigirizar las demas columnas intermedias se colocan unas placas en L uniendo la columna de madera con la plancha de acero chapado.

13

Lo que sigue será colocar las demás columnas de acero sobre los pies de apoyo restantes, verificando su numeración correspondiente y empernándose a la placa de acero.

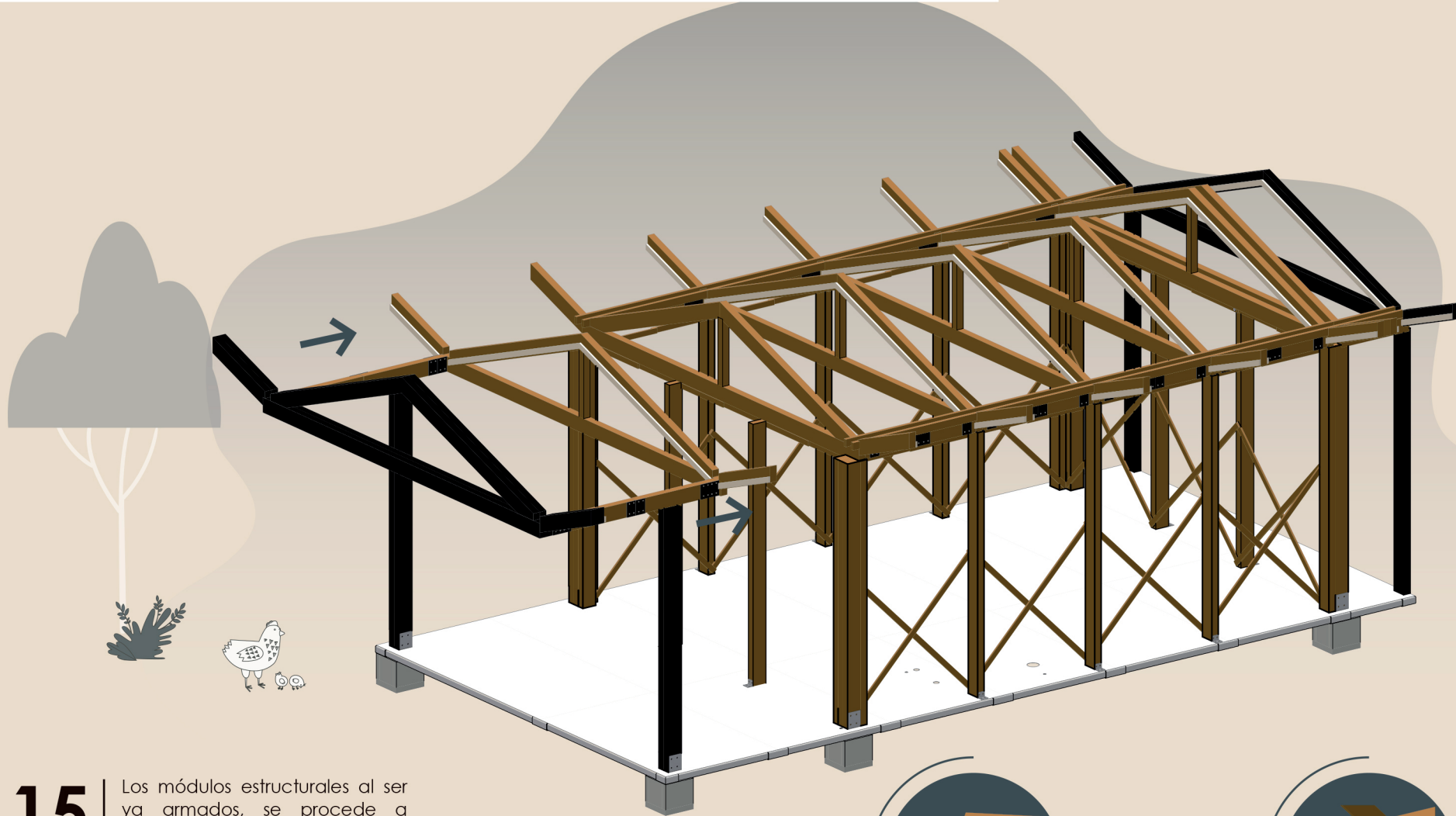
ESTRUCTURA CUBIERTA



14

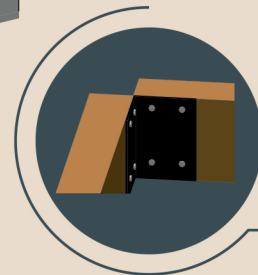
De forma independiente se debe abrir de igual manera con cuatro personas las estructuras para las cubiertas. Estos tres módulos estructurales tendrán unas placas y bisagras de acero que ayudarán a que se abran por completo.

COLOCACIÓN DE LA ESTRUCTURA

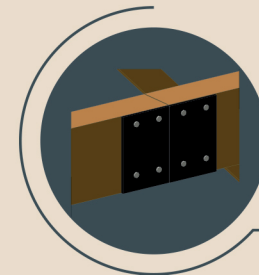


15

Los módulos estructurales al ser ya armados, se procede a rigidizar en sus uniones donde están las placas y luego se irán colocando de manera independiente sobre las estructuras de madera y de acero ya antes colocadas sobre los pies de apoyo.

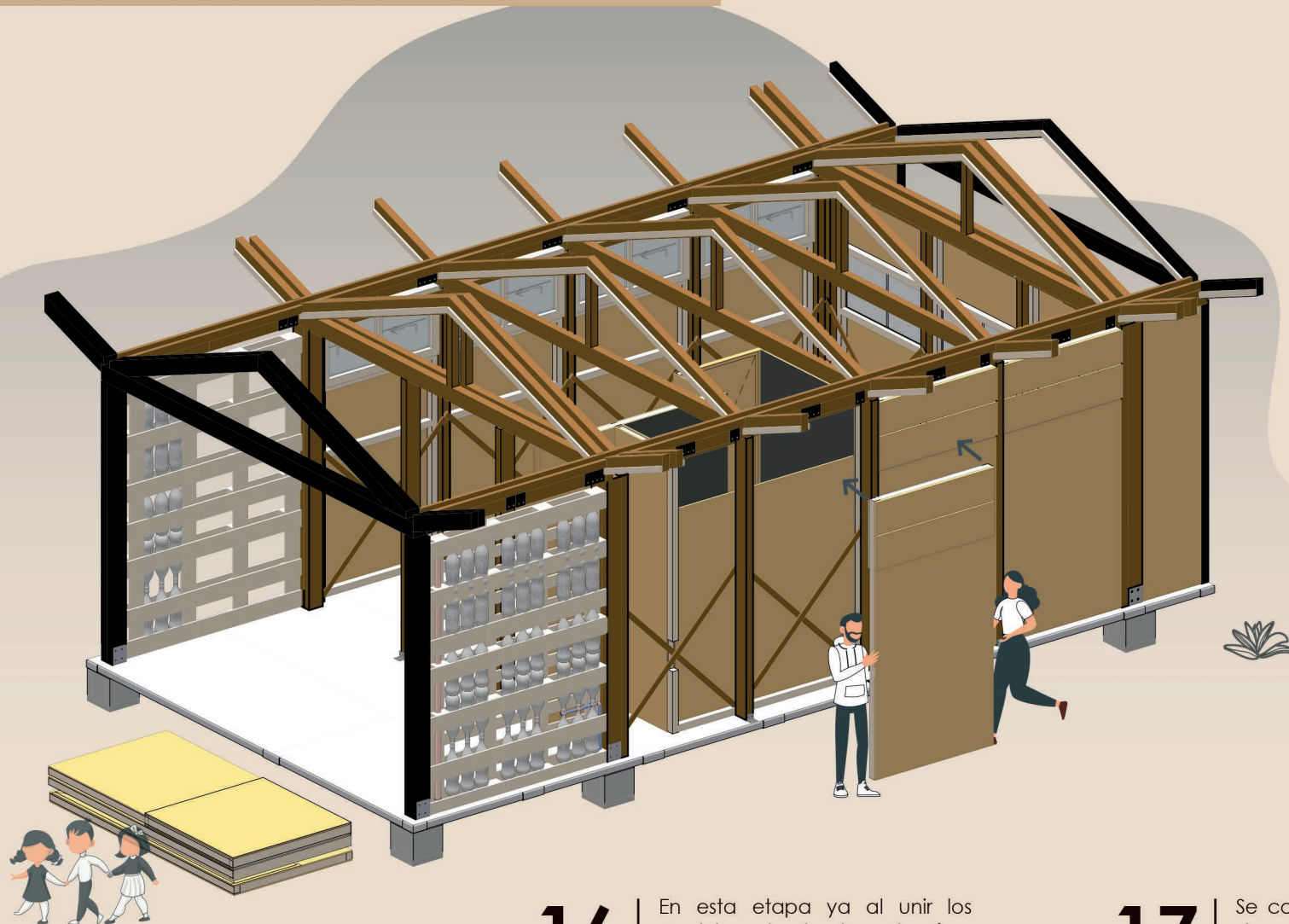


Unión 15
• Sin rigidizar.



Unión 15
• Rigidizado.

COLOCACIÓN DE PAREDES



16

En esta etapa ya al unir los módulos estructurales entre sí, se continúa con la colocación de los paneles sándwich de OSB entre los espacios que deja la estructura de madera. Verificar su numeración correspondiente y su lado de orientación para sus aberturas de ventanas y puertas.

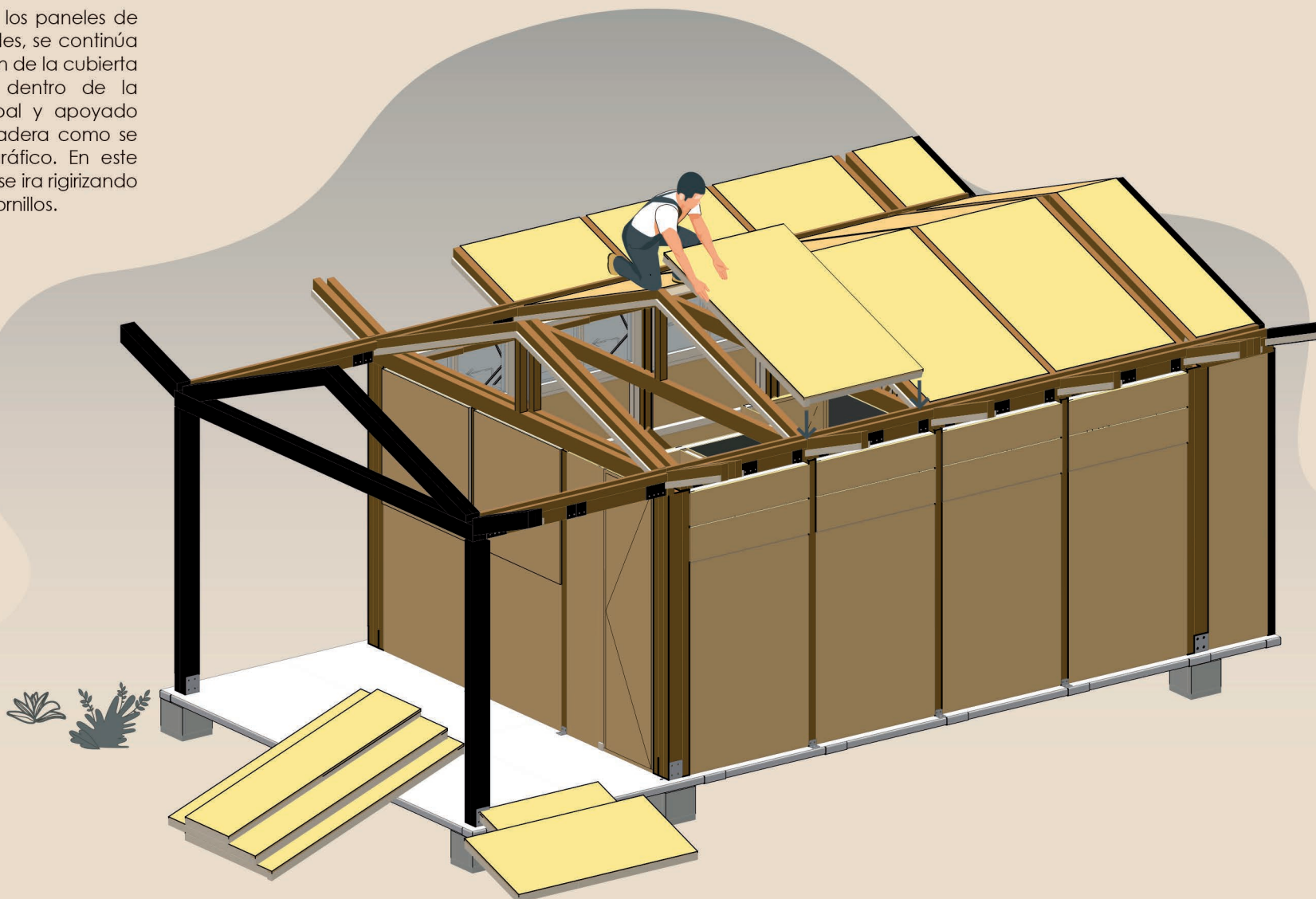
17

Se coloca también los módulos de recolección de agua que estarán ya unificados con los palets de madera en la parte del pórtico de la vivienda. Después colocaremos las demás planchas de OSB internas que darán lugar a la zona húmeda de la casa.

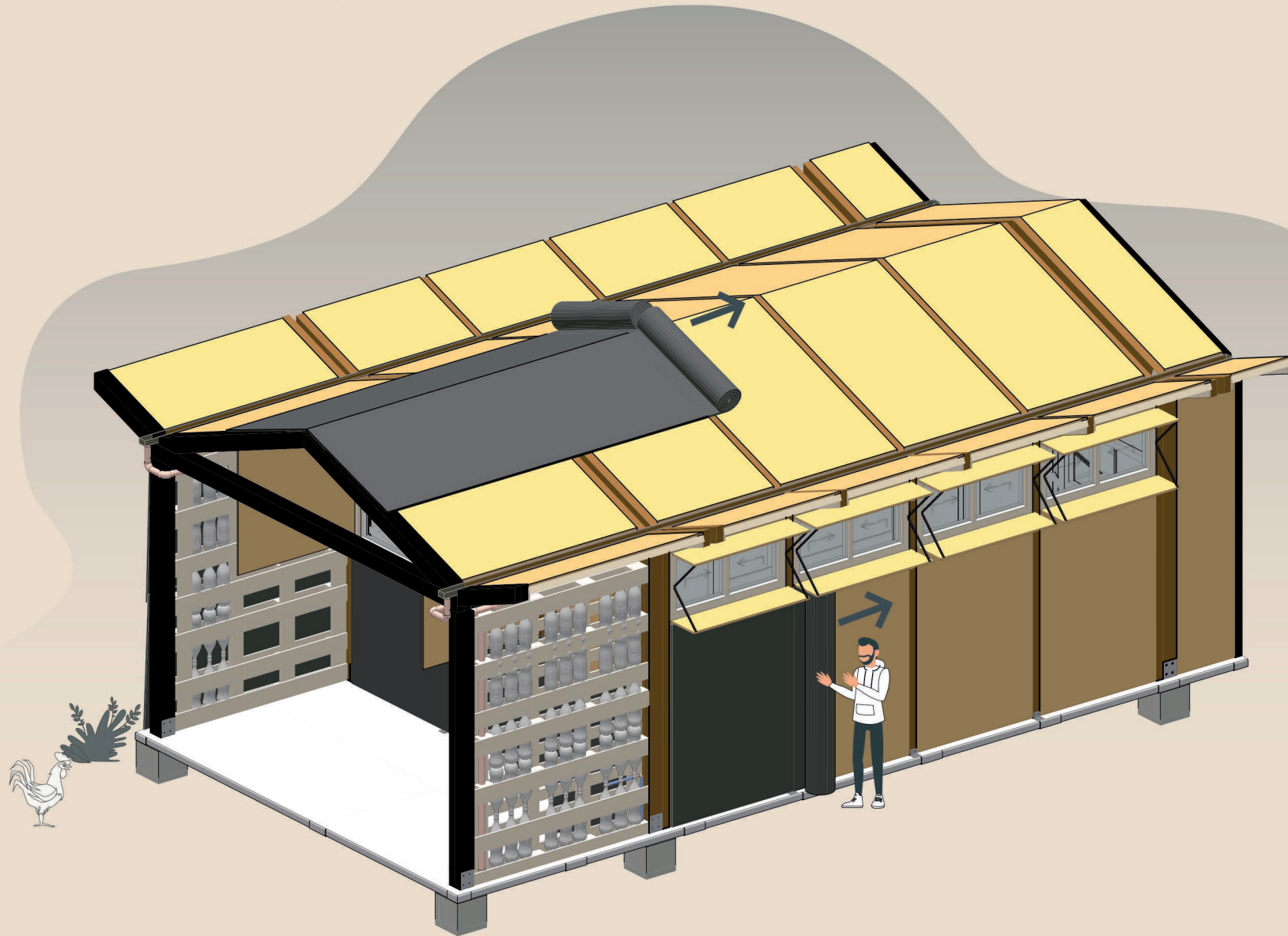
COLOCACIÓN DE CUBIERTA

18

Ya montados los paneles de OSB de las paredes, se continúa con la colocación de la cubierta las cuales van dentro de la estructura principal y apoyado sobre tiras de madera como se muestra en el gráfico. En este apoyo es donde se ira rigirizando los paneles con tornillos.



REVESTIMIENTO



INSTALACIONES

20

Las instalaciones son una parte importante de la vivienda, ya que los palets tendrán los accesorios de PVC restantes que deberán ser unificadas a las demás instalaciones y al canal que se encuentra en la parte superior con su debido filtro.

21

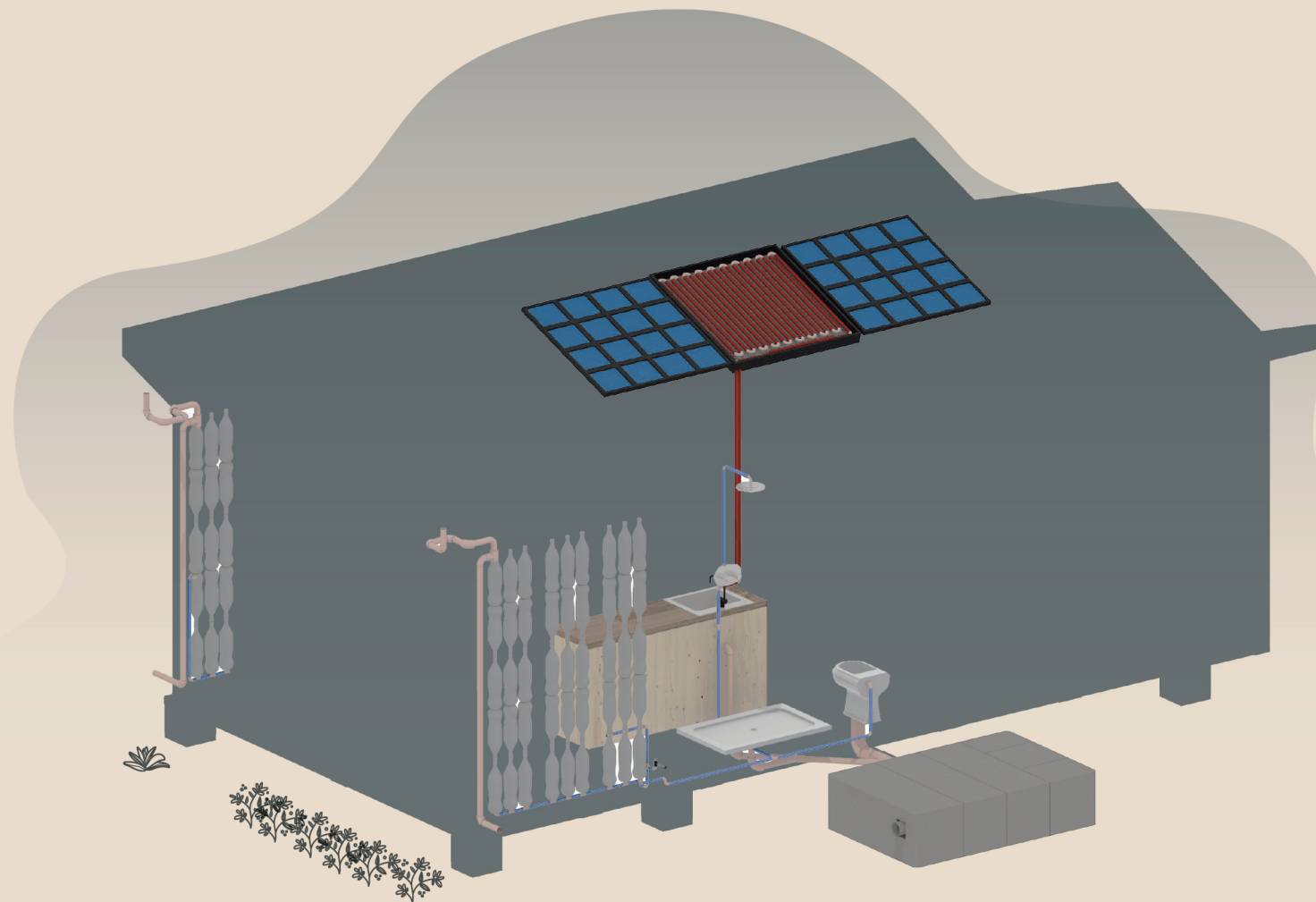
Las instalaciones de agua irán dentro de los paneles de OSB y las instalaciones Sanitarias debajo de la estructura de aluminio del piso. Las aguas servidas se dirigirán a un tanque Polyjohn exterior el cual almacenará estos desechos de 3 viviendas.

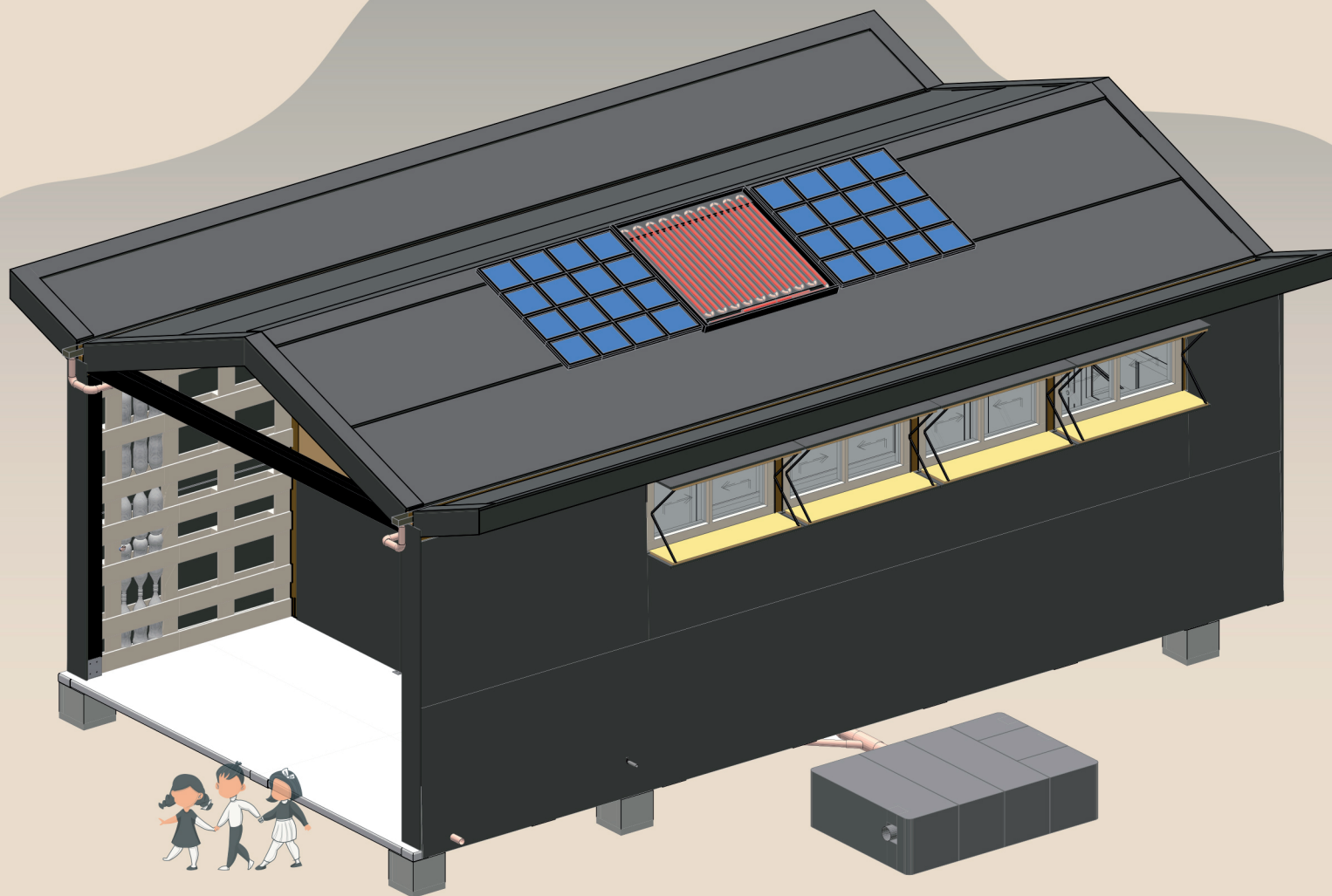
22

Contará con un sistema de ariete o una bomba para poder dirigir el agua a un panel de tubos de cobre en la cubierta para calentarla y hacia la ducha. El panel superior de cobre tendrá dos aberturas que permitirán el ingreso y salida de los tubos para sus debidas uniones.

23

De forma independiente se tendrá en el palet de madera un tubo de acceso para el agua de un tanque exterior en caso de que el módulo de recolección esté vacío. Por último, se colocarán los paneles solares en la cubierta con sus debidas instalaciones.





20

PROCESO DE DESAMBLAJE

Finalmente, para realizar el proceso de desamblaje se revierte todo el proceso de autoconstrucción. Comenzamos por el revestimiento de caucho y sus paneles solares y de cobre; después, se dará paso al proceso de retiro de los paneles "sándwich" de OSB, primero de las paredes y luego de la cubierta conjuntamente con los palets de madera; después se desgrigirará y se retirarán todos los módulos estructurales de madera y acero, finalmente se desmontarán las planchas del piso con su estructura y sus pies de apoyo.

Todas las uniones están diseñadas para que con pernos, tornillos, remaches, etc. se de un proceso más eficiente de desamblaje. Se recomienda no forzar las uniones de todos los módulos, ni colocar elementos extra que no permitan el correcto desamblaje, además, es recomendable colocar todos los módulos y paneles en sus respectivos empaques para evitar el daño de los mismos al estar expuestos a la interperie.

