



ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL

TEMA:

“SUSTENTABILIDAD PARA VIVIENDAS EMERGENTES EN SECTORES RURALES EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

**Disertación de grado previo a la obtención de título de
Ingeniero en Diseño Industrial**

Línea de Investigación:

MEDIO AMBIENTE, SALUD Y EQUIDAD.

Autor:

PABLO DANIEL LASCANO MONTERO

Directora:

ING. Mg. DIANA GABRIELA FLORES CARRILLO

AMBATO – ECUADOR
FEBRERO -2015

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO

HOJA DE APROBACIÓN

Tema:

“SUSTENTABILIDAD PARA VIVIENDAS EMERGENTES EN SECTORES
RURALES EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

Línea de Investigación:

MEDIO AMBIENTE, SALUD Y EQUIDAD

Autor:

PABLO DANIEL LASCANO MONTERO

Diana Gabriela Flores Carrillo, Ing. Mg.

CALIFICADORA

f _____

Juan Carlos Palacios Proaño, Ing.

CALIFICADOR

f _____

Mario Armando Freire Torres, Ing

CALIFICADOR

f _____

Concepción Del Carmen Bedón Vaca. Arq.

DIRECTORA ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL

f _____

Hugo Rogelio Altamirano Villaroel, Dr.

SECRETARIO GENERAL PUCESA

f _____

AMBATO - ECUADOR

FEBRERO 2015

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Y RESPONSABILIDAD

Yo, Pablo Daniel Lascano Montero portador de la cédula de ciudadanía No. 180428488-1, declaro que los resultados obtenidos en la investigación que presento como informe final, previo a la obtención del título de Ingeniero en Diseño Industrial son absolutamente originales, auténticos y personales.

En tal virtud, declaro que el contenido, las conclusiones y los efectos legales y académicos que se desprenden del trabajo propuesto de investigación y luego de la redacción de este documento son y serán de mi sola y exclusiva responsabilidad legal y académica.

Pablo Daniel Lascano Montero

C.I. 180428488-1

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi familia por su guía a lo largo de toda mi vida, por su confianza y apoyo incondicional, a mi directora de disertación, Ing. Diana Flores por brindarme el apoyo y sus conocimientos a lo largo del desarrollo de este documento.

Un agradecimiento profundo al Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda y a sus miembros por prestarme las facilidades necesarias en la recolección de la información inicial para la realización de este proyecto y al Ing. Oscar Vásquez, Director Regional del mismo Ministerio.

A mi abuelita Amada (+), a mis padres y a mi hermana
Por toda su dedicación, disciplina, ejemplo
Y apoyo incondicional.

RESUMEN

El desarrollo del presente documento busca brindar una solución al problema que a lo largo de los años las sociedades van sufriendo por las adversidades ya sean naturales o causadas por el hombre, las mismas que generan la pérdida del lugar habitacional de las personas, por lo cual con el pasar del tiempo se ha ido generando diferentes maneras de cubrir esta situación de emergencia, tomando en cuenta las necesidades básicas de hábitat. El MIDUVI ha desarrollado una solución mediante el proyecto denominado bono de reasentamiento, del cual tomamos la información inicial necesaria para plantear un proyecto aplicable de vivienda emergente, que solucionará esta necesidad ajustándose a un presupuesto factible para los sectores denominados en situación de riesgo, además de brindar las propiedades de la sustentabilidad, lo que permitirá contrarrestar el impacto ambiental generado por la implantación de una vivienda temporal. Mediante investigaciones exploratorias y descriptivas en sectores rurales de la provincia de Tungurahua, se toma en cuenta el entorno y personas que viven en la zona; adicionalmente se realizaron encuestas a 20 posibles usuarios de la parroquia Quisapincha, determinando aspectos de sustentabilidad hacia la construcción de una vivienda emergente temporal, la cual se planteará como solución a las necesidades económicas y a un replanteamiento del tema de vivienda emergente dentro de la provincia.

Palabras claves: Vivienda, emergente, rural, impacto ambiental.

ABSTRACT

The development of this document wants to provide a solution to the problem that in many years society has been suffering because of the adversities they have been facing naturally or wrought by man. They lead to the loss of dwelling places, for that reason over the years several ways to cover this emergency situation have been created, by taking into account the habitat's basic needs. MIDUVI has developed a solution through a project called "Resettling Bonus", in which the initial information was fallen to establish a feasible project for emergent housing. It will solve this need according to a realistic budget for the sectors that are in risk, by adjusting an achievable budget to a section named "in risk situation". Moreover, it will provide sustainability properties that will enable to work against the environment impact generated by placing a temporary house. By using exploratory and descriptive research in rural areas of the province of Tungurahua, it will take into account the people and environment that surround that area; also twenty possible users were surveyed in Quisapincha parish, determining the aspects about sustainability focused on building temporary emergency housing. In addition, it will be a solution to the economic needs, and a topic discussion about emergency houses in the province.

Key words: *Housing, emergency, rural, environmental impact.*

TABLA DE CONTENIDOS**PRELIMINARES**

HOJA DE APROBACIÓN	ii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	iii
Y RESPONSABILIDAD.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
RESUMEN.....	vi
ABSTRACT.....	vii
TABLA DE CONTENIDOS.....	viii
TABLA DE GRÁFICOS	xv
Imágenes	xv
CAPÍTULO I.....	1
EL PROBLEMA	1
1.1 Tema.....	1
1.2 Introducción	1
1.3 Justificación.....	3
1.4 Planteamiento del problema.....	4
1.4.1 Contextualización.....	4
1.4.2 Formulación del problema	5
1.4.3 Delimitación del Problema.....	7

1.5	Objetivos.....	7
1.5.1	Objetivo general.....	7
1.5.2	Objetivos específicos.....	7
CAPITULO II.....		8
MARCO TEÓRICO.....		8
2.1	Investigaciones previas.....	8
2.2	Arquitectura sustentable.....	9
2.3	Materiales amigables con el medio ambiente.....	9
2.4	Reutilización de materiales para la construcción.....	10
2.5	Impacto ambiental en el sector de la construcción.....	11
2.6	Factores de confort climático en viviendas en sectores rurales.....	12
2.7	Vivienda Modular prefabricada.....	12
2.8	Parámetros básicos en viviendas unifamiliares.....	13
2.9	Acondicionamiento y recursos sostenibles en viviendas.....	13
2.10	Sustentabilidad.....	14
2.11	Viviendas emergentes.....	16
2.12	Sectores Rurales.....	17
2.13	Acondicionamiento sustentable.....	17
2.14	Bono de reasentamiento.....	17
2.15	Presupuesto.....	18
2.16	Materiales (Técnicas de Aplicación).....	18

2.17	Gestión de residuos	19
2.18	Energía por biomasa.....	20
2.19	Energía solar.....	21
2.20	Energía eólica.....	22
2.21	Sistema de captación pluvial.....	23
2.22	Almacenaje.....	23
2.23	Mantenimiento	24
2.24	Factores de confort y calidad del hábitat.....	24
2.25	Estandarización de montaje.....	25
2.26	Industrialización de procesos	25
2.27	Sistemas de construcción modular industrializada	25
2.28	Necesidades básicas de los usuarios	26
2.29	Fundamentación legal	26
CAPITULO III.....		27
METODOLOGÍA		27
3.1	Enfoque de la Investigación	27
3.2	Modalidad básica de la investigación	27
3.3	Tipos de Investigación	28
3.4	Usuarios.....	29
3.4.1	Población y muestra	29
3.4.2	Técnicas e instrumentos	31

3.4.3	Recolección de la Información.....	31
3.4.4	Análisis e Interpretación de Resultados	32
3.5	Análisis e Interpretación de resultados de entrevistas.....	42
3.6	Conclusiones y Recomendaciones	43
CAPITULO IV		44
PROPUESTA		44
4.1	Metodología de diseño	44
4.2	Análisis semiótico	45
4.3	Análisis de factibilidad:.....	49
4.3.1	Análisis de Cargas.....	50
4.4	Requerimientos de uso	53
4.5	Variantes Conceptuales	54
4.5.1	Energía por Biomasa	54
4.5.1.1	Fase de hidrólisis.....	55
4.5.1.2	Fase de acidificación	56
4.5.2	Energía eólica.....	56
4.5.3	Sistema de interconexión de desagüe sanitario	58
4.5.3.1	Conexiones	59
4.5.3.2	Conexiones entre tubería de desagüe y artefactos.....	59
4.5.3.2.1	Conexiones y cambios de dirección.....	59
4.5.3.2.2	Instalación de accesorios.....	60

4.5.4	Readecuación para inclusión de personas con capacidades especiales.....	61
4.6	Datos Informativos.....	67
4.7	Antecedentes de la propuesta.....	67
4.8	Planteamiento del problema.....	68
4.9	Análisis de factibilidad.....	68
4.10	Fundamentación científico técnica.....	69
4.11	Administración de la propuesta.....	69
4.12	Plan de monitoreo y evaluación de la propuesta.....	70
4.13	Propuesta.....	71
4.13.1	Datos informativos del usuario.....	71
4.13.2	Requerimientos y necesidades.....	72
4.13.3	Imagen.....	73
4.13.4	Análisis formal.....	73
4.13.5	Descripción del Producto.....	74
4.13.5.1	Propuesta Gráfica.....	74
4.13.5.2	Aplicación.....	74
4.13.5.3	Logotipo.....	75
4.13.5.4	Tipografía.....	76
4.13.5.5	Cromática.....	77
4.13.5.6	Escala de grises.....	77
4.13.5.7	Aplicaciones en negativo.....	78

4.13.5.8	Aplicaciones de uso.....	79
4.13.5.8.1	Aplicaciones de uso permitidas.....	79
4.13.5.8.2	Aplicaciones de uso no permitidas.....	79
4.13.6	Detalles técnicos y planos constructivos.....	80
4.13.7	Análisis económico	131
4.13.7.1	Costos Preliminares.....	131
4.13.7.2	Modulo Prefabricado.....	132
4.13.7.3	Sistema de Energía Eléctrica Sustentable	133
4.13.7.4	Sistema de gestión de residuos.....	134
4.13.7.5	Modulo frontal	135
4.13.7.6	Herrería	136
4.13.7.7	Cerrajería.....	136
4.13.7.8	Carpintería.....	137
4.13.7.9	Pintura y Acabados	137
4.13.7.10	Ventanas.....	138
4.13.7.11	Cancelería de Aluminio.....	138
4.13.7.12	Nivelador.....	139
4.13.7.13	Sistema de captación pluvial.....	139
4.13.7.14	Acabados.....	140
4.13.7.15	Limpieza de la obra.....	140
CAPITULO V	141

5.1 Conclusiones	141
5.2 Recomendaciones.....	142
BIBLIOGRAFÍA.....	143
GLOSARIO.....	145
ANEXOS.....	148

TABLA DE GRÁFICOS

Imágenes

Imagen 3.1 Fractal áureo	46
Imagen 3.2 Gráfico fractal áureo	47
Imagen 4.1 Centro de exposiciones Quisapíncha.....	48
Imagen 4.2 Viviendas vanguardistas en sectores rurales	49
Imagen 4.3 Análisis de cargas	52
Imagen 4.4 proceso de fermentación anaeróbica (Biomasa).....	55
Imagen 4.5 Aerogenerador Zohan	57
Imagen 4.6 Ortosanitas Ortopedia Especializada en Ayuda Técnica.	62
Imagen 4.7 Dimensiones estándar para personas con capacidades especiales	63
Imagen 4.8 Adecuaciones para usuarios con capacidades especiales	64
Imagen 4.9 Render panel climático acústico exterior	65
Imagen 4.10 Composición de panel tipo sanduche con fibra de vidrio.....	66
Imagen 4.11 Render de implantación de vivienda modular en el entorno natural....	73
Imagen 4.12 Logotipo	75
Imagen 4.13 Tipografía.....	76
Imagen 4.14 Cromática	77
Imagen 4.15 Escala de grises	77
Imagen 4.16 Soporte en Positivo y Negativo 1	78
Imagen 4.17 Soporte a 1 color	78
Imagen 4.18 Aplicaciones permitidas	79
Imagen 4.19 Aplicaciones no permitidas	79

Gráficos

Grafico 3.1 Encuesta aplicada a usuarios, pregunta 1.....	33
Grafico 3.2 Encuesta aplicada a usuarios, pregunta 2.....	34
Grafico 3.3 Encuesta aplicada a usuarios, pregunta 3.....	35
Grafico 3.4 Encuesta aplicada a usuarios, pregunta 4.....	36
Grafico 3.5 Encuesta aplicada a usuarios, pregunta 5.....	37
Grafico 3.6 Encuesta aplicada a usuarios, pregunta 6.....	38
Grafico 3.7 Encuesta aplicada a usuarios, pregunta 7.....	39
Grafico 3.8 Encuesta aplicada a usuarios, pregunta 8.....	40
Grafico 3.9 Encuesta aplicada a usuarios, pregunta 9.....	40
Grafico 3.10 Encuesta aplicada a usuarios, pregunta 10.....	41
Grafico 4.1. Poder en condiciones de viento estándar del equipo Zohan	58

Tablas

Tabla 3.1 Segmentación	30
Tabla 3.2 Recolección de la información.....	32
Tabla 4.1 Análisis de cargas.....	51
Tabla 4.2 Requerimientos de uso	53
Tabla 4.3 Conexiones de tuberías y cambios de dirección	60
Tabla 4.4 Datos informativos.....	67
Tabla 4.5 Datos informativos del usuario	71
Tabla 4.6 Parámetros de Aplicación de la propuesta grafica.....	74
Tabla 4.7 Costos Preliminares.....	131

Tabla 4.8 Modulo Prefabricado.....	132
Tabla 4.9 Sistema de energía eléctrica sustentable	133
Tabla 4.10 Sistema de gestión de residuos.....	134
Tabla 4.11 Modulo Frontal	135
Tabla 4.12 Herrería	136
Tabla 4.13 Cerrajería.....	136
Tabla 4.14 Carpintería.....	137
Tabla 4.15 Pintura y Acabados	137
Tabla 4.16 Ventanas.....	138
Tabla 4.17 Cancelería de Aluminio	138
Tabla 4.18 Nivelador.....	139
Tabla 4.19 Sistema de captación pluvial.....	139
Tabla 4.20 Acabados	140
Tabla 4.21 Limpieza de la obra.....	140

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Tema

“SUSTENTABILIDAD PARA VIVIENDAS EMERGENTES EN SECTORES RURALES DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

1.2 Introducción

El desarrollo del presente trabajo constituye el planteamiento de sustentabilidad en viviendas emergentes, acondicionamiento, diseño interior y manuales de funciones basándonos en el bono de reasentamiento para familias en situaciones de riesgo en los sectores rurales de la provincia de Tungurahua, con el fin de dar a conocer el estudio, los procesos, y los beneficios que generará este proyecto desde la parte técnica como económica al aplicar la sustentabilidad con el apoyo de instituciones que buscan el desarrollo en sectores rurales.

Inicia por la delimitación de los aspectos influyentes en el estudio, basándonos en un estudio de la situación inicial de las viviendas emergentes dentro de los sectores rurales de la provincia. Se procede a la determinación de la relación de estructuras organizacionales y desempeño de funciones para el proyecto ha desarrollarse en la provincia de Tungurahua, con la finalidad de establecer los pasos a seguir para la aplicación de la sustentabilidad en las viviendas emergentes.

Procediendo de esta manera a la definición de los conceptos teóricos necesarios, además los aspectos económicos que determinarán la estructura de cada uno de los procedimientos a utilizarse en el desarrollo del proyecto.

Pasando al planteamiento de la metodología de la modalidad de recolección de información descriptiva del sector rural, tanto como de su entorno y factores determinantes que nos ayudarán a obtener información para establecer un punto de partida para el proyecto.

Dentro de análisis e interpretación de datos se realizará una investigación de campo sobre los requerimientos y falencias del sector a aplicarse la vivienda y de los habitantes.

Debido a la falta de una correcta aplicación del termino “Vivienda Emergente” los constructores simplemente realizan procesos tradicionales. Se establece la sustentabilidad en viviendas emergentes incluyendo presupuestos, materiales y técnicas de construcción para dar realce y real significado al termino de vivienda emergente. Ya que existe el desconocimiento de la naturaleza de este termino por quienes solicitan este tipo de ayuda en situaciones de riesgo.

Este proyecto pretende ser un aporte a una conciencia sustentable aplicada al sector habitacional emergente dentro de la provincia de Tungurahua, específicamente en sus sectores rurales, se detalla el desarrollo de una vivienda emergente sus sistemas sustentables, sus ensambles, materiales, técnicas de aplicación y movilidad.

1.3 Justificación

Plantea la implantación de parámetros de sustentabilidad para viviendas emergentes, lo cual viene generado por análisis de cualidades de las mismas y la determinación equivocada de un concepto que se maneja en el Ecuador sobre viviendas de emergencia; al desarrollar este proyecto obtendremos resultados sobre técnicas de aplicación de sustentabilidad aplicable para la estructuración de una vivienda emergente y el acondicionamiento de la misma, planteamos llevar la utilización de materiales del entorno para disminuir costos y brindar un menor impacto ambiental, además de generar un beneficio a las personas que se encuentren en situación de riesgo; los conocimientos necesarios nos llevarán a aplicar nuevas técnicas de ensamblaje en seco y proponer un tipo de construcción modular y acondicionamiento sustentable al implementar sistemas de eliminación de desechos por medio de captación pluvial para recolección de agua. Logrando de esta manera establecer sustentabilidad de una manera factible en viviendas que servirán de manera temporal a personas en situaciones de riesgo en sectores rurales de la provincia.

1.4 Planteamiento del problema

1.4.1 Contextualización

En la actualidad se plantean viviendas de emergencia y bonos por medio de ministerios para la elaboración de las mismas, son viviendas permanentes que requieren de un terreno propio del ocupante de la vivienda y todos los requisitos comunes para cualquier vivienda unifamiliar.

La sustentabilidad para viviendas deben contribuir al confort y la calidad del hábitat, ya que es muy importante para cualquier vivienda tener una adecuada selección de los materiales, lo que implicará un mejor comportamiento hacia el medio ambiente, por su bajo consumo energético, por su escaso nivel contaminante y por su mejor comportamiento como residuo o sobrante.

La falta de estudio en establecer viviendas emergentes en el país ha generado la utilización del termino de una manera errónea, dejando de lado la necesidad de estudios de procesos para la implementación de este tipo de proyectos en viviendas en zonas de riesgo.

La investigación se enfocará a utilizar fundamentos de sustentabilidad para brindar todos estos atributos mediante una estandarización de procesos de armado y estructuración. Son muchas las ventajas que posee la nueva propuesta de montaje de modelos habitacionales emergentes como su elaboración con mira hacia un futuro reciclaje de la misma, lo que generará una reducción de costos significantes.

1.4.2 Formulación del problema

Dentro de los sistemas sustentables aplicados actualmente, podemos describir aplicaciones a nivel de Latinoamérica que se vienen realizando, como son la utilización de nuevos aditivos de unión de paneles para evitar la utilización de cemento y químicos, siendo reemplazarlos por uniones estructurales para su rápido armado y fácil desmontaje en caso de ser necesario, en Chile se están adicionando componentes vegetales a los pasos de unión para luego realizar un reciclaje de piezas de las viviendas en caso de ser necesario.

En el Ecuador podemos nombrar múltiples proyectos de viviendas emergentes que se han realizado a través de los años, lastimosamente los proyectos por cuestión económica y de tiempo no son sometidos a un apropiado estudio, como por ejemplo, al momento de estandarizar las viviendas emergentes para todos los sectores del país, sin tomar en cuenta situación demográfica, ni sitio específico o situación de suelo del lugar donde se planea levantar la vivienda emergente, Se plantean bonos por medio de ministerios para la construcción de las mismas, son viviendas permanentes que requieren de un terreno propio del ocupante de la vivienda y todos los requisitos comunes para cualquier vivienda cuando en realidad la vivienda de emergencia fue creada para cubrir aspectos básicos de una persona en situación de riesgo por lo cual al no realizar nuestro estudio se seguirá mal utilizando el término y causando gran impacto ambiental por cada vivienda emergente que se proponga construir en sectores rurales.

Al hablar de Tungurahua como sector base para iniciar el estudio, basándonos en datos pasados en los cuales se demuestra que la necesidad de una vivienda emergente

en sectores rurales de la provincia es latente, dado la delimitación de zonas de riesgo y factores condicionantes de vida que habitantes de los sectores poseen. A pesar de esta necesidad en la provincia no se ha realizado estudios adecuados ni la utilización correcta de los términos y conceptos de una vivienda emergente.

En la propuesta presente se investigará necesidades de personas en situaciones de riesgo de los diferentes sectores rurales de la provincia de Tungurahua y luego se brindará un proyecto de aplicación de sustentabilidad en viviendas emergentes reutilizables con el fin de solucionar sus necesidades y contrarrestar el impacto ambiental generado por las construcciones de tipo tradicional. De no realizarse este estudio se seguirá utilizando el bono de reasentamiento otorgado por el MIDUVI y las personas en situaciones de riesgo seguirán acudiendo a diferentes medios para solucionar sus necesidades de manera inadecuada.

Las vivienda emergente modular VIMOD ha sido desarrolladas para resolver problemáticas de hábitat para la población, brindando por medio de este desarrollo conceptos de elaboración de viviendas a bajo costo y de fácil ensamble; son ideales para sectores de bajos recursos económicos o sectores poblacionales que han sufrido algún desastre natural o provocado por el hombre, además de proporcionar sustentabilidad, menor impacto ambiental al entorno y la correcta utilización del termino emergente.

1.4.3 Delimitación del Problema

Periodo : Año 2014

Espacio : Sectores rurales en situación de riesgo de la provincia de Tungurahua

Área : Sustentabilidad en viviendas emergentes.

Unidad experimental : Reasentamiento de emergencia del Ministerio de Desarrollo urbano y vivienda otorgado por el MIDUVI.

1.5 Objetivos.

1.5.1 Objetivo general

Aplicar sustentabilidad para viviendas emergentes en sectores rurales en la provincia de Tungurahua.

1.5.2 Objetivos específicos

Determinar el tipo de infraestructura, acondicionamiento y equipamiento requerido en viviendas emergentes en sectores rurales de la provincia.

Establecer parámetros de sustentabilidad para el uso de recursos del entorno y reducir el impacto ambiental.

Proponer una vivienda emergente sustentable para situaciones de riesgo que pueda ser reutilizada.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Investigaciones previas

En varios países alrededor del mundo se viene utilizando varias técnicas de construcción de viviendas orientadas a la conservación del entorno y la reutilización de materiales con el fin de cuidar el medio ambiente, técnicas como la construcción modular para evitar los desperdicios en el entorno, utilización de paneles climáticos para reducir el consumo energético, sistemas de energía solar y de captación pluvial para aprovechar los recursos naturales.

En el País existen ya propuestas de viviendas sustentables que aplican conceptos de sustentabilidad y utilización de energías alternativas para disminuir el consumo, estas viviendas principalmente son diseños vanguardistas desarrollados en la ciudad de Quito por los Arquitectos A. Samaniego, P. Samaniego y E. Castillo quienes han realizado grandes avances en crear conciencia y educar a las personas para el uso de la sustentabilidad en viviendas, de cierto modo se los puede denominar pioneros en implantar adecuados procesos de estructura organizacional, esta empresa basa sus propuestas en un diseño sustentable arquitectónico con el fin de generar vivienda de primera calidad con menor impacto Ambiental.

Con la presente investigación se plantea brindar una característica fundamental de sustentabilidad a las viviendas emergentes modulares, característica brindada principalmente por los sistemas a incluirse; sistema de captación pluvial, de energía

solar, de gestión de residuos, de confort térmico y la utilización de materiales reutilizables para reducir el impacto ambiental en el entorno.

2.2 Arquitectura sustentable

La optimización de recursos y la utilización de técnicas de construcción innovadoras para disminuir el impacto ambiental son los principios de esta arquitectura, principalmente la consideración de las condiciones del entorno en donde se va a intervenir, condiciones hidrográficas, climáticas y métodos de obtener el mayor rendimiento con el menor impacto o desperdicio.

“Construcción sustentable”, señala:

“La arquitectura sustentable, también denominada arquitectura sostenible, arquitectura verde, eco-arquitectura y arquitectura ambientalmente consciente, es un modo de concebir el diseño arquitectónico de manera sostenible, buscando optimizar recursos naturales y sistemas de la edificación de tal modo que minimicen el impacto ambiental de los edificios sobre el medio ambiente y sus habitantes.”(Grupo Sustenthabit, 2012)

2.3 Materiales amigables con el medio ambiente

La arquitectura se viene desarrollando a través de la historia de la vida humana con el fin de proporcionar al hombre un entorno protector de la forma elemental de vida, durante todo su desarrollo el aspecto arquitectónico en la construcción ha ido variando y adaptándose a las diferentes manifestaciones culturales del ser humano.

El cambio ambiental a obligado a la arquitectura a dejar de ser considerado un aspecto creativo para convertirse en una actividad de equilibrio al impacto generado por la construcción, esto quiere decir que la arquitectura en la actualidad tiene la necesidad de servir al entorno natural donde esta interviniendo por lo cual una correcta selección de su materia prima ayudará a consolidar este aspecto sustentable, teniendo a la naturaleza como un proveedor de materia prima pero abarcando nuevos conceptos de reutilización y reciclaje de los mismos.

De esta manera la arquitectura ha evolucionado en torno al concepto general de la conservación de la naturaleza, derivando en la construcción moderna sustentable que también es conocida como ecológica o verde que incluye elementos del entorno frenando el impacto y cuidando el planeta.

2.4 Reutilización de materiales para la construcción

Con una tasa de población mundial creciendo en un 40% para el año 2050 se pronostica que el daño causado por la especie humana superara siete veces al daño actual y con un índice económico con un escaso crecimiento según la Organización Mundial de Comercio. Esta escases de recursos y la falta de capacidad de regeneración de materia prima obliga a generar desde ahora sistemas de conservar recursos con el fin de evitar un desastre planetario, con este fin se plantea un sistema de 4 “R”: reducir, reutilizar, reciclar y rehabilitar.

Desde hace ya algún tiempo en el movimiento ecologista se viene aplicando un sistema de 3 “R”, pero al hablar de ecología sustentable para la construcción planteamos la utilización de la cuarta: Rehabilitar ya que la historia nos demuestra que es imprescindible reparar los daños generados por la construcción que en gran

parte nace del hábitat humano, por la industria, edificaciones y zonas urbanas en general.

Lo que se plantea con este sistema es que el área de la construcción también incluya en su labor la producción de materiales y varios componentes que contrarresten el impacto generado.

Dentro del proyecto se puede observar la implementación de estos conceptos principalmente en la reutilización de varias partes de la vivienda como es la estructura niveladora, paneles climáticos, estructuras metálicas de camas empotrables, filtro de captación de agua lluvia, estructura de bodega, mesones, panel solar, inversor de corriente, bomba de agua, cerrajería, inmuebles y policarbonato, además se cuenta con un plan de monitoreo cuyo fin es determinar los elementos que deberán ser reemplazados una vez terminado cada periodo de utilización y se deba preparar para un siguiente grupo de usuarios, la vivienda esta diseñada de tal manera que su ensamblaje permite el cambio o reparación de la mayoría de sus elementos de manera individual sin afectar el funcionamiento en conjunto de la misma.

2.5 Impacto ambiental en el sector de la construcción

La construcción es una de las actividades que mas daño causa en el medio ambiente por lo cual mediante el replanteamiento de esta actividad se planea ejercerla de una forma responsable, buscando alternativas que de forma directa contrarresten este impacto o de igual manera devuelvan la energía consumida

“Impactos Ambientales en el sector de la construcción” señala:

“necesitamos más de 2 toneladas de materias primas por cada m² de vivienda que construimos (50% de material utilizado en construcción en España), la cantidad de energía asociada a la fabricación de los materiales que componen una vivienda puede ascender, aproximadamente, a un tercio del consumo energético de una familia durante un periodo de 50 años.”(Construmática, 2013)

2.6 Factores de confort climático en viviendas en sectores rurales

La capacidad de adaptación del ser humano a su hábitat o a la variación de su entorno nos ayuda a establecer temperaturas de confort estándares manejables en sectores rurales, evitando sobrestimar requerimientos de calefacción y refrigeración.

En ocasiones algunas de estas razones son resultado, pero no se cuenta con una base técnica que haga posible que los pobladores de diferentes lugares del país puedan acondicionar su vivienda. Por lo cual se requiere de fichas de observación.

2.7 Vivienda Modular prefabricada

Para racionalizar materia prima y tiempo de elaboración, la construcción modular prefabricada es una alternativa de gran uso actual por la arquitectura sustentable, ya que analiza los principios base del establecimiento de un módulo arquitectónico, estas consideraciones ayudan a determinar una manera de construir que no causen gran impacto en el entorno a intervenir, de hecho este método se ha utilizado desde la antigüedad, por lo que el mismo genera controversias en los sectores más conservadores de la arquitectura.

2.8 Parámetros básicos en viviendas unifamiliares

Dentro de los parámetros básicos que una familia necesita en una vivienda emergente, debemos considerar varios aspectos físicos y ambientales que nos permitan brindar un diseño arquitectónico óptimo y funcional, sin importar que se este realizando con dimensiones críticas ya que se trata de una vivienda emergente, a pesar de esto la vivienda permitirá manejar su funcionamiento de forma natural y adecuado dentro de actividades sociales y psicológicas del ser humano. En síntesis al manejar parámetros básicos críticos para viviendas emergentes, el papel del diseñador es grande al crear un espacio que cubra las necesidades del publico objetivo y que además cumpla ciertos requerimientos del fabricante tanto de presupuesto, diseño, materia prima, ecosistema y entorno.

Existen muchos pasos y procesos a tomar para que el Ecuador sea considerado entre los países que han adquirido altos estándares de sostenibilidad en el área de la vivienda, por esta razón se debe realizar un trabajo conjunto entre las parroquias y el ministerio de desarrollo urbano y vivienda para sentar las bases y parámetros de las viviendas sustentables en el país.

2.9 Acondicionamiento y recursos sostenibles en viviendas

El aspecto del crecimiento poblacional que sufre continuamente la raza humana lleva a un punto donde la comodidad y el espacio íntimo además de la autosuficiencia, sean aspectos deseados por el ciudadano promedio que cada vez se vuelve más dependiente a los recursos básicos como agua, luz e instalaciones sanitarias. Estos aspectos convierten al hombre cada vez más dependiente a lo que las construcciones proyectan, por lo tanto el arquitecto de la actualidad en conjunto con el diseñador

juegan un papel primordial en el desarrollo de la continuidad de la raza, ya que al economizar recursos en general como sistemas de desechos, de captación pluvial, climatizadores, cisternas, economizadores de energía, etc. generarán una sociedad autosuficiente y que no daña su entorno, sino que convive con el y no utiliza materiales que puedan desgastarse fácilmente y generar desechos, sino que busca un mayor grado de autosuficiencia que respete el entorno.

En el documento “Investigación y evaluación de la demanda energética en viviendas típicas de las poblaciones emergentes del sector rural predominantes en la región sierra del Ecuador.” Se señala:

“La energía, es considerada como el eje principal de todas las actividades que realizan los seres vivos, y por tanto su incorrecta utilización es un aspecto muy preocupante en la actualidad, especialmente aquellas energías renovables, que han estado en el planeta desde hace millones de años pero han ido disminuyendo con el pasar del tiempo, y que además su uso indiscriminado está generando impactos ambientales desfavorables, causando varios problemas en el planeta como el incremento de Dióxido de Carbono (CO₂), cambios bruscos en el clima, entre otros.” (Caiza F. & Pantoja G.,2012).

2.10 Sustentabilidad

La sustentabilidad ha surgido a través de los últimos años como un recurso ecológico, económico y social y se define como un complemento a las acciones que el hombre realiza en su entorno enfocadas a contrastar la contaminación de las mismas a través de técnicas ecológicas y biológicas como se ha aplicado en los

bosques por ejemplo. Se mantiene la diversidad y productividad a través del tiempo por medio de sistemas de mantenimiento, cuidado y reforestación.

En el artículo “Energía y Medioambiente” se señala:

“El Convenio Interministerial de Construcción Sustentable de energía y Medioambiente, define Construcción Sustentable como: “Un modo de concebir el diseño arquitectónico y urbanístico, que se refiere a la incorporación del concepto de sustentabilidad en el proceso de planificación, diseño, construcción y operación de las edificaciones y su entorno, que busca optimizar los recursos naturales y los sistemas de edificación, de tal modo que minimicen el impacto sobre el medio ambiente y la salud de las personas.”(Ministerio de Vivienda y Urbanismo de Chile,2013)

En el proyecto se aplicó el proceso mencionado de planificación, diseño, construcción y operación de la edificación y su entorno, destacando la utilización de múltiples sistemas sustentables en una edificación de vivienda emergente modular y no solamente los más comunes, mismos sistemas van de la mano con el lado económico, se debe lograr una armonía entre las necesidades del ser humano y la conservación de los recursos naturales del entorno, como se menciona con anterioridad en este proyecto la mayoría de los elementos son reutilizables y se cuenta con la opción de utilizar materiales del entorno como lana y madera (canelo) para la protección del entorno, también se utiliza estos sistemas para optimizar los recursos naturales de la lluvia, y sol, se planteó además sistemas de aprovechamiento energético de fuentes eólicas y biomasa determinando que no son aplicables a los factores determinantes del entorno y condiciones de los usuarios.

2.11 Viviendas emergentes

En el artículo “Vivienda de Emergencia en Ecuador” se señala:

“Una Vivienda emergente persigue tres objetivos estratégicos: Fomentar el desarrollo comunitario en asentamientos precarios, a través de un proceso de fortalecimiento de la comunidad, que desarrolle liderazgos validados y representativos, y que impulse la organización y participación de miles de pobladores de asentamientos para la generación de soluciones a sus problemáticas. El desarrollo comunitario es considerado como eje transversal del trabajo de una vivienda emergente en asentamientos precarios.”(Organización TECHO Latinoamérica, 2013).

El Promover la conciencia y acción social, con especial énfasis en la masificación del voluntariado crítico y propositivo trabajando en terreno con los pobladores de los asentamientos e involucrando a distintos actores de la sociedad en el desarrollo de soluciones concretas para erradicar la pobreza, Ha generado que los gobiernos propongan soluciones que cubran estas necesidades. En un esfuerzo por generar medios alternativos a la construcción tradicional de viviendas se ha venido trabajando por varios años, la vivienda emergente modular es una alternativa viable y adaptable a planes económicos otorgados por ministerios de vivienda y desarrollo urbano. En la investigación se plantea la aplicación de sistemas sustentables en un modelo de vivienda emergente que cubre las necesidades básicas del usuario además de establecer un concepto correcto de vivienda emergente ya que en el país se malinterpreta el término y se entiende este término como una vivienda permanente de construcción tradicional y que no cumple el objetivo de cubrir las necesidades básicas durante el momento de una emergencia.

2.12 Sectores Rurales

Son áreas fuera de urbanización, podemos observar sus actividades principales como la agricultura y la ganadería, pocas edificaciones y uso escaso de técnicas modernas y tecnología, sus alimentos son procesados en un nivel básico y sus requerimientos de confort son más simples que en los sectores urbanizados, se observa que estos factores generales se mantienen para la provincia de Tungurahua, se encuentra en la región Sierra y se divide en 9 cantones con un total de 504.583 habitantes (Según censo del INEC 2010).

2.13 Acondicionamiento sustentable

Dentro del estudio estos términos son fundamentales, el acondicionamiento determinará los factores que una familia necesita que se cubra con la vivienda emergente y mediante la recolección de información se puede determinar estos factores que difieren mucho de los sectores urbanos de la provincia, al tomar estos aspectos y plantearlos como alternativas sustentables se planea lograr contrarrestar el impacto ambiental generado por la implantación de una vivienda en el entorno.

2.14 Bono de reasentamiento

El bono de reasentamiento en el Ecuador es un subsidio único y directo, no reembolsable que el ministerio de la vivienda otorga a los ecuatorianos y personas extranjeras que han sido considerados como afectados por diversas situaciones de emergencia o se encuentren incluidos en el COE (sistema de censo dirigido a afectados por actividad del volcán Tungurahua). Este bono se encuentra clasificado en la categoría de bono de emergencia que se otorga previo al cumplimiento de los requisitos establecidos y serán beneficiarios personas que por medio de fenómenos

naturales y antrópicos han perdido sus viviendas y que no estén ubicadas en zonas de riesgo. Este bono se otorgará por una sola vez y debe ser designado a cubrir servicios básicos y construcción de vivienda de los afectados.

2.15 Presupuesto

Se toma como base un presupuesto establecido por el MIDUVI dentro del bono de reasentamiento ya que teóricamente cubre las necesidades básicas de una familia en situación de riesgo y eso es precisamente lo que una vivienda emergente busca, luego de esto la vivienda se someterá a un proceso de mantenimiento para que pueda volver a ser utilizado, lo que prolonga su vida útil y el presupuesto que en la actualidad es designado para una familia podrá ser destinado para el beneficio de más familias, lo que económicamente significa un factor positivo dentro del proyecto.

2.16 Materiales (Técnicas de Aplicación)

Los sistemas sustentables se ven complementados por el correcto estudio de materiales y la aplicación de los mismos para lograr diversos resultados como la utilización de materiales del entorno para generar aspectos de confort para la vivienda como la utilización de paneles tipo “sanduche” con lana o fibra de vidrio para el acondicionamiento climático de la vivienda dependiendo la necesidad. Tenemos una variedad extensa de materiales a emplear, que además pueden variar de acuerdo al entorno en donde la vivienda vaya a ser instalada, las técnicas de aplicación se extienden alrededor de todo el proyecto desde la preparación del terreno donde se detalla características del entorno y mediante esto se determina

características de la vivienda como la superficie para determinar factibilidad y necesidad del sistema de nivelación, gradas o rampa, sistema de energía por biomasa (sistema solo factible al contar con superficie de tierra trabajable y periodo de uso superior a los planteados en el plan de monitoreo), El entorno guiara además el sistema de captación pluvial de acuerdo a la temporada y a la ubicación (Asoleamiento), de igual manera si existen conexiones a servicios básicos en el entorno., la aplicación de maderas de fácil obtención y bajo costos en la provincia como el canelo para vigas y detalles constructivos de resistencia y tabla triplex para paneles y puertas de armarios, la instalación del policarbonato además de brindar una apariencia de ventana clásica aporta con gran porcentaje de la iluminación interna de la vivienda contando con un tragaluz en la parte superior para épocas de sol y lluvia escasa, época en la cual el usuario puede almacenar la lona de recolección de agua lluvia, la aplicación de inmuebles de porcelana y fregaderos se ideo de manera que la expulsión de todos estos residuos se genera por paredes laterales y no por el suelo con el fin de su tratamiento y fácil recolección como se especifica en las laminas técnicas.

2.17 Gestión de residuos

El crecimiento poblacional y los patrones de consumo de las sociedades han ocasionado que en sectores donde la urbanización no a llegado se trate sus residuos de diferentes maneras, si bien este es un problema urgente de resolver y que a nivel de gobierno y ministerios se trata de solucionar. En los sectores rurales la gestión de residuos continua avanzando a paso lento. Por lo cual, mediante el empleo de encuestas e investigaciones de campo, se plantea un sistema de gestión de residuos para viviendas unifamiliar de elaboración de compostificación manual, es un proceso

controlado por el cual los residuos orgánicos se pueden convertir en un mejorador del suelo lo que genera nutrientes especiales para la vegetación del entorno, entre los cuales esta el nitrógeno, fosforo, potasio y manganeso, lo cual mejora la estructura física del suelo al incrementar la capacidad de retención de agua. Incluyendo en este proceso desechos domésticos, de jardín, de ganado, forestales, subproductos agrícolas y desechos agroindustriales.

2.18 Energía por biomasa

Al estudiar la posibilidad de implementar un sistema de energía por biomasa en nuestra vivienda emergente debemos entender que se trata de un conjunto de materia orgánica de un origen vegetal, animal o derivado de un tratamiento de transformación de la misma. Para desarrollar una fuente alternativa de energía que además aporta una gran versatilidad, de esta manera obteniendo diferentes procedimientos de combustión de gases, líquidos y sólidos. De varios orígenes y además podemos incluir diversos desechos que provienen de un procesos de cambios naturales. Existen varios tipos de biomasa que provienen de una fotosíntesis vegetal. La misma realiza su proceso a partir de la utilización del CO₂ que se encuentra en varias sustancias naturales, además del aire y que toma energía del sol. (Anexo 3)

La luz solar como es de conocimiento general es una fuente energética y la biomasa toma esta energía proveniente de esta como las plantas aprovechan la fotosíntesis o al tomar el CO₂ del aire y transformarlo en sustancias orgánicas, en estos procesos la energía solar se transforma en un tipo de energía química y se almacena en diferentes compuestos orgánicos (polisacáridos, grasas).

La biomasa se puede determinar como el primer combustible empleado por el hombre y el más relevante en la revolución industrial. Se utilizaba para cocinar, para calentar el hogar, para hacer cerámica y, posteriormente como combustible de las máquinas de vapor. El estudio detallado con anterioridad determinó que la obtención de energía mediante la biomasa se debe proponer como una variante conceptual dentro de la vivienda emergente modular, por su complejidad, tiempo requerido y características del entorno necesarias, por lo cual no será una constante y siendo considerada factible solo en ocasiones que el grupo de usuarios extiendan su estancia en la vivienda sobre el periodo de tiempo recomendado ya sea por tratarse de un caso especial o al no ser factible el re direccionamiento hacia otro plan de vivienda otorgado por el Ministerio

2.19 Energía solar

Nuestra área territorial a nivel mundial durante un año puede llegar a recolectar del sol 1,6 millones de kwh. De los cuales se puede tomar como reutilizables un 40%, cifra muy alta y representativa que significa varios de cientos de veces la energía que se consume anualmente de forma mundial.

Es un proceso que transforma estos kwh en un tipo de energía limpia e inagotable.

El beneficio de este recurso energético está solamente determinado por la intensidad de los rayos solares recibidos en la tierra, además de los ciclos de los mismos ya sean anuales o diarios, además de las condiciones del entorno.

La energía solar fotovoltaica a la cual está enfocada nuestra variable conceptual busca una conversión de la radiación de los rayos solares en electricidad basándose en el efecto fotoeléctrico, es un proceso que emplea las celdas fotovoltaicas que

trabajan a manera de semiconductores sensibles a la luz solar de manera que cuando estas celdas son expuestas a los rayos se produce una circulación de corriente eléctrica por sus dos caras.

Energía luego aprovechada por sistemas de conducción y de almacenamiento así como inversores de corriente para su correcto uso.

2.20 Energía eólica

La utilización del viento para la generación de energía eléctrica en lugares remotos es otra alternativa para viviendas donde no llega la red eléctrica, cabe recalcar que el Ecuador es un país con muy pocos lugares donde el recurso eólico realmente es estable durante todo el año, se puede apreciar que en la región costa existe una corriente estable de viento pero de baja intensidad, lo que requiere un sobredimensionamiento del aerogenerador para alcanzar su potencia nominal. En la región sierra se aprecia un nivel alto de corrientes de viento pero durante el periodo del verano y que no cubre toda la región, a diferencia de la región oriente donde el recurso eólico es muy bajo para ser aprovechado completamente, por lo cual se recomienda observar el atlas eólico (Anexo 4) del Ecuador para determinar la factibilidad del entorno antes de implementar esta variable conceptual, Al igual que el sistema de energía por biomasa la energía eólica dentro de nuestro proyecto se tomara como una variante conceptual aplicable solamente en casos especiales donde se extienda el campo de aplicación de la vivienda modular a zonas donde el nivel eólico determinado por el atlas eólico del Ecuador determine su efectividad.

2.21 Sistema de captación pluvial

También conocido como la recolección o acumulación de agua de precipitaciones. Nos permite utilizar este recurso para múltiples maneras, dentro de un sistema básico de captación pluvial se manejan técnicas sencillas de recolección al igual que el almacenamiento de la misma, dentro de nuestro proyecto planteamos la utilización de este recurso para cubrir la necesidad de fuentes cercanas directas de abastecimiento de líquido vital, por lo cual la viabilidad técnica de este sistema para nuestro proyecto es alta, ya que en su mayoría los sectores rurales de la provincia son determinados como sectores con media/alta precipitación de lluvia. Dentro de la propuesta se desarrolla un nuevo modelo que pretende captar de una manera sencilla la mayor cantidad posible del líquido trabajando con tanques cisternas de almacenamiento, filtros para evitar objetos extraños que comprometan el sistema y bombas que impulsarán el líquido a los objetos de salida como llaves y baterías sanitarias.

2.22 Almacenaje

El almacenaje es un aspecto requerido por los usuarios de la vivienda. Se determina que el periodo de tiempo en que una emergencia sucede las personas tienen una baja posibilidad de recuperar una cantidad de objetos personales o salvar su ganado al hablar de personas habitantes de sectores rurales, por lo cual este aspecto es cubierto en el proyecto con un área destinada como almacenamiento o cerca para cuidar algún animal.

2.23 Mantenimiento

En promedio una familia en situación de emergencia requiere de utilizar la vivienda emergente por un periodo corto de tiempo ya que el MIDUVI cuenta con varios planes de vivienda de acuerdo a la situación de cada familia, planes en los cuales pueden establecer su situación económica y de vivienda, por lo que se toma el concepto de vivienda emergente y se lo relacionará con un periodo de tiempo corto de uso, periodo en el cual la vivienda debe desempeñar todas sus funciones correctamente y al terminar se debe realizar mantenimiento de materiales, mecanismos de ensamblaje y sistemas sustentables. El concepto de la vivienda esta desarrollado de manera modular, de manera que si al terminar el periodo de uso la vivienda sufrió algún daño se pueda reemplazar el módulo afectado y mantener el resto en buen estado, de esta manera se brindará el mismo servicio a la siguiente familia sin la necesidad de requerir del mismo presupuesto inicial.

2.24 Factores de confort y calidad del hábitat

Los factores de confort son delimitados por el estudio de necesidades básicas que requieren ser cubiertas para usuarios de sectores rurales de la provincia, además de basarse en su entorno y situación habitacional actual.

Como objetivo primordial se tiene como factores de confort principales el acondicionamiento climático, espacio de distribución, almacenaje, aseo, agua, y lugar donde preparar sus alimentos, además de la adición de sistema electrificación por paneles solares y de nivelación de estructura para superficies irregulares.

2.25 Estandarización de montaje

Plantea la estandarización de procedimientos de armado y de montaje por medio de la utilización de módulos móviles y sistemas removibles y de fácil instalación. La utilización de estos sistemas son determinados por aspectos del entorno como nivel de precipitación de agua lluvia en la época del año o situación climática para la utilización de paneles de acondicionamiento climático.

2.26 Industrialización de procesos

Incluyen procesos de construcción modular, sistema de nivelación de estructuras pesadas, sistema de climatización por paneles, sistema de captación pluvial y sistema de electrificación por medio de paneles solares.

2.27 Sistemas de construcción modular industrializada

La edificación se divide en un número determinado de módulos que permiten su producción en serie, los módulos cuentan con medidas y diseño variables en un medio controlado y estable. El principio de este sistema es la reducción de tiempo de ensamblaje de una vivienda, aspecto que favorece de gran manera a la situación de emergencia que debe cubrir, la mecanización de estos procesos además permiten garantizar acabados uniformes y una estandarización de modelo básico de vivienda, además de contar con más beneficios como mejor aislamiento térmico, acústico, reducción de tiempo de fraguado y mayor durabilidad al comparar este tipo de construcción con el tipo tradicional.

2.28 Necesidades básicas de los usuarios

Ecuador no cuenta con un dato exacto de personas que habiten en zonas de riesgo en sectores rurales, pero se tomo en cuenta la relación entre usuario y entorno básico manejado a nivel habitacional con el fin de determinar las necesidades requeridas en el espacio, Se cubre las necesidades básicas del ser humano relacionado a su entorno y a su calidad de vida previa determinando aspectos económicos, culturales y su relación con el entorno. Además de su cercanía al empleo, educación, recreación y planteando mejoras como gestión de residuos y aprovechamiento de recursos naturales para su confort.

2.29 Fundamentación legal

En la actualidad no existe un estudio desarrollado para la implantación de viviendas emergentes sustentables aplicado al sector rural de la provincia además de la implementación de sistemas sustentables que contrarresten el impacto ambiental generado por las construcciones de tipo tradicional.

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1 Enfoque de la Investigación

Dentro del estudio se plantea el uso de un estudio cualitativo ya que se requiere analizar necesidades reales de los sectores participantes, así como los tipos de sustentabilidad, distribución, circulación y diseño interior que una vivienda emergente requiere. Además se plantea un enfoque cuantitativo por que se evidencia en los procesos de análisis e interpretación de información que resulte de la tabulación de las encuestas, estos porcentajes son cifras reales que ayudarán a determinar la problemática de la zona y la mejor manera de encontrar una solución al problema.

3.2 Modalidad básica de la investigación

El presente trabajo de investigación se realizará mediante los siguientes tipos de investigación:

- **Investigación documental bibliográfica**

Se tomara información de libros, estudios e investigaciones realizadas con anterioridad sobre el entorno rural de la provincia de Tungurahua para determinar aspectos que serán de relevancia.

- **Investigación descriptiva**

Se observa la realidad de los hechos que se suscitan en los sectores en situación de emergencia en cuanto a sus viviendas y se determina aspectos y problemas en el montaje de la vivienda. Además esta investigación se realizará en los sectores rurales de la provincia de Tungurahua.

- **Investigación de campo**

Llevará visitas al entorno para documentar aspectos relevantes que influirán en el proceso a desarrollarse en el proyecto como condiciones climáticas a tener en cuenta para el acondicionamiento acústico, instalaciones factibles en el lugar y materiales alternativos del entorno.

3.3 Tipos de Investigación

Los niveles de investigación que se frecuenta aplicar son:

Exploratorio:

- Desarrollar conceptos de sustentabilidad aplicables en la región.
- Delimitar las variables
- Delimitar un problema poco abordado en un contexto particular.

Descriptivo:

- Detectar cual de los tipos de construcción genera menor impacto ambiental.
- Clasificar los diferentes tipos de montaje de viviendas aplicables en el sector.

- Descubrir bajo que parámetros se logra mayor sustentabilidad.

Explicativo:

- Descubrir la causa del alto impacto ambiental que se genera al momento de realizar construcciones de tipo tradicional.
- Detectar los factores que determinan el nivel de sustentabilidad de una vivienda.
- Comprobar hipótesis

3.4 Usuarios**3.4.1 Población y muestra**

La población total de personas en situaciones de riesgo que habitan sectores rurales en la provincia de Tungurahua es un valor sumamente extenso por lo cual se requiere aplicar más filtros con el fin de llegar a una muestra específica que se encuentre en situación de riesgo como por el ejemplo “Personas que reciban el bono de desarrollo humano dentro de sectores rurales de la provincia de Tungurahua ” y “Personas que no cuentan con vivienda propia”, de esta manera con el avance de nuestro proyecto se determinará un valor mas cercano al real. Para la primera práctica en un sector rural promedio (Quisapincha). aplicando los filtros antes señalados (Datos obtenidos del INEC) se tiene un tamaño de población de 941 personas en la provincia y 21 por parroquia, y al aplicar la formula probabilística con población finita se obtiene una muestra de 20 encuestados. De esta manera se disminuye los errores muestrales a un rango entre 4,90% y 6,45%

Tabla 3.1 Segmentación

Características	Número
Parroquias en la provincia.	44
Promedio de viviendas no convencionales (Covacha, Choza, Centros de acogida, otros) por parroquia	65
Promedio de personas que no han trabajado	1079
Hogares con ingreso menor al SBU o que reciben el bono de desarrollo urbano	3923.123
Promedio Aproximado de habitantes en la provincia con las características anteriores.	941
Promedio Aproximado de habitantes por parroquia (44) con las características anteriores.	21

Fuente: INEC 2014, Septiembre 2014

Fórmula para obtener la muestra:

n: Representación del tamaño de la muestra

Z: Manejo porcentual del nivel de confiabilidad del 95% (1,96)

P: Probabilidad de ocurrencia del (0,5)

Q: Probabilidad de no ocurrencia (0,5)

E: Porcentaje del error de la muestra 5%

N= 21 Población

$$n = \frac{Z^2 P Q N}{N e^2 + Z^2 P Q} = \frac{(1,96)^2 (0,5)(1 - 0,5)(21)}{(21)(0,05)^2 + (1,96)^2 (0,25)} = \frac{(0,96)(21)}{+(0,052)(0,96)} = \frac{20,16}{1,012}$$

$$= 19,92$$

Tamaño de la muestra: 20

3.4.2 Técnicas e instrumentos

La encuesta.- Por medio de esta investigación se obtiene información de los usuarios de viviendas de emergencia y habitantes de sectores rurales, información relacionada a sus necesidades y a su entorno.

3.4.3 Recolección de la Información

Se utilizó la siguiente información de recolección de información:

Tabla 3.2 Recolección de la información

PREGUNTAS BÁSICAS	EXPLICACIÓN
1. ¿Para qué?	Para cumplir los objetivos establecidos con anterioridad.
2. ¿Cuáles son los usuarios?	Habitantes de sectores rurales cuyo ingreso sea menor al SBU, reciban el bono de desarrollo humano y su situación habitacional sea no convencional.
3. ¿Sobre que aspectos?	Procesos de obtención y estructuración de viviendas emergentes
4. ¿Quién? ¿Quiénes?	Pablo Lascano
5. ¿Cuándo?	Durante la elaboración de proyecto Marzo a Abril del 2014.
6. ¿Dónde?	Sectores rurales de la provincia de Tungurahua
7. ¿Cuántas veces?	20
8. ¿Qué técnicas de recolección?	Encuesta
9. ¿Con qué?	Cuestionarios, respuestas escritas

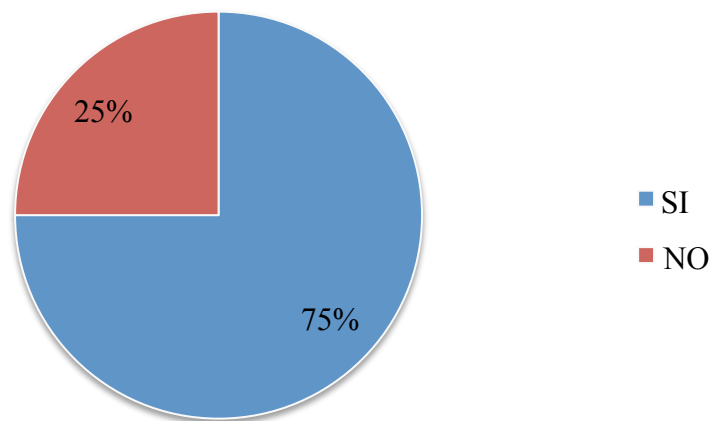
Fuente: Realizado por el autor, Mayo 2014

3.4.4 Análisis e Interpretación de Resultados

Encuesta realizada a los ciudadanos que se encuentran dentro de los filtros aplicados, habitantes de la parroquia (Quisapincha), con residencia en zonas denominadas de riesgo habitacional.

1. **¿Conoce usted o es usted alguien cuya vivienda se encuentre en una situación de riesgo.?**

Grafico 3.1 Encuesta aplicada a usuarios, pregunta 1



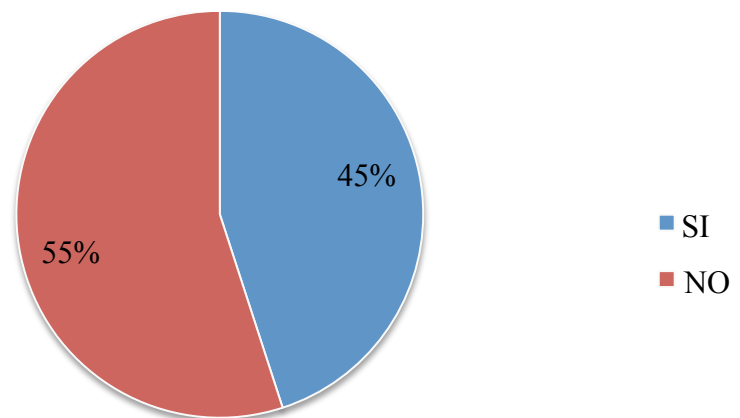
Fuente: Realizado por el autor, Abril 2014

Análisis de datos:

Del total de personas encuestadas se determinó que el índice de personas que conocen su situación de riesgo o conoce a alguien en esta situación es alto por lo cual determinamos la factibilidad de aplicación de una vivienda emergente.

2. **¿Conoce a que institución acudir en caso de una emergencia en la que pierda su vivienda?. De ser afirmativo explique a que institución.**

Grafico 3.2 Encuesta aplicada a usuarios, pregunta 2



Fuente: Realizado por el autor, Abril 2014

Análisis de datos:

El conocimiento es parcial sobre a donde acudir al momento de una emergencia habitacional lo que resulta beneficioso para el proyecto ya que esta propuesto como una solución proporcionada por empresas publicas (Ministerios).

3. ¿En que situaciones cree usted se requiere una vivienda emergente de acuerdo a su sector? Señale 3.

Grafico 3.3 Encuesta aplicada a usuarios, pregunta 3

■ Incendios ■ Terremotos ■ Expropiaciones ■ Derrumbes
 ■ Robos ■ Inundaciones ■ Plagas ■ Otros



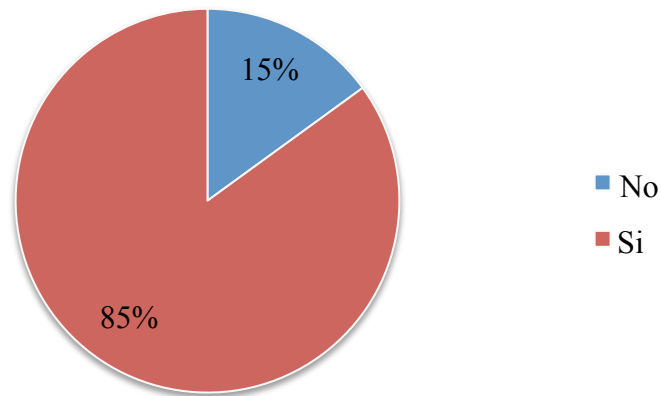
Fuente: Realizado por el autor, Abril 2014

Análisis de datos:

Se determinó el orden de los tipos de emergencias de la más común a la de menor ocurrencia dentro de la provincia, información importante al momento de implementar sistemas de resistencia sísmica, altura de niveladores y materiales en la propuesta.

4. ¿Posee usted terreno propio para la instalación de una vivienda emergente?

Grafico 3.4 Encuesta aplicada a usuarios, pregunta 4



Fuente: Realizado por el autor, Abril 2014

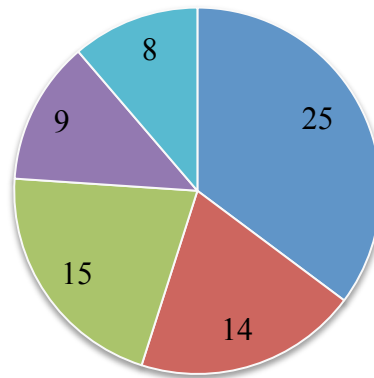
Análisis de datos:

Determinar que un gran porcentaje de las personas encuestadas no cuentan con un terreno donde se podría construir una nueva vivienda convencional provee al proyecto de una aceptación casi total ya que la propuesta plantea una vivienda emergente modular que brindara la movilidad de la misma.

5. ¿Qué servicios necesitaría en una vivienda emergente?

Grafico 3.5 Encuesta aplicada a usuarios, pregunta 5

■ Sanitario ■ Cocina ■ Habitaciones ■ Jardín ■ Lavadora



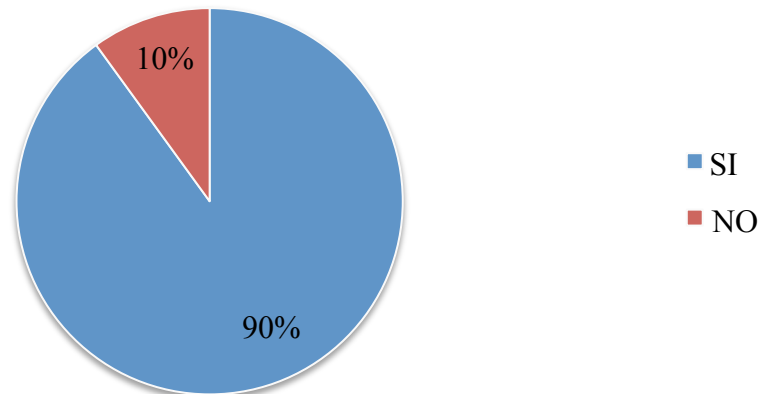
Fuente: Realizado por el autor, Abril 2014

Análisis de datos:

El determinar las necesidades básicas requeridas además de saber el tipo de instalaciones que se requiere de acuerdo a las zonas planteadas provee una guía de las zonas dentro de la vivienda modular que se implementaran.

6. ¿Cree que la sustentabilidad ecológica es importante para una vivienda emergente?

Grafico 3.6 Encuesta aplicada a usuarios, pregunta 6



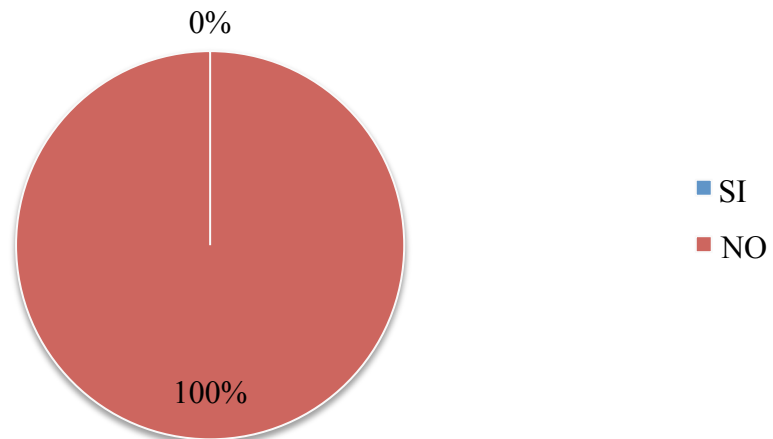
Fuente: Realizado por el autor, Abril 2014

Análisis de datos:

Por lo que se puede percibir casi una totalidad de las personas que se encuentran en situación de riesgo están de acuerdo con la inclusión de la sustentabilidad en una vivienda emergente.

7. ¿ Conoce usted de los techos verdes?

Grafico 3.7 Encuesta aplicada a usuarios, pregunta 7



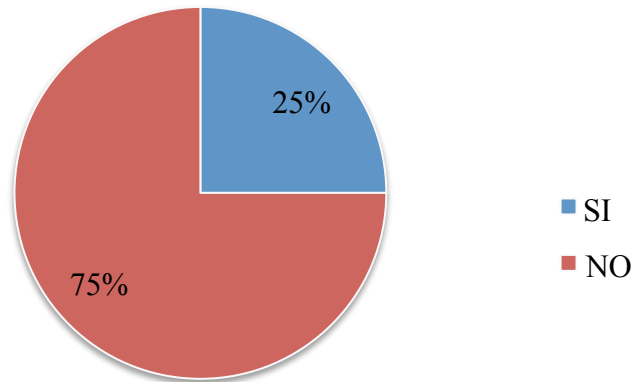
Fuente: Realizado por el autor, Abril 2014

Análisis de datos:

Del total de personas encuestadas el una totalidad desconoce el sistema de techos verdes para reducir el impacto ambiental, esta practica requiere de un mantenimiento y recursos en la edificación por lo cual es poco factible su implementación.

8. ¿ Conoce usted sobre los sistemas de captación pluvial?

Grafico 3.8 Encuesta aplicada a usuarios, pregunta 8



Fuente: Realizado por el autor, Abril 2014

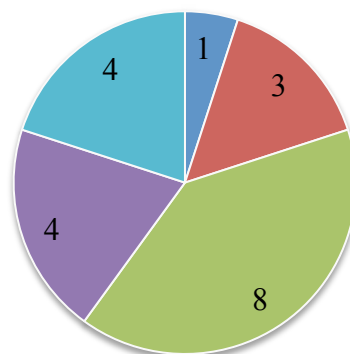
Análisis de datos:

Por lo que se puede percibir existe una base de conocimiento sobre el uso de este sistema de captación pluvial, se aplicara este sistema sustentable después de determinar su factibilidad en la región.

9. ¿Describe la Seguridad en su sector?

Grafico 3.9 Encuesta aplicada a usuarios, pregunta 9

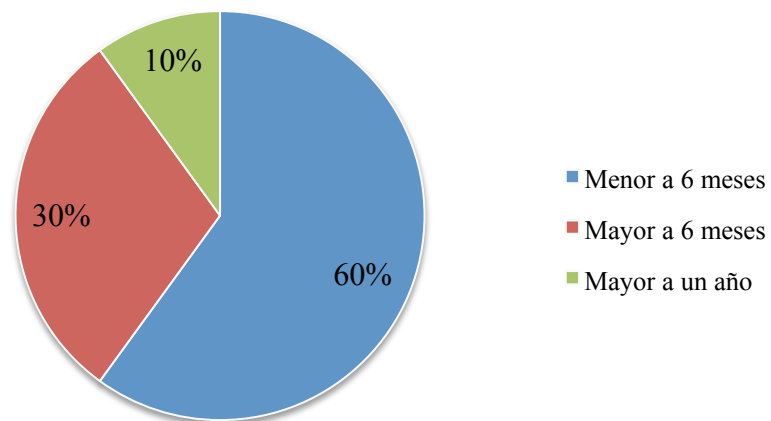
■ Muy Segura ■ Segura ■ Regular ■ Inseguro ■ Muy Inseguro



Fuente: Realizado por el autor, Abril 2014

Análisis de datos:

Del total de personas encuestadas se determinó que el nivel de seguridad se puede determinar como intermedio, por lo cual el proyecto deberá incluir seguridades básicas de una vivienda unifamiliar.

10. ¿ Por cuánto tiempo cree usted que se requeriría usar una vivienda emergente hasta solucionar la situación de riesgo?.**Grafico 3.10 Encuesta aplicada a usuarios, pregunta 10**

Fuente: Realizado por el autor, Abril 2014

Análisis de datos:

Mediante estas respuestas se determina el periodo máximo de uso de la vivienda modular emergente, periodo detallado mas a fondo en el plan de monitoreo y mantenimiento del proyecto.

3.5 Análisis e Interpretación de resultados de entrevistas

Dirigido a Personas Especialistas en la estructuración y construcción de viviendas dentro del Bono de Reasentamiento del Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda con el fin de detectar principales inconvenientes y causas de incremento del impacto ambiental en la construcción de viviendas en sectores rurales de la provincia.

Mediante este documento se determinó la importancia de la construcción modular por la reducción de residuos de construcción y por su rápida instalación y transporte se tomo en cuentas tiempos de construcción y de edificación de una vivienda de construcción tradicional y se determinó la necesidad de rápida implantación de una vivienda en casos de emergencia, además de la utilización de materiales del entorno como alternativa sustentable a la implementación de adicionales a la vivienda.

Se registro el método de instalaciones sanitarias y del manejo de residuos que se realiza actualmente en los sectores rurales con el fin de determinar una alternativa de solución que contribuya con el cuidado del medio ambiente y la reducción del impacto que generaría la instalación de una vivienda temporal, se determinó la factibilidad de utilización del sistema de captación pluvial en ciertas épocas del año y la utilización de paneles solares que en la actualidad ya se realiza en sectores como Salasaka y Quisapincha implantando de esta manera un concepto de vivienda sustentable y por su distribución en parroquias para situaciones de emergencia habitacional.

3.6 Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

- Las viviendas no convencionales y construidas sin parámetros aprobados por la norma ecuatoriana de la construcción, se convierten en el principal índice de riesgo habitacional, un gran porcentaje de personas entrevistadas no conocen el riesgo habitacional en el que se encuentran.
- Se determina a situación habitacional no convencionales a viviendas reconocidas por el INEC de tipo: covacha, choza, centro de acogida y protección para niños y niñas, mujeres e indigente, convento o institución religiosa, viviendas colectivas.
- Los sistemas de servicios básicos son primitivos en un porcentaje considerable de la población, dependiendo su cercanía a canales de distribución.

Recomendaciones

- Tener presente los periodos de vida útil de los diferentes sistemas para determinar el ciclo de reciclaje y de reutilización de la vivienda dentro del plan de monitoreo y mantenimiento del producto.
- Tener presente el entorno al momento de determinar los materiales y acabados a aplicar.
- Aplicar conceptos de diseño interior en la vivienda emergente por factores de confort.

CAPITULO IV

PROPUESTA

4.1 Metodología de diseño

Dentro de los sistemas sustentables aplicados actualmente podemos describir aplicaciones a nivel de Latinoamérica se vienen realizando como la utilización de nuevos aditivos para evitar la utilización de cementos y químicos, reemplazándolos por uniones estructurales para su rápido armado y fácil desmontaje en caso de ser necesario.

En Chile se están adicionando componentes vegetales a los aditivos para un reciclaje de piezas de las viviendas en caso de ser necesario.

En el Ecuador al hablar de un nivel meso podemos nombrar múltiples proyectos de viviendas emergentes que se han realizado a través de los años, lastimosamente los proyectos por cuestión económica y de tiempo en el Ecuador no son sumidos a un apropiado estudio, como por ejemplo, al momento de estandarizar las viviendas emergentes para todos los sectores del país sin tomar en cuenta situación demográfica, ni sitio específico o situación de suelo del lugar donde se planea levantar la vivienda emergente.

VENTAJAS

- Los materiales para el ensamblaje de la vivienda serán producto de un estudio y obtención dentro del entorno de los sectores rurales de la provincia de Tungurahua.

- Los módulos principales utilizarán una técnica de producción celular modular ya practicada en el Ecuador.
- Se estandariza los procesos con el fin de industrializar el montaje y levantamiento de la vivienda emergente. MIDUVI.

DESVENTAJAS

- La utilización de materiales obtenidos del entorno para la construcción es una práctica no aplicada en el Ecuador y podría tomar sobretiempos de ensamblado.
- En Ecuador no se le da un correcto significado al término “Vivienda Emergente” por lo cual será un proceso que debemos empezar desde cero.
- No existe registro de procesos similares en el país por lo cual se determinará un sistema sustentable completo de construcción desde el estudio del entorno hasta el acondicionamiento de la vivienda.

4.2 Análisis semiótico

Al ser un producto que busca contrarrestar el impacto de la construcción y a la vez cubrir una necesidad de personas en situación de riesgo habitacional, se le dará un significado ecológico desde sus elementos de ensamblaje hasta su concepto de diseño que está basado en un fractal áureo (forma geométrica encontrada en la naturaleza) que evoca a los ciclos de la vida y la reutilización de materiales y de sus sistemas por lo tanto se remarca la sustentabilidad como punto primordial del producto.

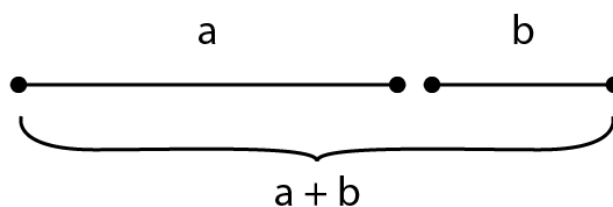
Tanto en figuras geométricas como en elementos naturales como mencionamos con anterioridad podemos encontrar la proporción que más admiración inspira y es

denominado como el “número áureo o de oro” también conocido como “Fractal áureo” o “divina proporción” y es el número 1.618.

También llamado el número de oro se trata de una proporción matemática y geométrica conocida desde la antigüedad y estudiada por su presencia en varios ámbitos de belleza visual, básicamente es un reconocimiento sensitivo de una ley de crecimiento basado en órdenes más elevados que se desarrollan a manera más compleja todo derivado del número Φ , número algebraico irracional que representa una proporción entre dos segmentos y se encuentra en varias figuras geométricas y principalmente en la naturaleza, se considera un número áureo por hechos curiosos como que su cuadrado ($\Phi^2 = 2,61803398874989$) y su inverso ($1/\Phi = 0,61803398874989$) comparten las mismas cifras infinitas decimales. Se atribuye a este número Φ un carácter estético a los objetos cuyas dimensiones guardan proporción áurea, proporción de la cual se deriva el estudio semiótico e imagen corporativa de la vivienda emergente modular.

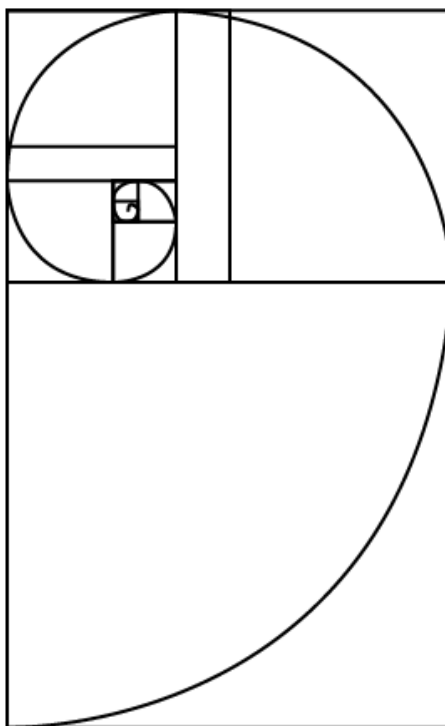
Una sección áurea se trata de la división de dos de un segmento según proporciones dadas por el número áureo. Ya que la longitud total de un segmento es $a + b$ en el cual el segmento más largo a como a es el segmento más corto b .

Imagen 3.1 Fractal áureo



Fuente: Realizado por el autor, Octubre 2014

Imagen 3.2 Gráfico fractal áureo



Fuente: Realizado por el autor, Octubre 2014

Se trata de un número algebraico que posee muchas propiedades interesantes y que fue descubierto en la antigüedad tomando en cuenta su proporción para realizar algunas figuras geométricas como así también podemos encontrarlo en la naturaleza: Caracol, nervaduras de las hojas de algunos árboles. El grosor de las ramas, etc.

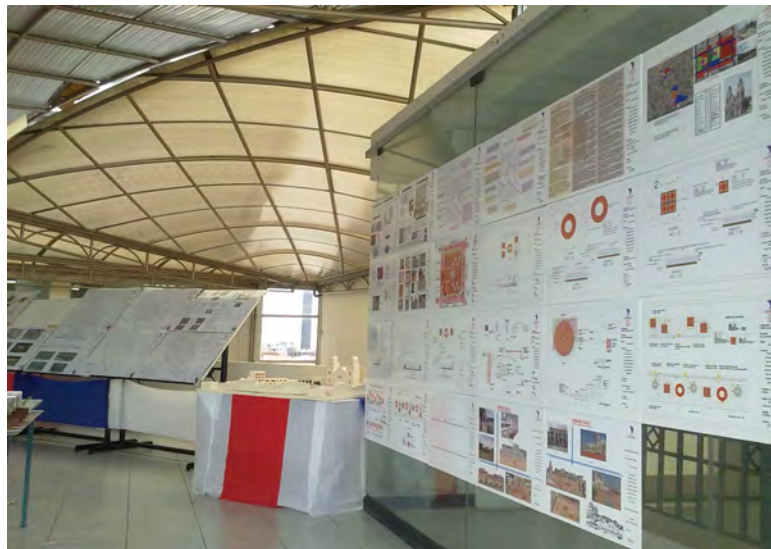
Así de igual manera se atribuye un carácter estético especial los objetos que siguen la razón aurea, así como una importancia mística.

La aplicación de estos conceptos semióticos planteo un análisis de factibilidad de diseño implementado a sectores rurales y su aceptación por parte de los usuario en relación al entorno, por lo cual se presenta proyectos elaborados con anterioridad en sectores rurales de la provincia, siendo estos aplicados y aceptados por la comunidad

puntualmente expondremos importantes proyectos con diseño vanguardista y aplicable así como el uso de energía solar en parroquias de la provincia que se puede encontrar en las parroquias de Quisapincha y Salasaca.

Ejemplo1: Feria de Sistemas constructivos y diseño avanzado realizado en centro de exposiciones en Quisapincha. Por el Arquitecto Fausto Ulloa y Arquitecto Gastón Machuca.

Imagen 4.1 Centro de exposiciones Quisapincha



Fuente: Revista digital Uti., 2014.

Ejemplo 2: Proyecto de viviendas vanguardistas para sectores rurales del sector sierra en aplicación desde el año 2013 a cargo del Arquitecto Fabián Salame nacido en Galápagos y Graduado en Irwin S. Chanin School of Architecture y registrado en la ciudad de Nueva York. Su firma se encuentra ubicada en la Isla Santa Cruz, Galápagos.

Imagen 4.2 Viviendas vanguardistas en sectores rurales



Fuente: fabiansalame.com, 2014

4.3 Análisis de factibilidad:

Es factible porque nos ajustamos a espacios críticos de circulación manejados en viviendas emergentes además de basarnos en un presupuesto establecido por una entidad gubernamental.

Se está cumpliendo los requerimientos planteados al inicio de la investigación la cual es establecer una vivienda emergente que cumpla con las necesidades de una vivienda y que a la vez se ajuste a un presupuesto planteado con anterioridad y a la propuesta de vivienda emergente reutilizable por medio sistemas de captación pluvial, energía solar, gestión de residuos y acondicionamiento climático y acústico.

4.3.1 Análisis de Cargas

Al referirnos a las cargas muertas estamos hablando de todas las cargas de elementos permanentes de la construcción incluyendo la estructura modular de toda la vivienda, además de las cubiertas, techos, equipos fijos y todas aquellas cargas que no son causadas por la ocupación y uso de la estructura. Las fuerzas de factores preliminares deben incluirse también dentro de carga muerta.

Este es un factor determinante para realización de la vivienda modular y de su movilidad ya que el análisis de cargas muertas nos permite delimitar los puntos que mayor presión deberán soportar, se tomo consideraciones internacionales planteadas en Ecuador en el tomo NEC-SE-DS de la Norma Ecuatoriana de la Construcción (Anexo 16), donde se trata el espectro de diseño entendiéndose el termino como una respuesta a múltiples factores asociados como son las condiciones geológicas, tectónicas, sismológicas y del tipo de suelo del entorno para determinar el emplazamiento de la estructura, este espectro es de tipo elástico ya que mediante la mayoración de los coeficientes de cargas se obtiene efectos dinámicos de sismo en el diseño de la vivienda.

El estudio técnico fue realizado con la asesoría del Ingeniero Civil Ángel Gaviláñez R.P. 18-448 R.M. 1229. Se determino los siguientes valores de cargas muertas y puntos de soporte, se debe tener presente que los coeficientes de carga muerta y viva totales fueron multiplicadas por índices de mayoración para poder considerar la estructura antisísmica. Los coeficientes de mayoración de cargas se encuentran detallados en el Anexo 16 al igual que el mapa sísmico del territorio nacional, aceptado por la Norma Ecuatoriana de la Construcción.

Tabla 4.1 Análisis de cargas

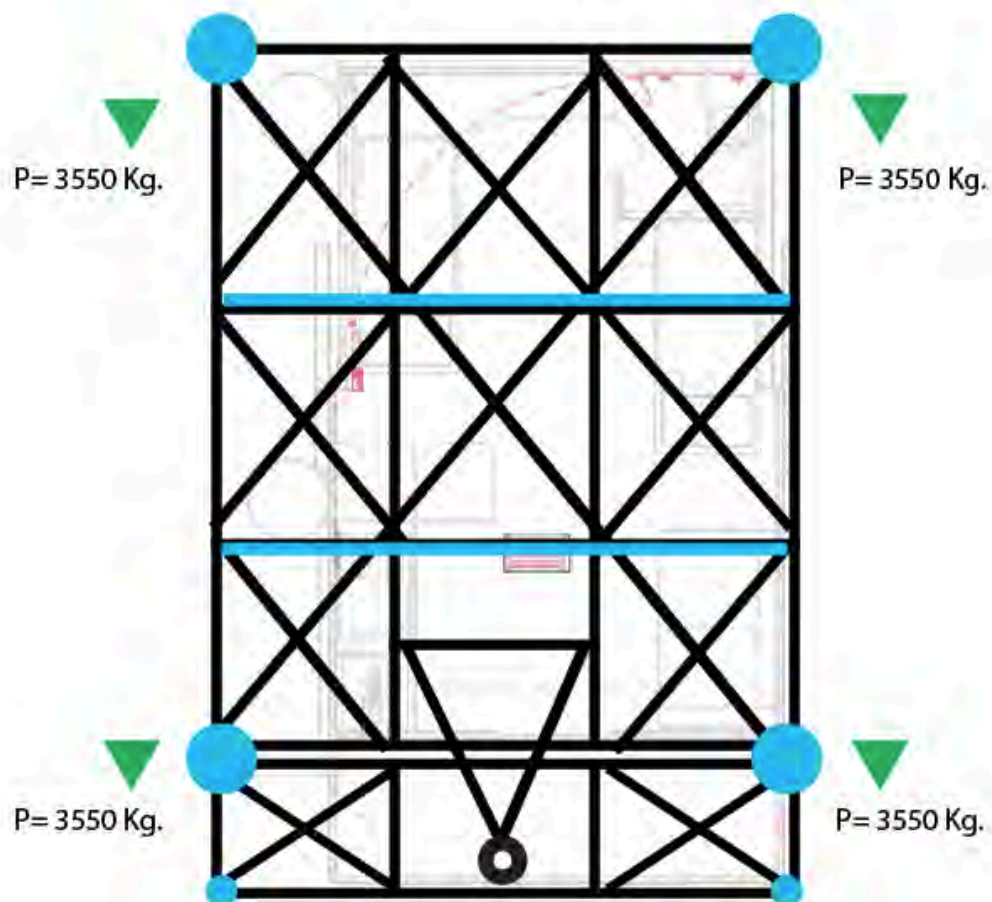
Peso propio estructura metálica para piso	30,00 kg/m ²
Peso propio piso de madera	5,00 kg/m ²
Peso propio placa metálica	30,00 kg/m ²
Peso propio estructura de doblaje y movilidad	30,00 kg/m ²
Peso propio de la estructura de panel solar	10,00 kg/m ²
Peso propio de paredes de madera	5,00 kg/m ²
Peso propio de cubierta de madera y policarbonato	5,00 kg/m ²
Peso propio de la estructura de captación pluvial	10,00 kg/m ²
Peso propio de carpa	5,00 kg/m ²
Carga Muerta	130,00 kg/m²
Carga Viva Tipo Residencial	200,00 kg/m²
Carga ultima 1.7 C.M. + 1.4 C.V.	501,00 kg/m²
Carga Total	501,00 kg/m²
Área total del piso	28,35 m²

Carga Puntual (Mayoración)	14203,35 kg
Carga Dividida a Cada Punto de Soporte	3550,84

Fuente: Realizado por el autor, Octubre 2014

En el siguiente gráfico se puede apreciar la distribución de cargas y los soportes con la mayoración antisísmica determinando la factibilidad estructural de nuestro proyecto.

Imagen 4.3 Análisis de cargas



Fuente: Realizado por el autor, Octubre 2014

4.4 Requerimientos de uso

Tabla 4.2 Requerimientos de uso

Uso	Seguridad, antropometría, movilidad, 4,46 m Ancho 6,28 m Largo 2,80 m Alto.	Percepción, Ergonomía,
Función	Mecanismos, resistencia, empotrables, almacenamiento, sistema nivelador.	Mobiliario desmontable,
Estructurales	Estabilidad mediante el sistema de nivelador para superficies irregulares. Uniones variantes para sistemas de gestión de residuos y de captación pluvial dependiendo de la cercanía a líneas de distribución y de desagüe.	
Técnicos productivos	Sistemas de captación pluvial, gestión de residuos, energía eléctrica, acondicionamiento climático.	
Mercado	Canales de distribución aplicables mediante a la vivienda modular por remolque desde su almacenamiento en la junta parroquial designada. Se cubrirá la demanda ya preestablecida por el plan de reasentamiento de emergencia	
Formales	Los acabados formales sugeridos para la elaboración de la vivienda emergente sustentable son: 80% materiales naturales y 20 % Estructurales.	
Identificación	Se representara la propuesta bidimensional y tridimensionalmente considerando los aspectos relevantes además de explicar su modulación y armado.	

Fuente: Realizado por el autor, Mayo 2014

4.5 Variantes Conceptuales

4.5.1 Energía por Biomasa

Para periodos especiales en los cuales se extienda el tiempo estándar de uso de la vivienda modular los usuarios pueden optar por la producción de energía por biomasa, teniendo en cuenta el entorno en el cual se encuentre instalada sea el adecuado para la implantación del sistema que detallamos a continuación.

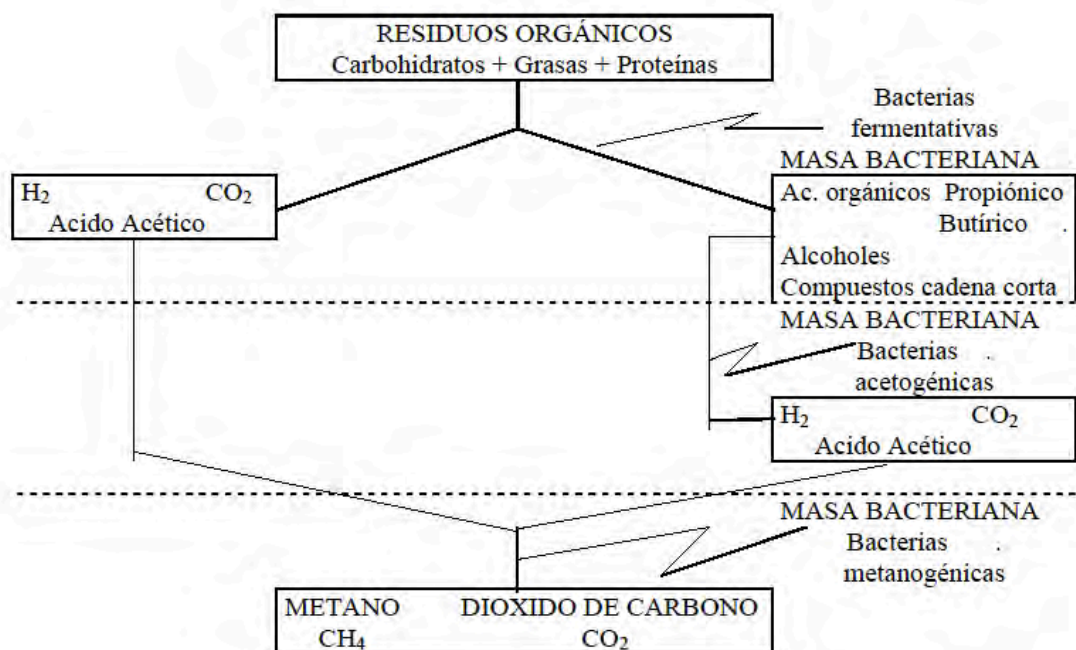
Desde el punto de vista de las mejoras energéticas que el mundo se ha visto envuelto, la biomasa se caracteriza por poseer un bajo nivel de carbono, un alto contenido de oxígeno y compuestos volátiles. Estos compuestos formados por CO_2 , CO e H_2 son los que concentran gran parte del poder calorífico de la biomasa. La energía que proporcione la biomasa depende del tipo de biomasa su consistencia y de su humedad con relación al ambiente. Así normalmente estos coeficientes de poder calorífico se pueden dar en bases secas o húmedas.

En general se puede considerar que el poder calorífico de la biomasa puede encontrarse entre los 3000 y 3500 kcal/kg para los residuos ligno celulósicos, entre 2000 y 2500 kcal/kg para residuos urbanos y 1000 kcal/kg para los combustibles líquidos que resultan de cultivos energéticos. Estas características. Juntamente con el bajo contenido de azufre, esto convierte la biomasa en un producto especialmente atractivo para ser aprovechado energéticamente.

El aprovechamiento energético desde el punto de vista ambiental no contribuye al incremento de los gases de invernadero ya que el balance de CO_2 a la atmósfera luego del proceso de conversión de biomasa es neutro.

La biomasa proveniente de residuos domésticos proveen energía a través de los compuestos existentes estos pueden ser líquidos o físicos. Siendo los solidos quienes poseen mayor cantidad de materia orgánica la cual tratada puede convertirse en un combustible funcional para varios tipos de mecanismo como las calderas que producirían a su vez energías eléctricas mediante el vapor. Y en cambio al ser tratados por medio de la fermentación anaeróbica puede convertirse en biogás.

Imagen 4.4 proceso de fermentación anaeróbica (Biomasa)



Fuente: Instituto de ingeniería rural Castelar, 2013

4.5.1.1 Fase de hidrólisis

Las bacterias en este proceso se tornan en materia orgánica virgen en cadenas de estructuras carbonadas y se van rompiendo por medio de la presión del depósito formando cadenas más pequeñas y de esta manera liberando hidrógeno y dióxido de carbono.

4.5.1.2 Fase de acidificación

En esta etapa se llevan a cabo el desarrollo de las bacterias acetogénicas y la degradación de la materia luego de un movimiento periódico que degradan los ácidos orgánicos llevándolos al grupo acético, esta acción se realiza mediante la relación semiótica entre las bacterias y el depósito que estas bajan la concentración de productos finales que activan la reacción y actividad energética.

En el anexo 3 se encontrará el proceso determinado técnicamente para la generación energética por biomasa.

4.5.2 Energía eólica

Al hablar de energía eólica hacemos referencia a varias aplicaciones y tipos de tecnologías que aprovechan el movimiento cinético generado por el viento y se lo transforma en eléctrica o mecánica.

Dentro de las múltiples tipos de aplicaciones para nuestro proyecto plantearemos instalaciones no conectadas a redes ni bombeo con el fin que cubran aplicaciones de pequeña potencia, principalmente electrificación. Estas aplicaciones presentan mayor aprovechamiento energético y será factible su aplicación en nuestra vivienda modular dado el caso que el lugar de aplicación se encuentra en condiciones óptimas para la implantación de este servicio, condiciones que detallamos a continuación:

La factibilidad del entorno debe ser planteada luego de un análisis de tiempo que se va utilizar la vivienda modular y además en que punto geográfico dentro del atlas eólico del Ecuador facilitado por el INER (Instituto nacional de energías renovables) revisar anexo 4.

Luego de determinar la factibilidad de la implantación de esta variable conceptual se debe determinar el equipo necesario y su instalación.

Los aerogeneradores son equipos que están diseñados para un fin específico de producir electricidad a diferencia de los molinos de bombeo. Podemos encontrar equipos comerciales de variados tamaños y potencias que van de (100 a 150W) hasta (700 a 800 Kw) a diferencia de los equipos de bombeo se caracterizan por tener menor número de aspas y alcanzando mayor eficiencia de transformación de energía primaria obtenida del viento. También podemos encontrar equipos de una sola pala o aspa.

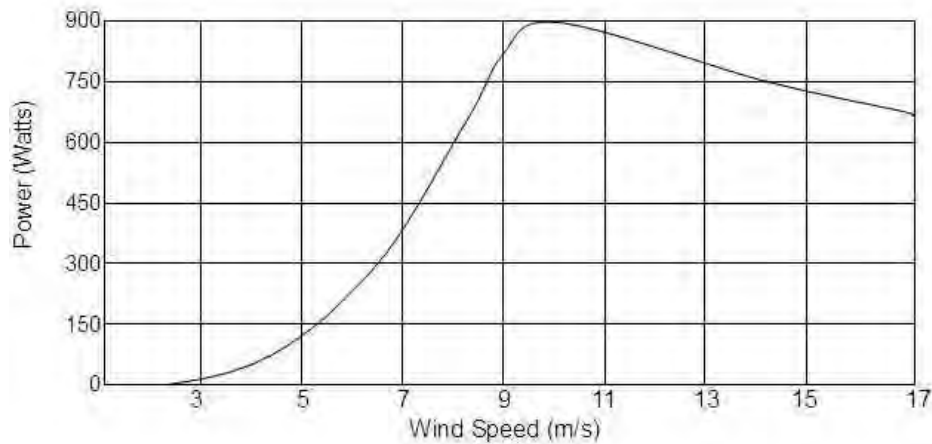
El aerogenerador como variante conceptual está considerado en la opción de mayor costo dentro de nuestro proyecto ya que se necesita de unas condiciones especiales para su funcionamiento y representaría una adición de 1200 dólares americanos al presupuesto expuesto en el análisis económico. Dada la circunstancia especial que se determine que el aerogenerador es una opción factible que representara beneficio para el producto en el tiempo de ejecución se recomienda la instalación del equipo Zohan zh750w cuyas características se aplicarían a una vivienda unifamiliar para sectores rurales en parroquias de la sierra.

Imagen 4.5 Aerogenerador Zohan



Fuente: Proviento Ecuador, 2014

Grafico 4.1. Poder en condiciones de viento estándar del equipo Zohan



Fuente: Proviento Ecuador, 2014

Detalles de instalación y factores técnicos del equipo antes mencionados disponible en el anexo 5.

4.5.3 Sistema de interconexión de desagüe sanitario

Otra variante conceptual que se puede presentar es la sobrepoblación de nuestro producto por lo cual se debe tomar en cuenta el factor de confort que puede sufrir daño o perjuicio debido a que su capacidad puede llegar al límite o simplemente no está diseñado para realizar ese trabajo, estamos hablando del sistema de desagüe sanitario que en caso de encontrarse ubicado en un sector poblado con alcantarillado se deberá tomar en cuenta las siguientes recomendaciones, ya que si se encuentra ubicado en un entorno natural abierto esta necesidad ya se vería cubierta por el sistema de gestión de residuos o por la utilización de la generación de energía por biomasa.

Al hablar de la utilización de un sistema de desagüe para una interconexión de muchas viviendas debemos tomar en cuenta que toda vivienda debe poseer sus propios artefactos sanitarios instalados y dispuestos para la ocupación humana, y destinados a un desagüe adjunto o de uso en locales adyacentes ya sea calle, callejón, pasillo o lugar donde existe una cloaca pública.

4.5.3.1 Conexiones

No se debe hacer conexiones directas de chorro de un tubo de expulsión o de un tubo gotero conectadas al sistema local. Los residuos deben ubicarse al punto de desfogue de la alcantarilla o tanque de recolección más cercano y mantenerse a una temperatura menor a 60° C. Si se diera el caso de que existan temperaturas superiores se debe proveer de un método de enfriamiento aprobado y proporcionado por la empresa de agua potable.

4.5.3.2 Conexiones entre tubería de desagüe y artefactos

Al ser el sistema de desagüe una incógnita hasta el momento de determinar el lugar de instalación de la vivienda se debe considerar la interconexión entre tuberías y artefactos de diversos tipos por lo cual se plantea los puntos claves a considerar en el momento de puesta en marcha de la vivienda.

4.5.3.2.1 Conexiones y cambios de dirección

Todos los accesorios de desagüe deben ser con el tipo adecuado y aprobado por la persona encargada de realizar los cambios de dirección del drenaje y las demás conexiones ya que se deben cumplir los requerimientos establecidos en el anexo 6.

4.5.3.2.2 Instalación de accesorios

Los accesorios deben ser instalados para guiar las aguas residuales y desperdicios en la dirección del flujo. Los cambios de dirección, deben hacerse con accesorios instalados conforme con la tabla que detallamos a continuación. Además cuando se requiere una instalación con cambios de dirección los accesorios son bocas de salidas o aumentadores que deben ser instalados por personas capacitadas en base al patrón de flujo creado por el accesorio. Patrones de doble T sanitarias no deben recibir la descarga de inodoros y artefactos instalados uno contra el otro o artefactos con una acción de bombeo en su descarga.

Tabla 4.3 Conexiones de tuberías y cambios de dirección

Tipo de accesorio	Cambio de dirección		
	Horizontal a vertical	Vertical a horizontal	Horizontal a horizontal
Codo 1/16	X	X	X
Codo 1/8	X	X	X
Codo 1/6	X	X	X
Codo 1/4	X	Xa	Xa
Curva cerrada	X	Xa,b	Xa
Curva abierta	X	X	X
T sanitaria	Xc	---	---

Y sanitaria	X	X	X
Combinación Y sanitaria y curva de un octavo	X	X	X

Fuente: Código internacional de instalaciones hidráulicas, 2006

- a. El accesorio debe permitirse solo para desagüe menor o igual a 2 pulgadas
- b. Superior o igual a 3 pulgadas
- c. Limitación en T a sanitarias dobles

4.5.4 Readecuación ergonómica para inclusión de personas con capacidades especiales

En el acceso principal se distribuirá Rampas plegables Perfolight V15 para situaciones donde el sistema nivelador alcance alturas superiores a los 20 centímetros y exista la necesidad de incluir una persona con capacidades especiales o su movimiento físico le impida movilizarse con facilidad a la vivienda cuando el ingreso supere la altura ergonómica promedio utilizada en ingresos habitacionales. Detalles Técnicos de rampas plegables Perfolight V15 de 150 cm. En anexo 7.

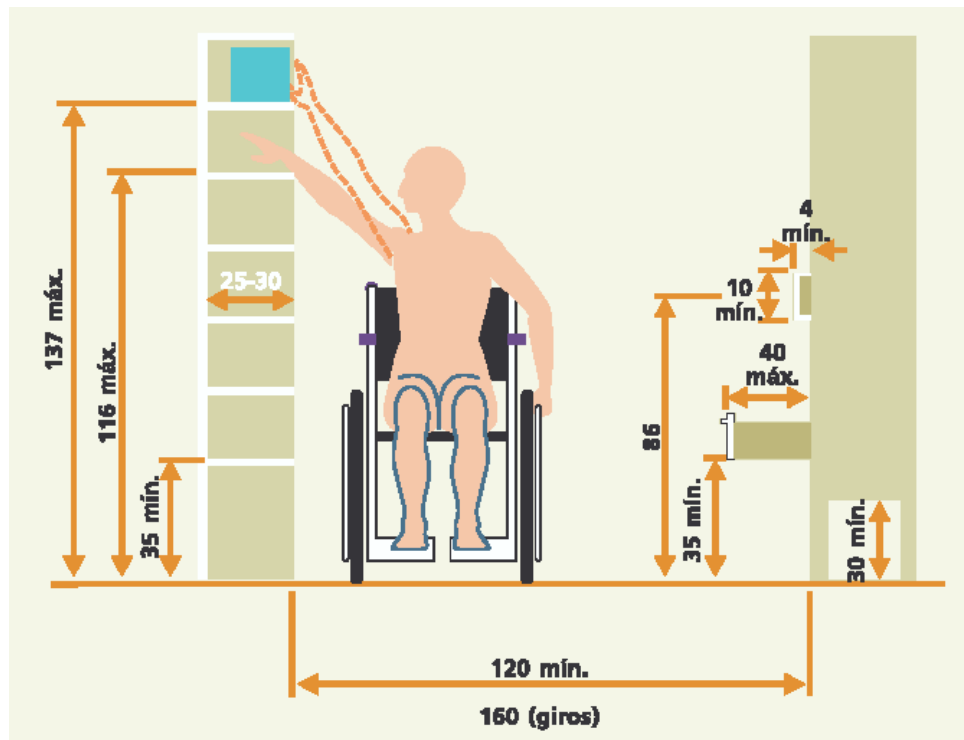
Imagen 4.6 Ortosanitas Ortopedia Especializada en Ayuda Técnica.

Fuente: Ortosanitas.es, 2014

La variante conceptual proviene de la necesidad de incluir un miembro de la familia que cuente con una limitación de su capacidad para realizar alguna actividad. La discapacidad es una experiencia muy individual que varía entre cada individuo además de la severidad de la deficiencia, a manera de superar estas capacidades especiales se modificarán las condiciones del entorno en que se produce estas limitaciones en nuestro caso la vivienda emergente modular.

Para la variante conceptual se aplicarán conceptos ergonómicos para personas con capacidades especiales en aspectos puntuales y relevantes como son: ingresos (Puertas), alturas de alacenas, altura de cama, ingresos y utilización de baños, circulación interna con silla de ruedas, inclusión de barandas de soporte:

Imagen 4.7 Dimensiones estándar para personas con capacidades especiales

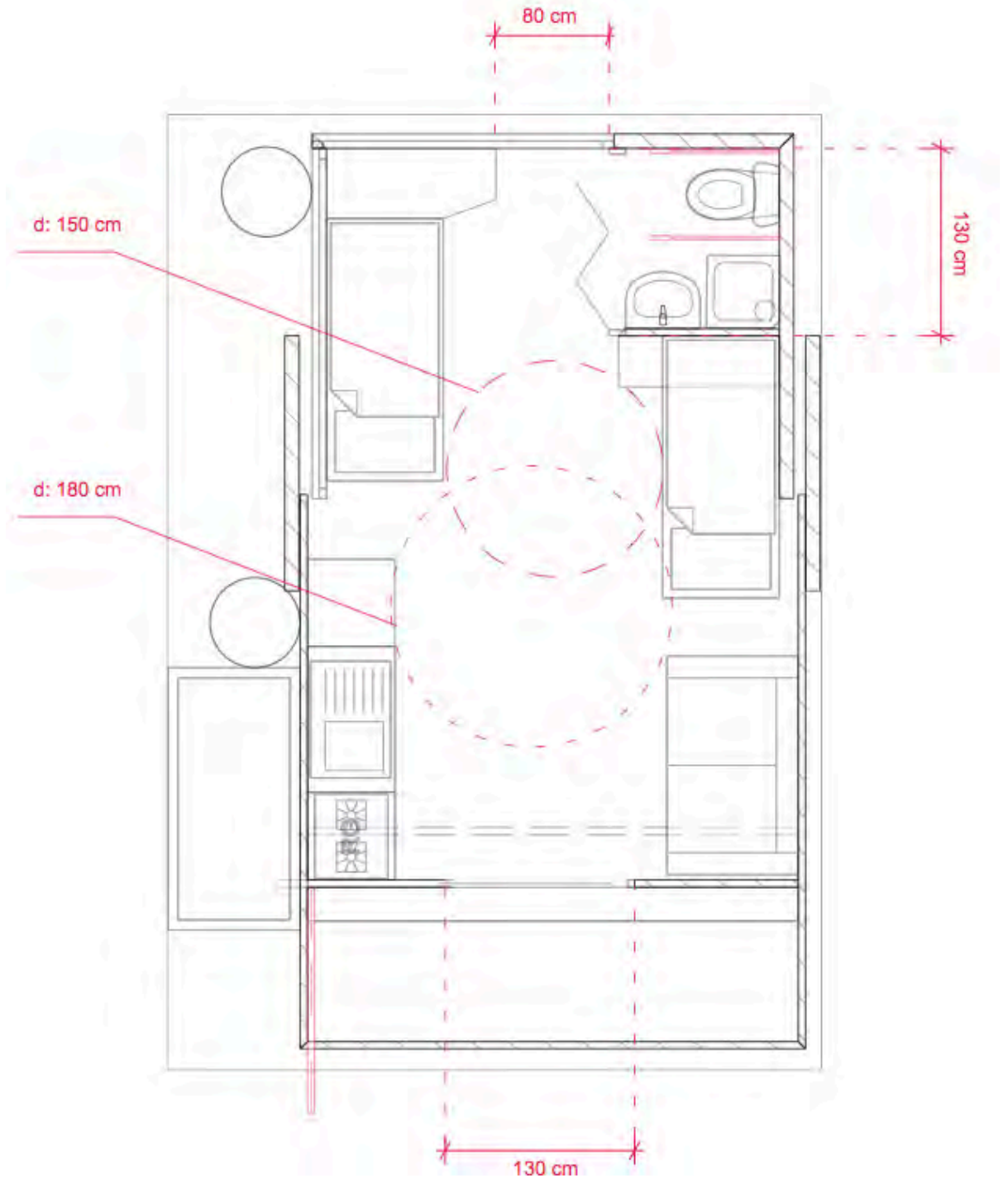


Fuente: Servicios de información sobre discapacitados (SID)., 2014

Se recomienda considerar las adecuaciones detalladas en la imagen donde de acuerdo a conceptos ergonómicos se realizará cambios principalmente en ingresos y soportes para el correcto uso de la vivienda por una persona con capacidades especiales, se tomó en cuenta distancias promedio para que una persona en silla de ruedas pueda girar y circular libremente dentro del modulo, se modificó aspectos dimensionales de sectores de almacenamiento como también se adecuo apoyabrazos en sector de ingreso general.

A continuación detallamos técnicamente los aspectos a considerar al determinar que el usuario de la vivienda emergente cuenta con capacidades especiales.

Imagen 4.8 Adecuaciones ergonómicas para usuarios con capacidades especiales



Fuente: Realizado por el autor, Octubre 2014

4.5.6 Acondicionamiento acústico climático

Los paneles climáticos acústicos son desarrollados de tal manera que instalados en el exterior de los puntos específicos reducen el ingreso de ruido o clima del exterior.

Determinando que al hablar de puntos específicos hablamos del sector medio de la vivienda que el punto donde los dos módulos se unen y por ser un modulo móvil en ese punto tenemos un área libre de sellador por lo cual se recomienda la implementación del panel exterior.

Imagen 4.9 Render panel climático acústico exterior



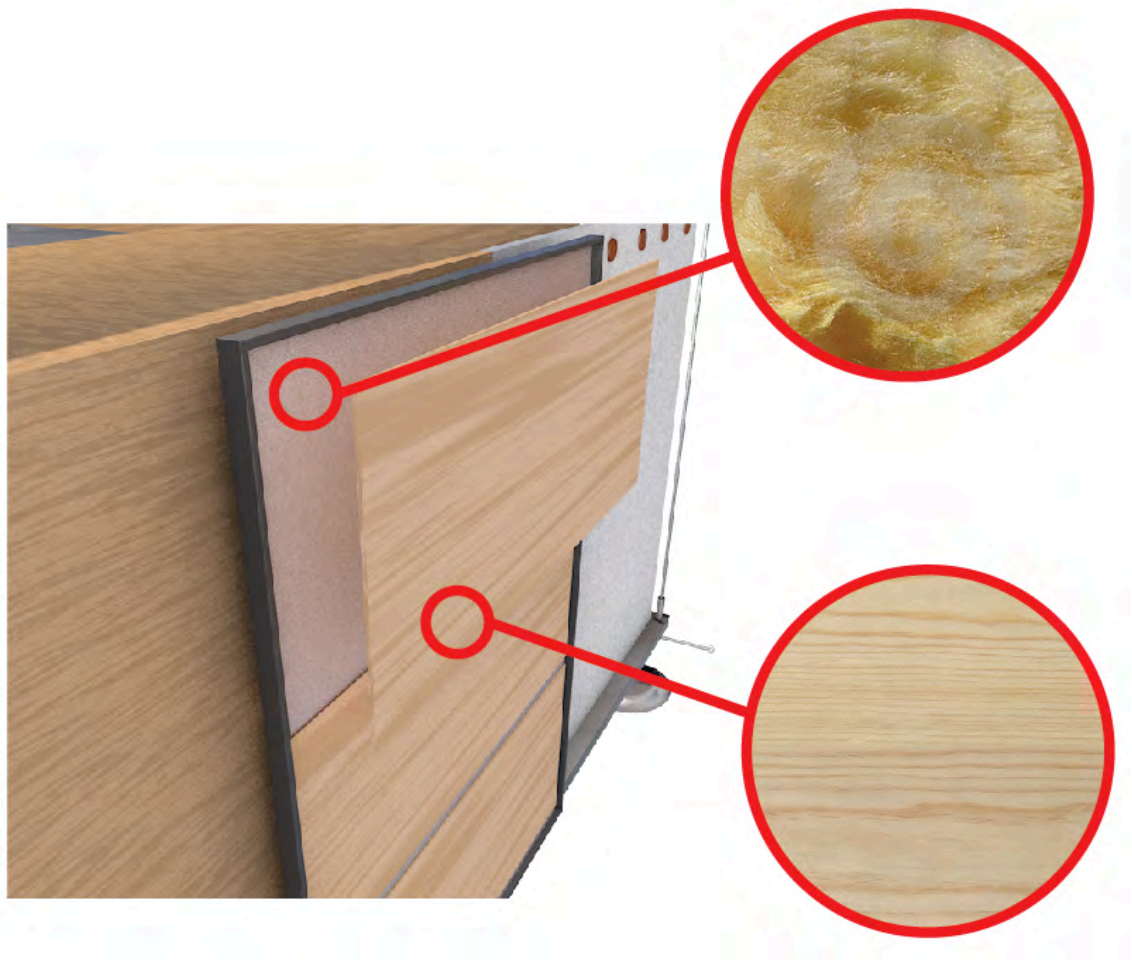
Fuente: Realizado por el autor, Octubre 2014

Los paneles están diseñados de manera que tienen una doble función la reducción de decibeles que ingresan a la vivienda modular como también reducir el ingreso de

corrientes de viento del exterior al ser elaborado a manera de panel tipo Sanduche que son elaborados con una lámina de fibra de vidrio entre dos capas de madera triplex.

De ser factible se plantee el reemplazo de la fibra de vidrio por lana de animales con el fin de el aprovechamiento de los materiales del entorno por cuestiones sustentables ambientales.

Imagen 4.10 Composición de panel tipo sanduche con fibra de vidrio



Fuente: Realizado por el autor, Octubre 2014

4.6 Datos Informativos

Tema:

“SUSTENTABILIDAD PARA VIVIENDAS EMERGENTES EN SECTORES RURALES EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA”

Tabla 4.4 Datos informativos

Nombre de la institución	Beneficiarios:
Ejecutora: “Vimod”	Habitantes de sectores en situación de riesgo habitacional.
Sectores de aplicación:	Equipo Técnico responsable:
Sectores rurales de la provincia de Tungurahua, Ecuador.	Investigador y Técnicos
Fecha de inicio: Febrero de 2014	Tiempo de Ejecución: 10 meses

Fuente: Realizado por el autor, Septiembre 2014

4.7 Antecedentes de la propuesta

Vimod Vivienda Emergente Modular es un producto que nace de una necesidad estudiada en el país hace varios años, la cual es cubrir la necesidad habitacional en sectores rurales de la provincia de Tungurahua y sus pobladores en situaciones de riesgo (Anexo), por medio de la sustentabilidad aplicada para contrarrestar el impacto ambiental generado por la construcción de tipo tradicional, al momento este problema habitacional se cubre con un proyecto del MIDUVI llamado Bono de Reasentamiento (Anexo), el mismo que ayuda a la familia afectada después de un estudio de su situación con un bono económico el cual cubre la elaboración de una

nueva vivienda en sectores aprobados por el Ministerio, lo cual significa que durante el tiempo en el que este bono es aprobado la familia debe buscar los medios para cubrir sus necesidades habitacionales generando incomodidad y un mayor riesgo al alejarlos de sus actividades cotidianas como estudio y trabajo. Nuestro proyecto toma estas necesidades y plantea mejores ha conceptos aplicados alrededor del mundo como son las viviendas emergentes, pero además brindando aspectos ecológicos como la sustentabilidad y la reutilización del producto luego de un mantenimiento además de modificaciones estructurales como sistemas modulares para su fácil transporte, así también como un adecuado diseño interior del espacio que contará con todas las necesidades determinadas mediante investigaciones de campo, fichas de observación y encuestas realizadas a los usuarios.

4.8 Planteamiento del problema

“Como aplicar la sustentabilidad en viviendas emergentes temporales para personas en situación de riesgo habitacional en los sectores rurales de la provincia de Tungurahua.”

4.9 Análisis de factibilidad

El presente proyecto es factible ya que se tiene una base inicial documentada de estatutos determinados por el Ministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano, dichos estatutos de necesidades básicas y requerimientos de una familia son cubiertos por varios planes de vivienda del Ministerio (Anexos 10,11 y 12) de acuerdo a cada situación por lo cual nosotros planteamos otro tipo de plan habitacional para personas en situación de riesgo habitacional por emergencia que puede ser adoptado

por el ministerio o cualquier empresa publica o privada cuya actividad este destinada al sector investigado, razón por lo cual Vimod es una marca independiente pero desarrollada a través de un estudio de factibilidad basados en datos reales y confiables garantizando la factibilidad y rentabilidad del proyecto.

4.10 Fundamentación científico técnica

De acuerdo a las entrevistas realizadas a la parte técnica en el capítulo tres, se determinará los materiales adecuados para la utilización en este tipo de proyectos, se realizara documentación de aspectos técnicos como: Dimensiones, costos, resistencias, peso y durabilidad de los mismos, estos datos serán corroborados con fuentes de información confiables.

Adicionalmente se incluye procesos de construcción modular ya aplicados en el Ecuador, proceso cuyos aspectos técnicos y especificaciones de elaboración (Anexo).

4.11 Administración de la propuesta

Vimod como producto se encuentra desarrollado desde una base de parámetros determinados por un Ministerio publico, pero su desarrollo se a manejado de manera independiente con el fin de brindar sus beneficios a la mayor cantidad de familias afectadas, estando así su administración disponible para la empresa que pueda ofrecer mejores condiciones de aplicación del proyecto, ya que su idea es llegar a expandirse a todas las zonas de riesgo fuera de la provincia en cuales se pueda aplicar el producto.

4.12 Plan de monitoreo y evaluación de la propuesta

El producto como tal se compone de una variedad extensa de sistemas, cada uno de estos cuentan con su periodo de funcionamiento optimo y su tiempo de vida útil, considerando este aspecto y el análisis de recolección de datos de las encuestas realizadas a usuarios potenciales se a determinado que el producto tiene un tiempo de uso estimado de 6 meses en el cual se debe realizar un mantenimiento y desecho de accesorios que cumplieron su función, dentro de dicho lapso de tiempo la familia deberá solucionar su situación habitacional o ser asignada a otro plan de vivienda permanente ya que al extenderse este plazo los usuarios no se encuentran dentro del periodo de riesgo que una emergencia genera. Se considera que un 90% del producto seria reutilizable luego de este periodo y dentro del mantenimiento se reemplazaran accesorios y materiales que han cumplido su tiempo de vida útil, garantizando así la reutilización del producto.

4.13 Propuesta

4.13.1 Datos informativos del usuario

Tabla 4.5 Datos informativos del usuario

Provincia	Tungurahua
Parroquias rurales de los cantones	Ambato Cevallos Patate Baños Quero San Pedro de Pelileo Santiago de Píllaro Mocha Tisaleo
Usuarios	Familias incluidas en sectores situacionales de riesgo habitacional
Características	Analfabetismo sobre el 7% según datos de Censo nacional del INEC (Anexo).

Edad Promedio de 30 a 33 años.
alrededor de 5.000 personas afiliadas al seguro campesino del IESS.
Familias de 2 a 5 personas.
Alto porcentaje de posesión de animales pequeños y medianos.

Fuente: Realizado por el autor, Septiembre 2014

4.13.2 Requerimientos y necesidades

Cubrir necesidades básicas de hábitat para una vivienda de 2 a 5 personas habitantes de parroquias rurales de los cantones de Cevallos, Ambato, Baños, Santiago de Píllaro, Patate, Mocha, San pedro de Pelileo, Tisaleo, Quero, familias que han sufrido una emergencia que puso su vivienda en riesgo y que no cuenten con los recursos para establecerse inmediatamente en otro lugar por factores de situación económica. la vivienda emergente modular contara con sistemas energéticos, sanitarios, de acondicionamiento climático, nivelación, gestión de residuos. Con el fin de compensar sus necesidades generadas por la situación de emergencia durante un periodo de tiempo extensible a máximo 6 meses.

4.13.3 Imagen

El conjunto modular de imagen se a desarrollado con una idea vanguardista tomando elementos netamente geométricos como se describe en el análisis semiótico, conjugando de esta manera un fractal áureo geométrico de proporción orgánica con elementos lineales rectos para su estética que podemos observar conjugada con un entorno natural absoluto.

Imagen 4.11 Render de implantación de vivienda modular en el entorno natural



Fuente: Realizado por el autor, Octubre 2014

4.13.4 Análisis formal

El punto formal de la propuesta se desarrollo al igual que la conceptualización basándonos en fractales y los elementos que lo componen y lo representas esto nos

brindara un mejor manejo de la modulación y ubicación de mobiliario de la vivienda emergente, todo esto aplicando fundamentos de diseños de seriación en las formas elementales.

4.13.5 Descripción del Producto

4.13.5.1 Propuesta Gráfica

“Vimod” es el producto que conjuga sustentabilidad y las características básicas de una vivienda de emergencia con la característica de ser modular. Tomando las primeras sílabas de las palabras más representativas que describen el producto, de “Vivienda”

tomamos la primera sílaba “Vi” y de “Modular” la primera sílaba y la letra siguiente “Mod” teniendo como resultado “Vimod” nombre que cubre la descripción del producto y atractivo y de fácil pregnancia fonética por su pronunciación y escritura.

4.13.5.2 Aplicación

Los parámetros que determinan la aplicación de la propuesta gráfica “Vimod” son los siguientes:

Tabla 4.6 Parámetros de Aplicación de la propuesta gráfica

	Vivienda sustentable emergente
Producto	modular
	“Solución sustentable para la

Slogan	emergencia habitacional ”
Conceptualización del producto	Contrarrestar el impacto ambiental generado por la construcción y cubrir situaciones de emergencias habitacionales a través de una vivienda emergente modular sustentable.

Fuente: Realizado por el autor, Septiembre 2014

4.13.5.3 Logotipo

Imagen 4.12 Logotipo



Fuente: Realizado por el autor, Septiembre 2014

El logotipo fue desarrollado basado en un fractal tomado de la naturaleza que significa la modulación geométrica y la evolución del proceso natural de

transformación en algunos insectos, conceptos naturales tomados para evocar la ecología presente por la sustentabilidad en nuestro proyecto.

Los pantones utilizados dentro de la gama de colores azules representan la tranquilidad, idea principal requerida en una situación de emergencia.

4.13.5.4 Tipografía

La tipografía utilizada en el logotipo es una EIGHT ONE con variaciones realizadas por el autor. En los segundos niveles de información se utilizará la tipografía OPIFICIO.

Para la construcción de textos se contempla la utilización como tipografías complementarias de las diferentes variantes de Opificio.

Imagen 4.13 Tipografía

Opificio

ABCÇDEFGHIJKLMNÑOPQRSTUVWXYZ

abcçdefghijklmnñopqrstuvwxyz

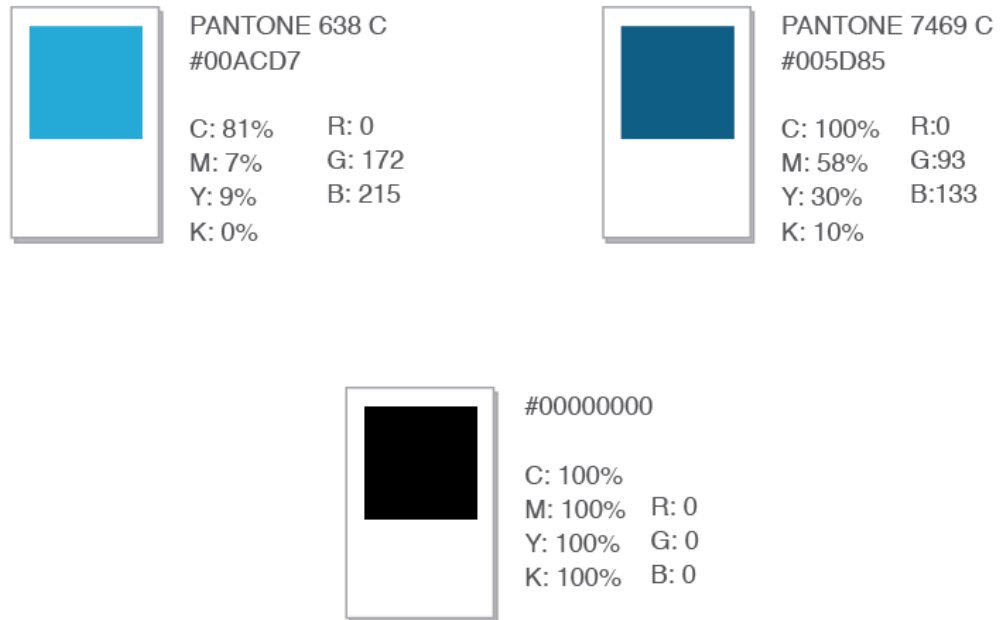
1234567890

!?,.:;]*@\$/#.

Fuente: Realizado por el autor, Septiembre 2014

4.13.5.5 Cromática

Imagen 4.14 Cromática



Fuente: Realizado por el autor, Septiembre 2014

4.13.5.6 Escala de grises

Imagen 4.15 Escala de grises



Fuente: Realizado por el autor, Septiembre 2014

4.13.5.7 Aplicaciones en negativo

Imagen 4.16 Soporte en Positivo y Negativo 1



Fuente: Realizado por el autor, Septiembre 2014

Imagen 4.17 Soporte a 1 color



Fuente: Realizado por el autor, Septiembre 2014

4.13.5.8 Aplicaciones de uso

4.13.5.8.1 Aplicaciones de uso permitidas

Imagen 4.18 Aplicaciones permitidas



Fuente: Realizado por el autor, Septiembre 2014

4.13.5.8.2 Aplicaciones de uso no permitidas

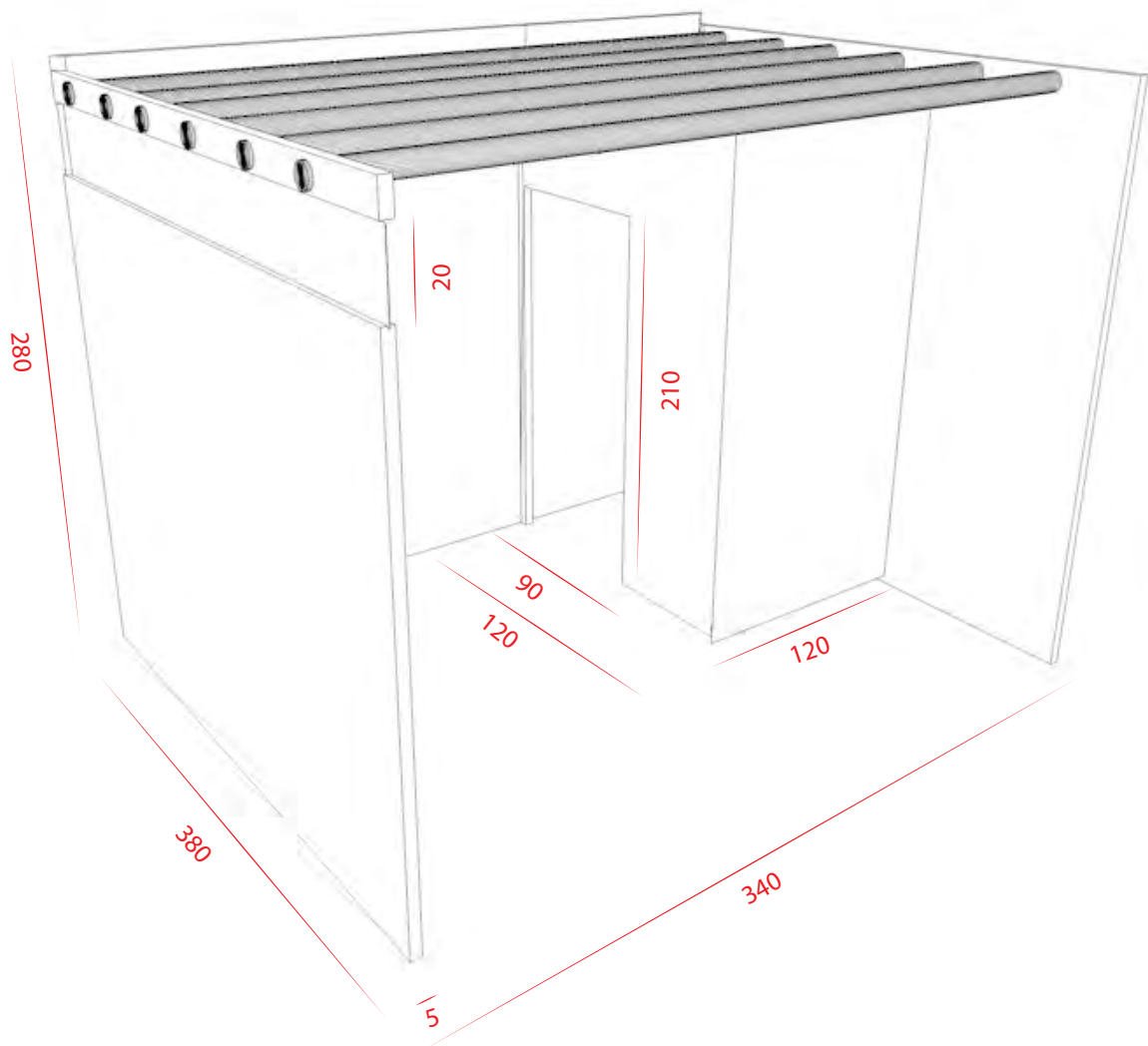
Imagen 4.19 Aplicaciones no permitidas



Fuente: Realizado por el autor, Septiembre 2014

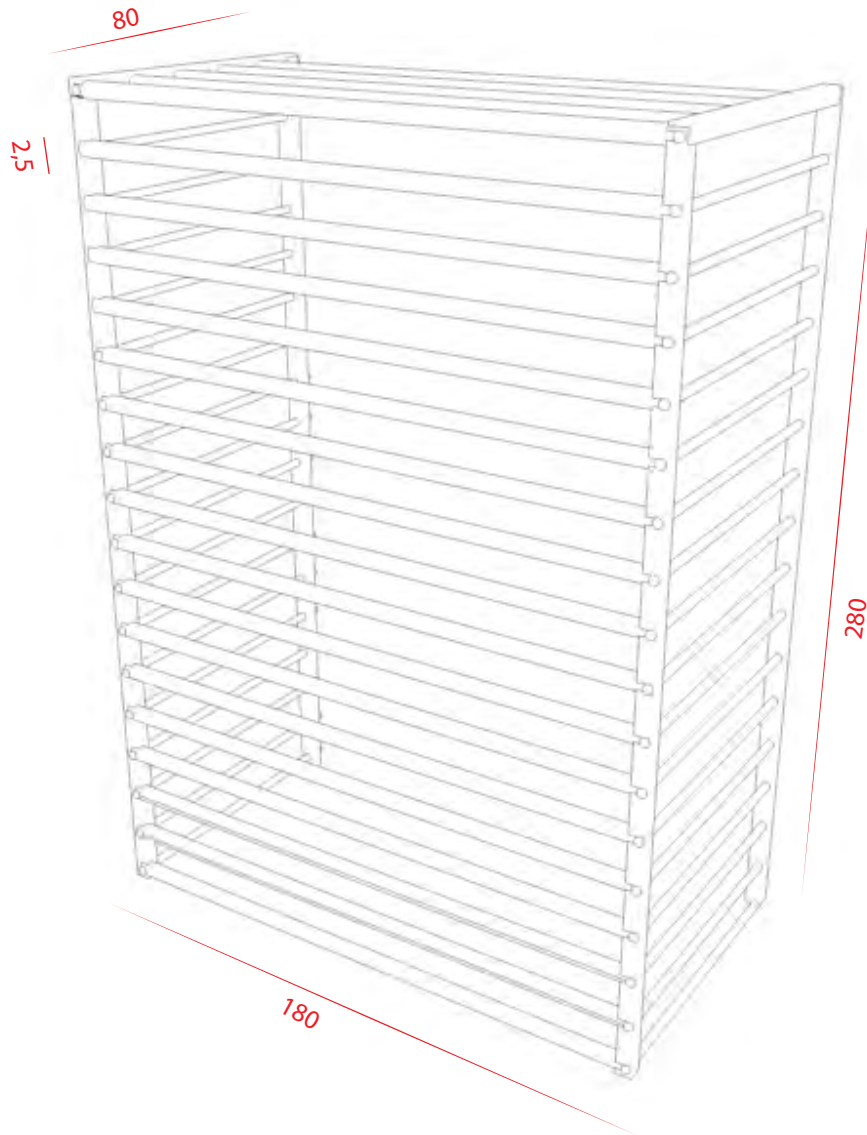
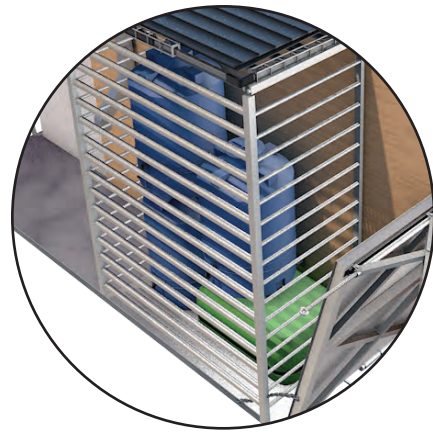
4.13.6 Detalles técnicos y planos constructivos

A continuación se presentan los detalles constructivos desarrollados para el producto, planos técnicos además de imágenes realistas de una proyección en software 3d del producto.

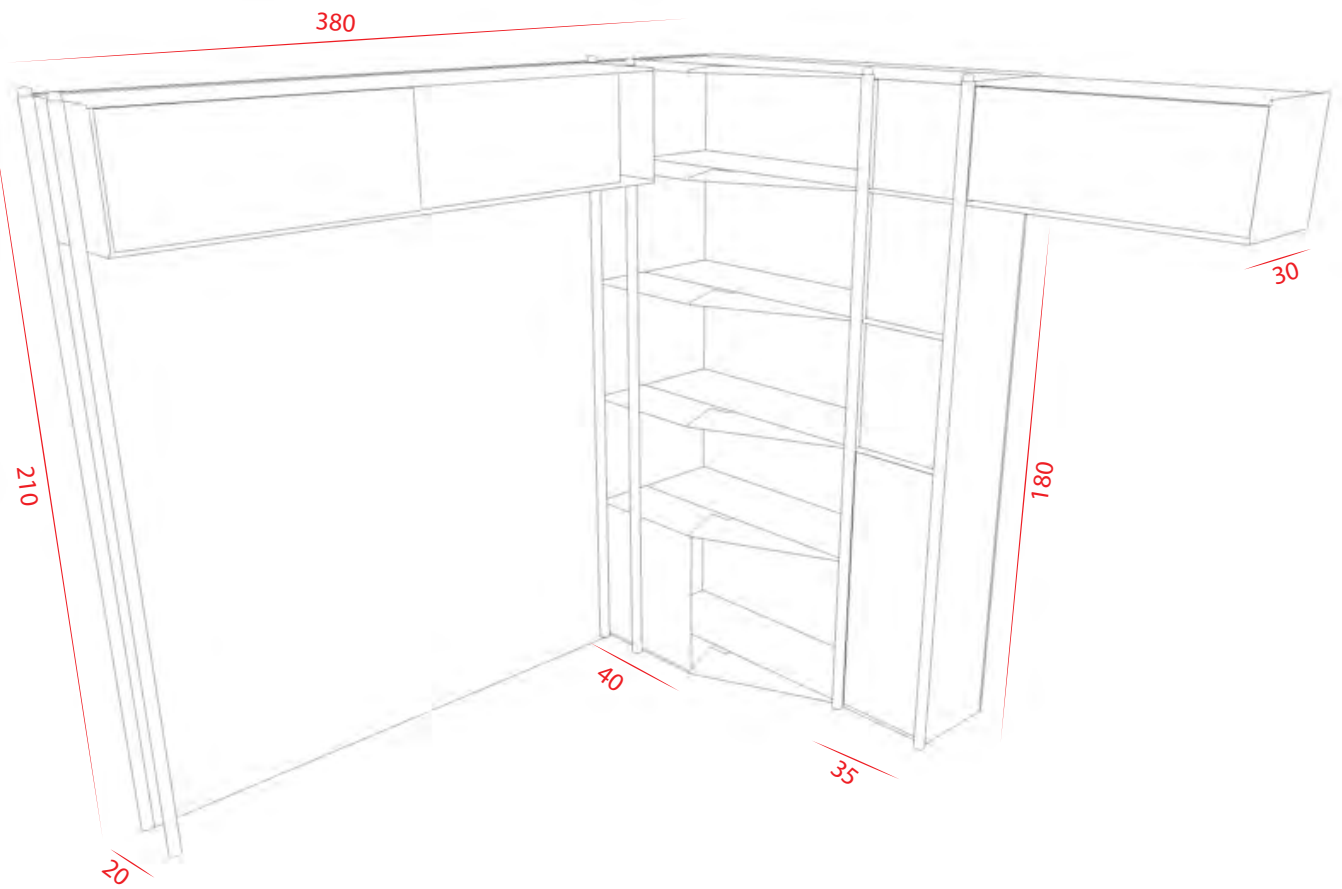
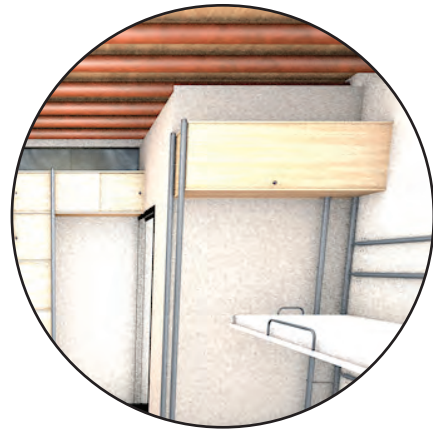


Modulo de hormigón elaborado mediante construcción modular lo que evita el uso de columnas verticales sustituyéndola por soportes esquineros horizontales. Para detalles técnicos de construcción modular revisar anexo 8.

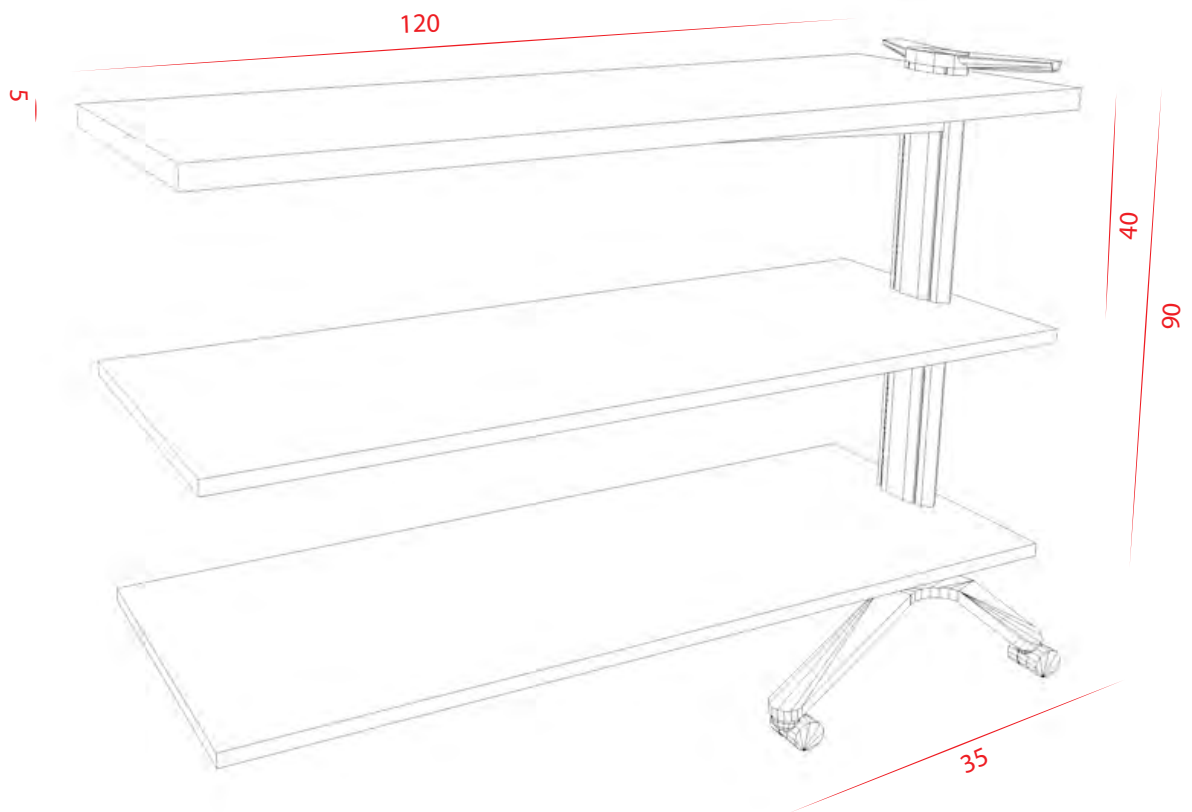
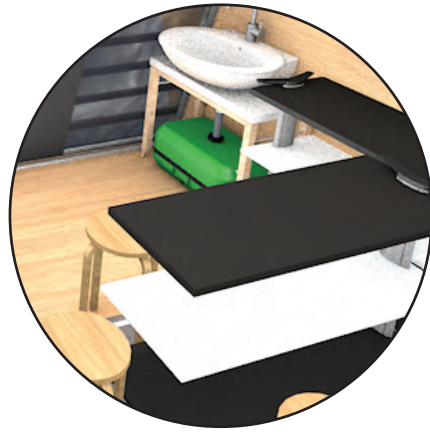
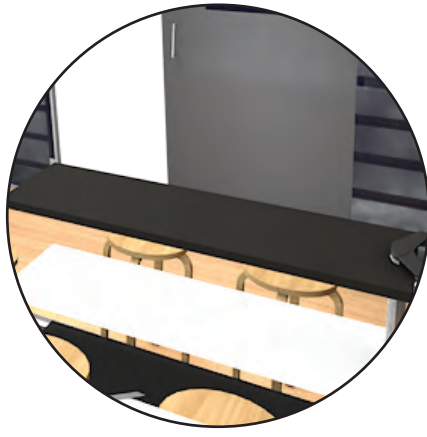
Sistema de fijación para techo de soporte de tanque de agua filtrada sobre modulo de hormigón. se utilizara soportes de vigas horizontales cilíndricas de madera y una superficie de madera como techo.



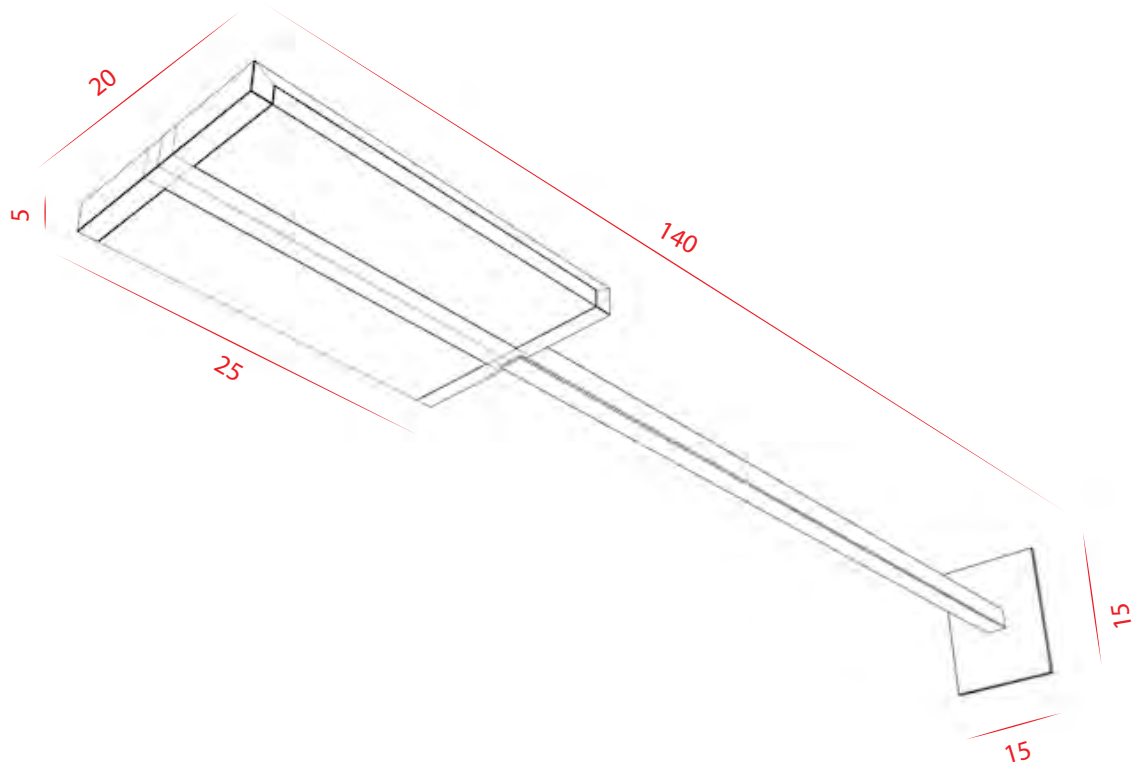
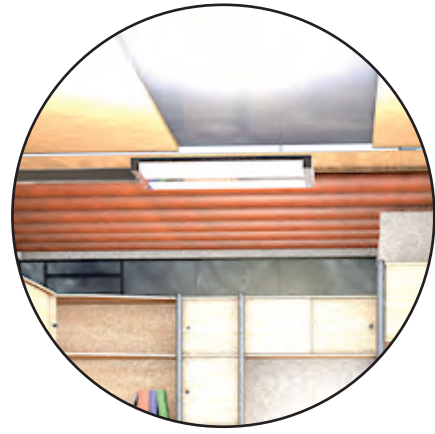
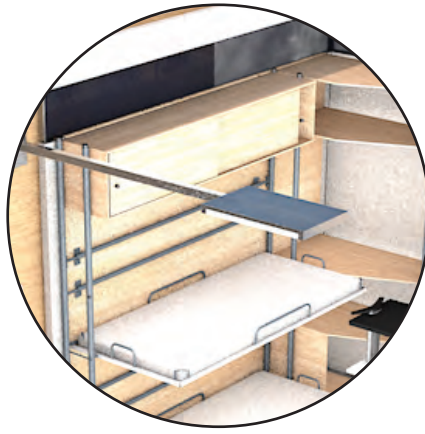
Bodega de almacenamiento externo para pertenencias que los usuarios pudieron rescatar del lugar de emergencia o la vez para cuidado de algún animal, espacio necesario determinado por investigación de campo y fichas de observación. Elaborada con tubo de acero a manera de rieles horizontales que sirve de almacenamiento de todos los tanques de colección de la vivienda modular cuando se encuentra en estado pasivo de almacenamiento.



Armarios internos empotrados en las paredes del modulo de hormigón, cuentan con detalles de metal y madera triplex al igual que espacios cerrados y abiertos, se manejo una distribución en forma de L para el aprovechamiento del espacio y su cercanía a las camas. Además de almacenamientos superiores con protección e inferiores con repisas.



Mesón móvil que por ubicarse en el modulo móvil frontal necesita ser almacenado y no encontrarse sujeto a superficies ya que el mismo se podrá retirar para contar con mayor espacio de circulación temporal de ser necesario. cuenta con un soporte de tres niveles y ruedas, se manejo dos mesones para el espacio de muestra por comodidad y manejo de espacio. Elaborado con polietileno de alta densidad (HDPE) a tres niveles con gran resistencia.

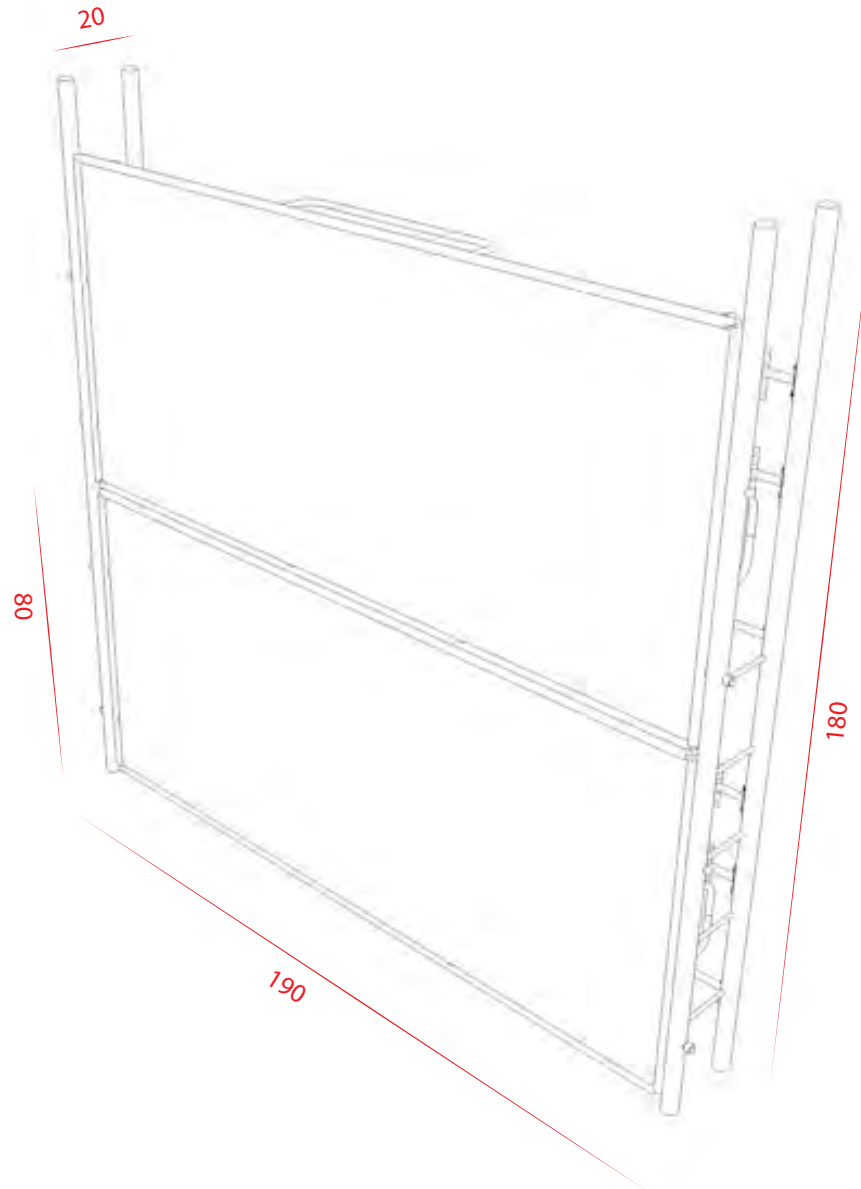
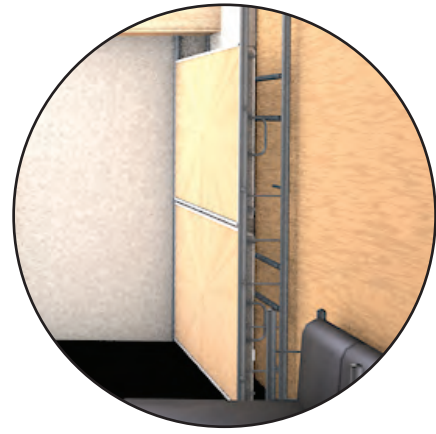


Luz central que se manejara de manera única fluorescente compacta dentro de toda la vivienda ya que por su ubicación cubre un porcentaje mayor de cobertura en el interior además de dicroicos incandescente Halógenos de bajo consumo por facilidad de instalación y movilidad al momento de trasladar la vivienda. Además de considerar la cercanía al panel y al inversor, cuenta además con una estructura simple y funcional de soporte horizontal que no interviene con el movimiento de los módulos.

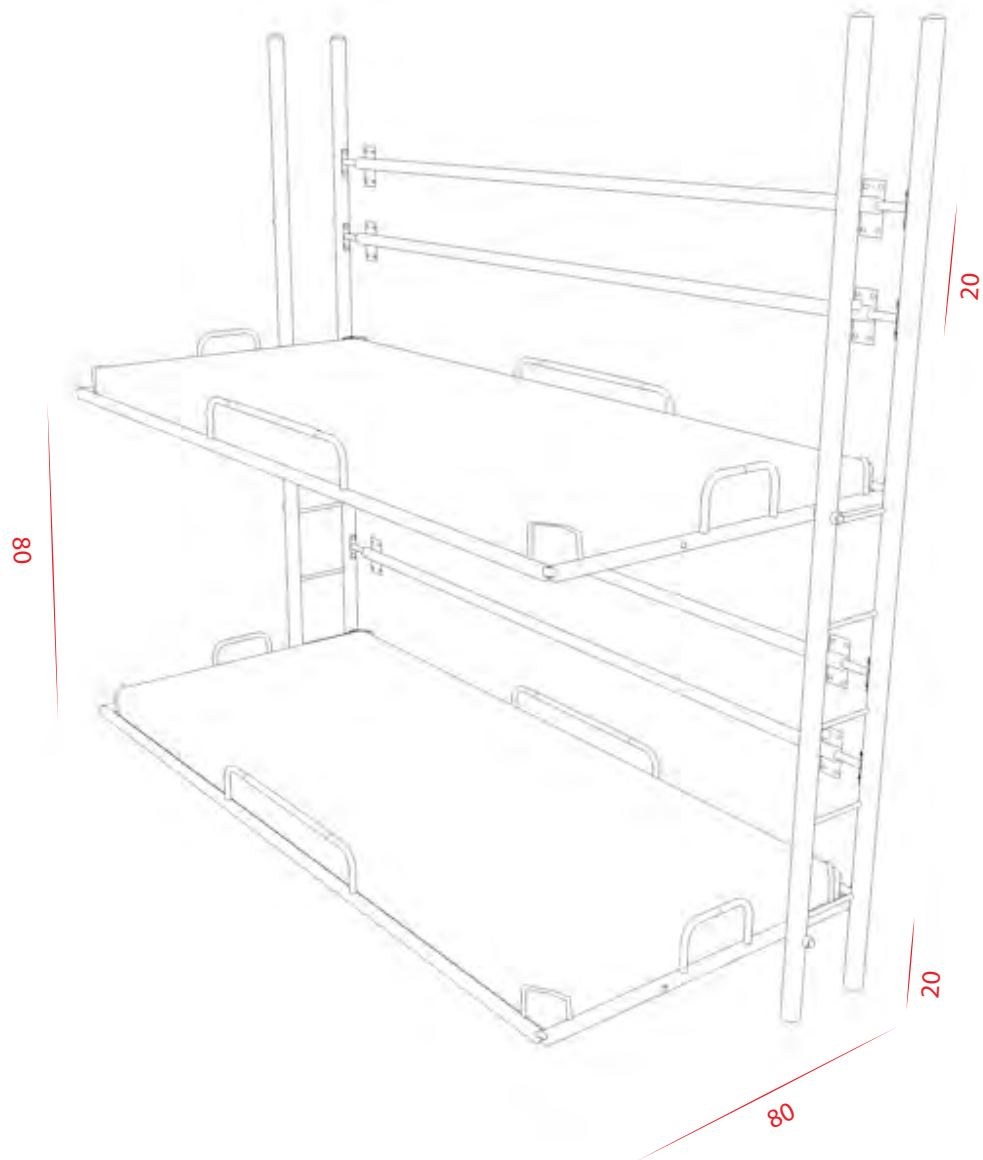
Luz central

Descripción e implantación

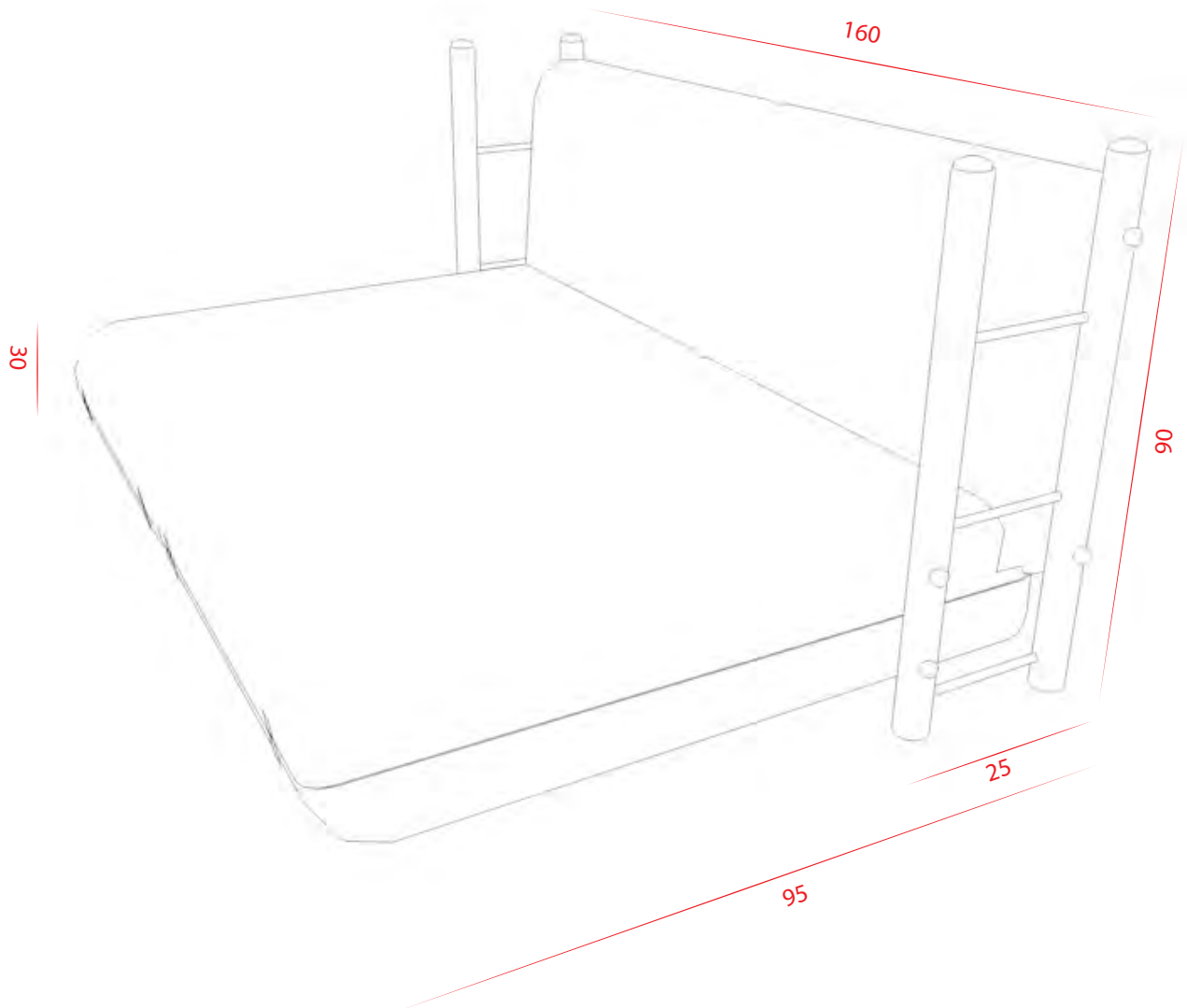
Número del lamina: 05



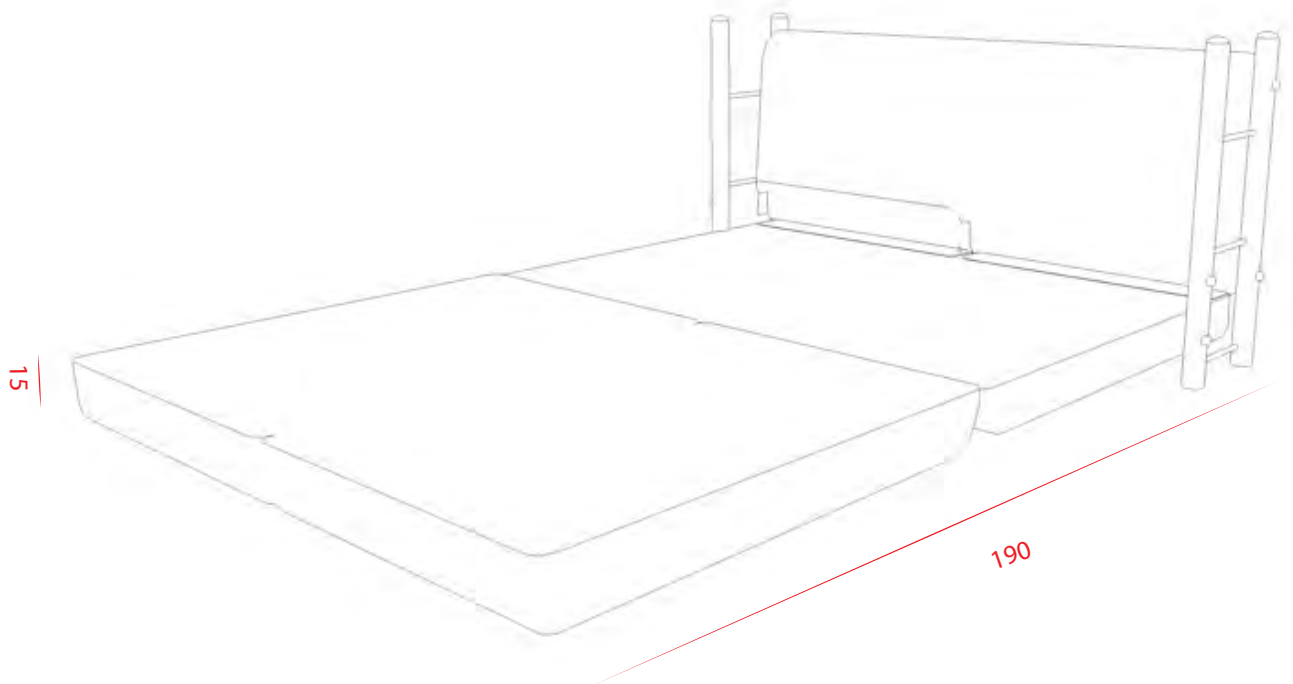
Camas empotradas cerradas, cuentan mecanismo básico de metal que brinda seguridad y ocupa poco espacio dentro del modulo principal permitiendo que el espacio sea acoplado desde dos hasta para cinco personas, se utilizara colchonetas de espuma sujetas a los paneles móviles reduciendo el peso y reforzando el soporte de la estructura. Cuenta con topes para sujeción.



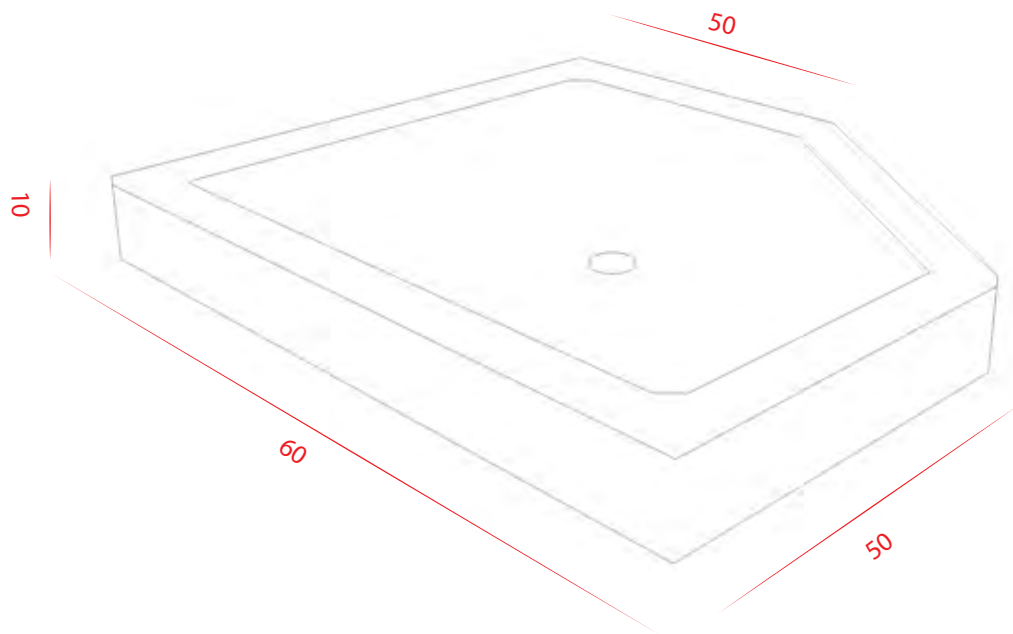
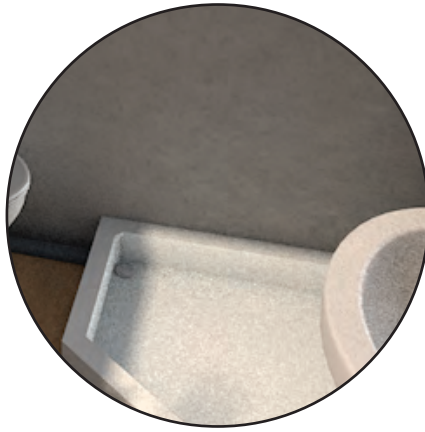
Una vez abierto las camas se puede apreciar la proporción y los soportes, se utilizaron percentiles críticos para manejar el espacio de descanso. El panel en posición horizontal tiene su punto de apoyo a 20 cm de la pared gracias a los pernos instalados en la estructura metálica a tipo de tope de soporte.



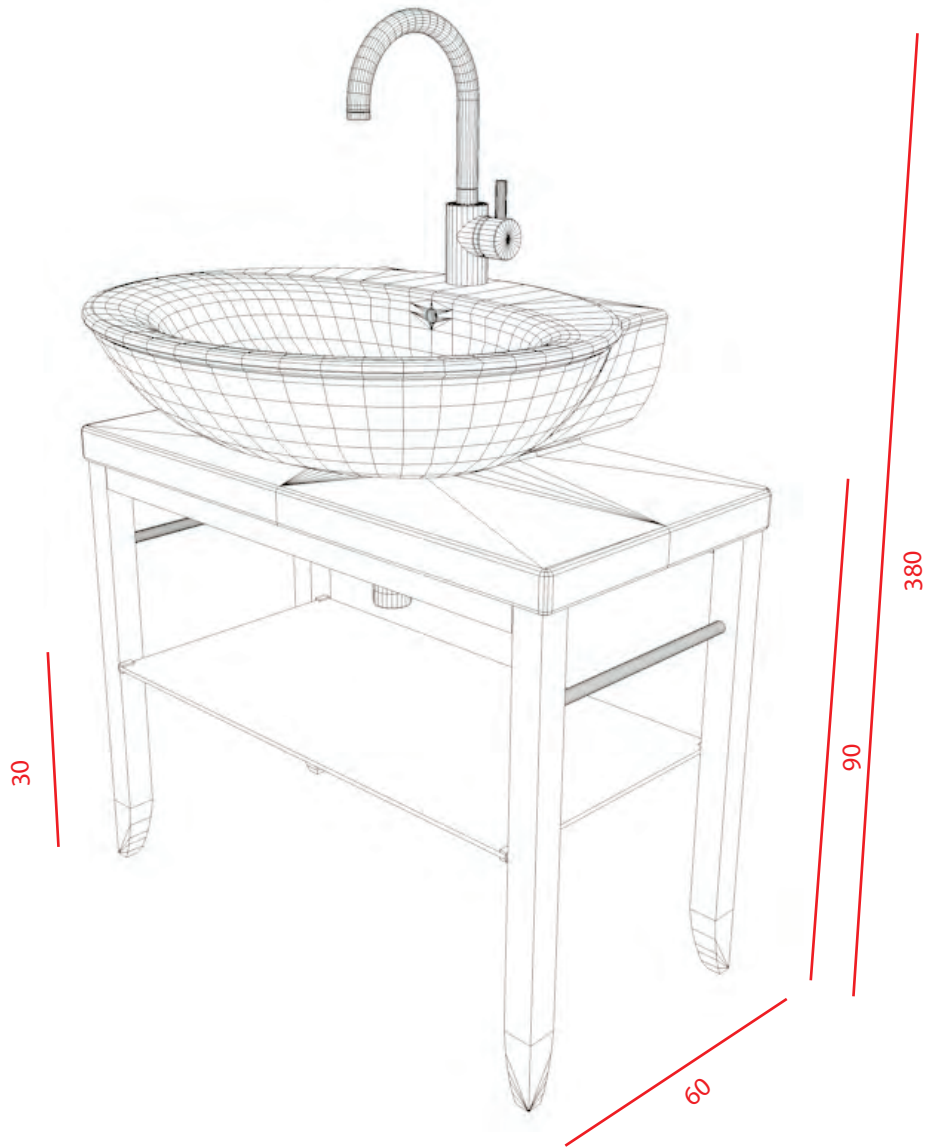
El sofá cama será una extensión para dos personas mas lo que permitirá en el caso de ser necesario manejar un espacio para una familia de hasta 6 personas, cuenta con dimensiones de percentil 95 con el fin de brindar cobertura a estándares de confort ergonómico en camas. Como detalle constructivo maneja la misma línea de diseño en su estructura metálica.



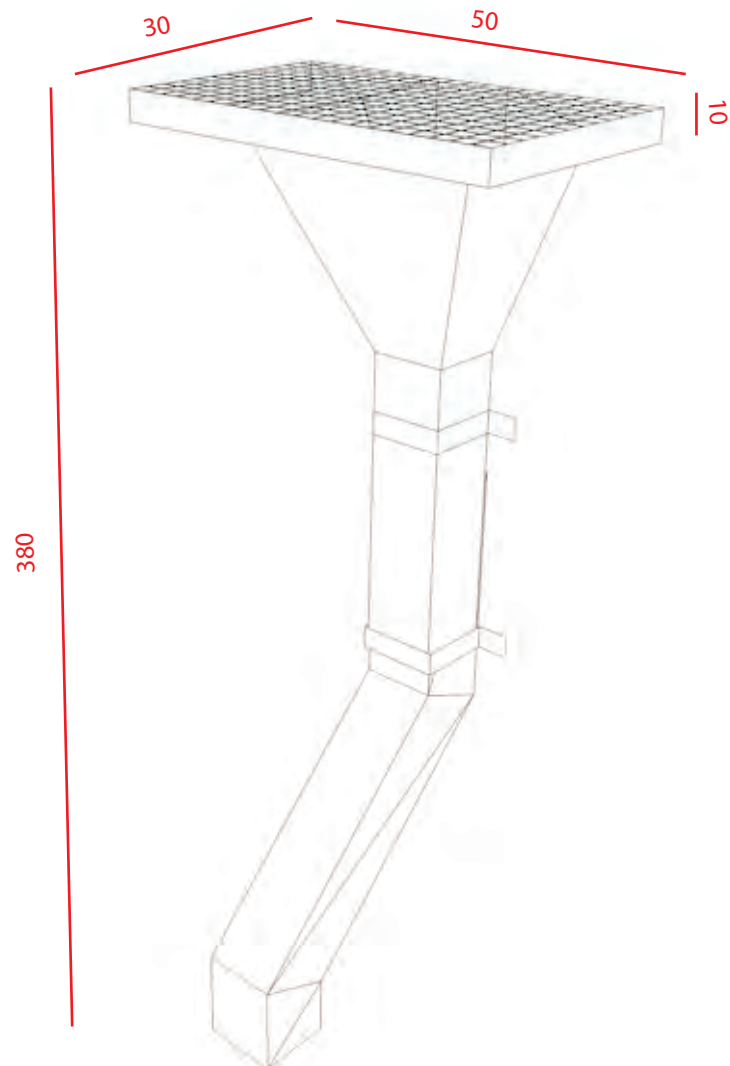
Es un sofá cama estándar que cuenta con una colchoneta de espuma dispuesta a manera de asiento con sujetadores que al ser liberados brindan la facilidad de manejar dos lugares mas de descanso para los usuario, al momento de dejar de usarlo su fácil retracción permite una circulación regular.



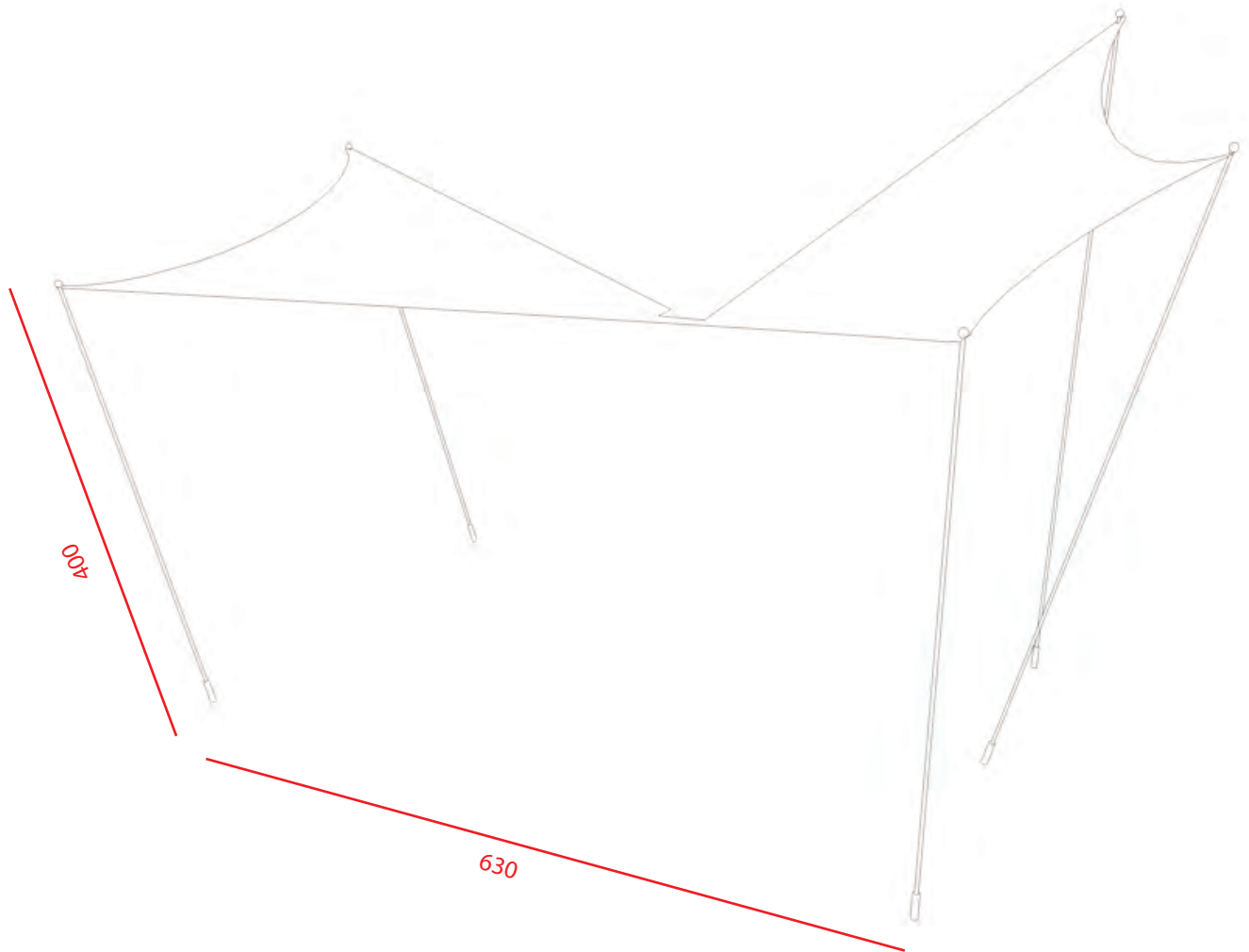
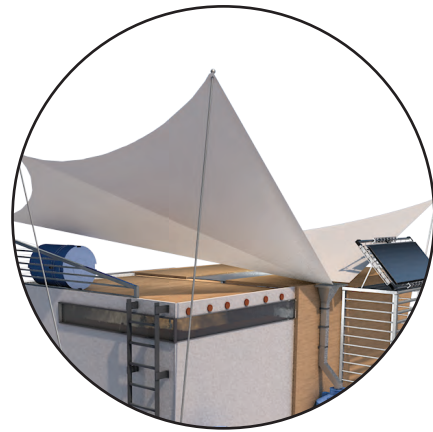
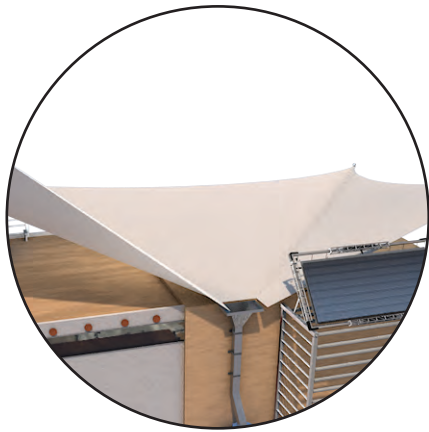
Se implementa una ducha tipo “Teléfono” Maxiducha 5500 de 220 V con llave termo magnética de 32 amperios ya instalada, solo se requiere de un punto de flujo de agua y un punto de desfogue. Se analizo el consumo de la ducha y la producción que la vivienda genera. Para detalles técnicos del accesorio revisar anexo 9.



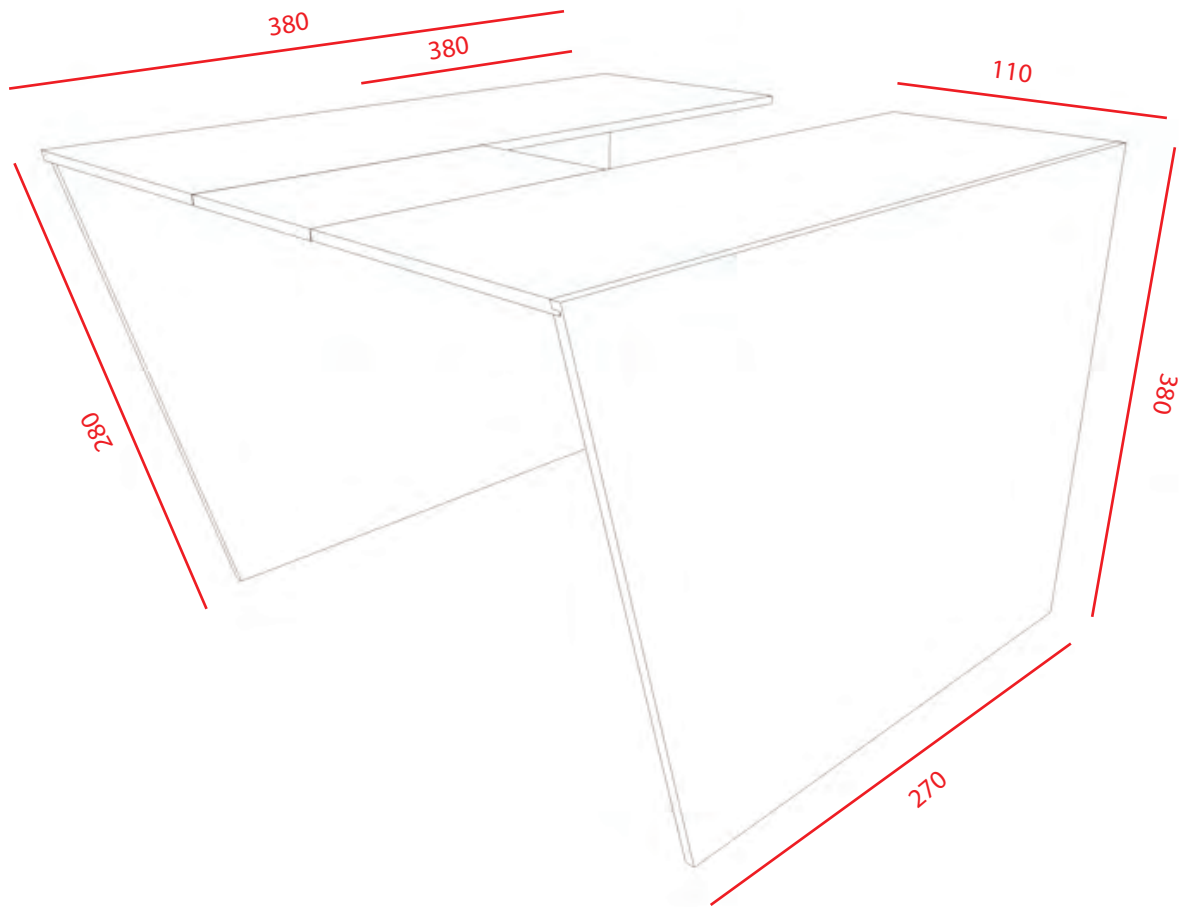
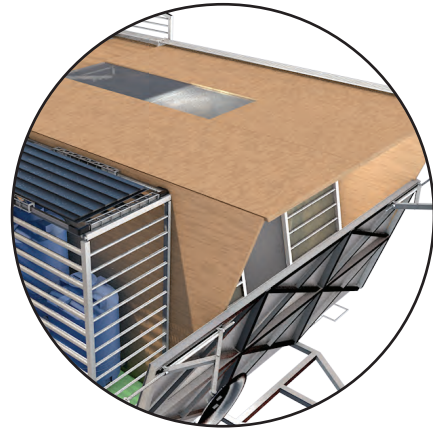
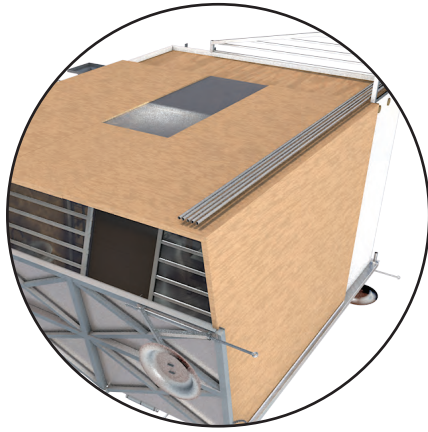
Fregadero desmontable con tuberías intercambiables de acuerdo al ciclo de mantenimiento de la vivienda. El fregadero podrá ser conectado al sistema de desagüe directo de contar con uno o utilizar el sistema de tanque de recolección y eliminación de residuos integrado.



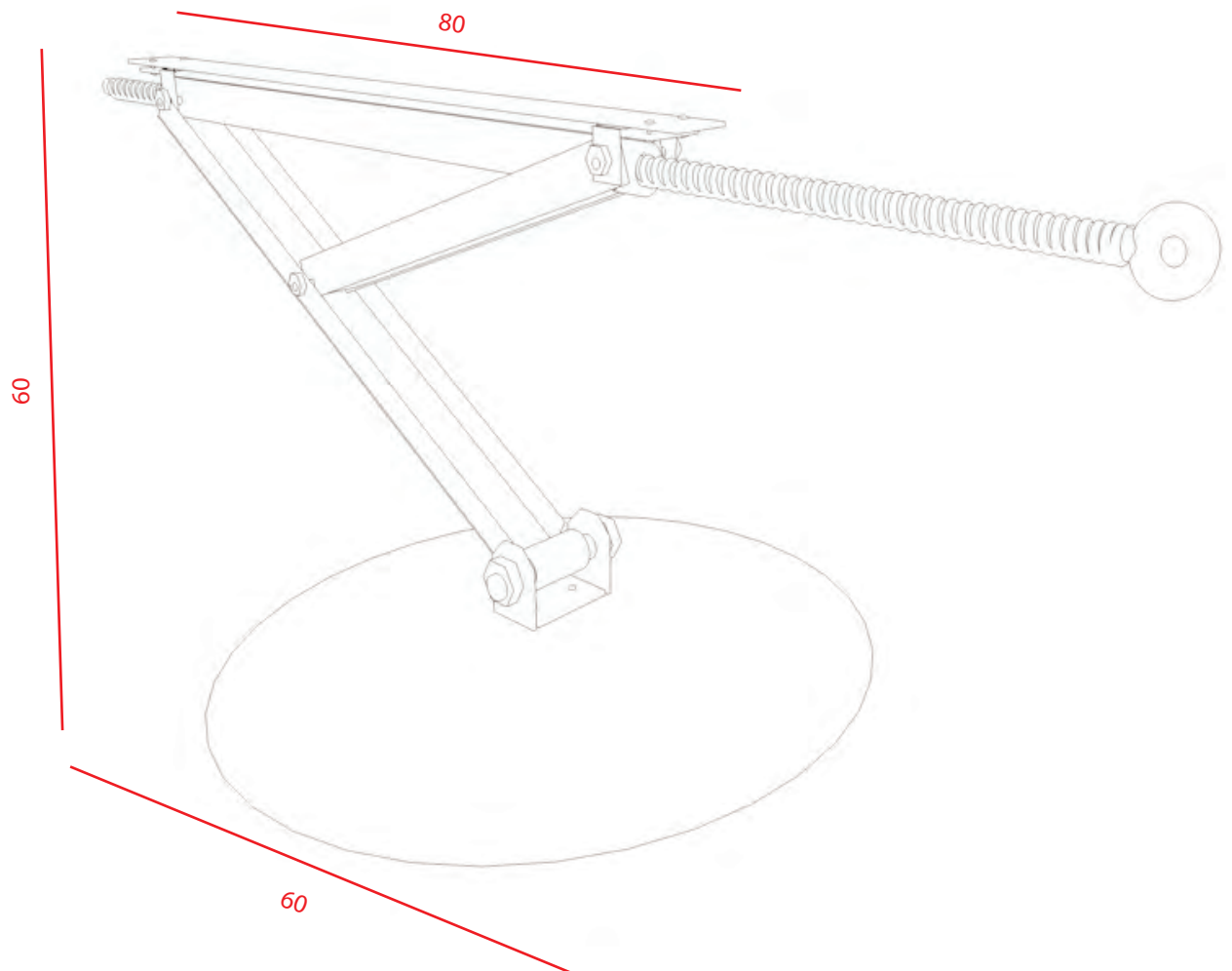
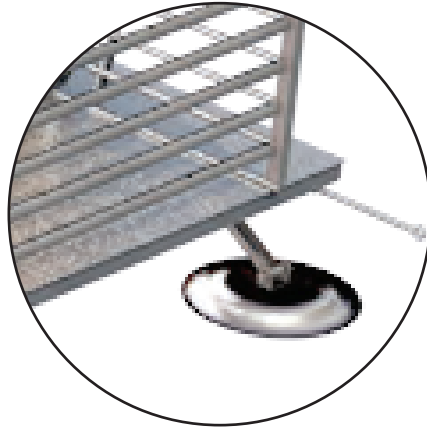
Filtro de recolección de agua lluvia elaborado con aluminio empotrable a la parte móvil del modulo, brinda una coleccion y pureza a un mejor nivel del agua lluvia que posteriormente es almacenada en los tanques de captación y pasan por la bomba hacia los puntos de desfoge en la vivienda.



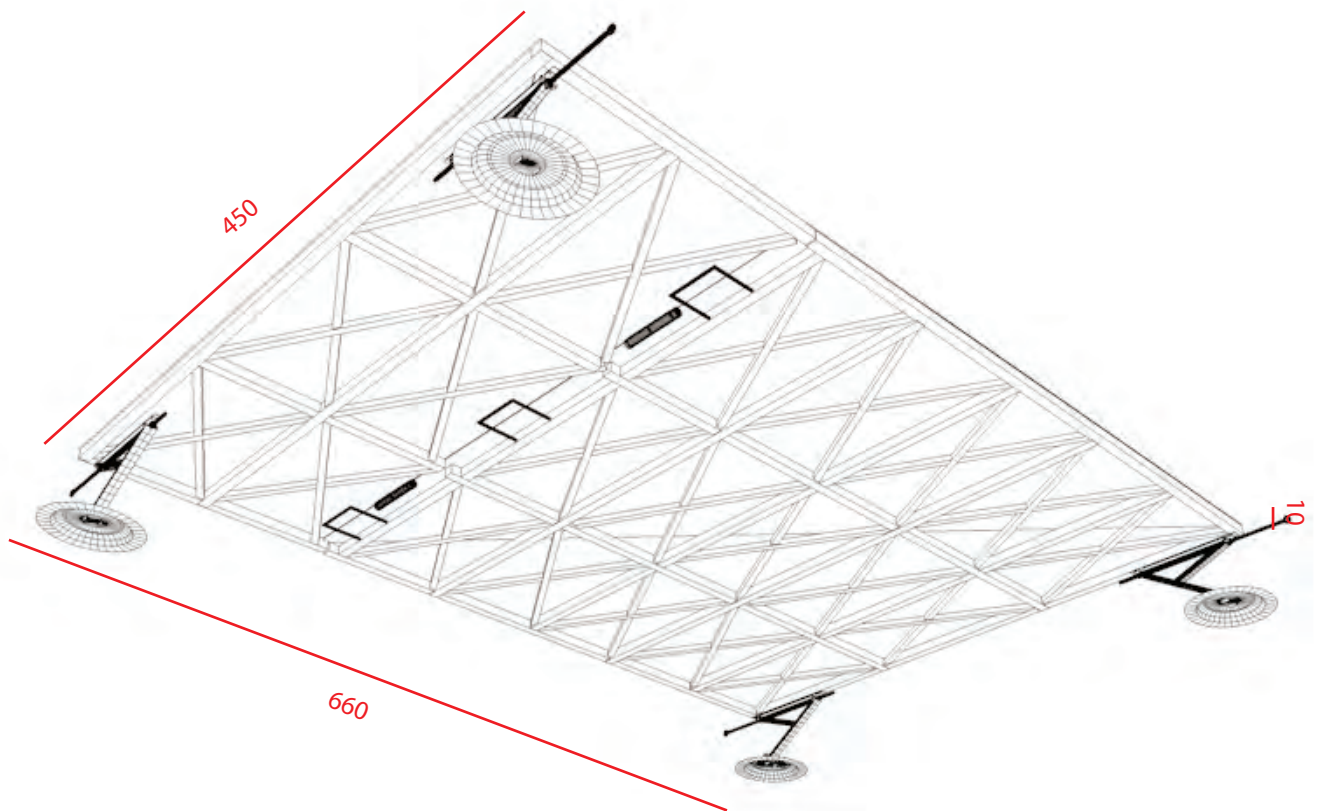
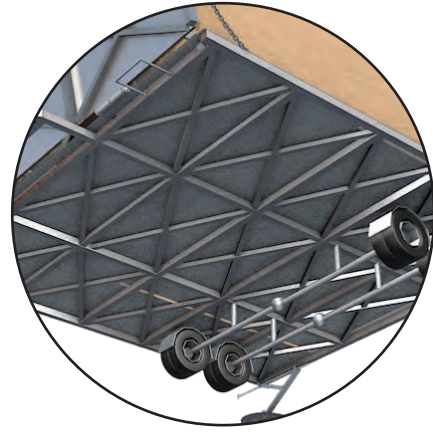
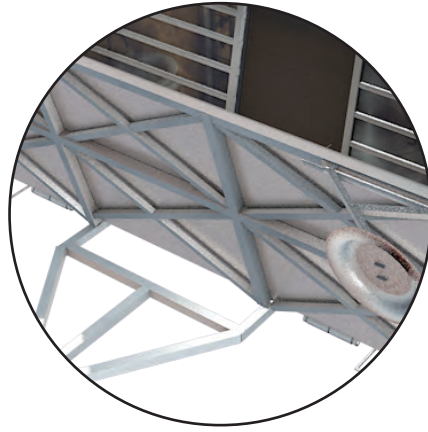
Carpa sujeta a la parte superior de la vivienda por medio de soportes metálicos que brindaran una recolección de agua lluvia a manera de embudo generando mejor flujo y dirección hacia el filtro. Elaborado de una malla de aluminio para retención de residuos.



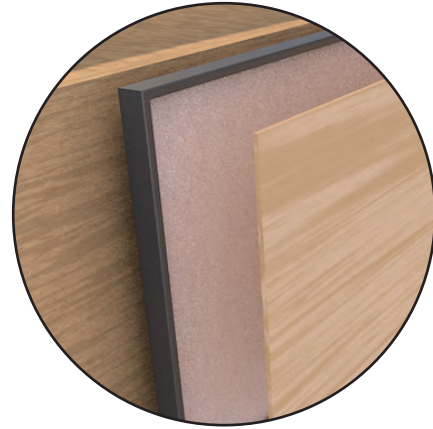
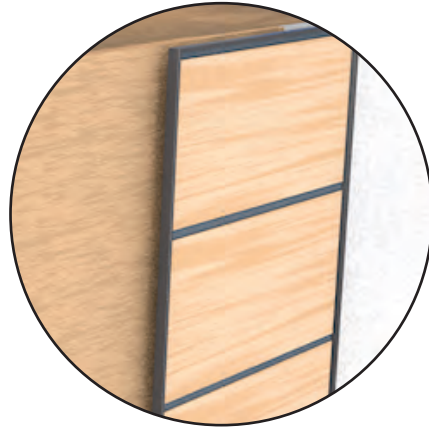
El módulo frontal esta propuesto para ser móvil por lo cual se propone el uso de materiales alternativos y varios tipos de madera como el canelo para que soporte las condiciones del entorno además de proponer un peso menor para facilitar el movimiento y el armado de la vivienda.



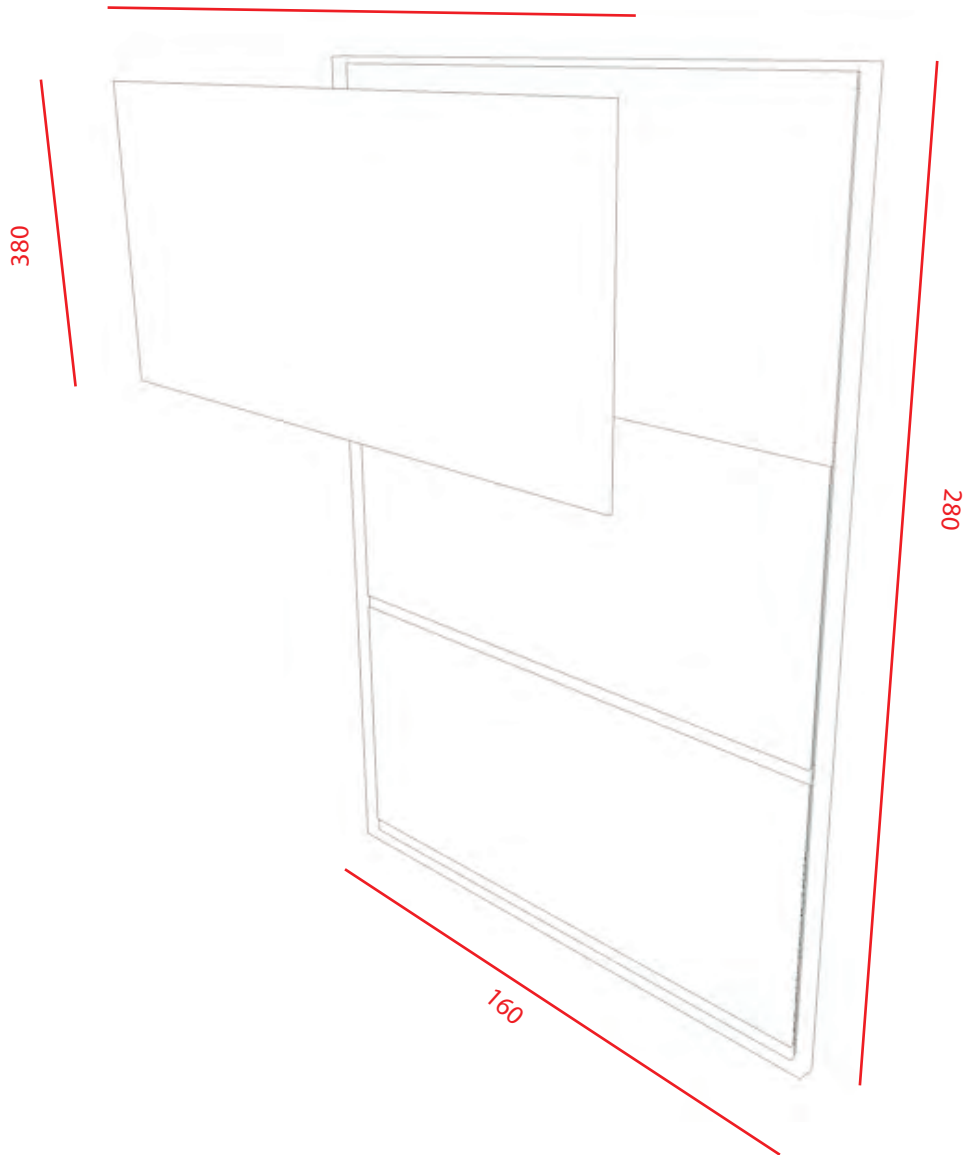
El nivelador se utilizó un concepto inicial desarrollado para nivelar muelles de carga y en realidad es un concepto muy básico y sencillo que permite manipular de 20 a 40 cm los niveles de cada esquina de la vivienda para brindar una mejor estabilidad sobre cualquier terreno que se encuentre la vivienda.



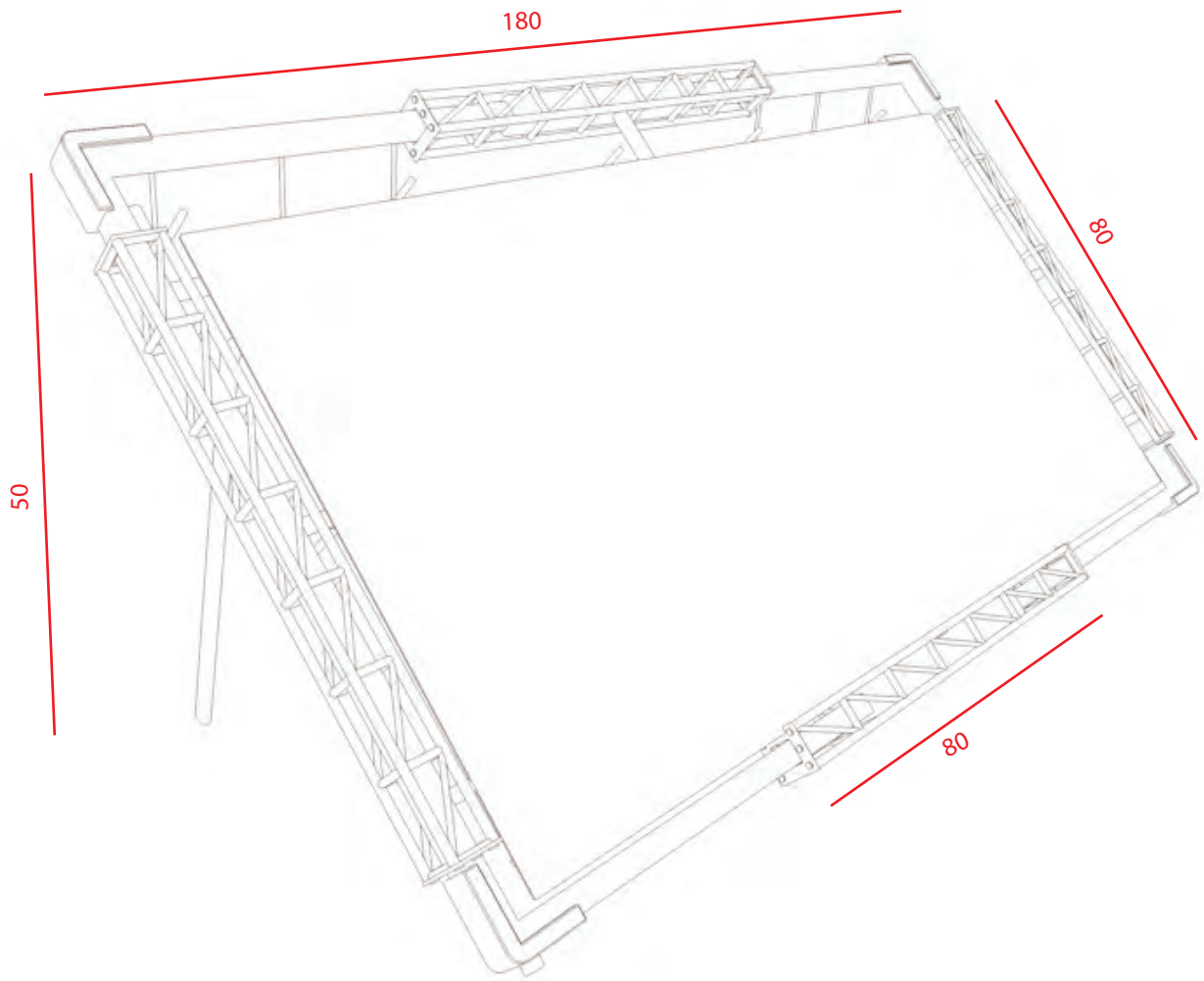
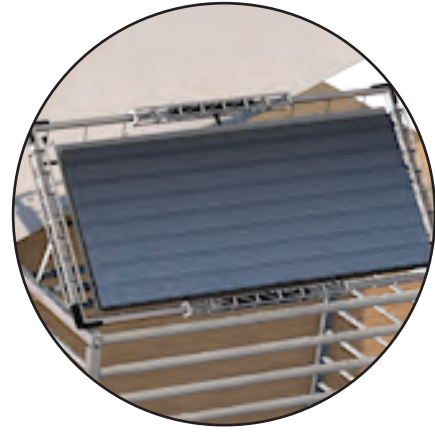
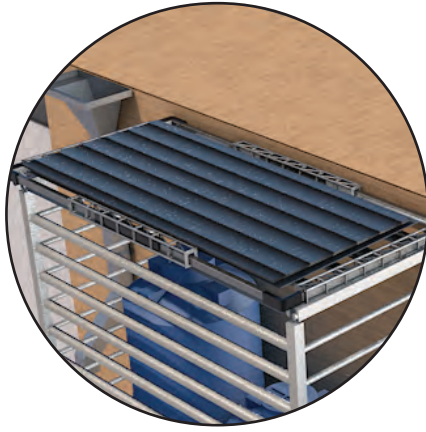
La base niveladora se encontrara reforzada por marcos estabilizadores y contaran con niveladores en cada esquina además de poder doblarse para la movilidad de los módulos y se deberá incluir la alternativa de movilidad tipo anclaje de ser necesario. Cuenta en su superficie adaptados los rieles de movimiento para el modulo frontal. Además de sujetadores tipo cadenas para una movilidad mas segura.



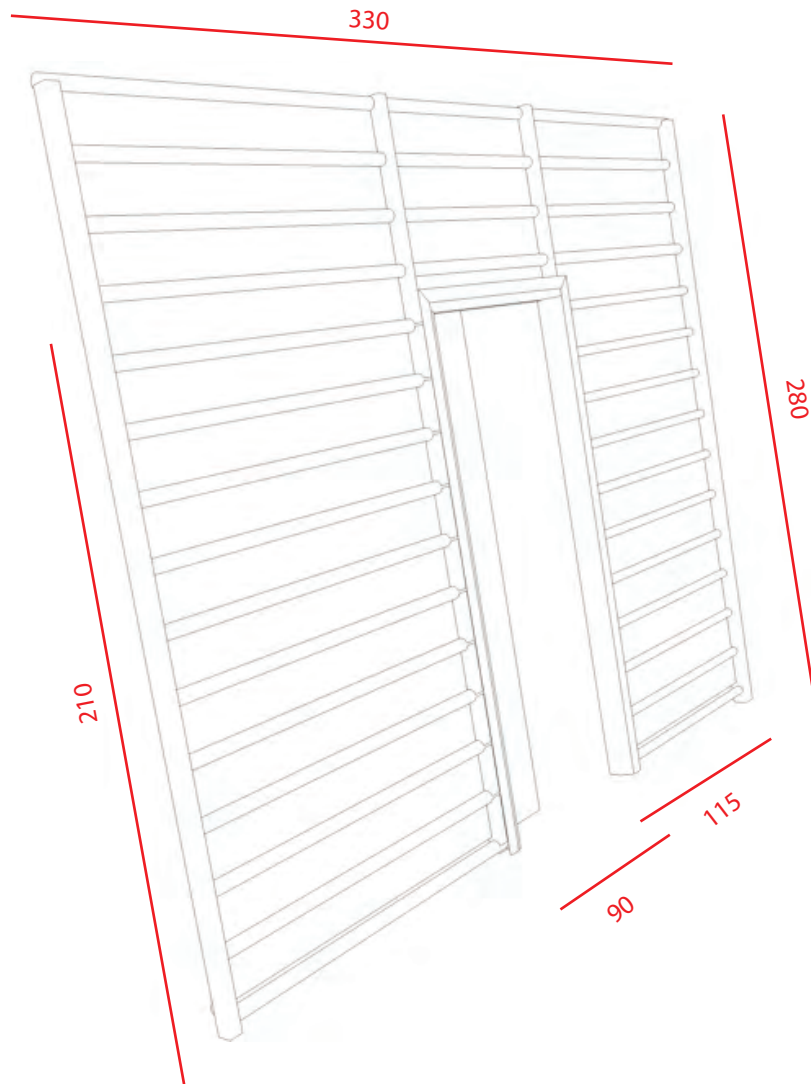
150



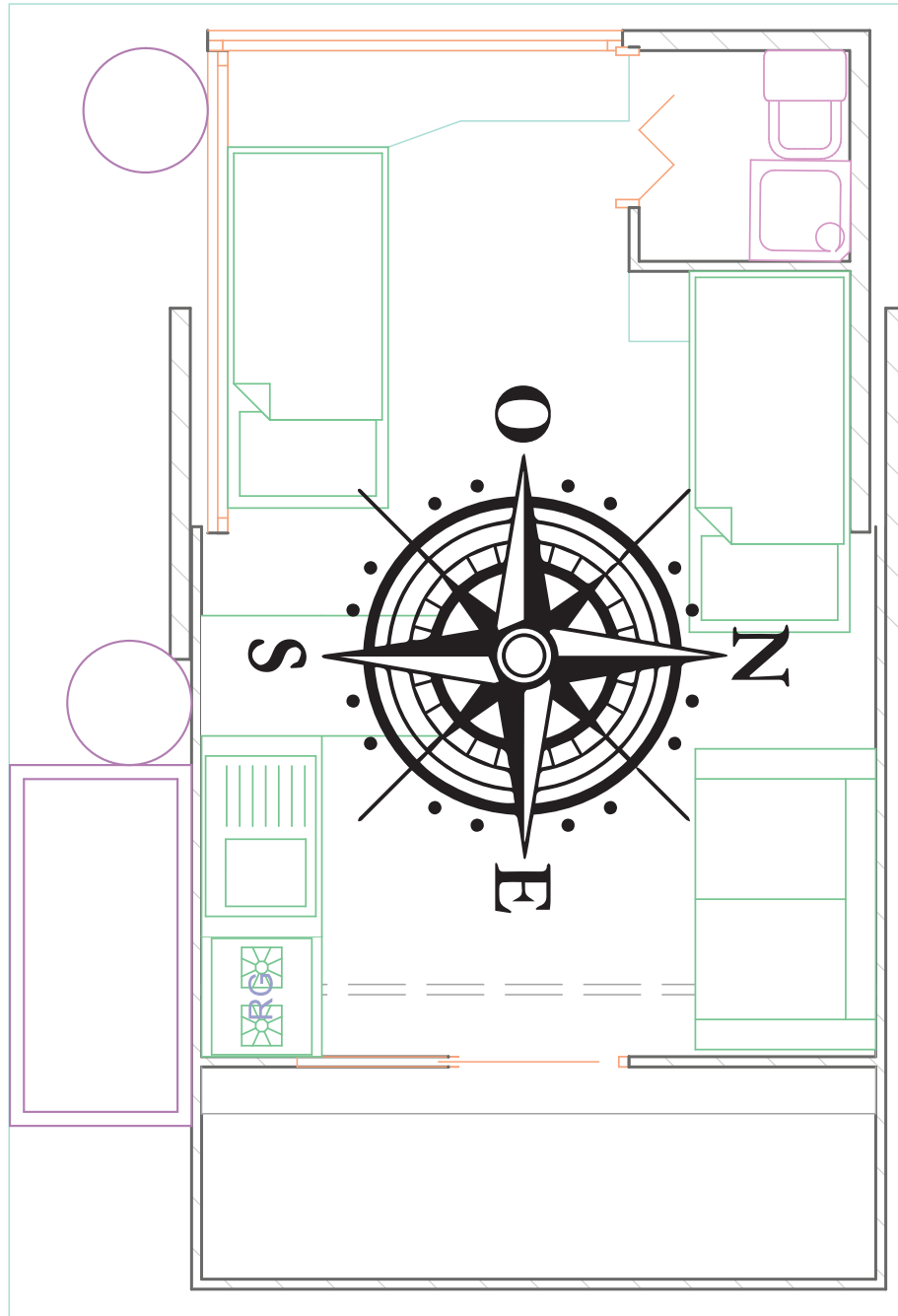
Paneles climáticos para el exterior fueron desarrollados para cubrir el espacio generado por los perfiles de movilización de los módulos que genera el concepto modular a través de la colocación de estos paneles por donde el ingreso de aire se genere, se elaborara con armado tipo sanduche con lana del entorno o fibra de vidrio que acondicionara el espacio climáticamente.



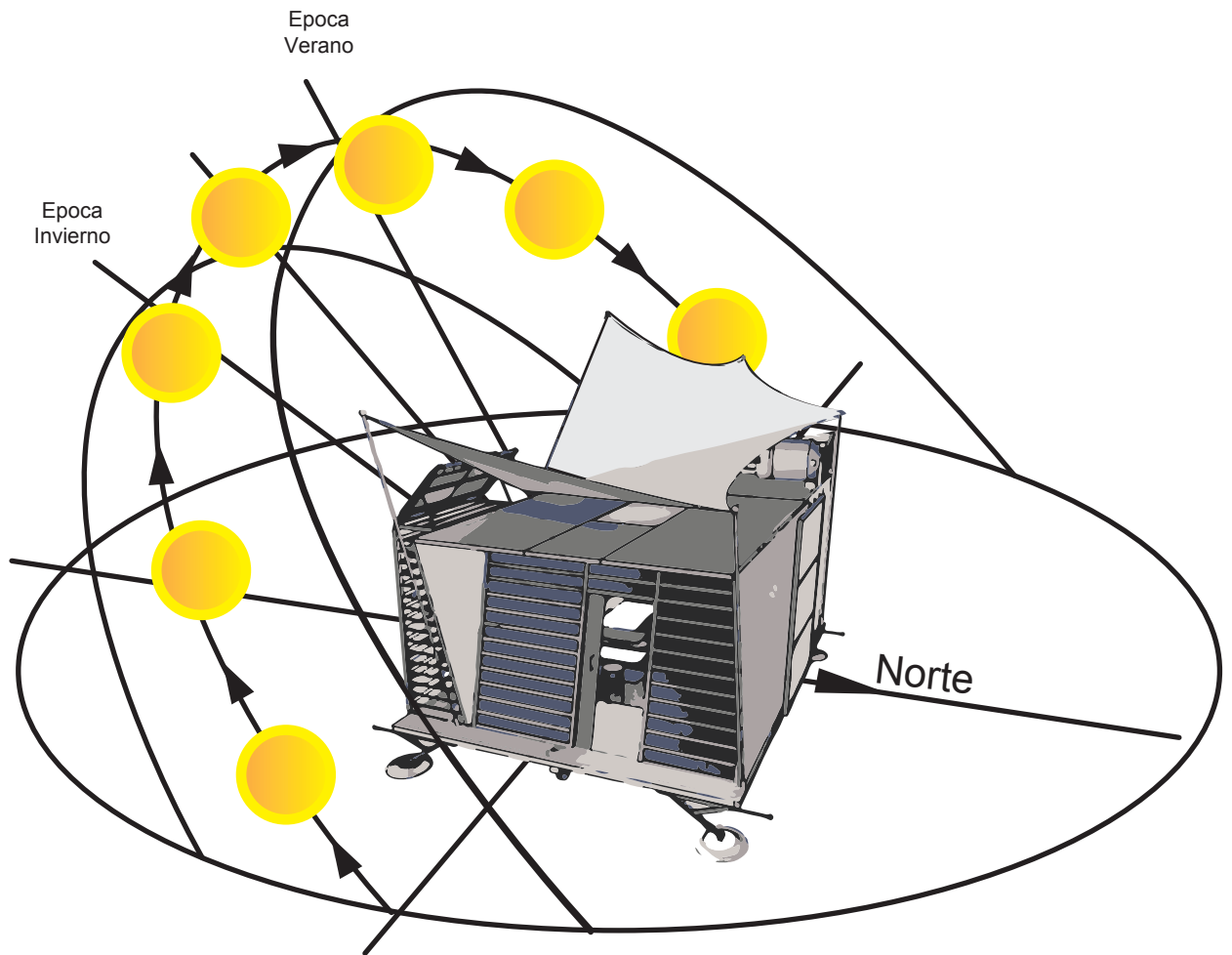
El soporte de panel solar se genero tras ⁵ analizar la necesidad de movilidad de la vivienda y del posible riesgo de golpes que puede sufrir el panel fotovoltaico por el desarme de los módulos, así que el soporte evitara la necesidad de retirarlo de su lugar.



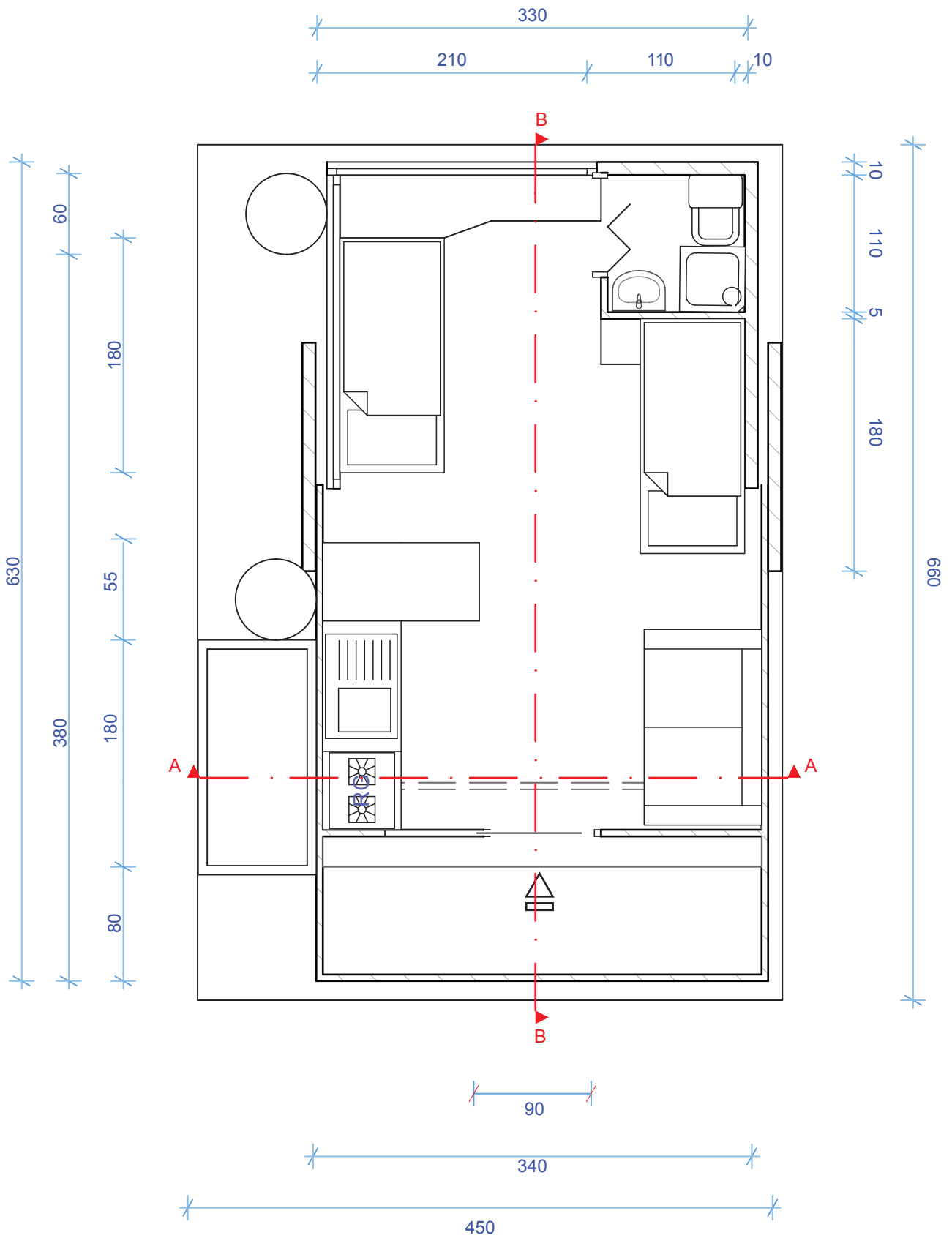
El ingreso frontal podrá permitir el ingreso de luz de igual manera de una ventana de vidrio pero se optara por utilización de policarbonato translucido adaptado a un marco horizontal metálico.



Estudiando las variantes de nuestro producto se determina que para un aprovechamiento mas completo de sus sistemas sustentable se recomiendo una instalación de la vivienda modular orientándola con su Fachada orientada hacia el este ya que de esta manera se podrá manejar una optimización de los sistemas en las diferentes temporadas climáticas del año.



La dirección adecuada de nuestra vivienda modular nos permite contralar la producción energética los sistemas sustentables durante las diferentes temporadas del año además de un aprovechamiento en cuanto a iluminación ya que al guiarnos en los ciclos del sol y su salida por el este y su ocaso por el oeste podemos tener un mayor ingreso de luz a la vivienda disminuyendo en parte la utilización de energía almacenada, de esta manera tendremos un mayo impacto sobre el panel solar.



Vimod
Vivienda emergente modular

Nombre
Pablo Daniel Lascano

Fecha
23 noviembre 2014

PUCESA
Ing. Dis. Industrial

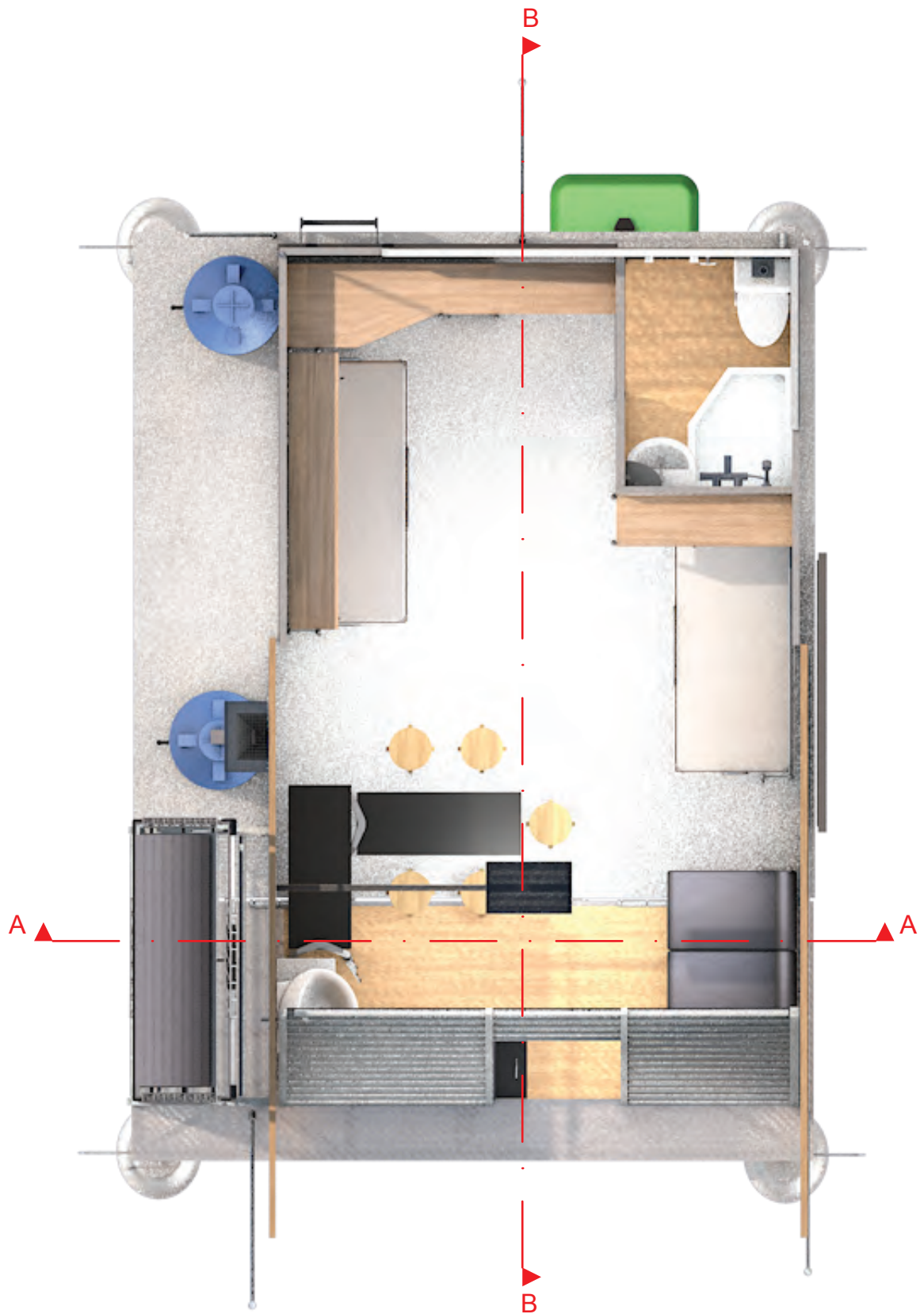
Proyecto:
SUSTENTABILIDAD PARA VIVIENDAS EMERGENTES
EN SECTORES RURALES DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA

Contiene:
Planta acotada

Número del Lamina: 22

Escala:
1 : 40





Vimod
Vivienda emergente modular

Nombre

Pablo Daniel Lascano

Fecha

23 noviembre 2014

PUCESA
Ing. Dis. Industrial

Proyecto:

SUSTENTABILIDAD PARA VIVIENDAS EMERGENTES
EN SECTORES RURALES DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA

Contiene:

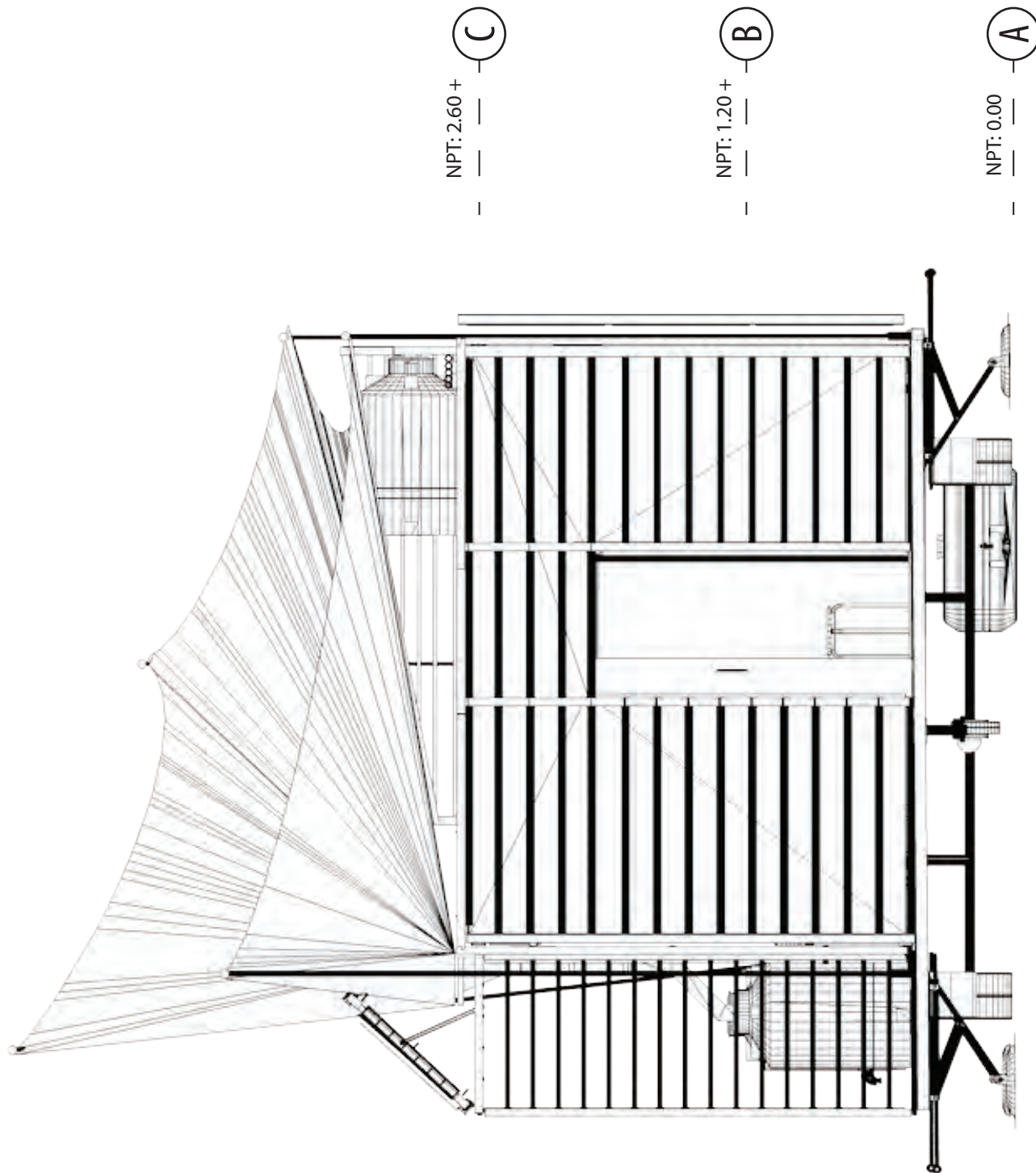
Vista en planta

Número del Lamina: 23

Escala:

N





Vimod
Vivienda emergente modular

Nombre
Pablo Daniel Lascano

Fecha
23 noviembre 2014

PUCESA
Ing. Dis. Industrial

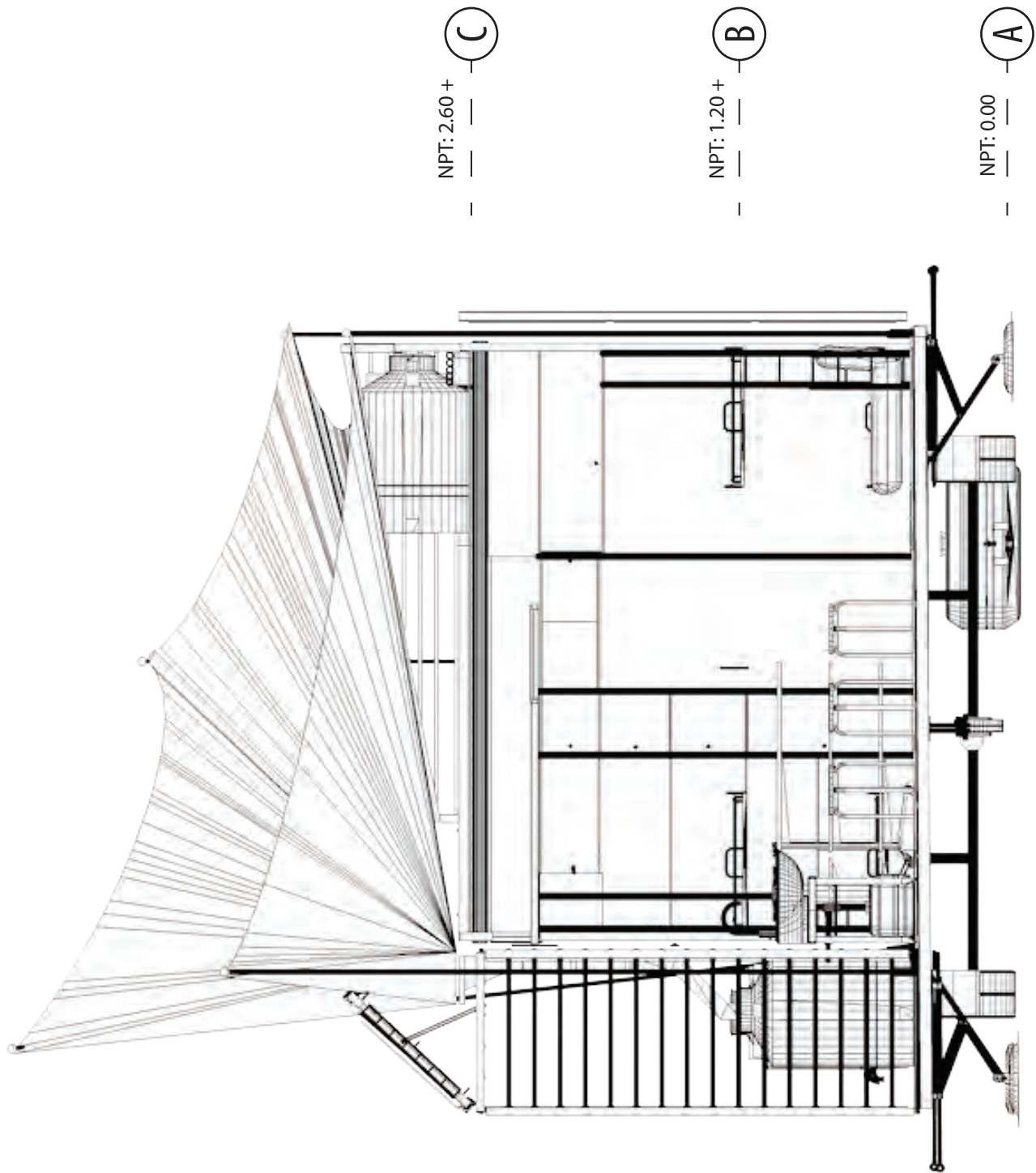
Proyecto:
SUSTENTABILIDAD PARA VIVIENDAS EMERGENTES
EN SECTORES RURALES DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA

Contiene:
Fachada frontal

Número del Lamina: 24

Escala:
N





Vimod
Vivienda emergente modular

Nombre
Pablo Daniel Lascano

Fecha
23 noviembre 2014

PUCESA
Ing. Dis. Industrial

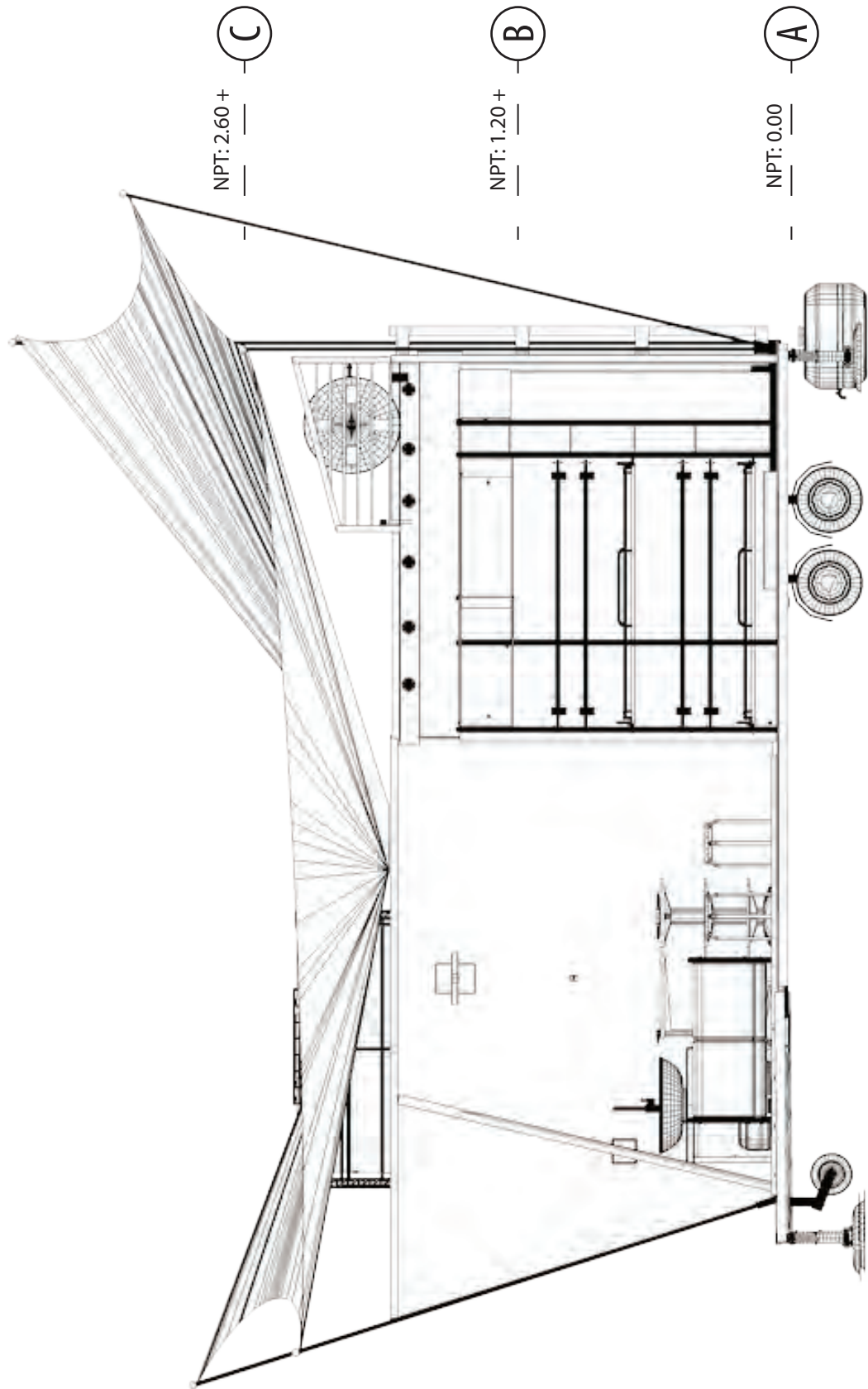
Proyecto:
SUSTENTABILIDAD PARA VIVIENDAS EMERGENTES
EN SECTORES RURALES DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA

Contiene:
Corte A - A

Número del Lamina: 25

Escala:
1 : 30





Vimod
Vivienda emergente modular

Nombre
Pablo Daniel Lascano

Fecha
23 noviembre 2014

PUCESA
Ing. Dis. Industrial

Proyecto:
SUSTENTABILIDAD PARA VIVIENDAS EMERGENTES
EN SECTORES RURALES DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA

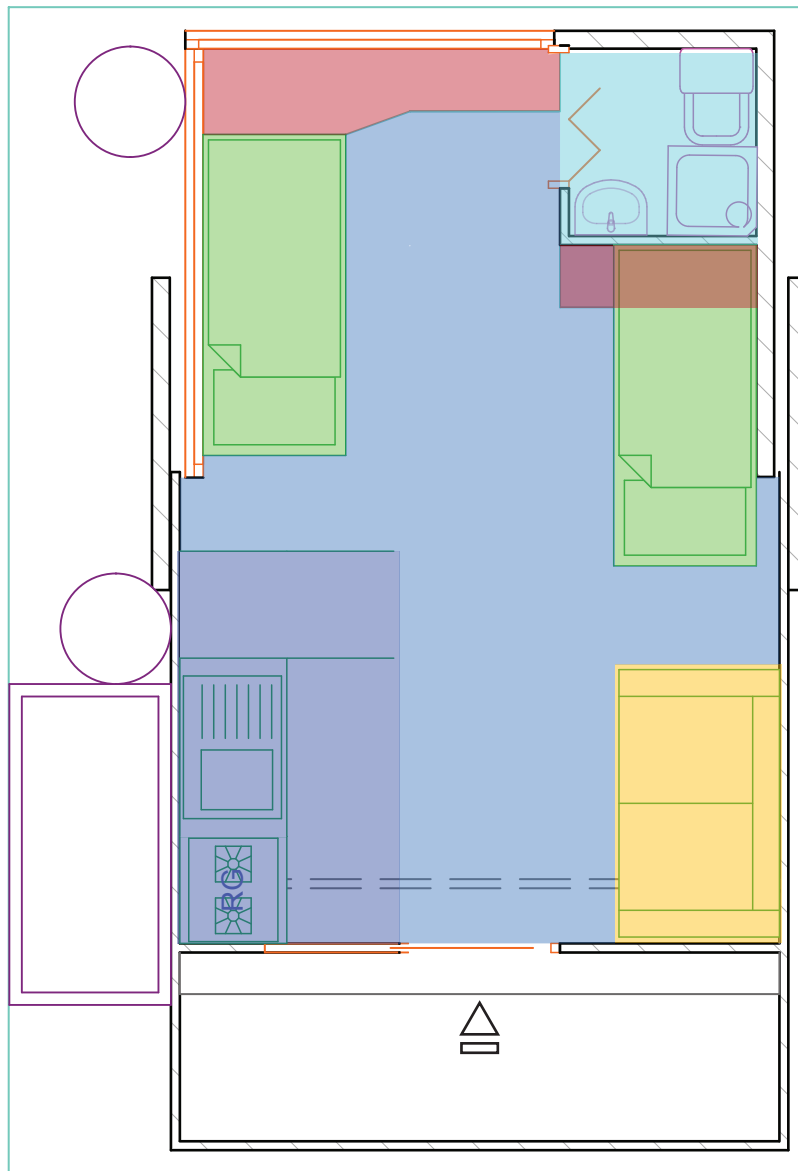
Contiene:

Corte B - B

Número del Lamina: 26

Escala:
1 : 40





SOFÁ CAMA
 BAÑO
 CAMA

COMEDOR - COCINA
 TRÁNSITO
 ALMACENAMIENTO



Vimod
 Vivienda emergente modular

Nombre
 Pablo Daniel Lascano

Fecha
 23 noviembre 2014

PUCESA
 Ing. Dis. Industrial

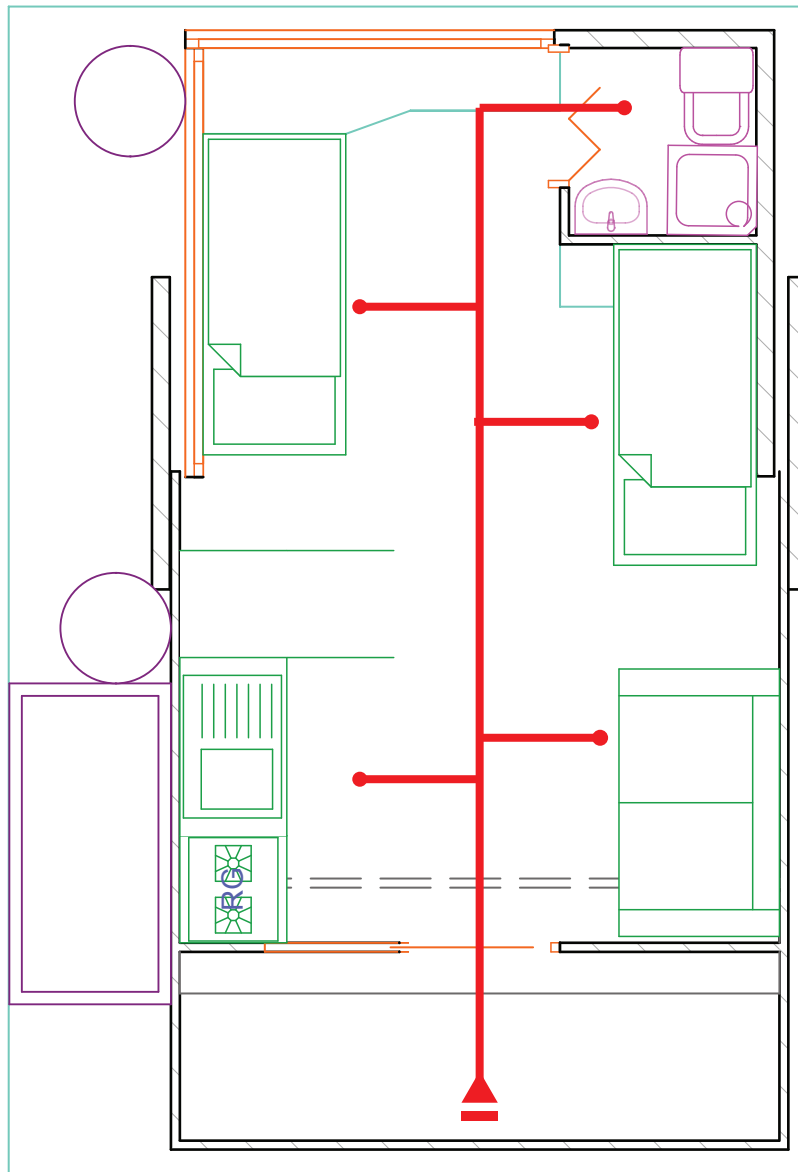
Proyecto:
 SUSTENTABILIDAD PARA VIVIENDAS EMERGENTES
 EN SECTORES RURALES DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA

Contiene:
 Zonificación

Número del Lamina: 27

Escala:
 1 : 40





Vimod
Vivienda emergente modular

Nombre
Pablo Daniel Lascano

Fecha
23 noviembre 2014

PUCESA
Ing. Dis. Industrial

Proyecto:
SUSTENTABILIDAD PARA VIVIENDAS EMERGENTES
EN SECTORES RURALES DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA

Contiene:

Circulación

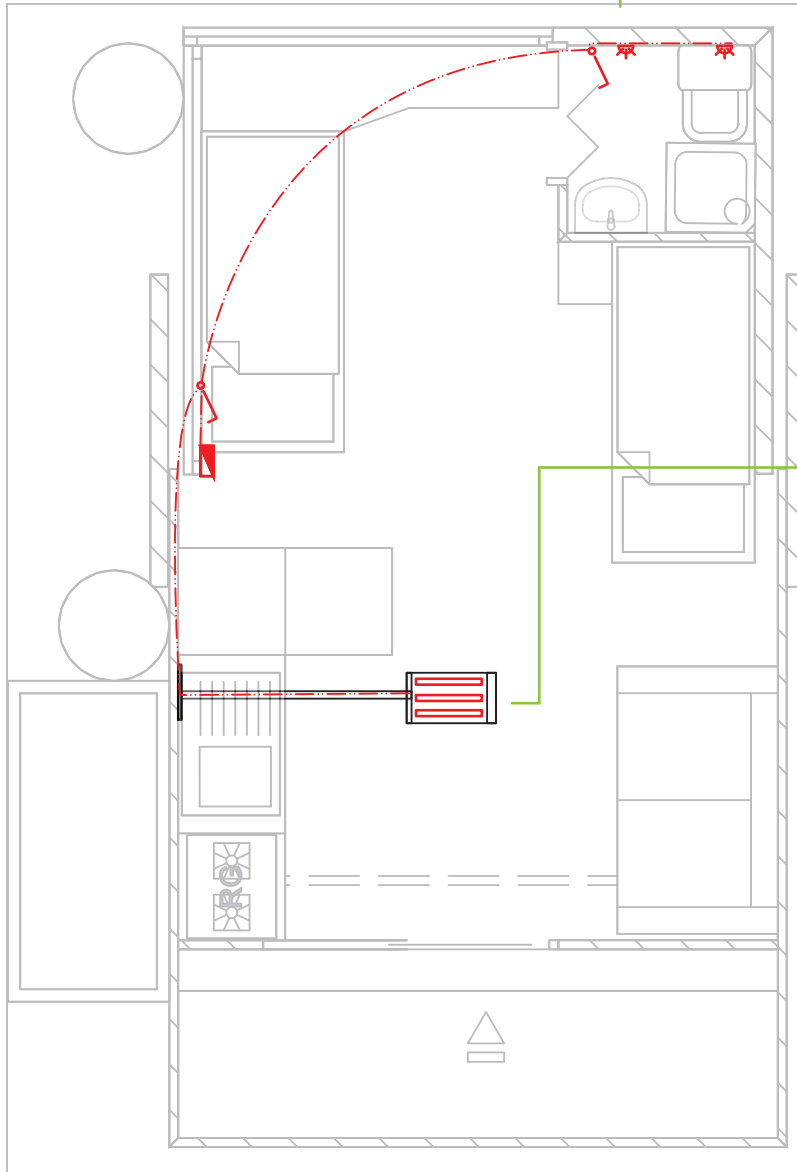
Número del Lamina: 28

Escala:
1 : 40





Tipo: Incandescente Halogena
Eficacia (lm/W): 25
Vida Util (horas): 2.000
Porcentaje de Color: 100
Gama de Potencia W: 20 - 2.000



Tipo: Fluorescente compacta
Eficacia (lm/W): 50 - 81
Vida Util (horas): 8.000
Porcentaje de Color: 82
Gama de Potencia W: 25 - 2.00

SIMBOLOGIA	
INSTALACIONES ELECTRICAS	
	LUMINARIA INCANDESCENTE
	LAMPARA FLUORESCENTE
	APLIQUE (PARED)
	TOMACORRIENTE
	INTERRUPTOR SIMPLE
	INTERRUPTOR DOBLE
	SALIDA TELEFONO
	CIRCUITO ILUMINACION
	CIRCUITO TOMACORRIENTES
	TABLERO DE CONTROL
	MEDIDOR EE.EE.
	ACOMETIDA



Vimod
 Vivienda emergente modular

Nombre
 Pablo Daniel Lascano

Fecha
 23 noviembre 2014

PUCESA
 Ing. Dis. Industrial

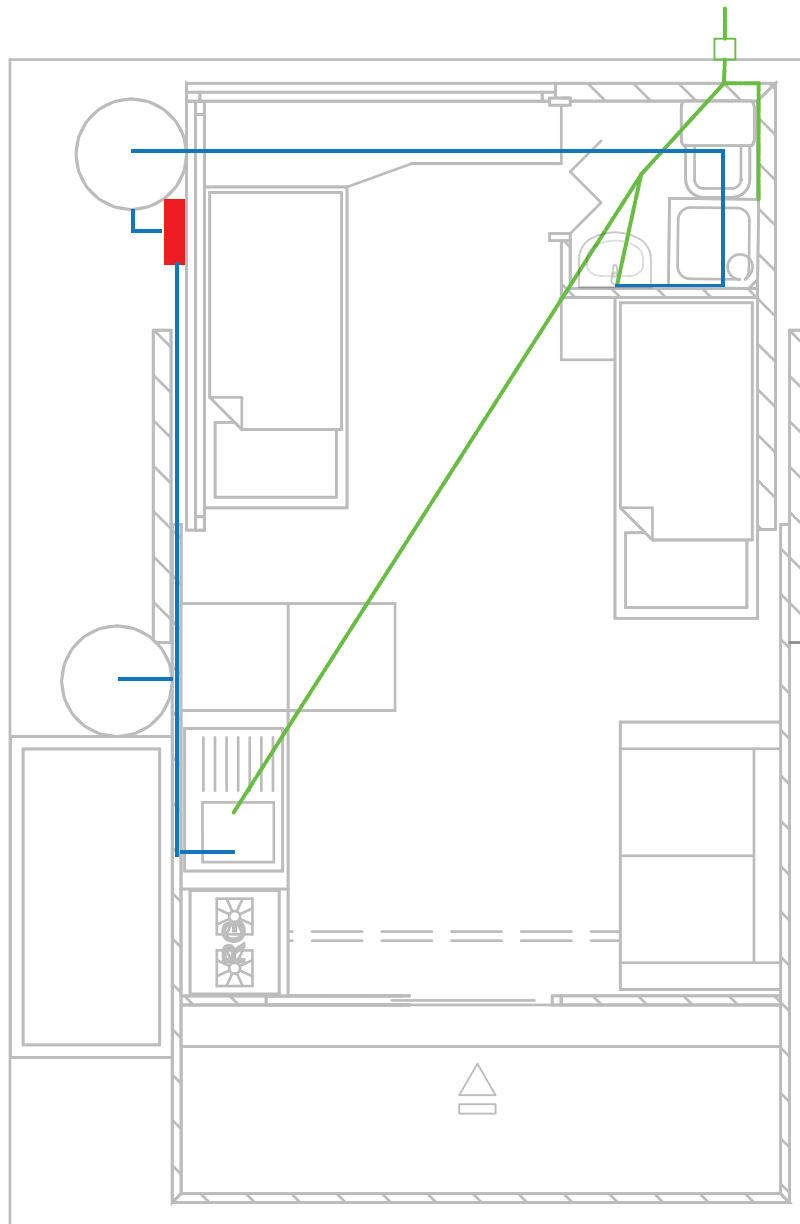
Proyecto:
 SUSTENTABILIDAD PARA VIVIENDAS EMERGENTES
 EN SECTORES RURALES DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA

Contiene:
 Instalaciones eléctricas

Número del Lamina: 29

Escala:
 1 : 40





Motobomba residencial
con motor 0.25 Hp.
Succión y descarga de
1 pulgada.



INSTALACIONES SANITARIAS	
+	SALIDA DE AA.PP.
— (green)	RED DE AA.PP. HG o 1/2" /
— (green)	RED DE AA.SS. PVC o 4" /
⊕	REJILLA DE PISO
•	PUNTO DE DESAGÜE
□	CAJA DE REVISION
⊗	MEDIDOR AA.PP.



Vimod
Vivienda emergente modular

Nombre
Pablo Daniel Lascano

Fecha
23 noviembre 2014

PUCESA
Ing. Dis. Industrial

Proyecto:
SUSTENTABILIDAD PARA VIVIENDAS EMERGENTES
EN SECTORES RURALES DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA

Contiene:
Instalaciones sanitarias
y de captación pluvial

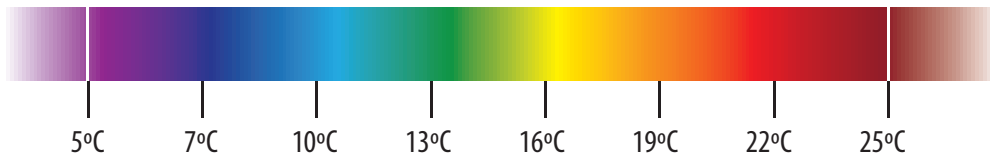
Número del Lamina: 30

Escala:
1 : 40

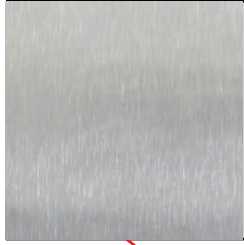




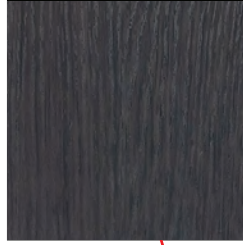
Espectro Termico Interior por medición de Lumines y calor corporal
determinado por Software : Polaris 2



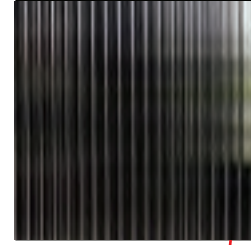
 Vimod Vivienda emergente modular	Nombre Pablo Daniel Lascano	Proyecto: SUSTENTABILIDAD PARA VIVIENDAS EMERGENTES EN SECTORES RURALES DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA		
	Fecha 23 noviembre 2014	Contiene: Espectro térmico		Escala: 1 : 40
	PUCESA Ing. Dis. Industrial	Número del Lamina: 31		



Acero Inoxidable
Marco de la puerta



Madera Wengue
Puerta de Ingreso



Fibra de policarbonato
Transparentes para
ventanas e ingreso



Vimod
Vivienda emergente modular

Nombre
Pablo Daniel Lascano

Fecha
23 noviembre 2014

PUCESA
Ing. Dis. Industrial

Proyecto:
SUSTENTABILIDAD PARA VIVIENDAS EMERGENTES
EN SECTORES RURALES DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA

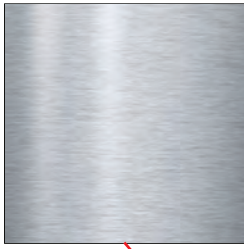
Contiene:

Vista frontal

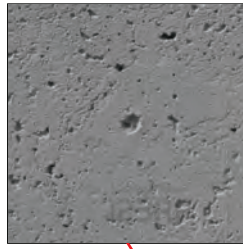
Número del Lamina: 32

Escala:
N

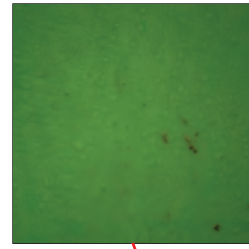




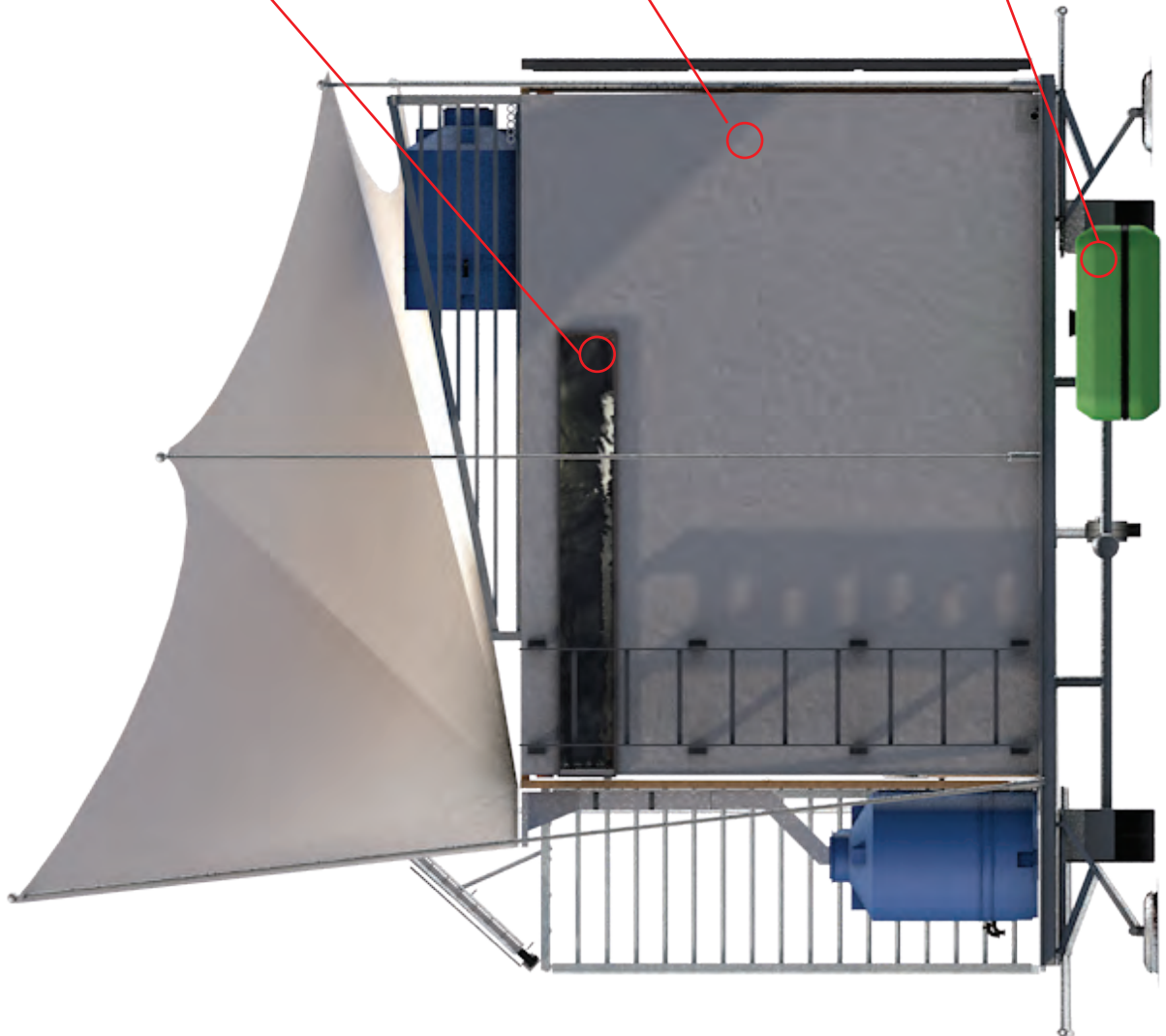
Aluminio
Marcos de
Ventanas



Hormigón
Cepillado en
construcción
modular



Tanque Séptico
Plastigama
500 litros



Vimod
Vivienda emergente modular

Nombre
Pablo Daniel Lascano

Fecha
23 noviembre 2014

PUCESA
Ing. Dis. Industrial

Proyecto:
SUSTENTABILIDAD PARA VIVIENDAS EMERGENTES
EN SECTORES RURALES DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA

Contiene:

Vista posterior

Número del Lamina: 33

Escala:
N



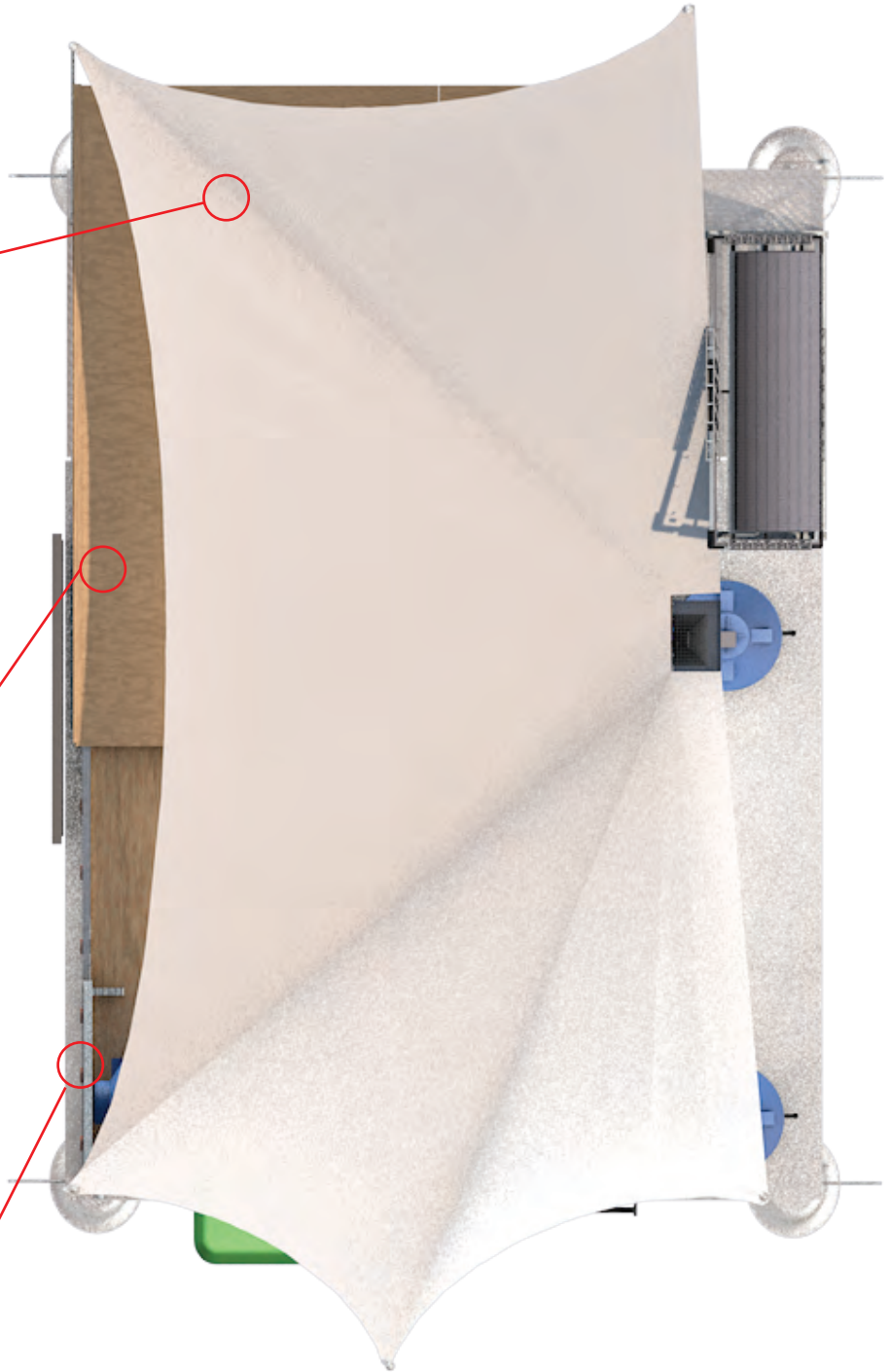
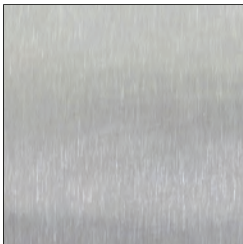
Lona Impermeable
Carpa de Recolección Pluvial



Madera Canelo
Tratada para Exteriores. Producción Local.



Acero Inoxidable
Marcos de Soporte de Tanques



Nombre
Pablo Daniel Lascano

Fecha
23 noviembre 2014

PUCESA
Ing. Dis. Industrial

Proyecto:
SUSTENTABILIDAD PARA VIVIENDAS EMERGENTES EN SECTORES RURALES DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA

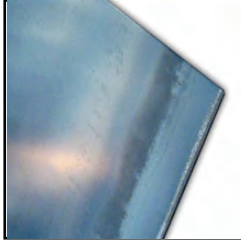
Contiene:
Vista superior

Número del Lamina: 34

Escala:
N



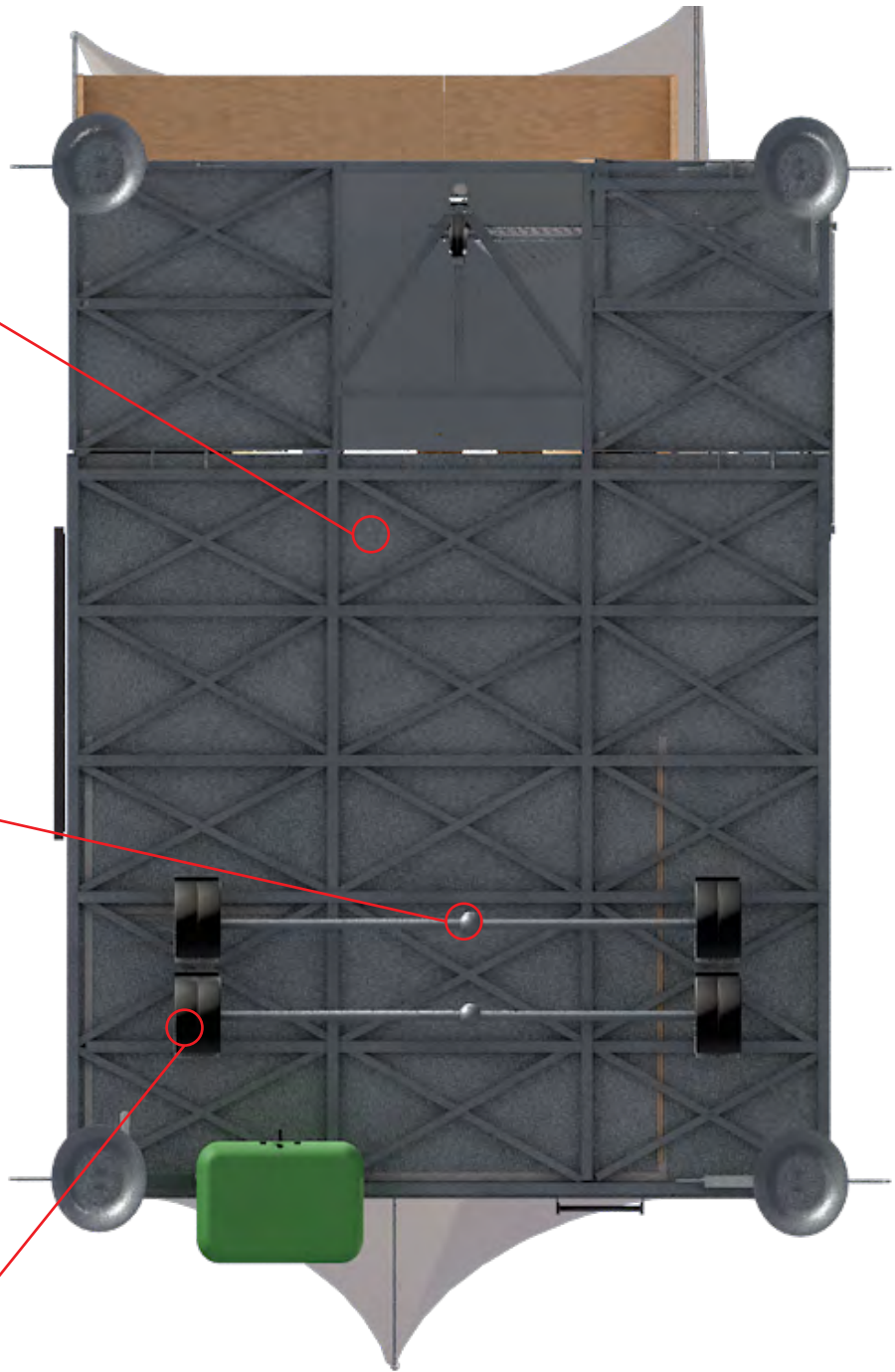
Plancha de Acero
10 mm para soporte.



Eje de Remolque
Elaborada para soporte grandes cargas.



Llanta Aro 16"
Movilidad y altura adecuada para niveladores



Vimod
Vivienda emergente modular

Nombre
Pablo Daniel Lascano

Fecha
23 noviembre 2014

PUCESA
Ing. Dis. Industrial

Proyecto:
SUSTENTABILIDAD PARA VIVIENDAS EMERGENTES
EN SECTORES RURALES DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA

Contiene:

Vista inferior

Número del Lamina: 35

Escala:
N



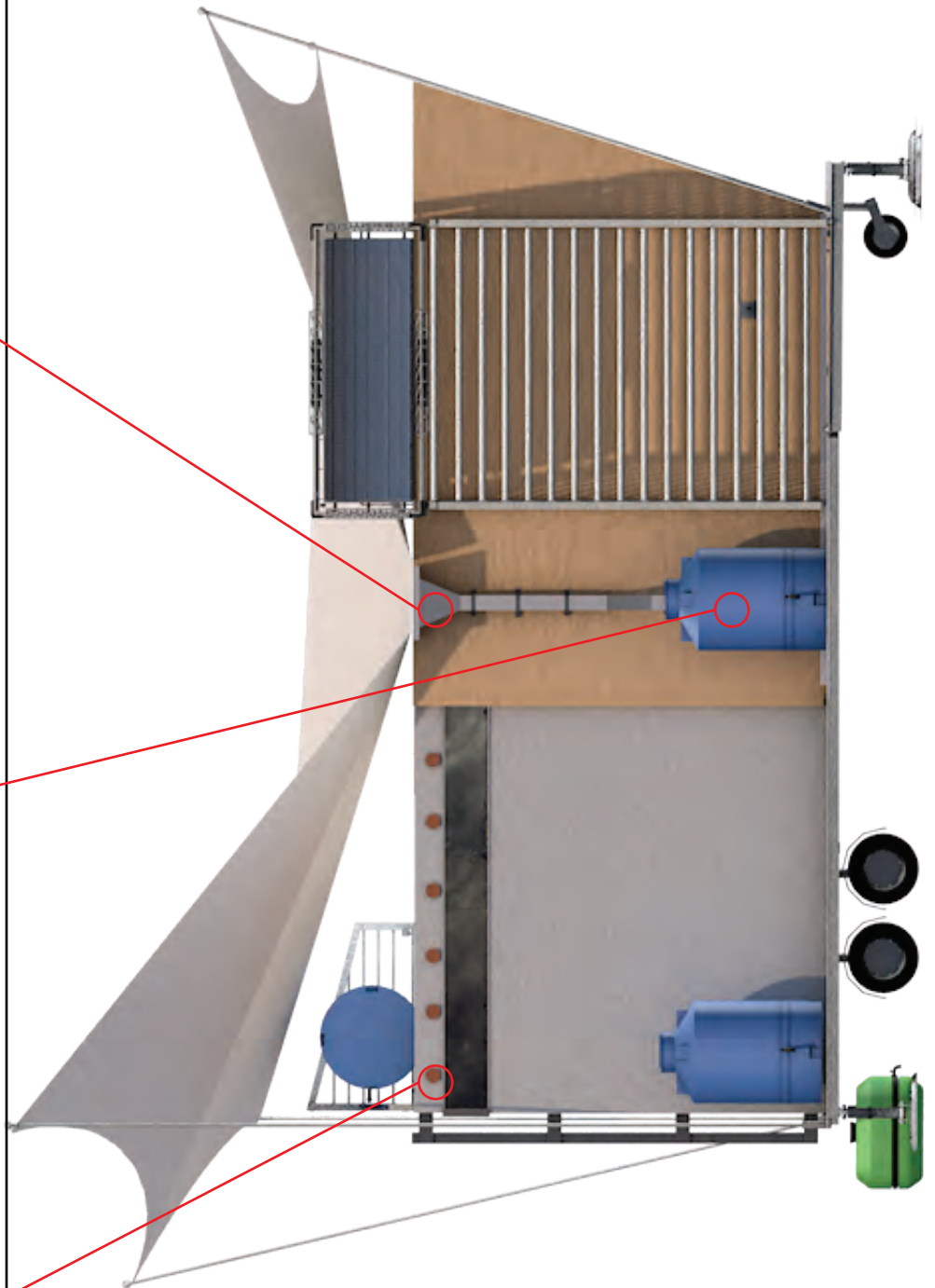
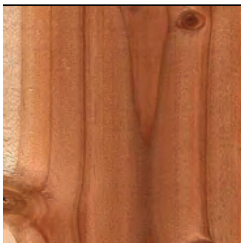
Filtro Aluminio
Malla interna para
eliminación de
residuos.



Tanque Captación
1 de agua potable
1 de agua filtrada
1 de agua lluvia.



Viga de Pino
Vigas de soporte
para techo



Vimod
Vivienda emergente modular

Nombre
Pablo Daniel Lascano

Fecha
23 noviembre 2014

PUCESA
Ing. Dis. Industrial

Proyecto:
SUSTENTABILIDAD PARA VIVIENDAS EMERGENTES
EN SECTORES RURALES DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA

Contiene:
Vista lateral derecha

Número del Lamina: 36

Escala:
N



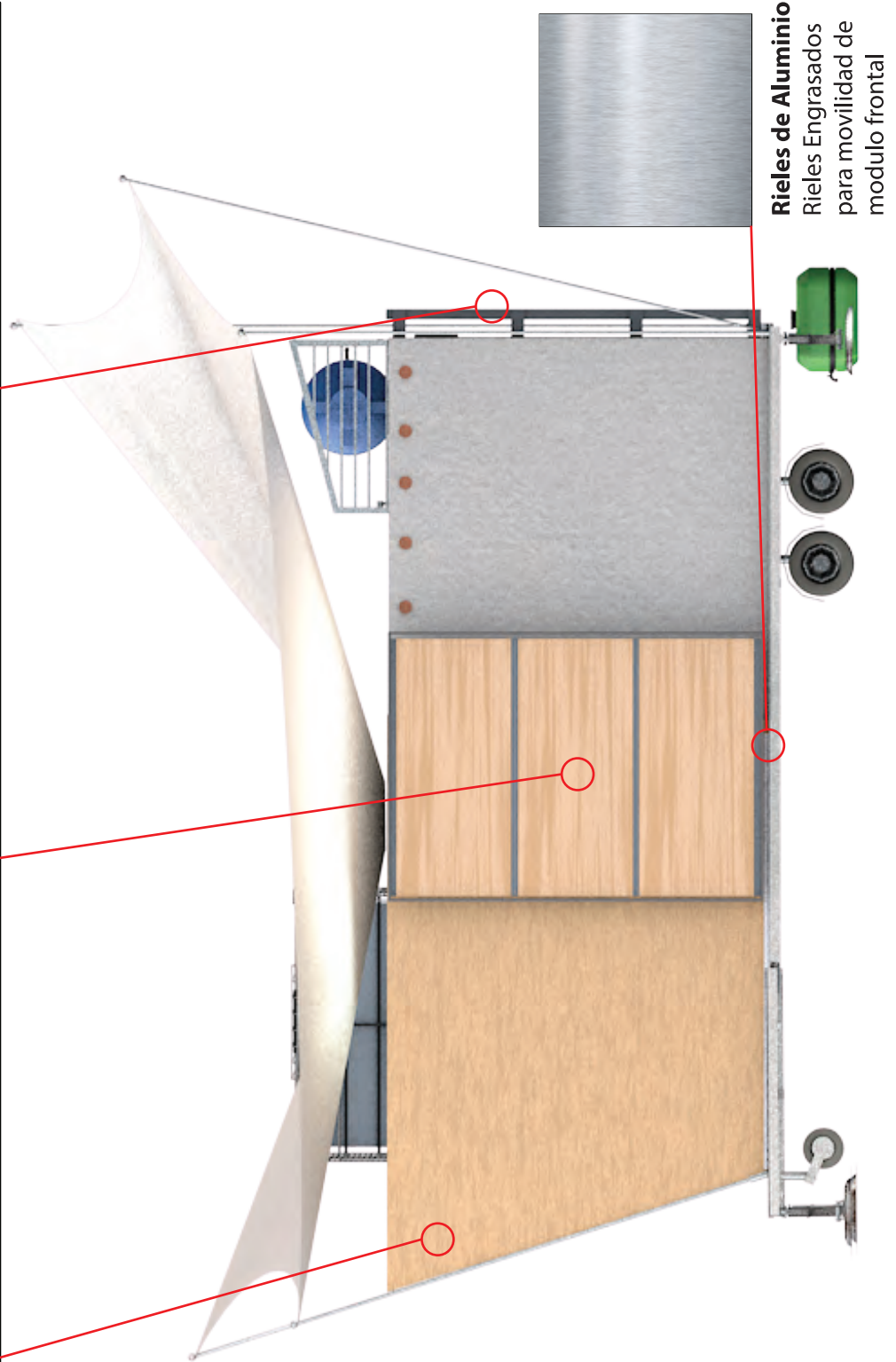
Acero Inoxidable
Escaleras de acceso a sist. de captación pluvial.



Tabla Triplex
Armado de paneles climaticos tipo sanduche.



Madera Canelo
Modulo Frontal Movil



Rieles de Aluminio
Rieles Engrasados para movilidad de modulo frontal



Nombre
Pablo Daniel Lascano

Fecha
23 noviembre 2014

PUCESA
Ing. Dis. Industrial

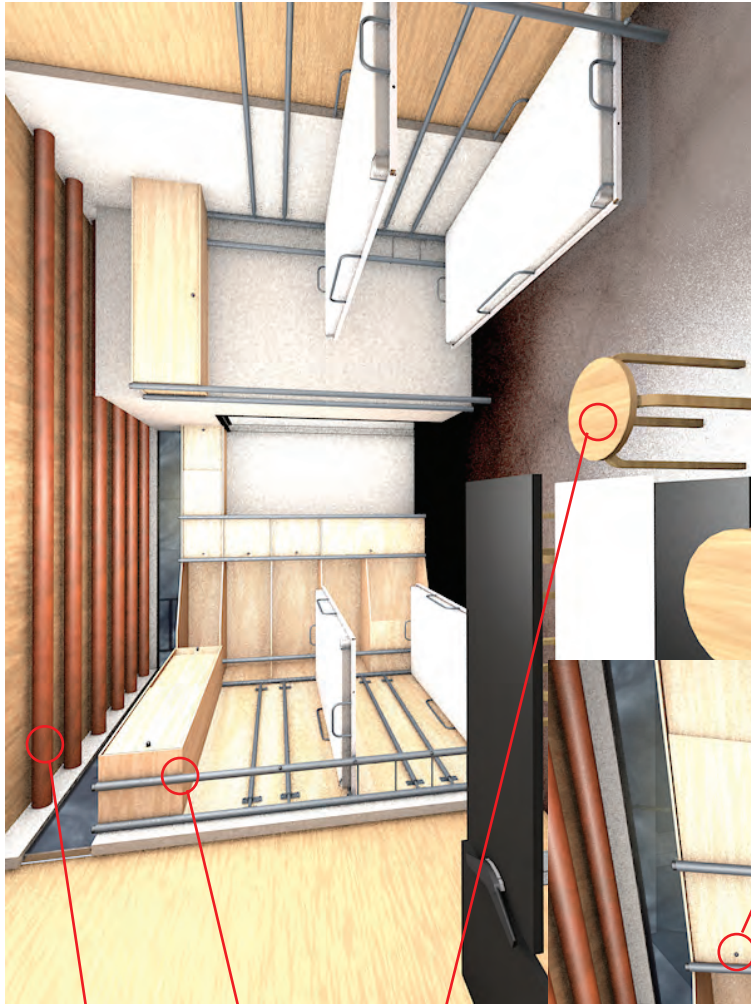
Proyecto:
SUSTENTABILIDAD PARA VIVIENDAS EMERGENTES EN SECTORES RURALES DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA

Contiene:
Vista lateral izquierda

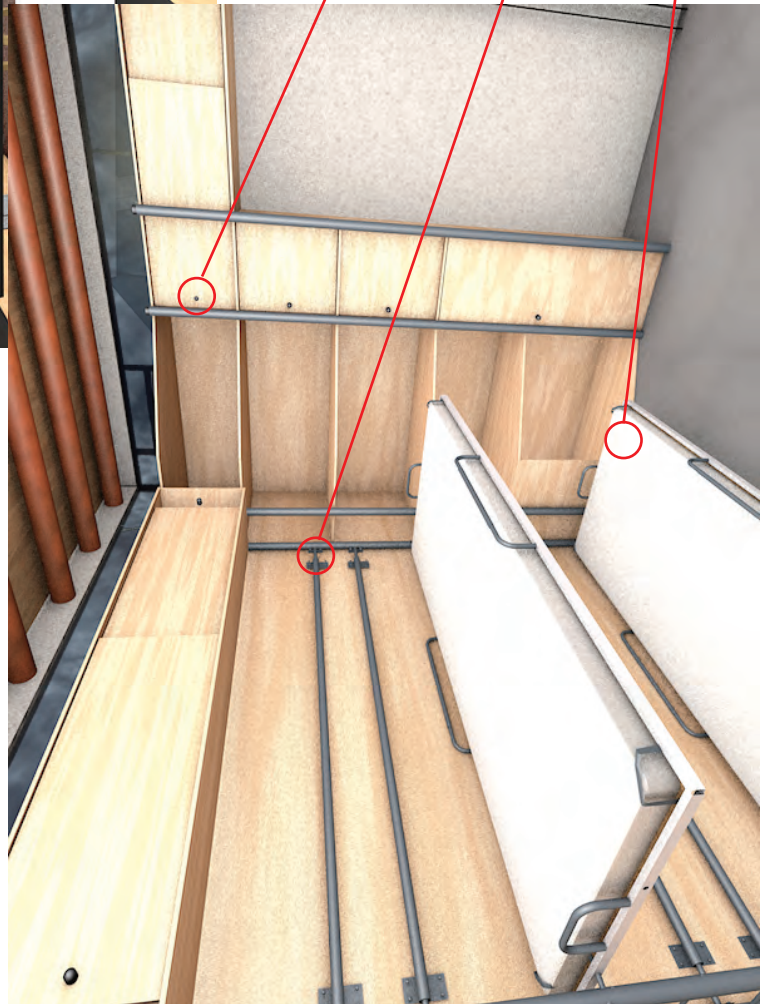
Número del Lamina: 37

Escala:
N





<p>Vigas de Pino Soporte para lamina de madera superior tanque de agua filtrada ubicado en el exterior, de bajo costo.</p>	<p>Tubo Galvanizado Soporte vertical y estructuración de camas tubo de 2".</p>	<p>Taburetes Frostan Ikea Económicos, apilables, de madera y de gran comercialización en el mercado.</p>



<p>Armarios Empotrados Elaborados con tabla triplex con gavetas, repisas para almacenamiento de varios objetos. Optimiza espacios.</p>	<p>Sujetadores a Paneles y Modulo por necesidad de estabilidad se utiliza refuerzos de sujeción a pared y a paneles.</p>	<p>Colchoneta de Espuma De peso ligero y comodidad que ayuda a cubrir la necesidad planteada.</p>



Vimod
Vivienda emergente modular

Nombre
Pablo Daniel Lascano

Fecha
23 noviembre 2014

PUCESA
Ing. Dis. Industrial

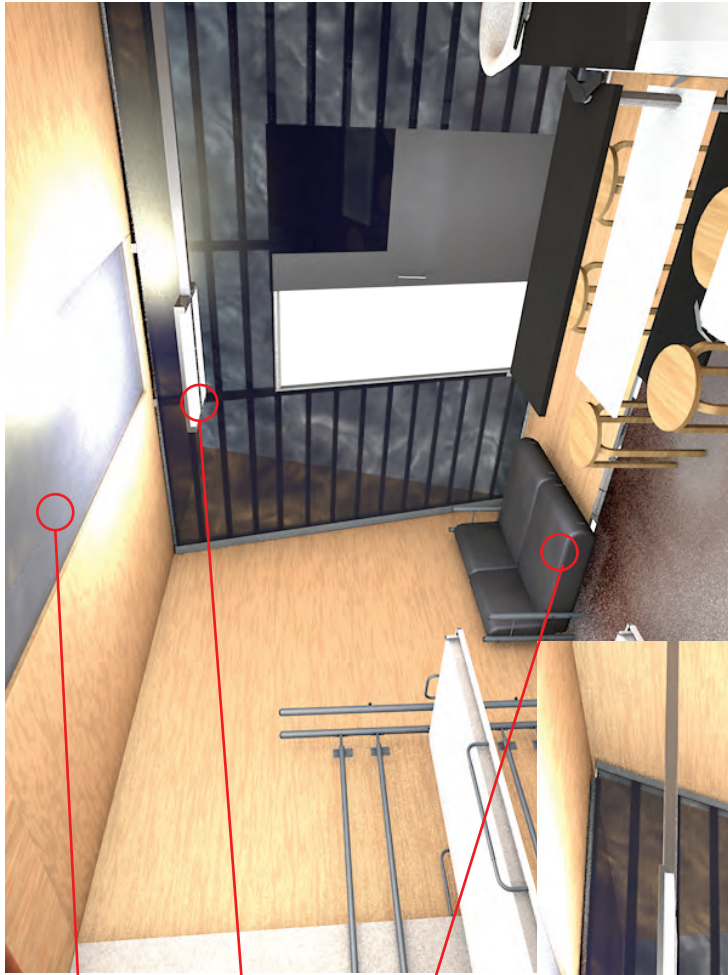
Proyecto:
SUSTENTABILIDAD PARA VIVIENDAS EMERGENTES EN SECTORES RURALES DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA

Contiene:
Renders internos

Número del Lamina: 38

Escala:
N





Tragaluz de Policarbonato
Por la orientación de la vivienda ayudara a la iluminación, especialmente cuando la carpa de captación pluvial no este en uso.

Lámpara Fluorescente Compacta
Soporte empotrado a pared con el fin de, dos caras abiertas entre el marco.

Sofá Cama Easy Sleep con Apoyadores
Económicos, sin sistemas mecanismos, ligeros y de gran comodidad.

Puerta de Madera Wengue
Puerta para ingreso principal de la vivienda sin detalle y de madera resistente a la intemperie.

Riel de Aluminio para Puerta de Ingreso
Mismo mecanismo de riel utilizado para modulo, brinda optimización del espacio.

Mesón de 3 Niveles de Polietileno(HDPE)
Ligero, de gran resistencia y asepsia para el manejo de alimentos, con ruedas para fácil movimiento.



Nombre
Pablo Daniel Lascano

Fecha
23 noviembre 2014

PUCESA
Ing. Dis. Industrial

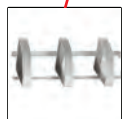
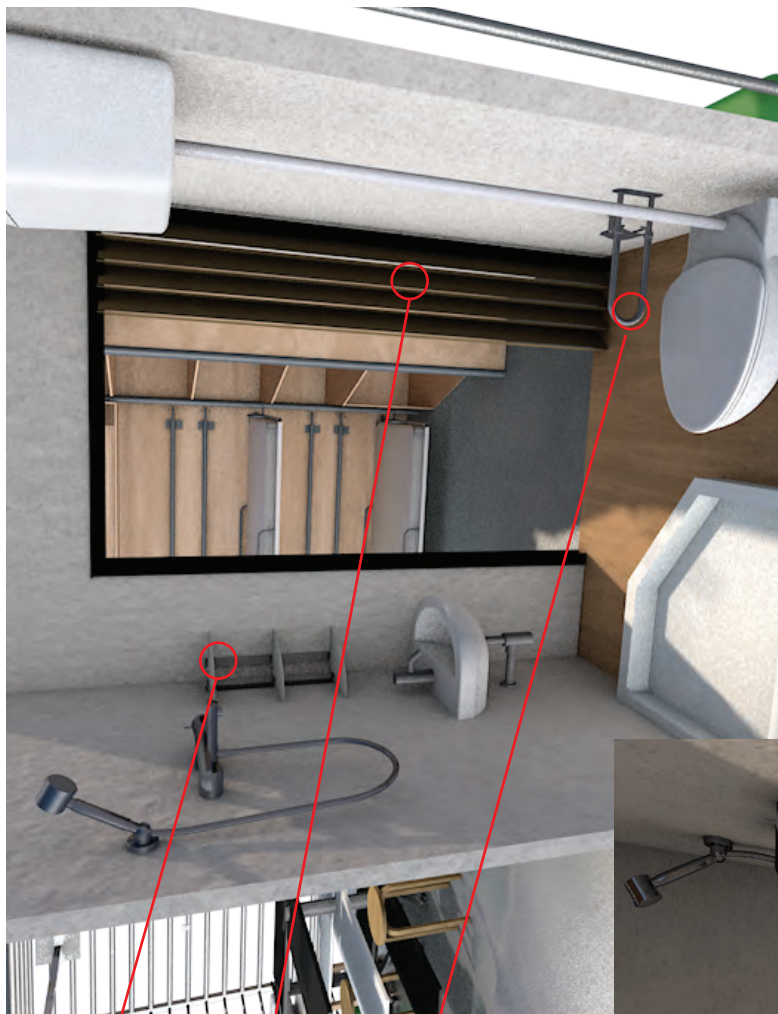
Proyecto:
SUSTENTABILIDAD PARA VIVIENDAS EMERGENTES EN SECTORES RURALES DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA

Contiene:
Renders internos

Número del Lamina: 39

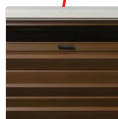
Escala:
N





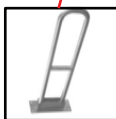
Estantería Grundtal IKEA

Modelo con tres repisas de aluminio que brindan facilidad de uso y de instalación.



Puerta plegable

Puerta plegable estándar de polietileno con acabado de madera.



Agarradera Abatible JNF

Soporte a manera de Agarradera abatible para personas con capacidades especiales.



Maxiducha 5500 Eléctrica 220v

Ducha con calentamiento eléctrico de 220v obtiene agua del tanque de reservorio de agua potable mediante la bomba.



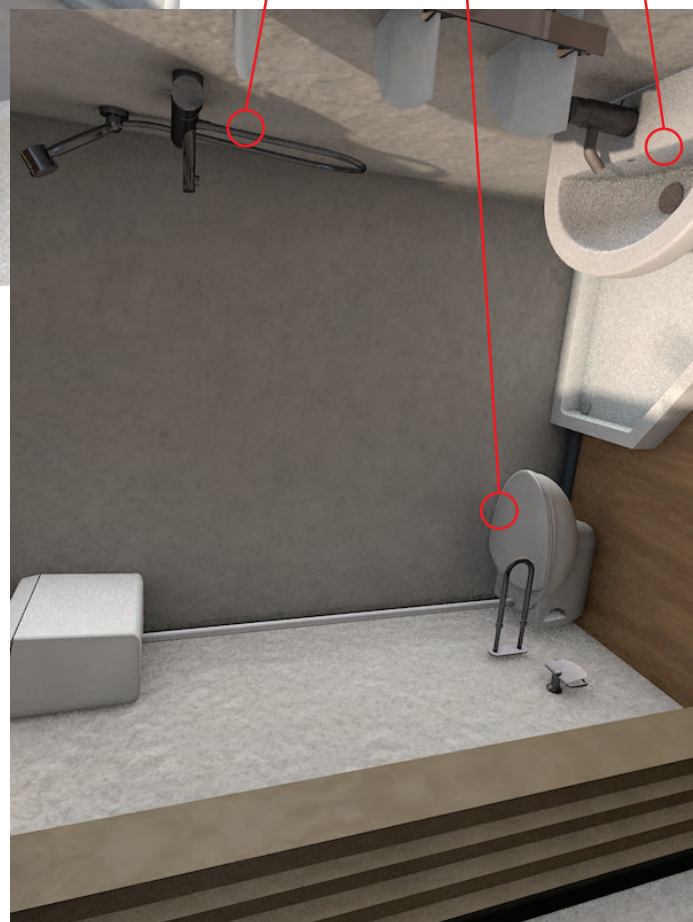
Inodoro empotrado con cisterna

Inodoro de expulsión lateral con cisterna externa para aprovechar la fuerza del flujo por la gravedad.



Lavamanos Escandinavo IKEA

Lavamanos de expulsión lateral a tanque de captación o a sistema de desagüe.



Vimod
Vivienda emergente modular

Nombre

Pablo Daniel Lascano

Fecha

23 noviembre 2014

PUCESA
Ing. Dis. Industrial

Proyecto:

SUSTENTABILIDAD PARA VIVIENDAS EMERGENTES EN SECTORES RURALES DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA

Contiene:

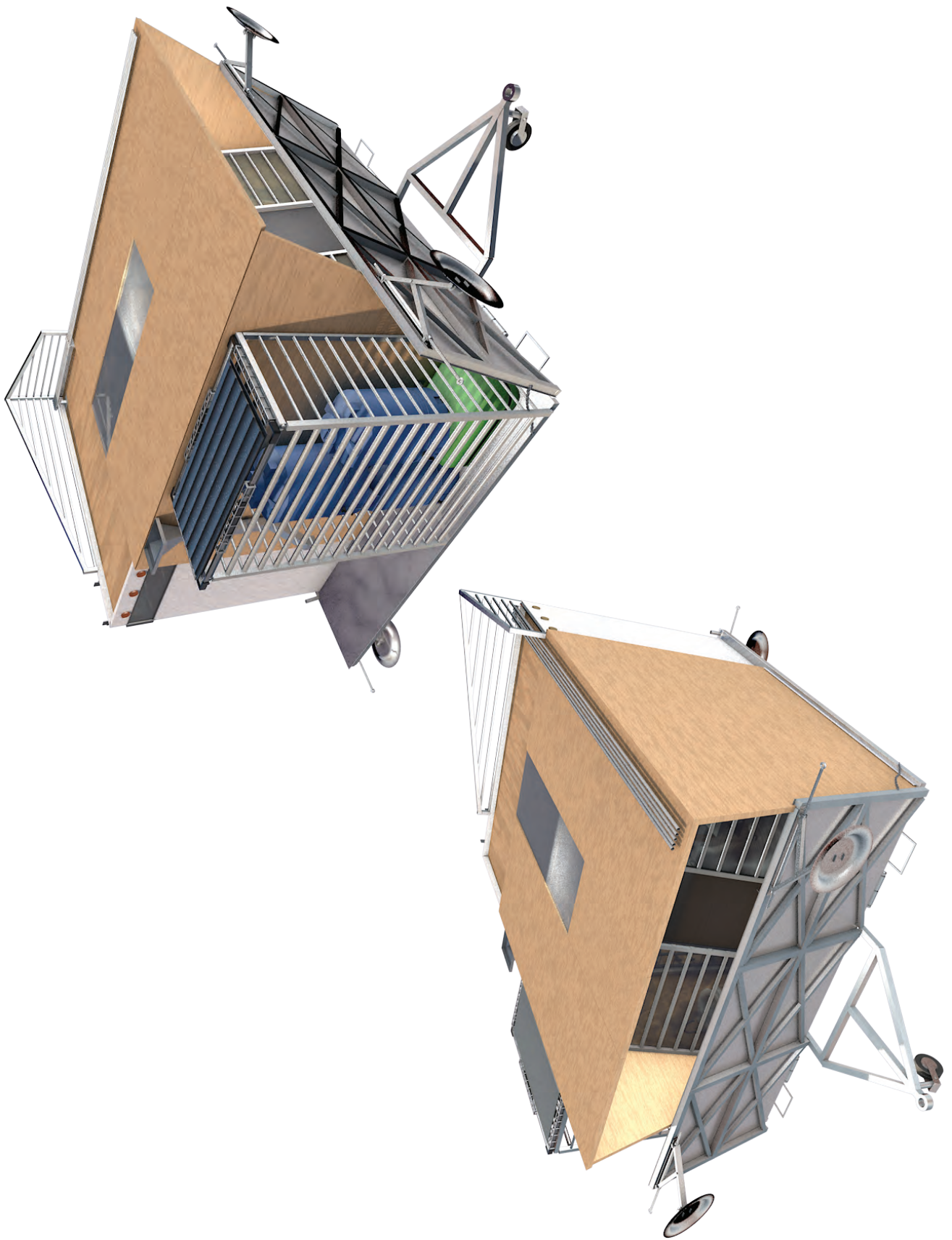
Renders baño estandar

Número del Lamina: 40

Escala:

N





Vimod
Vivienda emergente modular

Nombre

Pablo Daniel Lascano

Fecha

23 noviembre 2014

PUCESA
Ing. Dis. Industrial

Proyecto:

SUSTENTABILIDAD PARA VIVIENDAS EMERGENTES
EN SECTORES RURALES DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA

Contiene:

Perspectivas modular cerrado

Número del Lamina: 41

Escala:

N





Vimod
Vivienda emergente modular

Nombre
Pablo Daniel Lascano

Fecha
23 noviembre 2014

PUCESA
Ing. Dis. Industrial

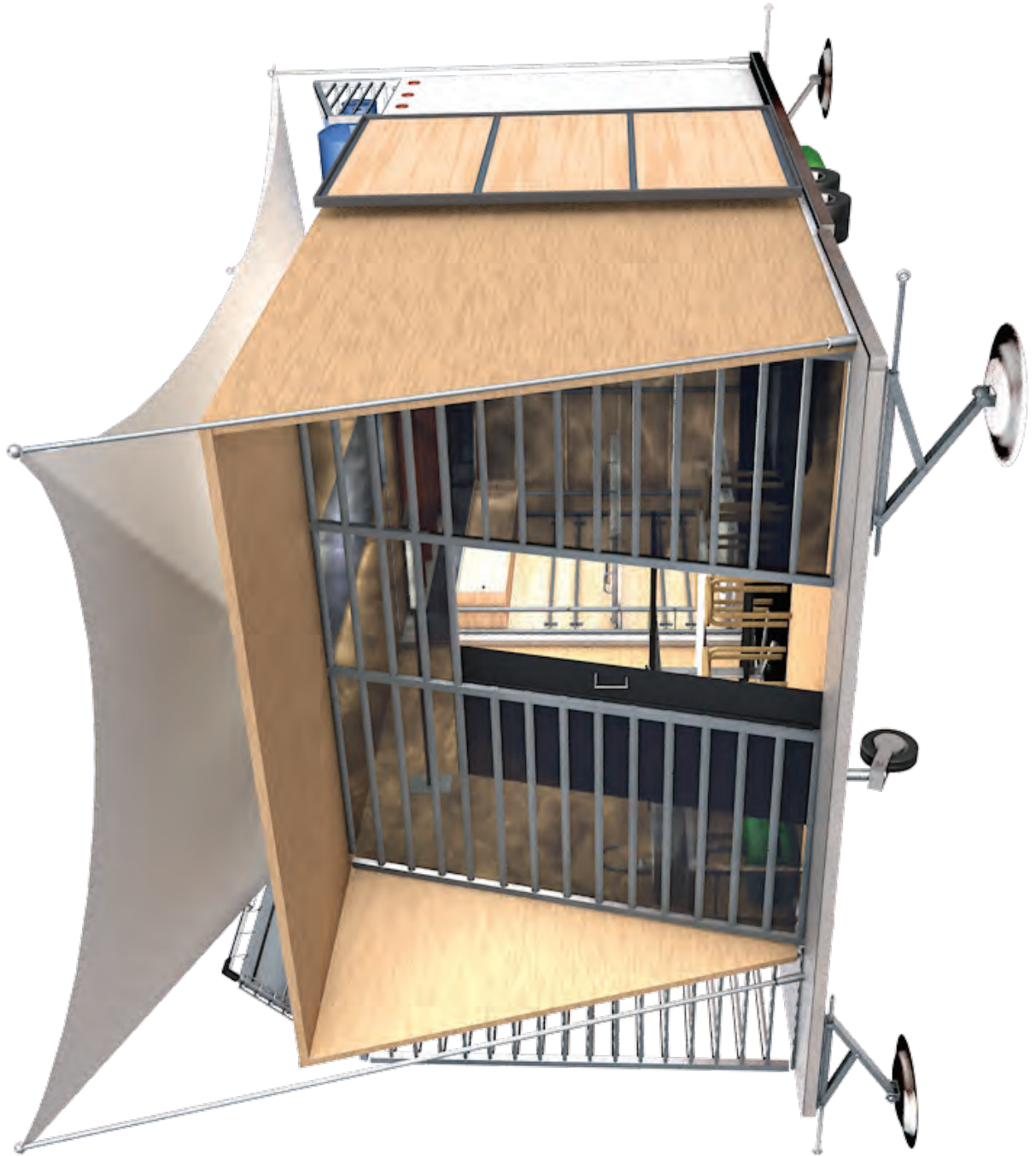
Proyecto:
SUSTENTABILIDAD PARA VIVIENDAS EMERGENTES
EN SECTORES RURALES DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA

Contiene:
Perspectivas modular cerrado

Número del Lamina: 42

Escala:
N





Vimod
Vivienda emergente modular

Nombre

Pablo Daniel Lascano

Fecha

23 noviembre 2014

PUCESA
Ing. Dis. Industrial

Proyecto:

SUSTENTABILIDAD PARA VIVIENDAS EMERGENTES
EN SECTORES RURALES DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA

Contiene:

Perspectiva modular abierto

Número del Lamina: 43

Escala:

N





Vimod
Vivienda emergente modular

Nombre
Pablo Daniel Lascano

Fecha
23 noviembre 2014

PUCESA
Ing. Dis. Industrial

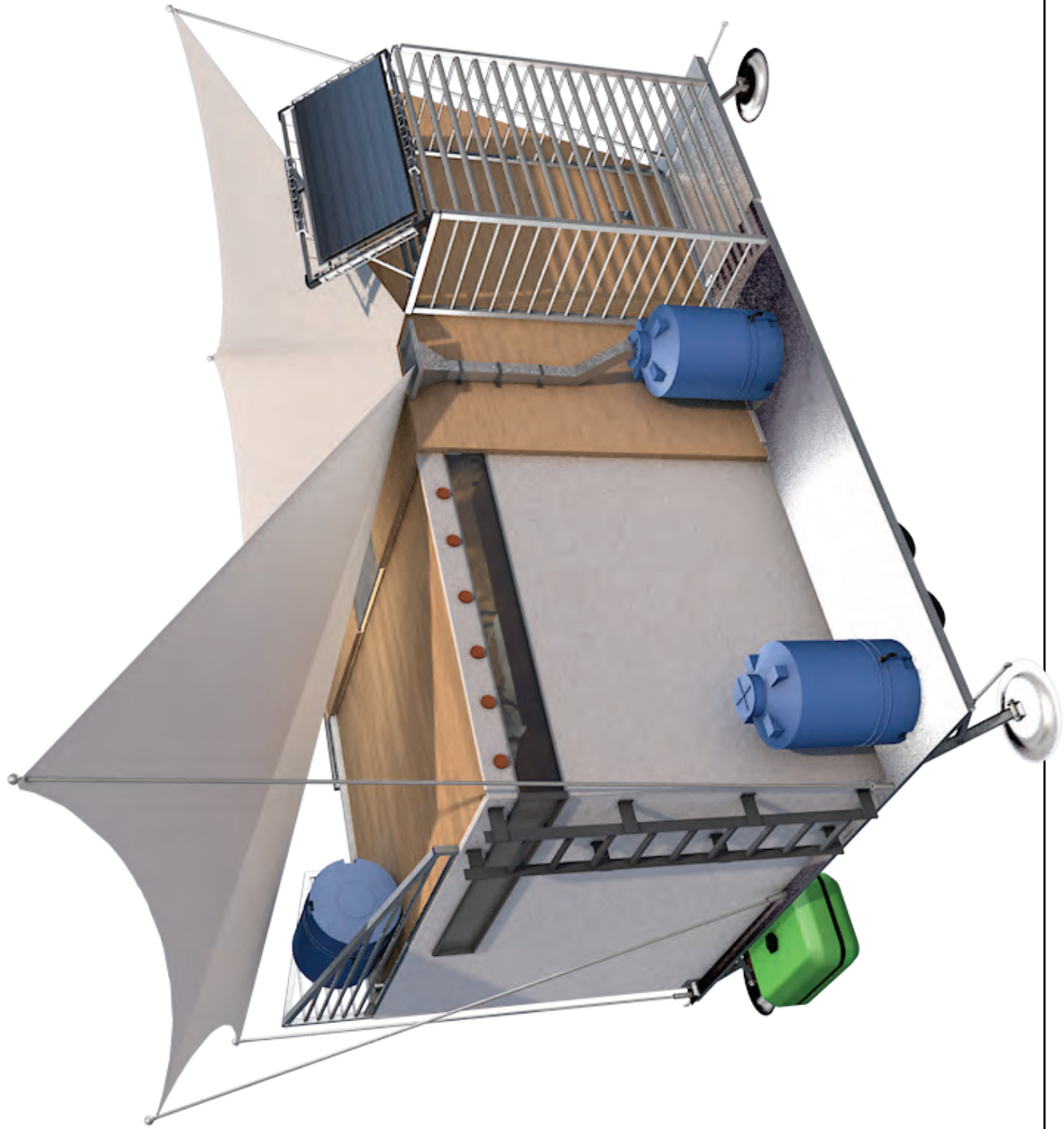
Proyecto:
SUSTENTABILIDAD PARA VIVIENDAS EMERGENTES
EN SECTORES RURALES DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA

Contiene:
Perspectiva Modular Cerrado

Número del Lamina: 44

Escala:
N





Vimod
Vivienda emergente modular

Nombre
Pablo Daniel Lascano

Fecha
23 noviembre 2014

PUCESA
Ing. Dis. Industrial

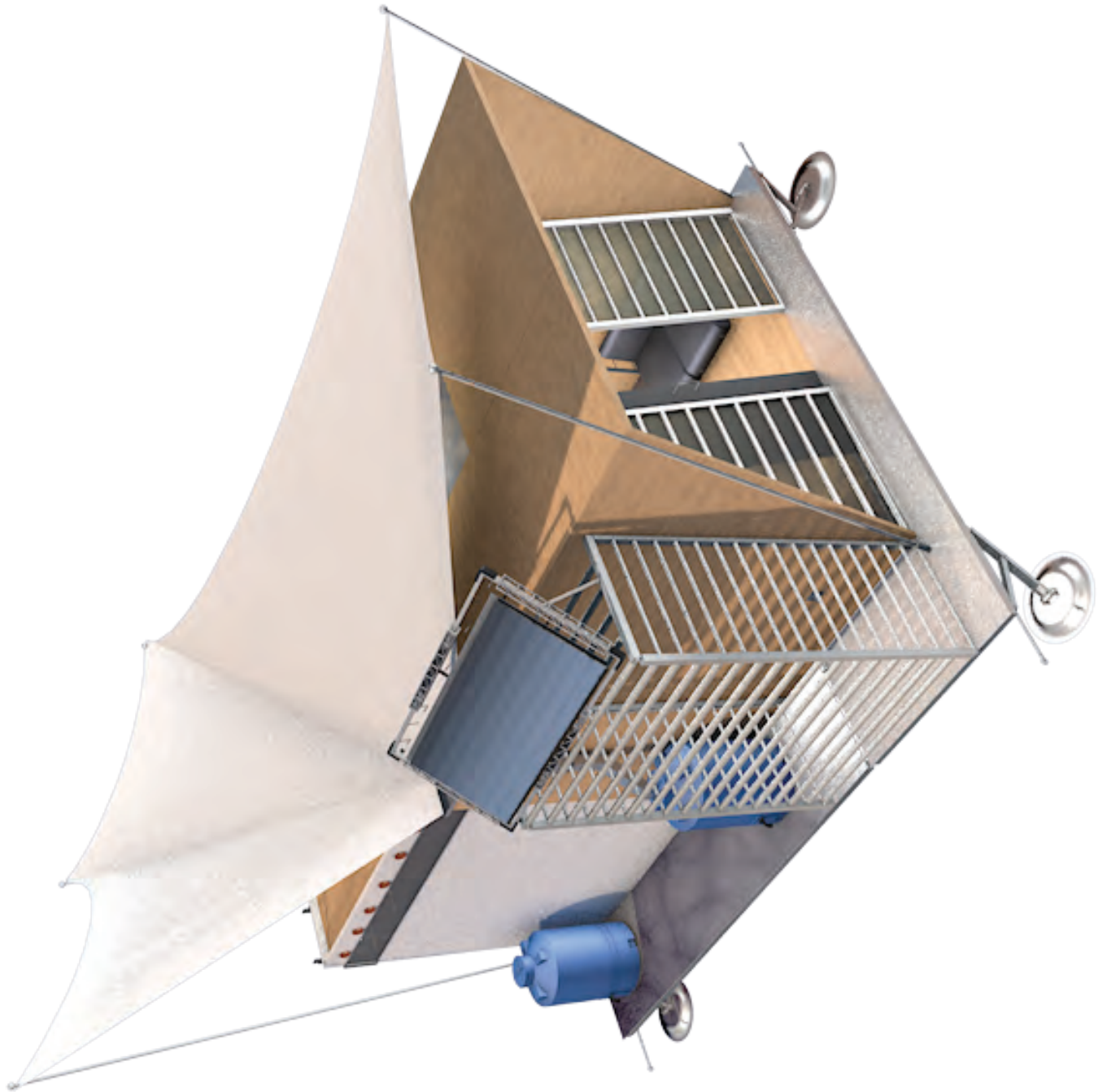
Proyecto:
SUSTENTABILIDAD PARA VIVIENDAS EMERGENTES
EN SECTORES RURALES DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA

Contiene:
Perspectiva Modular Cerrado

Número del Lamina: 45

Escala:
N





Vimod
Vivienda emergente modular

Nombre

Pablo Daniel Lascano

Proyecto:

SUSTENTABILIDAD PARA VIVIENDAS EMERGENTES
EN SECTORES RURALES DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA

Fecha

23 noviembre 2014

Contiene:

Perspectiva Modular Cerrado

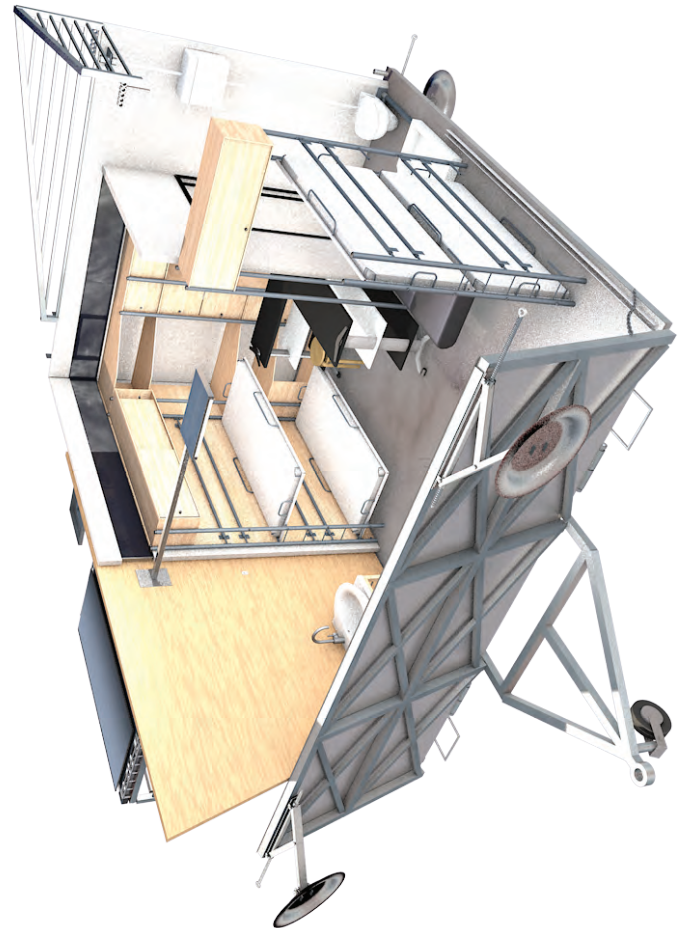
Escala:

N

PUCESA
Ing. Dis. Industrial

Número del Lamina: 46





Vimod
Vivienda emergente modular

Nombre

Pablo Daniel Lascano

Fecha

23 noviembre 2014

PUCESA
Ing. Dis. Industrial

Proyecto:

SUSTENTABILIDAD PARA VIVIENDAS EMERGENTES
EN SECTORES RURALES DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA

Contiene:

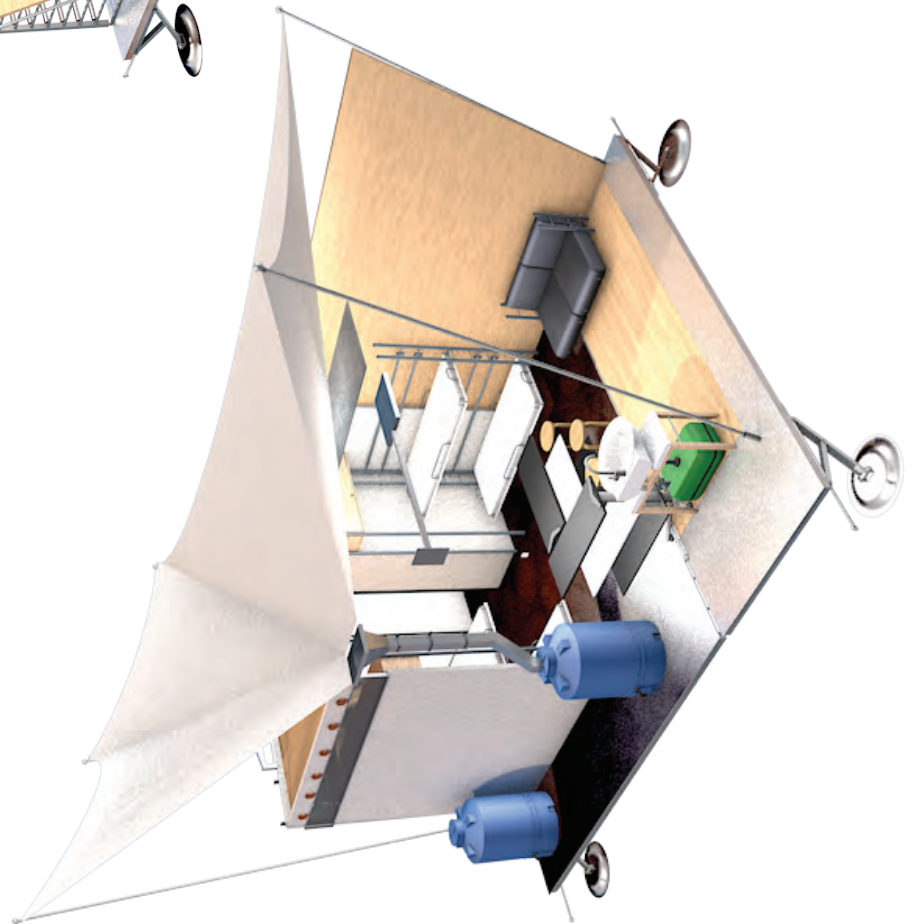
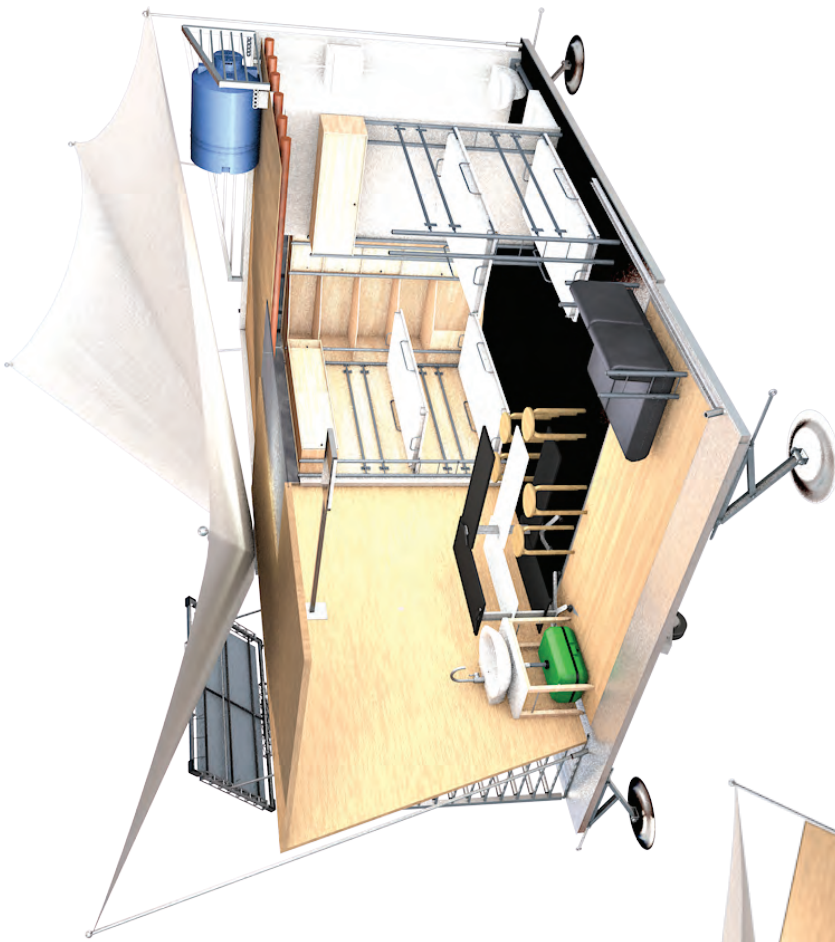
Distribución Interna
Modulo Cerrado

Número del Lamina: 47

Escala:

N





Vimod
Vivienda emergente modular

Nombre

Pablo Daniel Lascano

Fecha

23 noviembre 2014

PUCESA
Ing. Dis. Industrial

Proyecto:

SUSTENTABILIDAD PARA VIVIENDAS EMERGENTES
EN SECTORES RURALES DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA

Contiene:

Distribución Interna
Modulo Abierto

Número del Lamina: 48

Escala:

N





Vimod
Vivienda emergente modular

Nombre
Pablo Daniel Lascano

Fecha
23 noviembre 2014

PUCESA
Ing. Dis. Industrial

Proyecto:
SUSTENTABILIDAD PARA VIVIENDAS EMERGENTES
EN SECTORES RURALES DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA

Contiene:
Distribución y Relación
Usuario - Espacio Camas Cerradas

Número del Lamina: 49

Escala:
N





Vimod
Vivienda emergente modular

Nombre
Pablo Daniel Lascano

Fecha
23 noviembre 2014

PUCESA
Ing. Dis. Industrial

Proyecto:
SUSTENTABILIDAD PARA VIVIENDAS EMERGENTES
EN SECTORES RURALES DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA

Contiene:
Distribución y Relación
Usuario - Espacio Camas Abiertas

Número del Lamina: 50

Escala:
N



4.13.7 Análisis económico

4.13.7.1 Costos Preliminares

Tabla 4.7 Costos Preliminares

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio U.	Precio T.
Limpieza del terreno incluye acondicionamiento para sistema de gestión de residuos y espacio para eliminación de los mismos.	m2	30	5,00	150,00
Movilidad y transporte por medio de remolque de la vivienda modular de dimensiones	km	50(v)	5,00	250,00
Técnicos de preparación de sistema de nivelación para plataforma niveladora	u	5	20,00	100,00
Armado de Sistema de Captación Pluvial	u	1	80,00	80,00
Armado del sistema de energía solar	u	1	80,00	80,00
Conexión a drenaje.	u	1	30,00	30,00
Trazo y nivelación del sistema base	m2	30	20,00	600,00

Fuente: Realizado por el autor, Septiembre 2014

4.13.7.2 Modulo Prefabricado

Tabla 4.8 Modulo Prefabricado

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio U.	Precio T.
Armado de varilla y mallas electro soldada	u	1	10,00	10,00
Plantilla de concreto f' c=100kg/cm2 de 5cm. de espesor.	m2	15	15,00	225,00
Suministro, habilitado y colocación de acero de refuerzo en cimentación.	u	1	10,00	10,00
Cimbra, acabado común en zapatas y contra trabes de cimentación	m2	15	20,00	20,00
Elaboración y vaciado de concreto f'c=200kg/m2 en cimentaciones incluye curado y descimbrado.	m2	15	20,00	300,00
Escobillado de 5cm de espesor concreto simple.	m2	15	15,00	225,00
Impermeabilización de la corona de cimentación con una capa de emulsión asfáltica y membrana de refuerzo. Ancho de corona 20 cm.	m2	15	5,00	75,00
Elaboración y vaciado de concreto en losa incluye curado 14 días .	u	1	10,00	10,00
Tendido de tubería 1/2 "	m2	30	5,00	150,00
Vigas de soporte superior Pino	u	8	5,00	40,00
Impermeabilización y sujeción de aglomerado de soporte superior	m2	15	7,50	112,50

Fuente: Realizado por el autor, Septiembre 2014

4.13.7.3 Sistema de Energía Eléctrica Sustentable

Tabla 4.9 Sistema de energía eléctrica sustentable

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio U.	Precio T.
Tapas, apagador, cable, cal. 14, cinta de aislar, ranuras, resanes, poliducto de 1/2" y todo lo necesario para su correcta ejecución.	m2	30	5,00	150,00
Salida de contacto doble por piso o muro, incluye ranuras, resanes, chalupas, cable #12, cinta aislante, tapas, y todo lo necesario para su correcta ejecución.	u	1	20,00	20,00
Tubo incluye cable #8, cinta aislante, ranuras, resanes, y todo lo necesario para su correcta ejecución.	m2	15	4,50	67,50
Varilla de tierra incluye conector, cable #10, poliducto, ranuras, resanes, y todo lo necesario para su correcta ejecución.	m2	15	4,50	67,50
Interruptor de navajas-D de 2x30 amperios. Incluye cartuchos.	u	2	4,50	9,00
Lámparas compactos fluorescentes	u	2	2,00	4,00
Dicroicos Alógenos compactos	u	2	10,00	20,00
Panel fotovoltaico de captación de energía solar 0.80 x 1.80m	u	1	280,00	280,00
Soporte para transporte y movilidad de panel	u	1	90,00	90,00

Soporte + accesorios de sujeción a estructura de bodega.	u	1	40,00	40,00
Batería de almacenamiento	u	1	180,00	180,00
Inversor de corriente a 110v	u	1	180,00	180,00

Fuente: Realizado por el autor, Septiembre 2014

4.13.7.4 Sistema de gestión de residuos

Tabla 4.10 Sistema de gestión de residuos

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio U.	Precio T.
Tubo de PVC en ramales incluye pegamento para PVC. Diámetro 4" Diámetro 2" Diámetro 1 1/2"	m2	15	4,50	67,50
Codos de 90° PVC incluye pegamento. Diámetro 4" Diámetro 2" Diámetro 1 1/2"	u	10	4,50	45,00
T de PVC incluye pegamento y todo lo necesario para su correcta ejecución. Diámetro 4" Diámetro 2" Diámetro 1 1/2"	u	3	10,00	30,00
Acoples de PVC incluye pegamento y todo lo necesario para su correcta ejecución. Diámetro 4" Diámetro 2" Diámetro 1 1/2"	u	12	5,00	60,00
WC estándar color arena modelo Zafiro con tapa. Desagüe hacia pared lateral Incluye: pijas, juntas de cera, y todo lo necesario para su correcta ejecución.	u	1	50,00	50,00

Fregadero empotrable estándar Modular. Veracruz incluye: tanque, soportes, y todo lo necesario para su correcta ejecución.	u	1	40,00	40,00
Fregadero de tipo económico con una tarja y un escurridero de lámina de acero inoxidable marca Eureka, de 0.060x0.090m incluye: soportes y cespól de plomo.	u	1	40,00	40,00
Grifería	u	2	10,00	20,00
Acoples de cobre incluye soldadura y todo lo necesario para su correcta ejecución. Gradas ingreso dos niveles Diámetro 3/4" Diámetro 1" Diámetro 1 1/2"	u	12	2,00	24,00

Fuente: Realizado por el autor, Septiembre 2014

4.13.7.5 Modulo frontal

Tabla 4.11 Modulo Frontal

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio U.	Precio T.
Instalación de tubo protección Diámetro 1/2" Diámetro 3/4" Diámetro 1"	m2	15	4,50	67,50
Cubierta frontal de policarbonato	m2	15	5,00	75,00
Paneles climáticos tipo sanduche, tabla triplex, fibra de vidrio, marco aluminio.	u	2	40,00	80,00

Marco puerta corrediza 2,00 x 0,80	u	2	60,00	120,00
------------------------------------	----------	---	-------	--------

Fuente: Realizado por el autor, Septiembre 2014

4.13.7.6 Herrería

Tabla 4.12 Herrería

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio U.	Precio T.
Ventana tubular cal.18 de 1.20x2.00m en 4 secciones	m2	2	20,00	40,00
2 fijas, y 2 corredizas, incluye agarraderas y acabado primario.	u	4	35,00	140,00
Puerta plegable para baño 0.90 x 2.80m	u	1	50,00	50,00
Chapa Phillips Mod. 500 y acabado con primario.	u	1	20,00	20,00

Fuente: Realizado por el autor, Septiembre 2014

4.13.7.7 Cerrajería

Tabla 4.13 Cerrajería

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio U.	Precio T.
Chapa de baño marca Yale o similar, de latón cromado.	u	1	10,00	10,00

Fuente: Realizado por el autor, Septiembre 2014

4.13.7.8 Carpintería

Tabla 4.14 Carpintería

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio U.	Precio T.
Puerta de tambor de 0.90 x 2.10m de wengue, acabado barniz brillante oscuro, incluye marco, batiente, chambranas, bisagras, y todo lo necesario para su correcta ejecución.	u	1	220,00	220,00

Fuente: Realizado por el autor, Septiembre 2014

4.13.7.9 Pintura y Acabados

Tabla 4.15 Pintura y Acabados

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio U.	Precio T.
Pintura vinílica de color según proyecto, sobre superficies de yeso o mortero, incluye una mano de sellador vinílico.	m2	30	6,00	180,00
Pintura de esmalte alquidálico en color, sobre superficies metálicas o de yeso.	m2	20	6,00	120,00

Fuente: Realizado por el autor, Septiembre 2014

4.13.7.10 Ventanas

Tabla 4.16 Ventanas

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio U.	Precio T.
Policarbonato transparente de 6mm colocado y fijado con sellador de silicón.	m2	15	5,00	75,00
Policarbonato translúcido de 5mm modelo tapiz fijado con juntas de vinil en cancelería de aluminio.	m2	5	5,00	25,00

Fuente: Realizado por el autor, Septiembre 2014

4.13.7.11 Cancelería de Aluminio

Tabla 4.17 Cancelería de Aluminio

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio U.	Precio T.
Ventana de 0.60x2.60m en perfil de aluminio natural de 2" fija	u	1	10,00	10,00
Ventana de 0.60x2.60m en perfil de aluminio natural de 2" corrediza	u	2	15,00	30,00
Marco modulo frontal 2.80 x 3,50m soporte base de policarbonato frontal	u	1	220,00	220,00

Fuente: Realizado por el autor, Septiembre 2014

4.13.7.12 Nivelador

Tabla 4.18 Nivelador

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio U.	Precio T.
Eje doble de remolque de 3500 lb	u	2	375,00	750,00
Ruedas aro 16"	u	6	95,00	570,00
Placa metálica de soporte inferior	u	1	40,00	40,00
Accesorios metálicos de sujeción y fijación para todo el piso de la vivienda	m2	30	10,00	300,00
Piso flotante en secciones con accesorios de instalación	m2	10	15,00	150,00

Fuente: Realizado por el autor, Septiembre 2014

4.13.7.13 Sistema de captación pluvial

Tabla 4.19 Sistema de captación pluvial

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio U.	Precio T.
Carpa o tolde de fibra de 2mm para recolección de agua lluvia	m2	30	5,00	150,00
Filtro de aluminio + canaletas	u	1	10,00	10,00
Tanques y accesorios para su correcto funcionamiento	u	4	65,00	260,00
Motobomba residencial de 0.25 hp. Succión y descarga de 1 pulgada	u	1	350,00	350,00

Fuente: Realizado por el autor, Septiembre 2014

4.13.7.14 Acabados

Tabla 4.20 Acabados

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio U.	Precio T.
Revestimientos de paredes internas	m2	15	10,00	150,00
Revestimiento sectores piso	m2	10	10,00	100,00

Fuente: Realizado por el autor, Septiembre 2014

4.13.7.15 Limpieza de la obra

Tabla 4.21 Limpieza de la obra

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio U.	Precio T.
Limpieza general de la obra. Incluye retiro de escombros, basura, lavado de pisos, ventanas, vidrios, muebles sanitarios, puertas, etc.,	u	1	30,00	30,00

Fuente: Realizado por el autor, Septiembre 2014

SUBTOTAL DE COSTOS DIRECTOS	9462,50 USD
SUBTOTAL DE COSTOS INDIRECTOS (15%)	1419,37 USD
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS + INDIRECTOS	10.881,87 USD

CAPITULO V

5.1 Conclusiones

- Con los resultados obtenidos en el capítulo de Metodología que el canelo es el material con el que se debería trabajar la propuesta compuesta de madera para exteriores por su facilidad de obtención, por su duración y costo.
- Se determina como periodo máximo de ciclo de uso de la vivienda el tiempo de 6 meses, determinado mediante encuestas y entrevistas, además de incluir sistemas e insumos cuyo periodo de vida útil no sobrepasa este tiempo, garantizando de esta manera que los usuarios no podrán apropiarse de la vivienda emergente sustentable.
- Se determina que la materia para rellenar los paneles climáticos puede ser fácilmente ser adquirida del entorno como sería lana de animal o residuos de madera del sector, de no ser así se propone el uso de fibra de vidrio.
- La movilidad del producto y su costo varía de acuerdo a la ubicación y líneas de distribución en donde se vaya a ubicar la vivienda, de esta manera se plantea la característica de remolque como un adicional a la propuesta original.
- Los sistemas de gestión de residuos y de energía eléctrica cuentan con la variante de poder adaptarse a sistemas convencionales de estar cerca de alguna fuente de alimentación y de desagüe.

5.2 Recomendaciones

- Se recomienda dar mantenimiento por cada ciclo de vida de los insumos y reemplazar los que ya cumplieron su vida útil.
- Se recomienda lugares secos para la mejorar la durabilidad y funcionalidad de los sistemas sustentables.
- Se recomienda almacenar el sistema de recolección de agua lluvia en época del año de poco aguaje.
- El producto al mantenerse almacenado se debe cubrir para evitar el ingreso de polvos y residuos.
- Por su sistema modular y sistema de remolque se recomienda almacenar la vivienda en las propias juntas parroquiales para su rápida intervención en caso de una emergencia.

BIBLIOGRAFÍA

Castillo Lourdes. (2002). Tecnologías Alternativas para un Hábitat Popular Sano: Instalaciones sanitarias Ecológicas.(Guadalajara, México).

Ching Francis. (2011). Diseño de Interiores: un manual. Editorial: Gustavo Gili (Barcelona, España).

Gauzin Mäller Dominique. (2002). Arquitectura Ecológica. Editorial: Gustavo Gili (Barcelona, España).

Gernot Minke. (2002). Techos verdes: Planificación, ejecución, consejos prácticos. Editorial: Fin de Siglo (Montevideo, Uruguay).

Gernot Minke. (2005). Manual de construcción para viviendas antisísmicas. Editorial: Universidad de Forschungslabor für Experimentelles Bauen, Tercera Edición (Kassel, Alemania).

Hernandez Rufino. (2006). Arquitectura Ecoeficiente. Editorial: Ediciones Universidad del país Vasco (San Sebastián).

Kliczkowski Vold. (2003). Diseño de Casas (Miniarchbooks). Editorial: h. Kliczkowski (Barcelona, España).

Salazar Johnny. (2005). Manual de Construcción Natural: Construyendo con Cob. (D.F., México).

Serra Florensa Rafael. (1995). Arquitectura y energía natural. Editorial: Ediciones de la Universidad Politécnica de Catalunya, (Barcelona, España).

Serra Rafael. (1995). Arquitectura y Energía natural: Sustentabilidad. Editorial: Ediciones De la universidad politécnica de Catalunya. Primera Edición (Barcelona , España).

GLOSARIO

Sustentabilidad: La sustentabilidad (o sostenibilidad) es un término que se puede utilizar en diferentes contextos, pero en general se refiere a la cualidad de poderse mantener por sí mismo, sin ayuda exterior y sin agotar los recursos disponibles.

Acondicionamiento: Proceso mediante el cual se obtienen determinadas condiciones de humedad y temperatura en el aire dentro de un recinto.

Rural: Del campo, sus labores o sus gentes o relativo a ellos.

Pluvial: de agua de lluvia, Distribución de lluvias que se produce sobre una región geográfica.

Demográfico: tiene como objetivo el estudio de las poblaciones humanas, de su dimensión, estructura, evolución y características generales.

Emergente: Proviene de emergencia.

Fractal: Figura plana o espacial, compuesta de infinitos elementos, que tiene la propiedad de que su aspecto y distribución estadística no cambian cualquiera que sea

la escala con que se observe.

Mayoración de cargas: Es un coeficiente de seguridad, aumenta la carga previsible de cálculo (la "mayora") para minorar errores de ejecución, materiales y cálculo y evitar problemas por superarse puntualmente las cargas previstas.

Antisísmico: Que evita o aminora los efectos de un movimiento sísmico.

"la ingeniería antisísmica no pudo evitar el derrumbamiento de numerosas edificaciones"

Empotrable: Meter una cosa en una pared o en el suelo, asegurándola con trabajos de albañilería.

Biomasa: Cantidad de productos obtenidos por fotosíntesis, susceptibles de ser transformados en combustible útil para el hombre y expresada en unidades de superficie y de volumen.

Composta: Humus obtenido artificialmente por descomposición bioquímica en caliente de residuos orgánicos.

Ligno Celulósicos: La combinación de la lignina, hemicelulosa y celulosa que forma el marco estructural de las paredes celulares de plantas.

Biogás: Gas, mezcla de metano y dióxido de carbono, producido por la fermentación bacteriana de los residuos orgánicos, que se utiliza como combustible.

Fermentación: Dicho de los hidratos de carbono: Degradarse por acción enzimática, dando lugar a productos sencillos, como el alcohol etílico.

Anaeróbica: Pertenciente o relativo a la anaerobiosis o a los organismos anaerobios. Fermentación anaeróbica.

Hidrólisis: Desdoblamiento de la molécula de ciertos compuestos orgánicos por acción del agua.

Acidificación: Dar propiedades ácidas a cualquier sustancia o disolución por adición de un ácido:

ANEXOS

Anexo 1.- encuesta dirigida a personas beneficiarias del bono de reasentamiento MIDUVI



ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA
DEL ECUADOR SEDE AMBATO

DIRIGIDO A: Personas Beneficiarias del Bono de Reasentamiento del Ministerio de desarrollo urbano y vivienda.

OBJETIVO: Detectar necesidades y requerimientos básicos para una vivienda emergente en sectores rurales de la provincia de Tungurahua.

MOTIVACIÓN: Señores Beneficiarios, moradores de la zona solicitamos su colaboración contestando la siguiente encuesta, que tiene como finalidad mejorar la calidad del servicio en beneficio de ustedes.

INSTRUCCIONES: Coloque una “X” en la respuesta que en su opinión sea la mas adecuada, sírvase contestar en forma sincera y verá las siguientes preguntas.

CUESTIONARIO

1. Conoce usted o es usted alguien que su vivienda se encuentre en una situación de riesgo (Explique que situación):

Si

No

.....

...

2. ¿Conoce a que institución acudir en caso de una emergencia en la que pierda su vivienda?. De ser afirmativo explique a que institución.

Si

No

.....

...

3. ¿En que situaciones cree usted se requiere una vivienda emergente de acuerdo a su sector? Señale 3.

Incendios

Terremotos

Expropiaciones

Derrumbes

Robos

Inundaciones

Plagas.

Otras razones que usted tenga (escríbalas)

.....
...

4. ¿Posee usted terreno propio para la instalación de una vivienda emergente?

Si

No

5. ¿Qué servicios necesitaría en una vivienda emergente?

Sanitarios

Cocina

Eléctricos

Jardín

Lavadora

6. ¿Cree que la sustentabilidad ecológica es importante para una vivienda emergente?

Si

No

7. ¿Conoce usted de los techos verdes? Describa a continuación si es el caso

Si

No

.....

8. ¿Conoce usted sobre los sistemas de captación pluvial? Describa de ser el caso

Si

No

.....
9. ¿Describa el nivel de seguridad contra robo de su sector?

Muy Seguro

Seguro

Regular

Inseguro

Muy Inseguro

10. ¿Por cuánto tiempo cree usted que se requeriría usar una vivienda emergente hasta solucionar la situación de riesgo?

Menor a 6 meses

Mayor a 6 meses

Mayor a 1 año

GRACIAS POR SU COLABORACION

Anexo 2.- Entrevista dirigido a técnicos del MIDUVI



ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA
DEL ECUADOR SEDE AMBATO

NOMBRE:.....

CI:.....

ENTREVISTA

DIRIGIDO A: Personas Especialistas en la estructuración y construcción de viviendas dentro del Bono de Reasentamiento del Ministerio de desarrollo urbano y vivienda.

OBJETIVO: Detectar principales inconvenientes y principales causas de incremento del impacto ambiental en la construcción de viviendas en sectores rurales de la provincia.

MOTIVACIÓN: Especialistas en el desarrollo de viviendas, solicitamos su colaboración contestando la siguiente entrevista, que tiene como finalidad mejorar la calidad del de una vivienda emergente en sectores rurales disminuyendo el impacto ambiental de la misma.

INSTRUCCIONES: Responda las preguntas planteadas a continuación de acuerdo a su conocimiento o su testimonio en situaciones planteadas.

PREGUNTAS

1. ¿Que tan complejo describiría el desplazamiento de material de construcción en la actualidad?

.....
.....
.....

2. ¿Cuánto tiempo lleva en promedio el levantamiento de una vivienda de construcción tipo tradicional?

.....
.....
.....

3. ¿Con que materiales se recomienda trabajar en los sectores rurales?

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

4. ¿El costo de estas viviendas de tipo tradicional cambia considerablemente de acuerdo al sector de montaje?

.....
.....
.....

5. ¿Cómo acondiciona una estructura para la climatización en construcción tradicional?

.....
.....
.....

6. ¿Cómo realiza la instalaciones sanitarias en lugares rurales?

.....
.....
.....

7. ¿Cómo realiza la instalación eléctricas en lugares rurales?

.....
.....
.....

8. ¿Cuánto tiempo le lleva el levantamiento de la “Obra muerta en construcción tradicional”?

.....
.....
.....

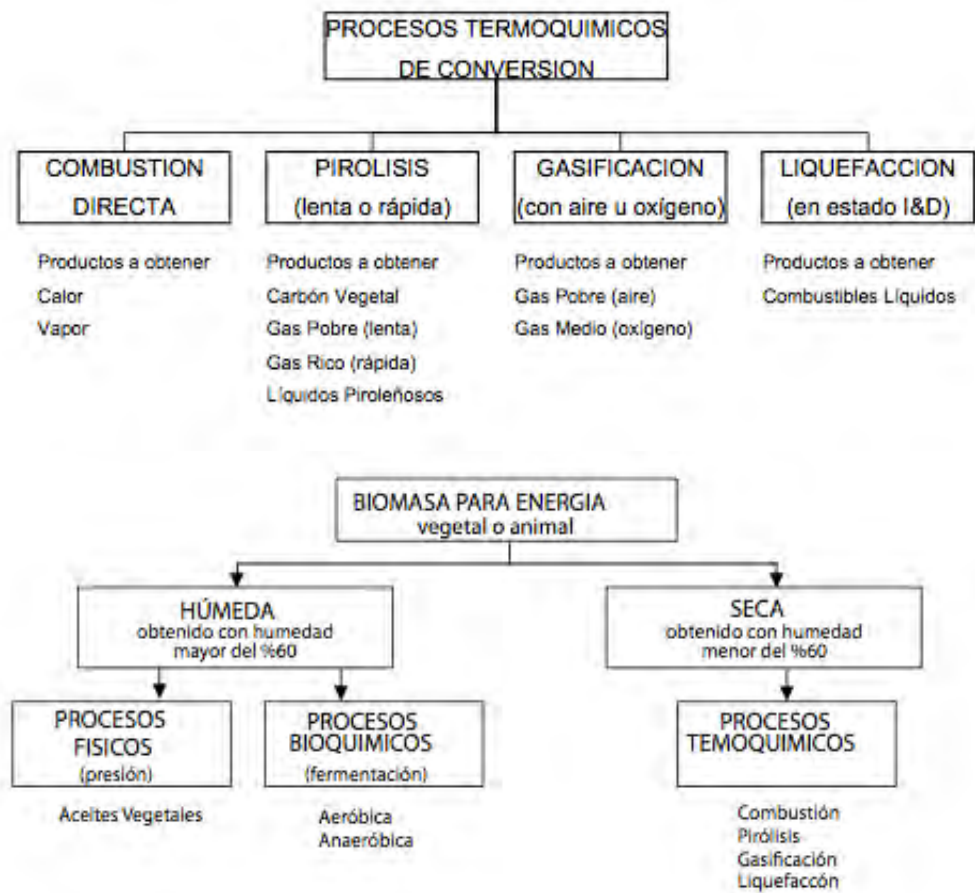
9.¿Las construcciones de tipo tradicional que desechos producen?

.....
.....
.....

10. ¿Cuentan las viviendas de los sectores rurales con algún sistema sustentable?

.....
.....
.....

Anexo 3.- Fase de Acidificación Energética por biomasa



Biomasa seca

Aquella que puede obtenerse en forma natural con un tenor de humedad menor al 60%, como la leña, paja, etc. Este tipo se presta mejor a ser utilizada energéticamente mediante procesos TERMOQUÍMICOS O FÍSICOQUÍMICOS, que producen directamente energía térmica o productos secundarios en la forma de combustibles sólidos, líquidos o gaseosos.

Biomasa húmeda

Se denomina así cuando el porcentaje de humedad supera el 60%, como por ejemplo en los restantes vegetales, residuos animales, vegetación acuática, etc. Resulta especialmente adecuada para su tratamiento mediante PROCESOS QUÍMICOS, o en algunos casos particulares, mediante simples PROCESOS FÍSICOS, obteniéndose combustibles líquidos y gaseosos.

Hay que aclarar que esta clasificación es totalmente arbitraria, pero ayuda a visualizar mejor la siguiente caracterización de los procesos de conversión.

| Procesos termoquímicos

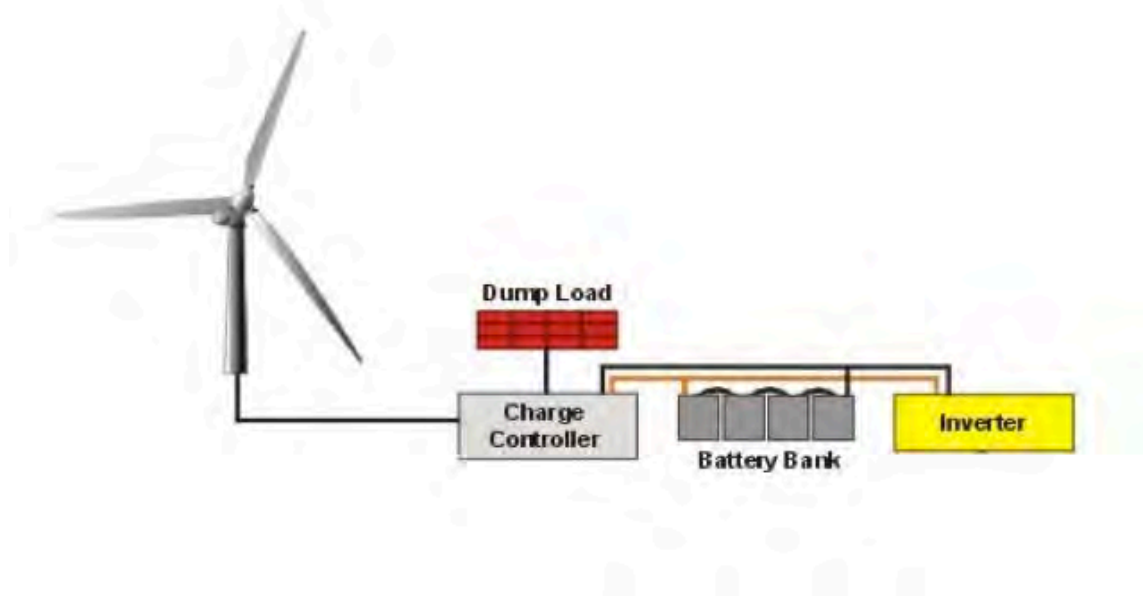
Comprenden básicamente la COMBUSTIÓN, GASIFICACIÓN y PIRÓLISIS, encontrándose aún en etapa de desarrollo la LIQUEFACCIÓN DIRECTA. (Ver Cuadro N° 2)

Anexo 4.- Atlas Eólico Tungurahua.



PROVINCIA	POTENCIAL INSTALABLE					INTEGRACIÓN ACUMULADA			
	RANGO VELOCIDAD m/s	ÁREA [km ²]	POTENCIA INSTALABLE [MW]	FACTOR DE CAPACIDAD	ENERGÍA ANUAL [GWh/año]	VIENTO [m/s]	ÁREA [km ²]	POTENCIA INSTALABLE [MW]	ENERGÍA ANUAL [GWh/año]
Carchi	7.0 - 7.5	1,24	3,72	0,20	6,39	> 7	4,60	13,80	23,69
	7.5 - 8.0	1,56	4,68	0,25	10,04	> 7,5	3,36	10,08	21,63
	8.0 - 8.5	0,96	2,88	0,30	7,42	> 8	1,80	5,40	13,91
	> 8,5	0,84	2,52	0,35	7,57	> 8,5	0,84	2,52	7,57
Imbabura	7.0 - 7.5	2,46	7,39	0,20	12,68	> 7	6,32	18,95	32,54
	7.5 - 8.0	1,75	5,24	0,25	11,26	> 7,5	3,86	11,57	24,83
	8.0 - 8.5	1,47	4,40	0,30	11,34	> 8	2,11	6,32	16,28
	> 8,5	0,64	1,92	0,35	5,77	> 8,5	0,64	1,92	5,77
Pichincha	6.5 - 7.0	0,39	1,16	0,20	1,99	> 6,5	41,19	123,58	212,18
	7.0 - 7.5	21,25	63,76	0,20	109,48	> 7	40,81	122,42	210,18
	7.5 - 8.0	12,01	36,02	0,25	77,31	> 7,5	19,55	58,65	125,88
	8.0 - 8.5	5,08	15,23	0,30	39,23	> 8	7,54	22,63	58,29
Cotopaxi	> 8,5	2,47	7,40	0,35	22,23	> 8,5	2,47	7,40	22,23
	7.0 - 7.5	2,51	7,54	0,20	12,95	> 7	5,99	17,98	30,87
	7.5 - 8.0	1,84	5,52	0,25	11,85	> 7,5	3,48	10,44	22,41
	8.0 - 8.5	0,80	2,40	0,30	6,18	> 8	1,64	4,92	12,67
Tungurahua	> 8,5	0,84	2,52	0,35	7,57	> 8,5	0,84	2,52	7,57
	6 - 6.5	4,48	13,44	0,20	23,08	> 6	5,34	16,02	27,51
	6,5 - 7,0	0,71	2,13	0,20	3,66	> 7	0,86	2,58	4,43
	7.0 - 7.5	0,15	0,45	0,25	0,97	> 7,5	0,15	0,45	0,97

Anexo 5.- Ficha Técnica Aerogenerador Zohan



Rotor Diameter	2.7mtrs
Material and number of the blades	3 x reinforced fiber glass
Rated power/maximum power	750W / 900W
Rated wind speed	9m/s

Startup wind speed	2.5 m/s
Working wind speed	3-25 m/s
maximum wind speed	50 m/s
Working voltage	DC12/24V (higher voltage optional)
Generator type	Three phase, permanent magnet
Charging	Constant voltage
Speed regulation method	Autofurl
Tower height	12mtrs
Life time	10-15years

Anexo 6.- Conexiones y cambios de dirección en instalaciones sanitarias.

ACCESORIOS PARA TUBERÍAS

MATERIAL	NORMA
Tubería plástica de Acrilonitrilo butadieno estireno (ABS)	ASTM D 3311; CSA B181.1; ASTM D 2661
Hierro fundido	ASME B 16.4; ASME B 16.12; ASTM A 74; ASTM A 888; CISPI 301
Compuestos ABS coextruidos DWV catálogo 40 IPS tubería (sólido o corazón celular)	ASTM D 2661; ASTM D 3311; ASTM F 628
Compuestos PVC coextruidos DWV catálogo 40 IPS –DR, PS140, PS200, (sólido o corazón celular)	ASTM D 2665; ASTM D 3311; ASTM F 891
Tubería compuesta para cloaca de ABS y desagüe DR-PS en PS35, PS50, PS100, PS140, PS200.	ASTM D 2751
Tubería compuesta para cloaca de PVC y desagüe DR-PS en PS35, PS50, PS100, PS140, PS200.	ASTM D 3034
Cobre o aleación de cobre	ASME B 16.15; ASME B 16.18; ASME B 16.22; ASME B 16.23; ASME B 16.26; ASME B 16.29
Vidrio	ASTM C 1053
Hierro gris y hierro dulce	AWWA C 110
Hierro maleable	ASME B 16.3
Poliiolefino	ASTM F 1412; CSA B181.3
Plástico de policloruro de vinílico (PVC)	ASTM D 3311; ASTM D 2665; ASTM F 1866
Sistemas de desagüe de acero inoxidable, tipos 304 y 316L	ASME A 112.3.1
Acero	ASME B 16.9; ASME B16.11; ASME B16.28

**TABLA 705.20
ESPECIFICACIONES PARA CASQUILLOS DE CALAFATEO**

DIÁMETRO DE LA TUBERÍA (pulgadas)	DIÁMETRO INTERIOR (pulgadas)	LONGITUD (pulgadas)	PESO MÍNIMO CADA UNO
2	2 ¹ / ₄	4 ¹ / ₂	1 libra
3	3 ¹ / ₄	4 ¹ / ₂	1 libra 12 onzas
4	4 ¹ / ₄	4 ¹ / ₂	2 libras 8 onzas

Para SI: 1 pulgada = 25.4 mm, 1 onza = 28.35 g, 1 libra = 0.454 kg.

705.21. Bujes soldados. Los bujes soldados deben ser de bronce rojo y deben estar de acuerdo con la Tabla 705.21.

**TABLA 705.21
ESPECIFICACIONES PARA BOQUILLAS DE SOLDEO**

DIÁMETRO DE LA TUBERÍA (pulgadas)	PESO MÍNIMO CADA UNA
1 ¹ / ₄	6 onzas
1 ¹ / ₂	8 onzas
2	14 onzas
2 ¹ / ₂	1 libra 6 onzas
3	2 libras
4	3 libras 8 onzas

Para SI: 1 pulgada = 25.4 mm, 1 onza = 28.35 g, 1 libra = 0.454 kg.

UNIDAD DE DESAGÜE DE ARTEFACTO PARA ARTEFACTOS Y GRUPOS

TIPO DE ARTEFACTO O ACCESORIO	VALOR UNITARIO DE DESAGÜE DE ARTEFACTO COMO FACTOR DE CARGA	DIMENSIÓN MÍNIMA DE LA TRAMPA (pulgadas)
Máquina automática de lavar ropa, comercial ^{a,b}	3	2
Máquina automática de lavar ropa, residencial ^b	2	2
Grupos sanitarios como se define en la Sección 202 (1.6 gpf inodoro) ^f	5	—
Grupos sanitarios como se define en la Sección 202 (lavado del inodoro mayor a 1.6 gpf) ^f	6	—
Bañera ^b (con o sin regadera o accesorios de remolino)	2	1 ¹ / ₂
Bidé	1	1 ¹ / ₄
Combinación de fregadero y triturador de desperdicios	2	1 ¹ / ₂
Laboratorio de dental	1	1 ¹ / ₄
Unidad o escupidera dentales	1	1 ¹ / ₄
Máquina lavadora ^c , doméstico	2	1 ¹ / ₂
Bebedero	¹ / ₂	1 ¹ / ₄
Desagüe de emergencia para pisos	0	2
Desagües de piso	2	2
Fregadero de cocina, doméstico	2	1 ¹ / ₂
Fregadero de cocina con triturador de desperdicios y/o lavavajillas	2	1 ¹ / ₂
Fregadero de ropa (1 o 2 compartimientos)	2	1 ¹ / ₂
Lavatorio	1	1 ¹ / ₄
Regadera	2	1 ¹ / ₂
Fregadero de servicio	2	1 ¹ / ₂
Fregadero	2	1 ¹ / ₂
Urinario	4	Nota d
Urinario, 1 galón por descarga o menos	2 ^e	Nota d
Urinario, sin suministro de agua	0.5	Nota d
Lavatorio de aseo (circular o múltiples) cada juego de llaves	2	1 ¹ / ₂
Inodoro, tanque fluxómetro, público o privado	4 ^e	Nota d
Inodoro, particular (1.6 gpf)	3 ^e	Nota d
Inodoro, privado (lavado mayor a 1.6 gpf)	4 ^e	Nota d
Inodoro, público (1.6 gpf)	4 ^e	Nota d
Inodoro, público (lavado mayor a 1.6 gpf)	6 ^e	Nota d

Anexo 7.- Ficha Técnica rampa Perfoligh V15

Rampas plegables V15 PERFOLIGHT DE 150CM en aluminio anodizado

Almacenaje compacto .

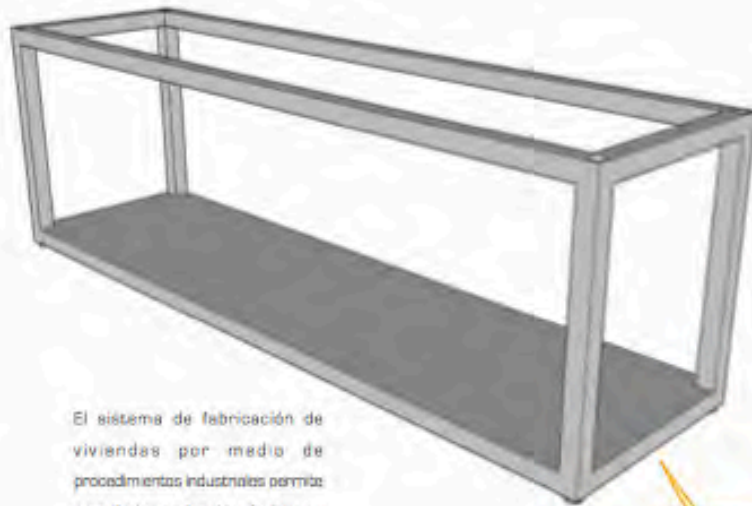
Desplegado rápido y sencillo,

Cierre de seguridad.

La bisagra de pliegue le permite el paso a través de rellanos o umbrales de puertas. Ideal para bordillos y pequeños obstáculos
Gracias su especial perfil de aluminio anodizado, están dotadas de gran resistencia y a la vez ligereza.



Anexo 8.- Construcción modular



El sistema de fabricación de viviendas por medio de procedimientos industriales permite no sólo la producción de livianas viviendas que integran todo tipo de avanzados sistemas domésticos, sino que también puede contribuir a la democratización de la vivienda en mercados emergentes, en los que resulta prioritario cubrir las necesidades más básicas.

El proceso de fabricación industrial hace posible la producción de viviendas básicas en serie, descartados de detalles superfluos, y cuyo fin último es poner al alcance de un amplio sector de la población una vivienda digna, sólida, longeva y con las instalaciones eléctricas y sanitarias pertinentes.

Sin embargo, a pesar de su aparente sencillez, las viviendas de carácter social desarrolladas por Nomadize cuentan con la misma robustez estructural que el resto

de las series, constituyendo chalets o edificios de estructura de hormigón armado pretensado, conectados por su robusto sistema de piezas polivalentes, que muestra un excelente comportamiento frente a movimientos sísmicos.

El producto está disponible en módulos que optimizan al máximo los costes derivados de transporte, de 3 m de largo por 2,4 m de ancho y 3 de altura, pudiendo presentarse en configuraciones de tres y cuatro habitaciones, producto de la unión de dos, dos y medio o tres módulos.

Estos desarrollos se plantean como urbanizaciones de pequeños chalets o de viviendas en altura.

Los módulos de las viviendas vocales son de 3 m de largo por 2,4 m de ancho, pero optimizan el transporte.

Anexo 9.- Ficha técnica Maxiducha 5500 Ducha Eléctrica

Atributos	Detalle
Características	Simplicidad y comodidad. Gran esparcidor que proporciona mucho más agua a su baño, pues ofrece un flujo de agua uniforme. 3 niveles de temperatura.
Material	Polipropileno
Color	Blanco
Garantía	1 año
Procedencia	Brasil
Presión de agua	10 - 400 KPa
Marca	Lorenzetti
Altura	15.6 cm
Ancho	13.1 cm
Largo	41.6 cm
Potencia	5500 W
Regulador de temperatura	Sí
Tipo de encendido	Normal
Aislación	Cable tierra
Nº de puntos simultáneos	1
Instalación	Llave termomagnética de 32 amperios ya instalada. Se necesita un punto de agua.
Voltaje	220 V
Observación	Para su seguridad y evitar riesgos de choques eléctricos, conecte el cable de tierra del producto a un sistema de puesta a tierra. Además, se recomienda accionar la tecla selectora de temperaturas solamente con el registro cerrado.
Contenido	Duchas Instantáneas
Niveles de temperatura	3
Nota importante	El precio del producto no incluye: Accesorios, artículos decorativos, armado ni flete.
Asignatura	Duchas Instantáneas

Anexo 10.- Presupuesto bono de reasentamiento MIDUVI

MINISTERIO DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA DIRECCIÓN PROVINCIAL					
PROVINCIA DE:		Tungurahua	CANTON: Pelileo		PARROQUIA: Matriz
OBRA: VIVIENDA TIPO RUM 40,04 M2					
PRESUPUESTO DE OBRA					
RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL
1	TRABAJOS PRELIMINARES				
1.1	Replanteo y nivelación	m2	40,04	1,02	40,84
2	CIMENTACION				
2.1	Excavacion de plintos y cimientos	m3	4,53	4,75	21,52
2.2	Cemento de Hormigón Ciclópeo (f c = 180 Kg/cm2)	m3	3,56	67,47	240,19
3	ESTRUCTURA DE HORMIGON				
3.1	H.S. en Replantillo (f'c= 180 kg/cm2)	m3	0,23	93,61	21,53
3.2	Plintos de H. Simple (f'c= 210 kg/cm2)	m3	1,94	58,27	113,04
3.3	H:S: en Cadenas (f'c= 210 kg/cm2)	m3	0,81	115,42	93,49
3.4	H:S: en Columnas (f'c= 210 kg/cm2)	m3	0,47	131,26	61,69
3.5	H:S: en Viga Superior (f'c= 210 kg/cm2)	m3	0,93	121,83	113,30
3.6	H:S: en Dinteles (f'c= 210 kg/cm2)	m3	0,10	112,28	11,12
3.7	Bordillo de tina (f'c= 180 kg/cm2)	ml	1,23	4,77	5,87
3.8	Acero de Refuerzo 6-12mm(fy = 4200 kg/cm2)	kg	341,38	1,50	512,07
4	MAMPOSTERIA				
4.1	Mamposteria de Bloque Hueco, e= 12 cm (revocado)	m2	76,73	9,21	706,68
5	ENLUCIDOS				
5.1	Enlucido Vertical (Mortero 1:3)	m2	159,38	5,38	857,46
5.2	Corchada de ondas de cubierta	ml	78,52	1,27	99,72
6	PISOS				
6.1	Contrapiso H.S. (incluye empedrado-masillado)	m2	35,96	8,54	307,10
7	CARPINTERIA DE HIERRO Y MADERA				
7.1	Puerta principal (incluye colocación)	u	2,00	108,81	217,62
7.2	Puerta de madera de laurel o similar -Dormitorio (incluye colocación)	u	2,00	94,02	188,04
7.3	Puerta de madera de laurel o similar -Baño (incluye colocación y cerradura)	u	1,00	91,02	91,02
7.4	Ventanas de Hierro con protección	m2	5,12	32,90	168,45
7.5	Vidrio claro de 3 mm	m2	5,12	8,56	43,83
7.6	Soporte para colocacion de libros	u	1,00	30,49	30,49
8	CUBIERTA				
8.1	Cubierta metalica prepintada con aislante sobre Estructura Metálica	m2	52,94	15,21	805,22
9	PIEZAS SANITARIAS				
9.1	Lavamanos	u	1,00	40,13	40,13
9.2	Inodoro	u	1,00	55,66	55,66
9.3	Ducha	u	1,00	19,40	19,40
10	INSTALACIONES AGUA POTABLE Y DESAGUE				
10.1	Canalización PVC 50 mm	pto	5,00	9,10	45,50
10.2	Canalización PVC 110 mm	pto	1,00	19,95	19,95
10.3	Salida de Agua Potable (incluye accesorios)	pto	4,00	17,20	68,80
10.4	Tuberia PVC 110mm	ml	9,00	6,11	54,99
11	INSTALACIONES ELECTRICAS				
11.1	Iluminación	pto	5,00	15,70	78,50
11.2	Tomacorriente doble	pto	4,00	12,46	49,84
11.3	Caja Térmica 2 disyuntores	pto	1,00	26,69	26,69
12	ACABADOS				
12.1	Acera H.S. (f'c= 180 kg/cm2) e= 6 cm	m2	14,42	8,28	119,40
12.2	Mesón Cocina (incluye fregadero y accesorios)	ml	2,85	72,95	207,91
12.3	Revestimiento de cerámica en pared	m2	14,82	13,44	199,18
12.4	Revestimiento de cerámica en pisos	m2	35,96	17,24	619,95
12.5	Pintura exterior e interior	m2	159,38	2,57	409,61
12.6	Canaleta recolector de lluvias	ml	6,40	4,91	31,42
12.7	Lavandería	u	1,00	180,00	180,00
SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS					6977,22
SUBTOTAL COSTOS INDIRECTOS					1046,58
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS + INDIRECTOS					8023,80

Anexo 12.- Planes de reasentamiento MIDUVI

INCREMENTO DEL VALOR DE LOS BONOS

El Gobierno de la Revolución Ciudadana consciente de que los valores de los bonos de la vivienda no habían mantenido sin actualización en sus valores en algunos casos desde el 2007, decidió actualizar los valores de los bonos de vivienda con la finalidad de mejorar la calidad de vida de la población y garantizar el derecho de los ciudadanos a un hábitat seguro y saludable y a una vivienda adecuada y digna.

BONO DE VIVIENDA MANUELA ESPEJO

Hasta 2012: VALOR DEL BONO: 5.000 USD
Desde 2013: VALOR DEL BONO HASTA: 13.500 USD

BONO DE REPOSICIÓN

Hasta 2012: VALOR DEL BONO: 5.000 USD
Desde 2013: VALOR DEL BONO: 6.000 USD
APORTE BENEFICIARIO: mínimo 500USD

BONO DE VIVIENDA RURAL

Hasta 2012: VALOR DEL BONO: 5.000 USD
Desde 2013: VALOR DEL BONO: 6.000 USD
APORTE BENEFICIARIO: mínimo 500USD

BONO DE VIVIENDA AMAZÓNICA

Hasta 2012: VALOR DEL BONO: 5.000 USD
Desde 2013: VALOR DEL BONO: 8.000 USD
APORTE BENEFICIARIO: mínimo 1.000USD

BONO DE MEJORAMIENTO DE VIVIENDA

Hasta 2012: VALOR DEL BONO: 1.500 USD
Desde 2013: VALOR DEL BONO: 2.000 USD
APORTE BENEFICIARIO: mínimo 300USD

BONO DE TITULACIÓN

Hasta 2012: VALOR DEL BONO: 200 USD
Desde 2013: VALOR DEL BONO: 400 USD



Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda

www.habitatyvivienda.gob.ec

Más información llama al:
1800 MIDUVI
6 4 3 8 8 4

Nuevo sistema de incentivos para adquisición de vivienda social

BONO VIVIENDA URBANA | CRÉDITO AL CONSTRUCTOR | CRÉDITO AL BENEFICIARIO

Apoyo económico para acceso a vivienda social de hasta \$30.000

A través del BdE a tasa de interés preferencial

A través de instituciones financieras para acceso a vivienda social hasta \$30.000 con tasa de interés preferencial

Condiciones para el beneficiario

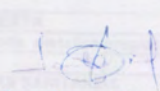
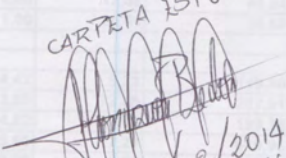
Las familias ecuatorianas que deseen adquirir una vivienda en proyectos de vivienda social, cuyo costo sea hasta 30.000 USD si sus ingresos mensuales no superan los 2.9 salarios básicos unificados, tendrán acceso al bono de la vivienda a través del MIDUVI y a un crédito en las siguientes condiciones.

CRÉDITO A 15 AÑOS PLAZO Y A UNA TASA DEL 6% DE INTERÉS

Valor del departamento o casa		DEPARTAMENTOS			CASAS		
		Bono vivienda	Ahorro obligatorio (Beneficiario)	Cuota mensual mínima	Bono Urbano	Ahorro obligatorio (Beneficiario)	Cuota mensual mínima
desde	hasta	USD	USD	USD	USD	USD	USD
	15.000 USD	6.000 USD	USD 434 (6 cuotas)	72 USD	5.000 USD	USD 706 (9 cuotas)	78 USD
15.001 USD	20.000 USD	5.000 USD	USD 723 (6 cuotas)	120 USD	4.000 USD	USD 1.129 (9 cuotas)	125 USD
20.001 USD	25.000 USD	3.500 USD	USD 1.978 (12 cuotas)	165 USD	3.000 USD	USD 2.472 (15 cuotas)	165 USD
25.001 USD	30.000 USD	2.500 USD	USD 2.529 (12 cuotas)	211 USD	2.000 USD	USD 3.146 (15 cuotas)	210 USD

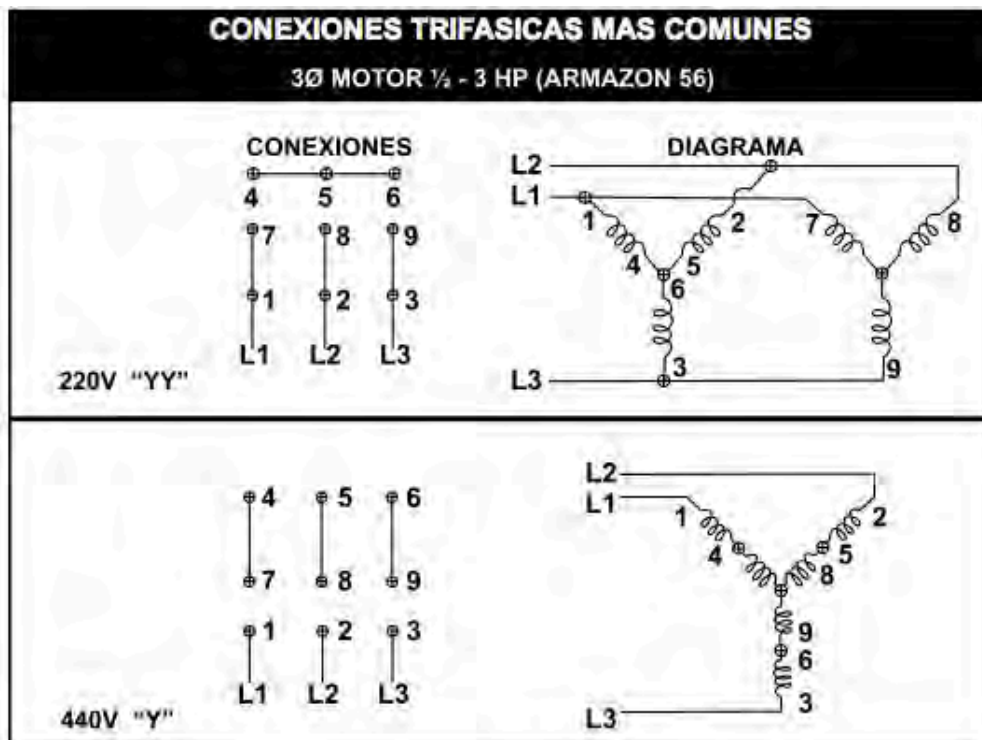
Denuncia a los traficantes de tierras al: **1800 335486**

Anexo 13.- Memorando de información inicial para el proyecto por el MIDUVI

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
MEMORANDO N° DP-TUNG-JW-005-02-014 Ambato, 17 de Febrero de 2014.				
PARA: Ing. Oscar Vásquez Y. DIRECTOR PROVINCIAL MIDUVI-TUNGURAHUA (E)				
DE: Ing. Jaime Wilcapi M. TECNICO MIDUVI-T.				
ASUNTO: <u>Presupuesto y plano de una vivienda Bono de Reasentamiento.</u>				
Mediante Oficio Nro. EDI-109-14, de fecha febrero 07 de 2014, la Arq. Concepción Bodón DIRECTORA EDI, Solicita se le proporcione al Sr. Pablo Daniel Lascano Montero, el presupuesto detallado y un plano estándar de una vivienda que cuente con el Bono de Reasentamiento del MIDUVI.				
En atención a lo solicitado mediante sumilla del Ing. Oscar Vásquez Y. Director Provincial Encargado, se adjunta el plano tipo y presupuesto para el reasentamiento La Paz II Etapa.				
Particular que comunico para los fines pertinentes.				
Atentamente:				
				
Ing. Jaime Wilcapi M. TECNICO MIDUVI-T.				
<i>CARTETA ESTUDIANTE</i>				
 17/02/2014 17:51.				
Tel.: 032-822286 032-421869 Martínez y Cevallos, Edificio 3EV www.miduvi.gob.ec				

Anexo 14.- Bomba de agua

CABLES Y PROTECCIONES PARA MOTORES										
MOTORES MONOFASICOS										
VOLTAJE DE OPERACION	DESDE 115 HASTA 127 V									
CAPACIDAD DEL MOTOR (HP)	0,25	0,3	0,5	0,75	1	1,5	2	3		
CORRIENTE A PLENA CARGA (AMPERES)	5,8	7,2	9,8	13,8	16	20	24	34		
CAPACIDAD DEL INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO (A)	15	15	20	30	30	40	50	70		
CALIBRE MINIMO DE CABLE AWG @ 20 M	14	14	12	10	10	8	8	8		
VOLTAJE DE OPERACION	DESDE 220 HASTA 230 V									
CAPACIDAD DEL MOTOR (HP)	0,25	0,3	0,5	0,75	1	1,5	2	3		
CORRIENTE A PLENA CARGA (AMPS)	2,9	3,6	4,9	6,9	8	10	12	17		
CAPACIDAD DEL INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO (A)	15	15	15	15	15	20	30	40		
CALIBRE MINIMO DE CABLE AWG @ 20'	14	14	14	14	14	12	10	8		
MOTORES TRIFASICOS										
VOLTAJE DE OPERACION	DESDE 220 HASTA 230 V									
CAPACIDAD DEL MOTOR (HP)	2	3	5	7,5	10	15	20	25	30	40
CORRIENTE A PLENA CARGA (AMPERES)	6,2	8,4	13,6	20	27	44	56	64	78	100
CAP. INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO (A)	15	15	20	30	40	70	100	100	125	175
CALIBRE MINIMO DE CABLE AWG @ 20 M	14	14	12	12	10	6	6	6	4	3
VOLTAJE DE OPERACION	DESDE 440 HASTA 460 V									
CAPACIDAD DEL MOTOR (HP)	2	3	5	7,5	10	15	20	25	30	40
CORRIENTE A PLENA CARGA (AMPS)	3,1	4,2	6,8	10	13,5	22	28	32	39	51
CAP. INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO (A)	15	15	15	15	20	20	40	50	50	100
CALIBRE MINIMO DE CABLE AWG @ 20'	14	14	14	14	14	12	10	8	8	6
LAS ESPECIFICACIONES DEL MOTOR PUEDEN VARIAR, POR FAVOR VERIFIQUE LA PLACA DEL MOTOR										



Anexo 15.- Modelo operativo

Es una guía de acciones que puede contener aspectos relevantes en la implementación como serían: etapas, objetivos o metas, actividades, recursos económicos, responsables y periodos de tiempo.

Tabla 4.4 Modelo operativo

FASES	OBJETIVO	ESTRATEGIA	ACTIVIDAD	RECURSOS	RESPONSABLE	TIEMPO	INDICADOR
FASE 1 Levantamiento de Información	Realizar lista de requerimientos del sector físico, del sector financiador y del público objetivo	Realizar estudio de campo para determinar características del espacio y realizar acercamientos con los usuarios	Realizar visitas de observación al espacio y estudiar circunstancias climáticas, sociales, etc.	Computador, hojas de registro, cámara fotográfica.	Investigador	3 Semanas	Informe de necesidades de los usuarios, número de personas por familia, economía.
FASE 2 Planificación	Realizar una lista de actividades para continuar con la recolección de información y	Realizar fichas de observación de las familias, desarrollar un sistema de nivelación para la variación de los espacios	Bocetar primeras ideas del proyecto físico, tomar notas sobre dimensiones, antropometría y	Hojas, lápiz, computador.	Investigador	1 Semana	Desarrollo del concepto.

dar bases al proyecto los aspectos técnicos necesarios.

FASE 3	Tomar información de la parte técnica, como planos técnicos, levantamiento físico y cortes de la vivienda a modificar.	Realizar planos técnicos con los cambios necesarios con la información recolectada.	Elaborar un modelo 3d de vivienda emergente sustentable aplicado sistemas de captación pluvial	Software 2d (CAD) y Software 3d (MAX) (CINEMA)	2d y 3d	Investigador, técnico del MIDU VI	2 Semanas	Proyecto virtual con dimensiones y circulaciones.
Ejecución								
FASE 4	Aplicar un plan de evaluación de acuerdo a los presupuestos	Aplicar instrumentos de seguimiento y monitoreo	observación	Hojas impresas		Empleados investigadores	2 semanas	Registros de evaluación de resultados
Evaluación								

Fuente: Realizado por el autor, Agosto 2014

Construcción	Barlovento	Sotavento
Superficies verticales de edificios	+0.8	
Anuncios, muros aislados, elementos con una dimensión corta en el sentido del viento	+1.5	
Tanques de agua, chimeneas y otros de sección circular o elíptica	+0.7	
Tanques de agua, chimeneas y otros de sección cuadrada o rectangular	+2.0	
Arcos y cubiertas cilíndricas con un ángulo de inclinación que no exceda los 45°	+0.8	-0.5
Superficies inclinadas a 15° o menos	+0.3 a 0	-0.6
Superficies inclinadas entre 15° y 60°	+0.3 a +0.7	-0.6
Superficies inclinadas entre 60° y la vertical	+0.8	-0.6

Material	Peso Unitario kN/m ³
A. Rocas	
Basalto	29.0 - 30.0
Granito	26.0 - 28.0
Andesita	26.0 - 28.0
Sienita	27.0 - 29.0
Pórfido	26.0 - 27.0
Gabro	29.0 - 31.0
Arenisca	26.0 - 27.5
Calizas compactas y mármoles	27.0 - 28.0
Pizarra para tejados	28.0
B. Piedras artificiales	
Adobe	16.0
Amianto-cemento	20.0
Baldosa cerámica	18.0
Baldosa de gres	19.0
Hormigón simple	22.0
Hormigón armado	24.0
Ladrillo cerámico prensado (0 a 10% de huecos)	19.0
Ladrillo cerámico perforado (20 a 30% de huecos)	14.0
Ladrillo cerámico hueco (40 a 50% de huecos)	10.0

Material	Peso Unitario kN/m³
Ladrillo artesanal	16.0
Bloque hueco de hormigón	12.0
Bloque hueco de hormigón alivianado	8.5
C. Materiales granulares	
Arena seca	14.5
Arena húmeda	16.0
Arena saturada	18.0
Arena de pómez seca	7.0
Ripio seco	16.0
Ripio húmedo	20.0
Grava (canto rodado)	16.0
Gravilla seca	15.5
Gravilla húmeda	20.0
Tierra seca	14.0
Tierra húmeda	18.0
Tierra saturada	20.0
D. Morteros	
Cemento compuesto y arena 1:3 a 1: 5	20.0
Cemento compuesto cal y arena	18.0
Cal y arena	16.0
Yeso	10.0
E. Metales	
Acero	78.5
Aluminio	27.0

Material	Peso Unitario kN/m³
Bronce	85.0
Cobre	89.0
Estaño	74.0
Fundición gris	72.0
Latón	85.0
Plomo	114.0
Zinc	72.0
F. Materiales diversos	
Alquitrán	12.0
Asfalto	13.0
Cal	12.0
Hielo	9.0
Libros y documentos	8.5
Papel	11.0
Plástico en planchas	21.0
Vidrio plano	26.0
Elementos secundarios	
G. Contrapisos y recubrimientos	kN/m²
Baldosa de mármol reconstituido, con mortero de cemento: por cada cm, de espesor	0.22
Baldosa de cerámica, con mortero de cemento: por cada cm, de espesor	0.20
Contrapiso de hormigón ligero simple, por cada cm, de espesor	0.16
Contrapiso de hormigón simple, por cada cm, de espesor	0.22
H. Cielorrasos y Cubiertas	kN/m²
De yeso sobre listones de madera (incluidos los listones)	0.20