REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Universidad Católica de Santa María

Facultad de Arquitectura e Ing. Civil y del Ambiente

Escuela Profesional de Arquitectura

"MÓDULO DE VIVIENDA DE EMERGENCIA ADAPTABLE Y PROGRESIVO, DEL NÚCLEO BASE A LA VIVIENDA PERMANENTE, ANTE LA OCURRENCIA DE DESASTRES DE ORIGEN NATURAL Y TECNOLÓGICO EN EL PERÚ"

Tesis presentada por las Bachilleres:

Burgos Valcárcel, Ligia Fernanda

Flores Ventura, Gabriela

Para optar por el Título Profesional de:

Arquitecto

Asesor:

Arq. Trillo Bedoya, Gonzalo Patricio

Arequipa – Perú

2021

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

ARQUITECTURA

TITULACIÓN CON TESIS

DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 27 de Abril del 2021

Dictamen: 001232-C-EPA-2021

Visto el borrador del expediente 001232, presentado por:

2015701712 - FLORES VENTURA GABRIELA
2015224222 - BURGOS VALCARCEL LIGIA FERNANDA

Titulado:

MÓDULO DE VIVIENDA DE EMERGENCIA ADAPTABLE Y PROGRESIVO, DEL NÚCLEO BASE A LA VIVIENDA PERMANENTE, ANTE LA OCURRENCIA DE DESASTRES DE ORIGEN NATURAL Y TECNOLÓGICO EN EL PERÚ

Nuestro dictamen es:

APROBADO

2242 - TRILLO BEDOYA GONZALO PATRICIO
DICTAMINADOR

2469 - ZUÑIGA ALFARO ALVARO EDUARDO
DICTAMINADOR

2564 - MARQUEZ ARRISUEÑO VICTOR EDUARDO
DICTAMINADOR

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Dedicatoria

A nuestras familias cuyo amor, comprensión y apoyo han sido y serán pilares fundamentales a lo largo de nuestras vidas.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Resumen

Tras la ocurrencia de un desastre surge la vivienda de Emergencia como respuesta inmediata y temporal para solucionar el alojamiento de quienes lo han perdido todo, en un contexto como el de Perú, donde la elevada exposición ante desastres naturales sumada a problemas de origen social y económico como las migraciones, el déficit de vivienda, la pobreza y la informalidad, provocan en la población grandes niveles de vulnerabilidad antes y después de ocurrida la emergencia; La respuesta actual por parte del gobierno genera desconfianza, al ser en su mayoría módulos temporales básicos y carpas que se deterioran rápidamente, utilizados en la mayoría de casos, por periodos mayores de lo previsto y desperdiciando recursos durante y finalizado el uso de los mismos, respuestas que no logran satisfacer las necesidades básicas de las familias y sus cambios en el tiempo. El presente trabajo se centra en el diseño de un modelo de vivienda de emergencia adaptable y progresivo, del núcleo base a la vivienda permanente, que busca garantizar buenas condiciones de habitabilidad a la población vulnerable tras la ocurrencia de un desastre, esto a través del uso de una metodología proyectual que genere un modelo progresivo, el cual aborda la complejidad real del tema donde un refugio provisorio es el punto de partida para lograr la reconstrucción habitacional ante una situación de emergencia, proporcionando diferentes posibilidades de crecimientos futuros a las familias, con el conocimiento de que una solución estandarizada no es capaz de responder a las diferentes necesidades de los usuarios y su entorno y tomando en cuenta que la vivienda no debe ser pensada como un objeto aislado, sino como una pieza a mayor escala, a partir de la cual se proponen formas de asentamiento capaces de reconstruir y formar un nuevo sentido de vida en comunidad.

Palabras clave:

Desastres, Vivienda de Emergencia, Módulo temporal, Adaptabilidad, Progresividad

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Abstract.

After the occurrence of a disaster of natural and / or technological origin, Emergency housing arises as an immediate and temporary response to solve the accommodation of those who have lost everything, in a context such as Peru, where the high exposure to natural disasters added to problems of social and economic origin such as migration, housing deficit, poverty and informality, cause in the population high levels of vulnerability before and after the emergency occurred, the current response by the government generates mistrust, as it is mostly temporary basic modules and tents that deteriorate rapidly, used in most cases, for periods longer than expected and wasting resources during and after their use, responses that fail to meet the basic needs of families and its changes over time. The present work focuses on the design of a progressive and adaptable emergency housing model, from the base living core to permanent housing, which seeks to guarantee good living conditions for the vulnerable population after the occurrence of a disaster, this through the use of a project methodology that generates a progressive model, which addresses the real complexity of the issue where a temporary shelter is the starting point to achieve housing reconstruction in an emergency situation, providing different possibilities of future growth to families, acknowledging that, a standardized solution is not capable of responding to the different needs of users and their environment and taking into account that the home should not be thought of as an isolated object, but rather as a larger-scale piece, from which they are proposed forms of settlement capable of rebuilding and forming a new sense of life in community.

Keywords:

Disasters, Emergency housing, Temporary module, Adaptability, Progressivity

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Introducción

Las condiciones geográficas, económicas y sociales de nuestro país nos posicionan en un lugar de especial exposición y vulnerabilidad ante diversos peligros de origen natural y tecnológico, la arquitectura de Emergencia suele ser pensada como una respuesta rápida y a corto plazo frente a estas situaciones, dejando de lado muchas veces los aspectos más importantes a tener en cuenta en el diseño de un alojamiento de emergencia.

Tomando en consideración que la función del arquitecto no reside solamente en el diseño de viviendas post-desastre sino en la prevención de daños, planificación del territorio, desarrollo e identificación de las cambiantes necesidades de usuarios y comunidades, surge esta investigación que busca ser una alternativa al actual módulo de vivienda temporal proporcionado por el estado tras situaciones de emergencia cuyas características no satisfacen las necesidades de los usuarios y no logran solucionar el problema habitacional en nuestro país.

Para poder desarrollar esta idea y cumplir con los objetivos planteados se desarrolla una estructura en base a una metodología proyectual, después de construir una base teórica, normativa y contextual se procede a desarrollar las cuatro etapas operativas, se analizarán casos de estudio para construir una perspectiva arquitectónica de modelos de vivienda de emergencia, se analizará la realidad social, demográfica y geográfica nacional para conocer los diferentes requerimientos y necesidades de los usuarios, se elaborarán premisas y criterios en base a guías y manuales de organizaciones internacionales para finalmente en la cuarta etapa, tras el análisis y síntesis de la información producida en las anteriores etapas y capítulos, proponer el diseño del modelo de vivienda de emergencia adaptable y progresiva, en un contexto donde la respuesta actual trae consigo mayores problemas a futuro y la molestia e inconformidad de la población, para lograr así, que la arquitectura de emergencia caracterizada por ser efímera logre permanecer en el tiempo, siendo el inicio de una solución a largo plazo, que mejore las condiciones de habitabilidad, el acceso a vivienda, el uso de recursos y sea capaz de satisfacer las necesidades cambiantes de los usuarios a través del tiempo.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

ÍNDICE

DICTAMEN APROBATORIO

DEDICATORIA

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

Capítulo I: Generalidades 1

1. Título de la Investigación 1

1.1. Tema 1

1.2. Motivación 1

1.3. Justificación del tema 1

1.3.1. Importancia 1

1.3.2. Viabilidad 2

2. Planteamiento del problema 2

2.1. Descripción de la situación problemática 2

2.2. Formulación del problema 5

2.3. Objetivos de la Investigación 5

2.3.1. General 5

2.3.2. Específicos 5

3. Alcances y Limitaciones 6

3.1. Alcances 6

3.2. Limitaciones 6

4. Hipótesis y variables 6

4.1. Formulación de hipótesis 6

4.2. Variables 7

Capítulo II: Marco histórico 8

1. Emergencia en el Perú 8

2. Arquitectura efímera 11

3. Arquitectura de emergencia 12

Capítulo III: Marco teórico 19

1. Definición de términos básicos 19

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

1.1. Vivienda de emergencia 19
1.2. Región Geográfica 19
1.3. Déficit Habitacional 20
1.4. Desastre 20
1.5. Estrategia Progresiva 20
1.6. Temporalidad y permanencia 21
1.7. Efímero 21
1.8. Habitabilidad 21
1.9. Flexibilidad 22
1.10. Adaptabilidad 22
2. Estado del arte 22
3. Bases teóricas 25
3.1. Los desastres 25
3.2. Conceptos clave 26
3.3. Clasificación de los desastres según origen y amenaza 26
3.3.1. De origen Natural 27
3.3.2. De origen Tecnológico (Inducido por la Actividad del hombre) 28
3.4. Vulnerabilidad 28
3.4.1. Vulnerabilidad física 29
3.5. Fases del desastre 30
3.6. Déficit habitacional 32
3.7. Arquitectura de emergencia 32
3.7.1. Respuestas post emergencia 33
3.7.2. Condiciones de alojamiento 37
3.8. Habitar y transitoriedad 38
3.8.1. Habitar 39
3.8.2. Transitoriedad 39
3.8.3. Habitabilidad 40
3.8.4. Riesgo 40
3.8.5. Condiciones y necesidades básicas 41
3.9. Modelo progresivo 41
3.9.1. Progresividad 42

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.9.2. Estrategia progresiva 42
3.9.3. Vivienda progresiva 43
Capítulo IV: Marco Contextual 44
1. Ubicación Geográfica 44
2. Vulnerabilidad física y territorial en el Perú 44
3. Estadísticas de Emergencias 47
4. Respuesta del Perú tras Emergencias 51
4.2.1. Marco legal 51
4.2.2. Estrategias Nacionales 56
4.2.3. Concurso proyecto FOCAPREE 56
4.2.4. Estrategia de albergue temporal 57
4.2.5. Modelo de vivienda temporal actual 58
Capítulo V: Marco Referencial 63
1. Referencias operativas 63
Capítulo VI: Marco Operativo 69
1. **Etapa I. Casos de Estudio** 69
1.1. Objetivo 69
1.2. Metodología 69
1.3. Casos de estudio 69
1.3.1. Paper Log House - Shigeru Ban Architects 69
1.3.2. Proyecto Villa Verde- Elemental Arquitectos 74
1.3.3. Cruz Roja Española en Haití 78
1.3.4. Vivienda de Emergencia ONEMI 84
1.4. Análisis comparativo 89
1.5. Conclusiones capitulares etapa I 92
1.5.1. Comparación por tipologías 92
1.5.2. Comparación por aspectos constructivos 95
2. **Etapa II** 97
2.1. Objetivo 97
2.2. Metodología 97
2.3. Perfil de Usuario en el Perú 97
2.3.1. El usuario y el hábitat transitorio 97

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

2.3.2. Tipos de hogares 99
2.3.3. Miembros promedio por hogar 103
2.4. Atributos de la calidad de vida vinculada con la vivienda de Emergencia 104
2.4.1. Resultados de la encuesta 105
2.5. La vivienda en el Perú 108
2.5.1. Factores sociales y culturales relacionados con la vivienda 108
2.6. Materiales y sistemas constructivos 109
2.6.1. Materiales y sistemas constructivos tradicionales 109
2.6.2. Sistemas constructivos tradicionales 112
2.6.3. Materiales y sistemas constructivos alternativos 114
2.7. Conclusiones capitulares etapa II 124
3. **Etapa III. Criterios de diseño** 128
3.1. Objetivo 128
3.2. Metodología 128
3.3. Descripción general de los criterios de diseño 128
3.4. Criterios a partir de necesidades humanas y domésticas 129
3.5. Criterios a partir de requisitos generales establecidos 140
3.6. Criterios a partir de requisitos técnicos 144
3.7. Conclusiones capitulares etapa III 150
4. **Etapa IV. Planteamiento proyectual** 156
4.2.6. Objetivo 156
4.3. Metodología 156
4.4. Propuesta conceptual 156
4.5. Propuesta arquitectónica 157
4.6. Propuesta programática 168
4.7. Zonificación 172
4.8. Instalaciones de servicios 179
4.9. Resultados de la propuesta 181
4.9.1. Imágenes 183
4.10. Escenarios 189
4.10.1. Imágenes 190
4.11. La adaptabilidad del módulo 192

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

4.11.1. Imágenes 194
4.12. Ensamblaje del módulo base 195
4.12.1. Descripción de los componentes del módulo base 198
4.12.2. Componentes 208
4.12.3. Plano de montaje 209
4.12.4. Secuencia de armado 210
4.12.5. Manual de Instalación 225
4.13. Gestión, financiamiento y presupuesto 226
4.13.1. Presupuesto 228
4.14. La progresividad del módulo 230
4.14.1. Resultados 231
4.15. La propuesta urbana 239
4.15.1. Requerimientos espaciales del hábitat de Emergencia 239
4.15.2. Criterios de ordenamiento urbano 240
4.15.3. Resultados 245
4.15.4. Imágenes 248
4.16. Implantación del módulo en un escenario real 251
4.16.1. Resultados 253
4.16.2. Imágenes 254
Comparación final 256
Conclusiones y recomendaciones 258
Referencias 260
Anexos 272

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Lista de tablas.

Tabla 1 Categorías de centro poblados en condiciones de vulnerabilidad Alta 46
Tabla 2 Categorías de centro poblados en condiciones de vulnerabilidad Muy Alta 46
Tabla 3 Emergencias ocurridas según departamentos, primer semestre 2019 47
Tabla 4 Potencial población expuesta a diferentes peligros 51
Tabla 5 Perú: hogares en viviendas particulares con ocupantes presentes según tipo de hogar 1993, 2007 y 2017 100
Tabla 6 Tabla simplificada de requerimiento de agua para la supervivencia (por persona) 162
Tabla 7 Presupuesto de materiales para la instalación del módulo de vivienda de Emergencia 229

Lista de figuras.

Figura 1 Resumen de emergencias y daños en el periodo 2003-2008. 10
Figura 2 Número de viviendas destruidas según fenómenos importantes 10
Figura 3 "Cottages" de la US Army Corps of Engineer 12
Figura 4 Izquierda: Dymaxion House – Derecha: Dymaxion Deployment 13
Figura 5 Refugio primitivo y transportable de Alvar Aalto 14
Figura 6 Vivienda Nissen Hut 14
Figura 7 Unidades sociales de emergencia, cápsulas plug-in 15
Figura 8 Iglú de Poliuretano 16
Figura 9 Shigeru Ban, SCAF 16
Figura 10 Sistema Dom-ino, perspectiva y planta tipo 18
Figura 11 Barrio PREVI con 24 tipos de agrupaciones y una veintena de unidades cada una. ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Figura 12 Quinta Monroy, tipologías entregadas y desarrollo del entorno en años 2004 y 2006. ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Figura 13 Definición de términos básicos 26
Figura 14 Definición de desastres de origen natural 27
Figura 15 Definición de desastres de origen tecnológico 28
Figura 16 Niveles de Vulnerabilidad Física 29
Figura 17 Estrato, descripción y valor de la vulnerabilidad 30

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 18 Secuencia cíclica de las etapas de un desastre 30
Figura 19 Viviendas ubicadas en el fondo de la vertiente, que podría terminar en un desastre en caso de una lluvia en el sector alto 46
Figura 20 Viviendas destruidas por emergencia según Regiones Naturales, primer semestre 2019. 48
Figura 21 Emergencias ocurridas según regiones naturales, primer semestre 2019 48
Figura 22 Viviendas afectadas por emergencias según Regiones Naturales 49
Figura 23 Viviendas destruidas por emergencia según grandes grupos de fenómenos, primer semestre 2019 49
Figura 24 Viviendas afectadas por emergencias según grandes grupos de fenómenos, primer semestre 2019 50
Figura 25 Procedimiento para la entrega de MTV en casos de declaratoria de Estado de Emergencia o en situación de Emergencia 54
Figura 26 Proyectos desarrollados Costa, Selva y Sierra 56
Figura 27. Albergue. Banco de fotos del INDECI 57
Figura 28 Vista en planta & área y dimensiones referenciales del MTV-1 59
Figura 29 Vista en planta & área y dimensiones referenciales del MTV-2 59
Figura 30 Condiciones de los módulos de vivienda temporal 61
Figura 31 Ubicación de la ciudad de Kobe 70
Figura 32 Materialidad de la propuesta 71
Figura 33 Posibles configuraciones de Paper Log House 72
Figura 34 Figura Variaciones de Paper Log House en (a) Turquía, (b) India y (c) Filipinas 73
Figura 35 Mapa de ubicación de Constitución - Chile 74
Figura 36 Villa Verde materialidad y estructura 75
Figura 37 Desarrollo incremental de la vivienda 76
Figura 38 Sistema estructural 77
Figura 39 Proceso Constructivo 77
Figura 40 Villa Verde en la actualidad 78
Figura 41 Puerto Príncipe, devastada 79
Figura 42 Cómo funciona el alojamiento progresivo 79
Figura 43 Cambio de cerramiento 80
Figura 44 Vivienda progresiva con cerramiento de tarpaulín 80
Figura 45 Propuesta con 2 módulos 81

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 46 Propuesta con 2 módulos actual 81
Figura 47 Scenarios for the Shelter/Housing Continuum 82
Figura 48 CRE. Haití, montaje (A,B y C) 82
Figura 49 Isometría y materiales 85
Figura 50 Planta y corte 86
Figura 51 Esquema colocación de piso sobre estructura 86
Figura 52 Esquema unión paneles 87
Figura 53 Respuesta de los 4 modelos ante la situación de desastre, tipo de solución y costo total de su construcción e implementación 89
Figura 54 Materiales utilizados por los 4 modelos, su capacidad de ocupación y dimensiones y su respuesta en cuanto a forma y movimiento 90
Figura 55 Método, mano de obra y tiempo de implementación de cada modelo, vida útil y características que logran su sostenibilidad 91
Figura 56 Comparación de casos de estudio según dimensiones / superficie 92
Figura 57 Comparación de casos de estudio referente a la existencia de Servicios 93
Figura 58 Comparación de casos de estudio referente a la existencia de Espacio abierto 94
Figura 59 Adaptación de los modelos referente a condiciones climáticas y necesidades de ventilación e iluminación 94
Figura 60 Comparación de casos de estudio referente al tipo de vivienda propuesta 95
Figura 61 Principales materiales empleados en la estructura principal y cerramientos de los casos de estudio 96
Figura 62 Perú: hogares en viviendas particulares con ocupantes presentes, según área de residencia y tipo de hogar, 2017 100
Figura 63 Composición de hogares nucleares 101
Figura 64 Composición de hogares extendidos 101
Figura 65 Composición de hogares compuestos 102
Figura 66 Composición de hogares unipersonales 102
Figura 67 Composición de hogares sin núcleo conyugal 103
Figura 68 Perú: Hogares, según número de miembros del hogar, 2017 103
Figura 69 Porcentaje de participación de los diferentes grupos etarios 105
Figura 70 Porcentaje de participación según la región del Perú 106
Figura 71 Opinión sobre atributos de la calidad de vida vinculada a la vivienda según expertos 106

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 72 Opinión sobre atributos de la calidad de vida vinculada a la vivienda según población encuestada 107
Figura 73 Materiales base de origen mineral y vegetal 109
Figura 74 Comparación de la quincha y sus características según región 110
Figura 75 Comparación del bloque de concreto y ladrillo y sus características según región..... 110
Figura 76 Comparación del Adobe y sus características según región 111
Figura 77 Comparación de la madera y sus características según región..... 111
Figura 78 Sistema constructivo de casa compacta de un piso con teatinas, al medio sistema de balcón interior y abajo sistema para alar o ramada 112
Figura 79 Variantes sistemas constructivos en Piura..... 112
Figura 80 Sistema constructivo de gran sencillez 113
Figura 81 Sistema constructivo sonde se combina la piedra y el adobe 113
Figura 82 Sistema constructivo típico en Lamas 114
Figura 83 Sistema constructivo de techos de palma, sobre estructura de troncos rollizos 114
Figura 84 Capas que componen un envase de Tetrapack..... 115
Figura 85 Proceso de construcción de vivienda en base a desechos de Tetrapack y plástico PET... 116
Figura 86 Bloques de papel comprimido 117
Figura 87 Proceso de fabricación de ladrillos de Papercrete..... 117
Figura 88 Clasificación de los RCD..... 118
Figura 89 Clasificación de los residuos de la construcción y demolición..... 119
Figura 90 Alternativa de gestión de uso de residuos..... 120
Figura 91 Collage de la implementación de los RCD..... 121
Figura 92 Muro de botellas 122
Figura 93 Bloques y estructuras de plástico..... 122
Figura 94 Construcciones con paneles SIP MGO..... 123
Figura 95 Características de la placa MGO..... 123
Figura 96 Materiales tradicionales y alternativos, productos y principales aplicaciones..... 125
Figura 97 Materiales tradicionales, ventajas y desventajas..... 126
Figura 98 Materiales alternativos y tradicionales, ventajas y desventaja 127
Figura 99 Criterio: Seguridad..... 129
Figura 100 Criterio: Permanencia 130
Figura 101 Criterio: Recursos 130

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 102 Criterio: Adaptabilidad 131
Figura 103 Criterio: Personalización 132
Figura 104 Criterio: Privacidad 132
Figura 105 Criterio: Relaciones sociales exteriores 133
Figura 106 Criterio:Relaciones sociales interiores 134
Figura 107 Criterio: Iluminación 135
Figura 108 Criterio: Dormir 136
Figura 109 Criterio: Cocinar 137
Figura 110 Criterio: Núcleo sanitario 138
Figura 111 Criterio: Asear-Lava 138
Figura 112 Criterio: Almacenamiento 139
Figura 113 Criterio: Dimensiones 140
Figura 114 Criterio: Transporte 141
Figura 115 Criterio: Durabilidad y tiempo de vida 142
Figura 116 Criterio: Ensamblaje 143
Figura 117 Criterio: Techos 145
Figura 118 Criterio: Resistencia al agua 146
Figura 119 Criterio: Ventilación cruzada 147
Figura 120 Criterio: Confort 148
Figura 121 Criterio: Resistencia al fuego 149
Figura 122 Criterios a partir de necesidades humanas y domésticas 151
Figura 123 Criterios a partir de necesidades humanas y domésticas 152
Figura 124 Criterios a partir de requisitos generales establecidos 153
Figura 125 Criterios a partir de requisitos generales y técnicos 154
Figura 126 Criterios a partir de requisitos técnicos 155
Figura 127 Proceso de alojamiento de transición incremental en comparación con un enfoque de varias fases 157
Figura 128 Residuos, tratamientos y usos de los diferentes componentes del Baño Seco 159
Figura 129 Componentes del baño seco 159
Figura 130 Recolección y uso de agua de lluvias en la vivienda 161
Figura 131 Diagrama de ventilación cruzada en relación con el altillo 163
Figura 132 Espacios flexibles y muebles móviles 164

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 133 Componente 165
Figura 134 Módulo 165
Figura 135 Unidad 166
Figura 136 Subconjunto 167
Figura 137 Ítems relacionados a las necesidades humanas y domésticas a partir de los criterios de diseño 168
Figura 138 Correlación de las necesidades humanas de Maslow y los ítems desarrollados en base a necesidades humanas y domésticas 169
Figura 139 Espacios generados a partir de las actividades y necesidades y su ámbito 170
Figura 140 Posibles distribuciones según modulación y zonas definidas 170
Figura 141 Ubicación de la unidad húmeda en la vivienda 171
Figura 142 Ubicación del área de servicios multiuso en la vivienda 171
Figura 143 Zonificación final de la vivienda de Emergencia 172
Figura 144 Zonificación modulo A Y B – Relación con satisfacción de las necesidades 172
Figura 145 Detalles de intalaciones instalaciones sanitarias 180
Figura 146 Bulto N°1 del kit de vivienda 196
Figura 147 Bulto N°2 del kit de vivienda 197
Figura 148 Bulto N°3 del kit de vivienda 197
Figura 149 Componente: Apoyos 198
Figura 150 Componente: Vigas transversales 198
Figura 151 Componente: Vigas longitudinales 199
Figura 152 Componente: Viguetas 199
Figura 153 Componente: Soleras 200
Figura 154 Componente: Montante de término 200
Figura 155 Componente: Unión de paneles 201
Figura 156 Componente: Paneles muro 202
Figura 157 Componente: Paneles irregulares 202
Figura 158 Componente: Paneles irregulares - desperdicio 203
Figura 159 Componente: Paneles puerta 203
Figura 160 Componente: Panel Ventana A 204
Figura 161 Componente: Panel Ventana B 204
Figura 162 Componente: Panel Ventana C 205

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 163 Componente: Paneles piso divididos 205
Figura 164 Componente: Paneles piso 205
Figura 165 Componente: Panel baño seco 206
Figura 166 Componente: Coberturas 206
Figura 167 Informacion contenida en los planos de montaje 209
Figura 168 Ubicación de apoyos 210
Figura 169 Nivelación método de la manguera 210
Figura 170 Ubicación de apoyos según triangulación 211
Figura 171 Ubicación apoyos intermedios 211
Figura 172 Presentación de vigas 212
Figura 173 Conexión vigas principales e intermedias 212
Figura 174 Planta viguetas y detalles 213
Figura 175 Disposición de paneles piso 213
Figura 176 Detalle Panel Piso y uniones 214
Figura 177 Colocación y detalle de soleras exteriores 214
Figura 178 Colocación y detalle soleras interiores 215
Figura 179 Montaje panel esquina 215
Figura 180 Montaje unión, panel y columna 216
Figura 181 Instalación paneles lado M2 y Montantes de término 216
Figura 182 Paneles primer piso y montante 217
Figura 183 Colocación y detalle panel muro interior 217
Figura 184 Sistema de tijeras para colocación de panel muro 218
Figura 185 Colocación soleras superiores 218
Figura 186 Colocación y detalle viguetas para altillo 219
Figura 187 Posición panel piso altillo 219
Figura 188 Colocación y detalle solera doble 220
Figura 189 Instalación tabiques altillo 220
Figura 190 Paneles muro irregulares 221
Figura 191 Colocación y detalle solera para cubierta 221
Figura 192 Colocación y detalle solera para cubierta 222
Figura 193 Instalación de techos 222
Figura 194 Módulo climático zonas cálidas 223

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 195 Módulo climático zonas frías.....224
Figura 196 Niveles de Emergencia y capacidad de respuesta.....226
Figura 197 Ambitos de satisfacción de las necesidades en el habitat de Emergencia 240
Figura 198 Clasificación de circulaciones 241
Figura 199 Jerarquías espaciales.....241
Figura 200 Ordenamiento en conjunto y sub-conjunto opción A.....242
Figura 201 Ordenamiento en conjunto y sub-conjunto opción B.....243
Figura 202 Ordenamiento en conjunto y sub-conjunto opción C.....243
Figura 203 Área de intervención.....251
Figura 204 Imagen del lugar.....251
Figura 206 Zonificación reglamentaria de la zona de intervención 252
Figura 205 Cuadro normativo de la zona 252

Lista de anexos.

Mapa de vulnerabilidad Física del Perú.....268
Encuesta atributos de la calidad de vida vinculada con la vivienda de Emergencia.....269
Especificaciones técnicas panel SIP MGO.....275
Cuadro de criterios de selección de lugar para un albergue.....277

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Capítulo I: Generalidades

1. Título de la Investigación

1.1.Tema

Módulo de vivienda de emergencia adaptable y progresivo, del núcleo base a la vivienda permanente, ante la ocurrencia de desastres de origen natural y tecnológico en el Perú.

1.2.Motivación

Nuestro país está especialmente expuesto a fenómenos tanto de origen natural como de origen tecnológico, si sumamos a esto el actual déficit de vivienda y el crecimiento informal de las ciudades que ha provocado el asentamiento en zonas de riesgo a lo largo de los años, nos encontramos frente a una realidad donde la población enfrenta una situación de extrema inseguridad y peligro. Sabemos que el papel de la arquitectura es esencial para responder de manera rápida y eficaz ante situaciones de emergencia, sin embargo, en nuestro país las soluciones brindadas son política y económicamente viables más no se centran en satisfacer las necesidades de la población y mejorar sus condiciones de vida tras la emergencia, siendo ineficientes y provocando vulnerabilidad entre la población afectada.

Es por esto que consideramos que parte del trabajo como arquitectas es brindar soluciones que mejoren la calidad de vida de la población, especialmente a las de situación vulnerable, debido a que cada persona y lugar tiene necesidades diferentes y ante esto una respuesta genérica no será capaz de responder y mejorar la situación. Pretendemos buscar una solución que no sólo sea temporal, sino que con el paso del tiempo logre convertirse en una respuesta permanente para la población afectada tras una emergencia.

1.3.Justificación del tema

1.3.1. Importancia

El presente trabajo se centra en el diseño de la vivienda de emergencia en el Perú, nuestro país se encuentra especialmente expuesto a fenómenos naturales y tecnológicos, esto sumado al gran déficit habitacional da como resultado situaciones de vulnerabilidad extremas tras las emergencias. El trabajo es un importante aporte para abordar la complejidad real del

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

tema, donde un refugio provisorio es el punto de partida para lograr la reconstrucción habitacional ante una situación de emergencia de manera permanente y capaz de dar buenas condiciones de vida a la población.

Los actuales módulos de vivienda temporal de Emergencia del Perú son realizados con materiales prefabricados de baja calidad al ser utilizados por un periodo mayor del previsto y desperdiciando recursos durante y finalizado el uso de los mismos, por lo tanto, el presente trabajo pretender dar una solución sostenible y económicamente viable que logre satisfacer las necesidades de los damnificados no solo de manera temporal sino de manera permanente.

1.3.2. Viabilidad

Debido a la situación actual provocada por la pandemia se necesitará trabajar de manera virtual para cumplir con las restricciones de distanciamiento social por lo cual se requerirá de medios tecnológicos y plataformas que permitan una constante comunicación y trabajo remoto. El acceso a la información necesitada para la investigación se hará solamente a través de recursos electrónicos extraídos de bases de datos confiables y testimonios obtenidos de manera virtual.

2. Planteamiento del problema

2.1.Descripción de la situación problemática

El INDECI (2006) nos presenta las condiciones geográficas de nuestro país para demostrar la razón en la frecuencia de la ocurrencia de fenómenos naturales:

> El Perú, por encontrarse ubicado en el borde oriental del Cinturón de Fuego del Océano Pacífico, por la presencia de la Corriente Peruana, la proximidad a la Línea Ecuatorial, la influencia de la Amazonía y presencia de la Cordillera de los Andes, está expuesto a diversos peligros de origen natural, tales como: sismos, tsunamis, deslizamientos, derrumbes, actividad volcánica, precipitaciones, vientos intensos, granizadas, heladas, entre otros. (pág. 5)

Sumada a la elevada exposición ante desastres naturales existen problemas de origen social y económico como las migraciones, el déficit de vivienda, la pobreza y la informalidad

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

que provocan que la mayoría de la población se encuentre en estado vulnerable siendo esta la población que se ve más afectada tras la ocurrencia de un desastre.

Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática, "el déficit habitacional para el 2015 a escala nacional era del 12.9%" (Timaná & Castañeda, 2019). Actualmente para el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS) "el déficit habitacional asciende a 1.6 millones" provocando que el Perú sea considerado el tercer país con mayor déficit habitacional de América Latina, "siete de cada diez viviendas se construyen informalmente, lo que genera condiciones de vivienda inadecuada, precariedad física y legal, e incrementa la vulnerabilidad de los hogares ante fenómenos naturales." (Bruce, 2017)

"Se ha estimado que el 35.1% (44'915,800.3 ha.) del territorio nacional se encuentra en condiciones de susceptibilidad Muy Alta" (Ministerio del Ambiente, 2011). De acuerdo con el informe Vulnerabilidad del Perú ante los desastres naturales según el Banco Mundial, "el eje básico de minimización de daños se basa en tres elementos: infraestructura con materiales y en zonas adecuadas, población capacitada y un gobierno con sistema de mitigación de desastres eficiente y eficaz." (Taype, 2017). Lamentablemente a pesar de la existencia de planes de respuesta ante desastres en el Perú, la situación real pone en evidencia las fallas e incumplimiento de dichos planes, esto se pone en evidencia en la Política Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres al 2050, donde el PCM (2021) identifica las principales causas de alta vulnerabilidad entre las cuales se menciona el inadecuado uso y ocupación del territorio provocado por las diferencias sociales y económicas, la falta de planificación en base a la gestión de riesgos y los procesos migratorios e incremento de la población, se menciona también el poco conocimiento en materia de gestión de riesgos que se ve reflejado a su vez en la débil gobernanza e institucionalización por parte del estado y la aplicación de marcos normativos en este sentido.

Las estadísticas nacionales demuestran que:

> Solamente en el primer semestre del año 2019, el INDECI registró en el Sistema de Información Nacional para la Respuesta y Rehabilitación - SINPAD un total de 8,180 emergencias, ocasionando los siguientes daños materiales: 1,405 viviendas destruidas; 31,986 viviendas afectadas y 5,812 viviendas inhabilitadas. (INDECI, 2019, pág. 19)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Dentro del sistema de mitigación de daños ya mencionado surge la vivienda de emergencia como respuesta inmediata y temporal para solucionar el alojamiento de quienes lo han perdido todo. En el contexto nacional, las respuestas proporcionadas por el gobierno son en su mayoría módulos temporales básicos y carpas que se deterioran rápidamente y no satisfacen las necesidades básicas de las familias, evidencia de esto son los numerosos reportajes en medios de comunicación que demuestran las malas condiciones de vida y deterioro de dichas carpas y módulos temporales de vivienda proporcionados por el estado y las condiciones a las que se ven expuestos los damnificados con el paso del tiempo.

Casos claro de esta situación encontramos en Arequipa donde "más de 100 familias afectadas por lluvias afrontan crisis por el coronavirus viviendo en carpas" (La República, 2020). Tras las fuertes lluvias muchos hogares resultaron con serios daños y ante la incapacidad de los propietarios de reparar o encontrar una nueva vivienda, las carpas se convirtieron en alojamiento permanentes a pesar de las precarias condiciones de vida.

En muchos casos, la situación provisional que debía durar algunas semanas se convierte en meses y en otros casos, años; Lambayeque es un claro ejemplo donde se instalaron módulos provisionales para las familias damnificadas tras el fenómeno del Niño Costero, sin embargo, tras 2 años de ocurrida la Emergencia, existen familias que aún viven en los módulos temporales, en condiciones inhabitables expuestos a altas temperaturas, la falta de servicios básicos, los zancudos en tiempo de dengue y los módulos deteriorados por el paso del tiempo y las condiciones climáticas.

Las situaciones de Emergencia no quedan reducidas solamente a desastres naturales, sino también a desastres de origen tecnológico, inducido por la actividad del hombre, ejemplos recientes sucedieron en Villa el Salvador tras la deflagración y explosión de una cisterna que trasladaba GLP, donde además de perder 34 vidas humanas y dejar cientos de heridos, más de 20 viviendas fueron afectadas, caso similar ocurrió en el Jr. Callao en el Cercado de Lima, tras un incendio que destruyó decenas de viviendas dejando a más de 60 familias desamparadas, ambos escenarios afectados e interrumpidos por la pandemia del COVID-19.

En muchos casos, la mayoría de la población se encuentra en situación vulnerable incluso antes de la emergencia, al no recibir ayuda o siendo esta inadecuada, se incrementa el

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

estado de vulnerabilidad de las misma. Actualmente la vivienda de emergencia en el Perú genera muchas interrogantes no solo por la calidad de la vivienda sino por el mismo costo, todo esto justificado en la necesidad de una actuación rápida frente a las emergencias, impidiendo abordar la complejidad real del tema donde un refugio provisorio es el punto de partida que no solo debe solucionar una emergencia de manera instantánea sino proyectar una solución permanente capaz de dar buenas condiciones de vida a la población.

2.2.Formulación del problema

En el Perú, el modelo de vivienda temporal de emergencia actual proporcionado tras un desastre no garantiza las condiciones de vida y habitabilidad mínimas y necesarias, además de perder recursos al no proyectar soluciones progresivas y permanentes que solucionen la situación habitacional a largo plazo.

2.3.Objetivos de la Investigación

2.3.1. General

Diseñar un módulo de vivienda de emergencia adaptable y progresivo, del núcleo base a la vivienda permanente, que garantice buenas condiciones de habitabilidad a la población vulnerable tras la ocurrencia de un desastre en el Perú.

2.3.2. Específicos

i. Construir una perspectiva arquitectónica de modelos de vivienda de Emergencia, mediante el análisis cualitativo y empírico de cuatro casos de estudio internacionales.
ii. Caracterizar los diferentes requerimientos, condiciones y necesidades de los usuarios, mediante el análisis de la realidad social, demográfica y geográfica de nuestro país.
iii. Elaborar criterios de diseño de vivienda de Emergencia, mediante el análisis y síntesis de información recopilada en capítulos interiores y el uso de guías y manuales de organizaciones internacionales.
iv. Proyectar el diseño de un módulo de vivienda de emergencia adaptable y progresivo del núcleo base a la vivienda permanente.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

3. Alcances y Limitaciones

3.1.Alcances

Se desarrollará un módulo de vivienda de emergencia que tenga como característica la adaptabilidad y progresividad del diseño, aplicando materiales accesibles y de buena calidad que además garanticen la facilidad y rapidez de instalación y montaje del módulo, se plantean además posibilidades de crecimiento y agrupamiento en base al módulo base, pensado en la búsqueda de la permanencia del diseño para satisfacer y garantizar no sólo las necesidades y condiciones básicas de habitabilidad del refugio post-emergencia sino como punto de partida para la reducción de los altos niveles de vulnerabilidad y la solución del problema habitacional que atraviesa actualmente nuestro país.

3.2.Limitaciones

- El desarrollo de la propuesta se realizará a través de simulaciones de distintas alternativas de solución, pero no se enfocará a la materialización física de estas.
- Al contar con información limitada de normas sobre el diseño de vivienda de emergencia en el Perú se recolectará información de países que hayan desarrollado el tema a mayor profundidad.
- Las especificaciones técnicas, manuales de instalación, ensamblaje y demás se desarrollarán solamente para el módulo base de la propuesta más no de los futuros crecimientos planteados.
- El diseño propuesto de vivienda en la investigación se plantea en base a conceptos de la especialidad de arquitectura de Emergencia, de querer ser aplicado en otros contextos deberá ser revisado y modificado según sea necesario.

4. Hipótesis y variables

4.1.Formulación de hipótesis

Al diseñar un módulo de vivienda de emergencia adaptable y progresivo será posible dar acceso a una vivienda permanente que sea capaz de garantizar las condiciones de vida y habitabilidad mínimas necesarias tras una Emergencia y que además logre contribuir a la solución de la situación habitacional de los afectados a largo plazo.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

4.2.Variables

VARIABLE	INDICADORES	SUB INDICADORES	UNIDAD DE MEDIDA	HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS
DISEÑO DE VIVIENDA	ZONIFICACIÓN Y PROGRAMA	Área de hospedaje	m^2	Planos y diagramas
		Área de servicios	m^2	Planos y diagramas
		Área productiva	m^2	Planos y diagramas
		Número de ambientes	N°	Mapas sensibles y diagramas
		Interrelación de ambientes	-	Mapas sensibles y diagramas
	HABITABILIDAD	Ventilación	-	Diagramas y apuntes
		Iluminación	-	Diagramas y apuntes
		Dotación mínima (agua y electricidad)	-	Planos y diagramas
		Materialidad	-	Planos, fotografías y referencias documentales
MODELO PROGRESIVO	PROGRESIVIDAD	Flexibilidad	-	Planos, fotografías y referencias documentales
		Adaptabilidad	-	Planos, fotografías y referencias documentales
		Movilidad	-	Planos, fotografías y referencias documentales
		Montaje	# horas	Planos, fotografías y referencias documentales
		Acoplamiento	# horas	Planos, fotografías y referencias documentales
		Composición	-	Planos, diagramas y apuntes

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Capítulo II: Marco histórico

En el siguiente capítulo se explicará una breve historia de la arquitectura de emergencia para entender su aparición y desarrollo a lo largo de los años tanto en el Perú como a nivel mundial, apoyado de proyectos que han sido relevantes a lo largo de la historia. Posteriormente se expondrá el surgimiento de la vivienda progresiva con el fin de entender sus implicaciones e importancia para finalmente tener un punto de partida en la investigación que unirá ambos conceptos.

1. Emergencia en el Perú

El Perú posee un gran historial en cuanto a historia de desastres y emergencias se refiere, esto, como se verá en los capítulos siguientes se da debido a la ubicación y condiciones geográficas del territorio, configurando panoramas de desastre no solo provocados por la acción de la naturaleza sino también de la mano del hombre, el propósito de establecer esta información no es identificar todos los desastres ocurridos a lo largo de la historia sino más bien entender la necesidad de contar con una respuesta adecuada a la inminente ocurrencia de los mismos.

En su libro Estudios de historia medioambiental. Perú, siglos XVI-XX, Seiner (2002), intenta explicar los efectos provocados por los desastres en el desarrollo de la sociedad, para esto toma como ejemplo uno de los fenómenos más recurrentes en el país, los sismos, explicando las consecuencias que traen consigo dependiendo de su magnitud. “Los sismos han sido causantes de profundos cambios en los estilos arquitectónicos; han inducido poderosamente el cambio de emplazamiento de numerosos centros urbanos a lo largo del territorio…” (pág. 16). Al respecto podemos relacionar lo mencionado por Soto (2013) que nos explica cómo es que arquitectónicamente las viviendas que suelen sufrir de mayor destrucción son aquellas realizadas de manera rustica, con materiales como el adobe o el tapial, gran parte del material utilizado en muchas zonas de nuestro país, provocando una destrucción total de la vivienda, a pesar de esto y como explica Soto, ocurridas las emergencias como el terremoto de Pisco, la población prefiere optar por esperar por la ayuda en sus viviendas en lugar de ser relocalizados, además de la existencia general de gran desconfianza a la ayuda entregada por parte de ONGs o del estado, ayudas como

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

módulos temporales o carpas que se deterioran con facilidad, además de no cumplir con las condiciones mínimas para satisfacer las necesidades de los afectados.

Como menciona Morales-Soto (2008) si bien el registro histórico nos revela la importancia que han tenido los diferentes desastres en la evolución del país en aspectos como el territorio y el ambiente además de la respuesta del hombre tras un desastre, también da muestras de cómo es que la llegada de culturas europeas en el siglo XV alteró la comprensión que habían logrado las culturas andinas con el territorio, aspectos como el adecuado uso y ocupación de las tierras.

Un factor esencial a la hora de entender la emergencia en el Perú son las consecuencias en el territorio y su infraestructura, entre estas la vivienda, somos conscientes del aumento en el déficit habitacional pues hemos sido testigos de las numerosas migraciones a lo largo de la historia, la falta de construcción segura por la constante ubicación de viviendas en laderas o cerros provocando la ocupación informal del territorio en todas las ciudades y por ende la vulnerabilidad de las mismas, así lo menciona, Julio Kuroiwa (2010) donde también explica el circuito al que él se refiere como "vicioso" y cómo es que se implantan los desastres en el país, las migraciones optan por ocupar y construir precarias viviendas en espacios calificados como de alto riesgo y antes de solucionar el problema de raíz, el gobierno y candidatos políticos prefieren hacer promesas y solucionar la situación dando acceso a agua, luz o desagüe y tras el eventual e inminente suceso de un desastre, la población opta por buscar un territorio en igual situación de riesgo y el ciclo se repite nuevamente.

Entender toda la historia de la Emergencia en el Perú implicaría un estudio mucho más profundo acerca de los casos ocurridos a lo largo de los años, los daños y consecuencias, el contexto, entre otros, este estudio si bien es relevante no será realizado en esta investigación pues consideramos de mayor importancia demostrar la frecuencia y continuidad con la que se dan los diferentes desastres y cuáles son los más recurrentes, para tener en mente las consecuencias que han ido dejando tras de sí, entre estas miles de damnificados e infraestructura como viviendas totalmente destruidas En este sentido, a continuación, se presenta información registrada tras los eventos ocurridos en los últimos años, en el Perú, según registros de información del Compendio estadístico del Indeci 2019.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

A manera de resumen se presenta la figura 1 cuya información expuesta nos crea una visión general de la frecuencia y cantidad con la que se presentan los desastres en nuestro país, solamente en el periodo del 2003 al 2018 se registraron más de 74 mil emergencias que dejaron alrededor de 17 millones de afectados y más de 1 millón de damnificados, otro punto a tomar en cuenta y debido a la temática de esta investigación es la infraestructura afectada tras la ocurrencia de un desastre, en este caso, la vivienda, en datos generales el número de viviendas destruidas asciende a más de 250 mil casos y el de viviendas afectadas supera el millón de casos, todo esto en un periodo no mayor a 15 años.

Figura 1 Resumen de emergencias y daños en el periodo 2003-2008. Fuente: Elaboración propia en base a datos de (INDECI, Compendio estadístico del INDECI 2019. En la preparación, respuesta y rehabilitación de la GRD., 2019)

En la figura 2 encontramos datos más específicos en cuanto al número de viviendas destruidas, en este caso, se toma en cuenta cuales son los fenómenos más ocurrentes y que generan mayor destrucción, dejando como principales desastres a los sismos, las lluvias intensas y las inundaciones.

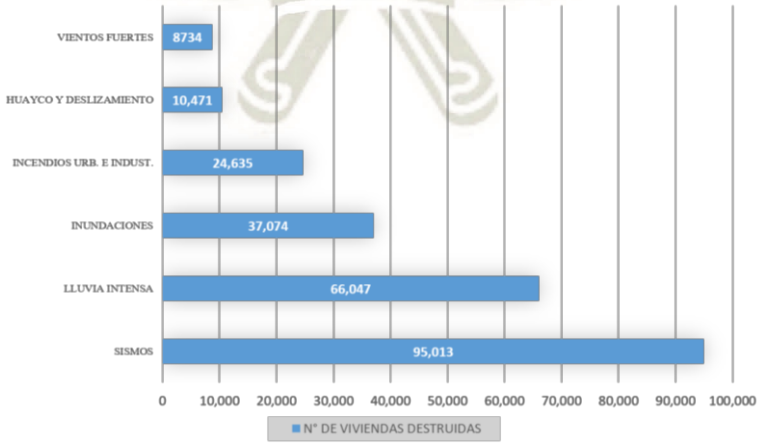


Figura 2 Número de viviendas destruidas según fenómenos importantes. Fuente: Elaboración propia en base a datos de (INDECI, Compendio estadístico del INDECI 2019. En la preparación, respuesta y

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

2. Arquitectura efímera

Dentro de la arquitectura existe una rama conocida como arquitectura efímera, lo efímero "permite nombrar aquello pasajero o de breve duración, que tiene poca vida y desaparece al poco tiempo" (Visier, 2014), entonces nos damos cuenta que este tipo de arquitectura se ha utilizado todo el tiempo desde el inicio de las civilizaciones debido al constante nomadismo. Como lo menciona Kronenburg (2003), citado por Soto (2013), tras el nomadismo de aquellas épocas se originaron los primeros sistemas estructurales para carpas o tipis norteamericanos, al ser nómadas las carpas o tipis podían ser abandonadas por los constantes cambios de lugar, según sus necesidades, hasta lograr una vida sedentaria.

Con el pasar de los años la arquitectura efímera ha ido evolucionando y cambiando en distintos aspectos como los materiales utilizados, las técnicas constructivas aplicadas y especialmente el uso que se le da a los espacios, actualmente esta rama de la arquitectura no solo es utilizada para vivienda, sino también arquitectura de carácter social aplicada en espacios para conciertos, exhibiciones y eventos de toda clase.

Sin embargo, cuando hablamos de arquitectura efímera para vivienda, nos referimos principalmente a que puede cumplir con un carácter humanitario debido a que es usada como respuesta frente a desastres y emergencias que con el paso del tiempo van dejando mayor cantidad de daños y consecuencias, aquí es cuando "la arquitectura temporal (efímera) entra al ámbito de la emergencia" (Soto, 2013), este autor menciona también que se trata de un rubro que existe por no más de 30 años, proporcionando refugios o viviendas para situaciones de emergencia causadas por el hombre o naturaleza, con las mismas características de la arquitectura efímera como el armado y el transporte rápidos y fáciles, y las respuestas inmediatas, pero agregando otras características humanitarias como responder a las necesidades que presentan los afectados.

> Estos espacios efímeros se diseñan pensando en las necesidades de los desplazados por estas situaciones, como son la humedad, el frío o calor y generan ambientes de actividades múltiples maximizando la utilización de los espacios y su funcionalidad. (Soto, 2013, pág. 7)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

3. Arquitectura de emergencia

García (2018) señala que los inicios de la arquitectura de emergencia se habrían originado en la primera mitad del Siglo XX principalmente por los enfrentamientos bélicos que se producían y la destrucción de los pueblos que dejaban en esa época. Los pueblos y ciudades destruidas requerían ser reconstruidos y la necesidad de vivienda fue alta en ese periodo.

Como se ha mencionado anteriormente, la arquitectura efímera tomó un camino y carácter humanitario pues en esa época era la mejor solución a los enfrentamientos bélicos y ciertas catástrofes de gran magnitud, un claro ejemplo se dio tras un terremoto en San Francisco en 1906, este fue considerado una de las grandes catástrofes de la historia de Estados Unidos, la solución frente al daño causado fueron las Cottages de la US Army Cops of Engineer, este tipo de arquitectura de emergencia consistió en "la creación de asentamientos provisionales de emergencia organizados por el ejército estadounidense, se desarrolló una tipología de vivienda prefabricada y transportable de madera" (García S. , 2018, pág. 21).

Figura 3 "Cottages" de la US Army Corps of Engineer Fuente: (García S. , 2018)

Estas viviendas se acomodaban a la cantidad de personas que componía a cada familia variando sus dimensiones desde los 13 hasta los 37 m^2 y eran alquiladas por los

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

afectados, teniendo el derecho a su posesión si este alquiler pasaba del año. La población y sus nuevas viviendas fueron ubicados en 21 asentamientos dentro de cuarteles, en un plazo de 22 meses tras el terremoto todas las viviendas ya estaban ubicadas en nuevas parcelas. En la actualidad "estas cabañas se han conservado en perfectas condiciones y se han convertido en museo" (García S. , 2018).

En 1929 surgió una idea de casa industrial con posibilidades de evolución y redefinición. La "Dymaxion houses" de Buckminster Fuller se oponía a la típica vivienda debido a que permitía a los beneficiarios progresar junto a su vivienda, esta "era una casa ligera, portátil y móvil que podía ser alquilada o comprada" (García S. , 2018). La vivienda además de ser progresiva tenia presente la característica de flexibilidad al interior debido a que venía equipada con mobiliario móvil que podía adaptarse a las diferentes necesidades de sus habitantes.

Tiempo después, en 1940, Reino Unido sufrió devastadores bombardeos y frente a esto la Organización Británica de Socorro en la Guerra respondió con un prototipo de la anteriormente mencionada Dymaxion houses pero en una versión más sencilla al ser construida con materiales reciclados. Sin embargo, nunca llego a ser utilizada por el gobierno británico, más adelante el gobierno de Estanos unidos la solicitó para utilizarla como vivienda de emergencia para sus soldados en la Segunda Guerra Mundial.

Figura 4 Izquierda: Dymaxion House – Derecha: Dymaxion Deployment. Fuente: (García S. , 2018)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Otro ejemplo que marca la historia de la arquitectura de emergencia fue el diseño de dos prototipos realizados por Alvar Aalto llamados: Refugio primitivo transportable y Refugio primitivo móvil, que surgen en la época de la Segunda Guerra Mundial. El primero, como su nombre lo dice, fue diseñado para ser trasladado de un lugar a otro, una vez en el lugar, agrupándose según las necesidades y alrededor de una calefacción central. Mientras que el segundo, al ser más pesado no se moverá del primer lugar, pero con la posibilidad de que con el tiempo puede agrupase para formar una casa normal.

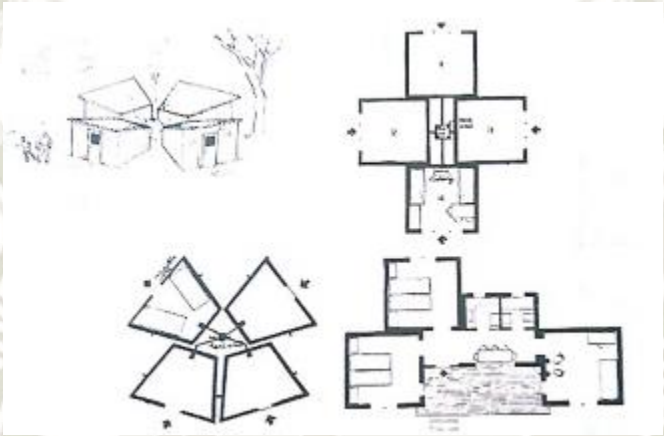


Figura 5 Refugio primitivo y transportable de Alvar Aalto. Fuente: (García S. , 2018)

En 1946 Peter Norman Nissen diseñó la Nissen Hut, que era un prototipo de arquitectura de emergencia utilizada por los habitantes alemanes tras los bombardeos en la guerra. Estos prototipos tenías estructuras metálicas con cubiertas de láminas prefabricadas de estaño corrugado dándole forma cilíndrica.

Figura 6 Vivienda Nissen Hut. Fuente: (García S. , 2018)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Los ejemplos mencionados anteriormente tienen características similares debido a que la mayoría respondieron a los problemas surgidos por los enfrentamientos bélicos y todos utilizaron "soluciones prefabricadas que aseguran unos niveles aceptables de funcionalidad y habitabilidad" (García S. , 2018), así como también principios de montaje y desmontaje. Algo interesante a resaltar es la forma urbana que toman estos prototipos, es decir, cómo se componen para formar asentamientos. Estos principios son importantes para tener en cuenta al momento de actuar, la materialidad, el montaje y el agrupamiento deberán ser diseñados para que evolucionen o se reutilicen tanto en vivienda de emergencia temporal como en vivienda de emergencia progresiva. Además de los principios mencionados existen otros como la movilidad y la unidad equipada con capacidad de reconfiguración que se dieron a partir de los años 60.

Un ejemplo que cumple con estos principios es el prototipo Unidades sociales de emergencia creado por Fallaondo y Fernandez en 1970. Estas viviendas tenían la capacidad de implantarse tanto de manera compacta como de manera disepersa y tenían influencias de archigram (Plug-in City). Para entender más de esto la Plug-in City se forma sobre una mega estructura que contiene los accesos y servicios principales y a partir de esta "se sitúan de forma temporal las diferentes unidades destinadas a cubrir las necesidades de la población y que se proyectan bajo los principios de flexibilidad y sustitución, de manera que cada una está pensada para una determinada durabilidad" (Vieira, 2017).

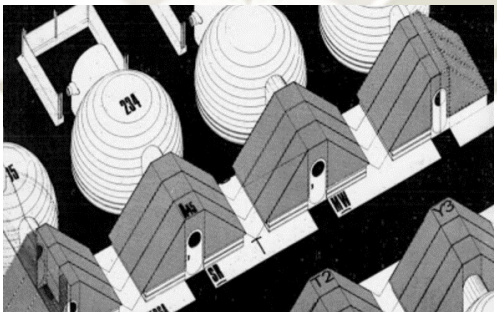


Figura 7 Unidades sociales de emergencia, cápsulas plug-in Fuente: (Vieira, 2017)

Tiempo después, las Viviendas Domun en Nicaragua y los Iglús hexagonales de poliuretano en Turquía, desarrollados en 1975, fueron resultado de los grandes concursos sobre refugios de emergencia que se fueron dando en la época. Las viviendas Domun fueron realizados por la Cruz Roja y la empresa Bayer, eran especies de iglús de poliuretano que fueron fabricados para utilizarse en Perú, Nicaragua y Turquía. Los iglús

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

hexagonales fueron utilizadas solo en Turquía, con la misma forma y material que el anterior. “Hubo críticas sobre estos sistemas, ya que había una falta de aceptación cultural de formas extrañas de viviendas, su llegada se demoró, había riesgo de incendio y el coste se elevó más de lo planificado” (García S. , 2018).

Figura 8 Iglú de Poliuretano Fuente: (García S. , 2018)

Con el paso del tiempo este tipo de arquitectura se adentró en temas de sostenibilidad, teniendo como claro ejemplo a Shigeru Ban con su propuesta “Paper Log House” que se desarrolló en 1995 tras un terremoto en la ciudad de Kobe. Estas viviendas fueron participativas, es decir, no solo se dio bajo la supervisión de expertos sino también de la población afectada logrando “la consolidación de un nuevo paradigma en la arquitectura de emergencia” (García S. , 2018), de esta manera un nuevo principio se verá reflejado en próximos proyectos.

Además de los mencionados, existe un principio básico en la arquitectura general que es tener en cuenta el medio que lo rodea, siendo esta característica importante para la

Figura 9 Shigeru Ban, SCAF. Fuente: (García S. , 2018)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

arquitectura de temporal desde sus inicios. La geografía, el clima, los materiales locales, la orientación son aspectos importantes que se van tomando en cuenta al momento de asentar los proyectos de vivienda de emergencia.

Actualmente en muchos países existe el interés y la iniciativa de crear proyectos de vivienda temporal y planes de emergencia que se reflejan en la rápida y eficiente respuesta de los gobiernos y organismos tras un desastre, además de las pocas pérdidas humanas por las planificaciones de evacuación y la óptima respuesta de la población. Sin embargo, en nuestro país la cultura de prevención y las iniciativas para el desarrollo de vivienda temporal de emergencia que sean capaz de cumplir y satisfacer las necesidades de los afectados son pocas o inexistentes.

4. Vivienda progresiva

Un aspecto a desarrollar en el modelo de vivienda que buscamos proponer es la progresividad, podemos entender una vivienda progresiva como aquella que permite que se realicen modificaciones a la vivienda (dividir, crecer, reducir, entre otras), estas modificaciones responden a las necesidades diferentes que cada usuario o familia tenga teniendo en mente que no existe una solución universal y por ende, lo que funciona para una persona terminará no funcionando para otras, lo que se busca es una vivienda que se adapte al usuario y no un usuario que se adapte a la vivienda.

En el artículo Vivienda progresiva y flexible, aprendiendo del repertorio, Gelabert y Gonzáles (2013) exploran los antecedentes de la vivienda progresiva y sus inicios en las primeras décadas del siglo XX con modelos propuestos por el movimiento moderno y la aparición del concepto de estructura esqueleto que libera la planta y la fachada, con exponentes como Mies van der Rohe, Le Corbusier, Lucien Kroll y J. H. van der Broek.

Como un antecedente primordial podríamos mencionar la estructura Dom-ino diseñada por Le Corbusier, “todo el conjunto estructural está conformado de acuerdo a una serie de medidas proporcionales geométricas, que adquieren la función de modulo generador…daba lugar a múltiples disposiciones y combinaciones en planta, con la validez estructural como garantía del conjunto.” (Gasteiz, 2001) citado por (Ledesma, 2017), se creaba entonces la posibilidad de utilizar un módulo con flexibilidad y progresividad

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

respondiendo según las necesidades del usuario habitante, con este diseño de Dom-ino se plantearon modelos como la casa Citrohan y la casa Monol.

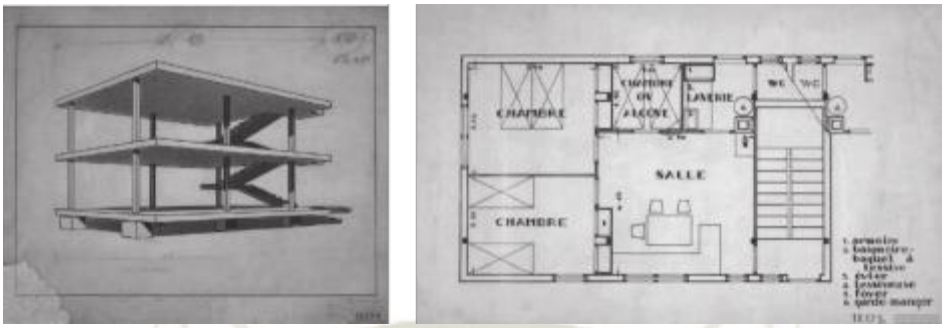


Figura 10 Sistema Dom-ino, perspectiva y planta tipo. Fuente: Fondation Le Corbusier FLC 19175

Surgieron después propuestas como la de Hellerhof en 1931 que incorporó paredes no estructurales logrando una libre organización interna, así mismo, las viviendas obreras desarrolladas por Jo van den Broek y Jaap Bakema, que contemplaban una ampliación a futuro en el espacio del antejardín.

Para tener una idea cercana a nuestra realidad, tomamos como ejemplo uno de los mayores proyectos que contemplaba la progresividad y flexibilidad, el concurso internacional PREVI organizado por Perú en 1970 buscaba incorporar no solo la capacidad de crecer de la vivienda sino la capacidad de construir de los habitantes, resultado del concurso se construyeron 26 propuestas y 500 unidades de viviendas.

Según Ledesma (2017) países como Chile y Colombia apostaron también por el desarrollo de viviendas de carácter progresivo con proyectos como Asociación en Sopó de German Samper y Quinta Monroy de Alejandro Aravena, este último tomado como un buen ejemplo de los resultados de las intervenciones actuales realizadas por los habitantes.

Acceder a una amplia base teórica en el tema de progresividad no es difícil, existen numerosas investigaciones y exploraciones realizadas por grandes arquitectos a lo largo de la historia, existen también algunos proyectos construidos y que continúan vigentes, pero a pesar de esto podemos notar que la aplicación no ha sido difundida ampliamente, la mayor parte de construcciones actuales optan por modelos convencionales que generen la mayor cantidad de ganancias para las inmobiliarias y dueños de los proyectos, se cumplen criterios a los que llaman mínimos en cuanto a habitabilidad y que a la larga terminan provocando la inconformidad de los usuarios sin la posibilidad de mejorar lo existente ni responder a las necesidades cambiantes propias de la vida diaria.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Capítulo III: Marco teórico

En el presente capítulo se desarrolla la definición de términos básicos para conocer el significado preciso y según el contexto de conceptos principales, expresiones o variables involucradas en la investigación. En el estado del arte se hace una recopilación de fuentes importantes, ideas, conceptos y opiniones de otras investigaciones que se han realizado sobre la arquitectura de emergencia. Finalmente, en las bases teóricas, se desarrollan ampliamente los temas principales como arquitectura de emergencia, desastres naturales, vulnerabilidad, déficit habitacional, habitar y transitoriedad, habitabilidad, modelo y vivienda progresiva, entre otros.

1. Definición de términos básicos

1.1. Vivienda de emergencia

Tomaremos la definición de vivienda de emergencia del autor Fernando Gordillo (2004) quien menciona:

> La Vivienda para Emergencias se puede definir como un hábitat estructurante de nuevos tejidos sociales que permite sobrellevar la supervivencia, substituye transitoriamente ciertas necesidades y protege de los rigores externos mediante el desempeño de ciertas funciones básicas relacionadas con la protección contra agentes climáticos, el almacenamiento y protección de bienes, la seguridad emocional y la satisfacción de intimidad. (pág. 161).

Además, el autor nos menciona que la vivienda de emergencia responde a condiciones esenciales como: protección, almacenamiento, seguridad, distancias, flexibilidad, capacidad, materiales y alternativas tecnológicas.

1.2. Región Geográfica

Son regiones o espacios que necesariamente deben tener ciertas condiciones de igualdad en toda su extensión para que sean consideradas regiones, “estos espacios, que comparten características físicas y ecológicas relativamente homogéneas, reciben el nombre

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

de regiones naturales, y son el resultado de procesos geológicos, morfológicos, biológicos y climáticos interrelacionados" Peñaherrera (2006) citado por (Baca, 2019).

1.3. Déficit Habitacional

"El déficit habitacional refiere estados de carencia de la población en cuanto a la vivienda que habita. Estas carencias deben analizarse desde dos dimensiones complementarias" (Hancevich & Steinbrun, 2009). Como indican las autoras al no todas las viviendas conformadas por hogares se encuentran en condiciones adecuadas, por esto el déficit contabiliza tanto las viviendas por construir como las viviendas que por su mal estado necesitan ser reemplazadas, al resultado de esto lo denominan déficit cuantitativo. Las autoras señalan también la otra dimensión como el déficit cualitativo donde se incluyen las viviendas que no satisfacen las necesidades de los habitantes pero que podrían ser mejoradas a través de diferentes aspectos como reparaciones, cambio de materiales, ampliaciones, adecuaciones, etc (págs. 7-11).

1.4. Desastre

Este concepto se puede definir como: "una interrupción severa del funcionamiento de una comunidad causada por un peligro, de origen natural o inducido por la actividad del hombre, ocasionando pérdidas de vidas humanas, considerables pérdidas de bienes materiales, daños a los medios de producción, al ambiente y a los bienes culturales" (INDECI, 2006). Cabe mencionar que el desastre suele caracterizarse por provocar un daño en la comunidad que no es capaz de ser atendido y/o remediado a través de la misma comunidad, sino que requiere de agentes externos para brindar una respuesta adecuada.

1.5. Estrategia Progresiva

Para García (2017) una estrategia progresiva, en arquitectura de emergencia, parte de la solución de alojamiento para las personas que han perdido sus viviendas, esta respuesta no solo se desarrollará de manera temporal sino con la capacidad de que se realicen mejoras. De esta manera la solución temporal termina siendo una solución permanente. "El modelo progresivo comienza distribuyendo herramientas y ayuda inmediatamente después del desastre que servirán de ayuda para desarrollar un proyecto progresivo de mejora de la vivienda hasta la construcción permanente" (pág. 18). Se debe tener en cuenta que un modelo

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

progresivo no entrega un producto terminado sino un proceso, por lo que, en muchas ocasiones, mucho material termina siendo desperdiciado al otorgar soluciones temporales que no tienen la capacidad de ser utilizadas posteriormente.

1.6. Temporalidad y permanencia

La permanencia es la "pausa dentro del recorrido, cuyas condiciones espaciales generan al usuario la voluntad de permanecer en el" (Imaginemos, 2011). Sin embargo, cuando una actividad está relacionada al tiempo y a sus limitaciones, se habla de temporalidad, en cambio si la actividad está sujeta a unas limitaciones de tiempo determinadas se habla de temporalidad. Respecto a esto, Caro (2016) señala:

> Temporalidad y permanencia son dos conceptos antagónicos, los elementos que presentan temporalidad son aquellos que están destinados a no permanecer en un largo periodo de tiempo. En cuanto al tiempo, podemos concluir que nada permanece y todo es temporal, pues el tiempo se considera infinito y lo material no los es. (pág. 3)

1.7. Efímero

Etimológicamente hablando, esta palabra procede del griego "epi" que significa alrededor y "hemeros" que significa día, es decir que tiene corta duración o "que tiene la duración de un solo día" (RAE, 2019). Lo efímero es lo fugaz, lo momentáneo y lo fluyente, lo que puede descartarse porque oculta aquello verdaderamente importante, que vendría dado por la permanencia. Por lo tanto, como lo señala Visier (2014) efímero "permite nombrar aquello pasajero o de breve duración que tiene poca vida y desaparece en poco tiempo". Además de la definición es necesario toma en cuenta que lo efímero, referido a la arquitectura, puede llegar "inclusive a convertirse en estructuras permanentes" (pág. 24).

1.8. Habitabilidad

La definición del término proporcionada por el diccionario de la Real Academia de la Lengua Española dicta: "Cualidad de habitable, y en particular la que, con arreglo a determinadas normas legales, tiene un local o una vivienda" (RAE, 2019). Cuando nos referimos a habitabilidad en arquitectura, como lo señala Marín (2014), el termino ha sido usado para hacer alusión a las cualidades "ambientales", como condiciones de iluminación, ventilación, etc., de los proyectos o espacios urbanos. Sin embargo, para otros autores el

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

concepto va más allá de esto, por ejemplo, “el atributo de los espacios de satisfacer las necesidades objetivas y subjetivas de los individuos y grupos que las ocupan” (Castro, Romero, Borré, & Anguiano, 2001), refiriéndose a las condiciones personales y sociales existentes que podrían adquirirse tras un diseño adecuado permitiendo un sano desarrollo físico, biológico y psicológico.

1.9. Flexibilidad

“Susceptible de cambios o variaciones según las circunstancias o necesidades." (RAE, 2019). También podemos hablar de flexibilidad desde el punto de vista del comportamiento humano definiéndose como “la capacidad de adaptarse rápidamente a las circunstancias, los tiempos y las personas, rectificando oportunamente nuestras actitudes y puntos de vista para lograr una mejor convivencia y entendimiento con los demás” (García H. , 2011). Es importante también saber el contexto de flexibilidad frente a los espacios arquitectónicos, como lo menciona Colmenarez (2009) “es el tomar conciencia de la adaptabilidad, de la movilidad y de la multifuncionalidad, de los componentes definidores del mismo en función de su habitante” (pág. 20).

1.10. Adaptabilidad

Colmenarez (2009) menciona que el concepto de adaptabilidad puede vincularse a distintos campos de estudio, significando para todos “la adecuación de uno o varios sistemas, a los cambios que se susciten al transcurrir el tiempo o bien, a las necesidades que se presenten, todo esto con el objetivo de mejorar las condiciones existentes” (pág. 7).

2. Estado del arte

Ian Davis (1980) en el libro “Arquitectura de Emergencia” menciona que un punto importante que se debe tomar en cuenta desde el principio es que el refugio ha de considerarse como un proceso, no como un fin. Según sus investigaciones también recalca que el mundo tecnológico tiende a examinar las soluciones en términos materiales, mientras que en el mundo en vías de desarrollo las soluciones se buscan en términos de desarrollo social. Indica también que el refugio puede enfocarse en tres estrategias después de las catástrofes donde la que más responde a las necesidades actuales es la de Reconstrucción Acelerada evitando la

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

necesidad de alojamientos provisionales. Esta estrategia es factible para combatir el falso significado de la palabra "provisional" en un contexto de emergencia "Es bueno recalcar que…testimonio de ello es el hecho de que las casas prefabricadas «provisionales» de la Primera y Segunda Guerras Mundiales, todavía siguen siendo habitadas en Inglaterra" (1980).

Susana García Rodriguez (2018) en la tesis "Arquitectura de emergencia, modelos actuales transitorios, vida útil y sostenibilidad" nos habla acerca de la organización Shelter Centre que da un nuevo enfoque denominado "Reconstrucción incremental", el cuál entiende como un proceso continuo y global cuya reconstrucción empieza justo inmediatamente después del desastre. Para la autora la propuesta del Shelter Cluster define un enfoque progresivo donde la vivienda evoluciona de inmediata a permanente con características de: actualización, reutilización, recolocación, credibilidad y reciclabilidad. Hacer pasar a las personas por una transición, entre desastre y reconstrucción, es un riesgo de sostenibilidad en las viviendas temporales y sus habitantes, ante este cuestionamiento García enlaza la prefabricación y la posibilidad de transformar una vivienda de emergencia en permanente con el habitar, que para ella significa "estar en un lugar permanente y estático en el espacio, pertenecer y estar enraizado en ese lugar" (pág. 33). Por este motivo sus estudios concluyen en que el refugio debería tender a ser permanente debido a que supone una mayor inversión económica pero favorable a largo plazo.

La Comunidad Vivex de México describe el proyecto UTM 4 que usa el mismo enfoque de reconstrucción incremental pues "el diseño responde a la premisa de un montaje de servicio y una expansión progresiva, por lo que su construcción se divide en 3 momentos: un módulo de servicio inicial, una primera expansión para crear una zona habitable y una segunda expansión para crear las dos zonas que componen la vivienda total" (Comunidad Vivex, 2009). El diseño responde a la premisa de facilitar el montaje y a la expansión progresiva.

Aguilar, Valenzuela, Ruz & Velásquez (2010) en el artículo "Hábitat rural postemergencia, implementación de un prototipo para la Comuna de Paine" exponen su proyecto Hábitat rural postemergencia, el cual plantea una vivienda flexible tras la necesidad a mediano plazo de pensar, proyectar y proporcionar una vivienda permanente la cual "integra la capacidad de acoger una actividad productiva mínima que de alguna forma contribuya a la

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

economía de las familias en zonas rurales" (pág. 3), logrando una buena calidad de vida y pensando a futuro para proveer no solo viviendas de emergencia sino la posibilidad de reconstruir y mejorar una comunidad llegando a evitar la carencia de flexibilidad, adaptabilidad, de espacios insuficientes y pocas las posibilidades de crecimiento que comúnmente se desarrollan en las propuestas actuales a nivel nacional e internacional.

Gordillo Bedoya Fernando (2006) en el artículo "Hábitat Transitorio y Vivienda para Emergencias" realiza una reflexión sobre el hábitat de carácter transitorio, para "comprender los factores que determinan la necesidad de refugio provisional de los individuos, nacidas de la sostenibilidad, accesibilidad y calidad de vida" (pág. 2). Su principal objetivo es entender la pertenencia del habitar en la temporalidad y a su vez su relación con la transitoriedad y la actual necesidad de la creación de nuevos diseños y enfoques al momento de pensar en vivienda de emergencia. Como conclusión "las propuestas de solución deben enfocar al mejoramiento de las prácticas transitorias de atención humanitaria para el alojamiento de emergencia en casos de desastres naturales para de esta manera, resguardar a los afectados, reubicarlos y estabilizarlos en lugares provisionales" (pág. 164).

Alba García Fuentes (2018) en la tesis "Arquitectura de emergencia, un lugar donde habitar. Vivienda industrializada vs vivienda tradicional" analiza y compara diferentes proyectos de viviendas temporales para esto selecciona diferentes casos de estudio actuales e históricos, "que apuntan soluciones, actitudes, criterios de diseño o utopías inspiradoras para los prototipos sobre los que trata el estudio, basados en la habitabilidad de emergencia social sostenible en el campo de la ayuda humanitaria" (pág. 5), la autora recalca como es que una emergencia necesita de una pronta e inmediata respuesta por lo que uno de los mayores factores y desafíos a tomar en cuenta es el tiempo y su efecto en el diseño arquitectónico. "El proceso de recuperación post-desastre acostumbra a estar respaldado por decisiones rápidas, ya que el tiempo es esencial para solucionar el alojamiento de quienes lo han perdido todo" (pág. 9), la investigación termina realizando un estudio de prototipos para entender y confirmar la importancia de un adecuado diseño y calidad espacial, así como de la participación del arquitecto desde una primera instancia.

Juan Fontana, Pablo Laurino, María Vila & Leticia Botti (2014) en el artículo "Vivienda de Emergencia en Uruguay" nos hablan de que el acceso a la vivienda ya sea

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

permanente o transitoria es uno de los principales factores cuando se refiere a la inclusión social en una catástrofe. La investigación nos habla de cómo se puede erradicar la exclusión garantizando buenas condiciones básicas de habitabilidad durante el proceso y etapas tras una situación de emergencia, desde la etapa de realojo y ayuda de primera instancia hasta la restauración o reconstrucción de las viviendas. Frente a estas situaciones los autores de la investigación pretenden diseñar "un sistema de módulos habitacionales reutilizables, desarmables, fácilmente transportables y acoplables" (pág. 57), los cuales cumplan con los requisitos anteriormente mencionados, adaptándolos también a los recursos económicos disponibles tras un periodo de crisis. Esta tipología de vivienda transitoria ha sido desarrollada a través de entrevistas con responsables del estado sobre la atención a situaciones de emergencia para permitir responder de manera inmediata a los afectados por desastres naturales.

3. Bases teóricas

3.1. Los desastres

La investigación tiene como objetivo proponer un modelo de vivienda de emergencia, para esto, es necesario conocer los aspectos teórico-conceptuales que abarca una emergencia y/o desastre tanto de origen natural como tecnológico. El Instituto Nacional de Defensa Civil (2006) define un desastre como:

> Una interrupción severa del funcionamiento de una comunidad causada por un peligro, de origen natural o inducido por la actividad del hombre, ocasionando pérdidas de vidas humanas, considerables pérdidas de bienes materiales, daños a los medios de producción, al ambiente y a los bienes culturales. (pág. 11)

Cabe mencionar que el desastre suele caracterizarse por provocar un daño en la comunidad que no es capaz de ser atendido y/o remediado a través de la misma comunidad, sino que requiere de agentes externos para brindar una respuesta adecuada.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

3.2. Conceptos clave

El INDECI promueve la adopción de un conjunto de términos básicos en cuanto a la gestión de desastres y el entendimiento de los mismos. Así obtenemos:

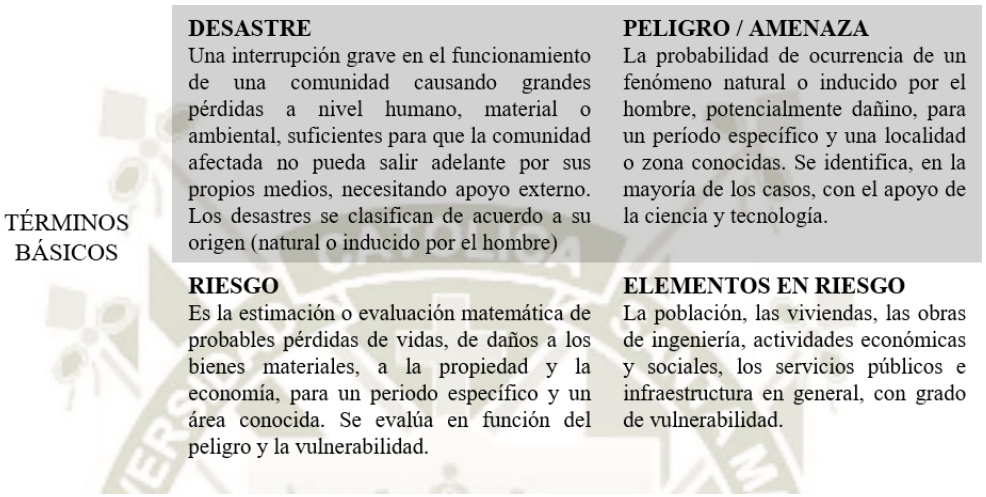


Figura 11 Definición de términos básicos. Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos de (INDECI, 2006)

3.3. Clasificación de los desastres según origen y amenaza

Se define el peligro o amenaza como la "probabilidad de ocurrencia de un fenómeno natural o inducido por la actividad del hombre, potencialmente dañino, de una magnitud dada, en una zona o localidad conocida, que puede afectar un área poblada, infraestructura física y/o el medio ambiente" (INDECI, 2006). Existen dos clases en las que se clasifican los desastres: aquellos de origen natural y los de origen tecnológico o accionados por el hombre.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.3.1. De origen Natural

Estos peligros a su vez se clasifican en tres ramas y se definen así:

GENERADO POR PROCESOS EN EL INTERIOR DE LA TIERRA	**SISMO** Liberación súbita de energía mecánica generada por el movimiento de grandes columnas de rocas en el interior de la Tierra, propagada en forma de vibraciones a través de las diferentes capas terrestres	**MAREMOTO** Ondas marinas producidas por un desplazamiento vertical del fondo marino como resultado de un terremoto superficial, por una actividad volcánica o por el desplazamiento de grandes volúmenes de material de la corteza en las pendientes de la fosa marina	**ACTIVIDAD VOLCÁNICA** Es la expulsión por presión de material concentrado en estado de fusión, desde la zona magmática en el interior de la Tierra a la superficie. Hay diferentes tipos de actividad volcánica, en función de mecanismos de expulsión del materia, la forma y su composición
GENERADO POR PROCESOS EN LA SUPERFICIE DE LA TIERRA	**DESLIZAMIENTO** Desplazamiento lento y progresivo de una porción de terreno, más o menos en el mismo sentido de la pendiente, que puede ser producido por diferentes factores como la erosión del terreno o filtraciones de agua.	**ALUVIÓN** Desprendimiento de grandes masas de nieve y rocas de la cima de grandes montañas. Se desplazan con gran velocidad a través de quebradas o valles en pendiente, debido a la ruptura de diques naturales y/o artificiales o desembalses súbitos de lagunas o intensas precipitaciones en las partes del territorio,	**DERRUMBE** Es la caída de una franja de terreno, porción del suelo o roca que pierde estabilidad o la de una estructura construida por el hombre, Ocasionada por la fuerza de la gravedad, presencia de zonas de debilidad, precipitaciones pluviales e infiltración del agua, movimientos sísmicos y vientos fuertes, etc.
	ALUD Es el desprendimiento violento en un frente glaciar y pendiente abajo, de una gran masa de nieve o hielo, acompañado en algunos casos de fragmentos rocosos de diversos tamaños y sedimentos de diferente granulometría.	**EROSIÓN FLUVIAL/DE LADERAS** La erosión es la desintegración, desgaste o pérdida de suelo y/o rocas como resultado de la acción del agua y la intemperie. La erosión fluvial es el desgaste que producen las fuerzas hidráulicas de un río en sus márgenes y en el fondo de su cauce.	
HIDROLÓGICO, METEOROLÓGICO U OCEANOGRÁFICO	**INUNDACIÓN** Es el desborde lateral del agua de los ríos, lagos, mares y/o represas, cubriendo temporalmente los terrenos bajos, adyacentes a sus riberas. Suelen ocurrir en épocas de grandes precipitaciones, marejadas y maremotos (tsunami).	**VIENTOS** El viento es el movimiento del aire en sentido horizontal, debido a las diferencias de temperaturas existentes. Para una determinada región existe una velocidad de viento promedio, cuando supera dicho promedio y genera daños, se tipifica como un viento fuerte o de alta intensidad.	**LLUVIAS** Es la precipitación de partículas de agua, en forma líquida, que cae de la nube. Para una determinada región existe una precipitación promedio, cuando supera dicho promedio y genera daños, se tipifica como una lluvia intensa.
	HELADAS Se produce cuando la temperatura ambiental disminuye a valores cercanos o debajo de 0°. Se genera por un exceso de enfriamiento del suelo y por ende las primeras capas de aire adyacentes a él, o por la invasión de masas de aire de origen Antártico, se presenta durante todo el año, con mayor intensidad en el invierno.	**GRANIZADA** El granizo es el agua congelada que cae en forma de granos de hielo traslúcidos, de estructura hojosa en capas concéntricas. Se originan en las nubes cumulonimbos y constituye un fenómeno de ámbito local y de corta duración, que acostumbra a resolverse en lluvia.	**FRIAJE / NEVADA** Invasión de masas de aire de origen Antártico generan heladas y se presentan en las partes altas de la sierra. La nevada se define como un fenómeno atmosférico que consiste en la precipitación de agua helada, en forma de cristales o en copos blancos. La nieve se forma cuando la temperatura está por debajo de los 0°C.

Figura 12 Definición de desastres de origen natural. Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos de (INDECI, 2006)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.3.2. De origen Tecnológico (Inducido por la Actividad del hombre)

PELIGROS DE ORIGEN TECNOLÓGICO (INDUCIDOS POR LA ACTIVIDAD DEL HOMBRE)	**CONTAMINACIÓN AMBIENTAL** Es la cantidad de partículas sólidas suspendidas o gases presente en un volumen de aire, partículas disueltas o suspendidas, bacterias y parásitos acumulados en el agua, concentraciones de sustancias incorporadas en los alimentos o acumuladas en un área específica del suelo de medios permeables, que causan daño a los elementos que conforman el ecosistema	**DERRAME DE SUSTANCIAS QUÍMICAS** Es la descarga accidental o intencional de sustancias toxicas, al presentarse una característica de peligrosidad: corrosiva, reactiva, explosiva, toxica, inflamable o biológico infeccioso, Según la OPS, ésta puede ser originada por el escape, evacuación, rebase o fuga de sustancias nocivas capaces de modificar las condiciones naturales del medio ambiente	**EXPLOSIÓN** Es el fenómeno originado por la expansión violenta de gases de combustión, manifestándose en forma de liberación de energía y da lugar a la aparición de efectos térmicos, acústicos y mecánicos, Las explosiones en la mayoría de los casos o son el resultado del desencadenamiento de otras calamidades o bien el origen de otras mayores,
	INCENDIO Es la propagación libre y no programada del fuego, produciendo la destrucción total o parcial de las viviendas (casas o edificios) o establecimientos, existentes en las ciudades o centros poblados. Se pueden dividir en urbanos o domésticos, industriales y forestales.	**FUGA DE GASES** Es el escape de una sustancia gaseosa que, por su naturaleza misma, puede producir diferentes efectos y consecuencias en el hombre y el ambiente.	

Figura 13 Definición de desastres de origen tecnológico. Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos de (INDECI, 2012)

3.4. Vulnerabilidad

La vulnerabilidad es el grado de exposición de un elemento o conjunto de elementos ante la ocurrencia de un fenómeno natural o antrópico de determinada magnitud. Se demuestra a través de la facilidad con la que cierto elemento (infraestructura, vivienda, entre otros) puede ser destruido o sufrir alguna especie de daño. La vulnerabilidad es considerada una condición previa que se manifiesta durante la emergencia, cuando un territorio no se preparó y no invirtió lo necesario en la gestión de riesgos y las acciones de mitigación han comenzado. La vulnerabilidad de un centro poblado, por ejemplo, según INDECI (2006) se define como:

> El reflejo del estado individual y colectivo de sus elementos o tipos de orden ambiental y ecológico, físico, económico, social, y científico y tecnológico, entre otros; los mismos que son dinámicos, es decir cambian continuamente con el tiempo, según su nivel de preparación, actitud, comportamiento, normas, condiciones socio-económicas y políticas en los individuos, familias, comunidades, instituciones y países. (págs. 18,19)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

3.4.1. Vulnerabilidad física

Si bien el Instituto Nacional de Defensa Civil define ocho tipos diferentes de vulnerabilidad, la de clase física es expuesta como tema principal al estar en directa relación con el tema de vivienda desarrollado en la presente investigación. Esta clase de vulnerabilidad según el INDECI (2006) está:

> Relacionada con la calidad o tipo de material utilizado y el tipo de construcción de las viviendas, establecimientos económicos y de servicios e infraestructura socioeconómica para asimilar los efectos del peligro. La calidad o tipo de material, está garantizada por el estudio de suelo realizado, el diseño del proyecto y la mano de obra especializada en la ejecución de la obra, así como por el material empleado en la construcción (ladrillo, bloques de concreto, cemento y fierro, entre otros). (págs. 19,20)

	NIVEL DE VULNERABILIDAD			
	VB	VM	VA	VMA
VARIABLE	< 25 %	26 a 50 %	51 a 75 %	76 a 100 %
Material de construcción utilizada en viviendas	Estructura sismorresistente con adecuada técnica constructiva(de concreto o acero)	Estructura de concreto. acero o madera, sin adecuada técnica constructiva	Estructuras de adobe, piedra o madera, sin refuerzos estructurales	Estructuras de adobe, caña y otros de menor resistencia, en estado precario
Localización de viviendas (*)	Muy alejada > 5 Km	Medianamente cerca 1 – 5 Km	Cercana 0.2 – 1 Km	Muy cercana 0.2 – 0 Km
Características geológicas, calidad y tipo de suelo	Zonas sin fallas ni fracturas, suelos con buenas características geotécnicas	Zona ligeramente fracturada, suelos de mediana capacidad portante	Zona medianamente fracturada, suelos con baja capacidad portante	Zona muy fracturada, fallada, suelos colapsables (relleno, mapa freática alta con turba, material inorgánico, etc.)
Leyes existentes	Con leyes estrictamente cumplidas	Con leyes medianamente cumplidas	Con leyes sin cumplimiento	Sin ley

Figura 14 Niveles de Vulnerabilidad Física. Fuente: (INDECI, 2006)

Como se puede observar en la figura 16 al momento de evaluar los niveles de vulnerabilidad a los que se encuentra expuesto un territorio o población son tomados en cuenta factores como el material de construcción de la vivienda, su localización, las características del suelo y las leyes existentes. En nuestro país y como se explicará con mayor detalle en el capítulo de Marco Contextual, el proceso desordenado e informal de ocupación del territorio y en zonas de riesgo, lo procesos migratorios, el fenómeno de autoconstrucción y

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

la falta de leyes que regulen de mejor manera estos aspectos, colocan a gran parte de la población en situación de vulnerabilidad alta como se observa en la figura 17.

ESTRATO/NIVEL	DESCRIPCION /CARACTERISTICAS	VALOR
VB (Vulnerabilidad Baja)	Viviendas asentadas en terrenos seguros, con material noble o sismo resistente, en buen estado de conservación, población con un nivel de ingreso medio y alto, con estudios y cultura de prevención, con cobertura de los servicios básicos, con buen nivel de organización, participación total-y articulación entre las instituciones y organizaciones existentes.	1 < de 25%
VM (Vulnerabilidad Media)	Viviendas asentadas en suelo de calidad intermedia, con aceleraciones sísmicas moderadas. Inundaciones muy esporádicas, con bajo tirante y velocidad. Con material noble, en regular y buen estado de conservación, población con un nivel de ingreso económico medio, cultura de prevención en desarrollo, con cobertura parcial de los servicios básicos, con facilidades de acceso para atención de emergencia. Población organizada, con participación de la mayoría, medianamente relacionados e integración parcial entre las instituciones y organizaciones existentes.	2 De 26% a 50%
VA (Vulnerabilidad Alta)	Viviendas asentadas en zonas donde se esperan altas aceleraciones sísmicas por sus características geotécnicas, con material precario, en mal y regular estado de construcción, con procesos de hacinamiento y tugurización en marcha. Población con escasos recursos económicos, sin conocimientos y cultura de prevención, cobertura parcial de servicios básicos, accesibilidad limitada para atención de emergencia; así como con una escasa organización, mínima participación, débil relación y una baja integración entre las instituciones y organizaciones existentes.	3 De 51% a 75%
VMA (Vulnera Muy Alta)	Viviendas asentadas en zonas de suelos con alta probabilidad de ocurrencia de licuación generalizada o suelos colapsables en grandes proporciones, de materiales precarios en mal estado de construcción, con procesos acelerados de hacinamiento y tugurización. Población de escasos recursos económicos, sin cultura de prevención, inexistencia de servicios básicos y accesibilidad limitada para atención de emergencias; así como una nula organización, participación y relación entre las instituciones y organizaciones existentes.	4 De 76% a 100%

Figura 15 Estrato, descripción y valor de la vulnerabilidad. Fuente: (INDECI, 2006)

3.5. Fases del desastre

Sergio Paniagua (1995) menciona que en casi todo el mundo, los gobiernos y organismos no gubernamentales son los encargados de regular y planificar todas las situaciones que genera un desastre, a pesar de esto el manejo y estudio de desastres empezó de manera tardía, se entendió también que el manejo de desastres venia dado por una secuencia de etapas que se relacionan. "Dichas etapas son las siguientes: prevención, mitigación, preparación, alerta, respuesta, rehabilitación y reconstrucción" (pág. 2).

Este ciclo consta de tres fases y las 7 etapas ya mencionadas y existe una estrecha relación y dependencia entre lo que se realiza en cada etapa y a su vez en cada fase.

Figura 16 Secuencia cíclica de las etapas de un desastre Fuente: *(Hancevich & Steinbrun, 2009, pág. 108)*

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

a) Primera fase el "Antes"

Según Paniagua (1995) la primera fase comprende todas las actividades antes de que ocurra el desastre, la prevención para evitar el evento, la mitigación para reducir su impacto teniendo en mente que el hecho de que suceda es inevitable, la preparación como las precauciones y medidas tomadas para reducir perdidas y la alerta como la aceptación inminente del hecho y por tanto tomar la precaución debida del mismo.

b) Segunda fase el "Durante"

Acerca de la segunda fase, Paniagua (1995) se refiere a todas las acciones en respuesta al evento, realizadas de manera inmediata tras el evento. "Comprende acciones de evacuación, búsqueda y rescate, de asistencia sanitaria y otros, cuántos años durante el tiempo en que la comunidad se encuentra desorganizada y los servicios básicos no funciona" (pág. 3), suele ser el periodo más corto y el más traumático también.

c) Tercera fase el "Después"

En esta última fase se incluyen las actividades realizadas tras el desastre en lo que se conoce como proceso de recuperación. Paniagua (1995) comprende 2 etapas la rehabilitación donde se reestablecen a corto plazo los servicios básicos y la segunda etapa de reconstrucción donde se busca lograr mejorar o al menos alcanzar la situación anterior al desastre restaurando y reparando la infraestructura y el sistema de producción.

En el capítulo de marco contextual podremos observar que, a pesar de la existencia de un plan nacional de gestión de riesgos y un programa de reducción de vulnerabilidad, que buscan implementar procesos de gestión de riesgos que incluyan actuaciones a considerar para las diferentes fases de un desastre, el Perú no cuenta con el adecuado manejo en mitigación de desastres, sumado a una población pobre en cultura de prevención, resultamos con un territorio no preparado para afrontar ninguna de las fases de un desastre, provocando caos, grandes pérdidas materiales y humanas y dejando el espacio afectado en condiciones de las que tardará en salir por un periodo muy largo de tiempo.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

3.6. Déficit habitacional

Malka Hancevich y Nora Steinbrun (2009) definen como déficit habitacional a la carencia en el cumplimiento de las necesidades de alojamiento de la población, se estima el déficit con el objetivo de plantear políticas que mejoren y den solución a este problema. Se desarrollan dos dimensiones que a su vez son complementarias, en primer lugar el déficit cuantitativo, para estimar esta cantidad se relaciona los hogares existentes con la cantidad de viviendas disponibles, el problema de esta estimación es que se da a entender que de las viviendas disponibles todas se encuentran en un buen estado, una suposición claramente errónea, se opta entonces por contabilizar tanto las viviendas que faltan construir como las viviendas que debido a su estado no deben ser habitadas y deberían ser reemplazadas. La segunda dimensión nos habla acerca del déficit cualitativo, aquí son tomadas en cuenta las viviendas que si bien existen pueden ser mejoradas pues no responden a las necesidades de los habitantes, para estimar este déficit es necesario conocer tanto la cantidad de viviendas, así como caracterizar el tipo de vivienda según sus atributos, las autoras plantean la existencia de tres grandes grupos, en primer lugar las viviendas adecuadas que no requieren modificaciones, en segundo lugar las viviendas recuperables las cuales a través de mejoras pueden llegar a ser adecuadas y en último lugar las viviendas irrecuperables que por sus condiciones precarias requieren ser eliminadas y reemplazadas en su totalidad.

3.7. Arquitectura de emergencia

La arquitectura de emergencia como tema fundamental de nuestra investigación se ha desarrollado a lo largo de los años y en todo el mundo como alternativa de solución a las poblaciones afectadas por desastres naturales o tecnológicos, frente a estas circunstancias de emergencia se ha tenido que crear refugios para la supervivencia tomando en cuenta frente a que y a quienes actúa esta especialidad, “la respuesta constructiva frente a las necesidades humanas que han surgido de estas situaciones, materializadas como infraestructuras que buscan ofrecer soluciones inmediatas que van desde la protección y el refugio temporal hasta la atención médica en las zonas afectadas” (Maiztegui, 2020). Entonces, la arquitectura de emergencia “es una solución habitacional mínima y transitoria diseñada por un periodo de uso determinado” (Stuardo, 2004) que cumple con características sociales y económicas frente a la perdida.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

La solución habitacional mencionada es el termino base para nuestra investigación y es conceptualizada de manera interesante por el Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados (2020) quienes mencionan que el refugio es un alojamiento de carácter transitorio que responde eficientemente a las necesidades primarias de las personas afectadas por emergencias naturales o tecnológicas, mediante el uso adecuado de materiales y tecnologías constructivas.

3.7.1. Respuestas post emergencia

Apenas ocurrida una emergencia se debe tomar en cuenta que no toda la población afectada se queda en el lugar esperando la ayuda necesaria, muchos recurren a alojarse en viviendas de familiares o amigos, el resto de la población afectada por lo general ve las posibilidades cercanas para resguardarse de la intemperie y quedarse en el lugar de los hechos, por el arraigo que tienen a este o por el cuidado de sus pertenencias. Sin embargo, es necesario saber que en todo país existe un procedimiento post emergencia al momento de buscar soluciones de alojamiento temporal. “La respuesta tras una emergencia es un proceso constituido por el conjunto de acciones y actividades, que se ejecutan ante una emergencia o desastre, inmediatamente ocurrido este, así como ante su inminencia” (Instituto Nacional de Defensa Civil, 2018). A continuación, se presentarán los tipos de respuesta tras una emergencia y el proceso de alojamiento de las víctimas, con el fin de entender las etapas por las que los usuarios deben pasar antes de llegar a establecerse o recuperarse después de un desastre.

a) Realojo de las victimas

El realojo de los afectados es una de las cuestiones más importantes cuando hablamos de desastre y emergencia de alta gravedad, y además del tiempo, las condiciones climatológicas aumentan la vulnerabilidad de las personas, frente a esto comenzaremos definiendo dos opciones de realojo que nos propone el Proyecto Esfera, citado por Espada (2018), donde toma en cuenta directrices que llevaran a generar comodidad y seguridad en los afectados.

- **Realojo en el lugar de origen**: Como lo menciona Espada (2018) “esta situación se produce cuando el tipo de desastre permite el realojo temporal o permanente en el lugar en el que se produjo el suceso” (pág. 18). Esta opción podría facilitar la reconstrucción o reparación

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

de las viviendas afectadas en un corto periodo de tiempo si las condiciones económicas y sociales lo permiten.

- **Realojo en un nuevo lugar:** Esta situación para Espada (2018):

> Se produce cuando el desastre hace imposible que los afectados sigan residiendo cerca del lugar donde se produjo la catástrofe. Cuando por causa de los elementos naturales calles, vías, edificios y todo aquello necesario para vivir está inutilizable es necesario buscar un nuevo lugar en el que resguardarse hasta que comiencen las labores de demolición, recogida de escombros y comienzo de reconstrucción. (pág. 19)

Esta directriz acoge también características que serán importantes al momento de actuar en caso de emergencia, como la cultura y tradición de la población afectada. Las características culturales no suelen estar presentes a la hora de proyectar viviendas temporales de emergencia debido a que se prioriza el montaje y la rapidez de estas.

b) Opciones de alojamiento provisional

Una vez ocurrido el desastre sabemos que muchas personas pueden quedar sin hogar, debido a la destrucción total de su vivienda o a que esta haya quedado en alto riesgo de colapsar, es por eso que según el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (UNDP) hay una serie de opciones entre las cuales las organizaciones gubernamentales o humanitarias pueden elegir al momento de actuar frente a una emergencia:

No proporción de estructuras temporales: En esta opción, las víctimas localizan y aseguran su propio refugio temporal en las unidades existentes disponibles y seguras. Hay varias opciones disponibles para las víctimas que buscan tales alternativas, incluyendo: alojamiento con amigos, vecinos o familiares, alquiler de una casa o apartamento, residencia a largo plazo en un hotel o motel; o residencia a largo plazo en refugios de emergencia. (UNDP). Esta opción a pesar de que resuelve y resguarda a las personas inmediatamente, a largo plazo el proceso de recuperación puede ser dificultoso por la falta de compromiso que podría suceder si las personas no participan completamente en la reconstrucción de sus viviendas.

- **Alojamiento Temporal In-Situ:** Cuando los residentes de viviendas dañadas o destruidas pueden residir en su propiedad mediante el suministro de soluciones de vivienda temporal. Por lo general, estos se ven facilitados por la disponibilidad de tiendas de campaña,

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

aunque también se utilizan regularmente estructuras de paredes sólidas, prefabricadas o fáciles de montar (pág. 18).

Este tipo de alojamiento muchas veces otorga a los habitantes insumos para construir algo más que una simple carpa o que pueda ser reutilizado al momento de construir su vivienda permanente, a pesar de esto es necesario tomar en cuenta si la ubicación se mantiene en riesgo constante, como en el caso de inundaciones y huaicos, en caso de que lo sea se debe reubicar a las personas y como su nombre lo dice, son soluciones temporales que deberán ser reemplazadas por alojamientos más eficientes o progresivos.

- **Conglomerado de refugios temporales (campamentos):** Para el Programa de las Naciones Unidades para el Desarrollo (UNDP) esta opción de alojamiento se refiere a:

> Que pueden ser temporales (como en el caso de los campamentos) o de transición (estructuras más sólidas) a menudo tienen connotaciones negativas. Esto se debe en gran parte a que es difícil proporcionar la mayoría de las comodidades que las víctimas pueden haber tenido previamente al desastre. Sin embargo, también existen beneficios asociados con los campamentos, y puede haber situaciones en las que la solución más razonable es que los desplazados internos permanezcan en refugios de emergencia, o se muden a conglomerados de complejos temporales hasta que sean capaces de hacer la transición directamente a sus viviendas permanentes ya reparadas, reconstruidas o reemplazadas (pág. 19).

Esta solución podría ser positiva, sin embargo, si nos ponemos a pensar y existiendo tanta informalidad en el contexto de nuestro país estos campamentos con el paso del tiempo podrían establecerse como asentamientos permanentes debido a la escases económica que surge en las familias después de un desastre y por ello la imposibilidad de reconstruir sus hogares.

- **Conversión de instalaciones**: Los gobiernos que enfrentan escasez de viviendas temporales pueden considerar la conversión de instalaciones para satisfacer las necesidades residenciales de los afectados. En algunos casos los refugios de emergencia y las instalaciones comerciales o de propiedad pública se reconfiguran para producir hogares con privacidad y espacio adicional, mediante el desarrollo de divisiones temporales u otros cambios estructurales. (pág. 20)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Las condiciones salubres y habitacionales en este caso son mucho más eficientes que en los anteriores, por lo tanto, puede resultar como una forma rápida de alojar a los habitantes cumpliendo y satisfaciendo las necesidades requeridas.

c) Proceso de alojamiento de las victimas

Según la Dirección General de Arquitectura y Vivienda de la Junta de Andalucía (2007) el proceso post emergencia de alojamiento de las viviendas se ha distinguido en tres etapas:

- En la primera etapa encontramos el **campamento de refugiados o atención inmediata** donde se da la forma más básica de refugio, siendo el único refugio en serie, ligero y compacto que tiene la capacidad de almacenamiento. Su periodo de vida y uso es relativamente corto es por eso que la mayoría de las víctimas no pueden permanecer en estas opciones de refugio de emergencia durante mucho tiempo por diferentes factores como comodidad, necesidad, etc., por lo tanto, es necesario "algún tipo de alojamiento provisional entre el refugio de emergencia y el permanente" (pág. 16).

- En la segunda etapa se da la **construcción de viviendas de transición** donde ya no se cumple la función de refugio inmediato de emergencia por su llegada tardía, sin embargo, son muy útiles y suelen ser considerados universales. Es la etapa intermedia entre lo ocurrido y lo definitivo, por lo general utilizan materiales que "en teoría pudieran ser reutilizados en la construcción de la futura casa permanente" (Junta de Andalucía, 2007)

- En la tercera etapa encontramos la **construcción de viviendas permanentes** o reconstrucción, en este caso la vivienda es definitiva para la población damnificada que la habitará.

Al momento de investigar hemos notado que la mayoría de instituciones gubernamentales y organismos de ayuda proponen proyectos distintos para cada una de estas etapas, a pesar de esto, muchos arquitectos y ONG's proyectan también refugios o modelos de vivienda progresivos que van evolucionando desde la primera etapa hasta la última según las necesidades y disposición económica de los habitantes.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

3.7.2. Condiciones de alojamiento

El objetivo de una respuesta ante una emergencia es procurar protección a los damnificados y garantizar que la ayuda sea inmediata. El refugio como respuesta ofrece protección y cobijo para garantizar un espacio seguro y digno es por eso que Muñoz (2015) en "Arquitectura de emergencia, prototipos contemporáneos efímeros" nos describe las siguientes condiciones a tener en cuenta al momento de "socorrer, rehabilitar y reconstruir" (Davis, 1980) a la población en situaciones de emergencia:

- **Eventualidad:** En el contexto de arquitectura de emergencia Muñoz (2015) nos señala que eventualidad frente a estas situaciones es la buena gestión del tiempo como factor principal, además de la respuesta inmediata y la durabilidad de un modelo o prototipo respecto al tiempo.
- **Flexibilidad:** La RAE nos señala que la flexibilidad es "la cualidad de flexible", es decir que es "Susceptible de cambios o variaciones según las circunstancias o necesidades." (RAE, 2012). Dicho de otra manera y contextualizándolo al tema de arquitectura como menciona Pinto (2019) es cuando esta es susceptible a los cambios y transformaciones que puedan darse en el edificio entero o en solamente parte de este, tanto en elementos internos como externos sin embargo, estos cambios y variaciones no solo afectan los aspectos físicos sino también a los que lo habitan.
- **Funcionalidad y diseño eficiente:** "Aspecto de la arquitectura que estudia las relaciones de orden entre las distintas actividades de un edificio. La función pretende definir la relación entre edificio, el hombre que lo habita y entorno en el que se encuentra" (Lizondo, 2011). Este concepto relacionado al diseño eficiente en la arquitectura de emergencia puede constituir más que un significado, es decir que además de resolver problemas formales y funcionales también se debe pensar en "el bienestar psicológico y emocional de quienes van a habitarlas" (Muñoz, 2015), esto para vivienda de emergencia podría resolverse con el uso de materiales locales, diseños ligeros, rápidos y montables, sostenibles y hasta con posibilidades de reutilización.
- **Economía de recursos:** Estévez (2016) la define como:

  Aquella en la que no se usa el dinero para resolver los problemas, sino los recursos disponibles. Esta economía busca proporcionarle a cada ser humano el más alto nivel

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

de vida posible, dándole acceso a todas sus necesidades, sin necesidad de pagar, endeudarse o trabajar. (pág. 1)

Para arquitectura de emergencia la disponibilidad de materiales y mano de obra es lo primordial para un diseño optimo haciendo que la respuesta llegue antes atendiendo a la mayor parte de la población afectada y rápida.

- **Autoconstrucción o montaje:** Además de lo anteriormente mencionado el diseño optimo requiere también poco tiempo de montaje e "implicar a los futuros usuarios en el proceso de autoconstrucción permitirá adaptar de manera adecuada y respondiendo a situaciones culturales lo que facilitará el proceso de reconstrucción" (Muñoz, 2015).

Además de las condiciones anteriormente mencionadas García (2018) y Mogrovejo (2010) en sus investigaciones agregan algunos puntos importantes a tener en cuenta al momento de diseñar o estudiar modelos de vivienda de emergencia:

- **Materiales y alternativas tecnológicas:** complementando a la economía de recursos, la disponibilidad local de estos, haciéndolos económicamente rentables; su reutilización y reciclajes son elementos fundamentales por considerar al momento de diseñar. En cuando a alternativas tecnológicas Mogrovejo (2010) señala que "se deben considerar como una atractiva posibilidad desde lo constructivo, siempre que haya participación comunitaria en su aplicación, por lo que deben ser de fácil aplicación" (pág. 69).
- **Implantación:** En caso de emergencia García (2018) señala que se da con "Máxima autonomía posible del refugio y su respuesta ante las condiciones climatológicas adversas en diferentes lugares" (pág. 42), además de diversos tipos de topografía, accesibilidad y condiciones de higiene y salubridad.
- **Compactibilidad**: Como condición para el diseño sugiere espacios amplios y flexibles en un área limitada.

3.8. Habitar y transitoriedad

Sabemos que en arquitectura el habitar es un tema primordial al momento de actuar, para nuestra investigación este tema sumado a la transitoriedad no debe pasar desapercibidos, según Gordillo (2004), en Hábitat transitorio y vivienda de emergencia, "la temporalidad pertenece al habitar porque circunscribe indudablemente una imagen del futuro" (pág. 149).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Es por eso por lo que definiremos el habitar y transitoriedad para después poder ver como se relacionan ambas características en el contexto de arquitectura de emergencia.

3.8.1. Habitar

Para García S. (2018) el habitar significa estar en un lugar permanente y estático en el espacio, pertenecer y estar enraizado en ese lugar. Habitar es un fenómeno que se desarrolla en contextos espaciales y temporales que se concreta en mediante la ocupación del lugar.

3.8.2. Transitoriedad

"La transitoriedad no es algo vinculado solamente a la emergencia, los nómadas, por ejemplo, van de un lugar a otro con sus tiendas de campaña buscando cobijo y protección, entonces transitoriedad se entiende como algo momentáneo, temporal y efímero" (García S. , 2018). Cuando relacionamos el habitar desde lo transitorio nos damos cuenta de que la temporalidad como "el carácter específico de lo que es un lapso de tiempo, en el que no hay nada duradero ni permanente, que subsiste sólo por cierto período y que pasa con el tiempo" (Gordillo, 2004, pág. 148), sumado al cambio, influyen mucho en la arquitectura de emergencia. Este tipo de hábitat, en situaciones de emergencia, puede provocar inseguridad en sus ocupantes afectando su estado físico y mental, además tras el desastre, la destrucción y el abandono de sus viviendas podemos hablar de otros tres problemas sociales importantes a los que se enfrentan las personas:

- **Hacinamiento**: En simples palabras Gordillo (2004) entiende este termino como las "altas concentraciones de personas en un lugar" (pág. 153), limitando el habitar de las personas en este y provocando cambios en el comportamiento físico y mental. Como lo menciona Hombrados (1998), citado por Gordillo (2004) el hacinamiento se mide según varios parámetros como "la densidad de población, residencial, comunitaria; y la distancia social y espacial" (pág. 153).
- **Desarraigo**: García (2018) señala que el desarraigo es la pérdida de las de raíces sociales y familiares; y la repercusión en la vida emocional de las personas y sus grupos sociales. Es decir que además de perder sus bienes materiales, también puede suceder una desarticulación comunitaria tras la situación de emergencia y como menciona, "su característica principal en grupos de personas desplazadas y refugiadas es la desvinculación

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

social y la precariedad de los lazos que las unen a una red de estructuras sociales" (Gordillo, 2004, pág. 153).

- **Incertidumbre**: es la sensación que se genera cuando algo queda en cierto grado de desconocimiento, es decir "no se conoce la probabilidad de que ocurra determinada situación" (García S. , 2018) .

Al momento de diseñar y proponer, deberemos actuar no solo frente a condicionantes anteriormente mencionadas, sino también ante estos problemas sociales. El hábitat transitorio deberá permitir y ajustarse a la población tomando en cuenta la seguridad y el reconocimiento social de las personas hacia sus viviendas ayudando a "restablecer roles perdidos y si no, a encontrar unos nuevos que acrediten y permitan satisfacer las necesidades para alcanzar una identidad propia y reconocerse" (Gordillo, 2004), para esto son fundamentales las siguientes cuatro situaciones que propone García (2018) para "definir las políticas de alojamiento temporal, el tipo de refugio escogido, la función de los alberges, su distribución espacial, previendo los eventuales conflictos y medidas de apoyo sanitario y de seguridad" (pág. 37).

- Preventiva: condiciones de normalidad
- Impacto: tiempo y espacio de actuación ante la emergencia
- Emergencia: rescate, primeros auxilios y socorro
- Rehabilitación: recuperación y reconstrucción

3.8.3. Habitabilidad

La habitabilidad es definida por el arquitecto colombiano Alberto Saldarriaga como "un conjunto de condiciones, físicas y no físicas, que permiten la permanencia humana en un lugar, su supervivencia y, en un grado u otro, la gratificación de la existencia" (Saldarriaga, 1981).

3.8.4. Riesgo

Para nuestra investigación, el riesgo puede ser definido como "estimación o evaluación matemática de pérdidas de vidas, de daños a los bienes materiales, a la propiedad y economía, para un período específico y área conocidos, de un evento específico de emergencia. Se evalúa en función del peligro y la vulnerabilidad" (INDECI, 2006). Ambos conceptos pueden ser relacionados cuando hablamos de situaciones de emergencia, es por eso

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

que Stuardo (2004) define la habitabilidad en riesgo como un hábitat humano precario que se ve condicionado por los factores internos y externos.

3.8.5. Condiciones y necesidades básicas

La arquitectura en general debe cubrir las necesidades básicas del habitante así como también proporcionarle buenas condiciones de vida, en caso de emergencia estas condiciones de habitabilidad se pierden por completo, frente a esto se propone cumplir con los siguientes componentes al momento de actuar: **criterios mínimos y estándares constructivos** a seguir como "producto de un análisis de la experiencia y la práctica" (Muriá & Olivares, 2001) que aseguraran el óptimo funcionamiento y durabilidad del modelo para garantizar el confort y la calidad necesaria; además de **requerimientos espaciales y funcionales** que identificarán los aspectos físicos del territorio para la instalación de las viviendas tanto de emergencia como permanentes, si se da el caso; **el emplazamiento y organización** con el trazado planificado para asentamientos temporales que deben mantener la privacidad y la dignidad de cada familia. La organización puede depender de la jerarquía entre vivienda y servicios, pueden ser: centralizados, lineales, reticulares, radiales y dispersos; y finalmente **las condiciones de higiene y salubridad.**

3.9. Modelo progresivo

Antes de tener claro el tipo de proyecto progresivo es necesario entender dos definiciones desarrolladas por Capel (2002) que permitirán comprender como se comporta este modelo cuando hablamos de arquitectura de emergencia:

- **Efímero:** Lo efímero es lo fugaz, lo momentáneo y lo fluyente, lo que puede descartarse porque oculta aquello verdaderamente importante, que vendría dado por la permanencia. Por lo tanto, como lo señala Visier (2014) lo efímero "permite nombrar aquello pasajero o de breve duración que tiene poca vida y desaparece en poco tiempo" (pág. 24).
- **Permanente:** Frente a la definición de efímero, lo permanente es algo sólido, duradero, constante, firme, persistente, inmutable e invariable, y por ello mismo de mayor trascendencia y más digno de atención (Capel, 2002).

Esta relación que va de lo temporal (efímero) a lo permanente, en vivienda de emergencia, nos da a entender que se puede tener las condiciones necesarias para transformar

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

y evolucionar un espacio tanto por fuera como por dentro, debido a que lo efímero puede alcanzar "más de un día en su lugar y función, llegando incluso a convertirse en estructuras permanentes" (Visier, 2014, pág. 24).

3.9.1. Progresividad

De acuerdo a Gelabert & Gonzáles (2013) en arquitectura la progresividad es importante debido a que permite que un proyecto sea transformado, mejorado y completado en el tiempo, según las necesidades, posibilidades y preferencias de las personas que lo habitan.

Como sabemos las necesidades y expectativas de la familia evolucionan en el tiempo, al igual que las posibilidades económicas que pueden cambiar. Estas evoluciones deben ser asimiladas por la vivienda, por lo tanto, "la evolución y adaptación en el tiempo de la vivienda es un proceso indisoluble de la vida cotidiana" (Gelabert & Gonzáles, 2013).

Cuando hablamos de los procesos de alojamiento frente a emergencias, mencionamos que existen tres etapas: atención inmediata, construcción de viviendas de transición y construcción de viviendas permanentes, sin embargo, concluimos en que pueden ser desarrolladas como un solo modelo que evolucione según las necesidades y disposición económica de los perjudicados. García (2017) en su investigación señala que esta "estrategia progresiva puede funcionar sin depender de las etapas tradicionales o por el contrario complementarse con alguna de ellas" (pág. 5).

3.9.2. Estrategia progresiva

Esta estrategia permite soluciones de vivienda que no solo cumplan la función temporal sino también que mediante mejoras de los elementos constructivos y espaciales terminen convirtiéndose en permanentes. "El proceso empieza con un apoyo inicial a las familias y se extiende durante el periodo en el que consiguen los derechos de la tierra y la reconstrucción, lo cual puede durar varios años" (García A. , 2017, pág. 18), según la capacidad económica y social de los beneficiarios. Además de estudiar el concepto de estrategia progresiva es necesario tener en cuenta que existe la interpretación errónea cuando hablamos del tema, interpretación que es señalada por el autor pues en muchos casos se

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

piensa que el modelo progresivo es un producto y no un proceso, es decir que se proyecta y construye un refugio completo en lugar de incrementarse o evolucionar.

3.9.3. Vivienda progresiva

Finalmente la vivienda progresiva puede definirse como "una vivienda capaz de satisfacer su función principal, la de proporcionar habitabilidad, siendo flexible y adaptándose a las demandas reales de la sociedad y a sus modos de vida, lo que implica entenderla como un acto que se desarrolla en el tiempo y no en un momento determinado" (ADMAD5, 2016). Según la manera de ejecución de las viviendas, Gelabert et al. (2013) señalan que en este tipo de vivienda pueden identificarse dos tipos de progresividad:

- **Progresividad espontánea:** se da cuando las transformaciones se realizan por los propios usuarios sin colaboración de profesionales, es decir "autoconstrucción". Para este caso muchos proyectistas desarrollan modelos de vivienda de emergencia fáciles y rápidos de montar, además de guías que ayudaran al proceso de autoconstrucción.
- **Progresividad asistida:** "este tipo de vivienda exige en todo el proceso de diseño y construcción la asistencia técnica de parte de profesionales calificados" (Gelabert & Gonzáles, 2013). Esta estrategia generalmente es utilizada para desarrollar la progresividad de manera ordenada y segura.

La vivienda progresiva no necesita requisitos espaciales o constructivos específicos propios que influyan en el diseño a largo plazo de las viviendas. Comprende una diversidad de acciones de alcance variable que van desde lo más específico hasta otras de escala integral con el objetivo de mejorar la calidad, durabilidad, resistencia, habitabilidad, funcionamiento o forma. De esta manera se combina constantemente con el resto de las modalidades, porque el concepto mismo de progresividad incluye el avance y la adaptación sistemática en el tiempo como parte indisoluble de la evolución.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Capítulo IV: Marco Contextual

En el presente capítulo se busca situar la investigación en su contexto temporal y espacial, en primer lugar, se estudiará la realidad física y fenomenológica a la que se encuentra expuesta la población y el territorio del Perú para así entender la vulnerabilidad y los niveles de riesgo ante una emergencia o desastre natural. En segundo lugar, se exponen algunas de las propuestas existentes en torno a la vivienda de emergencia en el Perú para conocer su desarrollo y nivel de respuesta actual.

1. Ubicación Geográfica

Para entender cómo el Perú es uno de los países especialmente expuestos a la ocurrencia de un fenómeno natural es necesario conocer su ubicación y condiciones geográficas. El PCM (2019) nos explica:

> Su proximidad a la región tropical de Sudamérica, área donde se registra de manera recurrente la presencia del Fenómeno El Niño y las características propias de su configuración geográfica coronada con la presencia de Cordillera de los Andes, y la presencia de climas diversos influenciados por el Anticiclón del Pacifico y la Corriente de Humboldt; hacen que las características físicas y fenomenológicas del territorio peruano sean muy complejas , registrándose en el mismo, la ocurrencia de prácticamente todos los peligros generados por fenómenos de origen Natural conocidos y estudiados por el Hombre. (pág. 5)

2. Vulnerabilidad física y territorial en el Perú

Cuando hablamos de vulnerabilidad en el Perú notamos que existe una gran carencia de control urbano que deja expuesta a “la población, sus medios de vida y la infraestructura física existente en las diferentes regiones, ciudades y centros poblados” (INDECI, 2012). El proceso de ocupación desorganizado del territorio aumenta el impacto de los fenómenos naturales dando como resultado la incapacidad de la sociedad para prevenir o dar respuestas efectivas ante situaciones de emergencia.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Como señala el INDECI (2012) la alta vulnerabilidad en el Perú se desarrolla principalmente en zonas periféricas de las grandes y medianas ciudades debido a la ocupación informal, la facilidad del proceso constructivo y la carencia técnica de habilitaciones urbanas; también se da en zonas céntricas debido a la antigüedad y deterioro. El riesgo es una condición importante frente a estos procesos de crecimiento desorganizado exponiendo vulnerabilidades de carácter físico, ambiental, económico, demográfico, cultural y político.

> Como resultado del análisis de la interacción de las condiciones naturales físico-biológicas del país, en las que se establece el grado de sensibilidad física y comportamiento, frente al impacto de los procesos erosivos, peligros múltiples ocurridos o de ocurrencia frecuente en relación a los denominados elementos expuestos, entre ellos las poblaciones, se obtiene como resultado el Mapa de Vulnerabilidad Física. (Anexo 1 **)** El Mapa de Vulnerabilidad Física muestra entre sus componentes: los espacios geográficos estructurales, físico-climáticos, condiciones naturales de uso, procesos geológicos (peligros geológicos), eventos y fenómenos naturales, los elementos expuestos, etc. en especial aquellas zonas de alta a muy alta vulnerabilidad del país. El mapa contiene y reporta la susceptibilidad física del territorio peruano y los peligros naturales inventariados de manera cualitativa y cuantitativa. (MINAM, 2011, p. 48)

Según el MINAM (2011), el mapa de vulnerabilidad física responde a interrogantes acerca de las zonas más peligrosas y los elementos expuestos de mayor vulnerabilidad, concluyendo también que los centros poblados “toman relevancia para el conjunto del sistema urbano nacional” (p. 48), debido a sus condiciones de vulnerabilidad muy alta basado en el análisis considerando tres aspectos principales: “evaluación de las condiciones naturales del territorio, evaluación de los peligros múltiples, determinando niveles de peligrosidad y evaluación de las características de exposición, fragilidad y resiliencia de los centros poblados” (p. 48).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 17 Viviendas ubicadas en el fondo de la vertiente, que podría terminar en un desastre en caso de una lluvia en el sector alto. Fuente: (Ministerio del Ambiente, 2011)

En las tablas 1 y 2 notamos la gran cantidad de centros poblados vulnerables y viviendas con características inadecuadas de asentamiento estimando que "el 35% (44'915,800.3 ha.) Del territorio nacional se encuentra en condiciones de susceptibilidad Muy Alta y el 22.4% (28'684,167.2 ha.) en Alta" (MINAM, 2011). Esta inadecuada ocupación, que actualmente tendría un incremento notable, sumada al desarrollo de actividades socioeconómicas, culturales y a la centralización de estas actualmente generan un notorio problema al referirnos al riesgo ante desastres o emergencias naturales.

CATEGORÍA	NUMERO DE CENTROS POBLADOS	TOTAL DE VIVIENDAS	VIVIENDAS EN CONDICIONES INADECUADAS
CASERÍO	4,937	456,122	51,115
PUEBLO	874	568,494	11,255
ANEXO	1,404	146,930	10,432
VILLA	123	113,163	1,291
CIUDAD	91	497,143	3,835
OTROS	333	24,121	7,404
TOTALES	**7,762**	**1,805,973**	**85,332**

Tabla 1 Categorías de centro poblados en condiciones de vulnerabilidad Alta. Fuente: Ministerio del Ambiente, 2011

CATEGORÍA	NUMERO DE CENTROS POBLADOS	TOTAL DE VIVIENDAS	VIVIENDAS EN CONDICIONES INADECUADAS
CASERÍO	2,884	260,972	20,880
PUEBLO	317	570,871	11,913
ANEXO	499	46,533	2,264
VILLA	42	78,175	672
CIUDAD	57	849,335	14,520
OTROS	124	8,454	2,059
TOTALES	**3,923**	**1,814,340**	**52,308**

Tabla 2 Categorías de centro poblados en condiciones de vulnerabilidad Muy Alta. Fuente: Ministerio del Ambiente, 2011

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

El INDECI (2012) nos indica que el ambiente construido es:

> El resultado acumulativo de procesos históricos de construcción formal e informal, es heterogéneo en su naturaleza, función y distribución espacial, es dinámico (envejece, se renueva, cambia de uso, aumenta, se tecnifica) y por lo tanto presenta condiciones de vulnerabilidad funcional o estructural que varían en el tiempo según factores de contexto normativo (códigos, normas, planes), económico (oferta–demanda de suelo, por ejemplo), culturales (prácticas de uso) y demográficos. (pág. 83)

Las características mencionadas no solo perjudican el área urbana de las ciudades sino también alteran el entorno natural y modifican los procesos naturales geomorfológicos e hidrometeorológicos ocupando zonas de riesgo y poniendo a prueba las condiciones del entorno y los requerimientos de resistencia y funcionalidad (pág. 83).

3. Estadísticas de Emergencias

A continuación, se recopilará la información de las emergencias y daños ocurridos tanto por regiones, como por desagregados de grandes grupos de emergencias para conocer las cifras más cercanas al año actual y así entender y demostrar la necesidad de un modelo de vivienda de emergencia ante la eventualidad de la ocurrencia de distintos fenómenos.

N°	DPTO	TOTAL EMERGENCIAS	REGIONES NATURALES		
			COSTA	SIERRA	SELVA
TOTAL		8,180	1,078	6,000	1,102
1	AMAZONAS	436		176	260
2	ANCASH	890	51	839	
3	APURÍMAC	581		581	
4	AREQUIPA	366	94	272	
5	AYACUCHO	407		344	63
6	CAJAMARCA	872	32	626	214
7	CALLAO	35	35		
8	CUSCO	165		114	51
9	HUANCAVELICA	1,041	5	1,036	
10	HUÁNUCO	341		274	67
11	ICA	86	72	14	
12	JUNÍN	149		80	69
13	LA LIBERTAD	558	97	461	
14	LAMBAYEQUE	46	43	3	
15	LIMA	498	221	277	
16	LORETO	98			98
17	MADRE DE DIOS	14			14
18	MOQUEGUA	63	15	48	
19	PASCO	726		597	129
20	PIURA	330	250	80	
21	PUNO	160		160	
22	SAN MARTÍN	79			79

Tabla 3 Emergencias ocurridas según departamentos, primer semestre 2019 Fuente: (INDECI, 2019)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

El INDECI (2019) señala en el último compendio estadístico que:

> Del total de emergencias registradas a nivel nacional durante el primer semestre de 2019, que suma 8,180 se tiene que: 1,078 emergencias se registraron en la costa del Perú; 6,000 en la sierra y 1,102 se registraron en la selva... De los 20,419 damnificados por emergencias registrados en ese periodo se observa que el 42.03% habitan en la sierra del Perú, 41.11% en la selva y 16.86% en la costa. En cuanto al total de personas afectadas por emergencias que suma 78,336 a nivel nacional, se observa que el 62.88% habitan en la sierra del Perú, 19.04% en la selva y 18.08% en la costa. (pág. 19)

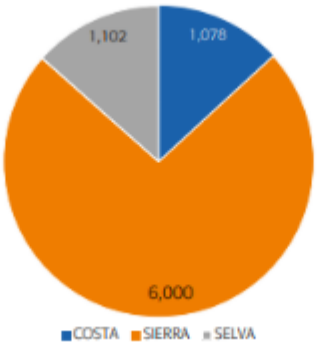


Figura 18 Viviendas destruidas por emergencia según Regiones Naturales, primer semestre 2019. Fuente: (INDECI, 2019)

"

.

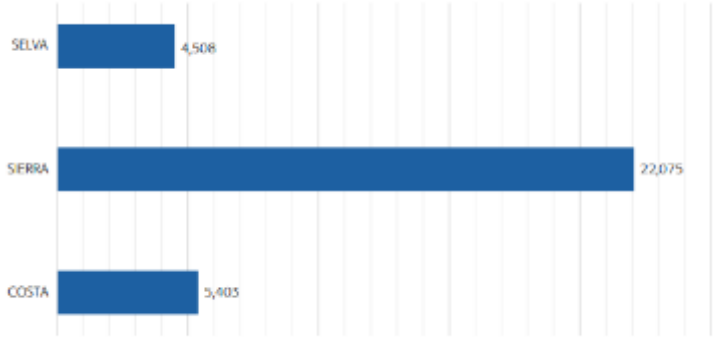


Figura 19 Emergencias ocurridas según regiones naturales, primer semestre 2019 Fuente: (INDECI, 2019)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

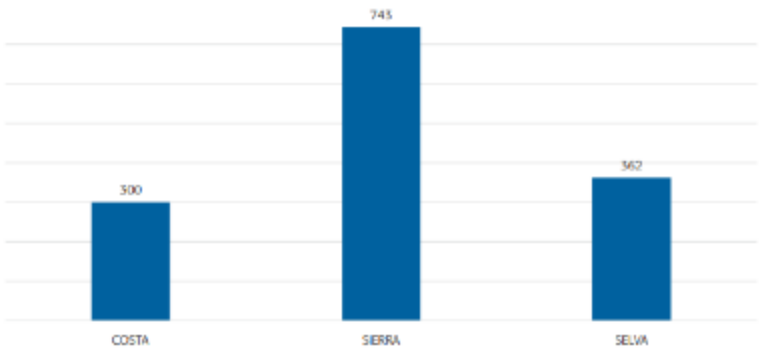


Figura 20 Viviendas afectadas por emergencias según Regiones Naturales, primer semestre 2019. Fuente: (INDECI, 2019)

Con respecto a la ubicación de las viviendas destruidas por grandes grupos de fenómenos, el INDECI (2019) señala que:

> Del total de viviendas destruidas por las emergencias registradas a nivel nacional durante el primer semestre de 2019, que llega a 1,405 viviendas, se tiene que: 743 se ubican en la sierra peruana, 362 en la selva y 300 en la costa. De las 31,986 viviendas afectadas registradas en el SINPAD, se observa que 69.02% se ubican en la sierra peruana, 16.89% en la costa y 14.09 en la sierra. (pág. 19)

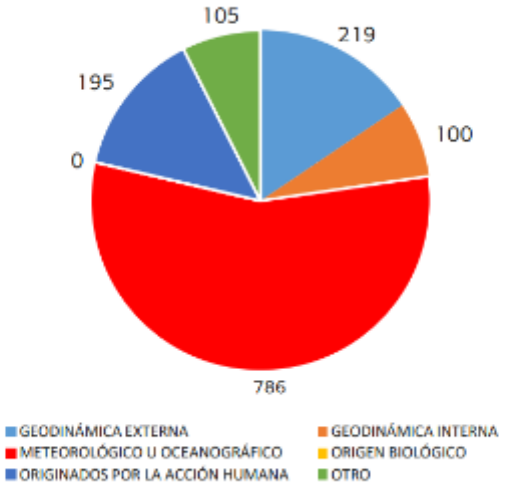


Figura 21 Viviendas destruidas por emergencia según grandes grupos de fenómenos, primer semestre 2019. Fuente: (INDECI, 2019)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

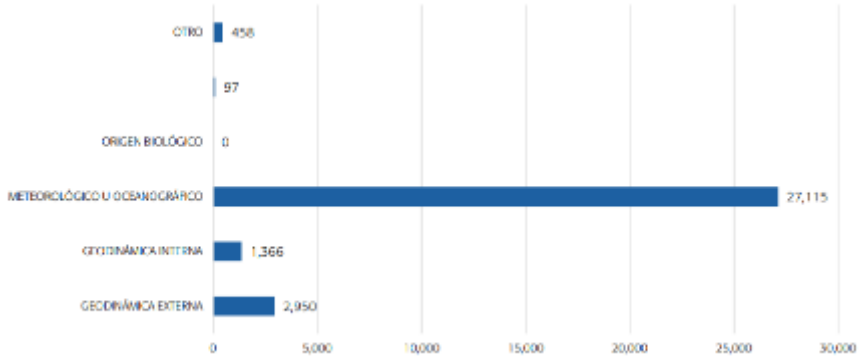


Figura 22 Viviendas afectadas por emergencias según grandes grupos de fenómenos, primer semestre 2019. Fuente: (INDECI, 2019)

Finalmente para conocer el grupo de fenómenos mas recurrente en nuestro país tenemos que:

> Del total de viviendas destruidas, se tiene que el 55.94% fueron a causa de fenómenos que pertenecen al grupo meteorológico u oceanográfico; el 15.59% fueron por causas de fenómenos de geodinámica externa y el 13.88% por fenómenos originados por la acción humana…Del total de viviendas afectadas, se tiene que el 84.77% fueron a causa de fenómenos que pertenecen al grupo meteorológico u oceanográfico. (INDECI, 2019, pág. 19)

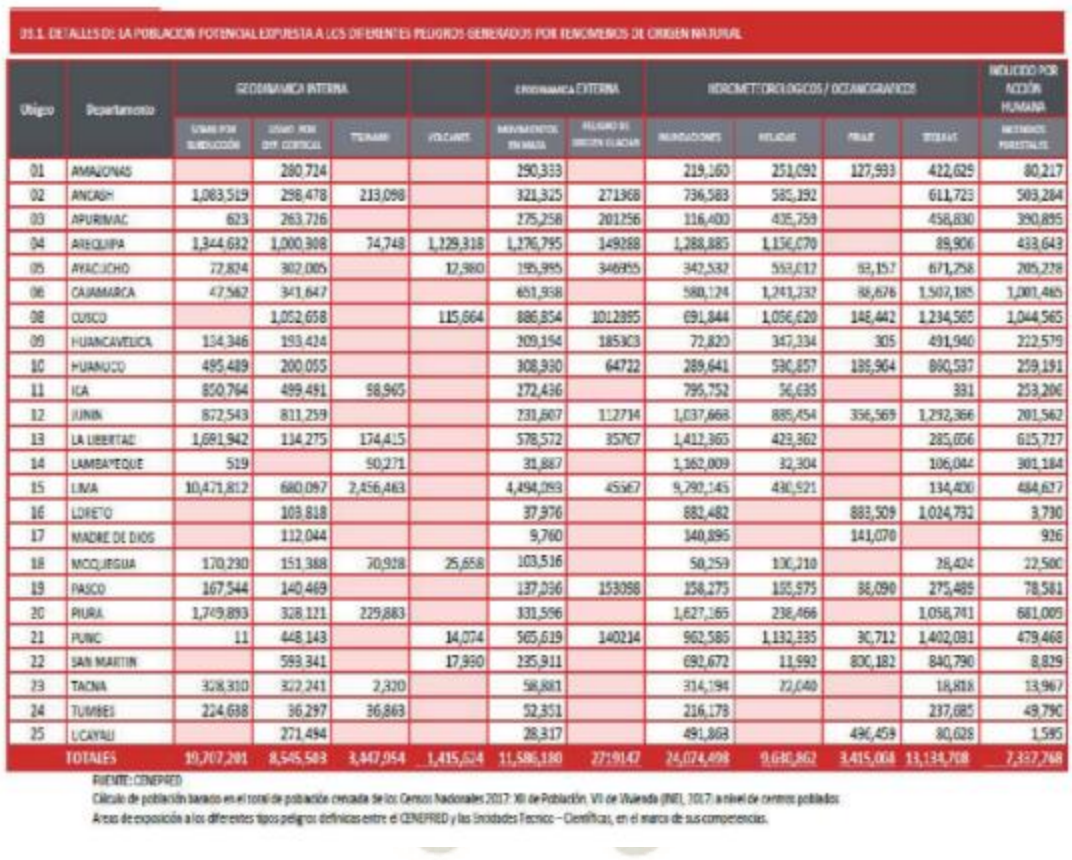
Como hemos observado las condiciones geográficas de nuestro territorio, sumado a la inadecuada ocupación del espacio y las altas condiciones de vulnerabilidad ya existentes, ponen al Perú y a su población en especial riesgo de sufrir las consecuencias de un desastre tanto de origen natural como de origen tecnológico, ocasionando grandes pérdidas tanto humanas como materiales, a través del compendio estadístico notamos como es que en líneas generales en el primer semestre del año 2019 se registraron aproximadamente 8180 emergencias dejando más de 39,000 viviendas que resultaron destruidas, afectas o inhabilitadas e impactando alrededor de 98,000 personas en un periodo corto de tiempo, cabe resaltar también la población expuesta a diferentes peligros actualmente, esta información es necesaria para entender la necesidad de una adecuada gestión de riesgos y por tanto una adecuada respuesta en materia de vivienda de Emergencia, tema central de la presente investigación, en la tabla N’4 se presenta el cálculo de población potencial expuesta según departamentos a los diferentes peligros, entre estos los provocados por geodinámica interna y externa, los hidrometeorológicos y oceanográficos y los inducidos por acción humana.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

La tabla nos muestra que los fenómenos que afectarían a un mayor número de población serían las Inundaciones, las sequías, los sismos y los movimientos en masa, cifras que corresponden con los informes ya descritos respecto a la ocurrencia de desastres en el primer semestre del 2019 según INDECI, queda en evidencia entonces la necesidad de una respuesta adecuada en materia de vivienda de Emergencia para los posibles millones de damnificados tras la inminente ocurrencia, en menor o mayor escala, de los diferentes desastres.



Ubigeo	Departamento	GEODINAMICA INTERNA				GEODINAMICA EXTERNA		HIDROMETEOROLOGICOS / OCEANOGRAFICOS				INDUCIDO POR ACCIÓN HUMANA
01	AMAZONAS		280,724			250,333		219,160	251,092	127,933	422,629	80,217
02	ANCASH	1,083,519	298,478	213,098		321,325	271368	736,583	585,392		611,723	503,284
03	APURIMAC	623	263,726			275,258	201256	116,400	435,759		458,830	390,895
04	AREQUIPA	1,344,632	1,000,308	74,748	1,129,318	1,176,795	149288	1,288,885	1,136,070		89,906	433,643
05	AYACUCHO	72,824	302,005		12,980	195,995	346955	342,532	553,017	92,157	671,258	205,278
06	CAJAMARCA	47,562	341,647			451,958		580,124	1,241,232	88,676	1,507,185	1,001,465
08	CUSCO		1,052,658		115,664	886,854	1012895	691,844	1,056,620	148,442	1,234,565	1,044,565
09	HUANCAVELICA	134,346	193,424			209,154	185303	72,820	347,334	305	491,940	222,579
10	HUANUCO	495,489	200,055			308,930	64722	289,641	530,857	186,964	860,537	259,191
11	ICA	850,764	499,491	58,965		272,436		795,752	56,635		331	253,206
12	JUNIN	872,543	811,259			731,607	112734	1,037,668	885,454	356,569	1,292,366	201,562
13	LA LIBERTAD	1,691,942	134,275	174,415		578,572	85767	1,412,365	423,362		285,056	615,727
14	LAMBAYEQUE	519		50,271		31,887		1,362,009	32,304		106,044	301,184
15	LIMA	10,471,812	680,097	2,456,463		4,494,093	45667	9,790,145	430,521		134,400	484,677
16	LORETO		103,818			37,976		882,482		883,509	1,024,732	3,730
17	MADRE DE DIOS		112,044			9,760		140,895		141,070		926
18	MOQUEGUA	170,230	151,388	70,928	25,658	103,516		50,259	130,210		28,424	22,500
19	PASCO	167,544	140,469			137,036	153058	158,275	155,575	86,090	275,489	78,581
20	PIURA	1,749,893	328,121	229,883		331,596		1,627,165	238,466		1,058,741	681,009
21	PUNO	11	448,143		14,074	565,619	140214	962,585	1,132,335	30,712	1,402,081	479,468
22	SAN MARTIN		593,341		17,990	235,911		692,672	11,992	800,182	840,790	8,829
23	TACNA	328,310	322,241	2,320		58,881		314,194	22,040		18,818	13,967
24	TUMBES	224,698	36,297	36,863		52,351		216,173			237,685	49,790
25	UCAYALI		271,494			28,317		491,868		496,459	80,628	1,595
	TOTALES	10,707,201	8,545,583	3,447,954	1,415,624	11,586,180	2719147	24,074,498	9,680,862	3,415,008	13,134,708	7,337,768

FUENTE: CENEPRED
Cálculo de población basado en el total de población censada de los Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda (INEI), 2017; a nivel de centros poblados
Áreas de exposición a los diferentes tipos peligros definidas entre el CENEPRED y las Sociedades Técnico – Científicas, en el marco de sus competencias.

Tabla 4 Potencial población expuesta a diferentes peligros. Fuente: (Política Nacional de Gestión del riesgo de desastres al 2050, 2021)

4. Respuesta del Perú tras Emergencias

4.2.1. Marco legal

Como se mencionó anteriormente el Perú es un país especialmente propenso a sufrir las consecuencias de un desastre natural o tecnológico, con esto en mente existen diferentes

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

normas legales y planes nacionales vinculados a la temática. En vigencia se tiene el "Plan Nacional de Gestión de riesgo de desastres PLANAGERD 2014-2021" y el "Programa presupuestal de reducción de la vulnerabilidad y atención de emergencias por desastres PREVAED", el PCM (2014) menciona como su función "avanzar estratégicamente en la implementación de los procesos de la Gestión de Riesgo de Desastres en los planes de desarrollo, ordenamiento territorial y acondicionamiento territorial… proponiendo acciones estratégicas que viabilicen su incorporación transversal en los instrumentos de planificación y presupuesto de los sectores, gobiernos regionales y locales" (pág. 9), estas propuestas tienen como objetivo "lograr reducir la vulnerabilidad de la población y sus medios de vida ante el riesgo de desastres" (pág. 9).

A pesar de la existencia de estos planes o normas propuestas en el marco de Gestión de Riesgo de Desastres, como menciona Martín Taype en un artículo sobre la vulnerabilidad del Perú según el Banco Mundial "el Perú no cuenta como corresponde con el eje básico de minimización de daños" (Taype, 2017), este eje mencionando cuenta con tres elementos, en primer lugar la infraestructura, la técnica y los materiales de edificación así como su ubicación, en segundo lugar la capacitación de la población ante los desastres y en tercer lugar el sistema de mitigación de desastres para la respuesta tras un desastre natural. Podemos entonces concluir que, a pesar de la existencia de normativas y planes para el país, al momento de pasar a la realidad notamos la falta de acción y aplicación de las mismas que termina repercutiendo en la población y su bienestar y la capacidad de respuesta tras un desastre.

Ocurrido el desastre existen también normas encargadas de responder tras la emergencia, y brindar apoyo a los afectados, y es a estas normas y organismos que se puede recurrir al momento de buscar el financiamiento del diseño de una vivienda de emergencia como la que busca esta investigación, uno de estos es el FONDES "destinado a financiar proyectos de inversión pública para la mitigación, capacidad de respuesta, rehabilitación y reconstrucción ante la ocurrencia de fenómenos naturales" (INDECI, 2018), se tienen también diferentes decretos y reglamentos para fondos de intervenciones ante la Ocurrencia de Desastres Naturales que serían de gran apoyo.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Con esto en mente, cabe mencionar que un punto esencial que no se encuentra ampliamente desarrollado en nuestro contexto es el diseño de arquitectura de Emergencia, en la actualidad contamos solamente con la aprobación de la MTVE (Módulo Temporal de Vivienda de Emergencia), como una normativa técnica para Módulos temporales de vivienda, con el fin de garantizar buenas condiciones de habitabilidad y mejorar la calidad de vida de los afectados, pero a pesar de su existencia el acceso a la información es limitada a través de medios virtuales lo que impide tener una guía que sirva de punto de partida para el desarrollo de nuestra propuesta, sin embargo esta falencia nos motiva a desarrollar un modelo de vivienda de emergencia que cumpla con requisitos basados en estándares internacionales y responda a nuestra necesidad y realidad nacional.

El decreto supremo N° 012-2015-VIVIENDA de título "Procedimiento para la entrega de módulos temporales de vivienda en casos de declaratoria de estado de emergencia o en situación de emergencia", establece los pasos a seguir para la intervención post emergencia, se desarrollan aspectos referentes al ámbito de aplicación, la forma de intervención, la evaluación previa, la asistencia técnica, la cuantificación de los módulos, el predio para la evacuación temporal, el acondicionamiento del mismo , la instalación del MTV, la implementación de los servicios básicos y la entrega final de los MTV

Dicha información se presentará a manera de resumen en la figura 25**,** la cual nos permitirá tener una guía respecto a todos los aspectos anteriormente mencionados y el tiempo de acción a tener en cuenta para la respuesta frente a una situación de emergencia en el Perú donde el MVCS interviene en la atención de emergencias "con acciones de respuesta orientadas a propiciar una oportuna y adecuada atención de los damnificados cuyas viviendas se encuentran colapsadas o inhabitables, a través de la entrega de módulos temporales de vivienda" (Ley N° 30191, 2014).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

ARTÍCULO	DESCRIPCIÓN
Ámbito de aplicación	Norma aplicada a todo el territorio peruano
Forma de intervención	Intervención del MVCS frente a situaciones de emergencia registradas por el SINPAD, proporcionando atención a las familias damnificadas la entrega de Módulos Temporales de Vivienda
Evaluación previa	LA OSDN evalúa y emite un informe dentro de 10 días calendario a partir de la declaración de estado de emergencia
Asistencia técnica	La DGPPVU brinda asistencia para la elaboración de padrones de damnificados con viviendas colapsadas o inhabitables, y capacita a los gobiernos para la instalación de los MTV. Además el PNC brinda asistencia a los gobiernos para la identificación de terrenos para la evacuación.
Cuantificación de los módulos	El padrón de damnificados deberá ser remitido en un plazo de 15 días a la DGPPVU, la cual en un plazo no mayor a 5 días lo validará y determinará la cantidad de MTVs a entregarse
Del predio para la evacuación temporal, etc.	El gobierno regional o local identificará el predio de evacuación en un plazo no mayor a 15 días desde la declaratoria de estado de emergencia presentando: plano de ubicación, informe de evaluación de riesgo y documento que acredite la disponibilidad del predio. Una vez recibida la documentación, en un plazo no mayor a 10 días, el PNC remite a la DGPPVU un informe indicando la viabilidad técnica del predio.
Del acontecimiento del predio y de la instalación del MTV	El gobierno regional o local realizará acciones de acondicionamiento del predio como: nivelación y movimiento de tierras, construcción de la base y/o plataforma para cada MTV y la accesibilidad. El MVCS será el responsable de la instalación de los MTVs dotando de seguridad frente a descargas eléctricas en la sierra y selva.
De la implementación de los servicios básicos	Se incrementa la provisión de agua segura y eliminación de excretas, a través de sistemas no convencionales siempre que sea técnicamente factible y se cuente con la disponibilidad presupuestal
De la entrega de los MTV	La DGPPVU establece la fecha y hora para la entrega definitiva de los MTV en coordinación con el gobierno regional o local y se subscribe un acta de entrega, de no encontrar al damnificado en el momento o ante la negativa del mismo, se procede de dos formas: si el número de MTV es menor al número de familias damnificadas se asigna el MTV a otra familia de mayor vulnerabilidad, si el número de MTV es igual al de familias se entrega al gobierno regional o local con constancia de la voluntad del damnificado
Conclusión del procedimiento de entrega de los MTV	El procedimiento de entrega de los MTV concluye con la entrega definitiva de los mismos y de no identificarse un predio para la evacuación temporal tras 90 días calendario se deberá informar a la secretaria de Gestión de Riesgo de Desastres

Figura 23 Procedimiento para la entrega de MTV en casos de declaratoria de Estado de Emergencia o en situación de Emergencia. Fuente: Elaboración propia en base a (El Peruano, 2015)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Debido a la naturaleza de nuestra investigación y el proyecto que busca la permanencia de la vivienda se deberá considerar la tenencia del terreno para reubicación en el caso de no darse la construcción in-situ, como menciona la Ley N°30191 (2014), "El terreno con fines de reubicación temporal de damnificados deberá estar localizado en zona de mínimo riesgo…asimismo, deberá contar con las condiciones de fácil accesibilidad y ser de factible acondicionamiento" (pág. 2), sin embargo la misma ley plantea la inexistencia de derecho de propiedad del terreno en favor de los damnificados para cuyo caso nuestro proyecto deberá hacer uso de la segunda disposición complementaria final " Terreno definitivo", donde se plantea lo siguiente:

> En el supuesto que el terreno para la reubicación sea posteriormente establecido como definitivo, el gobierno regional y/o local, se hará responsable de coordinar las acciones conducentes a la generación de programas de vivienda (saneamiento fisco – legal, factibilidades de servicio, estudios de suelos, expediente técnico de habilitación urbana y la generación de un programa de vivienda). (pág. 2)

Respecto a la generación de programas de vivienda, la Resolución Ministerial Nº 054-2002-VIVIENDA crea el proyecto Techo Propio "con el objetivo de promover, facilitar y/o establecer los mecanismos adecuados y transparentes que permitan el acceso de los sectores populares a una vivienda digna" (El Peruano, 2017), a este proyecto se suma el Decreto de Urgencia N° 004-2017 (2017), donde:

> …se dispuso la atención prioritaria de la población damnificada cuya vivienda se encuentre colapsada o inhabitable a causa de las emergencias generadas por la ocurrencia de lluvias y peligros asociados en las zonas declaradas en estado de emergencia, disponiéndose para dicha atención el otorgamiento del BFH, entre otro, en la modalidad de aplicación de Construcción en Sitio Propio, para las viviendas colapsadas o inhabitables que se encuentren en zona de riesgo mitigable. (pág. 3)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

4.2.2. Estrategias Nacionales

4.2.3. Concurso proyecto FOCAPREE

En la última década, uno de los mayores desastres ocurridos en el Perú fue el terremoto de Pisco del 2007 donde la respuestas post emergencia "fue calificada por el 32% de los encuestados como "muy buena y buena", sin embargo, esta aprobación cayó al 12% al año del terremoto" (CARE, 2013), ante estos resultados se comenzaron a desarrollar o mejorar estrategias y planes para prevenir o responder a próximos posibles desastres.

Entre estas iniciativas encontramos que CARE Perú buscó proponer soluciones ante emergencias en el país con el proyecto "Fortaleciendo Capacidades para la Preparación y Prevención Ante Emergencias" (FOCAPREE) teniendo como objetivo "alentar a la empresa privada para diseñar modelos de vivienda temporal apropiados" (CARE, 2013) para combatir la carencia de opciones de vivienda temporal por región natural, así formarían un banco de proyectos que puedan ser viables de construir.

Figura 24 Proyectos desarrollados Costa, Selva y Sierra. Fuente: (CARE, 2013)

La iniciativa utilizó la Norma ESFERA como marco normativo para la implementación de las viviendas temporales, considerando 5 normas mínimas: planificación estratégica, planificación de asentamientos Humanos, espacios vitales cubiertos, construcción e impacto ambiental; dando como resultado 8 modelos de vivienda temporal disponibles con expedientes técnicos para usar en caso de desastre (CARE, 2013, pág. 21).

Encontramos que los mayores logros de esta iniciativa fueron el interés que surgió en ese momento por parte de empresas del sector privado para que el país esté preparado ante la ocurrencia de una emergencia y la adecuación de los módulos de vivienda temporal a las necesidades de las distintas regiones en las que se trabajaron. Sin embargo, es fácil demostrar

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

que en la actualidad ante una emergencia las respuestas brindadas son solamente las genéricas dejando de lado este proyecto y el interés por parte de las empresas privadas.

4.2.4. Estrategia de albergue temporal

La vivienda temporal es una de las principales estrategias como respuesta ante una emergencia, sin embargo, los albergues temporales también son considerados importantes para proporcionar techo y abrigo a los damnificados.

> Se debe destacar que el principio que los rige es de carácter temporal, por lo cual el criterio para su instalación debe adecuarse a este principio y como tal los albergues temporales se constituyen en la fase intermedia y previa a las viviendas definitivas o como la ocupación de un espacio mientras las viviendas afectadas puedan habitarse de nuevo. (INDECI, 2017, pág. 8)

Figura 25. Albergue. Banco de fotos del INDECI. Fuente: (INDECI, 2017)

Como menciona el INDECI (2017), una vez el riesgo se haya reducido las autoridades toman la decisión de cerrar el albergue temporal, ante esto las familias que aún permanecen en el lugar deberán buscar otro albergue.

Tras el cierre muchas familias quedan desamparadas, no encuentran facilidades para reconstruir su hogar y su calidad de vida termina siendo muy baja. Los pasos que nos presenta el INDECI no resuelven nuestras dudas sobre en donde o en qué circunstancias terminan viviendo estas familias, demostrando que el interés dado solamente es en las primeras etapas de la emergencia, no se vela por la seguridad y bienestar de las personas afectadas, como

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

respuesta a esto vemos un gran incremento de pobreza y déficit de vivienda donde se debe trabajar.

Como observamos debido a nuestra ubicación y condición geográfica nos encontramos propensos frente a desastres naturales además de tecnológicos. El déficit habitacional, el crecimiento informal urbano, la falta de capacitación de la población y un inadecuado sistema de prevención y mitigación de daños, sumado a las políticas y normas existentes en este campo que son escasas e inadecuadas y no están ampliamente difundidas además de la falta de desarrollo en el campo de Arquitectura de emergencia nos da como resultado un país sin capacidad de respuesta con gran parte de la población en situación de alto riesgo y vulnerabilidad. Es por esto que todos estos aspectos deben ser tomados en cuenta al momento de proponer un diseño, para así solucionar de manera planificada uno de los aspectos más importantes de la mitigación de daños que es el acceso a una vivienda digna, capaz de responder no sólo a las necesidades de la población afectada sino al déficit de vivienda existente.

4.2.5. Modelo de vivienda temporal actual

Como sabemos el Perú es un país con una geografía y clima muy variados según las regiones, es por eso que surge la necesidad de que las respuestas brindadas por el gobierno estén preparadas para enfrentarse a todo tipo de realidad, en este contexto el MVCS (2017) responde con módulos temporales cuya finalidad es:

> Brindar la atención oportuna a las familias damnificadas por desastres de origen natural o inducido por la acción humana de alcance nacional, de conformidad a los dispuesto en el Reglamento de la Ley N°29664, Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres- SINAGERD, aprobado por el decreto supremo N°048-2011-PCM, Decreto Supremo N°012-2015-VIVIENDA, que aprueba el procedimiento para la entrega de módulos temporales de vivienda en caso de declaratorio de Estado de Emergencia o en situación de Emergencia. (pág. 21)

En el marco de esta Ley, el gobierno del Perú otorga módulos temporales, clasificados en: MTV-1 para la región Costa, MTV-2 para la región Sierra y MTV-3 como Módulos de Servicios Sanitarios

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

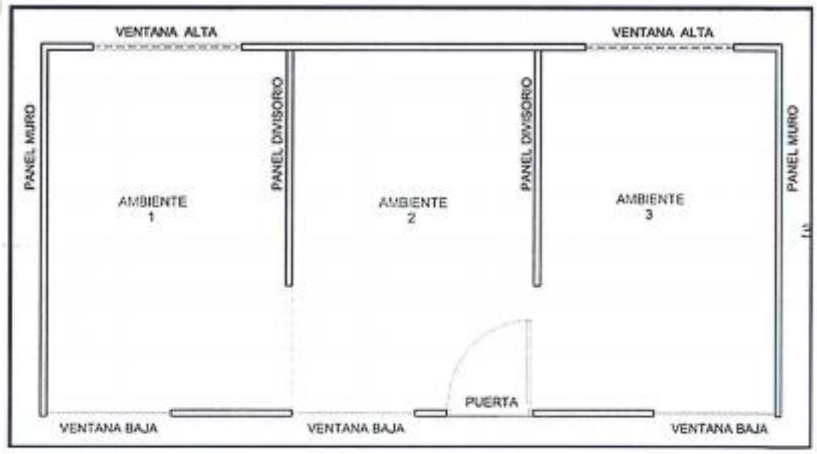
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

a) MTV-1 Costa

Área construida (aproximado)	18.00 metros cuadrados (m2)
Largo (aproximado)	6.00 metros (m)
Ancho (aproximado)	3.00 metros (m)
Altura panel muro bajo	Mínimo 2.40 metros (m)
Altura panel muro alto	Mínimo 2.90 metros (m)

Figura 26 Vista en planta & área y dimensiones referenciales del MTV-1. Fuente: (MVCS, 2017)

b) MTV-2 Sierra



Área construida (aproximado)	18.00 metros cuadrados (m2)
Largo (aproximado)	6.00 metros (m)
Ancho (aproximado)	3.00 metros (m)
Altura panel muro bajo	Mínimo 2.40 metros (m)
Altura panel muro alto	Mínimo 2.90 metros (m)

Figura 27 Vista en planta & área y dimensiones referenciales del MTV-2. Fuente: (MVCS, 2017)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Como podemos observar en laa figuras 28 y 29**,** aspectos como áreas, dimensiones y distribución de ambientes son los mismos tanto para Costa como para Sierra, "Cabe señalar que el módulo a instalar tiene variantes en la composición de sus materiales que la integran" (MVCS, 2017), teniendo para la Costa alternativas: metálicas, madera, fibrocemento y PVC y para la Sierra: metálicas, madera y sistema Drywall.

> Existen diferentes tipos de módulos de viviendas, este proceso nos permite tener variedad de materiales porque hay especificaciones para Costa y para Sierra, en Sierra tenemos módulos de planchas metálicas con poliuretano interior, lo que nos permite tener un aislamiento térmico con respecto al exterior, en el caso de Costa lo que se ha trabajado es que no transmitan el fuego, que sean herméticos, que estén elevados respecto al suelo para que no absorban humedad y puedan tener una altura suficiente para que pueda tener una ventilación cruzada y el calor no agobie al interior. (Vértiz, 2017)

Según EL Peruano (2020) los MTV brindados tienen un área de 18 m², cuentan con tres ambientes y cada módulo debería acoger a cinco usuarios. Los módulos están creados para suplir las necesidades primordiales del damnificado, sin embargo, Soto (2013) en Arquitectura efímera de emergencia, nos dice:

> Las personas desconfían de dichos refugios porque no poseen las características suficientes para proporcionar la comodidad y privacidad necesaria para subsistir. Del mismo modo se corrobora que las carpas o casas prefabricada que proporciona el gobierno peruano son insuficientes por el rápido deterioro ocasionado por los cambios climático. (pág. 130)

Rondinel et al. (2019) realizan una investigación titulada "Diagnóstico de la habitabilidad en las viviendas temporales de emergencia en Perú" donde se menciona la falta de estudios acerca de la habitabilidad y confort interno de cada módulo, el impacto de los materiales utilizados, la falta de atención en aspectos socioculturales además del factor económico, afirmando que las respuestas actuales resultan insuficientes.

Como resultado de dicha investigación, se discuten diferentes aspectos del actual MTV, en primer lugar, el área del MTV resulta insuficiente dejando los metros cuadrados por

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

persona por debajo del minino de lo establecido por la normativa, en segundo lugar, los MTV no contemplan áreas de servicio como baños y cocinas, además de espacios carentes de privacidad, en tercer lugar, no existe una guía de montaje por lo tanto se necesita personal capacitado y mayor tiempo de ensamblaje impidiendo la participación de la población afectada, debido a que en la realidad, la ocupación de los MTV supera el número de años previsto siendo adaptados interna y externamente en base al criterio y posibilidades del habitante. Finalmente, encontraron problemas de confort acústico y térmico relacionados a los distintos climas y la ubicación del MTV. Rondinel et al. (2019)

Sumado a esta investigación encontramos un reportaje realizado por el programa Panorama (2017) donde se presentaron interrogantes no sólo acerca de la calidad de los MTV sino también por el costo, el actual modelo de vivienda se valora entre S/. 10 500 y S/. 11 000, "Sin embargo, el informe de Panorama consultó a fabricantes de módulos en diferentes zonas industriales de Lima y sus representantes señalaron que un módulo de 18 metros cuadrados con las exigencias del MVCS tener un costo de S/ 5,130." (Redacción Gestión, 2017), el reportaje también muestra las condiciones deficientes de los módulos al momento de ser entregados e instalados (ver figura 30), y la falta de cumplimiento de los requerimientos básicos del MTV como la elevación del módulo de por lo menos 30cm del suelo, además de la declaración de los damnificados de no haber recibido el kit de herramientas destinado a cada familia.

Figura 28 Condiciones de los módulos de vivienda temporal. Fuente: (Panorama, 2017)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Como hemos visto, la actual respuesta de MTV tras una Emergencia en el Perú, presenta muchas deficiencias y carencias en aspectos funcionales, formales, ambientales y socioculturales, resaltando que en muchos casos, los damnificados pueden llegar a alojarse en los módulos por más tiempo del previsto, principalmente debido a la falta de recursos para construir un nuevo hogar, viviendo en situaciones deplorables por las condiciones de habitabilidad del módulo sumado a los daños provocados con el paso del tiempo, a partir de esta idea nuestra propuesta busca ser una alternativa de reemplazo al actual módulo temporal de vivienda de emergencia en el Perú que pueda ser la base de una solución a largo plazo, con un diseño progresivo y que cumpla con los requerimientos en base a estándares internacionales y adaptándose a las distintas realidades geográficas y sociales de nuestro país.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Capítulo V: Marco Referencial

En este capítulo se muestra aquellas investigaciones cuyas etapas de desarrollo, basadas en principios, normas, mecanismos y soluciones de respuestas de emergencia universales y humanitarias, se relacionan con la sección operativa del presente estudio, las cuales servirán como referentes para el desarrollo de esta etapa.

1. Referencias operativas

A lo largo de los años, diferentes organizaciones de ayuda internacionales han establecido requisitos y estándares generales en diversos compendios de documentos de carácter instructivo. Para la etapa III del marco operativo se estudiarán y tomarán como base las definiciones y nociones que estos documentos aportan y a partir de estos se propondrán los diferentes criterios previos al diseño de nuestro modelo de vivienda de Emergencia

"El Manuel Esfera: Carta Humanitaria y normas mínimas para la respuesta humanitaria - Asociación esfera" (2018)

Se ha tomado como referencia este documento debido a que es una de las primeras iniciativas formadas para elaborar normas mínimas universales que sirvan como respuestas humanitarias frente a situaciones de emergencia. Este manual se basa en los derechos humanitarios que la población debe adquirir tras un desastre, ayudándolos a "sobrevivir, recuperarse y reconstruir su vida con dignidad" (Asociación Esfera, 2018, pág. v), entregándonos información y conceptos esenciales sobre alojamientos y asentamientos de emergencia con el objetivo de lograr un medio adecuado y seguro para vivir.

Las normas mínimas establecidas además de tener como fundamento principal el derecho a una vivienda adecuada, incluye también el derecho a la protección y seguridad y el derecho a vivir con dignidad, pensando en la realidad de los hechos y entendiendo que el desplazamiento de la población tras un desastre puede durar años o incluso décadas, las normas apoyaran la vida digna y la recuperación de las personas limitándose no solamente a entregar materiales o refugios de emergencia sino asegurando la calidad de los usuarios y teniendo en cuenta que se debe "respetar siempre las estructuras comunitarias existentes y promover la cohesión social" (Asociación Esfera, 2018, pág. 269), debido a que cada

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

comunidad y unidad familiar necesita distintos tipos de ayuda. Para el manual Esfera (2018) el espacio habitable es muy importante, la población debe sentirse segura para realizar sus actividades, este espacio debe acomodarse a las necesidades básicas de los miembros de cada familia respetando el estilo de vida local, de la misma manera debe "proporcionar condiciones óptimas de alumbrado, ventilación y confort térmico" (pág. 284).

La Asociación Esfera también considera importante el impacto ambiental que puede producir esta forma de ayuda, preparando a futuras organizaciones a diseñar y programar previniendo y mitigando los efectos negativos que puedan causar los alojamientos o refugios y asentamientos temporales, además promoviendo el uso de materiales y técnicas constructivas que sean locales, tradicionales y sostenibles, además de socialmente aceptables. Todos los aspectos anteriormente mencionados son fundamentales para nuestra investigación pues logran no solamente considerar los aspectos físicos de los alojamientos temporales como respuesta humanitaria sino también los aspectos sociales y humanitarios que sirven para regenerar y mejorar la calidad de vida tanto física como psicológica del afectado tras un desastre.

"Traditional Shelters - Eight Designs, International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies" (2011)

Este documento ha sido elegido debido a que los autores reconocen una serie de respuestas de emergencia en cuanto a refugios internacionales reales analizando sus fortalezas y debilidades frente a su actuación en distintos desastres y como estos logran o no satisfacer las necesidades de los afectados, a partir de estas experiencias "desarrollan una serie de soluciones de refugio de transición para diferentes contextos" (IFRC, 2011, pág. 4), con el objetivo de disminuir el tiempo de respuesta y hacer de los futuros refugios opciones que respondan a una emergencia de la manera más efectiva posible.

La IFRC y Media Luna Roja en este documento proponen y ofrecen recomendaciones y opciones responsables que sirven como guía de diseño para que el refugio propuesto logre responder inmediata y efectivamente después de un desastre. Nos presenta datos estructurales y formales que respetaran los distintos contextos y configuraciones geográficas además de las preferencias culturales y construcciones locales necesarias para que la asistencia del refugio aparte de ser rápida sea también duradera.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

El documento indica que un refugio es un proceso y no un simple suministro aclarando que estos refugios transitorios deben contribuir como respuesta más duradera, menciona también que inclusive podrían llegar a ser el inicio de un hogar permanente efectivo y aceptado por la población según cada contexto. Este último aspecto es fundamental para nuestra propuesta, acompañado de los aspectos mencionados anteriormente son una guía y apoyo perfecto para nosotras y el desarrollo de criterios para un modelo de vivienda o refugio temporal que pueda responder y estar relacionado a las distintas regiones que presenta nuestro país.

"Handbook for emergencies - United Nations High Commissioner for Refugees" (2007)

UNHCR o ACNUR han desarrollado mecanismos de respuesta rápidos y efectivos tras pasar por distintas crisis de emergencia. Estos mecanismos, al igual que las normas o condiciones establecidas por los otros documentos, nos servirán como referencia porque además nos indican tiempos estimados de respuesta rápida, recalcando "la importancia de los planes previos a la emergencia así como la planificación de cada una de las fases" (UNHCR, 2007, pág. vi), una vez ocurrida la emergencia, puntos que son importantes para satisfacer efectivamente las necesidades humanas.

Para ACNUR (2007) una de sus misiones principales es la de garantizar el bienestar de las personas desplazadas por la emergencia. El documento expone las formas en que los desplazados puedan encontrar un refugio seguro o, si es necesario, soluciones más duraderas como por ejemplo programas de reasentamiento. Estos principios nos servirán en el desarrollo de nuestros criterios y propuesta pues pensar en un refugio seguro no solamente parte de soluciones físicas temporales sino también que tenga la posibilidad de ser duraderas. Sumado a este tipo de soluciones, se indica también que se debe pensar en acciones que sean a corto y largo plazo con el fin de prevenir futuros problemas dividiendo los recursos para que estas mejoras sean eficientes y fomentando una comunidad participativa y autosuficiente. Este último mecanismo también es importante para nuestra investigación pues puede ser la fuente para proponer como elementos físicos las tecnologías tradicionales conocidas por los habitantes para tener la posibilidad de que los damnificados puedan autoconstruir sus nuevas viviendas logrando generar identidad y rapidez en las respuestas brindadas, sin embargo, no se debe dejar de lado el resto de premisas funcionales presentadas en otros documentos.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Transitional settlement, displaced populations – Tom Corsellis & Antonella Vitale" (2005)

"Esta guía ofrece una herramienta de planeación para el desarrollo e implementación de estrategias para la implementación de refugios para personas afectadas por conflictos o desastres naturales" (Corsellis & Vitale, 2005, pág. 1). Las respuestas brindadas tras un desastre, tendrán diferentes consecuencias e impactos en la vida de la población, se darán cambios en aspectos como la protección y seguridad, la salud, las necesidades sociales como la privacidad y dignidad, los medios de vida, la gestión de recursos y la infraestructura de servicios. La guía ofrece una visión de consideraciones relacionadas con la constricción para ser aplicadas en situaciones post-emergencia. En primer lugar dictan los pasos necesarios para una exitosa actividad de construcción, en segundo lugar la implementación respecto a consideraciones y mejores prácticas en la gestión de una actividad de construcción, en tercer lugar los riesgos con información y consejos para la elección de sitios en lugares expuestos a peligros, en cuarto lugar el diseño climático y como los cambios en el clima condicionan las necesidades de los refugios proporcionando una guía general de diseño para lidiar con estos condicionantes, en quinto lugar el desarrollo de sitio en aspectos como seguridad, almacenamiento y seguridad, finalmente, los últimos tres capítulos dictan aspectos de servicios eléctricos, materiales utilizados y la construcción desde cimientos hasta techos.

"Viviendas de emergencia: criterios técnicos y reglamento para estándares de calidad de viviendas y conjuntos de viviendas en asentamientos provisorios – Garay et al " (2012)**.**

Elegimos este documento por la propuesta que genera en cuanto a reglamento de viviendas de emergencia para Chile, al tratarse de un contexto al que podemos aproximarnos en términos geográficos, para generar la reglamentación se toman en cuenta consideraciones como la dificultad en términos legales y económicos "por lo que las soluciones técnicas, aunque existen, no responden completamente a todos los escenarios, cuando se deben cruzar distintos ámbitos" (Garay et al. 2012, pág. 121). El trabajo se refiere a la dificultad que implica resolver la situación de la vivienda de emergencia con "premura, diligencia y calidad", se refieren especialmente a la calidad, pues relacionamos este termino con satisfacer necesidades, pero se deja de lado la idea de que el usuario tras el desastre se encuentra desamparado entonces cualquier respuesta inmediata podría ser considerada como adecuada,

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

el problema surge cuando, tras resolver la situación de manera inmediata, el tiempo empieza a transcurrir y las necesidades que antes parecían resueltas terminan arrastrando diferentes problemas y así "aparece la real dimensión de responder con "calidad" a estas necesidades" (pág. 122).

Siguiendo la línea de las implicancias que trae consigo el paso del tiempo, el documento resalta el hecho de cómo es que las personas afectadas se mantienen en la misma situación durante muchos años, a pesar de considerarse viviendas de emergencia de carácter temporal el uso que se da a estas termina en muchos casos siendo permanente, se busca "entregar una vivienda que resuelva la habitabilidad transitoria brindando las condiciones mínimas de protección" (Garay et al. 2012, pág. 123), teniendo en mente que esta transitoriedad podría tardar mucho tiempo más de lo previsto.

El documento da disposiciones generales y procede a indicar las etapas que los conjuntos transitorios de viviendas atraviesan y seguidamente describe y define los criterios en diferentes aspectos esenciales para la vivienda como los dominios, el emplazamiento, los agrupamientos, los espacios exteriores, consideraciones medioambientales, instalaciones, entre otros que serán tomados como base para la elaboración de nuestros criterios.

"Safer homes, Stronger Communities; A Handbook for reconstructing after Natural Disasters – Abhas K. Jha et al" (2010)

Este manual es tomado como referencia debido a su desarrollo centrado en asistir a políticos y encargados de proyectos respecto a la toma de decisiones de como reconstruir viviendas y comunidades tras la ocurrencia de un desastre, la reconstrucción post-desastre trae decisiones que deben ser tomadas de manera inmediata, pero teniendo en cuenta que estas decisiones tendrán impactos a largo plazo cambiando las vidas de los afectados durante muchos años.

El manual define las políticas de reconstrucción en cinco áreas diferentes, en primer lugar, la estrategia institucional, las acciones que se toman se dan mayormente a través de diferentes tipos de organizaciones y se debe definir como trabajaran estas organizaciones y las reglas y leyes bajo las cuales se dará el proceso de reconstrucción, en segundo lugar, las estrategias económicas, si bien la falta de recursos arriesga el proceso, el riesgo mayor es la

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

falta de efectividad en el gasto de los recursos disponibles, en tercer lugar, el enfoque de participación comunitaria, teniendo en cuenta que el gobierno no puede controlar lo que las personas hacen tras un desastre, buscando trabajar de manera comunicativa para que la comunidad sea parte del proceso y lograr resultados efectivos, en cuarto lugar el enfoque de reconstrucción que se refiere a cómo se llevará a cabo la reconstrucción física a nivel comunitario, finalmente la gestión de riesgos, que debe garantizar la adecuada gestión en diferentes áreas, estas incluyen gobiernos y riesgo de corrupción, riesgo ambiental, reducción de riesgo de desastres y riesgos sociales. A través de estas políticas podemos definir un marco de acción adecuado y organizado, conociendo los actores implicados en la reconstrucción post-desastre y las consideraciones que se deben tener en cuenta en diferentes aspectos al momento de diseñar un proyecto de respuesta tras emergencia.

"Shelter after disaster - International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies & Office for the Coordination of Humanitarian Affairs" (2015)

El documento hace referencia a la poca atención que se presta a el desarrollo de refugios post-desastre, la mayor parte de instituciones prefiere trabajar con seguridad en sectores familiares como son la salud, servicios, nutrición, etc. Esto debido a que los campos de reconstrucción de viviendas y refugios se perciben como procesos extremadamente costosos. Shelter after disaster (2015) hace hincapié en la mejora a través de los años en el entendimiento de los desastres y sus consecuencias, las comunidades donantes internacionales han logrado mejorar aspectos como la asistencia, preparación y prevención de desastres, pero la mejora ha sido lenta pues "el crecimiento de la población, urbanización rápida e incontrolada, degradación del medio ambiente, recesión económica y planificación del desarrollo mal coordinada han conspirado, juntos, para superar el progreso en el control de los desastres" (IFRC & OCHA, 2015, pág. 16). El estudio se diseña para dar políticas y directrices del programa sobre refugios de emergencia y viviendas post-desastre, "aunque muchas de las directrices pueden ser apropiadas para sociedades industrializadas, la principal preocupación del estudio son los países en desarrollo" (pág. 22), debido a esto es que se presta mayor atención en comunidades pobres, tanto urbanas como rurales, teniendo en cuenta que en muchos casos estas comunidades preservan vínculos con la tradición, de manera especial cuando nos referimos a la vivienda.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Capítulo VI: Marco Operativo

En el presente capítulo desarrollaremos el análisis específico a partir de la metodología lo que nos permitirá la elaboración de criterios y el diseño para lograr los objetivos de la investigación. En la primera etapa, se analizarán cuatro casos de estudio para construir una perspectiva arquitectónica de modelos de vivienda de emergencia. En la segunda etapa, se analizará la realidad social, demográfica y geográfica nacional para conocer los diferentes requerimientos y necesidades de los usuarios. En la tercera etapa, se elaborarán premisas y criterios en base a guías y manuales de organizaciones internacionales para finalmente en la cuarta etapa, tras el análisis y síntesis de la información producida en las anteriores etapas, proponer el diseño del modelo de vivienda de emergencia progresiva.

1. Etapa I. Casos de Estudio

1.1.Objetivo

Construir una perspectiva arquitectónica de modelos de vivienda de Emergencia a través del análisis cualitativo y empírico de 4 casos de estudio internacionales para conocer y explorar las diferentes alternativas y soluciones de vivienda de Emergencia existentes.

1.2.Metodología

Se expondrán 4 prototipos internacionales que fueron elegidos debido a su diversidad estructural, sistema constructivo, materialidad y espacios generados por cada uno. De manera sistemática se desarrollará cada prototipo a través de cuatro propiedades: la situación, la materialidad, el sistema y proceso constructivo y la forma y función. Se estudiará bibliografía y medios audiovisuales disponibles en internet y tras el análisis se compararán los casos para una mejor comprensión y aplicación de lo aprendido en el diseño de nuestra propuesta.

1.3. Casos de estudio

1.3.1. Paper Log House - Shigeru Ban Architects

La Paper Log House diseñada por Shigeru Ban surge como parte de la ayuda brindada tras el terremoto de Kobe en 1995 que dejó a cientos de personas sin hogar como una

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

alternativa de vivienda de emergencia cuyo modelo fue tomado y adaptado posteriormente en otras partes del mundo en situación de emergencia.

a) Situación

De acuerdo con la NFPA (2001), un martes 19 de enero de 1995 un terremoto de 6.8 en la Escala de Richter sacudió el puerto japonés de Kobe a 500 Km del suroeste de Tokio, el terremoto dejó como consecuencia miles de muertes y personas damnificadas y un estimado de 300 000 personas sin hogar por la destrucción de más de 100 000 edificios además de pérdidas estimadas en 200 billones de dólares.

Figura 29 Ubicación de la ciudad de Kobe. Fuente: (Carl, 2010)

b) Materialidad

Shigeru Ban se encuentra entre los arquitectos que han explorado con mayor profundidad el diseño de arquitectura de emergencia, para el éxito de este tipo de diseños es primordial el acceso a materiales locales y la facilidad de ensamblaje y construcción y este es uno de los puntos a rescatar en este diseño de refugio.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

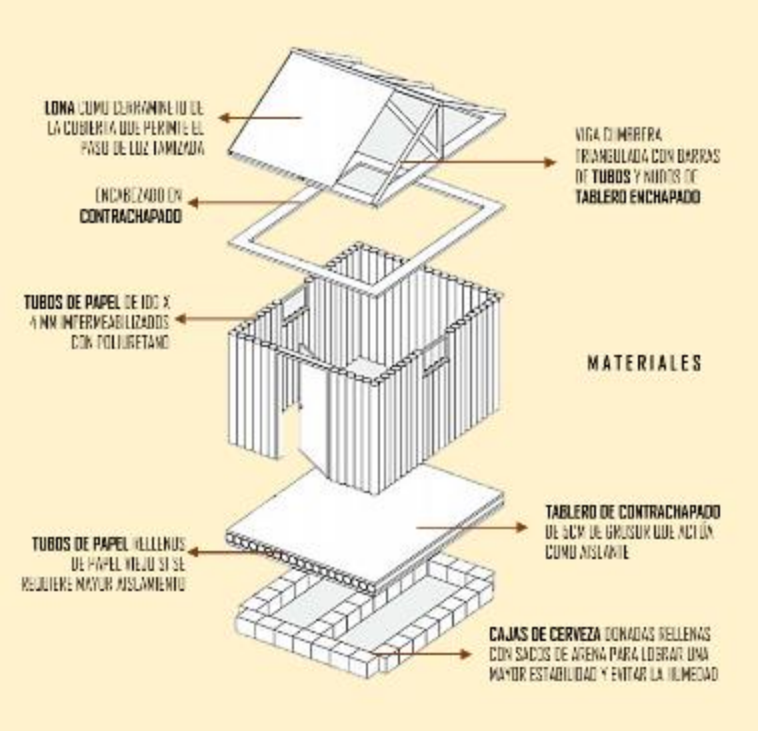


Figura 30 Materialidad de la propuesta. Fuente: Elaboración propia

El diseño de esta vivienda se caracteriza por el fácil acceso a los materiales, así como la facilidad de ser eliminados o reciclados. Como resultado de esto se logra un proyecto sostenible, como menciona Carl (2010), al ser construido en su mayoría con cartón y papel fácilmente reciclables y de la misma manera poder reutilizar los tubos de papel tanto de las paredes como de la estructura de la cubierta en nuevas viviendas o proyectos se logra que la vivienda no genere residuos y no genere un impacto negativo para el ambiente.

c) Forma y función

Paper Log House tiene un área de planta baja de 6x6m y era posible agrupar las unidades formando calles entre las mismas, muchas veces la posibilidad de modificar la configuración de una vivienda según las necesidades no es una opción presentada en el diseño y mucho menos en el caso de arquitectura de emergencia, sin embargo en la Paper Log House Shigeru Ban plantea diferentes configuraciones a partir del módulo base de 16m2 como se ve en la figura 33 donde se presentan diferentes variaciones para generar espacios externos, la

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

posibilidad de crear más cuartos privados o espacios para cocinar e incluso modificar las ventanas y su tamaño sin dejar de lado la estética general de la propuesta para generar un espacio digno y así también el arraigo y cuidado por parte de los habitantes.

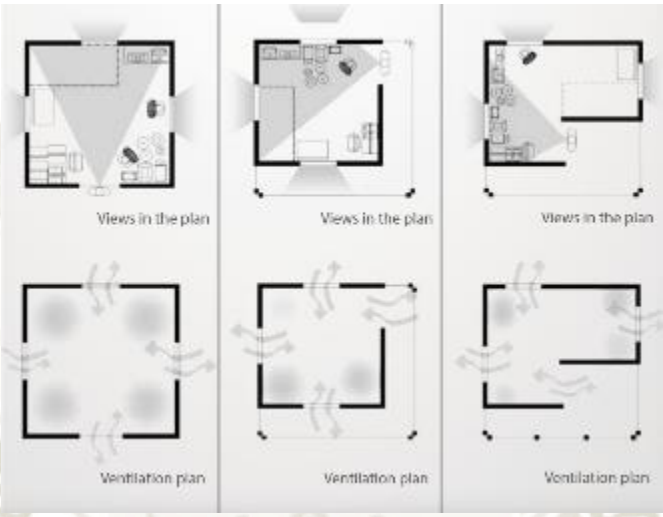


Figura 31 Posibles configuraciones de Paper Log House Fuente: (Carl, 2010)

d) Sistema y proceso constructivo

Como menciona el arquitecto Peraza (2001) el sistema constructivo es muy sencillo, la cimentación se realiza con cajas de bebidas con arena para su estabilidad, a los muros se les da rigidez a través de cables tensados y con sellante entre las juntas, la cubierta se forma por cerchas trasversales que se encajan con los tubos a través de nudos con tablero contrachapado y la viga cumbrera con tubos y nudos al igual que las cerchas.

En cuanto al ensamblaje y construcción del modelo el arquitecto buscó que sea lo más fácil posible y en un periodo tiempo corto además de permitir la participación de la población, así, para construir una de las viviendas se necesitaba alrededor de 20 personas y 6 horas para su culminación, creando así una comunidad más unida y una respuesta mucho más rápida tras la emergencia.

e) Observaciones

Entre los principales motivos de la elección de este proyecto como caso de estudio, fue el éxito del modelo planteado por Shigeru Ban y la aplicación que tuvo en más países a lo

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

largo de los años y como es que el arquitecto planteo diferencias para poder adaptar el modelo a las condiciones geográficas a las que se veía expuesto.

Como explica el arquitecto Latka (2018) en el caso de la India no se tenía acceso a cajas de cerveza por lo que se utilizaron los escombros que dejaron los edificios destruidos como cimiento de la vivienda, las bóvedas del techo se construyeron con bambú partido y una estera de caña tejida sobre las costillas de bambú. Se cubrió el suelo de barro tradicional y se agregaron aguilones que permitían ventilación que a su vez daba la posibilidad de cocinar en el interior y alejar a los mosquitos.

En Turquía se tomó en cuenta en primer lugar el tamaño estándar de la madera contrachapada y la variación en el tamaño de las familias, que en su mayoría eran más numerosas por lo que el módulo cambió de 4x4m a 3x6 m otorgando así mayor espacio, se recurrió a rellenar los tubos de papel, agregaron láminas de cartón y plástico para mejorar el aislamiento.

El modelo también se adoptó en Sri Lanka donde la principal variación fue la posibilidad de crear espacios privados por la tradición de no permitir a las mujeres ver directamente a los visitantes externos de la casa y viceversa y la versión más reciente fue construida en 2014 en Filipinas, aquí “los tubos de papel sirvieron solo como una estructura de marco cubierta con paredes de estera de bambú producidas localmente, que permitían el paso del aire y de la luz” (Latka, 2018).

Figura 32 Figura Variaciones de Paper Log House en (a) Turquía, (b) India y (c) Filipinas. Fuente: (Latka, 2018)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

1.3.2. Proyecto Villa Verde- Elemental Arquitectos

Este proyecto surge como parte de un plan de reconstrucción de viviendas impulsada por el estado tras la destrucción que dejó el terremoto de 2010 a lo largo de la costa del pacifico sur de Chile, el diseño realizado por Elemental aplica el concepto de vivienda incremental que había sido desarrollado por Aravena con éxito anteriormente.

a) Situación

El terremoto ocurrió un 27 de febrero de 2010 con epicentro en el mar chileno provocando también un tsunami de grandes magnitudes. “Las pérdidas estimadas son de USS 30 mil millones de dólares, el 18% del PBI. De ese monto, 21 mil millones se perdieron por daños a viviendas, edificios, escuelas y carreteras” (Araus, 2013).

Figura 33 Mapa de ubicación de Constitución - Chile. Fuente: (Lara, 2014)

> El Ministerio de Vivienda y Urbanismo desarrolló un Plan de Reconstrucción para las más de 220,000 familias que requerían ayuda gubernamental para reparar o reconstruir sus viviendas complementando estos recursos con los criterios y acciones necesarias para prevenir, en el futuro, los enormes daños que ocasionó este desastre natural, según expresa el ministro de vivienda y urbanismo Rodrigo Pérez, MINVU (2013). (Lara, 2014, pág. 52)

Este proyecto se diseña en favor de 484 familias afectadas y empleados de la maderera Arauco, la población que habitaba las riveras del rio Maule tuve que ser relocalizada pues esta zona iba a ser convertida en un parque fluvial, pese a le negativa de algunos habitantes de

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

ubicar las viviendas en la ciudad de Constitución el proyecto se realizó, en el primer año tuvo poca acogida, pero actualmente se encuentra completamente constituido, menciona en una entrevista Pinochet (2016) sobre una habitante de Villa Verde, que tras vivir en el lugar durante un tiempo existen diferentes beneficios de haber sido relocalizada, entre estos: calles pavimentadas, vecinos, seguridad, iluminación y transporte público lo que otorga seguridad y mejora la calidad de vida de todos los habitantes.

b) Materialidad

Por su ubicación en una región de Chile sumamente maderera, el MSD estructural de Arauco fue elegido por sus propiedades estructurales, también útil para el crecimiento progresivo del proyecto gracias a su accesibilidad y conocimiento previo dentro del área. “Los edificios se construyen como marcos de madera apoyados sobre cimientos de hormigón, cubierta de zinc y revestimientos internamente en la placa de yeso de 1 mm y externamente en la placa de cemento de fibra de 6 mm” (Sanchez & Lloret, 2016).

Figura 34 Villa Verde materialidad y estructura. Fuente: (Lara, 2014)

c) Forma y función

> La importancia de este proyecto radica en que, por primera vez, incursionamos en el tramo inmediatamente superior de la política habitacional. En la medida que pudiésemos desarrollar una tipología innovadora y competitiva, estaríamos ampliando el potencial ámbito de contribución al problema de la vivienda. (Aravena & Arteaga, 2013, pág. 50)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Los arquitectos se refieren a incursionar en un tramo superior de política habitacional pues este proyecto se trató de una colaboración con el estado, este a su vez no entregaba suficiente dinero para realizar una casa completa con las condiciones necesarias, con esto en mente Aravena plantea la idea de realizar una "media casa" con la posibilidad de ampliarla con el paso del tiempo y según las posibilidades y necesidades de la población, para lograr esto se proporcionaba un piso inicial y techo final de crecimiento estándar mayor.

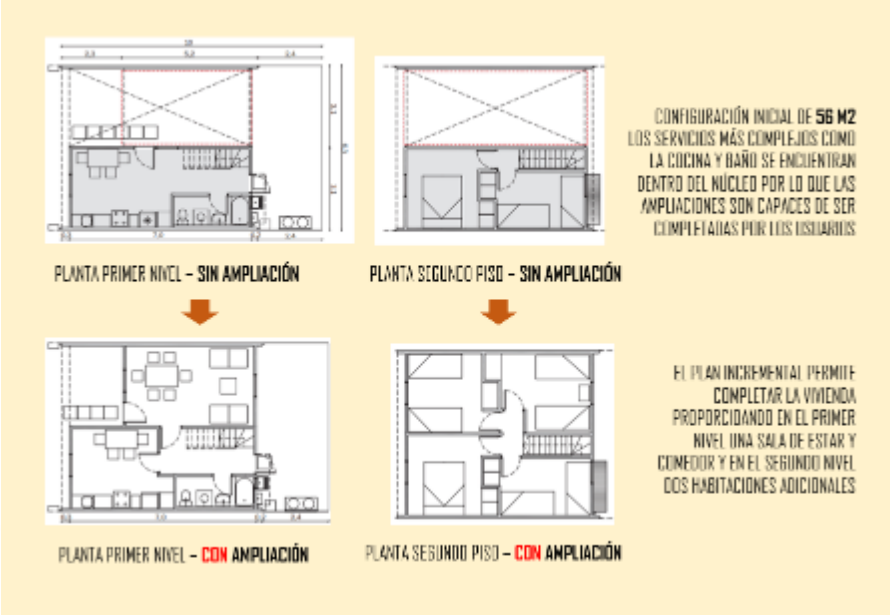


Figura 35 Desarrollo incremental de la vivienda. Fuente: Elaboración propia en base a planos por (Soto, 2013).

d) Sistema y Proceso Constructivo

El sistema estructural y constructivo se resuelve con madera, un producto muy abundante en Chile, que es también antisísmico y que absorbe el carbono, una solución renovable en una realidad acostumbrada a las edificaciones antisísmicas de hormigón armado. Hay un entramado de madera estructural C16 y C24, graduada mecánicamente en 36,5 mm x 70 mm para entramados verticales; 36,5 mm x 120 mm para estructuras de cubierta y 36,5 mm x 160 mm para entramados horizontales. Para los cerramientos hay placas de fibrocemento ranurado escalonado de 8 mm. Para las cubiertas, planchas de acero recubierto en aluminio y zinc. Para las terminaciones interiores: muros y techo en cartón yeso e=10 mm, fibrocemento e=6 mm en baños y pavimentos de radier afinado. (Berti, 2018)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

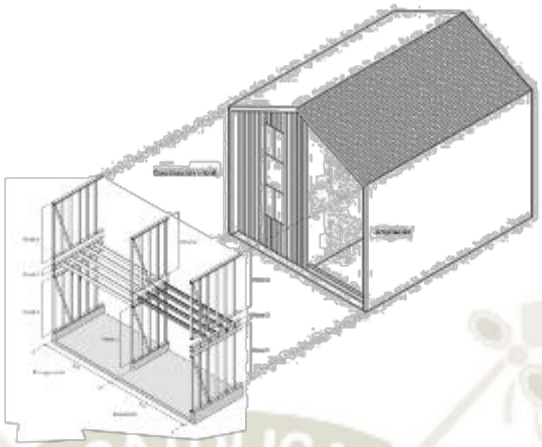


Figura 36 Sistema estructural. Fuente: Elemental Arquitectos (Soto, Arquitectura efimera de emergencia. Perú, tradición y arraigo, 2013)

Figura 37 Proceso Constructivo. Fuente (Sanchez & Lloret, 2016)

Como se puede observar, el diseño estructural se trata de una tipología adosada con la casa vecina con un espacio vacío contemplado para la ampliación de la vivienda, para esto y como mencionan Sanchez y Lloret (2016) los techos inclinados forman un revestimiento continuo sobre el espacio y por lo tanto, se incluyen vigas niveladas del piso que se extienden hasta el muro adyacente permitiendo. así la expansión del alojamiento.

e) Observaciones

La elección de este caso de estudio se basa en el concepto incremental y progresivo que Aravena plantea para la propuesta, como lo mencionó el arquitecto, construir media casa de la manera correcta era mejor que entregar una vivienda completa de baja calidad, esto debido a que la población no tenía acceso a los recursos necesarios, especialmente tras resultar damnificados por una emergencia. Se presentó no solo el modulo básico de la vivienda con el núcleo central de servicios, sino que también se diseñó la forma en la que iba a crecer, de esta manera se aborda el problema actual de autoconstrucción que atraviesan

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

muchos países especialmente en Latinoamérica, promoviendo un desarrollo ordenado y en base a lineamientos, pero a la velocidad y al alcance de cada poblador.

Un punto que cabe mencionar es que a pesar del éxito de la propuesta (a pesar de que lograr la aceptación de toda la población tardó un par de años) el modelo no fue replicado por toda la ciudad de Constitución y el gobierno prefirió optar por diferentes tipologías.

Figura 38 Villa Verde en la actualidad. Fuente: (Pinochet, 2016)

1.3.3. Cruz Roja Española en Haití

El proyecto de construcción de alojamientos progresivos de la Cruz Roja Española, como lo mencionan Bris, Bendito y Saint-Supéry (2015) fue la respuesta frente al terremoto de Haití tras una convocatoria de parte del Shelter Clúster por el IFRC en febrero del 2010 que junto a sus parámetros y estándares mínimos, basados en el proyecto Esfera21, lograron desarrollar y construir módulos capaces de beneficiar a la población afectada tras el sismo de Haití.

a) Situación

Haití, en enero del 2010, sufrió un sismo de magnitud 7.0 en la escala de Richter afectando a 3,5 millones de personas y dejando más de 105.000 viviendas totalmente destruidas y 188.383 con daños severos. Además de esto, antes del suceso, Haití se posicionaba como uno de los países más pobres del mundo con el índice más bajo de desarrollo del continente occidental y con viviendas que generaban condiciones marginales y de mala calidad para la población (Bris, Bendito, & Saint-Supéry, 2015).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Ante esta situación la Cruz Roja española proporcionó una vivienda segura a más de 5000 personas afectadas, se pensó no solamente en una respuesta momentánea, sino que desarrollaron alojamientos progresivos donde se le presentaba la posibilidad a la población afectada de añadir módulos según sus necesidades y a medida que sus condiciones lo permitían (AECID, 2014).

Figura 39 Puerto Príncipe, devastada Fuente: (Coorporación de radio y televisión Española , 2020)

Las viviendas fueron instaladas sobre los mismos terrenos donde vivían los pobladores con el propósito de volver a los afectados al lugar donde vivían y no afectar sus relaciones sociales y su comunidad.

Figura 40 Cómo funciona el alojamiento progresivo Fuente: (García N. , 2016)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

El proyecto es un tipo de "vivienda prefabricada mixta que cubre distintas fases del alojamiento tras el desastre: la fase temporal y la permanente" (García N. , 2016). Esta vivienda consiste en un kit de construcción formado por la estructura, el suelo y el techo, donde el resto de los elementos pueden irse añadiendo y modificando con el paso del tiempo.

b) Materialidad

El alojamiento progresivo era un prototipo que había sido utilizado anteriormente "para alojar a personas que lo habían perdido todo con el desastre del Huracán Mitch en 1998" (García N. , 2016), adaptándolo a la situación.

El módulo base partía de una estructura de acero galvanizado, un piso de tablero de madera además de las fachadas cubiertas por tarpaulín (modelo de tela). Sin embargo, dentro de las siguientes fases, por motivos de inseguridad y pánico, la CRE dio la opción e incentivando la participación de los beneficiarios, encontraron la forma más sencilla de cubrir las fachadas con paneles sándwich utilizando materiales disponibles localmente como malla metálica y mortero de cemento.

Figura 42 Vivienda progresiva con cerramiento de tarpaulín Fuente: (García N. , 2016)

Figura 41 Cambio de cerramiento. Fuente: (Calderón, 2010)

La elección de los materiales fue adecuada, dio a la población seguridad y permitió vivir sin el temor de que otro tipo de material pueda desplomarse y aplastarlos en caso de réplicas. Además de eso el material usado es resistente y manejable lo que permitía abrir huecos donde los usuarios consideren necesarios, también se daba la posibilidad de modificar las dimensiones de la vivienda adosando otro modulo, creando así la oportunidad de apropiación por parte de la población afectada.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

c) Forma y función

El modelo base cumple con el estándar dado por Esfera21 de tener una superficie mínima de 18m^2. El módulo tiene dimensiones generales de 6.00 x 3.00 metros. Este módulo está proyectado para albergar hasta 5 personas, teniendo la opción que para entre 6 a 10 personas se emplearan dos módulos y para familias aún más numerosas, tres (Bris et al., 2015).

Figura 43 Propuesta con 2 módulos. Fuente: (Calderón, 2010)

Figura 44 Propuesta con 2 módulos actual. Fuente: (Calderón, 2010)

Como observamos en las imágenes 45 y 46, el modelo puede adaptarse a las necesidades y la capacidad de la población, las aperturas no son problema cuando hablamos de unir dos o más módulos gracias al material propuesto. Al interior, el proyecto presenta una planta libre en las primeras etapas y "divisiones interiores iniciales con cortinas, pudiéndose implementar y hacer definitivas con el tiempo" (Bris et al., 2015). Cabe resaltar que la mayoría de las viviendas fueron utilizadas en zonas agrícolas haciendo que el crecimiento progresivo de estas sea de manera horizontal.

En las etapas iniciales las viviendas no tenían baño y no disponían de instalaciones de agua y electricidad, por lo tanto, se instalaron letrinas y duchas comunitarias debido a que en la realidad de Haití, previo sismo, solamente el 20 % de la población tenía acceso a estos beneficios (Calderón, 2010). La Cruz Roja junto a otras organizaciones y el estado haitiano lograron implementar estos servicios en el territorio durante los próximos años por lo que el prototipo fue adaptándose y mejorando ante estas circunstancias.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

d) Sistema y proceso constructivo

El proceso de respuesta y reconstrucción se dio mediante tres fases, como menciona Davis, citado por Lara (2014), el siguiente escenario habría sido el patrón predominante adoptado en Haití:

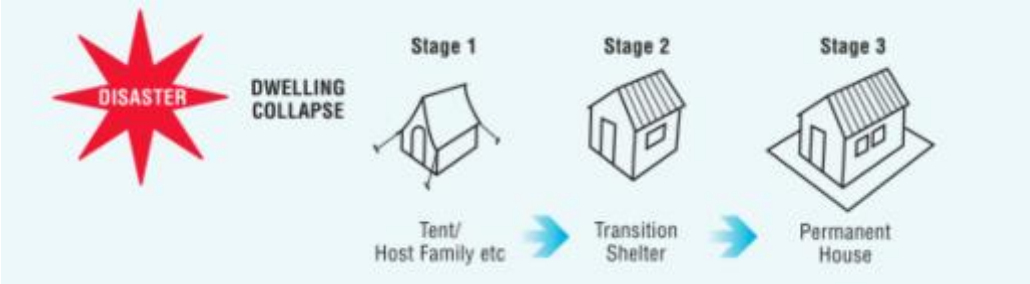


Figura 45 Scenarios for the Shelter/Housing Continuum. Fuente: (Lara, 2014)

El proyecto habría sido desarrollado en cuatro prototipos sobre el modulo base con la idea de solucionar posibles problemas en cuanto a los anclajes de la estructura con el terreno. El proceso constructivo consta de cimentaciones realizadas en pequeñas zapatas de hormigón armado por cada apoyo dejando expuestos pernos que servirán para anclar la estructura metálica como se ve en la figura 48 (Bris et al., 2015). “El pavimento está construido de tablero de madera contrachapada, apoyado sobre una subestructura de acero galvanizado, quedando la vivienda elevada sobre el terreno permitiendo ventilación” (Calderón, 2010). Una vez anclada la estructura se procede a implementar el tarpaulín como cerramiento frente a las fachadas en las primeras fases para después, como ya hemos mencionado, reemplazar esta tela por mallas metálicas y hormigón

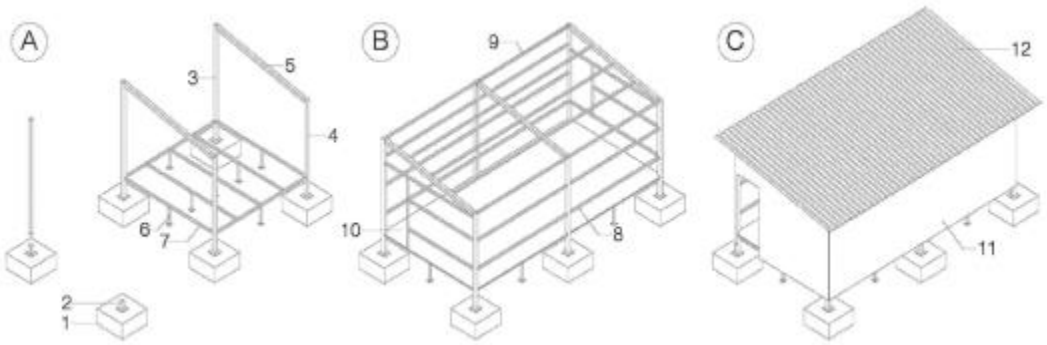


Figura 46 CRE. Haití, montaje (A,B y C). Fuente: (Bris, Bendito, & Saint-Supéry, 2015)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

La estructura metálica está formada por 6 perfiles tubulares que conforman la estructura portante vertical, "la cubierta está formada por perfiles que atan la estructura vertical en su perímetro y por otros perfiles que impiden que la distancia entre ejes de correas sea mayor de 75cm" (García N. , 2016).

El montaje de los módulos en etapas que contenían el cerramiento definitivo tipo sándwich se realizó en cuadrillas de 12 personas, con ayuda de los futuros ocupantes, demorando aproximadamente una semana (Bris et al., 2015). Sin embargo, el mayor inconveniente en cuanto a la demora para el montaje fue que la estructura empleada tuvo que ser fabricada en España generando retrasos y mayores costos.

e) Observaciones

Tiempo después ocurrido el sismo en Haití, la ciudad de Lorca en España fue atacada por un terremoto de gran escala, la Cruz Roja Española respondió a esta emergencia con el mismo tipo de alojamiento temporal propuesto para Haití, sin embargo, a pesar de que tomaron referencias de los estándares del proyecto Esfera no se tomó en cuenta la realidad geográfica de Lorca y como consecuencia de esto hubo un importante retraso en el proceso de adaptación y fabricación del modelo, pero el inconveniente principal era talvez la negativa de los pobladores ante la propuesta, tal y como nos muestran Bris et al. (2015) en una carta enviada por los afectados, donde describen el lugar como marginal: "nuestros hijos viven en un entorno penoso, más parecido a un gueto que al barrio donde nos gustaría se creasen" (pág. 134).

Un factor importante que deberemos tomar en cuenta es el clima, en Haití el panel tipo sándwich funcionaba muy bien para el clima tropical de la isla, sin embargo, fue inadecuado para el clima de Lorca donde tanto en invierno como en verano las temperaturas al interior de la vivienda pueden llegar a ser muy bajas, es por eso que en el caso de Lorca se tuvo que instalar unidades de climatización alimentadas de energía eléctrica lo que hacía que el mantenimiento sea difícilmente sostenible (Bris et al., 2015).

Estas comparaciones nos muestran que es primordial tomar en cuenta los diferentes escenarios al momento de actuar frente a una emergencia, así como sucede entre Haití y España donde el nivel de desarrollo puede medirse "al comparar las viviendas que ocupaban

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

los afectados antes de los terremotos, concluyendo que el rechazo por parte de los beneficiarios españoles a las viviendas propuestas era previsible" (Bris et al., 2015). Esto quiere decir que los estándares mínimos usados podrían no resultar para países con alto grado de desarrollo.

1.3.4. Vivienda de Emergencia ONEMI

Frente a situaciones de emergencia en Chile la respuesta inmediata solía ser las viviendas temporales conocidas como "mediagua" caracterizada por "ser una construcción ligera, de montaje y transporte rápido y adaptable a diferentes tipos de suelo" (MISP, 2019), sin embargo, a raíz del incendio de Valparaíso en 2014 se pudo demostrar que el modelo base no era la solución suficiente en caso de emergencia.

Muchas propuestas surgieron a partir de este problema, entre estas la vivienda de emergencia progresiva de la Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior y Seguridad Pública (ONEMI) la cual proponía entregar un "Kit de mejoramiento" y un "Kit Sanitario" que mejoraría las condiciones y se modernizaría el modelo base además de que el concepto de "estándar de calidad" sería más importante que el costo de la vivienda.

a) Situación

En el año 2014 una gran tragedia afectó a Valparaíso, un incendio forestal avanzó hacia abajo, ayudado por fuertes vientos, quemando y dejando 3000 viviendas destruidas, 15 personas fallecidas y 11 mil damnificados (Marín V. , 2019). Las soluciones dadas por el gobierno fueron satisfactorias mas no completamente eficientes debido a que la mediagua no incorporaba en sus viviendas, como anteriormente lo mencionamos, la entrega de un kit sanitario, además de esto, no consideraba criterios como aislación térmica y acústica ni instalaciones eléctricas.

b) Materialidad

Este módulo parte de la amplia disponibilidad que tiene el país a la madera, su rápida provisión hace efectivo y rápido el trabajo de fabricación.

Los pilotes expuestos en la base y las vigas utilizadas son de madera, para el piso se utilizaron losas SIP que son paneles térmicos con alta resistencia estructural y una insuperable

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

eficiencia energética. Para los muros se utilizó paneles SIP con terminación SMART PANEL al exterior, estos paneles revisten y estructuran a la vez, son resistentes a distintas condiciones climáticas y a fuertes impactos; mientras que al interior se utilizó OSB, "un tablero formado por hojuelas de madera orientadas en 3 capas perpendiculares entre sí, mezclados con adhesivos fenólicos y de poliuretano prensados a alta temperatura y presión" (Chamblas, 2017).

En la figura 49, podemos ver como el panel SIP tiene un papel importante como principal material constituyente, modula cada pieza según los parámetros escogidos para su elaboración.

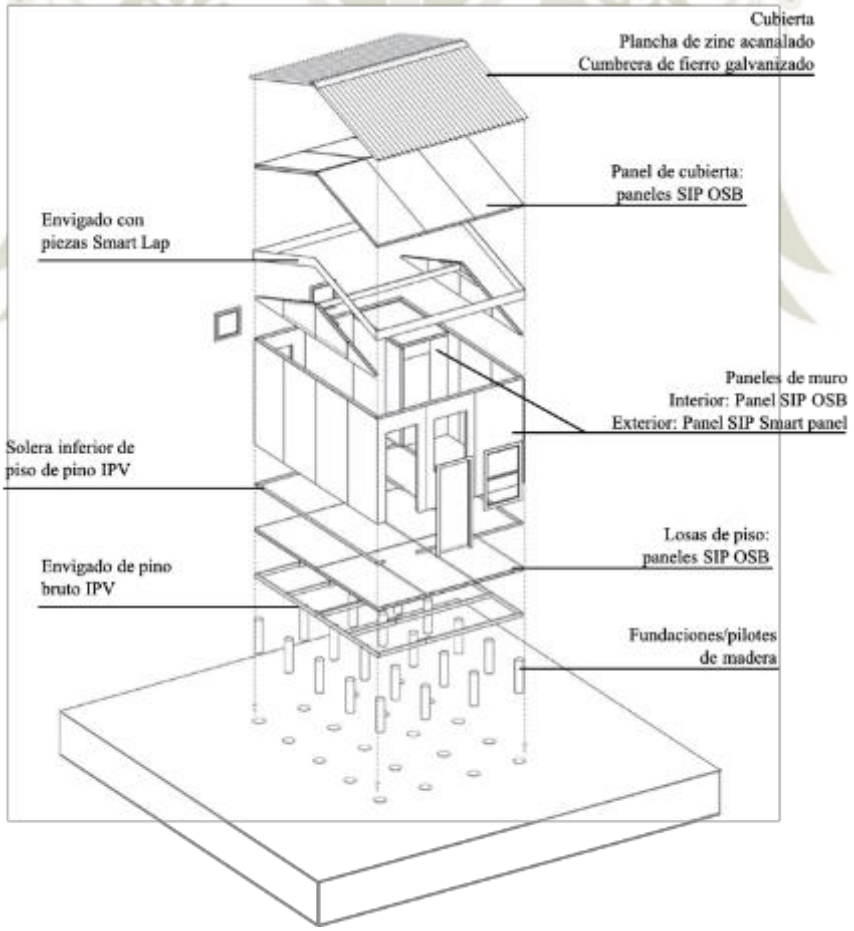


Figura 47 Isometría y materiales Fuente: elaboración propia en base a planimetría (Chamblas, 2017)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

c) Forma y función

Como se muestra en la figura 50**,** la superficie de la vivienda propuesta es de un aproximado de 18 m2, presenta el espacio íntimo junto al módulo sanitario que consta de baño interior con ducha y kits de instalaciones eléctricas, agua y alcantarillado.

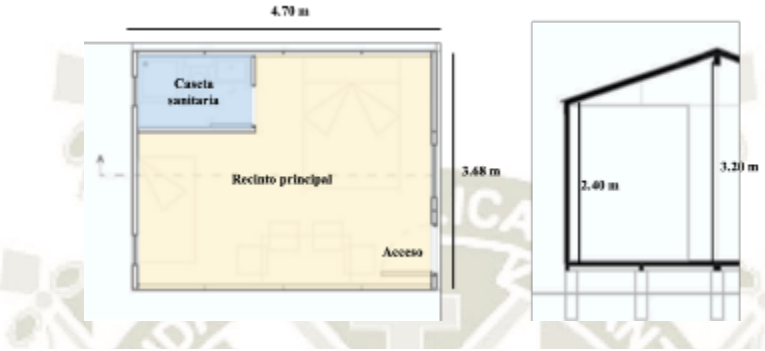


Figura 48 Planta y corte. Fuente: elaboración propia en base a planimetría (Chamblas, 2017)

La vivienda es de "dos aguas, con mayor altura y volumen de aire que una mediagua tradicional. Al ser modular es ampliable y progresiva, se puede desarmar fácil y usa tornillos en vez de clavos" (Chamblas, 2017), por lo tanto su transporte resulta cómodo y el almacenamiento factible.

d) Sistema y proceso constructivo

Lo primero que se toma en cuenta al momento de montar el proyecto es que el terreno esté libre de vegetación y tenga la menor pendiente posible, una vez encontrado el terreno adecuado se empiezan las 18 excavaciones para fundaciones con una profundidad de 45 cm aproximadamente para después instalar los pilotes y las vigas de madera, las cuales se ubican en sentido transversal del módulo. Una vez aseguradas las vigas maestras y sus anclajes se proceden a implementar las losas de piso. (Ver figura 51)

Figura 49 Esquema colocación de piso sobre estructura. Fuente: (Chamblas, 2017)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Una vez montada la losa de piso "se pintarán con una mano de carbonileo por la cara inferior y se repasarán los bordes expuestos una vez instalados" (Chamblas, 2017), para después colocar la solera inferior en todo el perímetro y en la zona sanitaria. Para los paneles de muros se partirá desde una esquina y se unirá con clavijas OSB (Ver figura 52) una vez fijos se montarán las puertas y ventanas.

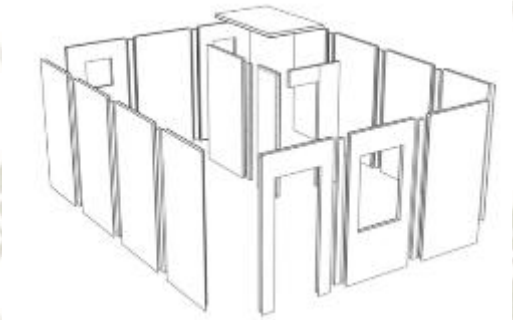


Figura 50 Esquema unión paneles. Fuente: (Chamblas, 2017)

Finalmente, para instalar la cubierta se instalan "paneles de frontones, dejando pestaña cortagotera en la parte inferior y rebaje en la parte superior, destinada a alojar la losa de la cubierta" (Chamblas, 2017), para finalmente fijar la cubierta a las soleras de muros y frontones, y a la viga central.

Como lo menciona Chamblas (2017) la vivienda se monta en 3 días promedio con un costo de 2.300 dólares que son financiados por la misma Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior y Seguridad Pública (ONEMI).

e) Observaciones

Es importante resaltar que la "mediagua" como propuesta base ha sido la respuesta a diversos desastres en Chile, frente a esto notamos la iniciativa que toman las empresas y/o organismos públicos y privados para mejorar el módulo base, así como ONEMI pretenden mejorar la calidad de vida por encima del costo del proyecto y trabajar hasta llegar a un estándar definitivo para las viviendas de emergencia. Esta iniciativa actualmente es poca o hasta inexistente en nuestro país, las soluciones dadas no llegan a más de albergar

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

temporalmente a los usuarios sin saber o analizar la realidad de los que habitan y sus condiciones con el paso de los años.

Otro punto importante es que ONEMI resalta esta vivienda como progresiva, sin embargo, no nos muestra posibles soluciones en cuanto al cambio o durabilidad de los materiales al momento de incrementar espacios en comparación del caso estudiado anteriormente. En un documento rescatado del Gobierno de Chile (2018) se explica que "desde el punto de vista del diseño, se ha privilegiado la rapidez en el montaje y la posibilidad de ser reutilizable, entonces si es reutilizable, ¿cómo se rescata? Originalmente se planteó la vivienda de emergencia como módulos que permiten la construcción progresiva" (pág. 132), lo que nos sugiere que el carácter de vivienda progresiva en este modelo no está totalmente desarrollado.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

1.4.Análisis comparativo

Para realizar el análisis de los casos de estudio, en primer lugar, se elaborará gráficos a manera de resumen para entender aspectos como la situación de emergencia a la que responde cada modelo, la solución en cuanto a su temporalidad, los diferentes costos y las características formales y constructivas. En segundo lugar se tomará como referencia la investigación realizada por Calderón (2010) para comparar los diferentes modelos según parámetros tipológicos y aspectos constructivos para la futura elaboración de criterios que serán aplicados en el diseño del modelo de vivienda de emergencia de la presente investigación.

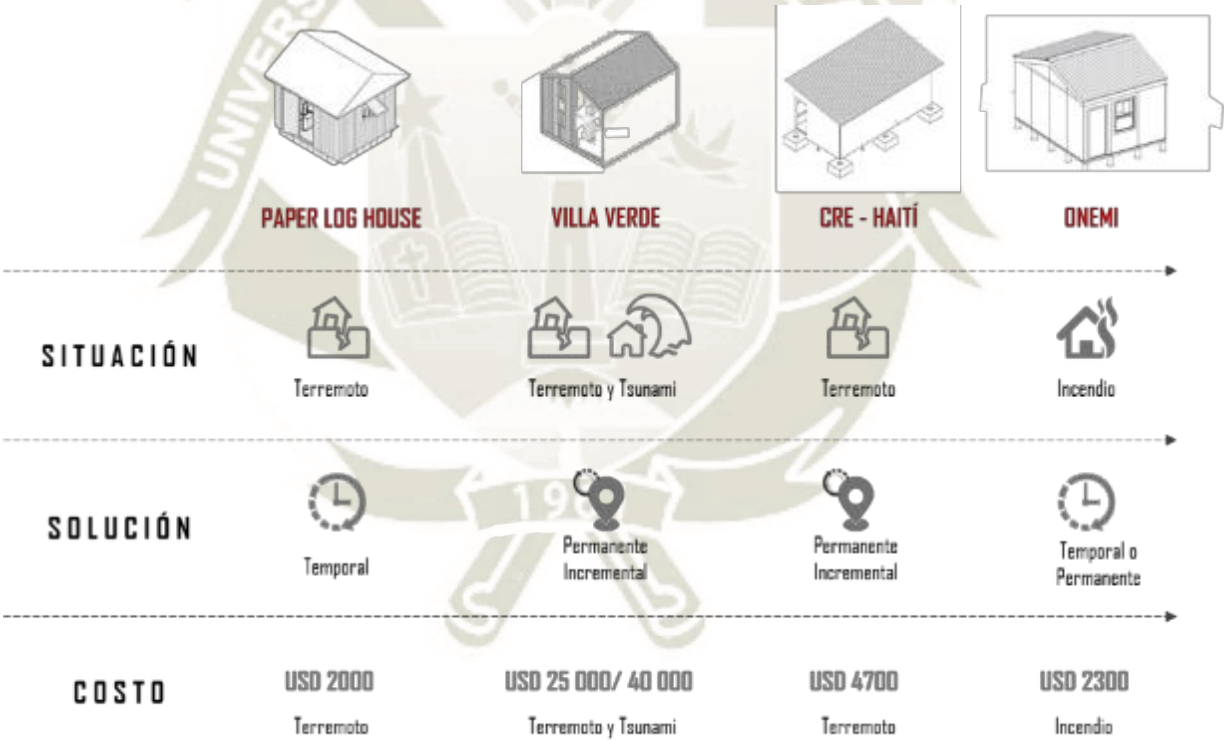


Figura 51 Respuesta de los 4 modelos ante la situación de desastre, tipo de solución y costo total de su construcción e implementación. Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

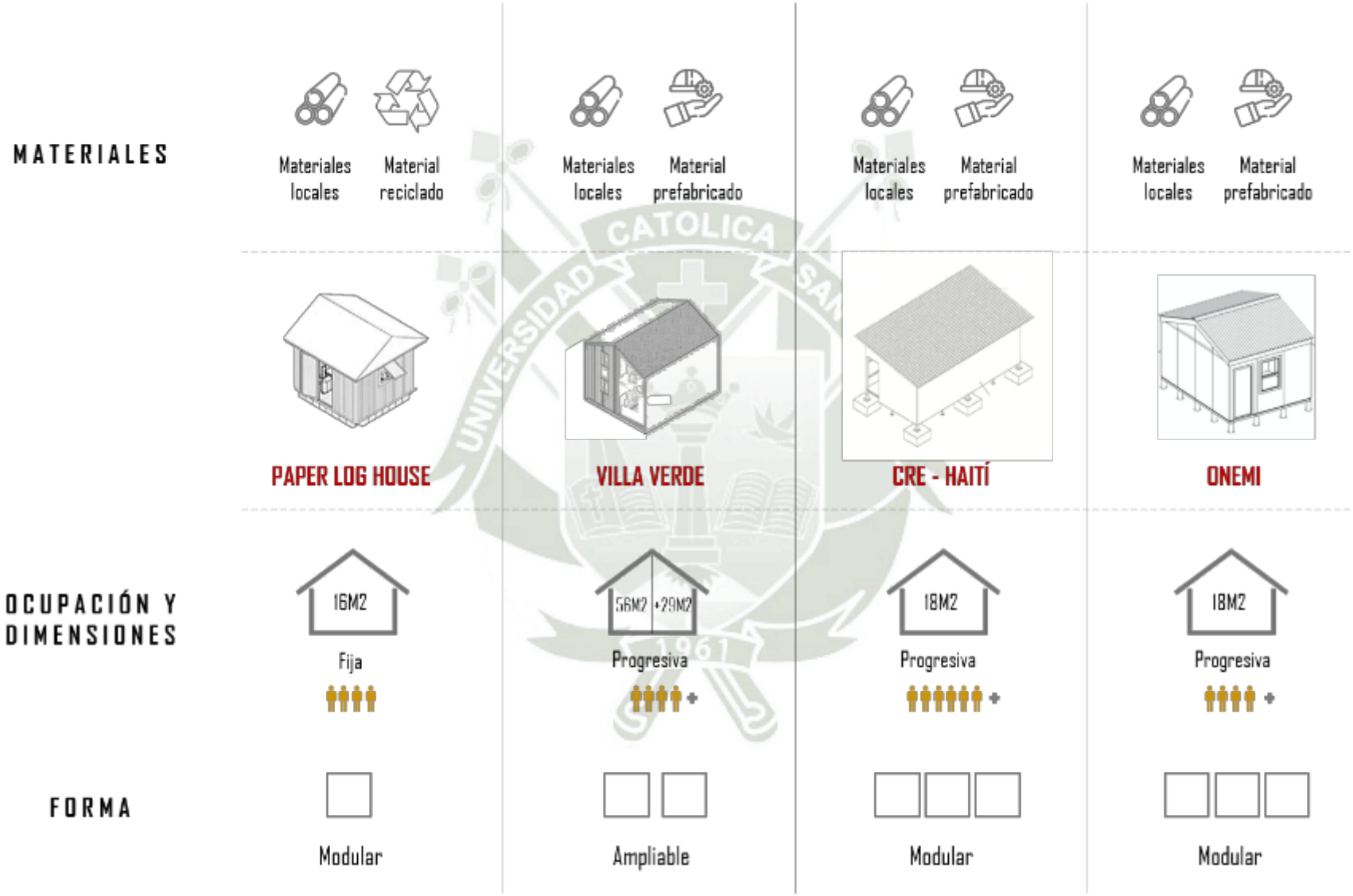


Figura 52 Materiales utilizados por los 4 modelos, su capacidad de ocupación y dimensiones y su respuesta en cuanto a forma y movimiento. Fuente: Elaboración propia

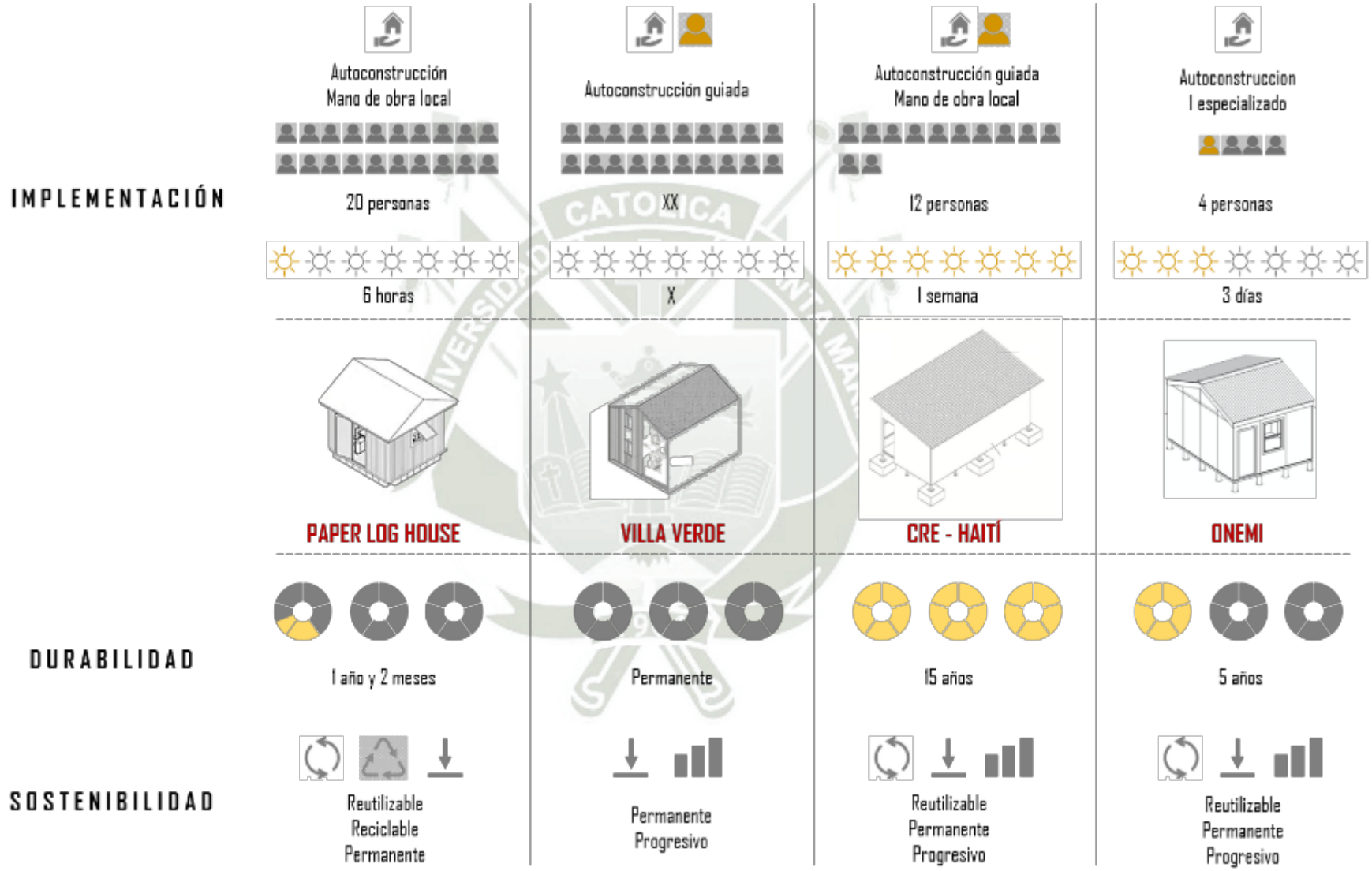


Figura 53 Método, mano de obra y tiempo de implementación de cada modelo, vida útil y características que logran su sostenibilidad. Fuente: Elaboración propia

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

1.5.Conclusiones capitulares etapa I

1.5.1. Comparación por tipologías

a) Dimensiones / Superficie

Dos de los modelos estudiados cumplen con el estándar de espacio cubierto habitable de 18m2 como mínimo, la paper log house con 16m2 no cumple con el mínimo mientras que el proyecto Villa verde inicialmente tiene 56m2 y se puede ampliar hasta 29m2 más.

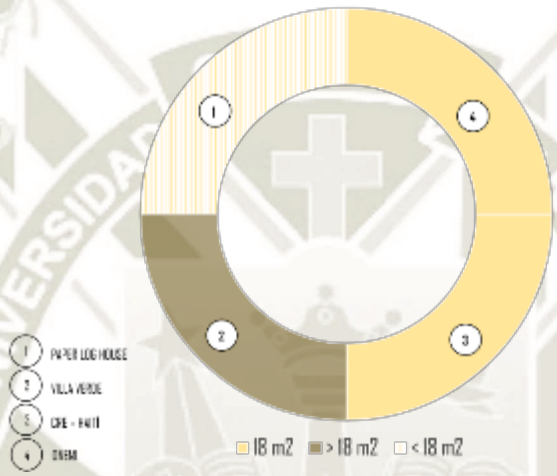


Figura 54 Comparación de casos de estudio según dimensiones / superficie.
Fuente: Elaboración propia

Cabe resaltar que se tomará como referencia el "Manual Esfera de normas mínimas para la respuesta humanitaria" y los "Criterios técnicos y reglamento para estándares de calidad de viviendas y conjuntos de viviendas en asentamientos provisorios sobre alojamientos" de Chile. La superficie mínima estándar por persona es de 3.5m2 y se toma como referencia una familia de 5 integrantes, teniendo en cuenta que en los proyectos de CRE-Haití y ONEMI de existir familias numerosas se da la opción de agregar y adosar módulos ampliando la capacidad y las dimensiones de cada vivienda.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

b) Distribución

Dos de los modelos estudiados cuentan con servicios incluidos en el diseño, ONEMI diseñó la vivienda con un kit sanitario incluido y Villa Verde plantea un núcleo de servicios finalizado pues es la parte de la vivienda que requiere de personal especializado para su construcción.

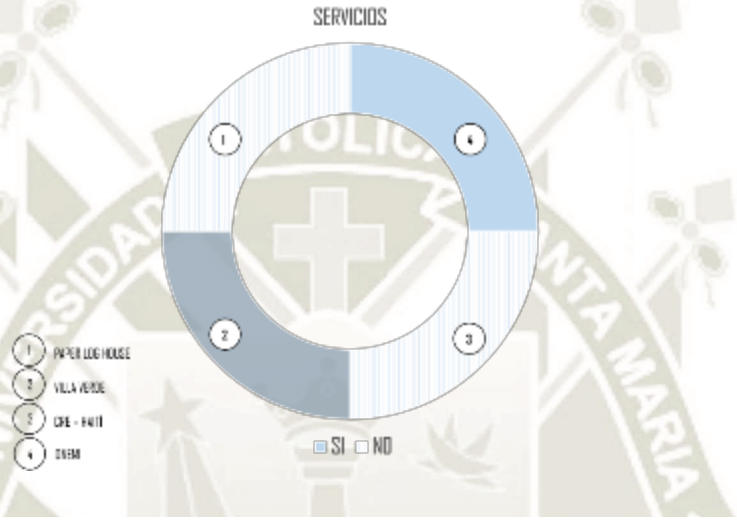


Figura 55 Comparación de casos de estudio referente a la existencia de Servicios (Baño y Cocina). Fuente: Elaboración Propia

Por lo general las propuestas de vivienda de Emergencia están compuestas por un solo espacio donde los servicios como módulos de baño y espacios de cocina se encuentran en espacios exteriores de uso común, Villa Verde no cumple con estos criterios al ser proyectada como un modelo de vivienda progresiva e incremental, se toma como ejemplo debido a que la instalación de servicios es primordial para el arquitecto al ser una tarea difícil para la autoconstrucción por parte de los usuarios. Si bien Paper log house y CRE-Haití no incluyen servicios, en modelos posteriores se planteó la posibilidad de la implementación de los mismos.

Solamente dos de los modelos cuentan con espacio libre en sus diseños, Shigeru Ban diseño diferentes configuraciones en el plano de Paper log house con la posibilidad de incluir un porche y en el caso de Villa Verde el espacio libre está planificada para la futura ampliación de la vivienda.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

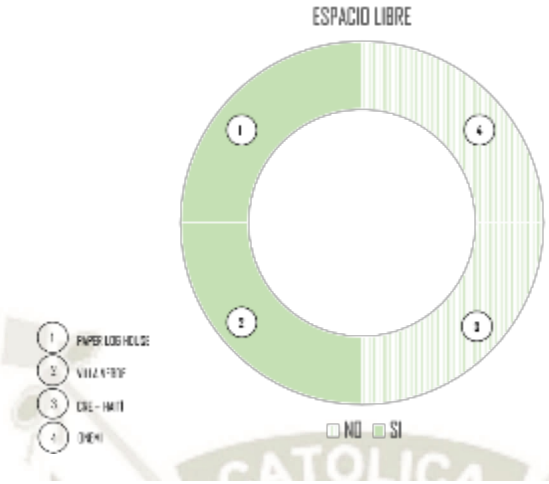


Figura 56 Comparación de casos de estudio referente a la existencia de Espacio abierto. Fuente: Elaboración propia

c) Morfología y adaptación al contexto

Podemos ver cómo los 4 modelos son de planta cuadrada o rectangular y con techos inclinados a una o dos aguas, esto para adaptarse a las condiciones climáticas de cada territorio.

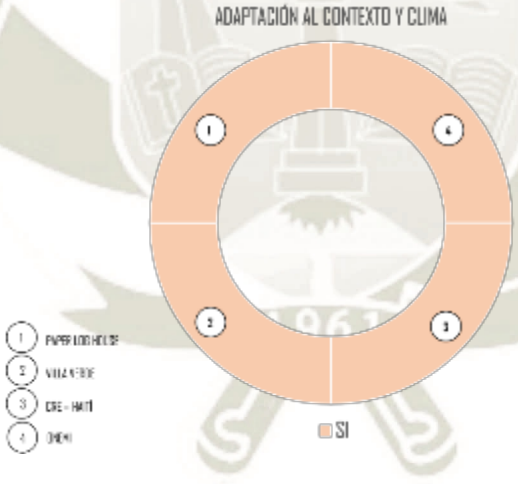


Figura 57 Adaptación de los modelos referente a condiciones climáticas y necesidades de ventilación e iluminación. Fuente: Elaboración propia

Tres de los modelos cuentan con ventilación cruzada e iluminación apropiada, el proyecto CRE - Haití solamente plantea una ventana y una puerta lo que no permite una ventilación e iluminación adecuada, sin embargo, gracias al material utilizado se da la posibilidad a los usuarios de realizar aperturas con facilidad y donde se vea necesario.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

d) Modificaciones y uso

Existen dos modelos con la característica de ser progresivos, Villa Verde se plante a como una vivienda incremental, mas no está dentro del enfoque de vivienda de emergencia, en el caso de CRE - Haití la progresividad se proyecta desde la propuesta temporal como respuesta inmediata hasta una propuesta permanente a través del cambio de materiales o acoplamiento de módulos.

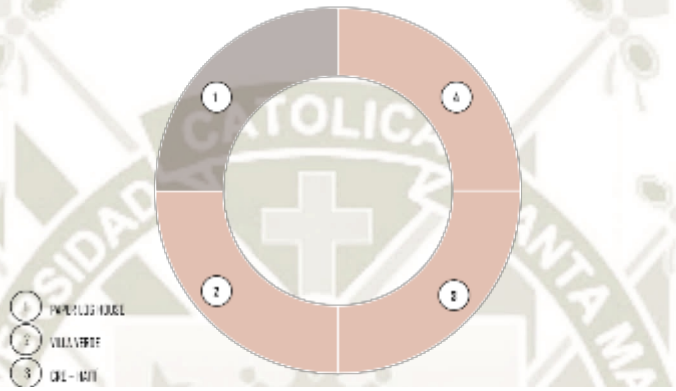


Figura 58 Comparación de casos de estudio referente al tipo de vivienda propuesta. Fuente: Elaboración propia

En el caso de ONEMI, si bien existe la posibilidad de un crecimiento progresivo, el diseño y las especificaciones no son claras. Cabe resaltar que Paper log house no está planteada como vivienda progresiva ni permanente, sin embargo, ha sido utilizada por un periodo tiempo mayor a su vida útil.

1.5.2. Comparación por aspectos constructivos

a) Estructura y cerramientos

Dos de los modelos tienen como estructura principal la madera, en el caso de Villa Verde los cerramientos se realizan con placas de fibrocemento y en ONEMI tanto la estructura como los cerramientos son de madera modulada. En el caso de Paper log house la estructura y cerramientos se dan en base a tubos de cartón y finalmente CRE - Haití propone en su estructura el uso de acero galvanizado mientras que en los cerramientos el tarpaulín es usado como respuesta inmediata y reemplazado por mallas metálicas y mortero de cemento.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

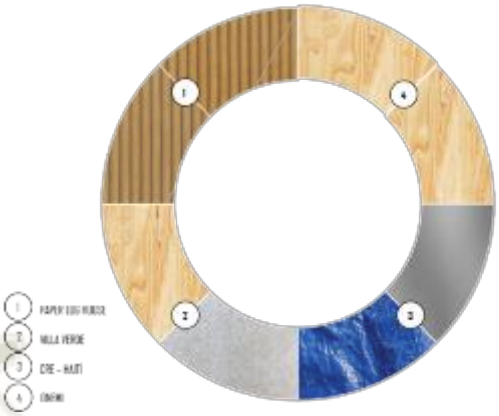


Figura 59 Principales materiales empleados en la estructura principal y cerramientos de los casos de estudio. Fuente: Elaboración propia

b) Cimentación

En el caso de Paper log house al ser un proyecto temporal la cimentación es básica y se da mediante el uso de cajas de cerveza rellenas de arena para la estabilidad de los tubos de cartón, Villa Verde y ONEMI se caracterizan por el bajo peso de sus estructuras facilitando el uso de fundaciones superficiales, en el primero se utiliza cimientos de hormigón simple y en el segundo pilotes cortos de madera, finalmente CRE-Haití utiliza una cimentación que consta de zapatas de hormigón armado. Cabe resaltar que la mayoría de proyectos de vivienda de emergencia buscan elevar la propuesta del nivel del suelo para evitar futuros inconvenientes

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

2. Etapa II.

2.1.Objetivo

Caracterizar los diferentes requerimientos, condiciones y necesidades de los usuarios a través del análisis de la realidad social, demográfica y geográfica de nuestro país además de identificar los atributos más importantes de la calidad de vida vinculado a la vivienda y entender así la importancia del usuario como centro de diseño.

2.2.Metodología

Se realizarán entrevistas virtuales en base a los atributos desarrollados por CIDOC para el programa de habitabilidad y política de vivienda en México además de información a partir de bases de datos y compendios estadísticos nacionales para armar un adecuado perfil de usuario. Se investigarán referentes bibliográficos en cuanto a guías de diseño, tecnologías constructivas y tipologías de la vivienda en el Perú, además de opciones de materiales alternativos actuales para construir un amplio rango de posibilidades de diseño.

2.3.Perfil de Usuario en el Perú

2.3.1. El usuario y el hábitat transitorio

> Las características y la ejemplificación de un territorio se sustentan en gran medida por el perfil del usuario y su forma de vida en el hábitat popular, por esta razón la traducción de las viviendas de emergencia como arquitectura temporal, es muy diferente e incluso contradictorio a lo que refiere una vivienda permanente. (Ochoa, 2018, pág. 21)

Según la Oficina del Coordinador para el Socorro en Casos de Desastre (1984) las viviendas temporales son otorgadas por los diferentes gobiernos que cuentan con recursos económicos altos, pero con propuestas de elevados costos en respuestas temporales, además se indica que:

> La teoría de las viviendas temporales es que se puede facilitar viviendas temporales de bajo costo, por un precio reducido o gratuitamente, a los

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

> supervivientes de un desastre para obtener el capital necesario a fin de reconstruir una vivienda normal permanente. (pág. 24)

A pesar de esta teoría el problema principal y que sale a relucir en muchas ocasiones es que comúnmente el costo de estas viviendas temporales termina superando al de una vivienda permanente, especialmente si nos encontramos en medios como el nuestro dónde la autoconstrucción y uso de materiales locales predomina a lo largo del país.

Si hablamos de vivienda temporal podemos referirnos al hábitat transitorio, como se ha mencionado en el marco teórico el habitar frente a emergencias enfrenta a las personas a problemas sociales como el hacinamiento, el desarraigo y la incertidumbre. Bedoya (2004) en "Hábitats transitorios y viviendas para emergencia" señala:

> El desarraigo conlleva la pérdida de bienes y medios esenciales para la subsistencia, las pérdidas significativas de las relaciones y sustentos que constituyen el tejido social primario, la desarticulación de redes personales, familiares y comunitarias, así como la disipación de los medios espontáneos de expresión y de comunicación con el mundo exterior en la posibilidad de desarrollar un proyecto de vida. (pág. 154)

Frente a esta situación la vivienda temporal conlleva un rol esencial en la lucha contra la incertidumbre y el riesgo para proporcionar seguridad y satisfacer las necesidades básicas del usuario. Retomando la constante de que las viviendas que se proponen como temporales, un claro ejemplo son las tiendas de campaña que han sido consideradas como la forma más eficaz y flexible de alojamiento frente a emergencias en muchas partes del mundo, al ser de tamaño reducido, poco peso, fáciles de transportar e instalar. Se almacenan y suministran rápida y fácilmente, sin embargo, a pesar de ser "una demostración visible de que las autoridades están adoptando medidas para ayudar" (UNDRO, 1984), estas no cumplen con funciones esenciales de habitar, normalmente son pequeñas impidiendo el desarrollo correcto de ciertas necesidades y resultando inapropiadas para almacenar, en algunos casos pueden llegar a ser más costosas que las viviendas permanentes debido a los costos de transporte y resultan inapropiados frente a la variedad climática deteriorándose rápidamente.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Existen infinidad de alojamientos diseñados para responder a situaciones de emergencia que atienden las necesidades, sin embargo como se menciona en UNDRO (1984) se ha demostrado que su utilización ha sido limitada, su costo elevado y la aceptabilidad por parte de los usuarios escasa, siendo la razón principal que los criterios utilizados para el diseño son dados por el "donante y no por el superviviente" debido a que los donantes prefieren un alojamiento fácil, rápido y poco costoso mientras que los supervivientes prefieren un alojamiento apropiado tanto en lo social, cultural y climático como en otros usos vinculados a su sustento y la fuerte iniciativa de los mismos de reconstruir y volver a la normalidad utilizando sus propios recursos y técnicas aprendidas a lo largo de sus vidas desaprovechando la oportunidad de plantear diseños vistos como un proceso capaz de transformarse en viviendas permanentes y solucionar problemas de mayor escala, además de desperdiciar recursos por la negativa aceptación de la población ante las respuestas brindadas por diferentes organizaciones.

Por otra parte, tanto las soluciones temporales como permanentes deberían proponer organizaciones espaciales que se basen en las relaciones de los individuos y su entorno. Bedoya (2004) señala que al momento de diseñar una vivienda:

> Sus procesos pueden fracasar si tal análisis se enfoca únicamente hacia los aspectos visuales y físicos de la arquitectura, los cuales utilizan variables fácilmente cuantificables (alturas, áreas) sin considerar los elementos y componentes que permiten vitalizar lo construido. (pág. 155)

A partir de esta relación entendemos que el usuario y sus características dependiendo del contexto y el espacio en el que se encuentran son diferentes y van evolucionando con el tiempo, así como sus necesidades.

2.3.2. Tipos de hogares

A continuación, expondremos los distintos tipos de hogares construidos según la composición o estructura del hogar del último censo realizado a Nivel Nacional (INEI, 2018), por lo que debemos tener en cuenta que estas cifras pueden haber variado en los últimos años. Según Marcelo Maller (2016) en la actualidad las nuevas viviendas deben albergar nuevos usuarios, pues comúnmente eran pensadas para responder solamente a familias nucleares, sin

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

embargo y como podremos notar existen otros tipos de composición familiar, el último Censo Nacional del Perú muestra un total de más de 8 millones de familias, de las cuales aproximadamente la mitad es conformada por hogares a los que conocemos como nucleares y la otra mitad conformada por hogares extendidos, compuestos, unipersonales y sin núcleo, por ende se deberá responder a las distintas necesidades y etapas de cada tipo de hogar.

Es preciso tener presente el tipo de hogar según su área de residencia debido a que las necesidades no son dictadas solamente por el tipo de hogar sino por el medio, sus condiciones y las actividades que se realizan , el INEI (2018) nos muestra que más de 6 millones de pobladores residen en áreas urbanas, mientras que en áreas rurales habitan alrededor de 1 millón de pobladores.

PERÚ: HOGARES EN VIVIENDAS PARTICULARES CON OCUPANTES PRESENTES, SEGÚN TIPO DE HOGAR, 1993, 2007 Y 2017
(Absoluto y porcentaje)

Tipo de hogar	Censo 1993	Censo 2007	Censo 2017	Variación intercensal 2007 - 2017		Incremento promedio anual	Tasa de crecimiento promedio anual
				Absoluto	%		
Total	**4 762 779**	**6 754 074**	**8 252 284**	**1 498 210**	**22.2**	**149 780**	**2.0**
Nuclear	2 581 930	3 577 316	4 451 706	874 390	24.4	87 415	2.2
Extendido	1 192 428	1 695 898	1 701 064	5 166	0.3	516	0.0
Compuesto	226 963	283 624	204 418	- 79 206	-27.9	- 7 918	-3.2
Unipersonal	451 160	794 661	1 384 143	589 482	74.2	58 932	5.7
Sin núcleo	310 298	402 575	510 953	108 378	26.9	10 835	2.4

Tabla 5 Perú: hogares en viviendas particulares con ocupantes presentes según tipo de hogar 1993, 2007 y 2017. Fuente: (INEI, 2018)

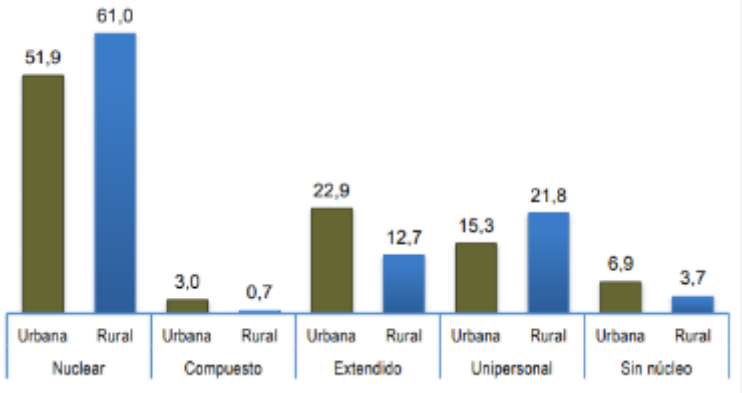


Figura 60 Perú: hogares en viviendas particulares con ocupantes presentes, según área de residencia y tipo de hogar, 2017. Fuente: (INEI, 2018)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

a) Hogares nucleares

"Tienen núcleo conyugal completo o incompleto e hijos. Los nucleares suelen subdividirse en biparentales sin hijos, biparentales con hijos, monoparentales con jefe hombre, monoparentales con jefe mujer" (INEI, 2018). Al 2017 se registraron más de 4 millones de hogares nucleares donde un 51.9% se encuentra en áreas urbanas y un 61% en áreas rurales, asimismo la mayor proporción de este tipo de hogar se da en las regiones de Sierra y Selva.

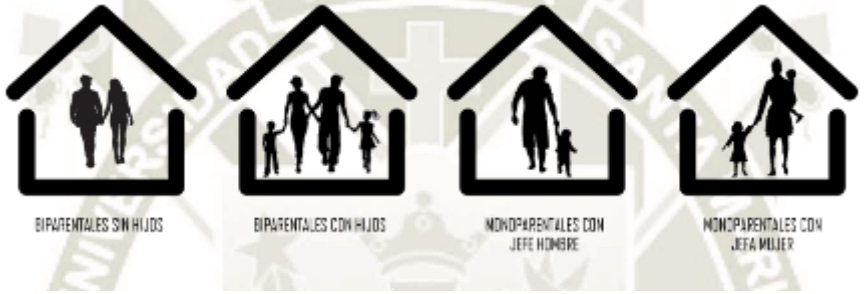


Figura 61 Composición de hogares nucleares. Fuente: Elaboración propia

b) Hogares extendidos

"Presentan un núcleo conyugal completo o incompleto más otros parientes del jefe de hogar. No hay presencia de miembros no parientes del jefe de hogar" (INEI, 2018). Al 2017 se registraron más de 1 millón de hogares extendidos donde un 22.9% se encuentra en áreas urbanas y un 12.7% en áreas rurales, asimismo la mayor proporción de hogares de este tipo se presentan en las regiones Costa y Selva.

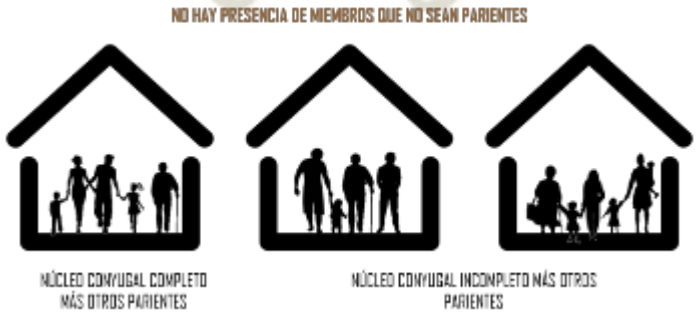


Figura 62 Composición de hogares extendidos. Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

c) Hogares compuestos

"Los hogares compuestos son los constituidos por un hogar nuclear o extendido al que se le agregan otras personas que no están ligadas por lazos de parentesco alguno" (INEI, 2018). Al 2017 se registraron alrededor de 200 000 hogares compuestos de los cuales el 3% se encuentra en áreas urbanas y un 0.7% en áreas rurales, la mayor proporción de hogares de este tipo se presentan en las regiones de Costa y Selva.

Figura 63 Composición de hogares compuestos. Fuente: Elaboración propia

d) Hogares unipersonales

"Son los hogares formados por una persona sola, sin grupo de convivencia alguno. Es el tipo de hogar que más se incrementó en el periodo intercensal 2007-2017" (INEI, 2018). Debido a que se pasó de alrededor de 700 000 hogares a más de un millón en ese periodo. El 15.3% de este tipo de hogar se encuentra en áreas urbanas mientras que el 21.8% en áreas rurales, de igual manera la mayor proporción de hogares unipersonales se encuentran en la región Sierra.

Figura 64 Composición de hogares unipersonales. Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

e) Hogares sin núcleo conyugal

"Conformado por una persona jefe de hogar sin cónyuge ni hijos pero que vive con otras personas con las que puede o no tener relaciones de parentesco" (INEI, 2018). Se registraron alrededor de 500 000 hogares de este tipo, de este total 6.9% se encuentra en áreas urbanas y el 3.7% en áreas rurales, asimismo la mayor proporción de hogares de este tipo se encuentra en la región Costa.

Figura 65 Composición de hogares sin núcleo conyugal. Fuente: Elaboración propio

2.3.3. Miembros promedio por hogar

Además de reconocer los diferentes tipos de hogares existentes en nuestro país un factor importante que se tomará en cuenta al momento de la elaboración de criterios de diseño para la vivienda de emergencia será el número promedio de miembros del hogar lo que nos permitirá explorar diferentes posibilidades de modificaciones del modelo base en aspectos que se deberán adaptar y ajustar al número y tipologías de usuarios existentes (Lopez & Leal, 2012).

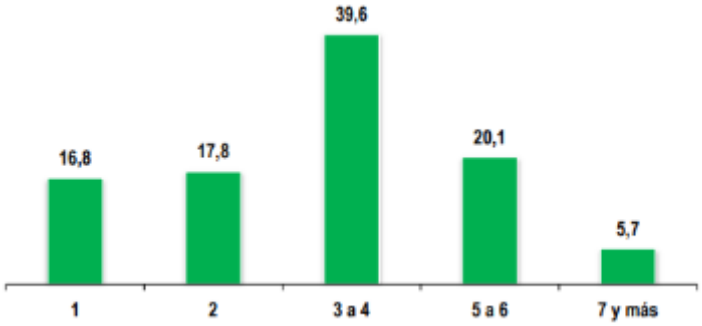


Figura 66 Perú: Hogares, según número de miembros del hogar, 2017. Fuente: (INEI, 2018)

Según el Censo del 2017 (INEI, 2018) predominan los hogares conformados por 3 a 4 habitantes siendo el 39.6% de la población total censada, en segundo lugar, los hogares

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

compuestos por 5 a 6 habitantes con 20.1%, en tercer lugar, los hogares conformados por 2 personas con un 17.8% del total, en cuarto lugar, hogares de una sola persona con 16.8% y finalmente en quinto lugar son los hogares con 7 habitantes abarcando el 5.7%.

2.4.Atributos de la calidad de vida vinculada con la vivienda de Emergencia

Según Lopez y Leal (2012) uno de los principales problemas en la mayoría de países Latinoamericanos es la baja o nula participación de los habitantes en el diseño y construcción de sus viviendas, el usuario se ve relegado a un patrón de solución que no responde a sus necesidades propias, sino más bien a las ideas que el gobierno y diseñadores consideran aptas. Tomando como punto de partida esta idea y como se ha mencionado anteriormente, las soluciones de vivienda de Emergencia suelen ser genéricas y en muchos casos rechazadas por la población al no suplir las necesidades y nuevos problemas sociales generados tras un desastre.

Lundgren & Tassi (2014) relacionan la calidad de vida con el cumplimiento de las necesidades humanas, hacen el análisis de un estudio realizado por la Universidad de Illinois sobre la relación entre las necesidades humanas de Maslow y la felicidad, para esto se realiza una encuesta en donde la evaluación de los sujetos muestra que las respuestas principales son asociadas con la satisfacción de necesidades fisiológicas básicas, sentimiento positivos relacionados con la autoestima y negativos relacionado con la falta de necesidades básicas, concluyen que las necesidades "inferiores" (fisiológicas, de seguridad y protección) son esenciales para cumplir en los asentamientos temporales teniendo en cuenta el precario estándar de vida en estos contextos, pero las necesidades "más altas" (auto-actualización, autoestima, amor y pertenencia) son importantes para que los residentes se sientan subjetivamente felices.

Como hemos visto a lo largo de la investigación, el uso y diseño de la vivienda varía dependiendo de diferentes factores, tales como “características físicas de las habitaciones, hábitos culturales, género, tamaño del hogar, etc” (Lundgren et al., 2014). El diseño de refugios actuales no crea la posibilidad de organizar el espacio según los diferentes factores antes mencionados, acompañada de la poca participación del usuario y las necesidades que estos encuentran como primordiales, la respuesta a los requerimientos suele ser negativa y las

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

necesidades consideradas como esenciales serán tomadas en base a criterios de especialistas y rechazadas por el usuario.

Para evitar caer en este problema y responder efectivamente a estos requerimientos se hará uso de una encuesta realizada de manera virtual a través de Google Formularios (Ver anexo 2) a una muestra objetiva de 300 personas donde se abarcará población conformada por grupos de edades desde los 18 hasta los mayores de 54 años, se tomará como factor la localidad del encuestado, según las regiones Costa, Sierra y Selva con la suposición de que pueden darse diferencias entre los atributos considerados más importantes entre los habitantes de cada región. Se tomarán los atributos de calidad de vida vinculada con la vivienda (ICVV) y se relacionarán con la vivienda de emergencia, el ICVV es la "valoración subjetiva de elementos objetivos que permiten la vida digna y sustentable de las personas en sociedad, su desarrollo pleno y felicidad, considerando su contexto y expectativa" (Lopez et al., 2012) y mediante la encuesta se buscará rescatar los atributos más importantes para la población basado en una escala del 1 al 10 de menos a más importante.

2.4.1. Resultados de la encuesta

Para presentar los resultados se harán uso de gráficos estadísticos con el objetivo de representar las diferentes variables cualitativas en datos de carácter porcentual. En primer lugar, se presenta los porcentajes de participación según edad y ubicación para demostrar la variedad de usuarios encuestados:

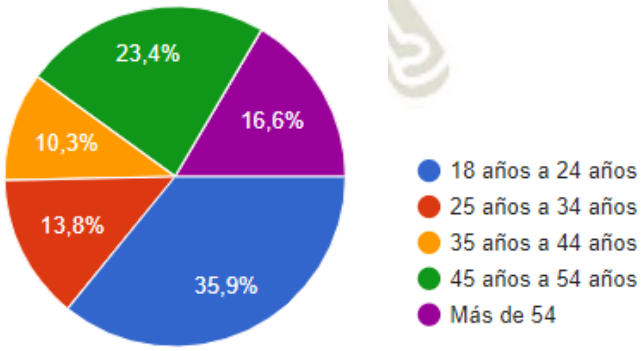


Figura 67 Porcentaje de participación de los diferentes grupos etarios. Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

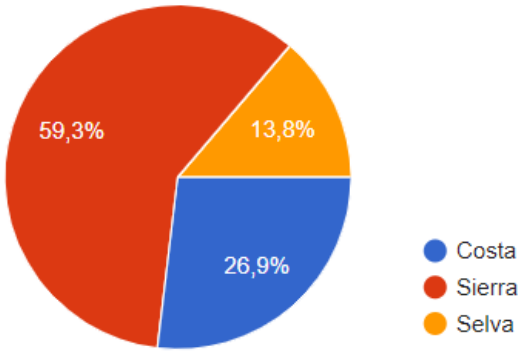


Figura 68 Porcentaje de participación según la región del Perú. Fuente: Elaboración propia

En la figura 71 se presenta el resultado de la importancia asignada a cada atributo según expertos del Infonavit, siendo los más importantes atributos como: Equipamientos, Servicios Urbanos, Ubicación, Materiales e Instalaciones y Relación con el Municipio.

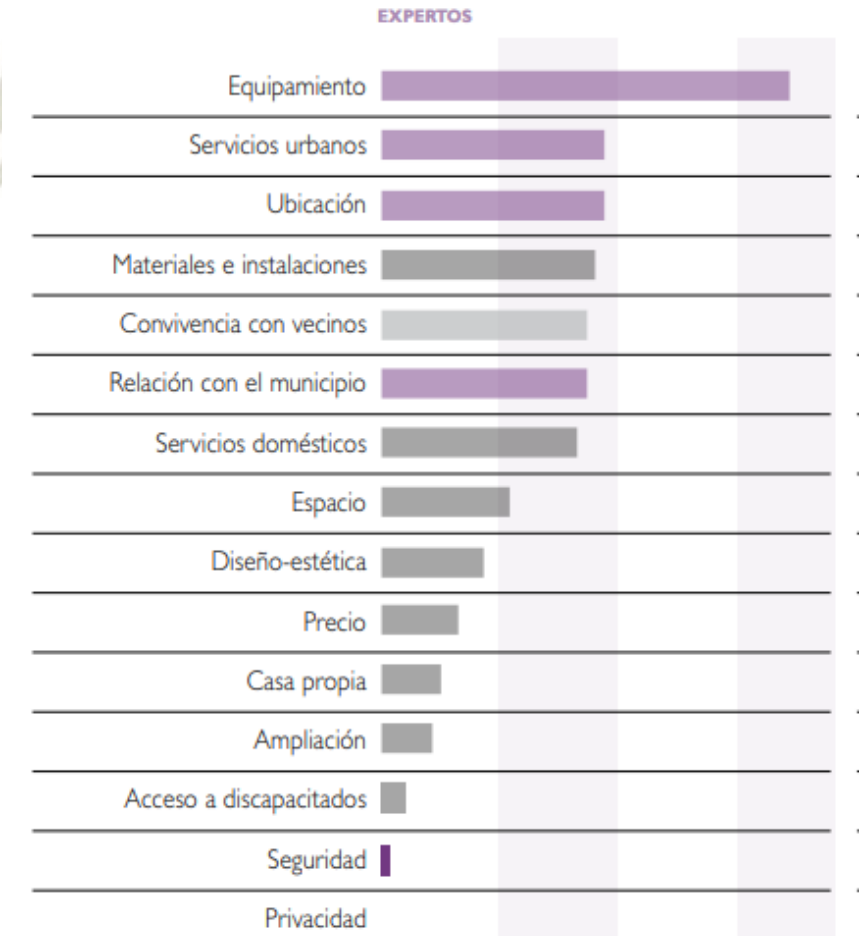


Figura 69 Opinión sobre atributos de la calidad de vida vinculada a la vivienda según expertos. Fuente: (Fundación CIDOC & SHF, 2010)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

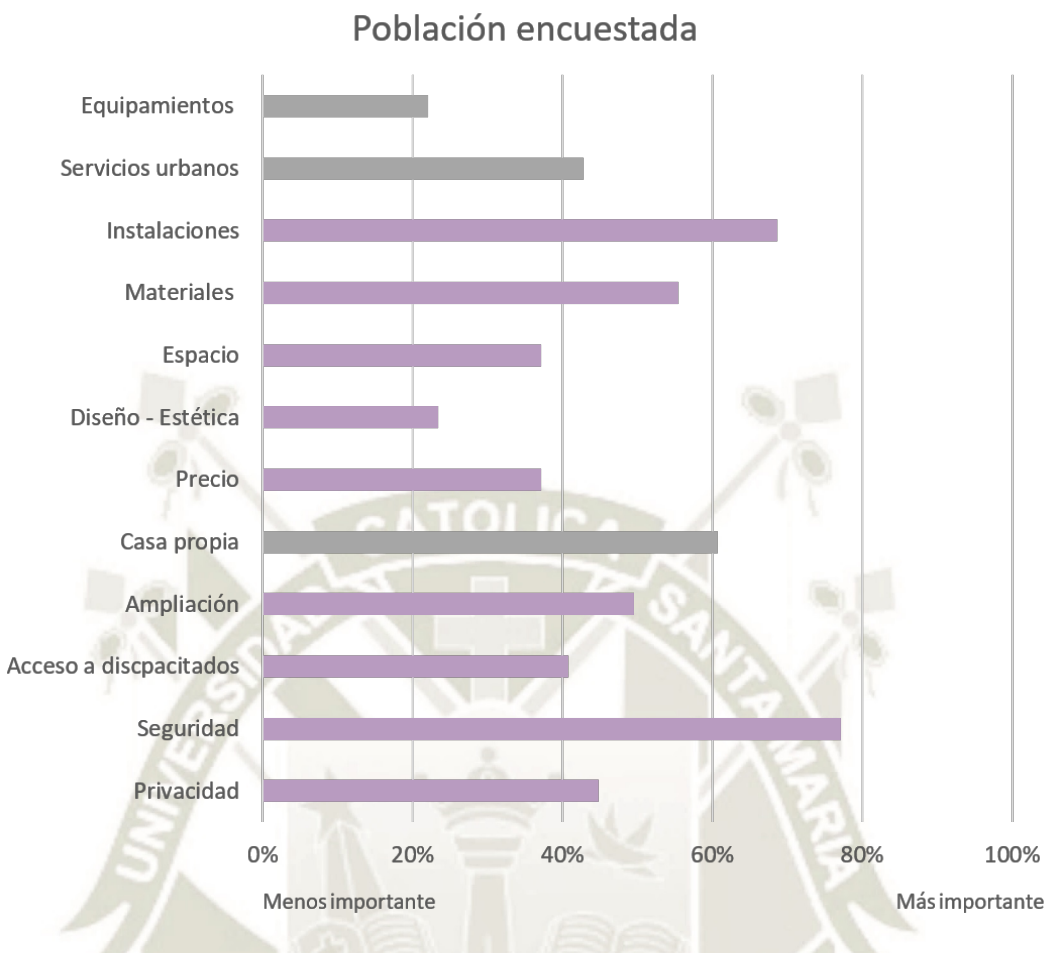


Figura 70 Opinión sobre atributos de la calidad de vida vinculada a la vivienda según población encuestada. Fuente: Elaboración propia

En la figura 72 se presenta el resumen de los resultados de la encuesta realizada a la población peruana, al comparar con los resultados de los expertos es notable la diferencia de los atributos considerados más importantes, para los habitantes encuestados, se observa que los atributos más importantes son la seguridad, instalaciones, materiales, ampliación y privacidad lo que demuestra que, al contrario de los expertos que priorizan el ambiente externo a la vivienda y sus relaciones con el gobierno, produciendo resultados genéricos que no llegan a satisfacer las necesidades específicas que requiere el usuario en general y mucho más cuando ocurre una emergencia, para el usuario la importancia radica en aspectos internos de la vivienda que podemos satisfacer dependiendo del diseño propuesto.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

2.5.La vivienda en el Perú

Debido a que un aspecto de suma importancia que se tendrá en cuenta para el diseño del modelo de vivienda de emergencia será la adaptación a las diferentes zonas geográficas del Perú, debemos buscar en primer lugar entender y diferenciar los diferentes aspectos sociales y culturales que singularizan las viviendas del Perú de acuerdo con el contexto en el que se encuentran.

2.5.1. Factores sociales y culturales relacionados con la vivienda

Santa María (2008) se encarga de exponer los factores que afectan el desarrollo de la vivienda, toma como primer punto las características de la producción social y como es que el crecimiento acelerado de las grandes ciudades viene dado no solo por la dinámica de producción de la población sino por lo grandes procesos de migración de personas en busca de una mejora en su calidad de vida, no obstante, las condiciones de ocupación no son las correctas, el crecimiento de la ciudad ha ido dejando cada vez más el suelo disponible, entonces se ocupan terrenos vulnerables o en situación de peligro “hoy en día la ocupación se realiza en arenales, en áreas de cerros con pendientes de 40 y 45 grados, sobre rellenos de basura y humedad, y la comunicación entre pueblos se va aislando por la topografía” (pág. 421), es importante mencionar que al ocupar esta clase de terrenos se elevan los costos de habilitación y acceso a servicios básicos, esta es una situación aprovechada muchas veces por candidatos políticos y mala gestión del gobierno y se habilitan los terrenos en lugar de reubicar a la población

Actualmente la manera más rápida y económica para acceder a una vivienda en nuestro país es mediante procesos de autoconstrucción, en la mayoría de casos en manos de personas de bajos recursos, que ocupan, como ya habíamos mencionado terrenos en zonas vulnerables, las viviendas no cuentan con los procesos técnicos y constructivos adecuados dejando a la vivienda como una amenaza tras el paso de los años y la inminente ocurrencia de algún desastre. “La intervención de profesionales en el diseño y construcción es menor al 5%, es decir que se construye sin planos, un croquis orienta la construcción inicial que se modifica en el tiempo” (pág. 421), sin la intervención de profesionales, el grado de decisión y control del diseño y financiamiento de la casa queda en manos de la familia, la vivienda es entonces un proceso que se desarrolla en etapas a medida que la familia requiere cambios y en la medida en la que pueda realizarlos en base a sus recursos disponibles.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Si bien la autoconstrucción esta vista como un problema es también vista como una necesidad, una forma de progreso tanto social como económico para las familias, al diseñar un modelo de vivienda como que el que buscamos en esta investigación, un desarrollo en etapas y en medida en que la familia pueda y necesite es primordial, pues se plantea un modelo progresivo que se realice de manera planificada, ordenada y segura donde la autoconstrucción será una herramienta esencial en el proceso de consolidación de la vivienda permanente.

2.6.Materiales y sistemas constructivos

2.6.1. Materiales y sistemas constructivos tradicionales

Burga (2010) sistematiza la disponibilidad de materiales y los diferencia según su origen como piedra, tierra, caña, palmas, etc. los cuales van marcando los sistemas constructivos utilizando combinaciones de diversos materiales. Según Sosa (1999) los métodos a los que conocemos como tradicionales son fácilmente identificables por la población, por sus raíces y uso extendido que no está directamente ligado a conocimientos de construcción o labor del arquitecto.

Se elaborarán cuadros comparando el uso de materiales utilizados en procesos constructivos tradicionalmente en las distintas regiones del Perú con relación al clima, recursos, tradiciones y vulnerabilidad en base a la investigación realizada por Montoro (2005).

MATERIALES BASE DE ORIGEN MINERAL Y VEGETAL

LA TIERRA Y LA ARENA	LA PIEDRA	VEGETALES
Se usan en forma de barro, para asentar piedra y adobe, también en el tarrajeo o embarrado de muros, columnas y techos, así como en la elaboración de quincha adobe y tapial. El asentado de piedra con barro también es de uso generalizado desde épocas prehispánicas en distintos pisos altitudinales. Todas las argamasas se combinan con agua, que debe ser dulce pues la marina es muy salitrosa; para evitar que se raje se le agrega paja o cascara de arroz.	Es usada en distintas formas que van desde el canto rodado hasta la roca en trozos; empleada tal como es encontrada o tallada para darle forma. El canto rodado está disponible allí donde haya ríos que crucen zonas rocosas, de las que se van desprendiendo y rodando hasta adquirir su forma final. Ese material se usa en muros y pircas en todos los niveles donde se encuentra. Otro tanto sucede con los muros elaborados con piedras sin tallar que se acoplan con o sin mortero. Eventualmente, las piedras largas son usadas como dinteles o como piezas de techo en el sistema de falsa cúpula o bóveda.	Entre los materiales de origen vegetal tenemos una gran variedad. Desde troncos para columnas y vigas, pasando por hojas y follaje como la palma, utilizada para techumbres especialmente en la selva alta y baja. Toda la variedad de cañas: el bambú, el carrizo, usados en la fabricación de quincha, estera y también como columnas y vigas, hasta llegar a las hierbas como el ichu.

Figura 71 Materiales base de origen mineral y vegetal. Fuente: (Burga, 2010)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

MATERIAL	ZONA	RECURSOS NATURALES Y MEDIOAMBIENTALES	TRADICIÓN Y CONSTRUCCIÓN	APLICACIÓN EN RELACIÓN A LA VULNERABILIDAD EN CASO DE DESASTRE	OBSERVACIONES
Quincha	Costa	El clima es adecuado para plantar diferentes variedades de cañas, crecen comúnmente en las zonas bajas Chala y Yunga hacia el Pacífico	Se construye con caña desde la época Prehispánica utilizándola en casas e iglesias, actualmente se utiliza en las zonas rurales	Muy apropiada por su flexibilidad ante sismos, responde favorablemente a zonas calurosas por sus características de confort climático	Su ligereza facilita su montaje, aminora las cargas sobre la edificación y en caso de colapso o provoca grandes daños Existen tecnologías como la quincha mejorada que amplían el tiempo de vida de las viviendas al ser antisísmica, económica y modular. Es sencilla de hacer pues el proceso constructivo es simple, de fácil aprendizaje y usa los recursos de cada zona, facilita la construcción progresiva de la vivienda
	Sierra	No hay suficientes insumos disponibles a partir de los 1500 m.s.n.m	Es utilizada por pocas comunidades debido al difícil acceso, la construcción con ladrillo y concreto o adobe es preferida por la población	Existe pocas cañas en esta zona, a pesar de que estructuralmente tiene un buen funcionamiento, el confort térmico es muy malo debido a las bajas temperaturas	
	Selva	Existen algunas variedades de cañas, debido al clima que es favorable para introducir o mejorar plantaciones existentes, crece comúnmente en las zonas de Rupa Rupa y Omagua	Las construcciones con quincha son usadas en zonas rurales, actualmente se utiliza quincha, madera, adobe, tapial y ladrillo. En zonas urbanas predomina el ladrillo y concreto	Buen comportamiento antisísmico debido a la elasticidad del entramado de caña, responde de manera favorable a zonas muy húmedas	

Figura 72 Comparación de la quincha y sus características según región. Fuente: Elaboración propia en base a (Montoro, 2005) y (Burga, 2010)

MATERIAL	ZONA	RECURSOS NATURALES Y MEDIOAMBIENTALES	TRADICIÓN Y CONSTRUCCIÓN	APLICACIÓN EN RELACIÓN A LA VULNERABILIDAD EN CASO DE DESASTRE	OBSERVACIONES
Bloque de concreto y ladrillo	Costa	Hay suficientes insumos y por la extensa red vial es fácil su distribución.	Se está expandiendo el uso de la bloqueta debido a su introducción para labores de reconstrucción, su bajo costo y facilidad de elaboración. Por ser de concreto, es más fácil su introducción en zonas rurales y Urbanas	Tiene buen comportamiento en caso de sismo. El confort térmico es limitado, las viviendas requieren un diseño arquitectónico con mayor altura interior.	La mayor parte de la población que habita en zonas urbanas tiene preferencia por la construcción con ladrillo y bloques de concreto por sus buenas características y durabilidad además de estar estrechamente relacionado con la idea de desarrollo y consolidación económica, siendo de difícil acceso para personas de bajos recursos
	Sierra	Hay suficientes insumos, pero el acceso vial a las zonas muy pobres es dificultoso	Su utilización está en expansión, ya se ha introducido en La Oroya, Cerro de Pasco, Junín, Huánuco, Cajamarca y Cusco.	Tiene buen comportamiento en caso de sismo. El confort térmico es bastante limitado.	
	Selva	No hay insumos disponibles	Material en proceso de introducción en la construcción, pero no es muy conveniente su utilización por la limitada cantidad de insumos en la zona. En consecuencia, el costo de la construcción es alto.	Tiene buen comportamiento en caso de sismo. El confort térmico es limitado. Requiere un diseño arquitectónico con mayor altura de piso a techo.	

Figura 73 Comparación del bloque de concreto y ladrillo y sus características según región. Fuente: Elaboración propia en base a (Montoro, 2005) y (Burga, 2010)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

MATERIAL	ZONA	RECURSOS NATURALES Y MEDIOAMBIENTALES	TRADICIÓN Y CONSTRUCCIÓN	APLICACIÓN EN RELACIÓN A LA VULNERABILIDAD EN CASO DE DESASTRE	OBSERVACIONES
Adobe	Costa	Usada a gran escala	Actualmente se utilizan en zonas rurales o pobres mientras que en zonas urbanas esta técnica está desapareciendo lentamente	Con refuerzos de caña o malla electro soldada tiene muy buen comportamiento sísmico y proporciona bue confort térmico	Por sus cualidades térmicas se adapta a las condiciones climatológicas de distintos lugares Existe adobe reforzado con caña o malla electro soldada pero no se recomienda construcciones de más de un piso, además de ser un proceso lento por el tiempo de elaboración de los adobes A pesar de ser un material accesible para todas las zonas geográficas su uso en la selva no es extenso por razones climáticas ya que se prefieren muros diáfanos por donde pase el aire para ventilar
	Sierra	Suficiente cantidad de materia prima en la región por lo que es el más utilizado además de la dificultad de acceso físico de los materiales industrializados en algunos casos	Debido a su abundancia existe la tradición de construir con este material, se usa a partir de los 1500 m.s.n.m o donde la accesibilidad vial es muy limitada	Se debe construir solo en terrenos de buena calidad considerando las limitaciones de resistencia sísmica y los deterioros causados a partir del sol, la humedad y la erosión	

Figura 74 Comparación del Adobe y sus características según región. Fuente: Elaboración propia en base a (Montoro, 2005) y (Burga, 2010)

MATERIAL	ZONA	RECURSOS NATURALES Y MEDIOAMBIENTALES	TRADICIÓN Y CONSTRUCCIÓN	APLICACIÓN EN RELACIÓN A LA VULNERABILIDAD EN CASO DE DESASTRE	OBSERVACIONES
Madera	Costa	Se encuentran diferentes especímenes en los que predominan el huarango, el eucalipto y el pino	Se utilizaba de manera extensa desde épocas prehispánicas hasta el desarrollo de la revolución industrial donde se reemplazo por materiales no renovables como el hierro, cemento, vidrio y ladrillos de arcilla	Posee una gran flexibilidad y estabilidad como elemento estructural por su naturaleza fibrosa y poco peso lo que disminuye al mínimo los efectos sísmicos Tiene numerosas ventajas al ser un aislante térmico natural, posee gran durabilidad y es sostenible y ecológico	Es versátil pues su uso se puede dar dese los sistemas más básicos hasta sistemas prefabricados más complejos Los sistemas constructivos desarrollados con madera son múltiples, comenzando por los más simples de columna y viga, hasta los tijerales complejos de la selva, los de muesca y los de par y nudillo
	Sierra				
	Selva	Abunda la madera útil para la construcción debido a la aparente existencia de infinidad de especies			

Figura 75 Comparación de la madera y sus características según región. Fuente: Elaboración propia en base a (Montoro, 2005) y (Burga, 2010)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

2.6.2. Sistemas constructivos tradicionales

Burga (2010) habla acerca de los sistemas constructivos y como es que surgen a partir de la aplicación y disponibilidad de los diferentes materiales además de que las tipologías constructivas se guían de aspectos como el clima, la tradición y la cultura.

De esta manera se establecen particularidades de los sistemas constructivos, por ejemplo en la **Costa** se definen "muros como cerramientos y estructura, en adobe o quincha, con techos básicamente planos de vigas a veces con ramadas exteriores sostenidas por columnas, sea de madera o de pilares en adobe, ladrillo o piedra" (Burga, 2010, pág. 26), esta particularidad tiene ligeras variaciones dependiendo de la ciudad, en el sur varían los techos con el uso de mojinetes truncados y en el extremo norte donde se suspende la vivienda y se utilizan techos inclinados y materiales capaces de lidiar con las fuertes y concurrentes lluvias.

Figura 76 Sistema constructivo de casa compacta de un piso con teatinas, al medio sistema de balcón interior y abajo sistema para alar o ramada. Fuente: (Burga, 2010)

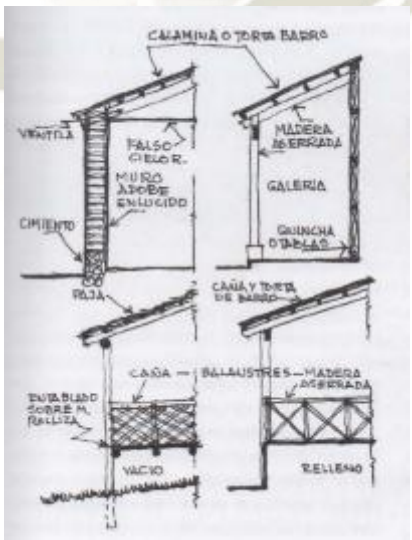


Figura 77 Variantes sistemas constructivos en Piura. Fuente: (Burga, 2010)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

En la **Sierra** "se impone el adobe o el tapial como estructura y cierre, pero aquí los techos son inclinados a dos aguas, usándose tijerales de par y nudillo como estructura y teja o calamina como cobertura" (Burga, 2010, pág. 26) dependiendo de las condiciones climáticas, en zonas más cálidas de generan corredores exteriores y en zonas de frío extremo "la casa se cierre en sí misma, con muros de adobe o champa, puertas y ventanas mínimas y techo de madera o falsa cúpula de champa o piedra" (pág. 28) con coberturas de paja o del mismo material que se empleó para los muros.

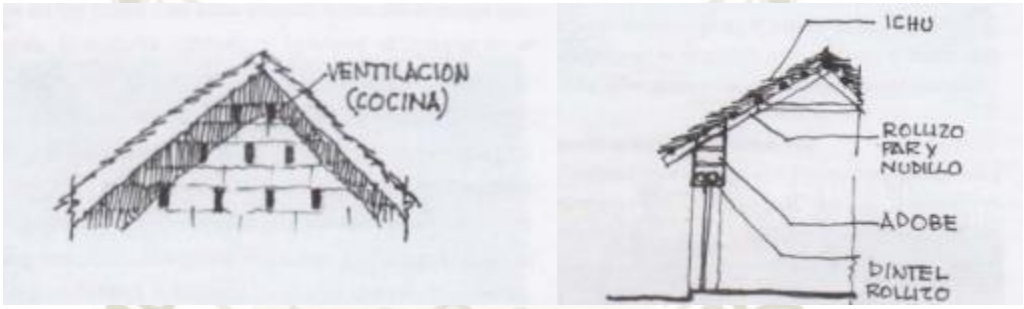


Figura 78 Sistema constructivo de gran sencillez. Fuente: (Burga, 2010)

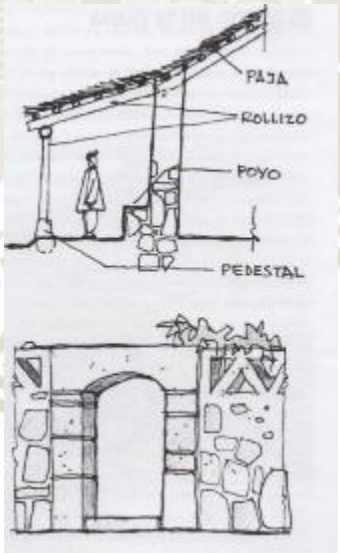


Figura 79 Sistema constructivo sonde se combina la piedra y el adobe. Fuente: (Burga, 2010)

En la **Selva** finalmente se diferencian dos tipos comunes, uno en la selva alta y otro en la selva baja, en el primer caso, como lo menciona Burga (2010) se utilizan:

> Muros de piedra y barro (tapial) o de troncos trabados en muesca, con techos de estructura de fuerte pendiente en troncos y cobertura de palma y

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

paja, por otro lado, en la selva alta, se construye elementos flotantes o sobre pilotes enteramente en madera, con estructuras de fuerte pendiente y cobertura de palma. (pág. 28)

Figura 81 Sistema constructivo de techos de palma, sobre estructura de troncos rollizos. Fuente: (Burga, 2010)

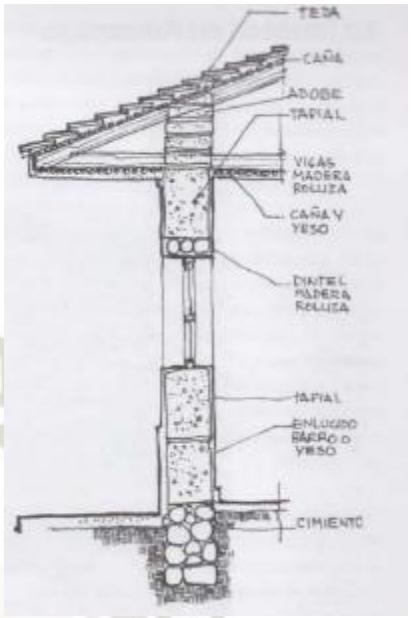


Figura 80 Sistema constructivo típico en Lamas. Fuente: (Burga, 2010)

Al momento de diseñar el modelo de vivienda de emergencia se deberá tomar en cuenta las limitaciones técnicas y económicas de los usuarios damnificados por lo que es recomendable que el diseño sea posible de replicar de manera sencilla y sea lo suficientemente flexible para proponer ampliaciones y mejoras hasta la consolidación permanente de la vivienda.

2.6.3. Materiales y sistemas constructivos alternativos

Se denominan de esta manera por el uso alternativo a los materiales conocidos como convencionales y utilizados mayormente en la construcción de vivienda a nuestro alrededor, también se les puede otorgar esta denominación por la baja difusión de las formas de uso, restricciones, ventajas y desventajas que podrían traer consigo estos materiales. Andrade (2015) señala:

> Se opta por el término alternativo porque permite la inclusión de materiales de diversas procedencias, no solo naturales; como los son los materiales producto del reciclaje que se pueden obtener a partir de desechos urbanos

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

> de diversa índole: diferentes tipos de plástico, papel, basura agrícola, envases de tetrapack, entre otros. (pág. 84)

Se opta por conocer un poco más de estos materiales para tenerlos como alternativa en el diseño de la vivienda de emergencia debido a la facilidad de acceso, la reducción de costos y las ventajas medioambientales de su uso.

a) Tetrapack

De acuerdo con Andrade (2015) el Tetrapack es un material considerado difícil de reciclar, esto debido a que está compuesto de 6 capas de distintos materiales, por lo que el proceso de reciclaje y la recuperación de cada capa se hace más complicado.

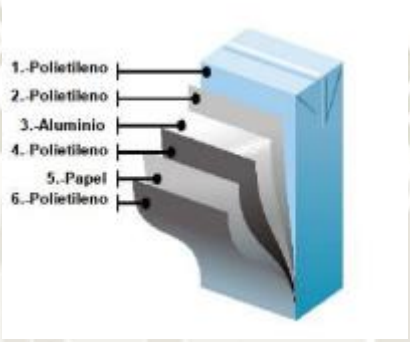


Figura 82 Capas que componen un envase de Tetrapack. Fuente: Turrado et al., 2008 citado por (Andrade, 2015)

El Tetrapack como material en la construcción tiene diferentes posibilidades de uso, en primer lugar, el uso de la celulosa que se obtiene tras la separación de los componentes pues posee potencial de ser utilizada como adhesivo para mejorar la cohesión de otros materiales (Andrade, 2015). En segundo lugar, mediante procesos más sencillos, el material puede ser triturado, se le agrega un aglutinante y por compresión se obtienen placas que se pueden usar posteriormente como cerramientos o techos en forma de paneles, de la misma forma en que se utilizarían muros de Drywall y fibrocemento, Betancourt (2009) menciona:

> Es un material que, por medio de un proceso de lavado, molida y prensado de los envases de TETRAPAK usados, da como resultado laminas aglomeradas de alta resistencia y durabilidad, las cuales por la naturaleza de sus componentes poseen una serie de características muy buenas. (pág. 27)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

En tercer lugar, otra forma de aplicación es el uso directo, como laminas desdobladas aplicada pieza por pieza a ambos lados de la pared y esta se rellena con plástico PET reciclado, lo que promueve aún más las características de diseño eco-amigable, las láminas de tetrapack funcionan como buen aislante térmico y para mejorar su resistencia y durabilidad las paredes se cubren con cemento, esta técnica ha sido ya utilizada con éxito en algunas partes del mundo como parte de un emprendimiento para ayudar a comunidades de bajos recursos (ver figura 85) y la propuesta realizada por la organización Mexicana Techamos una mano.

Figura 83 Proceso de construcción de vivienda en base a desechos de Tetrapack y plástico PET. Fuente: Elaboración propia

Finalmente, podemos mencionar el Tetrapack como agregado del concreto, "se ha demostrado que las fibras de acero mejoran de manera importante la resistencia a la flexión, los impactos, la tenacidad, la resistencia a la fatiga y la resistencia contra agrietamientos del concreto" (López, 2006). El agregado tradicional de grava es reemplazado por Tetrapack triturado, se aligera el concreto y se obtiene un producto útil pero no de carácter estructural.

b) Celulosa de papel

El papel y cartón reciclados tienen diferentes posibilidades de uso, ofrece gran versatilidad en elementos y sistemas constructivos debido a su materia prima, el proceso de transformación es de bajo consumo y su posibilidad de usos grande, posee además gran capacidad térmica lo que favorece el confort esto debido a que "La celulosa tiene una buena capacidad de aislamiento por su capacidad calorífica" (FNR, 2014: 52) citado por (Andrade, 2015).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Una de las formas más populares de utilizar el papel es de manera triturada formando ladrillos de papel, para su formación se utiliza papel, cartón y agua, se comprimen y se secan en las formas que se desee adaptando el molde.

Figura 84 Bloques de papel comprimido. Fuente: (Andrade, 2015)

Entre los diferentes usos del papel encontramos el Papercrete o papelcreto, "es un material de construcción amigable con la naturaleza recientemente desarrollado, que se compone de una mezcla de cemento Portland (en muy baja proporción), arena y papel." (Gómez, Tamayo, & Urrego, 2018). El principio de funcionamiento de este ladrillo de papel y concreto es muy sencillo, las fibras de papel logran agregar fuerza al cemento, así como las fibras de vidrio agregan fuerza al fiberglass, en el caso del papercrete, las fibras de papel pueden constituir la mayor parte de la mezcla, entonces se obtiene un material ligero y muy resistente que, además, puede ser utilizado como mortero y como yeso. Entre las propiedades de este material una de las más destacable es la seguridad, una vivienda en base a papercrete es más segura que una de madera pues no se quemará, pero el atributo más importante es la reducción de la proporción de cemento necesitada en la mezcla, además de ser sostenible pues promueve el reciclaje de papel (Shermale, 2015).

Figura 85 Proceso de fabricación de ladrillos de Papercrete: (1) Remojo del papel (2) Pulpa del papel (3) Mezclado de ingredientes (4) ladrillo seco de Papercrete. Fuente: (Shermale, 2015)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

c) Residuos de construcción y demolición

Los RCD (Residuos de Construcción y Demolición), como su nombre lo indica, son los residuos sólidos que están vinculados a la industria constructiva. Para Martel (2018) los RCD son definidos como aquellos residuos excedentes y eliminados tras un proceso de construcción.

Como lo menciona Medina (2018) nuestro país no da la atención suficiente a los residuos de construcción, no existen planes de gestión o tratamiento que puedan ser utilizados, al contrario, estos residuos suelen ser desechados en vertederos no autorizados sin tomar en cuenta los niveles de toxicidad o los grados de reciclaje que podrían tener.

"Los RCD se producen en tres fases del ciclo de vida de cualquier construcción; en la excavación, en la construcción y en el derribo" (Baño & Vigil-Escalera, 2005). Frente a este ciclo de vida el objetivo es minimizar los impactos generados por los residuos sólidos o buscar la reutilización o reciclaje de estos.

Inertes	Piedras naturales: gres, pizarra, arcilla, mármol, granito, etc.
	Productos manufacturados: cal, hormigón, piedra artificial, morteros, etc.
	Materiales originados en la excavación.
	Cerámicos: porcelana, arcilla, refractarios.
	Yesos y escayolas.
	Vidrios.
	Lanas minerales: de vidrio, de roca, de escorias, etc.
Banales	Hormigón celular.
	Yesos y escayolas.
	Metales.
	Vidrio.
	Madera.
	Asfaltos y bituminosos.
	Fibras orgánicas.
	Productos de síntesis como la silicona.
	Plásticos como el polipropileno y la melamina.
	Materiales adhesivos.
	Selladoras y material para juntas.
	Ferretería y cerrajería.
	Accesorios para pinturas.
Especiales	Originados en el proceso de construcción: soldadura, juntas (betunes y amianto), antioxidantes, pinturas y barnices, productos químicos diversos y lodos para perforaciones.
	Originados en el proceso de demolición: amianto y hollines.
	Originados en ambos procesos: metales, madera tratada e hidrocarburos.

Figura 86 Clasificación de los RCD. Fuente: (Baño & Vigil-Escalera, 2005)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

En la figura anterior observamos la clasificación de RCD, los inertes y banales son a los que se debe tomar mayor consideración debido a su cantidad. Frente a estos la separación y recogida selectiva de los mismos son factores clave para facilitar su reutilización o reciclaje. Los componentes de la lista mostrada pueden ser divididos en residuos de construcción y demolición aprovechables o no aprovechables, según su clase.

CATEGORÍA	GRUPO	CLASE	COMPONENTES
RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN APROVECHABLES	Residuos mezclados	Residuos pétreos	Concretos, cerámicos, ladrillos, arenas, gravas, cantos,bloques o fragmentos de roca, baldosín, mortero y materiales inertes que no sobrepasen el tamiz numero 200 de granulometria.
	Residuos de material fino	Residuos finos no expansivos	Arcillas, limos, y residuos inertes, no plásticos y expansivos que sobrepasen el tamiz numero 200 de granulometria.
		Residuos finos expansivos	Arcillas y lodos inertes con gran cantidad de finos altamente plásticos y expansivos que sobrepasen el tamiz numero 200 de granulometria.
	Otros residuos	Residuos no pétreos	Plásticos, PVC, maderas, cartones, papel, siliconas, vidrios, cauchos y demás materiales sirrilares.
		Residuos de carácter metálico	Acero, hierro, cobre, aluminio, estaño, zinc y demás materiales similares.
		Residuos orgánicos de pedones	Resicuos de tierra negra
		Residuos orgánicos de cespedones	Residuos vegetales y otras especies bióticas.
RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN NO APROVECHABLES	Residuos peligrosos	Residuos corrosivos, reactivos, radioactivos, explosivos, tóxicos, patógeno (Biológicos)	Desechos de productos químicos, emulsiones, alquitrán, pinturas, disolventes orgánicos, aceites, resinas, plastificantes, tintas, betunes, barnices, tejas de asbesto, escorias, plomo, cenizas volantes, luminarias , desechos explosivo y demás materiales similares.
	Residuos especiales	No definida	Poliestireno - icopor, cartón-yeso (drywall), llantas y demás materiales similares.
	Residuos contaminados con otros residuos	Residuos contaminados con residuos peligrosos	Materiales pertenecientes a los grupos anteriores que se encuentren contaminados con residuos peligrosos. Estos deben ser dispuestos como residuos peligrosos.
		No definida	Residuos contaminados con otros residuos, que hayan perdido las características propias para su aprovechamiento.
	Otros residuos	No definida	Residuos que por requisitos técnicos no es permitido su reuso en las obras.

Figura 87 Clasificación de los residuos de la construcción y demolición. Fuente: (Tapias, 2017)

Los residuos de la construcción y demolición aprovechables pueden darse por procesos como: la demolición selectiva donde los materiales se separan estratégicamente para prevenir su mezcla con otros desechos; la reutilización donde el material o residuo

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

puede utilizarse ofreciendo nuevas alternativas de aplicación; y finalmente el reciclaje donde los residuos son recolectados y transformados en nuevos materiales. Frente a estos procesos Tapias (2017) nos muestra en la siguiente figura las alternativas que los materiales residuales tienen al momento de su posible reutilización o reciclaje:

RESIDUO	ALTERNATIVA
Asfaltos	Reutilizar como masa para rellenos
	Reciclar como asfalto
Cerámicos	Reciclar como adoquín
	Reciclar como fachada
	Reciclar para acabados
Concretos	Reutilizar como masa para rellenos
	Reutilizar como suelos en carreteras
	Reciclar como grava suelta
	Reciclar para producción de morteros y cemento
	Reciclar como granulado
Elementos arquitectónicos	Reutilizar como nuevos productos
Madera	Reciclar para tableros y aglomerados
	Reutilizar para casetones, vallados y linderos
Metales	Reutilizar para aplicación en otros productos
	Reciclar como aleación
Pétreos	Reutilizar como áridos finos y gruesos
Plásticos	Reciclar como plásticos
Tejas, bloques, entre otros	Reciclar como bases para nuevos productos
Tierra de excavación	Reutilizar como relleno y recuperación de talud
	Estabilización de suelos
Vidrio	Reciclaje para vidrio

Figura 88 Alternativa de gestión de uso de residuos. Fuente: (Tapias, 2017)

El proceso de reciclaje puede ser efectivo pero complejo, en muchos países se desarrollan plantas que permiten aprovechar estos residuos, pero se debe tomar en cuenta la disponibilidad, la situación económica y la participación comunitaria y gubernamental de la localidad para elaborarlos. En nuestro país no se ha desarrollado una cultura de reciclaje importante, haciendo de este tipo de gestión algo demasiado complejo, debido a

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

la falta de confianza de la población a estas soluciones alternativas de materiales, pero no es imposible que pueda ser desarrollada efectivamente con el paso de los años.

Sin embargo, para Baño et. al (2005) lo más beneficioso para los RCD es la reutilización debido a que es una manera sostenible y económica. La reutilización en esta materia consiste en recuperar materiales o elementos que puedan ser reutilizados, pero tratando de que no sufran fuertes transformaciones, "su éxito dependerá del estado de conservación del elemento y de las dimensiones del mismo (valores modulares)" (pág. 96).

La mayoría de estos materiales pueden ser utilizados para la creación de concretos y agregados. Como lo mencionan Gómez et al. (2018) estos residuos reciclados además de poder utilizarse dentro del mismo campo de generación pueden disminuir el impacto energético a partir del transporte y producción y además generar beneficios económicos.

Figura 89 Collage de la implementación de los RCD. Fuente: (Gómez, Tamayo, & Urrego, 2018)

d) Polímeros

Especialmente hablando de los polímeros artificiales como el plástico "por su composición y su origen derivado del petróleo y por tanto de una materia prima agotable, es un residuo de alto valor" (Arandes, Bilbao, & López, 2004). Además de ser un recurso abundante, haciéndolo de bajo costo, este material es ligero y versátil.

Para la construcción, el plástico es una alternativa económica a la que recurren usuarios de bajos recursos por el hecho de ser abundantes en todos los países. La forma más común de utilizarlos es mediante "el reúso de botellas con elementos aglutinantes como lo es la tierra, hasta procesos de reciclaje que implican la fundición del material plástico" (Andrade, 2015).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 90 Muro de botellas. Fuente: (ASF, 2017)

En la actualidad el uso del plástico cada vez sustituye más a los materiales convencionales, debido a que, además de las mencionadas anteriormente, posee distintas propiedades y características que lo hacen un material ventajoso, según lo mencionado por ASF (2017) este material presenta una alta relación entre resistencia y densidad, es impermeable, es buen aislante tanto electico como térmico y un aceptable aislante térmico, resiste a la corrosión y a disolventes y sobre todo sencillo de trabajar y modelar, siendo utilizado en elementos modulares como bloques tipo lego y en elementos estructurales.

Figura 91 Bloques y estructuras de plástico. Fuente: (Arandes, Bilbao, & López, 2004)

e) Sistema SIP en Oxido de Magnesio (MGO)

"Los paneles de aislamiento estructural (SIP) son un sistema de construcción de alto rendimiento para la construcción residencial y comercial ligera. Los paneles consisten en un núcleo de espuma aislante intercalado entre dos revestimientos estructurales" (SIPA, 2020). El sistema SIP sobresale debido a su capacidad estructural y la facilidad y rapidez

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

de montaje, usualmente los dos revestimientos son tableros de fibra orientada (OSB), sin embargo, este material trae consigo desventajas debido a su composición como, baja resistencia al fuego, a la humedad, a la intemperie y al ataque de distintos agentes biológicos, necesitando adicionalmente de revestimientos y tratamientos para solucionar estos problemas.

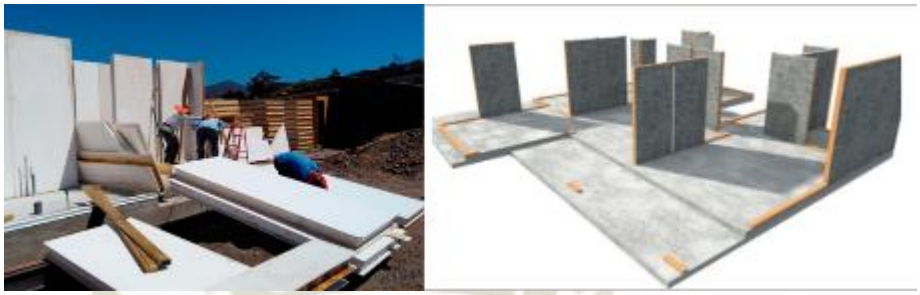


Figura 92 Construcciones con paneles SIP MGO. Fuente: (FabriKasa 2020)

En este contexto surge una alternativa de revestimiento, los paneles SIP MGO, "compuesto de un aglomerado de minerales, mallas de fibras de vidrios reforzados, silicatos naturales, todos estos componentes forman una placa de una resistencia superior" (Galarce, 2020).

Figura 93 Características de la placa MGO. Fuente: Elaboración propia en base a información de (Galarce, 2020)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

2.7.Conclusiones capitulares etapa II

- **Perfil de usuario en el Perú**

La situación de la vivienda temporal universal en muchas ocasiones trae consigo diferentes problemas sociales relacionados al usuario y el hábitat transitorio, generando riesgo e incertidumbre, aspectos que debemos tomar en cuenta para no caer en la misma situación y buscar generar seguridad al usuario y satisfacer sus necesidades, de la misma manera es fácil notar que en muchos casos las viviendas temporales superan el costo de una vivienda permanente debido a gastos generados por transporte, fabricación y montaje sumado a materiales generalmente costosos y poco accesibles que terminan siendo desechados

Como se explicó nuestro país está conformado por distintos tipos y composiciones de hogar, la vivienda, no solo de Emergencia, debe tener en cuenta diferentes y variados aspectos que generalmente no son importantes al momento de diseñar, aspectos como el número de miembros por familia, las actividades y cómo influyen en los espacios, las costumbres, tradiciones e intereses arraigados a cada región.

Podemos concluir que el usuario es el componente primordial a tener en cuenta al momento de diseñar, teniendo en cuenta aspectos como los diferentes tipos de hogares y quienes lo conforman, las actividades que realizan, los espacios que necesitan, la tradición que los acompaña y como es que todos estos aspectos se transforman con el tiempo, sin dejar de lado que estos pueden variar dependiendo de la región y el contexto en el que se encuentran, es decir que una respuesta universal no será capaz de satisfacer a los diferentes tipos de usuarios y sus necesidades.

- **Materiales y sistemas constructivos**

Podemos concluir que en muchos casos los materiales tradicionales responden a la tradición local y la cantidad de insumo a la que se tiene acceso en la zona, sin embargo una respuesta de Emergencia requiere soluciones rápidas con materiales y sistemas constructivos de calidad y a pesar de la gran variedad y usos de estos materiales alternativos, su uso en nuestro país no es común y no está difundido, debido al temor de un posible rechazo por parte de la población además de la falta de participación y búsqueda de nuevas alternativas del sector público y privado, es en este contexto que vemos pertinente la oportunidad de demostrar las ventajas del uso y trabajo con materiales

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

sostenibles e innovadores, que no requieran de mano de obra especializada y con características optimas y rápidas que son de gran potencial especialmente para la vivienda de emergencia.

A continuación, y a manera de conclusión se presentan cuadros resumen, tanto de materiales tradicionales como de materiales alternativos, tomando en cuenta el producto que se obtiene en cada caso, sus principales aplicaciones y las ventajas y desventajas que traen consigo, obteniendo una mirada general que nos permitirá seleccionar de manera más eficiente la mejor opción para el diseño de nuestra propuesta.

	MATERIAL	PRODUCTO	PRINCIPALES APLICACIONES
TRADICIONALES	TIERRA	• Polvo • Barro	• Tarrajeo de muros, columnas techos • Asentado de piedra t adobe
	PIEDRA	• Piezas • Triturado	• Muros, pircas, dinteles • Cúpulas y bóvedas
	CAÑAS	• Cañas • Paneles	• Columnas, vigas y tijerales (bambú) • Cerramientos
	MADERA	• Tablones • Placas • Largueros	• Vigas, tijerales, columnas • Carpintería • Cerramientos
	QUINCHA	• Paneles	• Cerramientos
	ADOBE	• Bloques	• Paredes, muros (No estructural)
	PALMAS, FIBRAS Y HERBÁCEAS	• Comprimido • Paneles • Piezas	• Techos • Argamasas
	CONCRETO Y LADRILLO	• Bloques • Mezcla	• Paredes, muros (Estructural) • Techos
ALTERNATIVOS	TETRAPACK	• Placas • Piezas • Triturado	• Adhesivo y Agregado • Cerramientos (No estructural) • Techos
	CELULOSA DE PAPEL	• Triturado • Placas • Bloques • Comprimido	• Cerramientos • Paredes (No estructural) • Aglomerado
	POLÍMEROS	• Triturado • Piezas • Comprimido	• Cerramientos (No estructural) • Elementos estructurales
	RCD	• Piezas • Triturado • Comprimido	• Rellenos, aglomerados • Tarrajeo • Cerramientos (No estructurales)
	SIP - MGO	• Paneles	• Paredes, muros (Estructural) • Techos, pisos • Revestimiento de columnas

Figura 94 Materiales tradicionales y alternativos, productos y principales aplicaciones. Fuente: Elaboración

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

	MATERIAL	VENTAJAS	DESVENTAJAS
TRADICIONALES	TIERRA	• Costos bajos • Disponibilidad Sostenible • Aislamiento térmico • Aislante acústico	• Durabilidad • Limitaciones estructurales • Proceso de construcción lento • Tiende a rajarse
	PIEDRA	• Aislamiento térmico • Aislante acústico • Sostenible • Durabilidad	• Proceso de construcción lento • Difícil de reparar o modificar • Baja resistencia a la humedad
	CAÑAS	• Versatilidad • Liviano • Fácil de transportar y almacenar • Flexible (anti-sísmico) • Estético • Costos bajos	• Baja resistencia a la humedad • Requiere tratamientos de curado y secado • Altamente combustible • Pérdida de resistencia • Tiende a rajarse
	MADERA	• Costos bajos • Proceso de construcción rápido • Aislamiento acústico • Confort térmico • Sostenible • Flexible (anti-sísmico)	• Baja resistencia a la humedad • Requiere mantenimiento • Altamente combustible • Difícil de modificar
	QUINCHA	• Costos bajos • Proceso de construcción rápido • Costos bajos • Aislamiento térmico (zonas calurosas) • Sostenible • Flexible (anti-sísmico) • Liviano • Fácil de transportar y almacenar • Adaptable	• Requiere tratamientos de curado y secado • Baja resistencia a la humedad • Requiere conocimiento especializado • No es útil en zonas frías (muros delgados)
	ADOBE	• Costos bajos • Aislamiento térmico • Sostenible • Adaptable • Fácil de modificar	• Requiere tratamiento • No es adecuada para la construcción en vertical • Baja resistencia a la lluvia y humedad • Mal comportamiento antisísmico si se usa solo

Figura 95 Materiales tradicionales, ventajas y desventajas. Fuente: Elaboración propia.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

	MATERIAL	VENTAJAS	DESVENTAJAS
TRADICIONALES	PALMAS, FIBRAS Y HERBÁCEAS	• Costos bajos • Liviano • Fácil de transportar y almacenar • Sostenible • Adaptable • Impermeable • Aislamiento térmico	• Requiere mantenimiento • Altamente combustible
	CONCRETO Y LADRILLO	• Alta resistencia de la humedad • Durabilidad y resistencia • Aislante térmico y acústico • Adaptable • Resistencia al fuego	• Requiere conocimiento especializado • Puede requerir maquinaria • Pesado y difícil de transportar
ALTERNATIVOS	TETRAPACK	• Sostenible • Liviano • Fácil de transportar y almacenar • Versátil • Aislante térmico • Costos bajos	• Útil pero no de carácter estructural • Uso no difundido
	CELULOSA DE PAPEL	• Sostenible • Liviano • Fácil de transportar y almacenar • Versátil • Aislante térmico • Costos bajos • Resistencia al fuego (Papercrete)	• Altamente combustible utilizando sólo papel y agua • Uso no difundido
	POLÍMEROS	• Sostenible • Liviano • Fácil de transportar y almacenar • Versátil • Aislante térmico • Costos bajos • Durabilidad • Fácil instalación y mantenimiento	• Altamente combustible • Uso no difundido • Baja durabilidad si se usa solo • Baja resistencia
	RCD	• Adaptable • Sostenible • Costos bajos de transporte • Versátil • Reduce residuos de la construcción	• Costos altos (demoliciones y tratamientos) • Puede ser contaminante
	SIP - MGO	• Alta resistencia a la humedad • Resistencia al fuego • Liviano • Aislante térmico y acústico • Fácil instalación y mantenimiento • Versátil • Durabilidad y resistencia • Adaptable • Costos bajos	Poca eficiencia para instalaciones generales (agua potable, electricidad, gas)

Figura 96 Materiales alternativos y tradicionales, ventajas y desventajas. Fuente: Elaboración propia.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3. Etapa III. Criterios de diseño

3.1. Objetivo

Elaborar criterios de diseño para que sirvan de guía durante el desarrollo de la propuesta maximizando la posibilidad de que el diseño sea efectivo y logre contribuir de manera positiva a la respuesta de vivienda de emergencia tras un desastre. teniendo en cuenta la amplia variedad de requisitos funcionales, sociales, geográficos, entre otros.

3.2. Metodología

La elaboración de criterios se basará en dos fuentes de información, en primer lugar, los resultados obtenidos de los capítulos y etapas anteriores, tomando en cuenta los casos de estudio y la realidad social y geográfica nacional, en segundo lugar, se considerará guías, normas y estándares de diseño de organismos internacionales**.** Los criterios se dividirán en tres aspectos: necesidades humanas, requisitos generales establecidos y requisitos técnicos para lograr así un mayor entendimiento.

3.3. Descripción general de los criterios de diseño

"Desarrollar una propuesta de diseño para refugios de emergencia exige conocer una amplia gama de requisitos funcionales, así como el bienestar humano en entornos residenciales" (Lundgren & Tassi, 2014), si bien se puede decir que la necesidad básica de una vivienda de emergencia es similar en la mayoría de casos, existen consideraciones externas que cambian significativamente en cada situación y contexto donde se ubica la respuesta **"**consideraciones como el tipo de vivienda necesaria, qué materiales y diseño se utilizan, quién construye la vivienda y cuánto tiempo debe durar" (Corsellis & Vitale, 2005).

El manual Esfera (2018) menciona que más allá de la supervivencia, una refugio debe dotar de seguridad, protección y resistencia y aportar a la dignidad humana y la vida tanto social como comunitaria. No se debe olvidar que las adecuaciones que se hagan a una respuesta básica y regular deben darse de la mano de las personas interesadas, es decir, los afectados, dependiendo de "factores culturales, sociales, ambientales y económicos específicos" (UN-Hábitat, 1995).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.4.Criterios a partir de necesidades humanas y domésticas

a) Seguridad

Entre los aspectos fundamentales de la vivienda y especialmente en una situación de emergencia la seguridad juega un rol primordial, prueba de esto es el resultado de la encuesta que realizamos en la etapa II, donde la seguridad figura como el aspecto más importante de la vivienda post-desastre. Podemos referirnos a diferentes aspectos respecto a este punto: Para empezar "Aunque la elección del terreno muchas veces es limitada, la ubicación del refugio es muchas veces de mayor importancia que el mismo diseño" (Corsellis & Vitale, 2005), un refugio mal ubicado aumenta el riesgo y por ende compromete la seguridad.

A pesar de buscar ubicar a la población en espacios no vulnerables y que reduzcan el riego, como menciona BC Housing (2017) tras el desastre las familias buscan estar cerca a sus casas dañadas, protegiendo su propiedad, pertenencias, animales, etc. Existe una motivación mucho más fuerte basada en la necesidad psicológica de seguridad de permanecer en casa a pesar de que haya sido destruida. Finalmente, cabe resaltar la necesidad de orientar y supervisar continuamente a los usuarios pues es de esperar que se realicen cambios como mejoras y alteraciones y se debe garantizar que estos no comprometan la estructura poniéndolos en riesgo nuevamente.

Figura 97 Criterio: Seguridad. Fuente: Elaboración propia

Criterio 1: Se debe evitar ubicar la vivienda de emergencia en zonas vulnerables como riberas, quebradas y cerros, así como evitar construir sobre suelos limosos, arcillosos, arenosos y orgánicos para reducir el riesgo y propiciar la seguridad en caso de futuros desastres.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Criterio 2: En caso de asentamientos de emergencia, se debe buscar una composición de las viviendas de manera que se incremente la seguridad para los afectados, a través de la creación de núcleos compuestos por 2 a 4 familias.

b) Permanencia

"La permanencia se refiere a la experiencia de continuidad y estabilidad que caracterizan el entorno doméstico. Recuerda el sentido de pertenencia y la conexión con el lugar" (Hayward, 1977). El refugio debe contribuir en la solución parcial o total de las necesidades de los afectados, incluyendo los pasos iniciales de una vivienda permanente, con asistencia para dirigir su proceso de reparación y reconstrucción. En la medida de lo posible el uso de algunos materiales permitirá su reutilización en la casa permanente incluso si son reubicadas en lugares diferentes.

Si el refugio es de carácter temporal o si busca la permanencia debe en ambos casos, preservar el medio y los recursos donde se emplaza. De acuerdo al IFRC & OCHA (2015) concentrar recursos limitados cuando tienen un carácter permanente es rentable y a su vez reduce el tiempo durante el cual la población se encentra sin acomodamiento permanente.

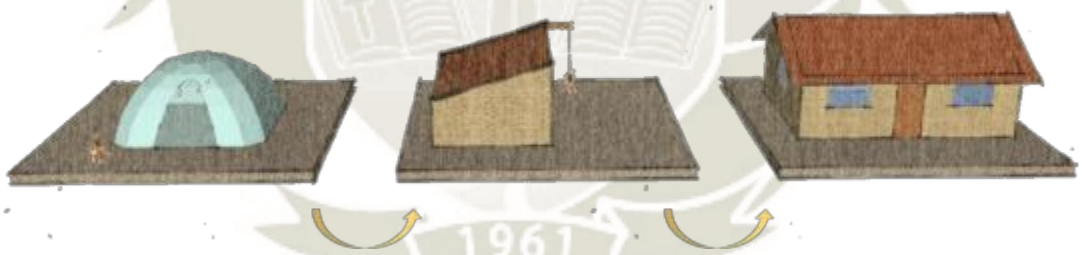


Figura 98 Criterio: Permanencia. Fuente: Elaboración propia

Criterio 3: La vivienda deberá partir de una respuesta inmediata básica tras un desastre o emergencia, con la posibilidad de lograr la permanencia a través de mejoras y modificaciones con el paso del tiempo.

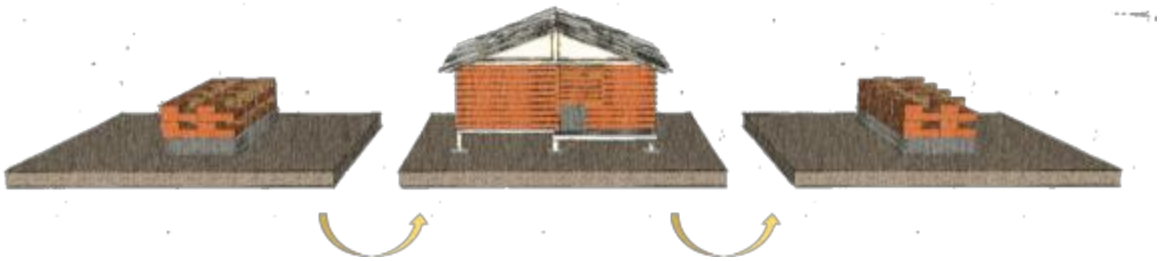


Figura 99 Criterio: Recursos. Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Criterio 4: Independientemente del carácter temporal o permanente del refugio, los recursos y materiales utilizados deben buscar la posibilidad de ser desmontados, almacenados y reutilizados con la finalidad de concentrar y conservar los recursos limitados.

c) Personalización y Adaptabilidad

"La casa es un territorio primario, por lo que los propietarios esperan un control y uso relativamente permanente y exclusivo de estos entornos" (Altman, 1975). Para que el diseño de un refugio sea considerado adecuado debe reflejar las necesidades, cultura y tradiciones locales, recursos y capacidades disponibles que incluso y en muchas ocasiones difiere entre personas de diferentes etnias y regiones en el mismo país y además que: "Las creencias culturales no son homogéneas y las culturas no son estáticas; continuamente se están renovando y remodelando" (UNHCR, 2007), considerando así el tiempo como otra dimensión a tomar en cuenta, por tanto, como cada contexto y usuarios son diferentes, los diseños deben adaptarse a cada ubicación, respuesta y proyecto, pues como ya habíamos mencionados lo que podría ser considerado una buena solución en un lugar podría no funcionar en lo absoluto en otro.

En palabras del Manual Esfera (2018): "Respetar las prácticas y costumbres existentes, y cómo afectan a la necesidad de incluir separaciones interiores (cortinas, paredes), por ejemplo, diseñando viviendas de modo que dispongan de espacios para dormir para miembros de familias extensas o de diferentes familias dentro de un mismo hogar" (pág. 286). En conclusión, para lograr el correcto funcionamiento del refugio, el diseño debe fomentar la flexibilidad y la modificación por parte de los usuarios, en función de las variaciones de las necesidades humanas y los hábitos culturales y sociales del contexto donde el refugio vaya a ubicarse.

Figura 100 Criterio: Adaptabilidad. Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Criterio 5: La vivienda de emergencia deberá adaptarse tanto al número de usuarios como a los cambios producidos con el tiempo en la composición y necesidades de la familia, para esto se recomienda plantear un diseño en base a módulos que faciliten el crecimiento y organización de la vivienda.

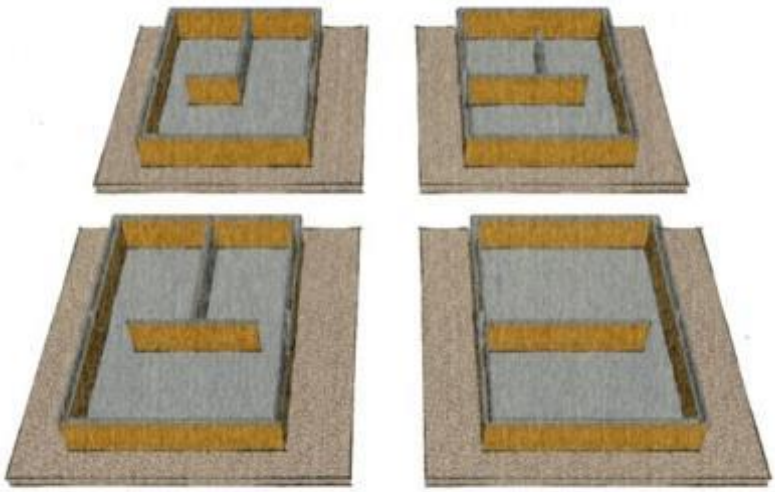


Figura 101 Criterio: Personalización. Fuente: Elaboración propia

Criterio 6: El diseño de la vivienda de emergencia deberá propiciar la personalización funcional de los espacios a través de elementos flexibles como, tabiques interiores, muebles, aberturas, entre otros, para responder a las necesidades considerando factores culturales y tradicionales, así como también condiciones de privacidad y seguridad.

d) Privacidad

"El control del espacio puede interpretarse como control de las interacciones sociales dentro de ese espacio, y esto implica un estado de privacidad, o control del acceso al yo" (Altman, 1975). La privacidad es un aspecto especialmente relevante al momento de atender las necesidades de las personas tras un desastre, muchas veces las respuestas brindadas no

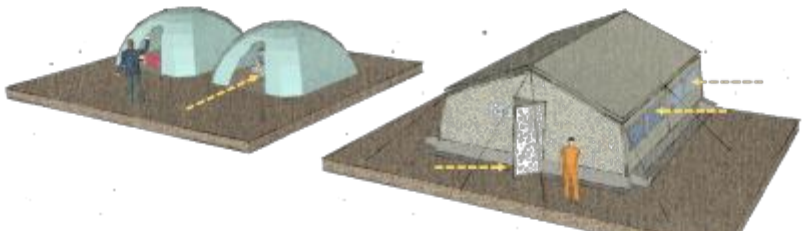


Figura 102 Criterio: Privacidad. Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

permiten divisiones del espacio, cerramientos adecuados, puertas y ventanas funcionales esto especialmente en albergues que generalmente concentran grandes cantidades de personas. Según la asociación Esfera (2018) un alojamiento que permite la privacidad en el hogar es significado de dignidad para todos sus usuarios.

Criterio 7: El diseño de la vivienda deberá brindar condiciones de privacidad y dignidad para el usuario afectado, se debe impedir que las personas externas puedan observar el interior del espacio a través de la posición estratégica de vanos y la posibilidad de cubrirlos, así como el uso de materiales aptos para el aislamiento acústico en el proceso final de la transición a la permanencia.

e) Relaciones sociales

"La calidad de la vivienda depende esencialmente de la calidad de las relaciones interpersonales, más específicamente del grado en que las personas tratan de acercarse" (Pennartz, 1986). En algunos alojamientos colectivos, se debe dar la opción de que los diferentes grupos de interés compartan espacios comunes, tanto dentro como fuera de la vivienda para permitir interacciones sociales y relajación. Pensar en espacios que permitan la interacción de las personas sin comprometer la privacidad es esencial como parte de la recuperación del estrés post-desastre.

Criterio 8: En caso de asentamientos de emergencia y de acuerdo a Garay et al. (2012) "Se deberá considerar un mínimo de 10 m2 de espacio público por cada vivienda de emergencia", los cuales serán destinados a la realización de actividades comunitarias y espacios de encuentro para desarrollar relaciones sociales y vida colectiva.

Figura 103 Criterio: Relaciones sociales exteriores. Fuente: Elaboración Propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Criterio 9: El diseño funcional de la vivienda debe considerar un núcleo privado y un área más publica que funcione como espacio de reunión para la familia e invitados, este espacio podrá ser cubierto o al aire libre tanto para actividades sociales como necesidades de cocina y aseo.

f) Complejidad

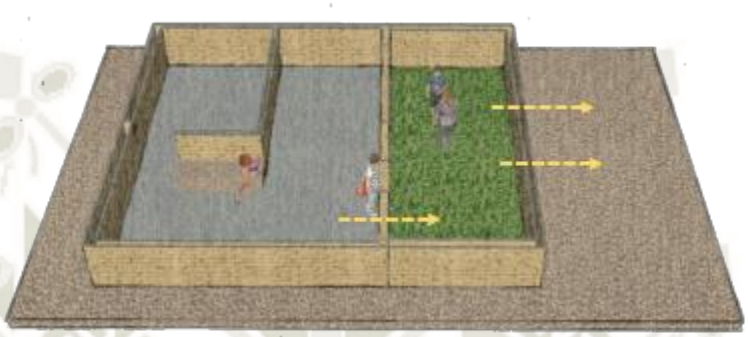


Figura 104 Criterio:Relaciones sociales interiores. Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a Lundgren et al. (2014) la complejidad es percibida como determinante importante pues expresa los diferentes gustos y preferencias fomentando la exploración y participación inmediata con el medio ambiente. Esta complejidad permitirá realizar cambios en la vivienda en medida de las posibilidades técnicas y económicas del usuario, cabe resaltar que a medida que la complejidad de un diseño crece, serán necesarios también mayor cantidad de recursos y capacitaciones por lo que se debe buscar un equilibrio para evitar retrasos en las respuestas inmediatas, pero sin olvidar que la capacidad de adaptar el modelo y hacerlo permanente requiere de esfuerzos a largo plazo.

Criterio 10: La complejidad del diseño de la vivienda de emergencia deberá ser trabajado en etapas, siendo la respuesta inmediata la más sencilla, rápida y fácil de construir, mientras que las siguientes etapas deben ser trabajadas teniendo en cuenta los recursos y capacidades a largo plazo de la población.

g) Iluminación

En tanto el acceso a la electricidad no sea posible, la luz natural se vuelve vital para la iluminación de la vivienda, estas se logran a través de aberturas que permiten no solo el paso de la luz sino una sensación se seguridad al poder observar lo que sucede en el exterior,

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

el control de estas aberturas debe ser regulado para no perder cualidades como la privacidad y la exposición de espacios íntimos.

Es necesario conocer las condiciones más propicias para el uso de iluminación natural, "el diseño de las ventanas no sólo debe responder a las exigencias de iluminación, sino también de vistas, de control de la luz y aprovechamiento solar, del viento, de control térmico, el polvo, los insectos, seguridad y el ruido" (Ministerio de Educación, 2008).

Figura 105 Criterio: Iluminación. Fuente: Elaboración propia

Criterio 11: Se deberá propiciar la iluminación natural, el tamaño y cantidad de vanos buscará lograr el confort térmico necesario en la vivienda, el diseño de las ventanas deberá además tomar en cuenta factores como: la privacidad, las vistas, el ruido y la seguridad.

Criterio 12: En el caso de iluminación artificial el diseño puede permitir características renovables como la implementación de paneles solares por sus ventajas económicas, ambientales y funcionales.

h) Dormir

De acuerdo a Lundgren et al. (2014) la zona de dormitorio debe ser la parte más íntima y privada de la vivienda, que permita actividades como "cambiarse de ropa, rezar, descansar o encontrar intimidad", el espacio de dormir debe considerar también el respeto de prácticas, costumbres, estilos de vida, tipos de familia, etc., diseñar viviendas " de modo que dispongan de espacios para dormir para miembros de familias extensas o de diferentes familias dentro de un mismo hogar" (Asociación Esfera, 2018). Debido a la situación de emergencia y el limitado espacio que se obtiene inmediatamente después del desastre, la

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

zona de dormitorio debería tener la capacidad de tener una función diferente durante el día y así aprovechar al máximo el espacio disponible.

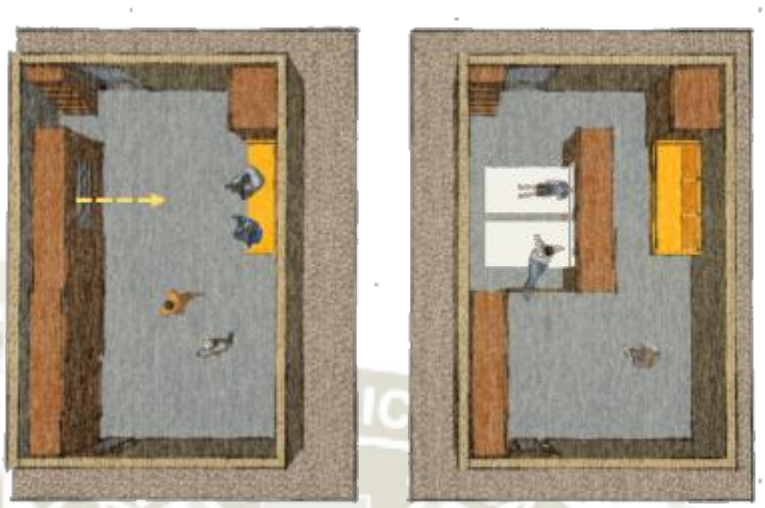


Figura 106 Criterio: Dormir. Fuente: Elaboración propia

Criterio 13: La zona de dormitorio deberá contemplar la capacidad de ser multifuncional para albergar diferentes actividades durante el día y la noche, para esto, se recomienda el uso de tabiques interiores y muebles móviles que a su vez aseguren la intimidad y privacidad requerida en este espacio.

i) Cocinar

Entre las actividades domésticas más regulares encontramos poder cocinar, comer y lavar, de acuerdo a Nystrom (1994) "la zona de cocción es considerada privada en muchas culturas y a menudo se coloca en el interior con el fin de protegerla de la lluvia, el viento y el sol" (pág. 13), con esto en mente, se debe considerar el riesgo que puede traer a la salud los humos del combustible de cocción que son comúnmente utilizados tras una situación de emergencia, por lo que una ventilación adecuada es indispensable en el área de cocina (IFRC, 2011).

Si los refugios de emergencia son ubicados en campamentos o refugios que reúnen gran número de familias donde un espacio para cocinar no está previsto, se recomienda un espacio compartido para que los usuarios puedan cocinar o recibir ayuda de los diferentes organismos involucrados en la situación post-desastre (BC Housing, 2017).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

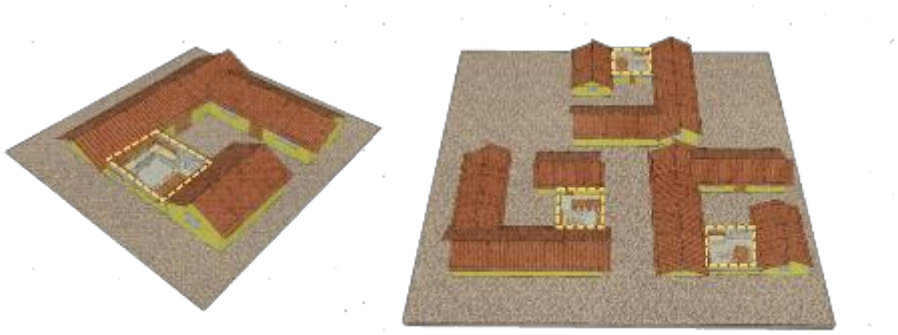


Figura 107 Criterio: Cocinar. Fuente Elaboración propia

Criterio 14: En el caso de proporcionar una cocina por vivienda al diseño, esta deberá contar con una correcta ubicación y ventilación para evitar los riesgos provocados por los humos del combustible.

Criterio 15: Si la primera opción no es económicamente viable, está recomendado que el espacio de cocina sea comunitario y sirva para todo el asentamiento de emergencia, como alternativa se puede proponer la disposición de un espacio de cocina por núcleo conformado por 2 a 4 familias.

j) Asear – Lavar

Proporcionar a las familias de un kit sanitario por familia sería la situación ideal, pero usualmente debido a los limitados recursos tanto de las organizaciones de ayuda como de los afectados esto no sucede, para suplir esta necesidad usualmente se optan por instalaciones comunes separadas para hombres y mujeres, pero a pesar de que se pueda cumplir el número de letrinas necesarias, existen diferentes aspectos que pueden disuadir el uso por parte de los usuarios "como la vergüenza, los tabúes culturales, la accesibilidad física y las cuestiones de privacidad y seguridad" (Asociación Esfera, 2018).

Garay et al. (2012) toman como mínimo suplir a los recintos básicos de los siguientes servicios higiencos: Un inodoro, lavamanos y ducha por cada dos viviendas, donde los lavaderos pueden ser comunes o individuales. Añadiendo a este criterio, Corsellis & Vitale (2005) consideran una distancia máxima de 50 metros o un minuto caminando desde el indoro hasta la vivienda, para minimizar las amenazas y riesgos a los que podrían estar expuestos los usarios, especialmente en las noches.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Adicionalmente a los espacios necesarios de servicios higiénicos, se debe considerar el lavado de pertenencias, como la ropa, al ser de las pocas pertenencias que las personas logran rescatar tras un desastre, "Lavado y secado son actividades que crean una gran cantidad de aire húmedo, y que se realizan en su mayoría al aire libre en asentamientos temporales" (Lundgren et al., 2014).

Figura 108 Criterio: Núcleo sanitario. Fuente: Elaboración propia

Criterio 16: Se debe presentar la posibilidad de integrar un núcleo sanitario por vivienda que además de lograr definir el carácter permanente de la propuesta funcione en base a soluciones alternativas, ecológicas y económicas de fácil y rápida instalación para garantizar la seguridad, privacidad y dignidad de la población afectada.

Criterio 17: En el caso de servicios higiénicos comunes en asentamientos de emergencia, se toma en cuenta el criterio planteado por Corsellis & Vitale (2005), donde se considera una distancia máxima de 50m entre la vivienda y el módulo de servicios, además se toma como mínimo dotar de un inodoro, lavamanos y ducha por cada dos viviendas, donde los lavaderos pueden ser comunes o individuales.

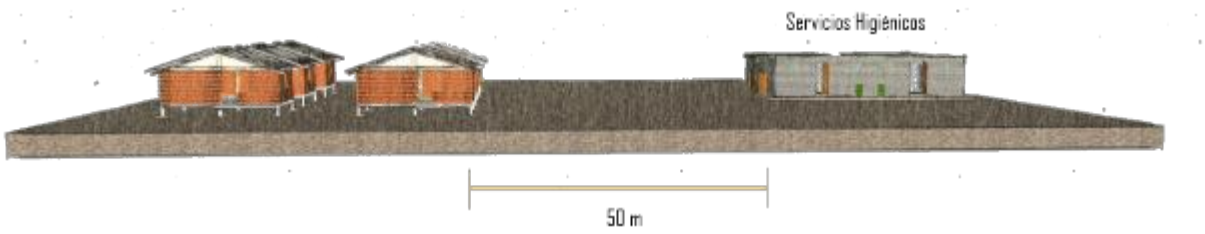


Figura 109 Criterio: Asear-Lavar. Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

k) Almacenamiento

Algo a considerar de las personas afectadas tras un desastre es el deseo de poder rescatar la mayor cantidad de bienes que no hayan sido destruidos en su totalidad, por este motivo proveer a las familias de espacios de almacenamiento es indispensable, aspecto que no se cumple en las tiendas normalmente utilizadas como respuesta post-emergencia, "el almacenamiento permite a las comunidades almacenar materiales rescatados con valor patrimonial y utilizarlos más tarde durante la reconstrucción, lo que ayuda a garantizar la muy necesaria continuidad cultural después de un desastre" (Jha & Duyne, 2010), un espacio de almacenamiento dota de seguridad y evita saqueos y daños adicionales a los bienes de las personas que poseen alto valor emocional.

De acuerdo a los "Shelter Design Guidelines" (2017) la existencia de este espacio tiene el poder de significar en las personas un deseo de involucrarse y trabajar para acceder a una vivienda adecuada, menciona también que este espacio puede ser interno o se puede dar en áreas libres. Todo espacio de almacenamiento ofrece la oportunidad de crear entornos más íntimos y personales que permiten la apropiación por parte de los usuarios.

Criterio 18: Se recomienda proporcionar un espacio de almacenamiento dentro de la vivienda para resguardar los bienes rescatados por los afectados y así crear entornos más íntimos y personales para los usuarios, como alternativa se puede proponer el uso de mobiliario flexible que además de ahorrar espacio permite dotar de espacio de almacenamiento interno.

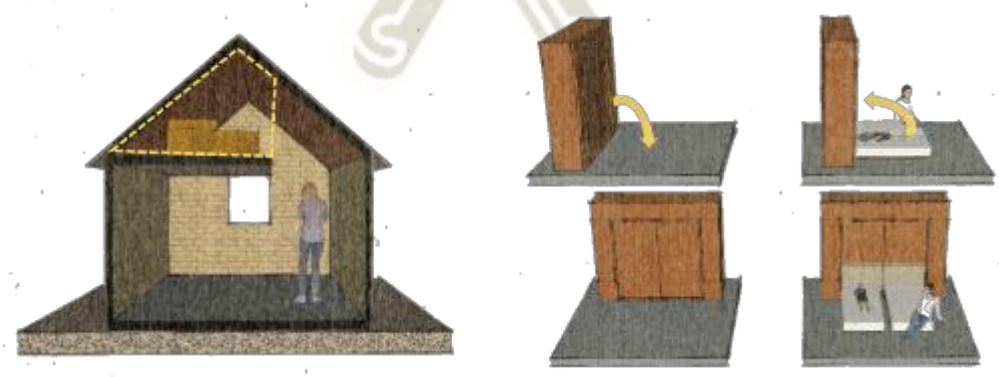


Figura 110 Criterio: Almacenamiento. Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

3.5. Criterios a partir de requisitos generales establecidos

a) Dimensiones

El manual Esfera (2018) considera que "el espacio habitable mínimo debe flejar las normas culturales y sociales, el contexto, la fase de la respuesta y las orientaciones de las autoridades nacionales o del sector de respuesta humanitaria" (pág. 285), haciendo hincapié en la fase de actuar rápidamente para construir un "techado" mínimo y luego construir las paredes, puertas y ventanas, o construir un alojamiento de poca área que tenga la opción de incrementarse considerando el espacio mínimo, calculado por la Asociación y UNHCR (2007) de 3,5 m^2 por persona en climas tropicales y cálidos, excluyendo la cocina, mientras que en climas fríos de 4,5 a 5,5m^2 en climas fríos debido a que es probable que las personas permanezcan la mayor parte del día dentro del refugio. En caso de asentamientos o campamentos de refugiados la UNHCR (2007) considera que la superficie mínima recomendada por persona es de 45m^2, incluyendo espacios de huertos y cocina comunitaria.

Lundgren et al. (2014) proponen que un refugio debe estar diseñado para una familia de 5 personas, con una superficie interior de 17.5 a 24 m^2 y una superficie exterior de 2 a 4 m^2, la que incluirá áreas de estar como terrazas. Indica también que el refugio podría basarse en módulos para que el refugio tenga la posibilidad de aumentar o disminuir dependiendo del tamaño de las familias y el tipo de clima. Frente a este último punto se sugiere que al menos el 60% del área deberá tener una altura de techo de 1,8 m para generar un confort interior aceptable para sus habitantes.

Figura 111 Criterio: Dimensiones. Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Criterio 19: Se tomará como referencia los autores ya mencionados, tomando como base una familia de 5 personas para un área de 17.5 a 24 m2 y un área exterior de 2 a 4 m2, superficie que responda a la cantidad predominante de miembros por familia en el Perú mencionados anteriormente.

b) Transporte y embalaje

Lundgren et al. (2014) indican que es necesario considerar requisitos de transporte como parte de la solución de los refugios de emergencia. Shelter Centre (2015) recomienda frente a este tipo de condiciones que el refugio de emergencia debe ser embalado y transportado con una altura no superior de 2.1 m para que puedan caber cómodamente en contenedores universales de envío.

Figura 112 Criterio: Transporte. Fuente: Elaboración propia

Criterio 20: El transporte y manipulación del módulo de vivienda propuesto podrá ser solucionado mediante kits y paquetes tomando en consideración el ancho, altura y longitud máxima de los vehículos de carga utilizados en el país, que permitan transportar e instalar fácilmente el producto protegiéndolo y evitando daños hasta la llegada al lugar donde se ubicará la nueva vivienda.

c) Costo

Como se ha mencionado antes, en muchas ocasiones la vivienda temporal resulta siendo más costosa que una estructura permanente, dato incoherente frente a los conceptos de ayuda humanitaria y las condiciones propuestas por ONGs en los que se sugiere que una unidad temporal se pueda proporcionar a los sobrevivientes a poco o ningún costo. Lundgren et al. (2014) mencionan que una tienda de campaña de 50kg puede ser enviada por avión y con mayor rapidez por un costo de USD $1,000, mientras que en embarcaciones el costo se reduce a solamente USD $20 pero tomando más tiempo, algo desfavorable en casos de

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

emergencia. Frente a esta idea nos damos cuenta de que una parte importante del costo es la rapidez con la que se van a producir y entregar los refugios.

El IFRC (2011) propone considerar solamente los costos del transporte y la mano de obra, excluyendo los impuestos y los de gestión de proyectos, asumiendo que la población afectada participara en el proceso constructivo, además de esto propone la posibilidad de suministrar solamente algunos materiales cuando se dé el caso de que cubiertas u otros materiales no se vean afectados por el desastre.

Criterio 21: Frente a los gastos y recursos utilizados para una solución temporal con un periodo de vida útil corto es recomendable proponer un diseño progresivo que logre la permanencia a largo plazo, utilizando los recursos de manera estratégica y evitando desperdicios.

d) Durabilidad y tiempo de vida

En muchos casos los refugios que no son abandonado o reutilizados han sido mejorados y ampliados utilizando materiales recuperados o reciclados de la zona. Como menciona IFRC (2011) un requisito fundamental frente a esto es que los refugios temporales deben estar diseñados con la capacidad de ser actualizables, reparables y móviles, teniendo en cuenta que el material de construcción tenga la posibilidad de reutilizarse o transformarse en elementos útiles para la futura casa permanente.

Garay et al. (2012) mencionan que "el proveedor, fabricante o constructor de la vivienda de emergencia deberá asegurar una durabilidad mínima de 5 años en las mismas condiciones del servicio original" (pág. 137), sin embargo para que esto sea posible es necesario concientizar a las personas en cuanto al cuidado y mantenimiento del hogar, sea en estado de refugio temporal o en proceso de volverse permanente.

Figura 113 Criterio: Durabilidad y tiempo de vida. Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Criterio 22: Como recomiendan Garay et al. (2012) y Lundgren & Tassi (2014) el paquete de refugio debe contener manuales de uso, herramientas e instrucciones sobre cómo construir mantener y repara la vivienda, asegurando la durabilidad mínima esperada y el correcto proceso de transición de lo temporal a lo permanente.

e) Ensamblaje

Sabemos que el tiempo es factor clave en las respuestas de emergencia, además del transporte, el ensamblaje debe ser realizado en el menor tiempo posible para llegar a la mayor cantidad de personas y para suplir sus necesidades evitando un impacto psicológico fuerte en ellas. Es por eso que es importante que el refugio tenga la posibilidad de ser construido por personas con baja experiencia técnica con ayuda de instructivos claros e ilustrativos sobre cómo se realizara el montaje.

Según la Asociación Esfera (2018) otro factor que puede facilitar el montaje es que el refugio este construido a partir de materiales locales, los cuales son familiares para los pobladores según la zona, por lo tanto, no requieren de herramientas o equipos especializados para su construcción, necesitando solamente los conocimientos básicos de las técnicas constructivas tradicionales de cada zona, además de esto se reduce el impacto medio ambiental y los costos y tiempo de transporte.

Figura 114 Criterio: Ensamblaje. Fuente: Elaboración propia

Criterio 23: La vivienda de emergencia debe tener la posibilidad de ser construida o montada tanto por profesionales como por miembros de la comunidad afectada, para esto, la técnica constructiva deberá ser sencilla, rápida y explicada claramente en el manual de montaje anteriormente mencionado.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.6.Criterios a partir de requisitos técnicos

a) Estructura

Si nos referimos a estructuras, estaremos hablando de posiblemente uno de los requisitos más importantes a cumplir de manera adecuada en una vivienda de emergencia, por ser uno de los factores que más influye al momento de enfrentar un desastre, de acuerdo a la UNHCR (2007) uno de los principales criterios es el diseño del refugio de tal manera que de colapsar o destruirse en un desastre futuro, tenga muchas menos posibilidades de matar o herir a los habitantes además se debe tener como prioridad la orientación y supervisión continua de los profesionales a la población pues con el paso del tiempo se esperan mejoras y alteraciones por parte de la misma que podrían comprometer la estructura original de la propuesta.

De acuerdo con Corsellis et al. (2005) la función de la estructura es transferir las cargas de forma segura desde el techo hasta los cimientos, para esto se dan consideraciones que se deberían de tener en cuenta en base a las partes, en primer lugar los cimientos, que deben ser construidos sobre un subsuelo sólido, evitando problemas como hundimientos, los pisos deben lograr transportar cargas y resistir las desviaciones, los muros de carga deben tener conexiones sólidas a estructuras de techo, cimientos y paredes adyacentes, finalmente los techos, la estructura más sencilla es el techo plano con una ligera pendiente que permita que el agua se drene, estos techos son usuales regiones secas de clima caliente pero en el caso de áreas tropicales expuestas a fuertes vientos se recomienda el uso de techos a cuatro aguas por encima de los planos y los techo a dos aguas debido a su mayor resistencia gracias a los refuerzos que tienen en sus cuatro direcciones.

De optar por estructuras ligeras, Lundgren et al. (2014) citan a Shelter Centre (2012) donde mencionan que un refugio debe de soportar por lo menos velocidades mínimas de vientos de 18 m/s en cualquier dirección, para evitar que la vivienda pueda moverse o elevarse debido a vientos o movimientos sísmicos, se debe anclar la vivienda al suelo y esto puede lograrse de manera sencilla conectando la estructura ligera a una base, otra consideración a tener en cuenta es la ubicación de puertas y ventanas recomendando su colocación a más de 600 mm de las esquinas.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Criterio 24: La propuesta estructural para el diseño de la vivienda de emergencia deberá ser ligera, sencilla y fácil de ensamblar, sin dejar de lado aspectos esenciales como anclajes y cimientos seguros. La estructura preferentemente deberá adaptarse a la región geográfica y técnicas constructivas locales ya estudiadas para facilitar los aspectos ya mencionados.

Figura 115 Criterio: Techos. Fuente: Elaboración propia

Criterio 25: En regiones como la Costa se puede hacer uso de techos planos con una ligera pendiente para drenar el agua, mientras tanto en la Sierra y Selva se puede hacer uso a dos o cuatro aguas, siendo el último el más recomendado debido a su mayor resistencia a fuertes vientos por los refuerzos en sus 4 lados.

b) Resistencia al agua

Cuando hablamos de refugios temporales y dada la naturaleza de su material, que por lo general son locales, se debe pensar como parte primordial del diseño en la impermeabilidad de estos frente al agua y la humedad. Garay et al. (2012) menciona que toda cubierta, muro perimetral y piso de la Vivienda de Emergencia debe cumplir con esta disposición "siendo responsabilidad del fabricante, proveedor, instalador o mandante el garantizar su cumplimiento" (pág. 136). Además de esto, el diseño de los techos, las posibles estructuras levantadas del piso y sus cimientos deben tener la suficiente fuerza e impermeabilidad para proteger el interior y los materiales expuestos.

Adicionalmente, como menciona la IFRC (2011) es importante resaltar que la base de la pared y el suelo, si están en contacto directo con el suelo, deben tener aislantes de agua o preferentemente tener una base elevada la cual debe tener la fuerza y altura suficiente para soportar posibles inundaciones.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 116 Criterio: Resistencia al agua. Fuente: Elaboración propia

Criterio 26: Se recomienda elevar la estructura del piso en todas las regiones como solución a inundaciones y a problemas causados por humedad, adicionalmente tanto en zonas calurosas como frías esta solución permitirá mejorar el confort interno de la vivienda.

Criterio 27: En cuanto a techos, Lundgren et al. (2014) mencionan que al ser esta la parte más expuesta del refugio, deberá tener una inclinación de 20 a 30° lo que facilitara el drenaje pluvial, además de un voladizo de entre 15 a 30 cm que mantendrá el agua de lluvia fuera de las paredes.

c) Ventilación y confort térmico

Sabemos que el clima varía según las zonas o regiones de cada realidad geográfica, lo que puede afectar a las construcciones debido a su mala orientación, a la baja calidad o falta de tratamiento de sus materiales y las condiciones del entorno que los rodea, dejándolos vulnerables y afectando el confort de sus habitantes. La ventilación es un factor importante en el diseño, como menciona la Asociación Esfera (2018) el ambiente interno debe mantenerse saludable con una ventilación adecuada, evitando la condensación y previniendo enfermedades respiratorias y hasta oculares, considerando en lo posible la ventilación natural. Además de esto la UNHCR (2007) determina que los refugios de transición deben estar ajustados a ciertos detalles básicos de diseño, por ejemplo en climas calurosos las terrazas y techos altos harán que el interior sea frio, mientras que en zonas frías un vestíbulo podría ayudar a mantener el calor al interior, los cuales darán confort y mejoraran física y psicológicamente las condiciones de los afectados tras un desastre.

Corsellis et al. (2005) indican que los techos a una o dos aguas pueden aumentar la comodidad de los ocupantes debido a que el aire queda atrapado, restringiendo la perdida de calor en climas fríos mientras que en climas calurosos se da la infiltración de calor. Además de esto proponen que utilizar ventanas insertadas a la altura de los aleros puede

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

proporcionar buena ventilación, estas ventanas según Garay et al. (2012) deben considerar "hojas practicables" que se ajusten y sellen frente al paso del agua y aire, también proponen superficies mínimas para zonas habitables donde las ventanas pueden ser de 50 x 50 cm, mientras que en zonas de cocina y aseo de 25 x 25 cm como mínimo.

Otro factor importante es la humedad y cómo cambia el ambiente interno si se da, a este punto Lundgren et al. (2014) sugieren que un piso elevado puede mantener al refugio alejado del suelo húmedo y si este está cerrado creara "una almohada de aire caliente", aspecto que puede servir en climas fríos.

Criterio 28: En cuanto a ventilación se propone ubicar estratégicamente ventanas y puertas de manera que se propicie la ventilación cruzada de los ambientes, teniendo en cuenta la orientación y medidas mencionadas en el criterio de Iluminación.

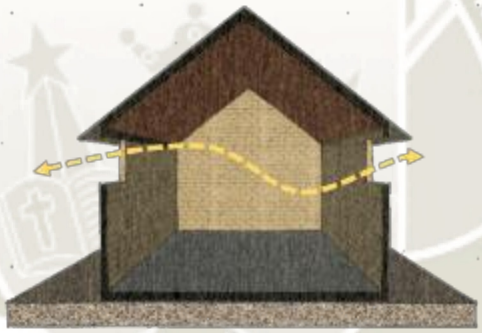


Figura 117 Criterio: Ventilación cruzada. Fuente: Elaboración propia

La Asociación Esfera (2018) indica que para climas cálidos y húmedos el refugio temporal debe estar diseñado con un techo elevado el que facilita la circulación del aire, además deberá estar inclinado para "desaguar el agua de lluvia". Propone también espacios contiguos cubiertos que ayudaran a reducir el ingreso directo de luz solar. IFRC (2011) menciona también que se debe promover las aberturas en los lados del refugio para permitir la ventilación cruzada y minimizar las temperaturas internas.

Si hablamos de climas cálidos y secos, al igual que los húmedos, requieren de zonas ventiladas y sombreadas. La Asociación Esfera (2018) propone instalar techos a dos aguas y vanos apartados de la dirección de los vientos predominantes.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Para climas fríos la IFRC (2011) y la Asociación Esfera (2018) señalan que se debe diseñar un refugio con techos bajos y con las mínimas infiltraciones de aire frio para maximizar las temperaturas internas.

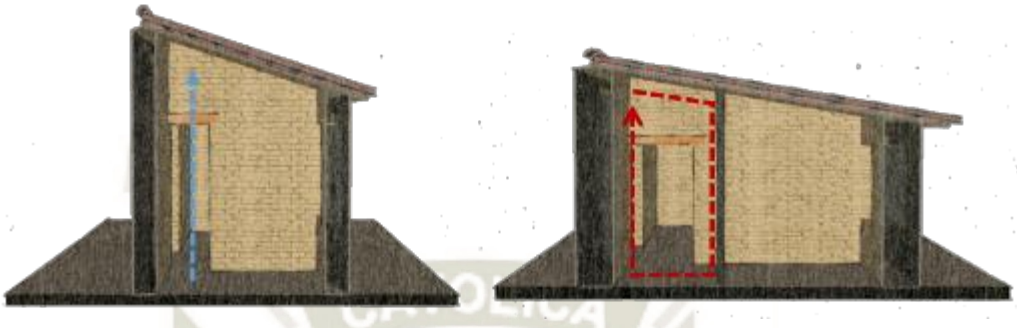


Figura 118 Criterio: Confort. Fuente: Elaboración propia

Criterio 29: Para climas cálidos y húmedos se recomienda diseños con terrazas y techos elevados que faciliten la circulación del aire, mientras que para climas fríos se recomienda el diseño con techos bajos además de la posibilidad de incluir un vestíbulo previo para maximizar las temperaturas internas.

d) Resistencia al fuego

Uno de los peligros más comunes en asentamientos temporales es el fuego debido a que estos refugios muchas veces son de materiales ligeros que se queman rápidamente acompañados de instalaciones eléctricas deficientes, cocinas sociales sin condiciones adecuadas y actuaciones inadecuadas de los habitantes. Lundgren et al. (2014) mencionan que existen muchas regulaciones e indicaciones en las normas mundiales en cuanto a medidas de protección contra incendios, a pesar de esto el peligro siempre queda latente, principalmente en las tiendas de campaña que además de no propiciar el espacio adecuado para los afectados, están hechas de textiles o plásticos que pueden encenderse fácilmente si no están tratados con algún tipo de retardante de llama dejando en peores condiciones a las personas ya afectadas.

El manual Esfera (2018) indica que se deben considerar las practicas comunes como la cocina en cuanto al tipo y ubicación, las que deberán encontrarse en zonas con materiales ignífugos. Según Garay et al. (2012) uno de los materiales más adecuados frente a incendios es la madera, a pesar de que esta es atacada por algunos expertos, otros muestran datos reales sobre esta, si está protegida y tratada resultara altamente beneficiosa como material

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

constructivo. Además, es necesario tomar en cuenta la distancia entre refugios la que evitara que el fuego se propague y posibilitara la evacuación rápida de los habitantes.

Criterio 30: Además de la recomendación de tratar los materiales, en el caso de asentamiento de emergencia Corselis et al. (2005) recomiendan que la distancia entre refugios debe ser el doble de su altura como mínimo, sin embargo, si los materiales son altamente inflamables esta distancia de aumentar de 3 a 4 veces la altura total.

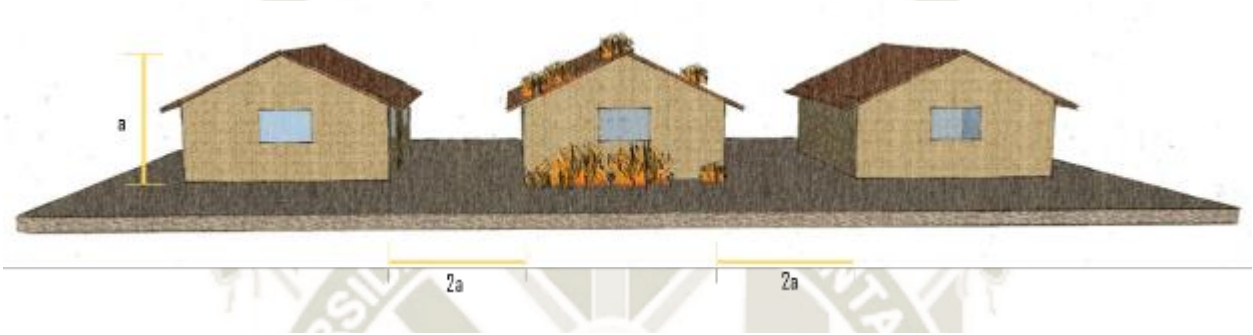


Figura 119 Criterio: Resistencia al fuego. Fuente: Elaboración propia

e) Impacto ambiental

Toda construcción deja distintos grados de impacto ambiental y las soluciones transitorias no se alejan de este aspecto negativo. La Asociación Esfera (2018) menciona que las respuestas humanitarias "pueden generar grandes cantidades de residuos, degradar los recursos naturales, contribuir al agotamiento o la contaminación de la capa freática y causar deforestación y otras amenazas ambientales" (pág. 93), además de esto es importante tomar en cuenta a las personas afectadas tras el desastre debido a que el medio que se les otorgara debe ser beneficiario para su salud, bienestar y recuperación tras la crisis evitando causar daños mayores y duraderos para la vida y la salud.

Lundgren et al. (2014) nos muestran que en un estudio realizado en Aalto University, para conocer el impacto ambiental de ocho refugios temporales con diferentes materiales, se notó que las emisiones de gases de efecto invernadero de una estructura en acero eran más del 50% que una en madera, mientras que un refugio de bambú por su misma vida útil corta demostraba que tenía el más bajo impacto, concluyendo que los refugios de madera y bambú son los más beneficiosos para utilizar.

La Asociación Esfera (2018) indica que la elección del terreno, en caso de asentamientos, debe basarse en evaluaciones de impacto ambiental. Un ejemplo que

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

propone es localizar los asentamientos y refugios temporales cerca de infraestructuras ya existentes, esto reduciría el impacto y los costos de construcción de nuevas infraestructuras.

Criterio 31: La Asociación Esfera (2018) recomienda que la recuperación y la disminución del impacto ambiental podría estar apoyado del diseño del programa y la gestión local de los recursos naturales como el modo de adquisición y selección de los materiales, el transporte o el uso del suelo, para dar respuestas mucho más sostenibles, las que reducirán los futuros riesgos ambientales y personales protegiendo el medioambiente.

f) Materialidad

"La vivienda de emergencia se podrá ejecutar en cualquier material de construcción siempre y cuando asegure el cumplimiento de las disposiciones de resistencia y habitabilidad descritas precedentemente" Garay et al. (2012). En la etapa II del presente capítulo de la investigación, se realizó un estudio de los principales materiales tanto tradicionales como alternativos que podrían ser aplicados en el diseño de la vivienda, incidiendo en aspectos como sus posibles usos, ventajas y desventajas.

3.7. Conclusiones capitulares etapa III

A manera de conclusión se realizará un cuadro resumen de los criterios elaborados que nos permitirá dar una respuesta rápida y eficaz, dichos criterios nos guiarán en el desarrollo y diseño de la propuesta de la vivienda de emergencia progresiva, con el objetivo de considerar no solo aspectos físicos de la vivienda de emergencia sino también los aspectos sociales y humanitarios necesarios para mejorar la calidad de vida tanto física como psicológica del afectado tras un desastre.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

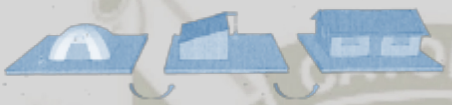
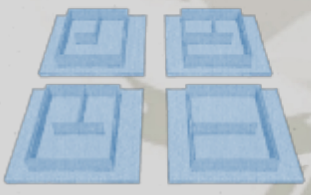
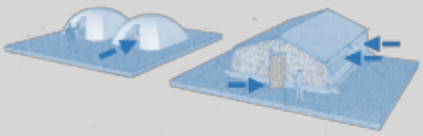
CRITERIOS A PARTIR DE NECESIDADES HUMANAS Y DOMESTICAS			
SEGURIDAD		CRITERIO 1	Se debe evitar ubicar la vivienda de emergencia en zonas vulnerables como riberas, quebradas y cerros, así como evitar construir sobre suelos limosos, arcillosos, arenosos y orgánicos para reducir el riesgo y propiciar la seguridad en caso de futuros desastres.
		CRITERIO 2	En caso de asentamientos de emergencia, se debe buscar una composición de las viviendas de manera que se incremente la seguridad para los afectados, a través de la creación de núcleos compuestos por 2 a 4 familias.
PERMANENCIA		CRITERIO 3	La vivienda deberá partir de una respuesta inmediata básica tras un desastre o emergencia, con la posibilidad de lograr la permanencia a través de mejoras y modificaciones con el paso del tiempo
		CRITERIO 4	Independientemente del carácter temporal o permanente del refugio, los recursos y materiales utilizados deben buscar la posibilidad de ser desmontados, almacenados y reutilizados con la finalidad de concentrar y conservar los recursos limitados.
PERSONALIZACIÓN Y ADAPTABILIDAD		CRITERIO 5	La vivienda de emergencia deberá adaptarse tanto al número de usuarios como a los cambios producidos con el tiempo en la composición y necesidades de la familia, para esto se recomienda plantear un diseño en base a módulos que faciliten el crecimiento y organización de la vivienda.
		CRITERIO 6	El diseño de la vivienda de emergencia deberá propiciar la personalización funcional de los espacios a través de elementos flexibles como, tabiques interiores, muebles, aberturas, entre otros, para responder a las necesidades considerando factores culturales y tradicionales, así como también condiciones de privacidad y seguridad.
PRIVACIDAD		CRITERIO 7	El diseño de la vivienda deberá brindar condiciones de privacidad y dignidad para el usuario afectado, se debe impedir que las personas externas puedan observar el interior del espacio a través de la posición estratégica de vanos y la posibilidad de cubrirlos, así como el uso de materiales aptos para el aislamiento acústico en el proceso final de la transición a la permanencia.

Figura 120 Criterios a partir de necesidades humanas y domésticas. Fuente: Elaboración Propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

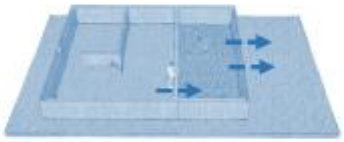
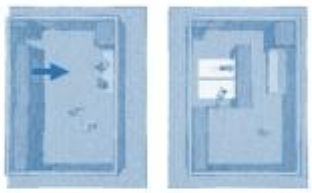
CRITERIOS A PARTIR DE NECESIDADES HUMANAS Y DOMESTICAS	RELACIONES SOCIALES		CRITERIO 8: En caso de asentamientos de emergencia y de acuerdo a Garay et al. (2012) "Se deberá considerar un mínimo de 10 m2 de espacio público por cada vivienda de emergencia", los cuales serán destinados a la realización de actividades comunitarias y espacios de encuentro para desarrollar relaciones sociales y vida colectiva,
			CRITERIO 9: El diseño funcional de la vivienda debe considerar un núcleo privado y un área más publica que funcione como espacio de reunión para la familia e invitados, este espacio podrá ser cubierto o al aire libre tanto para actividades sociales como necesidades de cocina y aseo.
	COMPLEJIDAD		CRITERIO 10: La complejidad del diseño de la vivienda de emergencia deberá ser trabajado en etapas, siendo la respuesta inmediata la más sencilla, rápida y fácil de construir, mientras que las siguientes etapas deben ser trabajadas teniendo en cuenta los recursos y capacidades a largo plazo de la población.
	ILUMINACIÓN		CRITERIO 11: Se deberá propiciar la iluminación natural, el tamaño y cantidad de vanos buscará lograr el confort térmico necesario en la vivienda, el diseño de las ventanas deberá además tomar en cuenta factores como: la privacidad, las vistas, el ruido y la seguridad.
			CRITERIO 12: En el caso de iluminación artificial el diseño puede permitir características renovables como la implementación de paneles solares por sus ventajas económicas, ambientales y funcionales.
	DORMIR		CRITERIO 13: La zona de dormitorio deberá contemplar la capacidad de ser multifuncional para albergar diferentes actividades durante el día y la noche, para esto, se recomienda el uso de tabiques interiores y muebles móviles que a su vez aseguren la intimidad y privacidad requerida en este espacio.
	COCINAR		CRITERIO 14: En el caso de proporcionar una cocina por vivienda al diseño, esta deberá contar con una correcta ubicación y ventilación para evitar los riesgos provocados por los humos del combustible.
			CRITERIO 15: Si la primera opción no es económicamente viable, está recomendado que el espacio de cocina sea comunitario y sirva para todo el asentamiento de emergencia, como alternativa se puede proponer la disposición de un espacio de cocina por núcleo conformado por 2 a 4 familias.

Figura 121 Criterios a partir de necesidades humanas y domésticas. Fuente: Elaboración Propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

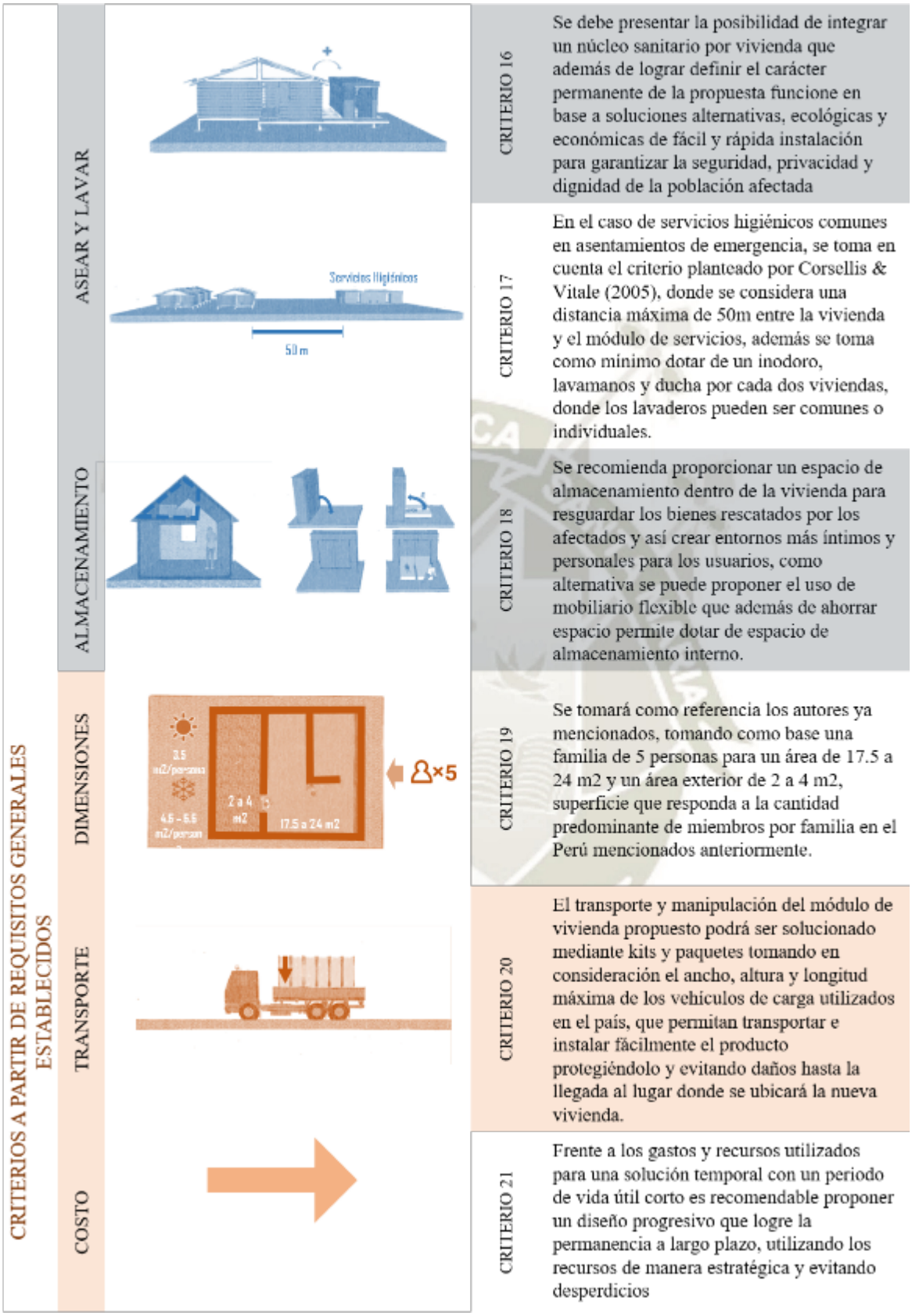


Figura 122 Criterios a partir de requisitos generales establecidos. Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

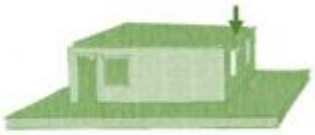
CRITERIOS A PARTIR DE REQUISITOS TÉCNICOS	DURABILIDAD Y TIEMPO DE VIDA		CRITERIO 22: Como recomiendan Garay et al. (2012) y Lundgren & Tassi (2014) el paquete de refugio debe contener manuales de uso, herramientas e instrucciones sobre cómo construir mantener y repara la vivienda, asegurando la durabilidad mínima esperada y el correcto proceso de transición de lo temporal a lo permanente.
	ENSAMBLAJE		CRITERIO 23: La vivienda de emergencia debe tener la posibilidad de ser construida o montada tanto por profesionales como por miembros de la comunidad afectada, para esto, la técnica constructiva deberá ser sencilla, rápida y explicada claramente en el manual de montaje anteriormente mencionado
	ESTRUCTURA		CRITERIO 24: La propuesta estructural para el diseño de la vivienda de emergencia deberá ser ligera, sencilla y fácil de ensamblar, sin dejar de lado aspectos esenciales como anclajes y cimientos seguros. La estructura preferentemente deberá adaptarse a la región geográfica y técnicas constructivas locales ya estudiadas para facilitar los aspectos ya mencionados
			CRITERIO 25: En regiones como la Costa se puede hacer uso de techos planos con una ligera pendiente para drenar el agua, mientras tanto en la Sierra y Selva se puede hacer uso a dos o cuatro aguas, siendo el último el más recomendado debido a su mayor resistencia a fuertes vientos por los refuerzos en sus 4 lados.
			CRITERIO 26: Se recomienda elevar la estructura del piso en todas las regiones como solución a inundaciones y a problemas causados por humedad, adicionalmente tanto en zonas calurosas como frías esta solución permitirá mejorar el confort interno de la vivienda
	RESISTENCIA AL AGUA		CRITERIO 27: En cuanto a techos, Lundgren & Tassi (2014) mencionan que al ser esta la parte más expuesta del refugio, deberá tener una inclinación de 20 a 30° lo que facilitara el drenaje pluvial, además de un voladizo de entre 15 a 30 cm que mantendrá el agua de lluvia fuera de las paredes.

Figura 123 Criterios a partir de requisitos generales y técnicos. Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

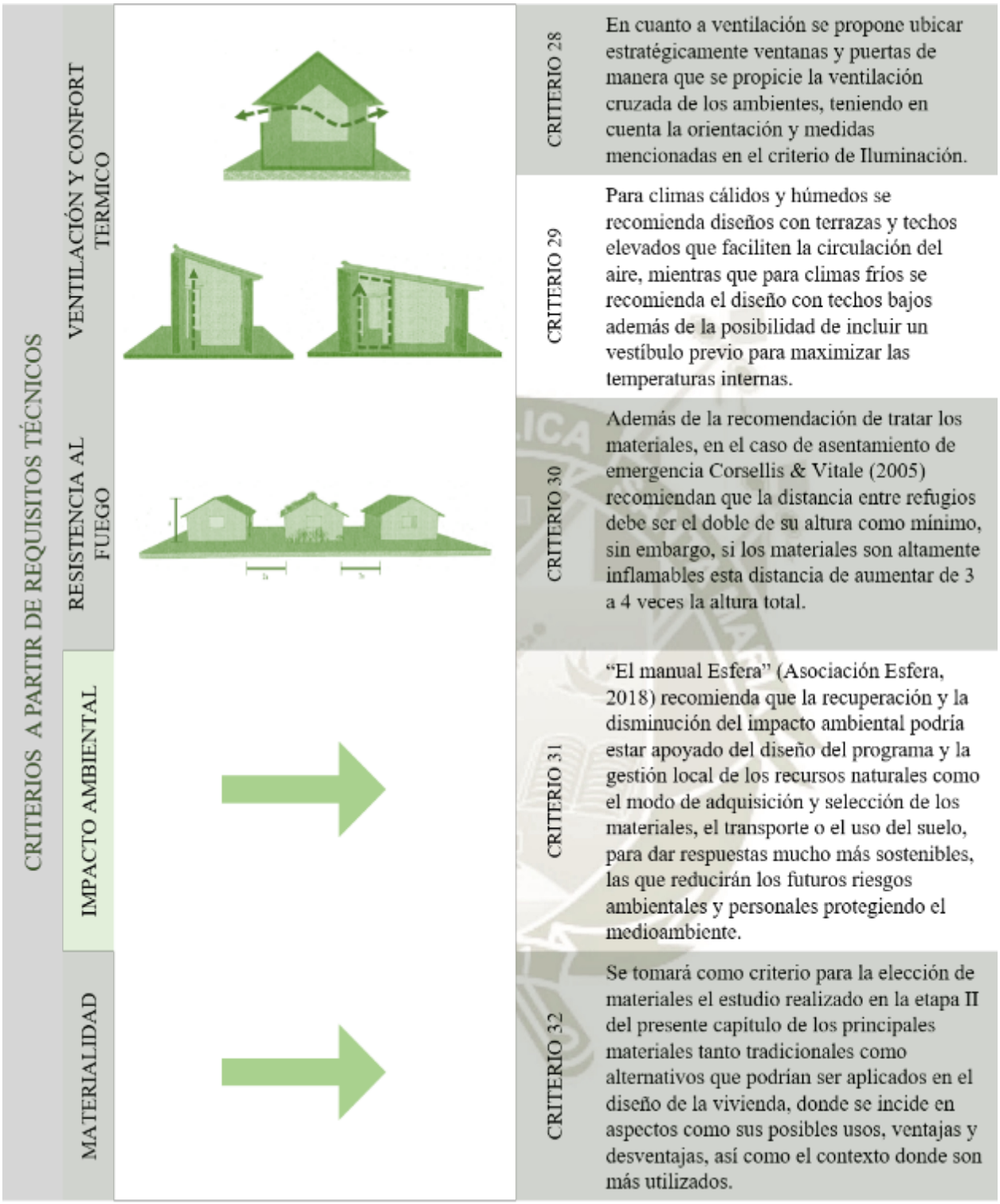


Figura 124 Criterios a partir de requisitos técnicos. Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

4. Etapa IV. Planteamiento proyectual

4.2.6. Objetivo

Proyectar el diseño de un módulo de vivienda de emergencia que garantice buenas condiciones de habitabilidad a la población vulnerable tras un desastre de origen natural y/o tecnológico a partir de una propuesta evolutiva y progresiva capaz de convertirse de refugio temporal a vivienda permanente como alternativa al actual modelo de vivienda temporal del Perú.

4.3. Metodología

Se proyectará el diseño del módulo de vivienda de emergencia a partir del análisis y síntesis producido en las diferentes etapas anteriores y aplicando los criterios ya elaborados. La propuesta conceptual y arquitectónica se presentará haciendo uso de bocetos, gráficos, planos, detalles arquitectónicos además de escenarios 3D y un manual de ensamblaje que permita un entendimiento claro y completo de la propuesta para su posible construcción.

4.4. Propuesta conceptual

Cuando la situación de desastre afecta a nuestro país la primera respuesta y bajo el enfoque de las tres fases de reconstrucción, es el refugio de emergencia, “refugios a corto plazo que brindan apoyo vital, el apoyo de refugio más básico que se puede brindar inmediatamente después de un desastre” (Lo Wing Hei, 2013), tras esta respuesta y en una segunda etapa, un módulo de vivienda temporal es proporcionado, desarrollado en base a métodos de construcción rápidos y económicos y con un tiempo de vida limitado, aspecto que, como se ha mencionado anteriormente, no se respeta pues termina alargando su uso, esto a pesar del deterioro y daños que el tiempo trae consigo, finalmente, como última fase, se busca la reconstrucción permanente de las viviendas, etapa que no es alcanzada por la totalidad de los pobladores por la falta de acceso a los recursos necesarios.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

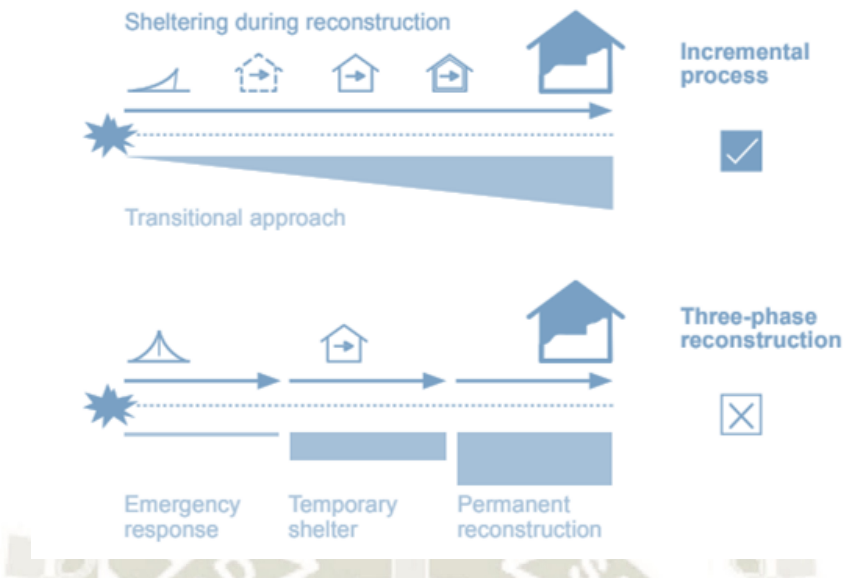


Figura 125 Proceso de alojamiento de transición incremental en comparación con un enfoque de varias fases. Fuente: (Lara, 2014)

Sin embargo, como se ha estudiado, el proceso de reconstrucción suele tardar varios años y en muchos casos debido a la falta de recursos y condiciones de vulnerabilidad, la población no logra salir de la segunda etapa, haciendo uso de los módulos temporales como permanentes a pesar de las pésimas condiciones de habitabilidad de los mismos con el paso del tiempo.

Frente a esta realidad el enfoque y concepto de nuestra propuesta se basa en el proceso de alojamiento de transición incremental, donde en lugar de actuar en base a tres etapas aisladas, se propone un diseño progresivo de lo temporal a lo permanente, que combine dichas etapas logrando un proceso sostenible impulsado por los beneficiarios de construir un alojamiento que garantice las condiciones de habitabilidad y sea apropiado tanto para la población como para su contexto y en medida de las posibilidades y ritmo individual de los damnificados.

4.5. Propuesta arquitectónica

a) Necesidades básicas

Las condiciones precarias previas a la emergencia tanto de vivienda como de saneamiento que atraviesan grandes sectores de la población incrementan los niveles de vulnerabilidad, “Según estadísticas del Banco Mundial (BM), 3 de cada 10 peruanos, el 30 % de la población, aún no tienen acceso a un inodoro” (RPP Noticias, 2016), haciendo

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

imposible la prevención de enfermedades y la promoción de la salud de la población Peruana.

Sumado a esto la situación actual de la vivienda de emergencia deja olvidados estos factores imprescindibles para satisfacer las necesidades y garantizar las mínimas condiciones de habitabilidad y sanidad de una vivienda para los damnificados tras una emergencia, el baño y la cocina, las soluciones entregadas de manera inmediata como el "Módulo Temporal de Vivienda (MTV)" del Perú considera espacios de sanitarios y comedores comunes que en muchas ocasiones no cubre la demanda y necesidades de la población afectada y que además, no toma en cuenta que el periodo de uso y ocupación de los módulos temporales excede su tiempo de vida debido a la falta de recursos de la población para tener acceso a una vivienda definitiva y permanente.

El modulo propuesto busca proveer como espacios indispensables tanto el baño como el espacio para cocinar, poder realizar actividades como eliminar desechos, lavarse las manos, ducharse y tener un espacio para cocinar dentro de la vivienda son actividades fundamentales para el desarrollo de una familia y contribuir a la salud e higiene de las personas que se encuentran en situación de vulnerabilidad incluso mucho antes de la emergencia.

Debido a que en muchas ocasiones el acceso a suministros de agua y sistemas convencionales de desagüe es inexistente y suele ser un proceso que además de demandar más tiempo requiere mayores gastos en lo que a instalaciones de refiere , recursos que en situaciones de emergencia son escasos, el sistema propuesto deberá incluir el espacio de baño conectado de manera gravitacional a un tanque de captación de aguas pluviales que será explicado posteriormente, para proporcionar de agua a la ducha y a el lavatorio de uso del baño y la cocina.

Para el inodoro se optará por el uso de un Baño Ecológico Seco, el cual alcanza diferentes propósitos en cuanto al saneamiento ecológico: "proveer acceso a saneamiento a familias que no lo tienen, mejorar la calidad de vida de la población, promover el cuidado del medio ambiente y contribuir a la productividad" (Gobierno de Navarra, 2015), el uso de un baño seco no solo da una alternativa a la falta de infraestructura y recursos para acceder a un baño convencional sino que también contribuye al cuidado del ambiente y los recursos limitados como el agua potable.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

El sistema de funcionamiento de este diseño se produce mediante una fermentación aérobica (es decir en presencia de aire) de los residuos orgánicos; excrementos y un material estructurante para que la materia esté aireada y seca. Esta puede ser cal, viruta de madera, ceniza o paja, mezclada con tierra. (INDESOL, pág. 7)

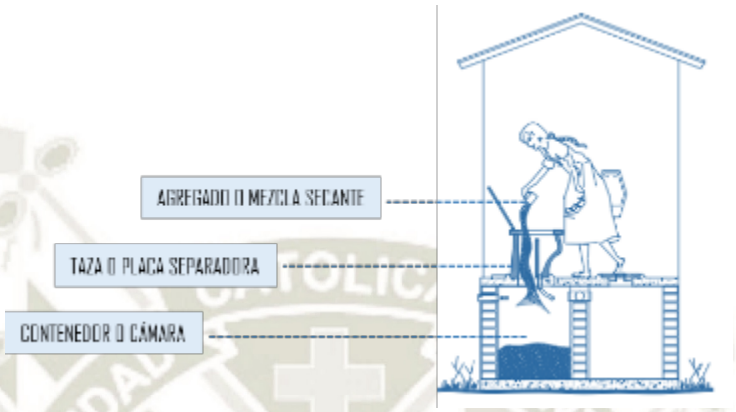


Figura 127 Componentes del baño seco. Fuente: (Gobierno de Navarra, 2015)

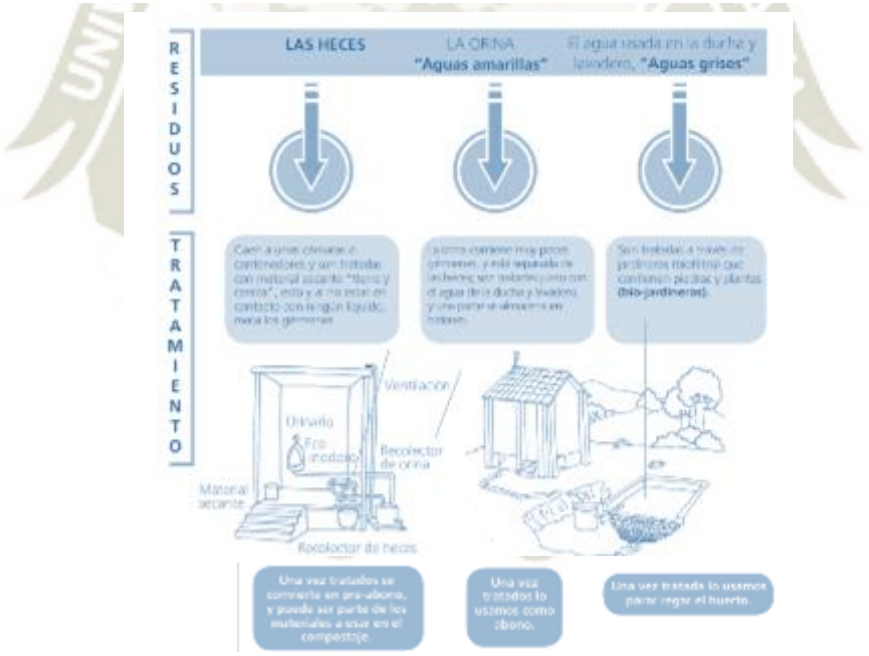


Figura 126 Residuos, tratamientos y usos de los diferentes componentes del Baño Ecológico Seco. Fuente: (Gobierno de Navarra, 2015)

El baño seco consta de tres elementos principales, en primer lugar, una taza o placa separadora, donde se separa la orina del excremento, debido a que las heces se tratan por deshidratación para eliminar los elementos contaminantes, mientras que la orina contiene nutrientes útiles para el suelo, el segundo elemento es un agregado o mezcla secante, este elemento contribuye al proceso de fermentación aeróbica y evita malos olores y por

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

consiguiente la aparición de moscas y otros insectos, finalmente, un contenedor o cámara para el almacenamiento de los desechos.

Se opta por un sanitario ecológico de una cámara con un recipiente que funcione como contenedor, teniendo en cuenta que una vez lleno deberá ser reemplazado tomando también en consideración que: "composteo y movilidad de envases, el promedio de orina por persona es de 50 (litros orina/semana) y 50 (litros heces/año)" (INDESOL), tras reemplazar los contenedores llenos deberán ser almacenados por un periodo de entre 6 meses a un año mientras termina su tratamiento y descomposición, además se tendrá el contenedor para la orina, estos residuos sumados a las aguas grises obtenidas de lavatorios y la ducha pasan por trampas grises y bio-jardineras como se observa en la figura 128**,** obteniendo finalmente productos útiles para el mantenimiento y abono de árboles y plantas.

b) Recolección de agua

Farmamundi (1993) tomando como referencia las normas básicas según el Proyecto Esfera, menciona que "todas las personas deben tener acceso seguro a una cantidad de agua suficiente para beber y cocinar y para la higiene personal y doméstica" (pág. 4). Durante una emergencia prestar atención a los servicios mencionados es importante, es por eso que se debe facilitar el acceso a una cantidad suficiente de agua para satisfacer las necesidades mínimas de los damnificados.

La racionalización del agua es un tema necesario en situaciones de vulnerabilidad o emergencia, por lo tanto, la estrategia que se debe considerar es la distribución de agua mediante camión cisterna, como lo menciona la OMS (2013) "es un medio rápido de transporte de agua a las zonas que requieran suministro de agua segura durante las fases iniciales de una emergencia" (pág. 1). En nuestro país, esta respuesta se da durante todo el año para zonas vulnerables la cual resulta contradictoria debido a que suele ser insuficiente y ocasional, concluyendo que este problema se repetiría si se da una situación de emergencia.

Dado el caso y como se ha mencionado en capítulos anteriores el grupo de fenómenos de mayor ocurrencia en nuestro país son los fenómenos de origen meteorológico u oceanográfico, siendo las lluvias intensas el segundo fenómeno más recurrente causante de destrucción de viviendas, por lo tanto, una de las estrategias más

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

comunes como a la falta diaria de acceso a agua es la captación y el aprovechamiento de aguas de lluvia como iniciativa a ampliar su disponibilidad en momentos de escasez.

Esta estrategia es una opción factible debido a su sistema de captación y almacenamiento sencillo, a su vez existen diversas modalidades de captación según el área del terreno o vivienda, “el área de captación más recomendable para uso doméstico sería el techo de las viviendas […] que permite obtener el agua de mejor calidad para el consumo doméstico” (FAO, 2013). Esta modalidad tiene como finalidad de uso el lavado de ropa, la higiene de la vivienda, higiene personal y bebida o alimentación si se incluyen los filtros necesarios, además de abrevadero para el consumo animal.

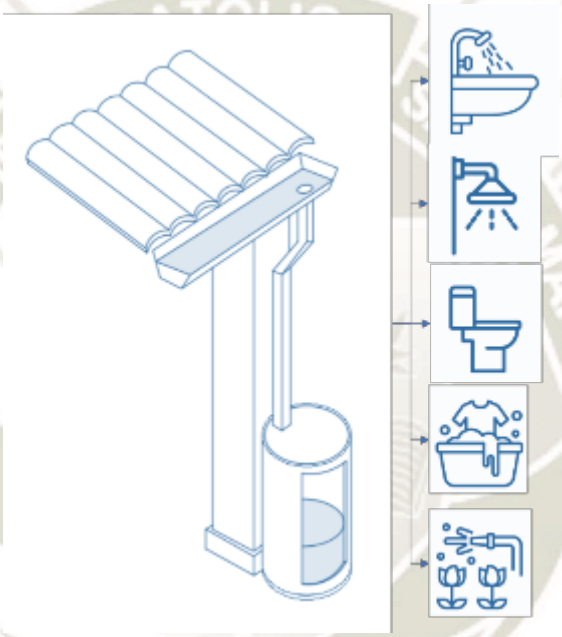


Figura 128 Recolección y uso de agua de lluvias en la vivienda. Fuente: Elaboración propia

Los techos, como componente principal además de ser inclinados deberán ser de un material impermeable y uniforme de manera que facilite la captación y almacenamiento del agua. Las canaletas en la parte inferior del techo (ver figura 130) captaran el agua que escurre para conducirlas al lugar de almacenamiento, cumpliendo con las características necesarios como dimensiones adecuadas, pendiente uniforme, estructura de apoyo, entre otros. Finalmente, el tanque o recipiente de almacenamiento. Para lograr el correcto funcionamiento de este sistema, además de una buena instalación se debe concientizar y capacitar a los usuarios, tanto en el funcionamiento como en la limpieza, logrando el uso eficiente del agua.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Es importante tener en cuenta el consumo familiar de agua, para esto necesitamos conocer la dotación de agua que necesita una persona para cumplir con sus necesidades físicas y biológicas. Según la OMS (2013) la dotación diaria que se considera en situaciones de emergencia es de 7.5 lpd a 15 lpd(litros por persona al día), estos varían dependiendo del clima, la fisiología de las personas y las costumbres sociales y culturales. (ver tabla 6)

Tipo de necesidad	Cantidad	Comentarios
Sobrevivencia (bebida y alimentación)	2.5 a 3 lpd	Depende del clima y fisiología de las personas
Prácticas básicas de higiene	3 a 6 lpd	Depende de costumbres sociales y culturales
Necesidades básicas para cocinar	3 a 6 lpd	Depende del tipo de comida, costumbres sociales y culturales
Total	7,5 a 15 lpd	lpd: litros por persona al día

Tabla 6 Tabla simplificada de requerimiento de agua para la supervivencia (por persona). Fuente: (OMS, 2013)

c) Altillo

En una vivienda de tamaño reducido, como es el caso de la vivienda de Emergencia, saber sacar el máximo partido a los espacios es esencial, una de las mejores maneras de multiplicar el espacio si la altura es suficiente es la construcción de altillos, estos espacios se consideran flexibles en su uso pues por un lado pueden proporcionar espacio de almacenamiento, aspecto que se desarrolló en la definición de criterios de diseño donde se demostraba el común deseo de los damnificados de poder rescatar y salvaguardar la mayor cantidad de bienes que no fueron destruidos en su totalidad ocurrida la Emergencia, el uso que se le dé al altillo estará condicionado tanto por el espacio como por la altura disponible es por esto que además de poder cumplir una función del almacenamiento este espacio puede considerarse como un espacio de dormitorio, una zona de estudio, de juegos o un estar, al ser espacios donde se suele estar sentados o recostados, la ubicación del altillo proporciona privacidad y permite que la vivienda pueda albergar mayor cantidad de usuarios y diferentes usos según sea necesario.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Basado en los diferentes usos que se le pueden dar a un altillo se deberá tener en cuenta las condiciones de iluminación y ventilación necesarias para dichos espacios, debido a su ubicación una abertura en este espacio podrá proporcionar tanto de iluminación como de ventilación cruzada para toda la vivienda

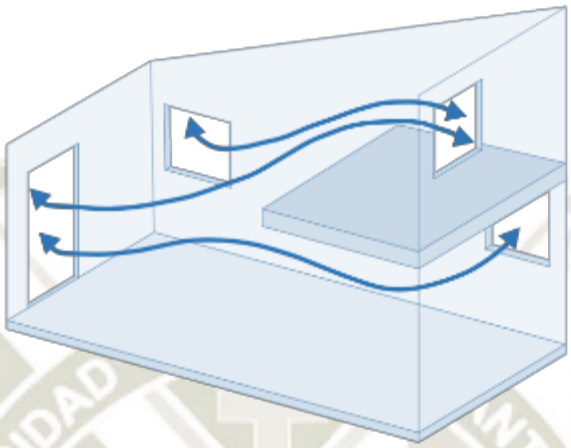


Figura 129 Diagrama de ventilación cruzada en relación con el altillo. Fuente: Elaboración propia

Otro aspecto a tener en cuenta es la forma de acceder al altillo, cuando se opta por un diseño de escaleras se deberá tener en cuenta aspectos como la accesibilidad, el espacio disponible y el presupuesto, usualmente se opta por escaleras de caracol, abatibles, portátiles o de peldaños inclinados, que deben ser dispuestas de manera que no interrumpan el paso y no ocupen espacio necesario para la vivienda, en el contexto de la Emergencia se considerará el uso de escaleras portátiles que serán las escaleras que se incluirán como parte del kit de herramientas entregado con el módulo de vivienda, elemento que es actualmente incluido en el modelo de vivienda temporal (MTV) vigente utilizado en Perú y consecuentemente reducir gastos en el presupuesto total de la vivienda.

d) Flexibilidad

En situaciones de emergencia la vivienda debe ajustarse o limitarse a normativas mínimas que principalmente responden a características temporales y económicas resultando en “un conjunto simple de espacios destinados por su forma y su función a una monolítica familia nuclear media” (Soler, 2016), sin embargo, es clara la existencia de diversos tipos de organización familiar a las que deberá responder la vivienda de emergencia, además de otorgar espacios reconfigurables tanto en su uso como en su forma con la finalidad de que la familia o individuo pueda reestructurarse o adaptarse a esta nueva situación.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Las estrategias más comunes para otorgar flexibilidad a un espacio son los tabiques o muebles móviles que deben estar estratégicamente colocados en la vivienda y responder a un sistema modular, teniendo así un espacio no determinado completamente, de esta manera se transfiere al usuario que lo habitara el poder de adaptar la función y/o forma de ciertos espacios supliendo las necesidades de complejidad y personalización.

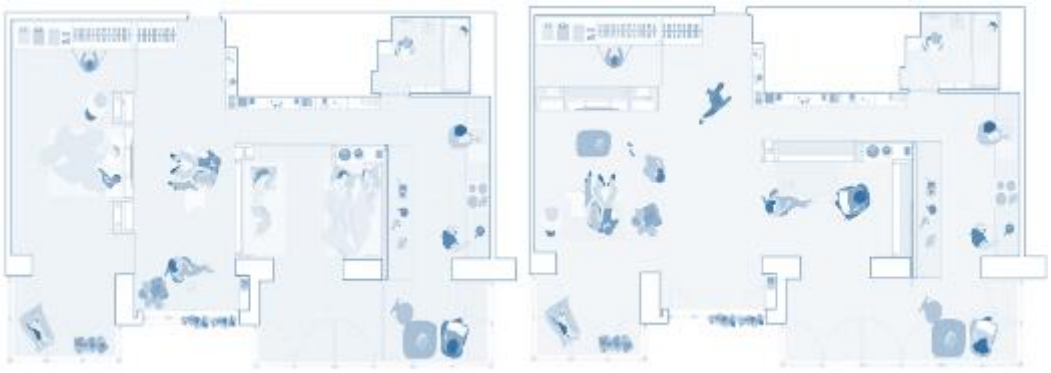


Figura 130 Espacios flexibles y muebles móviles. Fuente: ***Fuente especificada no válida.***

Estas necesidades deben verse en escenarios posibles donde la vivienda sea capaz de albergar distintos tipos o formas de comportamientos que respondan a actividades y usos según los posibles estilos de vida, sin dejar de lado los límites establecidos por las normas, es por eso que además de tener elementos móviles se debe pensar en espacios polivalentes de uso sin necesidad de transformarse por completo, un ejemplo de esto podría ser el altillo, mencionado anteriormente, el cual puede utilizarse como espacio de almacenamiento, dormitorio, estar, espacio de juego e incluso como una pequeña oficina.

e) Modularidad

La modulación en el diseño arquitectónico es importante como medida utilizada para calcular proporciones. En nuestro caso partiremos de un sistema modular prefabricado debido a que su composición obtendrá resultados favorables como “la reducción de costos, rapidez en la ejecución del proyecto en un periodo corto y además obtener un proyecto versátil y personalizable” (Briceño & Laura, 2019).

El sistema modular básicamente parte de un “componente” como “unidad básica constructiva, estandarizada mediante el proceso industrial” (Torres, 2019). Entendemos que la mayoría de las materias primas, especialmente los elementos como tableros o paneles prefabricados presentan medidas estándares y comerciales que comúnmente son

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

de 1.22m * 2.44m, los cuales pueden también ser divididos en múltiplos o submúltiplos útiles para la construcción, por lo tanto, tomaremos estas medidas como componente básico de nuestro sistema modular.

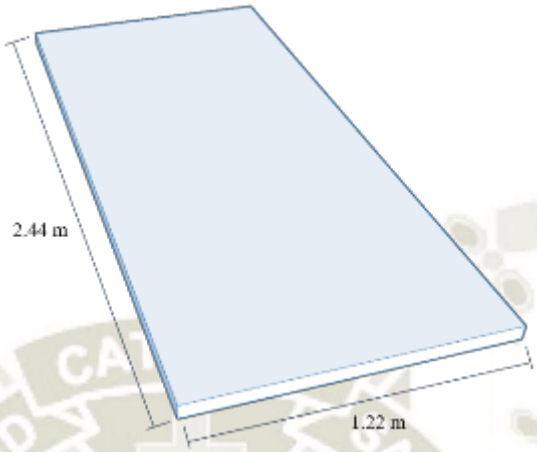


Figura 131 Componente. Fuente: Elaboración Propia

Una vez desarrollado el componente, en segundo lugar, se define el "módulo" siendo este la unión de varios componentes. Para ello tomaremos la medida estándar de la base de los materiales prefabricados para desarrollar un módulo de 1.22m *1.22m, sin dejar de lado el alto total del componente (2.44m), con la finalidad de que el módulo sea repetitivo y/o intercambiable según sus componentes.

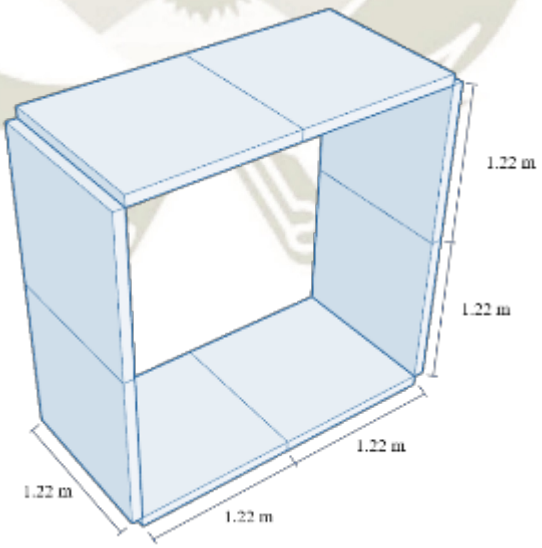


Figura 132 Módulo. Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

En tercer lugar, se desarrolla la definición de la "unidad" de nuestro sistema modular, para ello se toma en cuenta el Criterio 19 desarrollado anteriormente donde consideramos como base un área interior de 17.5 a 24m2 y un área exterior de 2 a 4m2 para una familia de 5 personas. El ensamblaje o adición de módulos y componentes nos permitirán adaptar el tamaño necesario para nuestra área sugerida, para lograr esto se utilizarán 6 módulos de largo por 2 de ancho para el interior, dando un área de 17.86m2, además se consideran 4 módulos más para el área exterior siendo esta de 5.95m2, sobrepasando el área sugerida a beneficio de los habitantes

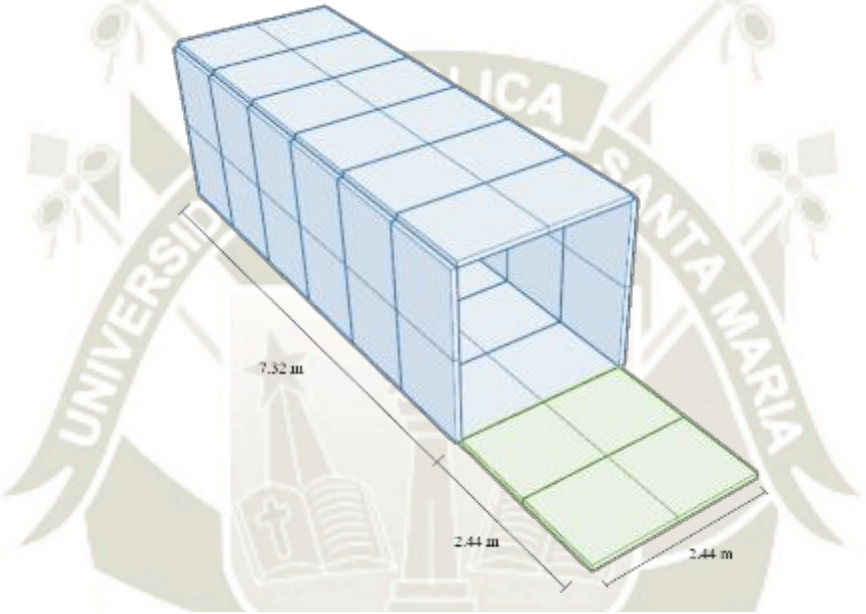


Figura 133 Unidad. Fuente: Elaboración propia

La unidad se realizará de manera tubular respetando la forma del actual MTV, además, como lo menciona Torres (2019) este tipo de configuración cumple favorablemente con algunos aspectos como:

> Capacidad de adaptabilidad topográfica, facilidad para implementar estrategias pasivas de confort climático, mayor índice de legibilidad de parte del usuario, mayor capacidad de configurar una cubierta sencilla, menor cantidad de elementos divisorios internos, mayor capacidad de crecimiento o decrecimiento, menor cantidad repetitiva de elementos […] además posee la capacidad de formar agrupaciones laterales. (pág. 122)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Estas agrupaciones laterales son beneficiosas para la etapa de progresividad, crecimiento y/o adosamiento de unidades, conformando un subconjunto de crecimiento estableciéndose permanentemente, el cual también puede desarrollarse de manera más amplia en un sistema o conjunto, a manera de agrupamiento de subconjuntos, que respete las normas establecidas por nuestro país.

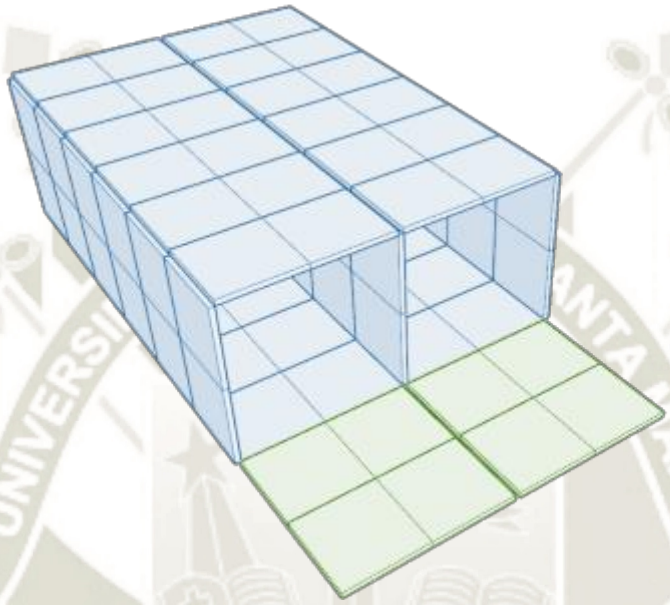


Figura 134 Subconjunto. Fuente: Elaboración propia

Con el criterio de modularidad ya definido y tras el estudio de los materiales y sistemas constructivos disponibles realizado en la etapa II del presente capítulo se define el uso de paneles SIP MGO, el material se escoge en base a sus ventajas y beneficios por encima de otros materiales, con características como resistencia al fuego y a la humedad, su capacidad como aislante térmico y acústico, su gran resistencia y durabilidad además de la facilidad y rapidez de instalación y modificación de los paneles, requisito especialmente necesario en el contexto de respuesta tras Emergencias, las especificaciones técnicas de los paneles se adjuntan en el Anexo 3 para un mejor entendimiento, cabe resaltar que los crecimientos del módulo que serán planteados posteriormente serán en base a este material por sus características y beneficios pero teneindo en cuenta que el trabajo y diseño con módulos da la posibilidad de optar por el uso de distitnos materiales de acuerdo a la posibilidad y preferencia de los usuarios.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

4.6. Propuesta programática

La propuesta programática tiene como base mejorar las condiciones del actual modelo de vivienda temporal otorgado tras una Emergencia en el Perú.

Como primer paso se definen las necesidades en base a la Pirámide de Maslow, esta nos presenta los niveles fisiológicos como la base de la pirámide y las necesidades de autorrealización en la parte superior, sin embargo y como lo mencionan Lundgren et al. (2014) tras el análisis de un estudio realizado por la Universidad de Illinois se encontró que a pesar de que en el contexto de la emergencia las necesidades más básicas como las fisiológicas y de seguridad son requisitos esenciales a cumplir debido a las condiciones de la población afectada, las necesidades más altas como la autorrealización y la estima tienen un lugar de igual importancia para los residentes en el proceso de lograr la felicidad subjetiva.

Se hará uso además de los ítems definidos en la etapa de criterios de diseño ya establecidos en la etapa III, basados en guías, normas y estándares de diseño de organismos internacionales referidos a las necesidades humanas y los espacios y funciones, estos nos permiten establecer y reflejar consideraciones específicas de diseño de manera que la vivienda albergue las actividades de todos los días respondiendo a las condiciones y necesidades de habitabilidad de los usuarios.

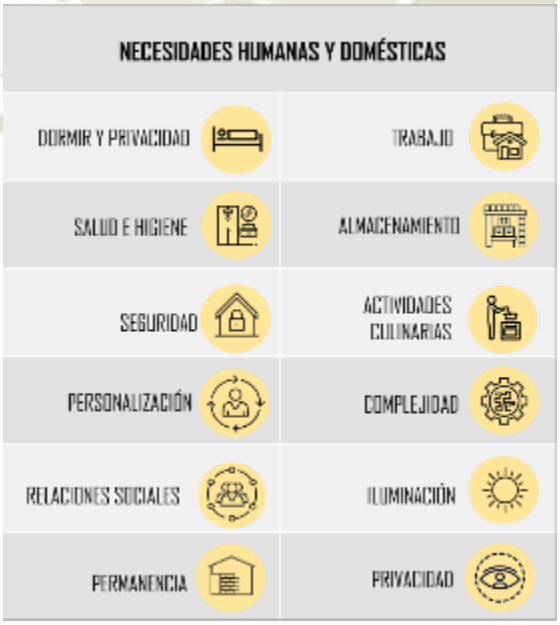


Figura 135 Ítems relacionados a las necesidades humanas y domésticas a partir de los criterios de diseño. Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

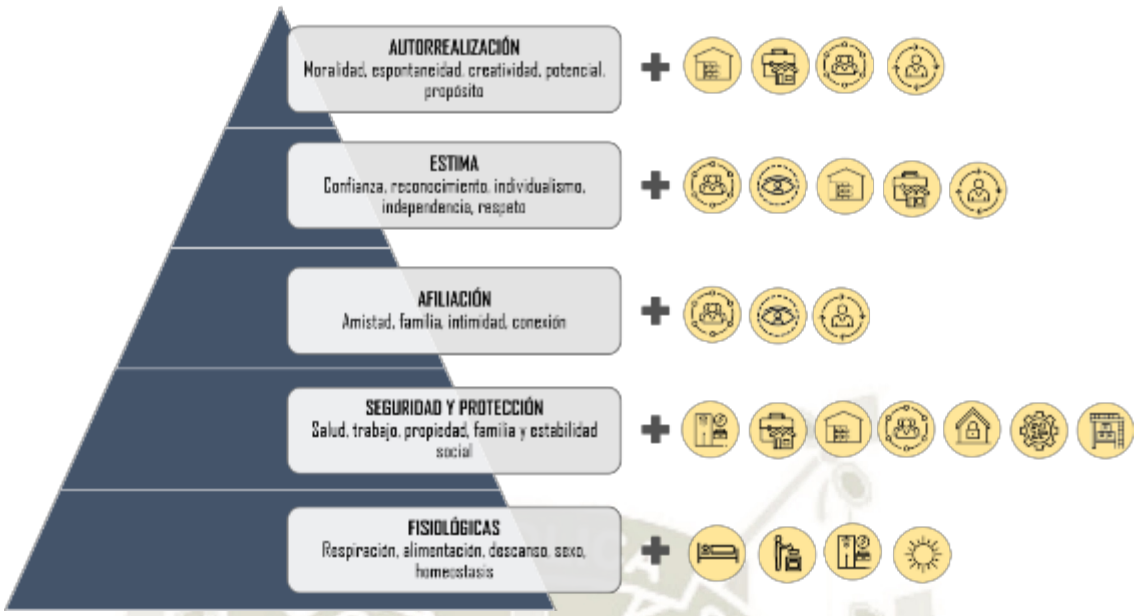


Figura 136 Correlación de las necesidades humanas de Maslow y los ítems desarrollados en base a necesidades humanas y domésticas. Fuente: Elaboración propia

Para diseñar la vivienda de emergencia es necesario considerar los requerimientos culturales y espaciales específicos pudiendo albergar las actividades diarias y satisfaciendo las necesidades de los usuarios, en primer lugar, se considerarán las actividades y funciones básicas que se realizan comúnmente en cada hogar y que surgen a partir de la correlación de la satisfacción de las necesidades según la Pirámide de Maslow y los ítems planteados a partir de los criterios de diseño, estas incluyen cocinar, comer, dormir, asear, lavar, trabajar y realizar actividades sociales, a partir de esto ordenamos estas actividades en un diagrama (figura 139) en función de los niveles de privacidad requeridos y la posibilidad de realizar dichas actividades en el interior o en el exterior.

Los resultados describen un patrón de actividades que se agrupan por tipo de espacio (unidad húmeda, espacio multiusos privado, espacio multiusos servicio y altillo), estos espacios nos guiarán en la elaboración de las soluciones de planos de planta más adecuadas, en primer lugar, se plantean posibles agrupaciones en base a la propuesta modular ya explicada y el área y metros cuadros por persona mínima necesario para la familia base de 5 personas. (figura 140)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

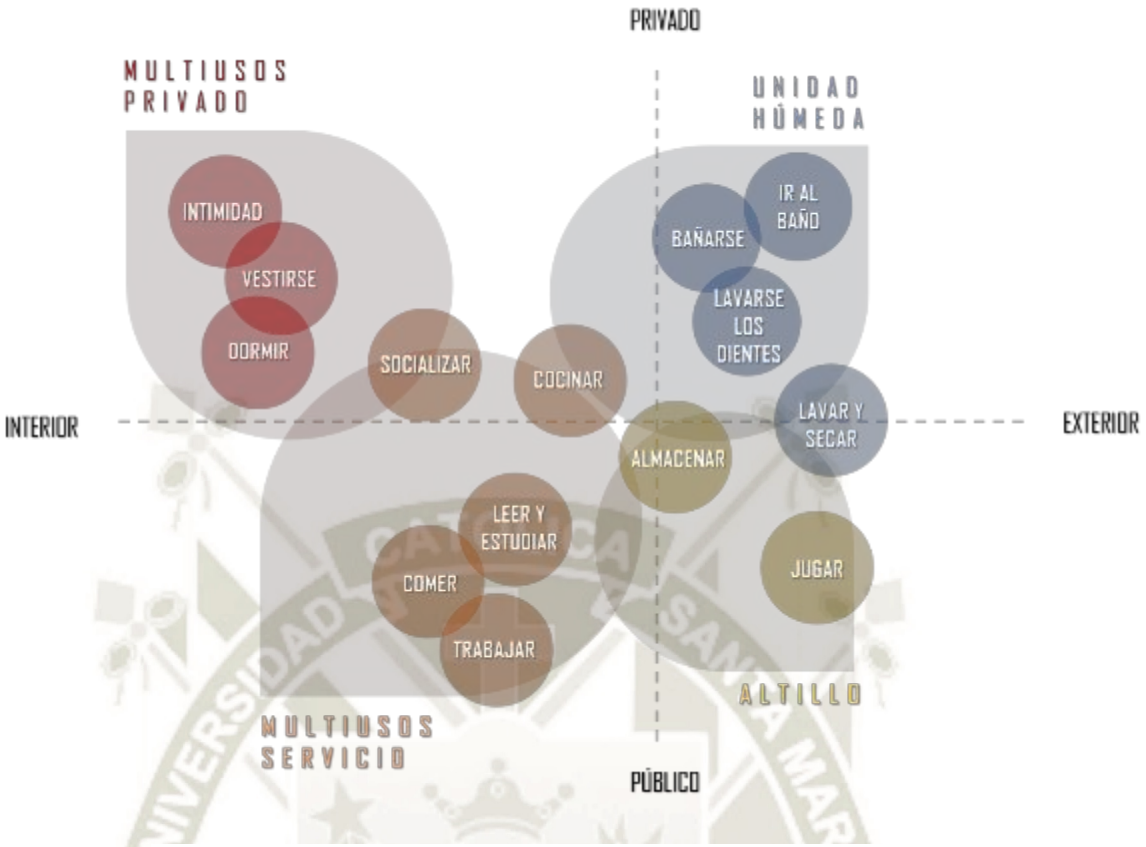


Figura 137 Espacios generados a partir de las actividades y necesidades y su ámbito. Fuente: Elaboración propia

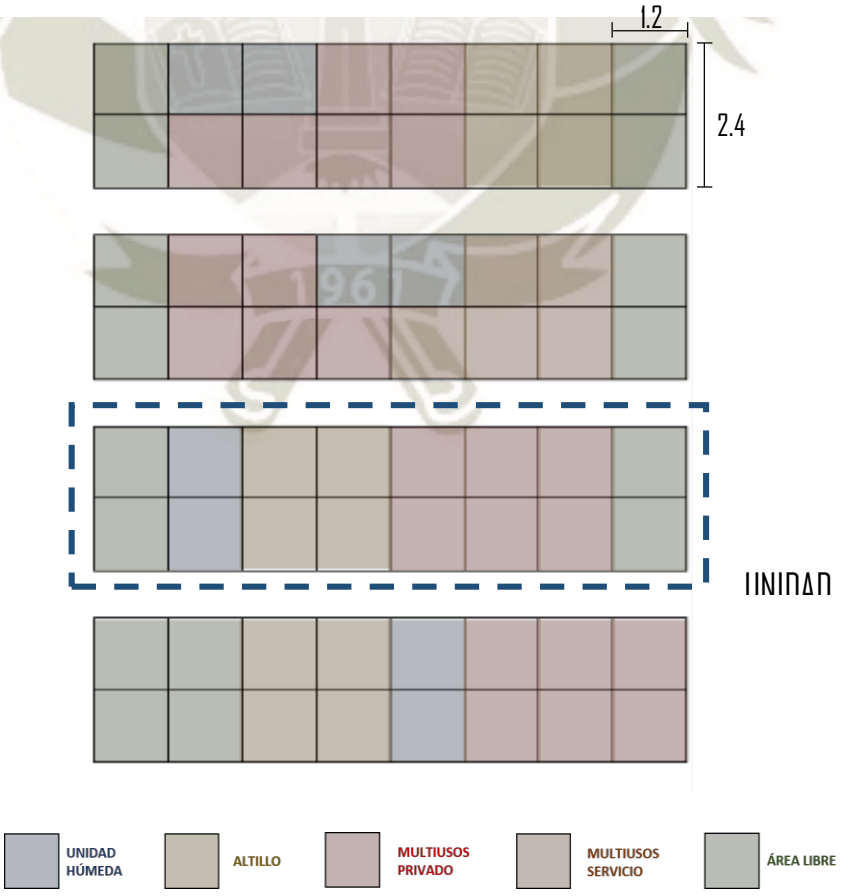


Figura 138 Posibles distribuciones según modulación y zonas definidas. Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

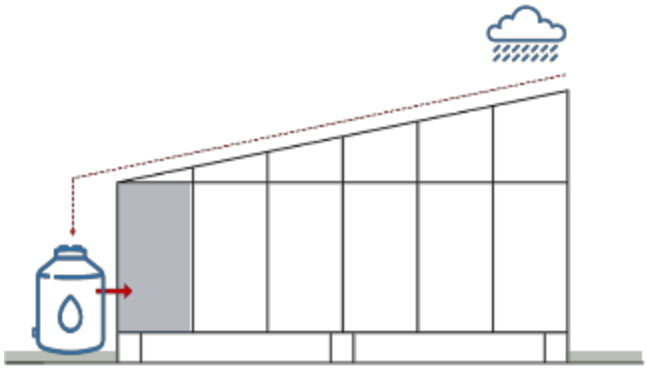


Figura 139 Ubicación de la unidad húmeda en la vivienda. Fuente: Elaboración propia

Se plantea el uso de un techo inclinado para facilitar la recolección de agua de lluvias, direccionándose a la parte posterior de la vivienda por tener un carácter más íntimo, a partir de esto se posiciona de manera adyacente la unidad húmeda para poder abastecer fácilmente los aparatos necesarios (lavatorio y ducha) reduciendo costos y tiempos de instalación.

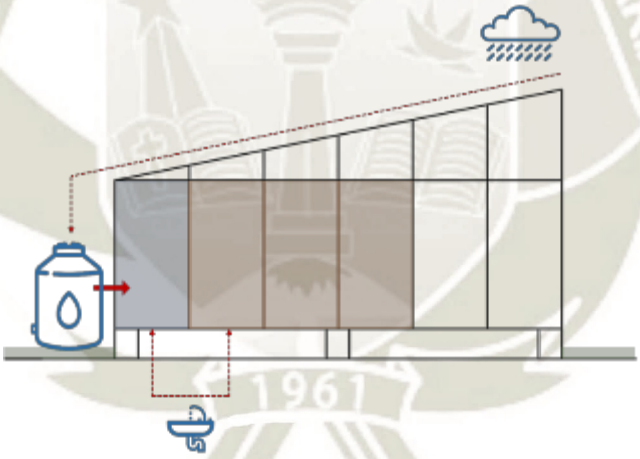


Figura 140 Ubicación del área de servicios multiuso en la vivienda. Fuente: Elaboración propia

El área de servicio multiuso deberá albergar actividades de preparación de alimentos, en el contexto de emergencia se plantea reducir costos mediante el uso compartido de un lavatorio por tal motivo es necesario que esta área se encuentre adyacente a la unidad húmeda para asegurar la satisfacción de la necesidad en ambas zonas.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

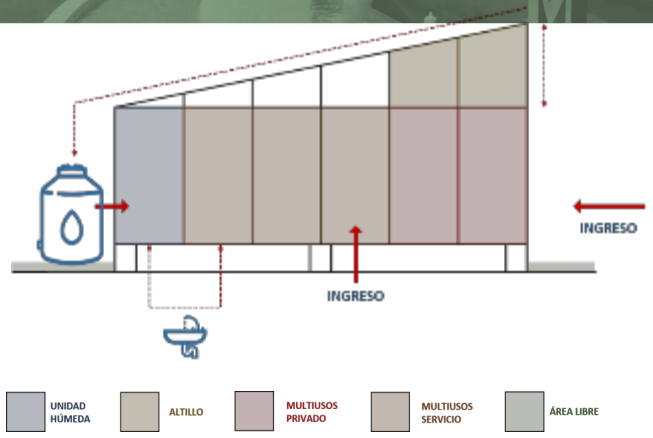


Figura 141 Zonificación final de la vivienda de Emergencia. Fuente: Elaboración propia

Se ubica el área de multiusos privada por el carácter que tendrá de albergar funciones tanto de descanso como de socialización, se plantean dos ingresos, uno por la zona multiusos privada y otra por la zona de servicios multiuso, la elección del ingreso dependerá del frente disponible del terreno en el que se ubique la vivienda, dando como resultado el Módulo A y el Módulo B. Finalmente se posiciona el altillo por encima de la zona privada aprovechando y aumentando la inclinación ya existente del techo, necesaria para la recolección de agua de lluvias.

4.7. Zonificación

A partir de lo planteado anteriormente se obtiene como resultado el módulo A y el módulo B, con 4 zonas correspondientes a las necesidades que van a satisfacer: la unidad húmeda, la zona multiusos servicio, la zona multiusos privada y el altillo, el diseño de cada zona deberá responder al análisis dimensional, las medidas y la antropometría de la vivienda, para satisfacer las necesidades del usuario de manera adecuada y permitir también el desarrollo progresivo de la vivienda hasta lograr su permanencia.

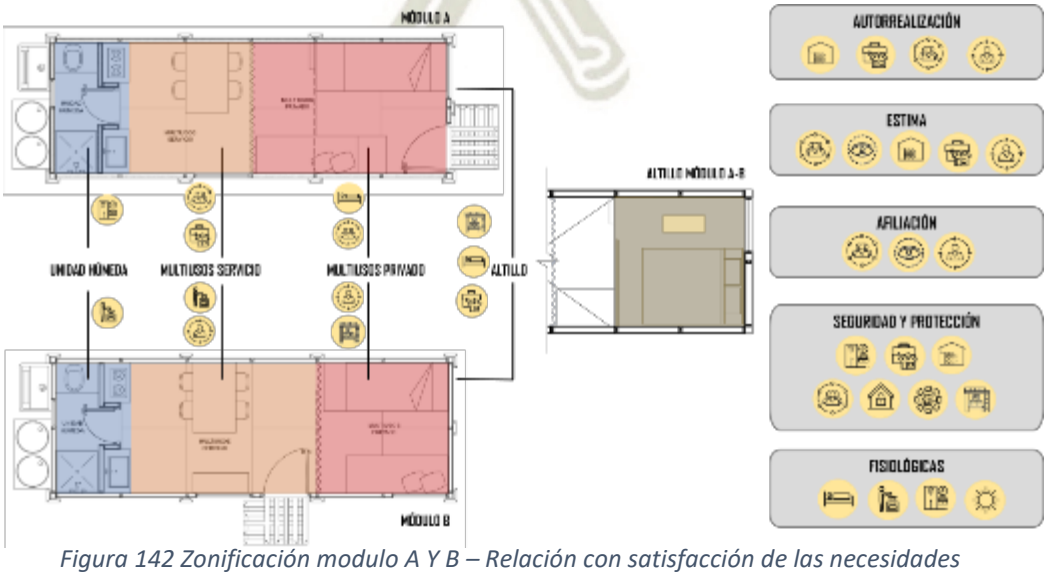
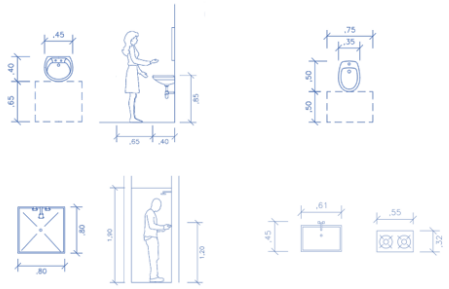
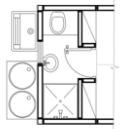


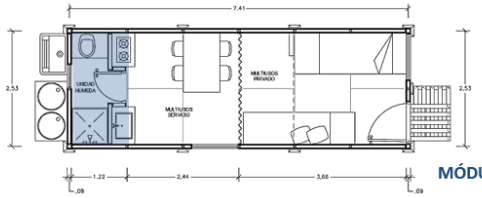
Figura 142 Zonificación modulo A Y B – Relación con satisfacción de las necesidades

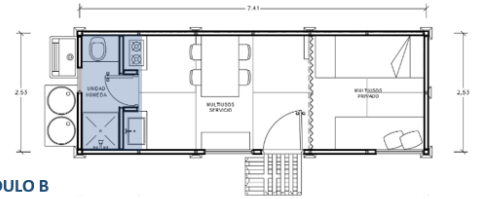
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

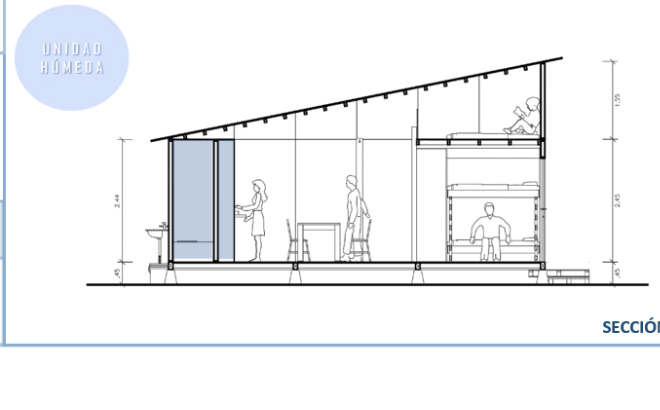
a) Unidad húmeda – Módulo A-B

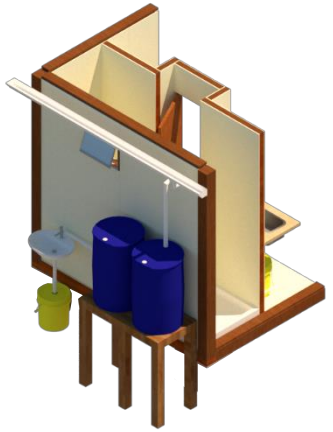
HABITADOR-ES (USUARIO)	FAMILIA					
N° USUARIOS	1					
NECESIDAD	FISIOLÓGICAS – SEGURIDAD Y PROTECCIÓN					
ACTIVIDAD ESPACIO	IR AL BAÑO, BAÑARSE, LAVARSE LOS DIENTES, COCINAR					
	UNIDAD HÚMEDA					
MOBILIARIO	CANTIDAD	ANÁLISIS DIMENSIONAL				
COCINA	1					
LAVATORIO 1 POZA	2					
BAÑO SECO	1					
DUCHA	1					
CILINDRO DE AGUA	2					
FLEXIBILIDAD						
INSTALACIONES QUE NECESITA	AGUA POTABLE	AGUAS SERVIDAS	ENERGIA ELECTRICA	ILUMINACION NATURAL	VENTILACION NATURAL	
	X	X	X	X	X	

ESQUEMA GRÁFICO









b) Espacio multiusos servicio

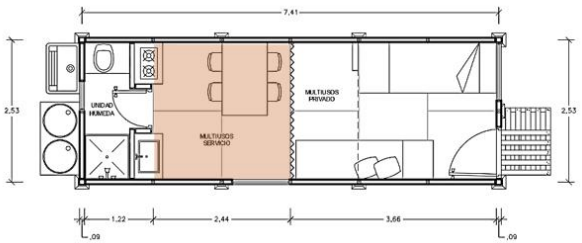
- **Módulo A**

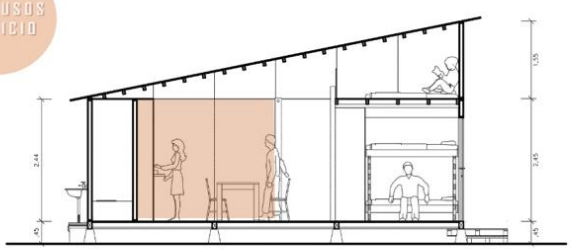
HABITADOR-ES (USUARIO)	FAMILIA	
N° USUARIOS	DE 1 A 6	
NECESIDAD	FISIOLÓGICAS – SEGURIDAD Y PROTECCIÓN – AFILIACIÓN - AUTORREALIZACIÓN	
ACTIVIDAD ESPACIO	SOCIALIZAR, COCINAR, LEER Y ESTUDIAR, TRABJAR, COMER	
	MULTIUSOS SERVICIO	
MOBILIARIO	CANTIDAD	ANÁLISIS DIMENSIONAL
MESA PLEGABLE	1	
ESTANTE	1	
FLEXIBILIDAD		

AGUA POTABLE	AGUAS SERVIDAS	ENERGIA ELECTRICA	ILUMINACION NATURAL	VENTILACION NATURAL
INSTALACIONES QUE NECESITA				
		X	X	X

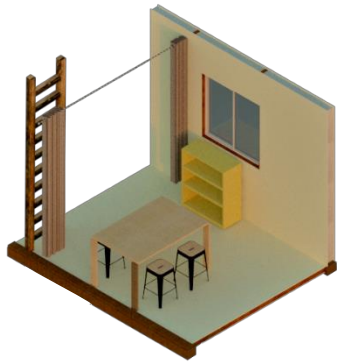
ESQUEMA GRÁFICO

ÁREA TOTAL: 6.64 m2

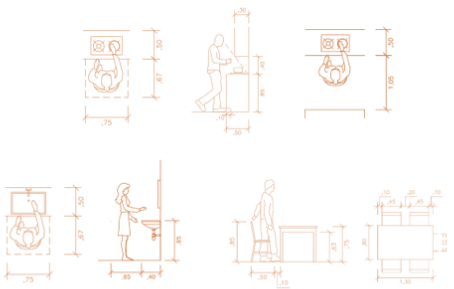
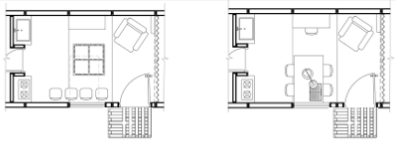




SECCIÓN

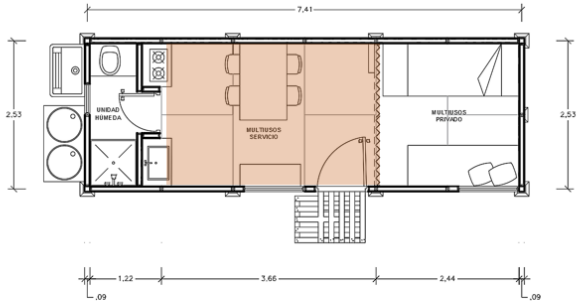


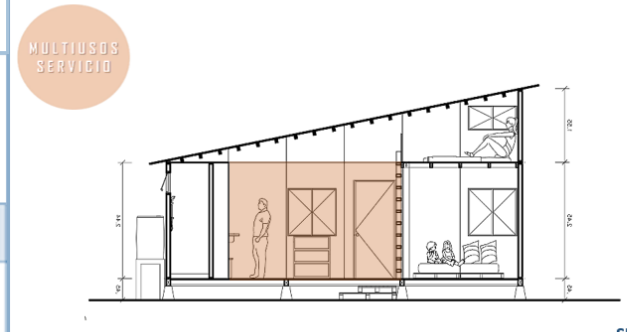
- **Módulo B**

HABITADOR-ES (USUARIO)	FAMILIA				
N° USUARIOS	DE 1 A 6				
NECESIDAD	FISIOLÓGICAS – SEGURIDAD Y PROTECCIÓN – AFILIACIÓN - AUTORREALIZACIÓN				
ACTIVIDAD	SOCIALIZAR, COCINAR, LEER Y ESTUDIAR, TRABJAR, COMER				
ESPACIO	MULTIUSOS SERVICIO				
MOBILIARIO	CANTIDAD	ANÁLISIS DIMENSIONAL			
MESA PLEGABLE	1				
ESTANTE	1				
FLEXIBILIDAD					
INSTALACIONES QUE NECESITA	AGUA POTABLE	AGUAS SERVIDAS	ENERGIA ELECTRICA	ILUMINACION NATURAL	VENTILACION NATURAL
			X	X	X

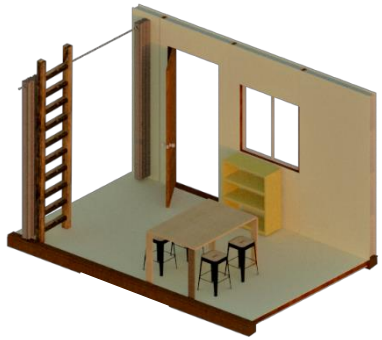
ESQUEMA GRÁFICO

ÁREA TOTAL: 9.97 m2



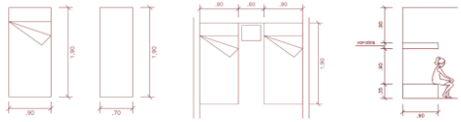
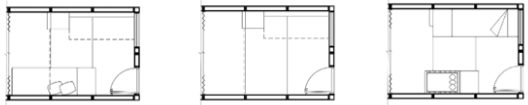


SECCIÓN



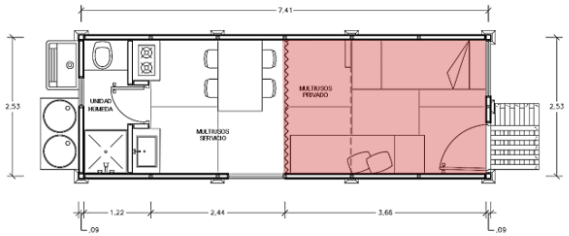
c) Espacio multiusos privado

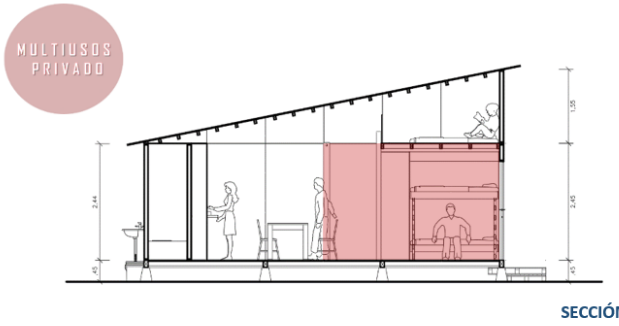
- **Módulo A**

HABITADOR-ES (USUARIO)	FAMILIA		
Nº USUARIOS	DE 1 A 4		
NECESIDAD	FISIOLÓGICAS – SEGURIDAD Y PROTECCIÓN – AAFILIACIÓN - ESTIMA		
ACTIVIDAD ESPACIO	INTIMIDAD, VESTIRSE, DORMIR, SOCIALIZAR		
	MULTIUSOS PRIVADO		
MOBILIARIO	CANTIDAD	ANÁLISIS DIMENSIONAL	
CAMAROTE	1		
SOFÁ CAMA DE PALETTES	1		
FLEXIBILIDAD			
INSTALACIONES QUE NECESITA	AGUA POTABLE	AGUAS SERVIDAS	ENERGIA ELECTRICA: X; ILUMINACION NATURAL: X; VENTILACION NATURAL: X

ESQUEMA GRÁFICO

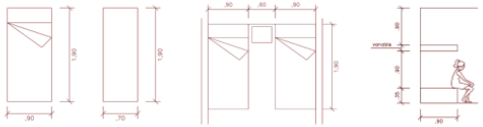
ÁREA TOTAL: 10.35 m2





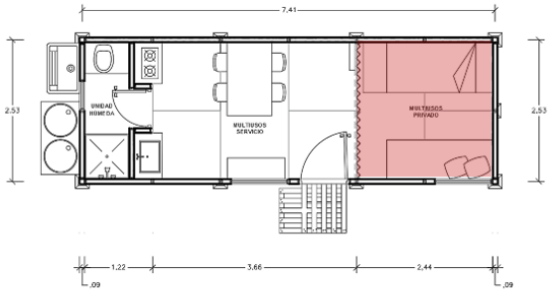
SECCIÓN

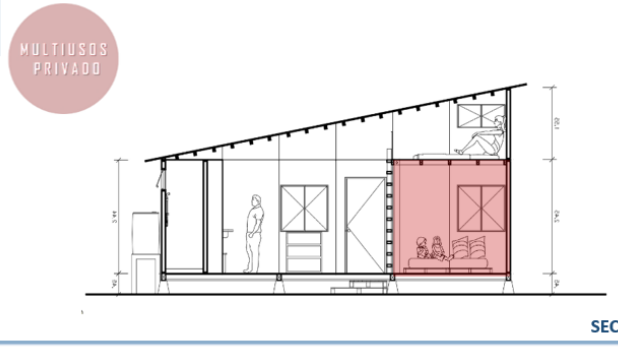
- **Módulo B**

HABITADOR-ES (USUARIO)	FAMILIA				
N° USUARIOS	DE 1 A 4				
NECESIDAD	FISIOLÓGICAS – SEGURIDAD Y PROTECCIÓN – AAFILIACIÓN - ESTIMA				
ACTIVIDAD ESPACIO	INTIMIDAD, VESTIRSE, DORMIR, SOCIALIZAR				
	MULTIUSOS PRIVADO				
MOBILIARIO	CANTIDAD	ANÁLISIS DIMENSIONAL			
CAMAROTE	1				
SOFÁ CAMA DE PALETTES	1				
FLEXIBILIDAD					
INSTALACIONES QUE NECESITA	AGUA POTABLE	AGUAS SERVIDAS	ENERGIA ELECTRICA	ILUMINACION NATURAL	VENTILACION NATURAL
			X	X	X

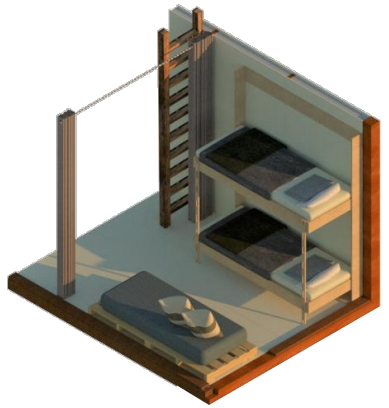
ESQUEMA GRÁFICO

ÁREA TOTAL: 7.03 m2

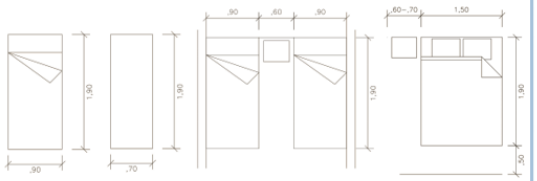




SECCIÓN

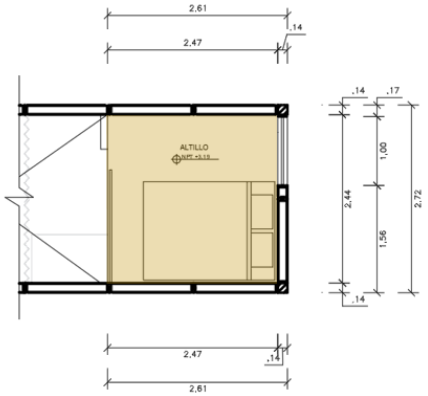


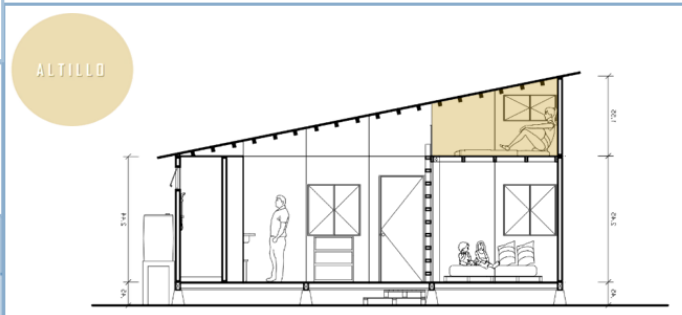
d) Altillo – Módulo A-B

HABITADOR-ES (USUARIO)	FAMILIA				
Nº USUARIOS	DE 1 A 2				
NECESIDAD	FISIOLÓGICAS – SEGURIDAD Y PROTECCIÓN - AUTORREALIZACIÓN				
ACTIVIDAD ESPACIO	JUGAR, ESTUDIAR, ALMACENAR, DORMIR				
	ALTILLO				
MOBILIARIO	CANTIDAD	ANÁLISIS DIMENSIONAL			
ESCALERA	1				
COLCHONETA	1				
FLEXIBILIDAD					
INSTALACIONES QUE NECESITA	AGUA POTABLE	AGUAS SERVIDAS	ENERGIA ELECTRICA	ILUMINACION NATURAL	VENTILACION NATURAL
			X	X	X

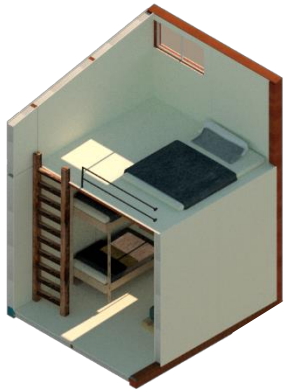
ESQUEMA GRÁFICO

ÁREA TOTAL: 7.03 m2





SECCIÓN



REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

4.8. Instalaciones de servicios

En el contexto de la Emergencia las soluciones de acceso a servicios de agua y electricidad suelen ser pensadas como respuestas en forma de instalaciones comunes, encargadas de satisfacer a grupos de familias conjuntos, nuestra propuesta busca integrar un núcleo sanitario por vivienda, el cual logre definir el carácter permanente de la propuesta y aportar a las condiciones de habitabilidad del módulo respondiendo a las necesidades básicas al interior de la vivienda tomando en cuenta que las soluciones comunitarias pueden traer consigo aspectos problemáticos como: "la vergüenza, los tabúes culturales, la accesibilidad física y las cuestiones de privacidad y seguridad" (Asociación Esfera, 2018)

Se presentan dos posibilidades, en primer lugar, instalaciones para zonas donde no se encuentran habilitadas las conexiones y acceso a suministros de agua y sistemas convencionales de desagüe y alcantarillado, se opta por el uso de alternativas ecológicas y económicas de fácil y rápida instalación, para el inodoro se opta por el uso de baños secos, cuyo funcionamiento y componentes han sido explicados en la propuesta arquitectónica, bajo una premisa de descomposición aeróbica y la adición de elementos secantes y un elemento que funcione como contenedor temporal hasta lograr las conexiones necesarias a las redes de alcantarillado, en cuanto al lavatorio y ducha, se opta por un sistema de captación y almacenamiento de agua de lluvias fundamentado en la ocurrencia de este fenómeno como uno de los principales desastres en el país, además del uso de duchas portátiles, en cuanto a las redes de desagüe, las aguas grises de lavatorio, duchas e inodoro serán conducidas a trampas de grasa tomando en cuenta recomendaciones como el uso de bio-jardíneras que permiten el tratamiento de aguas grises y la oportunidad de utilizarlas como riego para árboles y cultivos.

Se toma en cuenta también la posibilidad de no tener acceso a agua de lluvias en determinadas zonas del país, para esto se tiene en mente los contenedores de agua proporcionados por los organismos de ayuda que servirán como recurso para almacenar agua en la vivienda proporcionada por camiones cisterna en el contexto de emergencia y el uso de duchas portátiles de fácil acceso en el mercado, como opción alternativa se recomienda la instalación de tanques elevados con bomba eléctrica acompañado del uso de tanques cisternas enterrados para el abastecimiento de las viviendas en caso de contar con servicios comunitarios.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

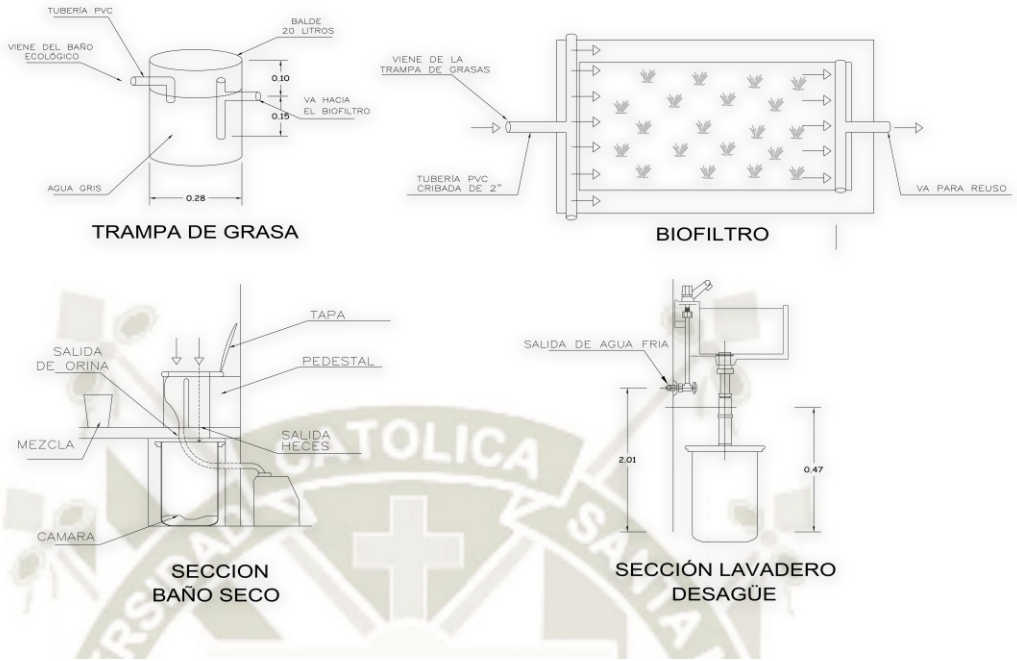


Figura 145 Detalles de intalaciones instalaciones sanitarias. Fuente: Elaboración propia

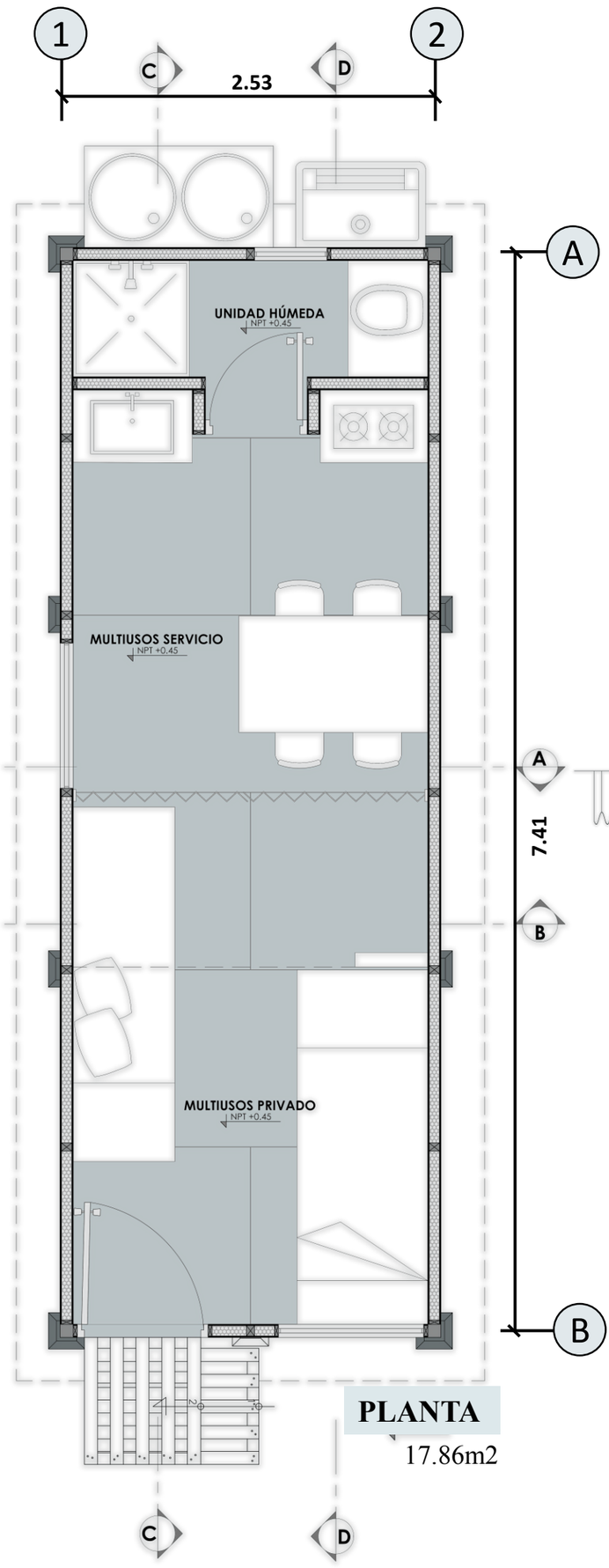
En segundo lugar, se presentan los planos de instalaciones para zonas con habilitación de servicios de agua y desagüe y construcciones en sitio cuando sean permitidas, las instalaciones propuestas podrán ser utilizadas también para una instalación posterior tras la habilitación futura de los servicios en las zonas de asentamiento asignadas.

En cuanto a instalaciones eléctricas, se toma en cuenta los Kits de Bienes de Ayuda Humanitarias otorgados por INDECI, entre estos, un kit de iluminación compuesto por un panel solar, regulador, batería, dos focos e inversor que serán utilizados como respuesta inmediata para satisfacer las necesidades de iluminación y electricidad de la vivienda, posteriormente se podrán instalar las conexiones hacia la red eléctrica permanente.

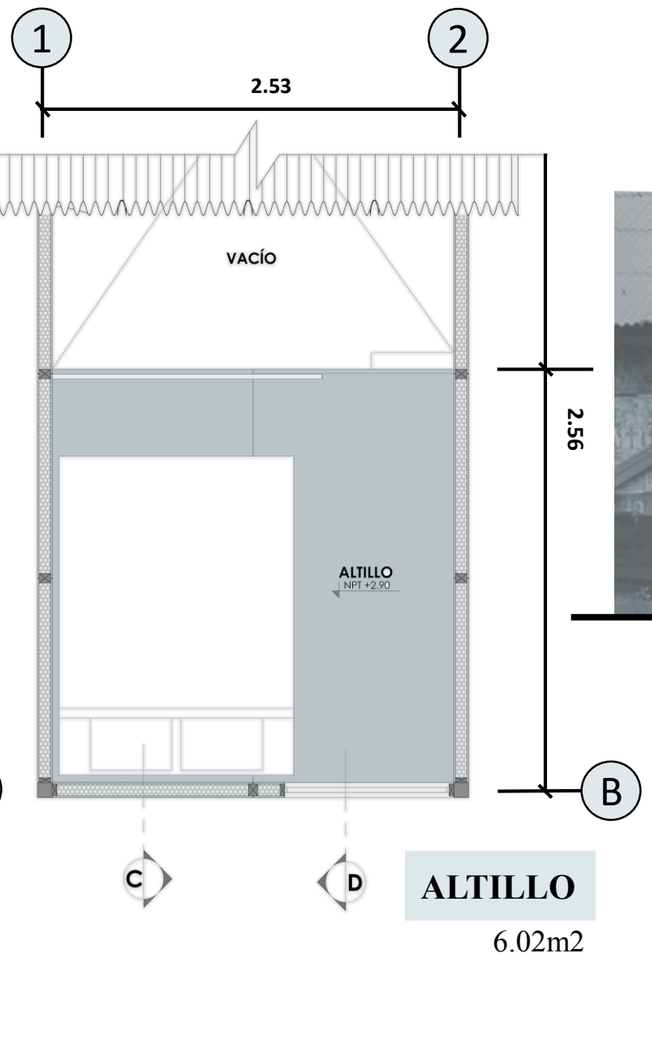
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

MÓDULO A

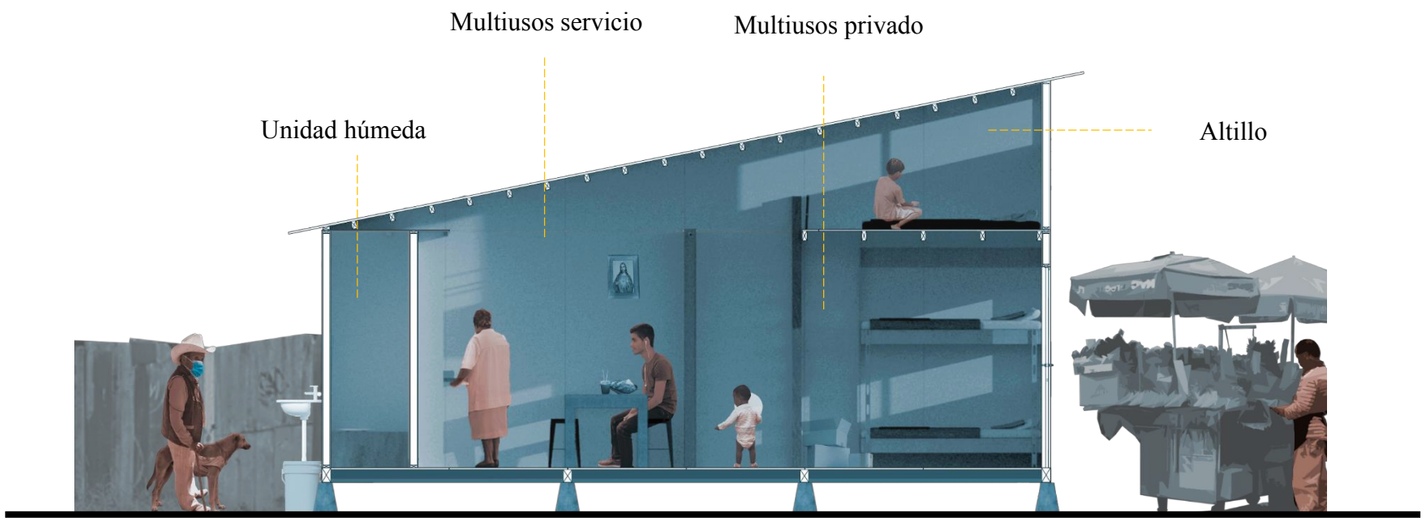
Para frentes mínimos



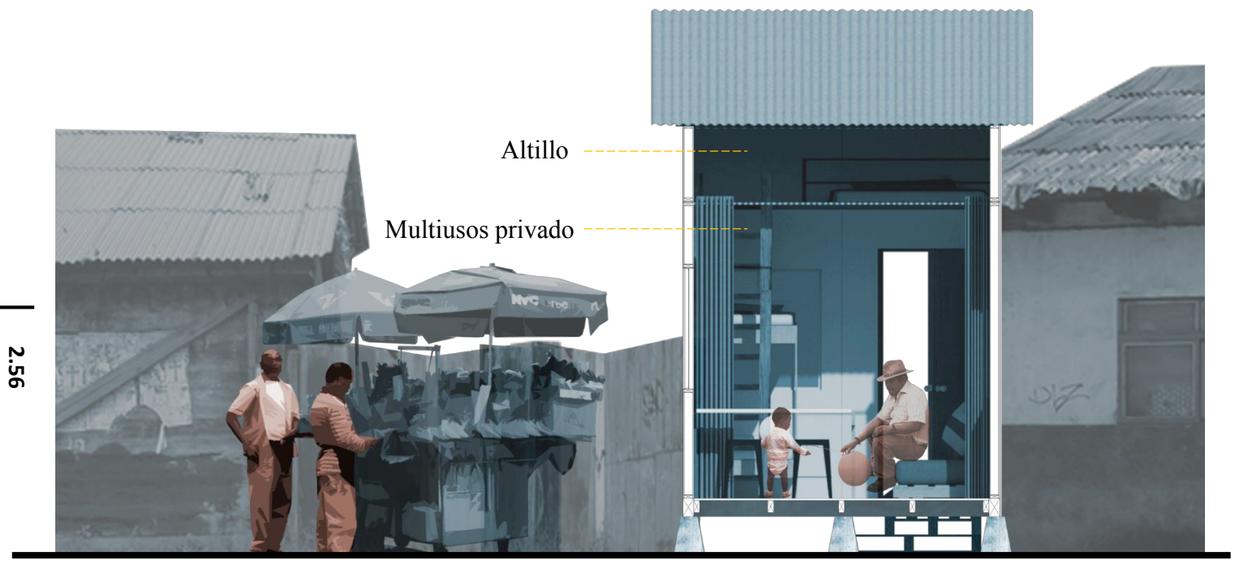
PLANTA
17.86m2



ALTILLO
6.02m2



CORTE C-C



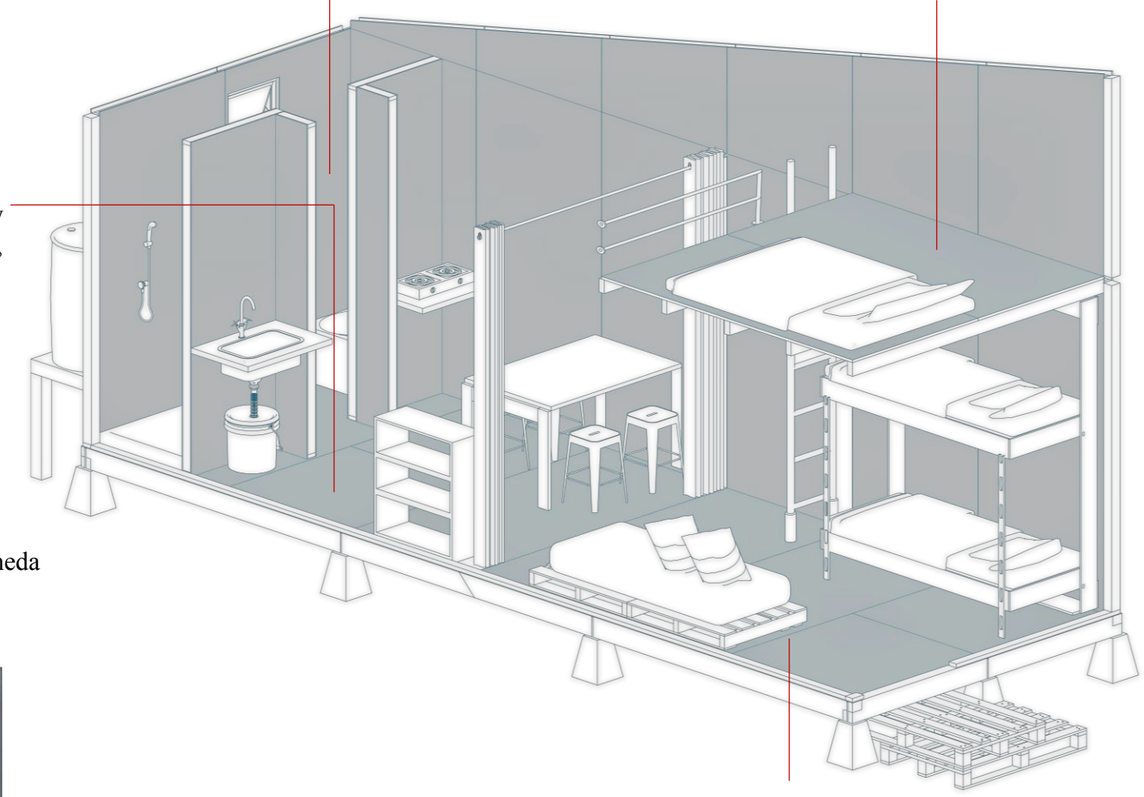
CORTE B-B

Módulo diseñado para asentamiento en terreno de frente mínimo, con medidas de 2.62m de frente x 7.50m de lado y con una altura de 4.40m, diseñado para albergar familias de 5 integrantes con variaciones según mobiliario

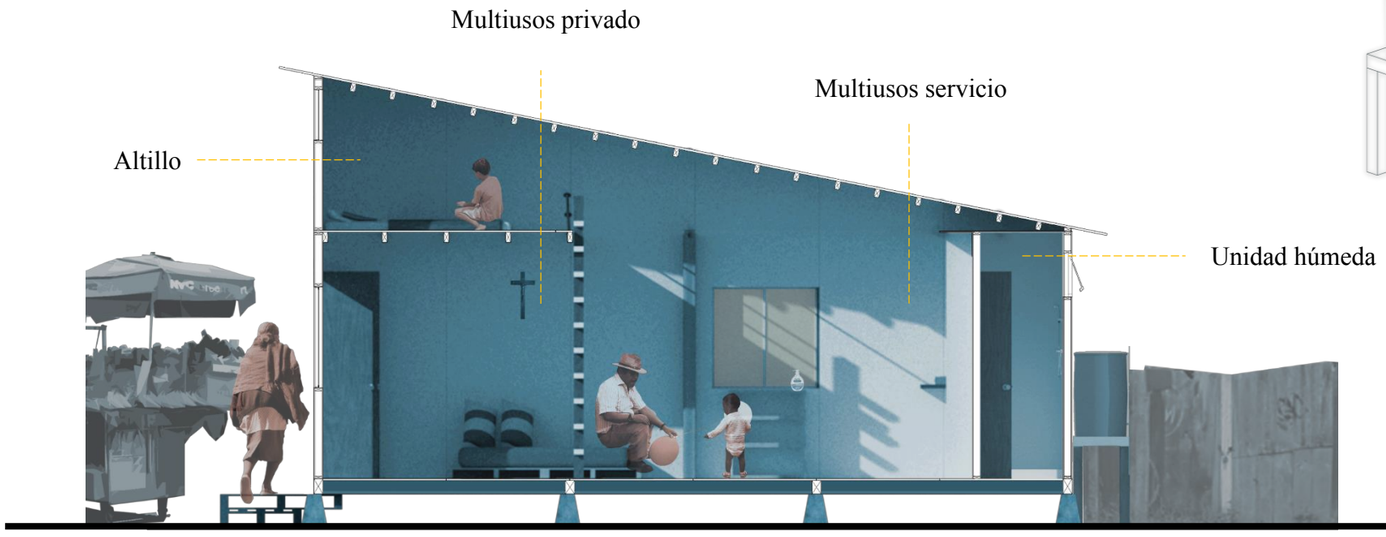
UNIDAD HÚMEDA
Área: 3.70m2
Para realizar actividades de aseo personal, necesidades básicas y limpieza.

MULTIUSOS SERVICIO
Área: 6.64m2
Espacio multifuncional para actividades de preparación y consumo de alimentos, ocio, trabajo y socialización.

ALTILLO
Área: 7.03m2
Espacio de carácter multifuncional que puede albergar actividades de descanso, ocio, trabajo o almacenamiento

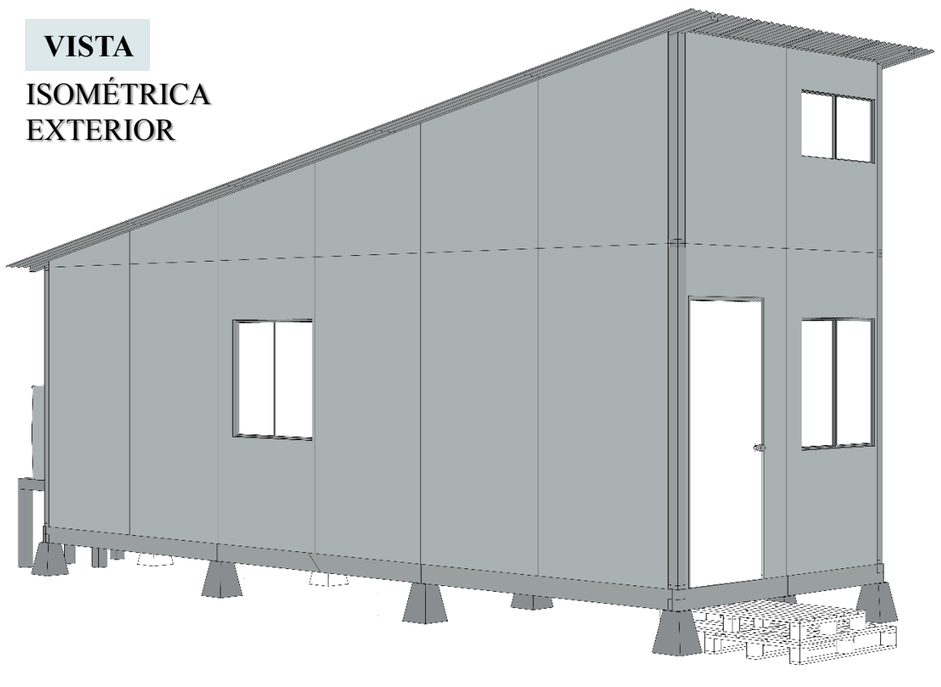


MULTIUSOS PRIVADO
Área: 10.35m2
Espacio multifuncional para actividades de descanso, ocio y socialización

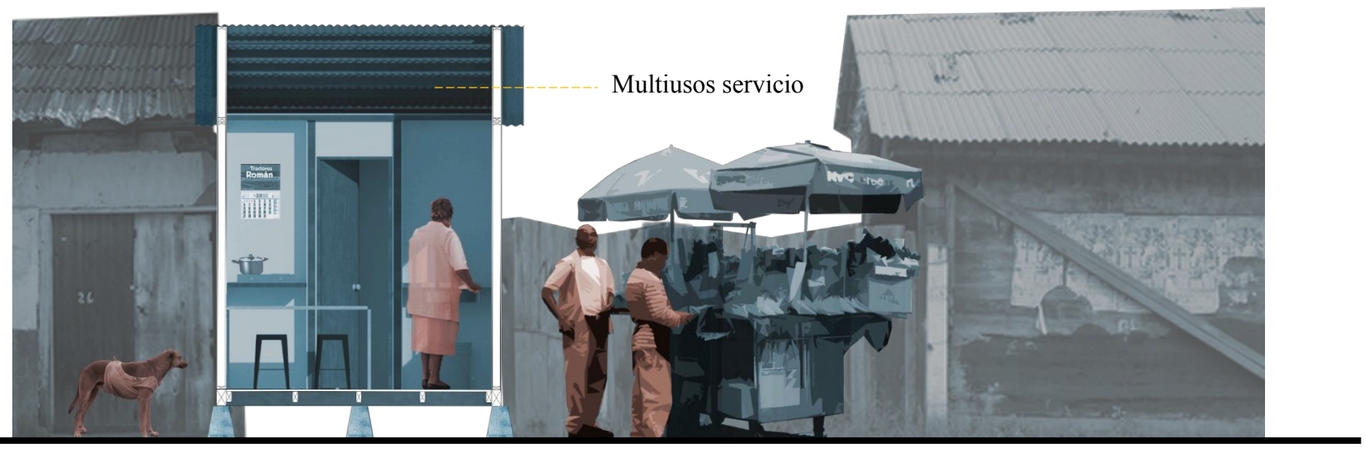


CORTE D-D

VISTA
ISOMÉTRICA
EXTERIOR



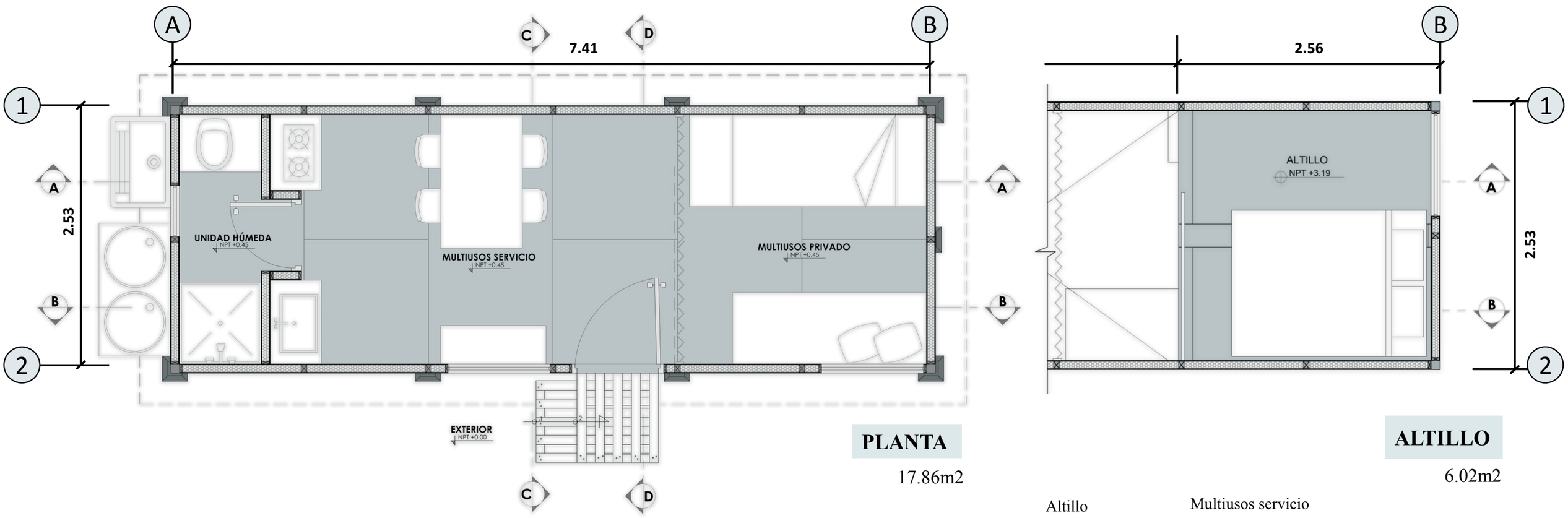
VISTA
ISOMÉTRICA
INTERIOR



CORTE A-A

MÓDULO B

Para frentes mayores



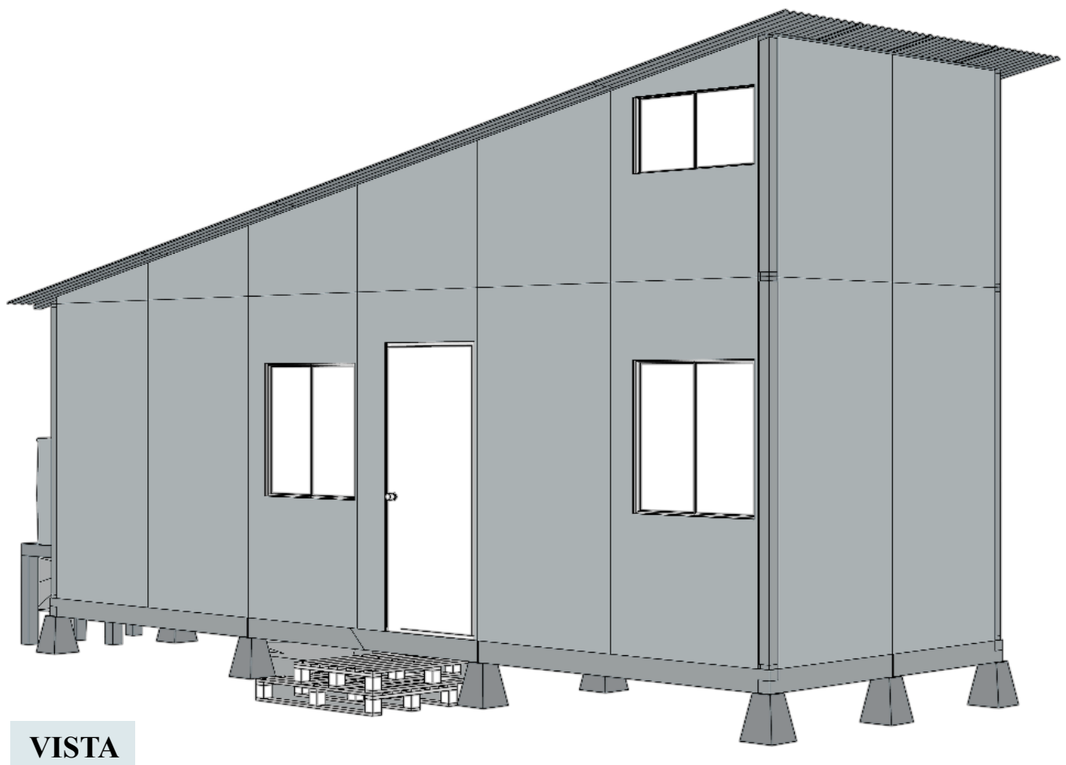
PLANTA

17.86m2

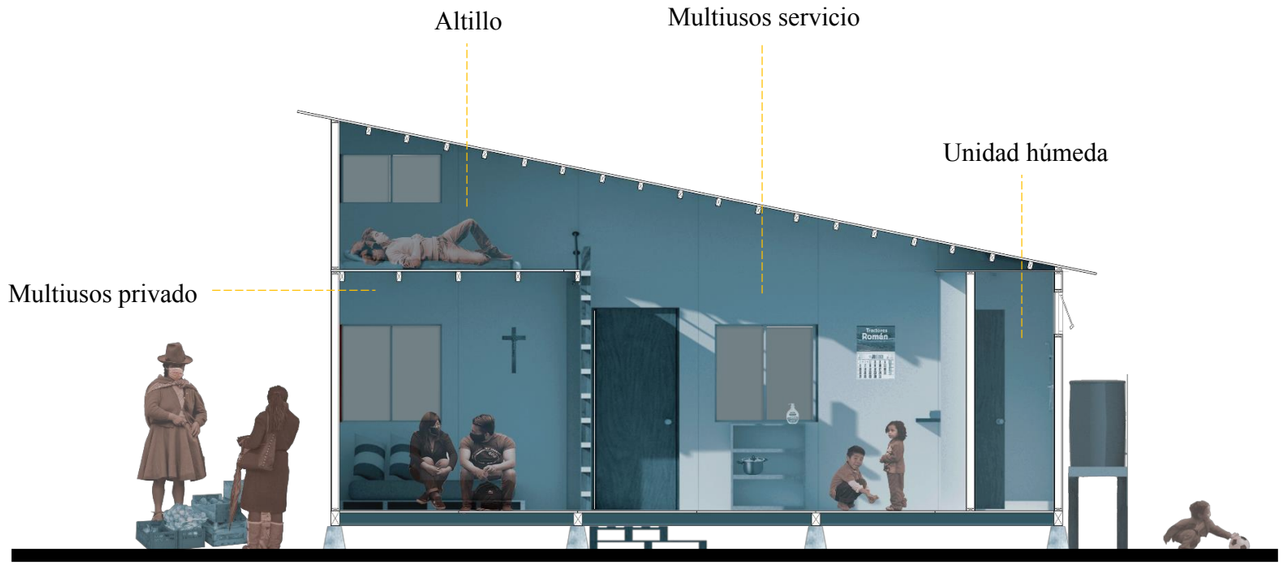
ALTILLO

6.02m2

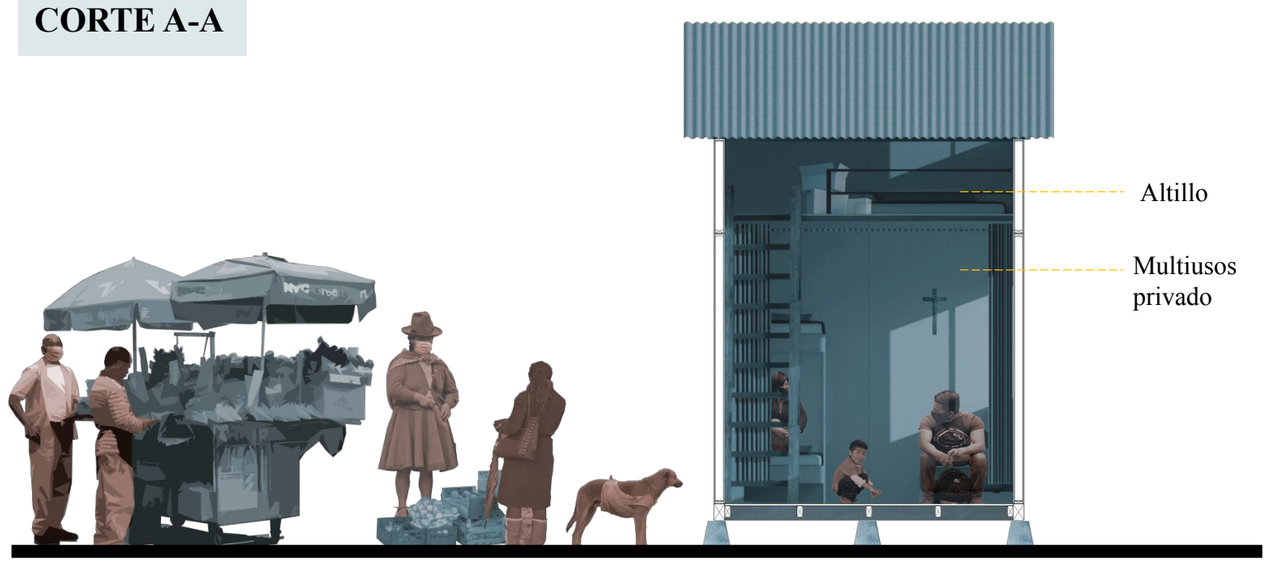
Módulo diseñado para asentamiento en terreno de frente amplio, con medidas de 2.62m de frente x 7.50m de lado y con una altura de 4.40m, diseñado para albergar familias de 5 integrantes con variaciones según mobiliario



VISTA
ISOMÉTRICA
EXTERIOR



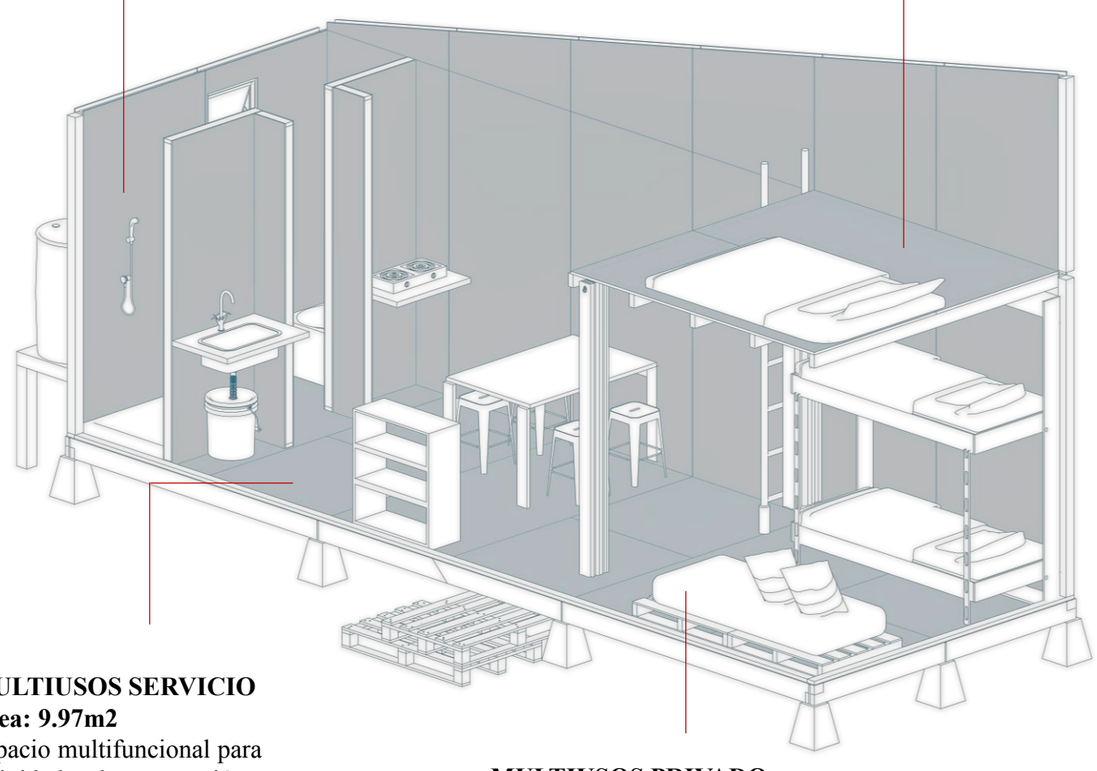
CORTE A-A



CORTE B-B

UNIDAD HÚMEDA
Área: 3.70m2
Para realizar actividades de aseo personal, necesidades básicas y limpieza.

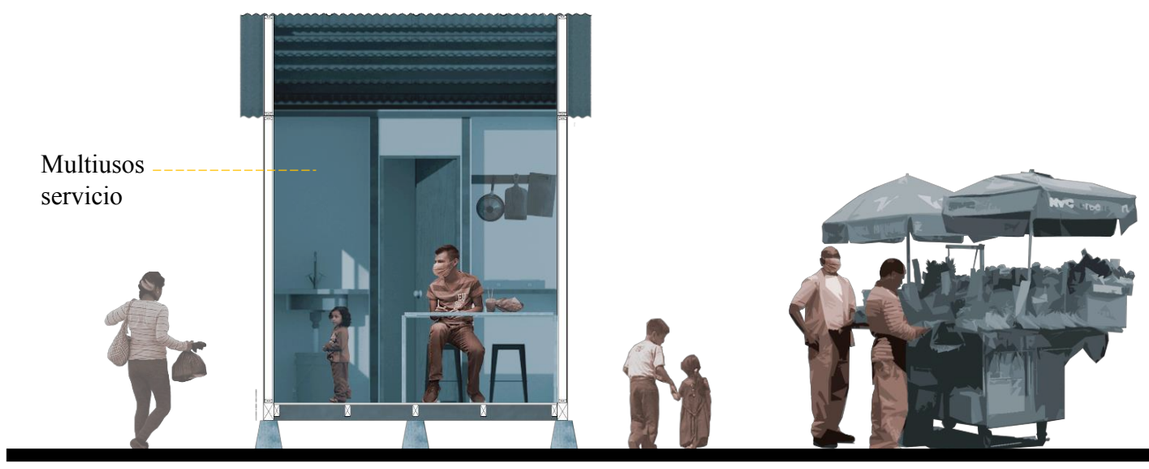
ALTILLO
Área: 7.03m2
Espacio de carácter multifuncional que puede albergar actividades de descanso, ocio, trabajo o almacenamiento



MULTIUSOS SERVICIO
Área: 9.97m2
Espacio multifuncional para actividades de preparación y consumo de alimentos, ocio, trabajo y socialización.

MULTIUSOS PRIVADO
Área: 7.03m2
Espacio multifuncional para actividades de descanso, ocio y socialización

CORTE C-C



CORTE D-D

VISTA
ISOMÉTRICA
INTERIOR

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

4.9.1. Imágenes

Planta del módulo A

Vista exterior del módulo A

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Sección A-A'

Sección B-B'

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

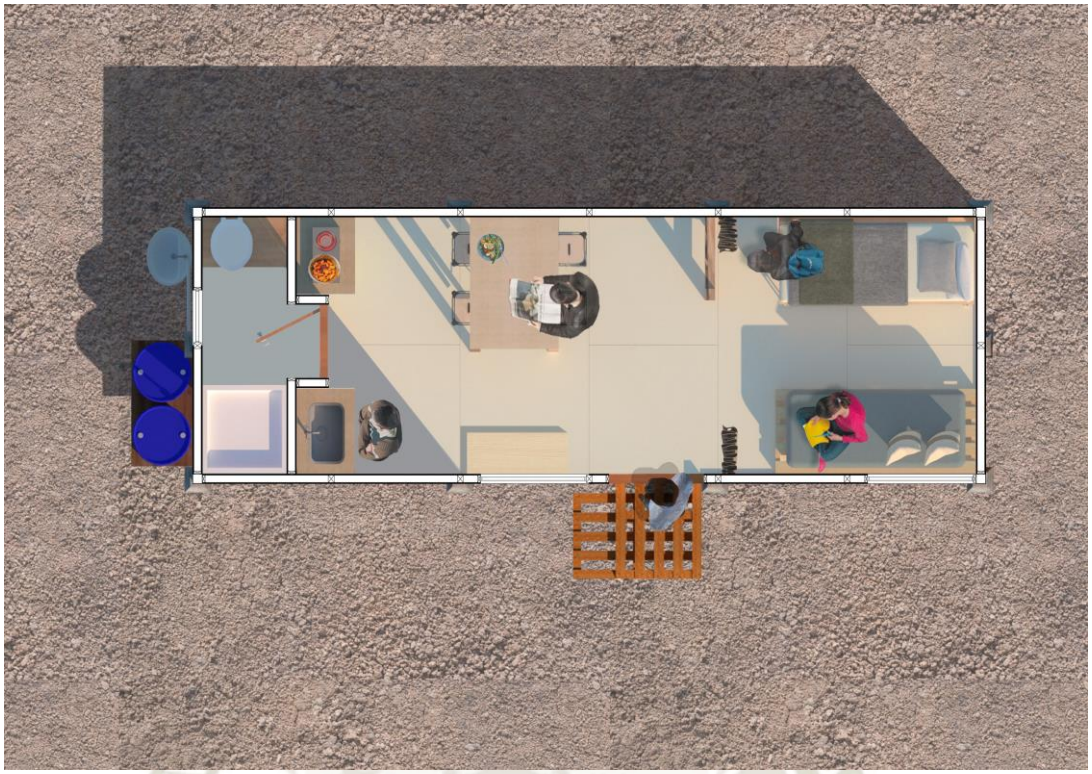
Sección C-C'

Sección D-D'

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



Planta del módulo B

Vista exterior del módulo B

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Sección A-A'

Sección B-B'

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Sección C-C'

Sección D-D'

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

ESCENARIOS

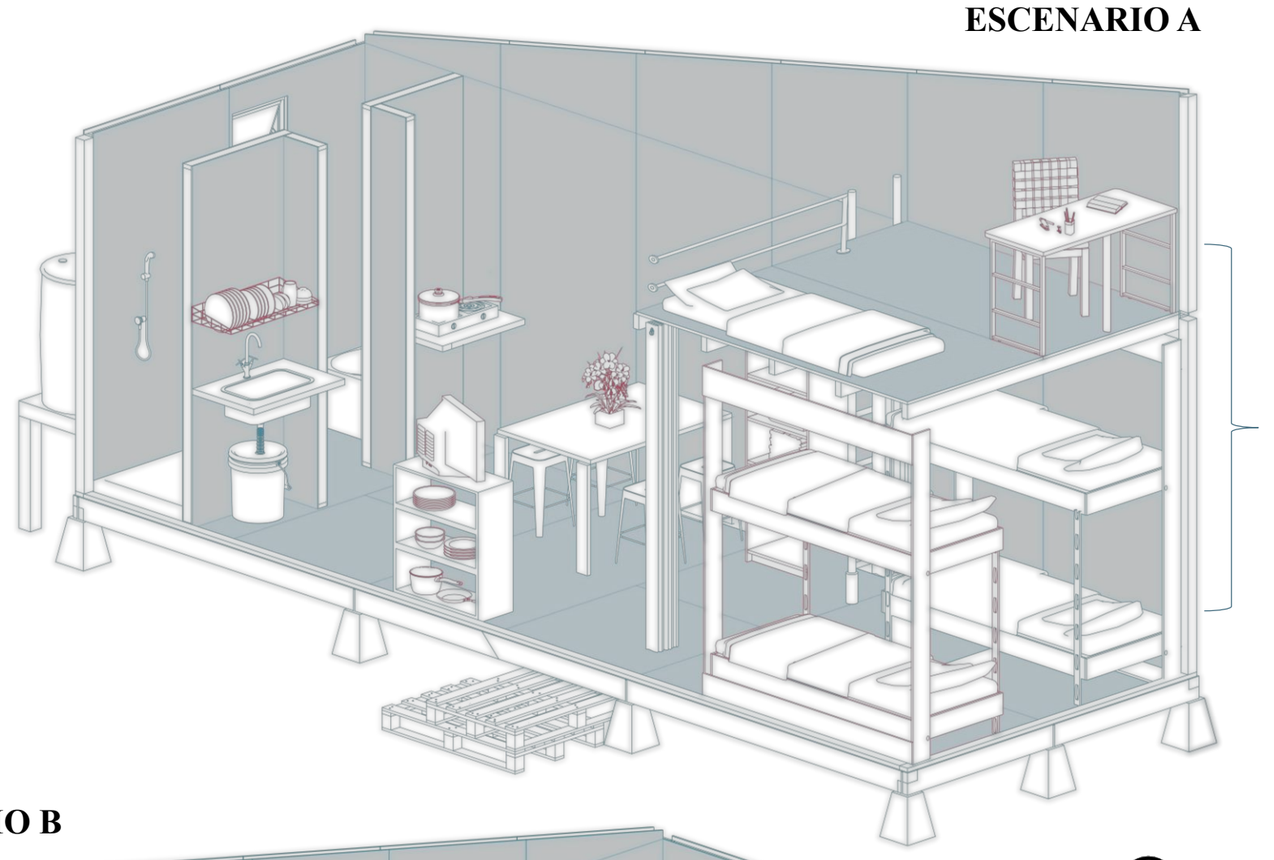
Posibilidades de habitar el módulo según los requerimientos de los usuarios, la flexibilidad del espacio y la disposición del mobiliario.

ESCENARIO A

En este escenario la privacidad se ve reducida debido a la ocupación máxima del módulo

FAMILIA DE 5 A 6 MIEMBROS

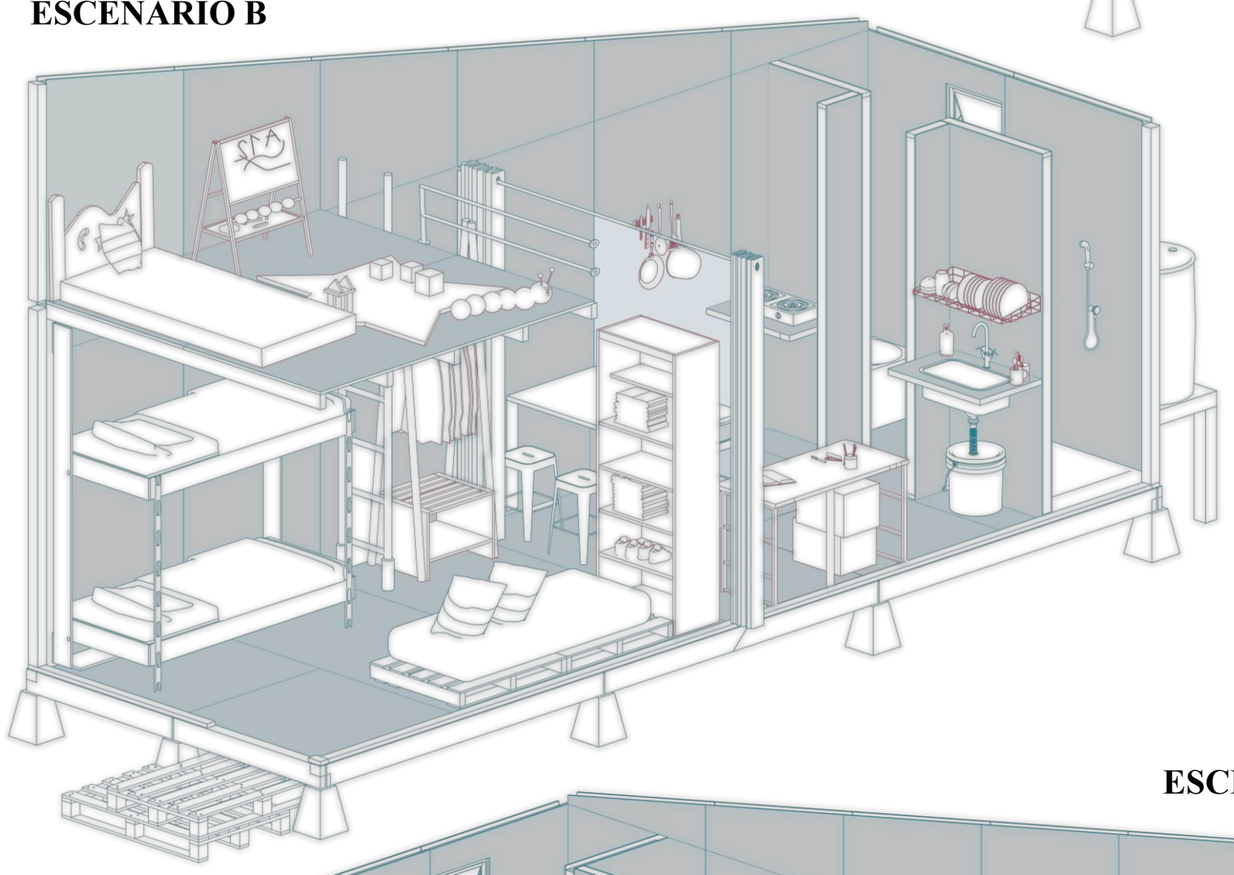
La zona multiusos servicio no modifica su función básica permitiendo actividades de socialización y trabajo.

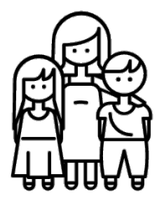


Zona multiusos privada con 2 camarotes que acomodan a 4 personas y altillo que puede acomodar hasta 2 personas.

ESCENARIO B

Zona multiusos privada con 1 camarote que acomoda 2 personas y una tarima de palletes que puede ser utilizada para socialización o espacio extra de descanso, un altillo que puede albergar hasta 2 personas, en este caso una habitación infantil con espacio de juego





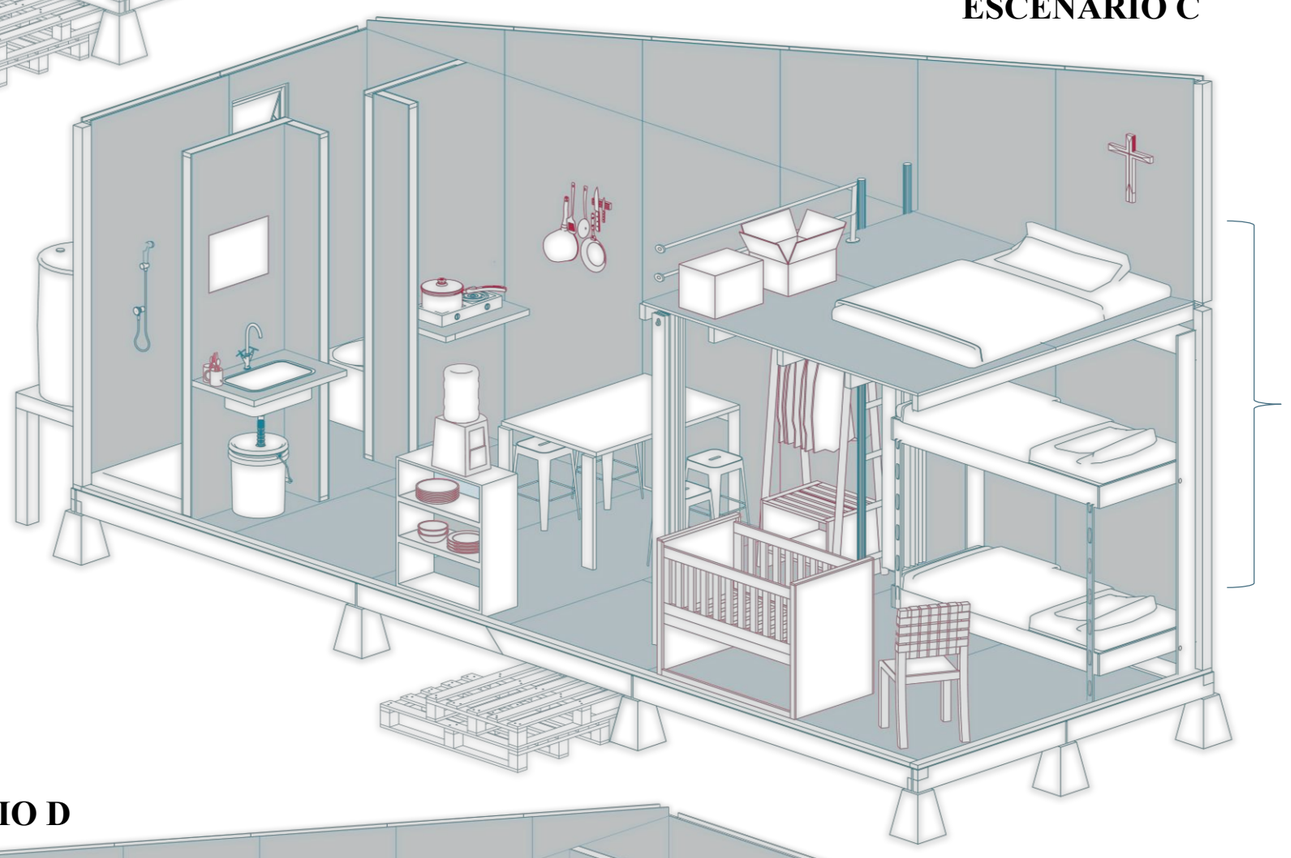
FAMILIA DE 3 A 4 MIEMBROS

La zona multiusos servicio que sostiene además de sus funciones básicas, actividades de estudio o trabajo.

ESCENARIO C

FAMILIA DE 4 A 5 MIEMBROS

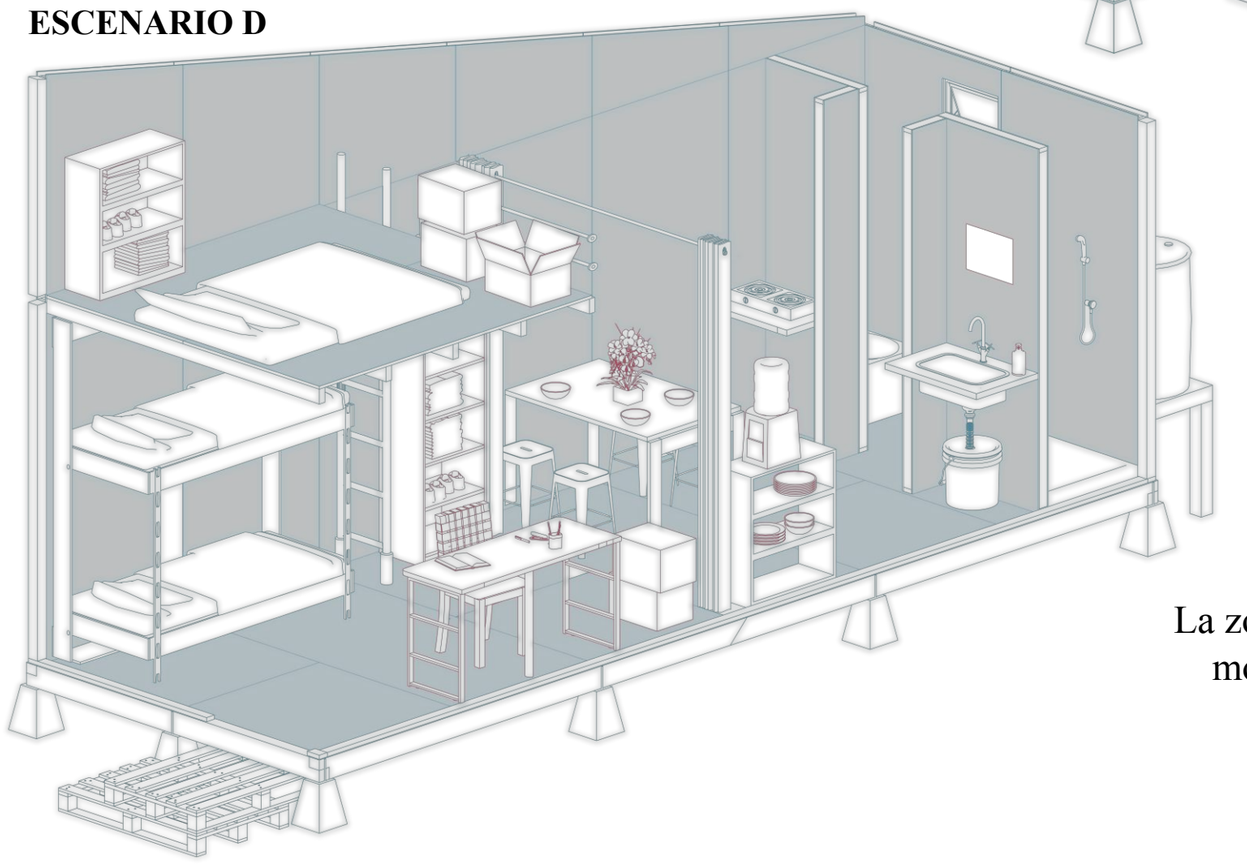
En este escenario la zona multiusos privada se convierte principalmente en zona de descanso y el resto de actividades se mantiene en la zona adyacente

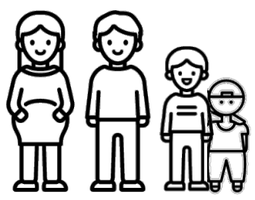


Zona multiusos privada con 1 camarote que acomoda 2 personas y una cuna para infantes, un altillo que alberga hasta 2 personas y espacio del almacenamiento con mayor privacidad.

ESCENARIO D

Zona multiusos privada con 1 camarote que acomoda 2 personas y un espacio de trabajo o estudio, un altillo que puede albergar hasta 2 personas y espacio de almacenamiento con mayor privacidad.





FAMILIA DE 3 A 4 MIEMBROS

La zona multiusos servicio no modifica su función básica.

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

4.10.1. Imágenes

Escenario A

Escenario B

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Escenario c

Escenario d

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

4.11. La adaptabilidad del módulo

El diseño propuesto en la presente investigación genera un módulo a manera de núcleo básico, capaz de satisfacer las necesidades de los usuarios al interior de la vivienda, con esto en mente es necesario reconocer y tomar en consideración el contexto donde se vaya a implantar el módulo base, especialmente en un país como el nuestro donde las regiones, climas y las condicionantes físicas de cada territorio son variadas e implican resolver determinantes específicas de diseño para lograr el confort y habitabilidad de la vivienda a largo plazo.

La primera estrategia adoptada para lograr la adaptación del módulo es la adición de una galería solar, esta funcionará como una estrategia de diseño solar pasivo que será adaptada de acuerdo a las condiciones climáticas, tomando en consideración climas cálidos y lluviosos característicos en la región Selva del país, climas áridos y cálidos de la región Costa y climas frígidos y templados de la región Sierra, la galería solar actúa como un regulador térmico para toda la casa funcionando como espacio intermedio entre el ambiente interior de la vivienda y el clima predominante, este espacio podrá adoptar dos formas dependiendo de la necesidad del contexto y clima.

En primer lugar, para las zonas de climas cálidos y lluviosos se plantea la galería solar a manera de porche, como zona protegida del sol y la lluvia, este espacio servirá como lugar de estancia y expansión de la vivienda con condiciones térmicas de mejor confort que el espacio interior de la misma, para esta zona se adaptan además otras estrategias como la elevación de la vivienda del suelo a través de apoyos con pies regulables, elevar la vivienda permitirá el paso del aire por debajo de la vivienda para mejorar el confort, protegerla de inundaciones, humedad e insectos, finalmente se plantea la posibilidad de mejorar la ventilación y confort de la vivienda mediante aberturas parciales o totales de los cerramientos para esto se plantea reemplazar los paneles irregulares por bastidores de madera protegidos con mallas mosquiteras,

En segundo lugar, para zonas de climas frígidos y templados se plantea un espacio a manera de invernadero capaz de acumular la energía solar en forma de calor y transferirla al módulo adyacente a través de la estrategia de muro trombe lograda con ventilaciones (orificios) en la parte superior e inferior de los paneles de la vivienda que permitirán el intercambio de calor y lograr alcanzar confort higrotérmico al interior de la vivienda de manera constante, otra estrategia que se adopta en esta zona es mejorar el aislamiento térmico de la cubierta empleando ichu, material que crece en grandes cantidades en la sierra peruana y puede ayudar a mitigar las bajas temperaturas características de esta región, adicionalmente se plantea el uso de una cámara de piedras en la base de la vivienda con el objetivo de aislar el módulo de vivienda

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

del frio proveniente del suelo, finalmente se plantea la reducción del tamaño de los vanos para mantener el calor al interior de la vivienda.

La elección del material del módulo base se ha fundamentado anteriormente por sus características y especificaciones técnicas como material que se puede usar de manera transversal en todas las regiones cumpliendo los requerimientos básicos estructurales y de confort no obstante, el trabajo modular que se planteó desde un principio permite la posibilidad de adaptar el módulo empleando materiales alternativos como bastidores de madera revestidos con diferentes materiales como adobe reforzado, paneles quincha, paneles SIP OSB, paneles de fibrocemento y demás materiales que sigan la medida estándar utilizada en la propuesta, esta premisa permite al usuario personalizar su vivienda y responder a condicionantes de carácter social, económico y geográfico de su entorno.

Finalmente, y a manera de premisa general se recomienda el estudio de la orientación de la vivienda al momento de ser implantada, tomando en consideración aspectos como la topografía, las visuales, las necesidades de privacidad, los vientos predominantes, entre otros aspectos.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

ADAPTABILIDAD DEL MÓDULO

A partir del uso de galerías solares según clima predominante

COBERTURA ICHU

Aislante térmico por el cual drena con facilidad el agua de lluvia

ENVOLVENTE POLICARBONATO

Funciona como invernadero como sistema de calefacción pasiva del interior de la vivienda

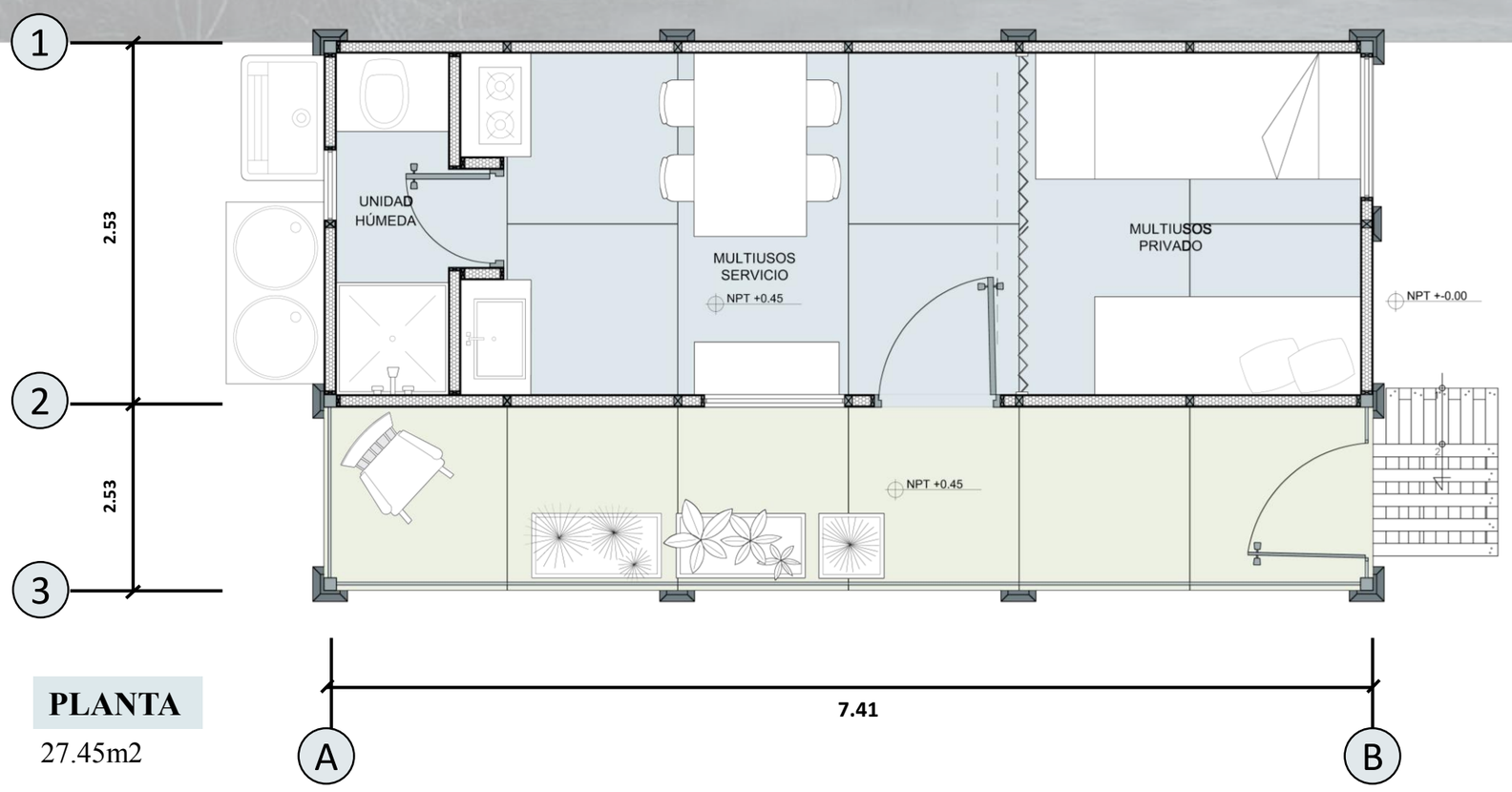
CÁMARA DE PIEDRA

Para aislar el módulo de vivienda del frío proveniente del suelo

MURO TROMBE

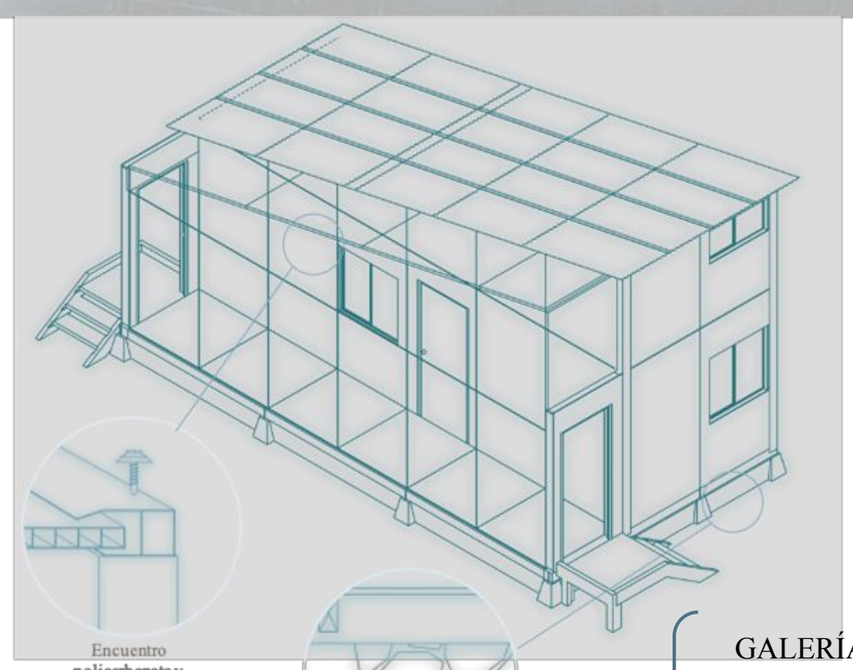
Acumulador de calor solar calienta la pared durante el día para ser aprovechado por la noche

CLIMA FRÍO

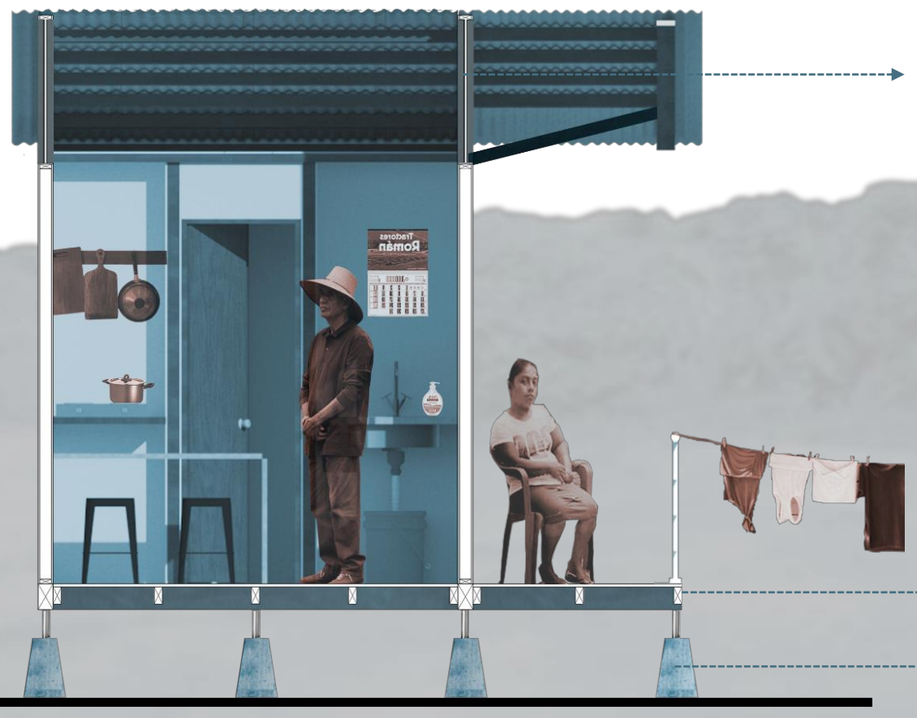


PLANTA

27.45m2



GALERÍA SOLAR TIPO INVERNADERO



VENTILACIÓN

Bastidores con malla mosquitera para aumentar el flujo de aire al interior de la vivienda y mejorar el confort térmico

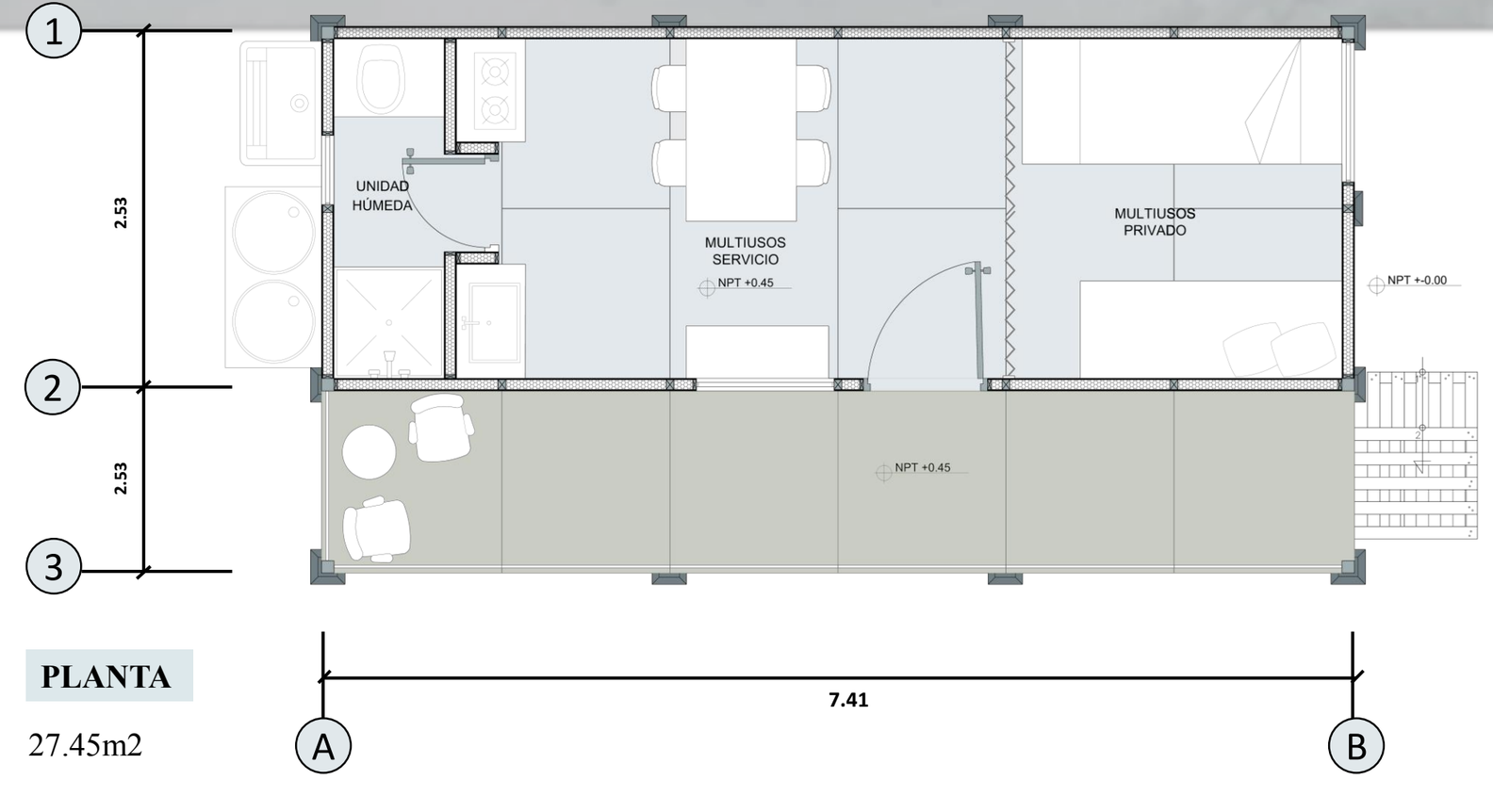
PORCHE

Espacio protegido del sol y la lluvia como zona de expansión y estancia al exterior de la vivienda

APOYOS CON PIES REGULABLES

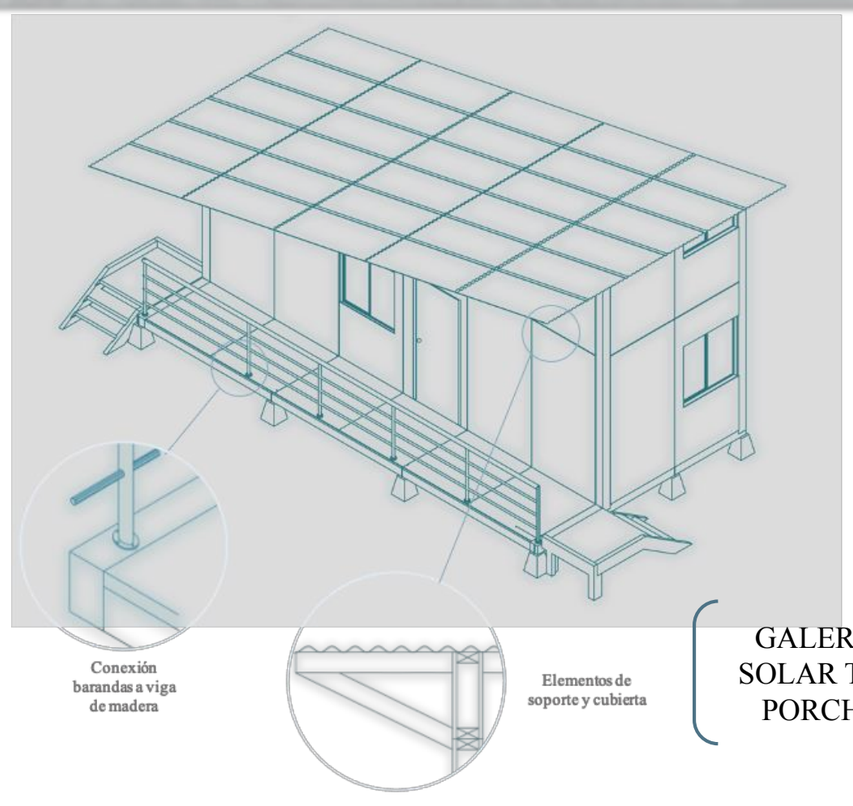
Para elevar a mayor altura la vivienda, permitir el flujo del aire y evitar riesgos por inundaciones, humedad e insectos.

CLIMA CÁLIDO



PLANTA

27.45m2



GALERÍA SOLAR TIPO PORCHE

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

4.11.1. Imágenes

Adaptabilidad del módulo a climas fríos

Adaptabilidad del módulo a climas cálidos

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

4.12. Ensamblaje del módulo base

A continuación, se desarrolla el proceso de instalación del módulo de vivienda propuesto con los pasos necesarios para su correcto montaje, transporte y manipulación, se darán alcances de diferentes aspectos del embalaje y transporte en base a información obtenida del documento "Viviendas de Emergencia. Bases técnicas y Normativas" (Garay, Pfenniger, Tapia, & Jorge, 2014).

a) Conceptos básicos

Uno de los criterios de diseño contempla el transporte y manipulación del módulo de vivienda propuesto mediante kits que permitan transportar e instalar fácilmente el producto protegiéndolo y evitando daños hasta la llegada al lugar donde se ubicará la nueva vivienda.

i. Sistema de embalaje

- El sistema de embalaje de los kits deberá asegurar la protección de los componentes contra lluvia, polvo, humedad, entre otros, si no se toman las precauciones necesarias el proceso de instalación será deficiente.
- El embalaje debe proteger los componentes de daños producidos por caídas, golpes, raspaduras, entre otros, especialmente los elementos frágiles como ventanas.
- Para el proceso de embalaje se utilizarán pallets que podrán ser incorporados como mobiliario del módulo propuesto con la finalidad de aprovechar los costos adicionales que trae consigo el transporte.
- Todos los componentes deberán contar con una identificación clara y concisa que deberán coincidir con los planos de montaje, procesos y manuales de instalación.

ii. Transporte y manipulación

- Se deberá optimizar las dimensiones de los paquetes para adaptarse a los medios disponibles en el país, tomando en consideración el ancho, altura y longitud máxima de los vehículos de carga (2,60mts x 4,10mts x 12,30mts), con la posibilidad de ajustarse a vehículos menores.

iii. Almacenamiento

- Los kits deben ser almacenados en una zona limpia y plana con suficiente espacio, además deberán ser ubicados bajo techo, de no ser así el embalaje debe otorgar suficiente resistencia a la intemperie, para protegerlos del agua, los kits estarán separados del piso por pallets o al menos por 3 barras de apoyo.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

iv. Desembalaje

- Como se menciona en "Viviendas de Emergencia. Bases técnicas y Normativas" (Garay, Pfenniger, Tapia, & Jorge, 2014):

"Los elementos y componentes, especialmente los paneles de piso y muros deberán embalarse bajo el concepto de FILO (First in Last out). Esto significa que se debe paletizar en el sentido inverso a la secuencia de montaje de manera que, al abrir el pallet o paquete, el primer elemento que se encuentre (que es el último que se ha embalado) sea el primero que se deba instalar en obra" (pág. 25)

- El kit se compone de 3 paquetes independientes apoyados sobre pallets que serán reutilizados como se mencionó anteriormente.
- El paquete deberá mantener una forma regular que permita la estabilidad y la posibilidad de apilarlos.
- Tanto los elementos complementarios como el kit de herramientas deberán estar identificados y embalados independientemente, asegurando su protección y se podrán incluir dentro de los espacios disponibles de cada paquete.

b) Embalaje

i. Bulto N°1

Incluye paneles muro, ventana y puerta, además de viguetasd de piso, monatnes de termino y elementos complementarios (uniones, pie derecho)

Figura 146 Bulto N°1 del kit de vivienda. Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

ii. Bulto N°2

Incluye paneles piso, paneles irregulares, cobertura, viguetas y elementos complementarios (uniones y pie derecho)

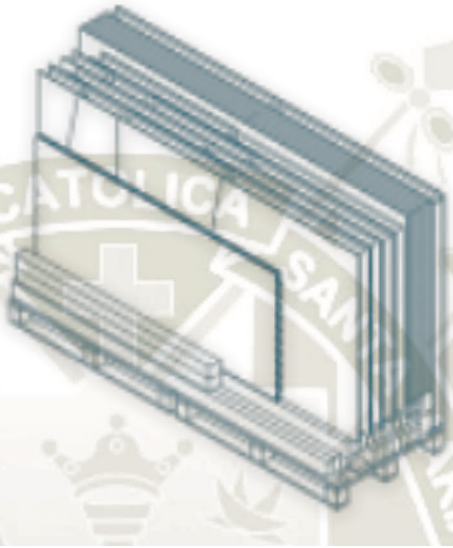


Figura 147 Bulto N°2 del kit de vivienda. Fuente: Elaboración propia

iii. Bulto N°3

Incluye vigas principales e intermedias, soelras superfiores e inferiores, apoyos, el kit de herramientas y la escalera, adicionalmente podrá contar con los elementos necesarios para la construcción del módulo climático

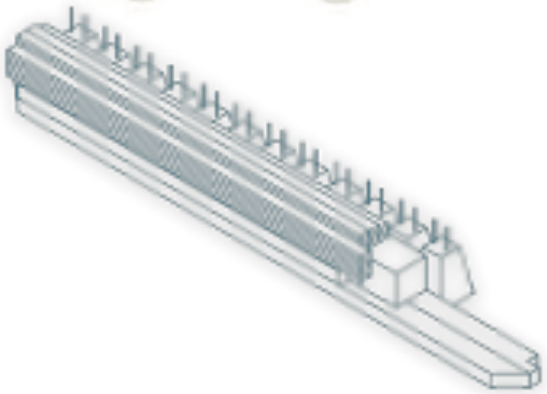


Figura 148 Bulto N°3 del kit de vivienda. Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

4.12.1. Descripción de los componentes del módulo base

Los componentes de la vivienda de emergencia son prefabricados, esto permitirá menor cantidad de mano de obra y menor tiempo de construcción o ensamblaje.

a) Apoyos

Se utilizan apoyos prefabricados de hormigón de 0.25x.0.25m en la base inferior y 0.14x0.14cm en la base superior, con 0.30cm de altura para elevar la vivienda del piso y evitar daños por inundaciones y humedad. Pueden variar en la cantidad de espárragos incluidos.

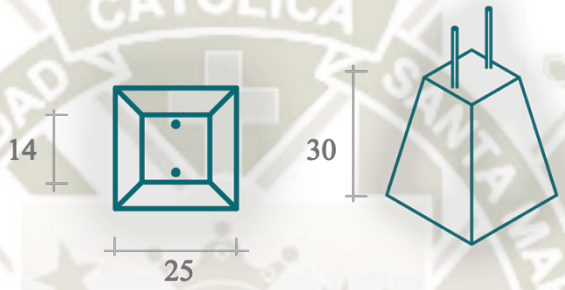


Figura 149 Componente: Apoyos. Fuente: Elaboración propia

b) Vigas transversales

Elementos de madera de grado estructural de 3 ½" x 6" y con una longitud de 2.62m . Cada extremo de esta viga presenta un corte de empalme que facilitará la unión con las vigas longitudinales.

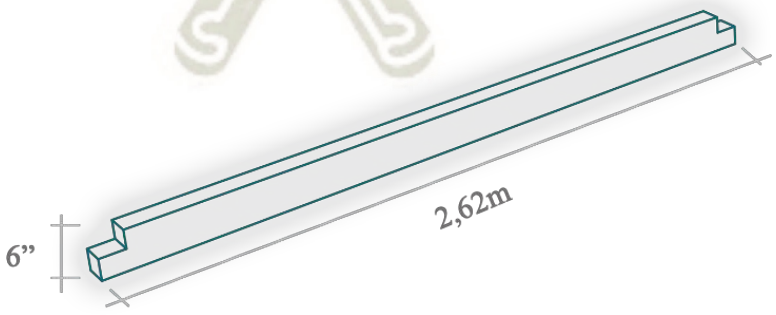


Figura 150 Componente: Vigas transversales. Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

c) Vigas longitudinales

Elementos de madera de grado estructural de 3 ½" x 6". Cada viga se compone de dos piezas con un corte diagonal en un extremo y con un corte de empalme en el otro, cada pieza con una longitud de 3,83m.

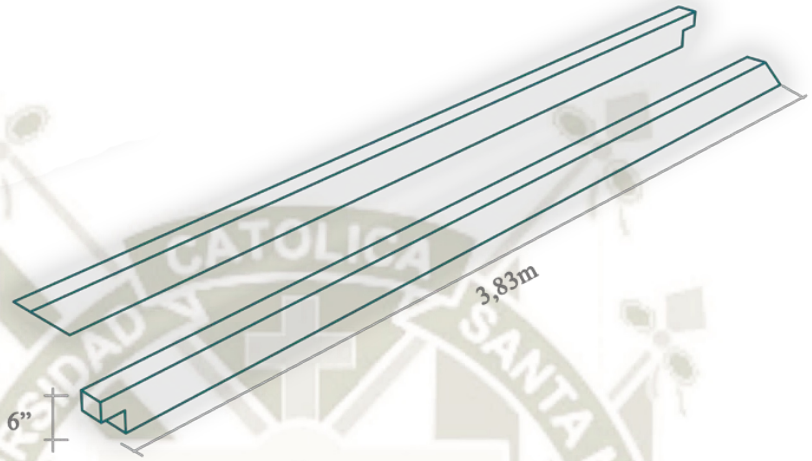


Figura 151 Componente: Vigas longitudinales. Fuente: Elaboración propia

d) Viguetas

Viguetas de madera de 2"x 4" que serán utilizadas para el entramado o forjado de suelo, techo y altillo de la vivienda. La longitud de las viguetas varian según el lugar en que se encuentren. Con medidas entre: 2,35m, 2,39m y 2,44m.

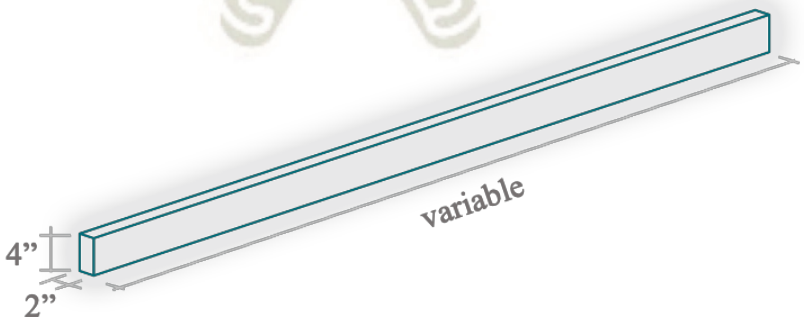


Figura 152 Componente: Viguetas. Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

e) Soleras

Las soleras son piezas de madera de ½" x 3", las soleras inferiores se usan como guía y soporte de los paneles mientras que las soleras superiores funcionan como vigas y se usan como amarre superior de los paneles asi como soporte de la estructura de la cubierta.

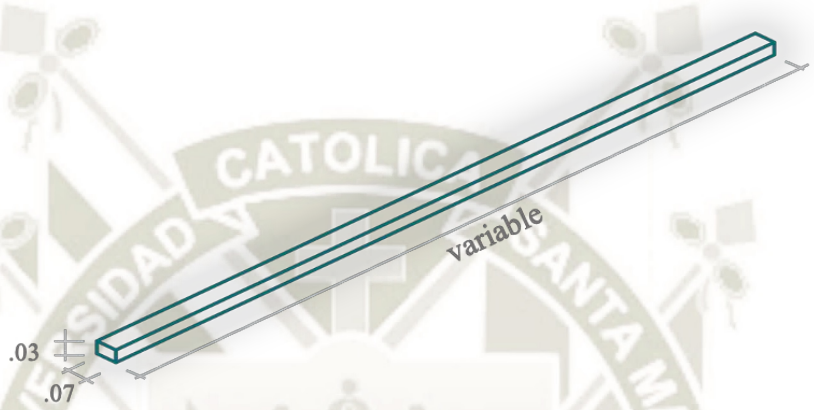


Figura 153 Componente: Soleras. Fuente: Elaboración propia

f) Montante de término

Piezas de madera de 3" x 3" utilizadas como término en esquina de los paneles muro. Una vez barnizados estas piezas protejen los paneles de la interperie.

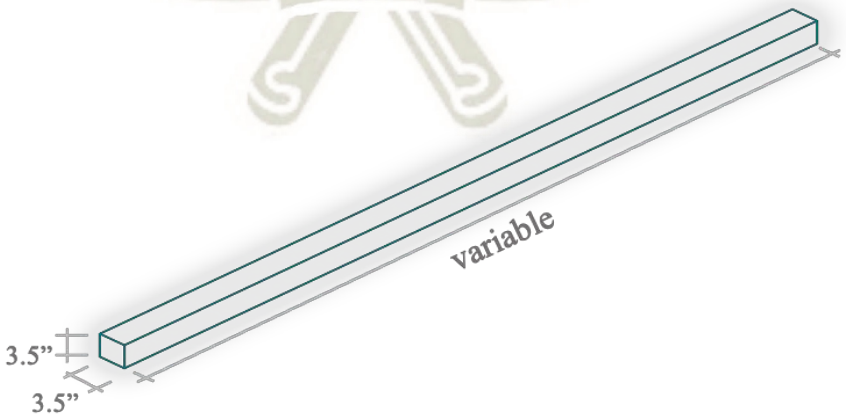


Figura 154 Componente: Montante de término. Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

g) Unión de paneles

Piezas de madera de 2 ¼" x 3" utilizadas para lograr las uniones y encuentros entre paneles, la longitud de las uniones pueden variar según el lugar en que se encuentren (primer piso o altillo) se sugiere además de los tornillos la aplicación de un adhesivo de montaje entre panel y unión.

Figura 155 Componente: Unión de paneles. Fuente: Elaboración propia

h) Paneles

Se trata de paneles prefabricados que conforman el cerramiento de la Vivienda de Emergencia, son paneles SIP MGO de 90mm de espesor los cuales están conformados por dos planchas de MGO (Sulfato de Magnesio) de 10mm de espesor en ambas caras y una plancha central de poliestireno expandido de 70mm de espesor. Se trabaja con distintos tipos de paneles según la necesidad a cubrir.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- **Paneles Muro**

Paneles muro MgO (12 unidades) de 1,22m x 2,44m y 90mm de espesor. La longitud varía para los paneles de la unidad húmeda.

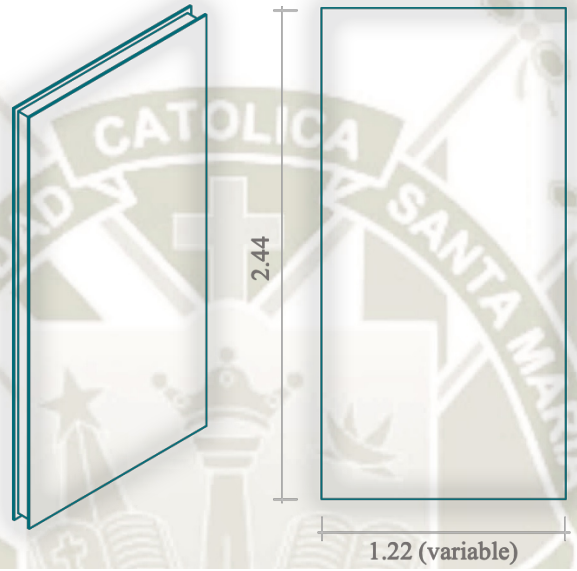


Figura 156 Componente: Paneles muro. Fuente: Elaboración propia

- **Paneles irregulares**

Paneles irregulares MgO (12 unidades) de 1,22m por una altura variable y 90mm de espesor que conforman los cerramientos del altillo.

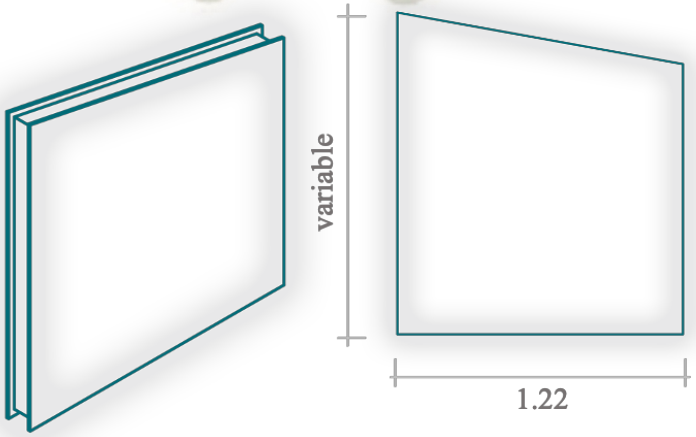


Figura 157 Componente: Paneles irregulares. Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

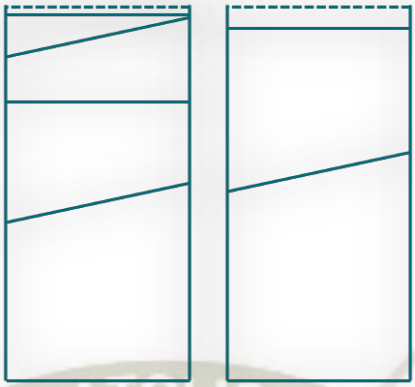


Figura 158 Componente: Paneles irregulares - desperdicio. Fuente: Elaboración propia

Para los paneles irregulares se utiliza un total de cuatro paneles muro con un desperdicio del 3,5% por módulo de vivienda.

- **Paneles Puerta**

Panel conformado por hoja de madera de 0.90m x 2,10 m y 40mm de espesor. Marcos verticales de 40mm x 60mm que incluye refuerzos verticales y horizontales al interior del panel.

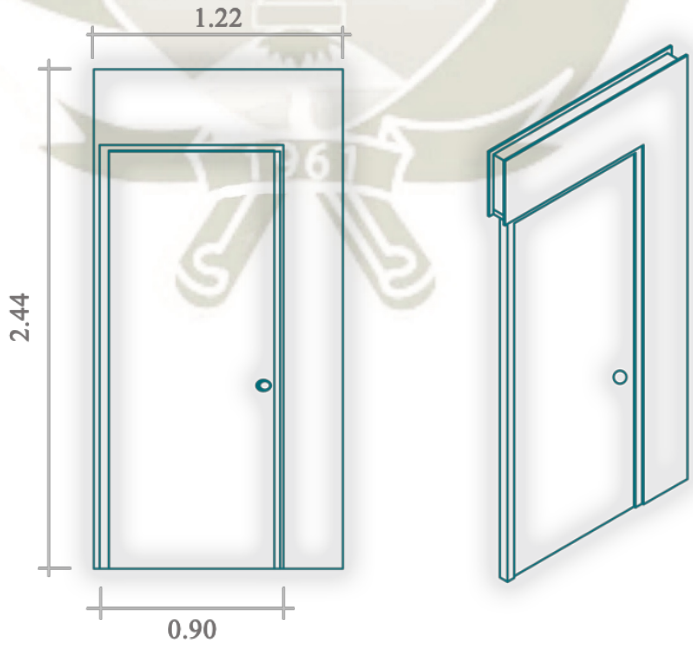


Figura 159 Componente: Paneles puerta. Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- **Paneles Ventana**

El modelo de Vivienda de Emergencia incluirá 4 paneles ventana, dos paneles con ventanas de 1, 00 m x 1,00 m, una ventana de 0,50 m x 1,00 m y finalmente una ventana de 0,40 m x 0,50 m con refuerzos horizontales y verticales.

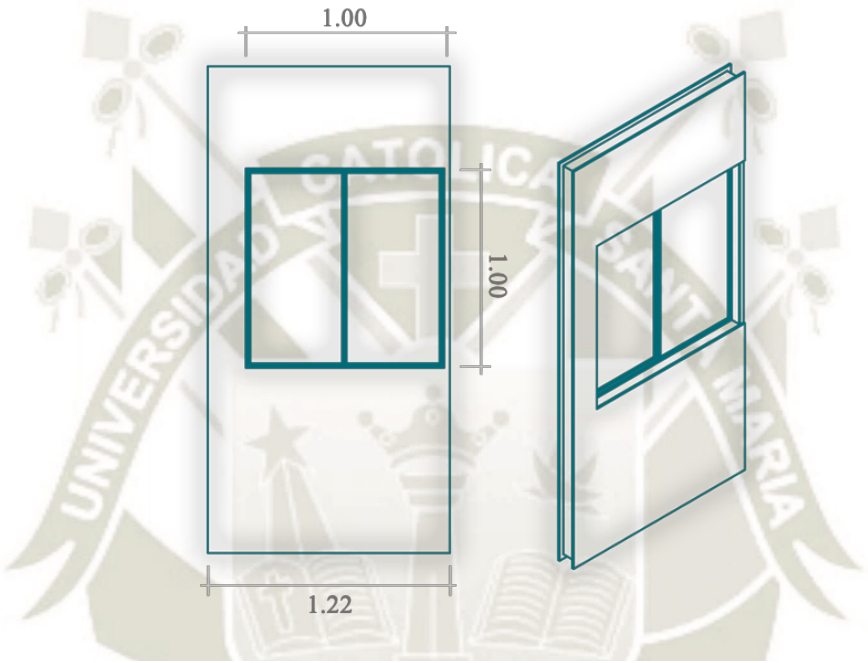


Figura 160 Componente: Panel Ventana A. Fuente: Elaboración propia

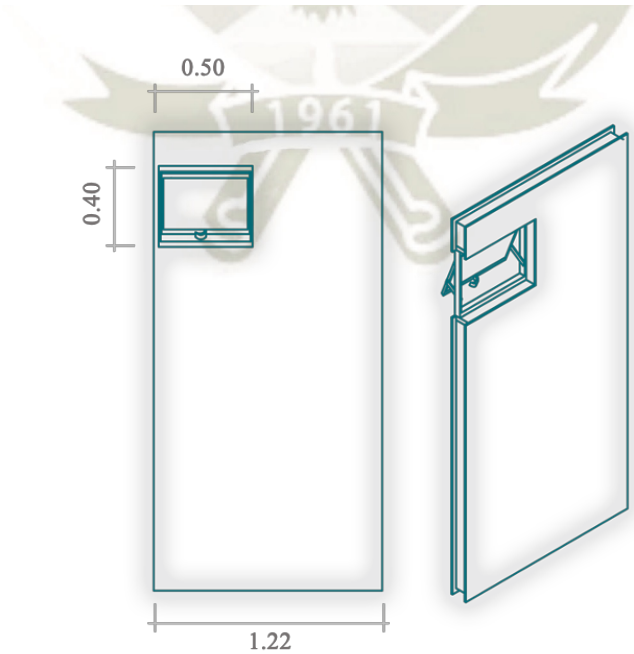


Figura 161 Componente: Panel Ventana B. Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

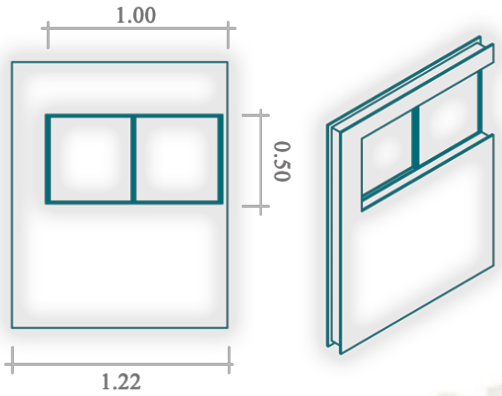


Figura 162 Componente: Panel Ventana C. Fuente: Elaboración propia

- **Paneles piso**

Paneles de MgO de 2.44m x 1.22m con espesor de 18mm, ideales y resistentes a la humedad y características térmicas. Los paneles también podrán estar divididos para una mejor instalación del piso.

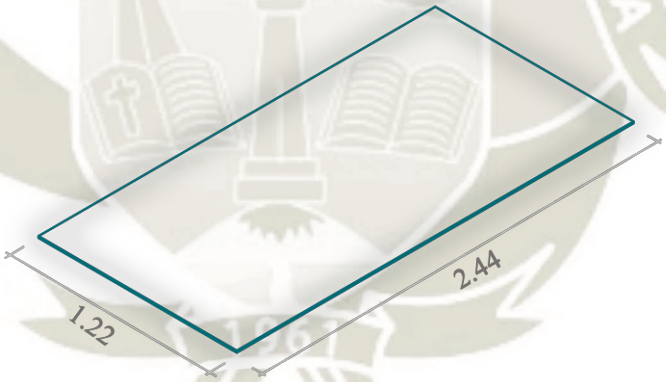


Figura 164 Componente: Paneles piso. Fuente: Elaboración propia

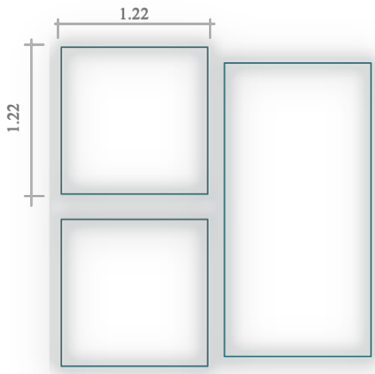


Figura 163 Componente: Paneles piso divididos. Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- **Panel baño seco**

Panel con aberturas necesarias para instalar el baño seco y la ducha.

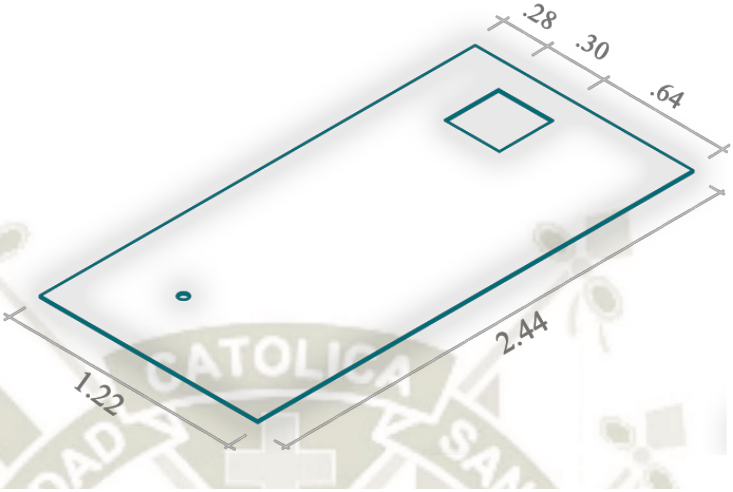


Figura 165 Componente: Panel baño seco. Fuente: Elaboración propia

i) Cobertura

Está constituida por 20 unidades de calamina metálica galvanizada ondulada de 1,80 m x 0,8 m con 4mm de espesor.

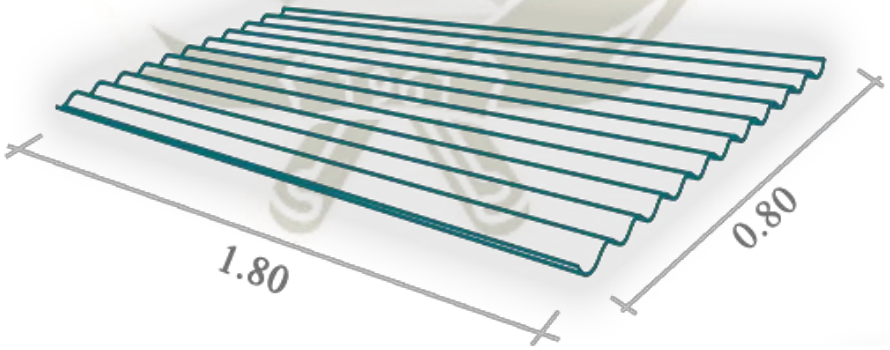


Figura 166 Componente: Coberturas. Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- **Componentes adicionales para los módulos climáticos**
  - Planchas de policarbonato de 6mm
  - Soporte de cobertura de madera de 4”
  - Baranda metálica de perfil circular de 2”
- **Elementos complementarios**
  - **Adhesivo de montaje:** El adhesivo de montaje de madera se utiliza para aumentar la resistencia de los elementos del sistema constructivo. Se recomienda su aplicación en las uniones de madera (paneles-solera / panel-uniones)
  - **Espuma de poliuretano:** Utilizada para evitar que en los puntos de discontinuidad del panel se generen puentes térmicos. Se recomienda su aplicación en las uniones entre paneles y espacios que puedan generarse por instalaciones eléctricas y sanitarias
  - **Tornillos:**
  - Tornillos CRS 6 X 1 5/8”, utilizado para la unión entre los paneles y la unión panel-solera, su distanciamiento debe ser cada 15 cm.
  - Tornillos CRS 3”, utilizado principalmente para la unión entre soleras para formar piezas de mayor longitud o unir dos piezas que se utilizarán como soporte de paneles en sentido vertical, distanciados cada 20 o 40 cm.
  - Tornillos Turbo Screw 5 ½", 8” y 10”, según espesor panel cada 40 o 60 cm para encuentros en esquina y uniones según corresponda.
- **Herramientas**
  - Taladro atornillador
  - Martillo
  - Escuadra
  - Serrucho manual
  - Plomo, nivel
  - Huincha de medir
  - Lápiz
  - Guantes
  - Lentes

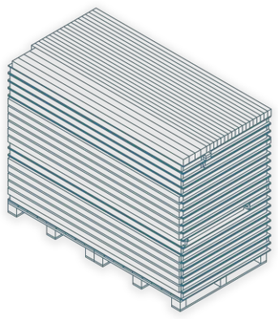
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

COMPONENTES

Descripción de los componentes para el módulo de vivienda de emergencia

PAQUETE 1

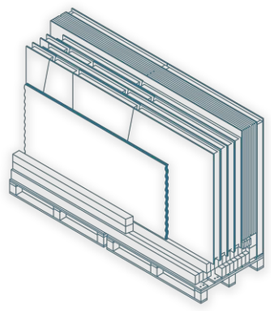
Incluye paneles muro y vanos, viguetas de piso, los montantes de término y elementos complementarios.



Dimensiones: 1,25 x 2,44 x 1,85

PAQUETE 2

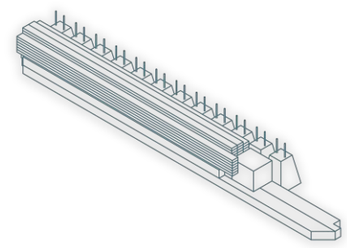
Incluye paneles piso, SIP (altillo) y SIP irregulares, cobertura, viguetas y elementos complementarios.



Dimensiones: 0,80 x 2,44 x 1,65

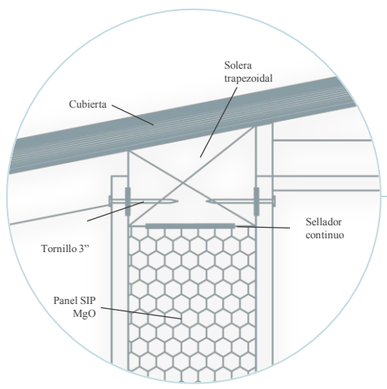
PAQUETE 3

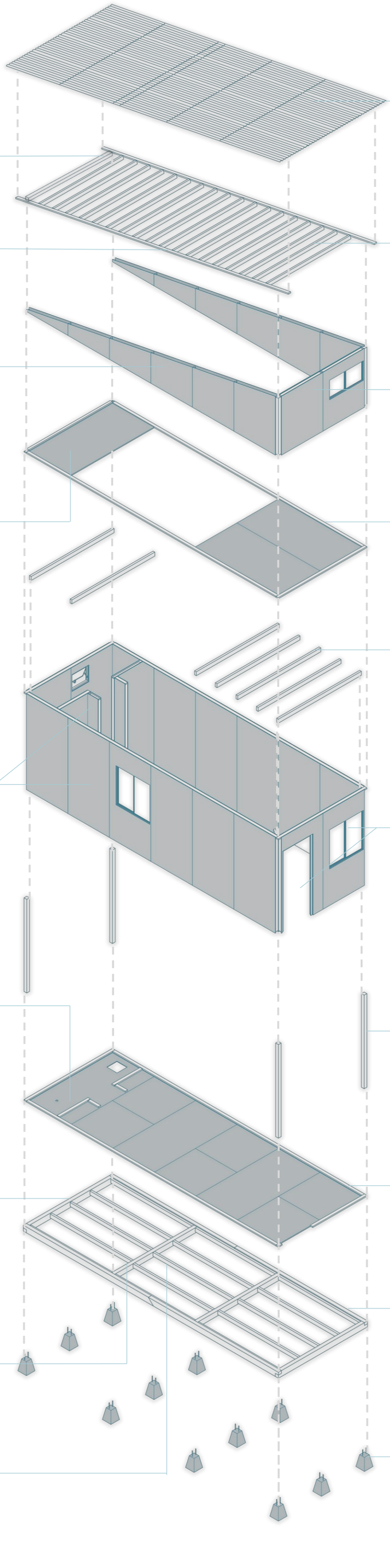
Incluye vigas principales e intermedias, soleras superiores e inferiores, apoyos, kit de herramientas y escalera.



Dimensiones: 0,60 x 3,75 x 0,50

DETALLE SOLERA TRAPEZOIDAL





SOLERA TRAPEZOIDAL

Piezas de madera utilizadas como guía y soporte del techo.

VIGAS DE AMARRE

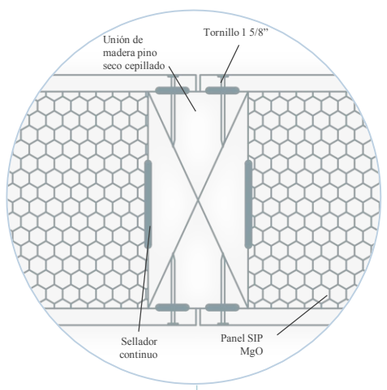
Piezas de madera de 2” x 3” utilizadas como soporte del techo.

Se utiliza un total de 4 paneles muro con desperdicio del 3.5% por módulo

PANELES SIP IRREGULARES

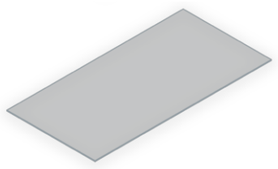
Paneles muro de 1.22m por alturas variables, con 90mm de espesor.

DETALLE UNIÓN PANELES



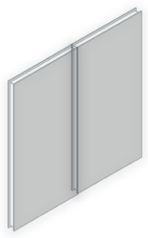
PANELES PISO

Paneles de MgO con espesor de 18mm, ideales y resistentes a la humedad y características térmicas.



UNIONES

De madera de 2 1/4” x 3”



PANELES SIP MGO

Paneles muro de 1.22m (variable) x 2.44m, con 90mm de espesor, tanto para interiores como exteriores.

Panel universal 1.22m x 2.44m

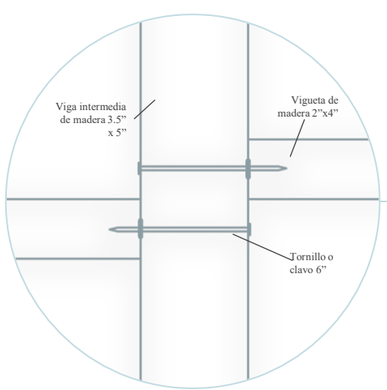
Panel baño seco (variable)

Panel dividido (variable)

PANELES PISO

Paneles de MgO con espesor de 18mm, ideales y resistentes a la humedad y características térmicas.

DETALLE UNION VIGAS INTERMEDIAS Y VIGUETAS



VIGAS TRANSVERSALES

Piezas de madera de grado estructural de 3 1/2” x 6”, con cortes en los extremo facilitando la unión con las vigas longitudinales.

VIGAS INTERMEDIAS

Piezas de madera de grado estructural de 3 1/2” x 5”y 2.44m de largo.

VIGUETAS

De madera de 2”x4” utilizadas para entramado o forjado de piso, altillo y techo.

COBERTURA

20 unidades de calamina metálica galvanizad de 0,80m x 1.80m y 0.20 mm de espesor.

VIGUETAS TECHO

De madera de 2”x4” utilizadas para entramado o forjado de piso, altillo y techo.

PANELES SIP(ALTILLO)

Paneles muro de 1.22m (o variante) x 2.44m, con 90mm de espesor y de 1.50m de altura.

SOLERAS DOBLES

Piezas de madera de ½” x 3” utilizadas como soporte y conexión de los paneles muro e irregulares.

VIGUETAS SUPERIORES

De madera de 2”x4” utilizadas para entramado o forjado de piso, altillo y techo.

PANELES SIP(VANOS)

Paneles muro de 1.22m x 2.44m (o variante), con 90mm de espesor. Conformado por poliuretano al interior y dos placas de MgO al exterior.

MONTANTE DE TÉRMINO

Piezas de madera de 3” x 3” utilizadas como término en esquina de los paneles muro

SOLERAS

Piezas de madera de ½” x 3” utilizadas como guía y soporte de los paneles.

VIGAS LONGITUDINALES

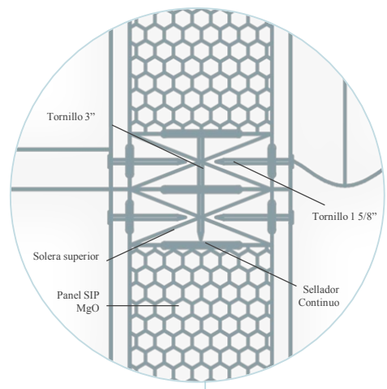
Componente de madera de grado estructural de 3 1/2” x 6”, se dividen en dos piezas con un corte diagonal.

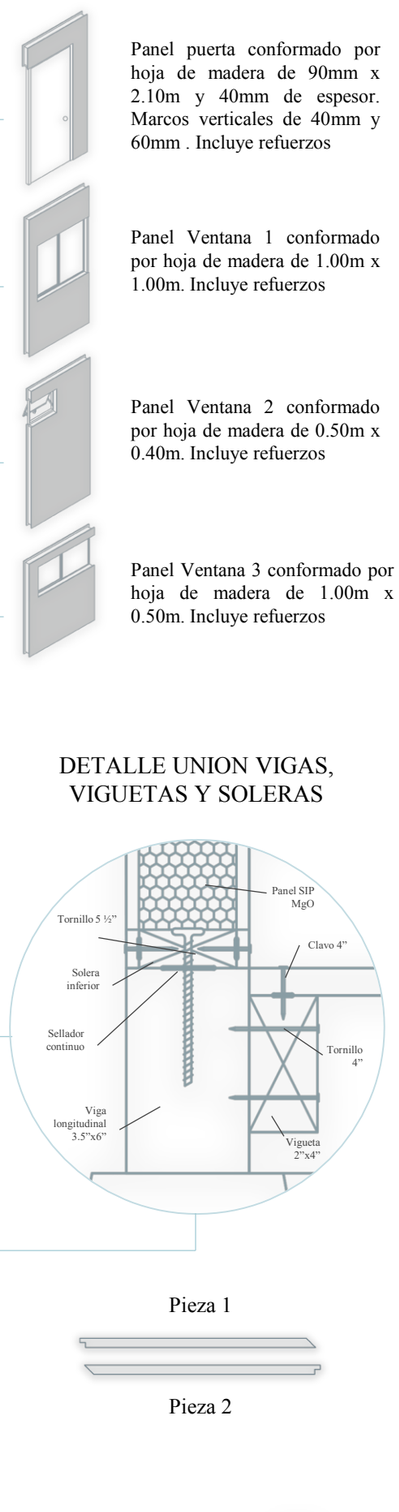
APOYOS

Prefabricados de hormigón para elevar la vivienda evitando daños por inundaciones y humedad. Los apoyos pueden variar en la cantidad de espárragos (1 o 2)

CANALETA CARA M1

DETALLE SOLERA TRAPEZOIDAL





Panel puerta conformado por hoja de madera de 90mm x 2.10m y 40mm de espesor. Marcos verticales de 40mm y 60mm . Incluye refuerzos

Panel Ventana 1 conformado por hoja de madera de 1.00m x 1.00m. Incluye refuerzos

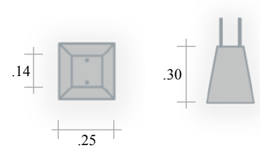
Panel Ventana 2 conformado por hoja de madera de 0.50m x 0.40m. Incluye refuerzos

Panel Ventana 3 conformado por hoja de madera de 1.00m x 0.50m. Incluye refuerzos

DETALLE UNION VIGAS, VIGUETAS Y SOLERAS

Pieza 1

Pieza 2



REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

4.12.3. Plano de montaje

Se desarrollan planos de montaje para la correcta instalación de los módulos, en estos se incluye la disposición detallada de los componentes información que complementará y facilitará la lectura del proceso y el manual de instalación, en la figura 166 se observa la información contenida en los planos de montaje.

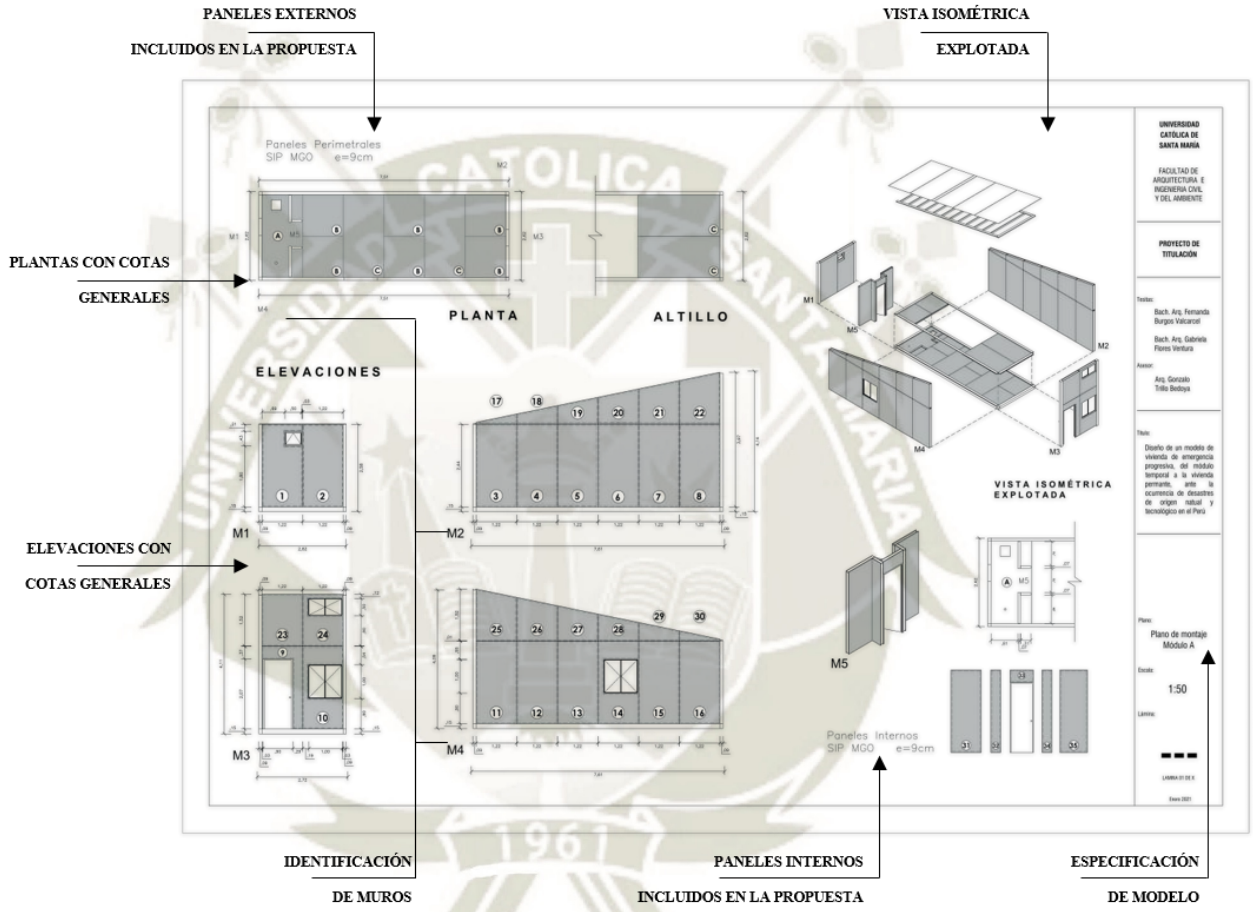


Figura 167 Informacion contenida en los planos de montaje. Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

4.12.4. Secuencia de armado

i. Nivelación, trazado del terreno e instalación de apoyos

El terreno elegido deberá ser nivelado a medida de lo posible para la correcta colocación de los apoyos, los cuales también deberán ser nivelados, la mejor opción para este paso será nivelar con el método de la manguera el cual consisten en: "utilizar una manguera transparente y sacar niveles, colocando reglas y lienzas para lograr la cuadratura del terreno y profundidad de los apoyos para sacar el nivel horizontal" (Garay, Pfenniger, Tapia, & Jorge, 2014)

1) Secuencia de armado

- Primero se deberá definir la altura de la vivienda con respecto al terreno colocando el primer apoyo en el lado más alto del terreno (en caso el suelo este desnivelado) como referencia. Colocar otro apoyo a 7.66m o 2.78m, según corresponda y nivelar.

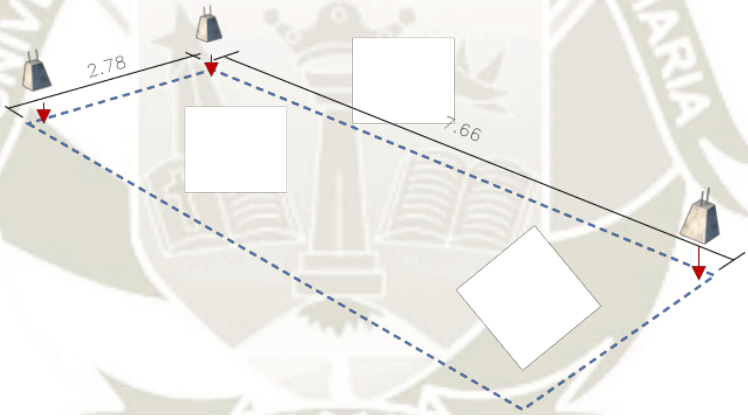


Figura 168 Ubicación de apoyos. Fuente: Elaboración propia

- Para corroborar que los apoyos están correctamente instalados se deberá poner un extremo de la manguera junto a cada uno de los apoyos y medir la altura que marca el agua desde el piso, la altura mínima de la vivienda con respecto al terreno será de 30 cm, una vez definido esto rellenar o excavar en caso sea necesario.

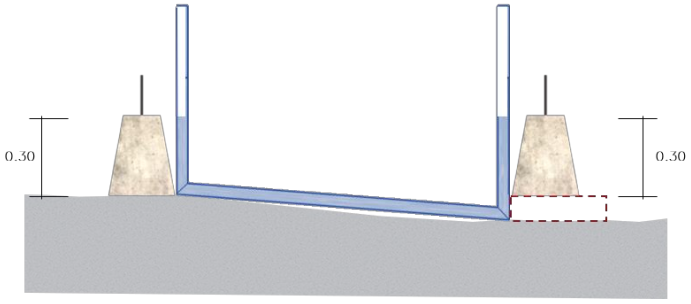


Figura 169 Nivelación método de la manguera. Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- Repetir el proceso con la siguiente esquina, las que están separadas por 2.78m o 7.66m según corresponda. Para facilitar el proceso y asegurar las medidas, el tercer y cuarto apoyo se ubican en diagonal al primero, para ello se realiza una triangulación midiendo 8.15m en diagonal y 2.78m o 7.66m en el lado faltante según corresponda.

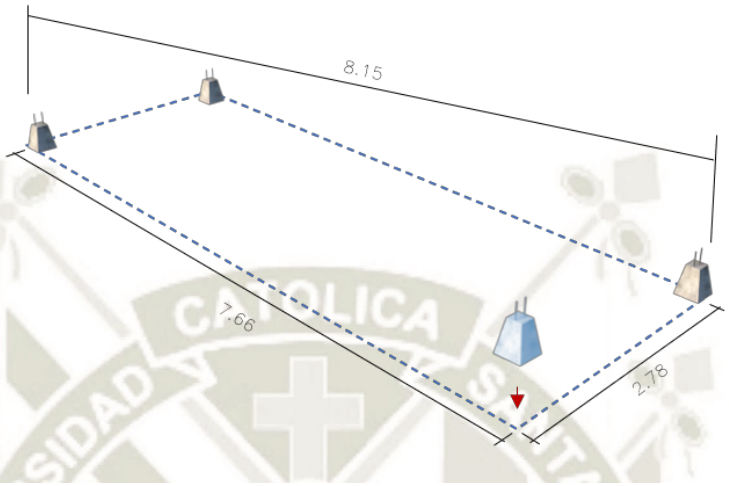


Figura 170 Ubicación de apoyos según triangulación. Fuente: Elaboración propia

- Una vez delimitado el terreno se procede a ubicar los apoyos intermedios, midiendo correctamente la distancia y nivelando en base al primer apoyo definido. Se recomienda colocar una pita o pabilo verificando que los apoyos estén al mismo nivel.

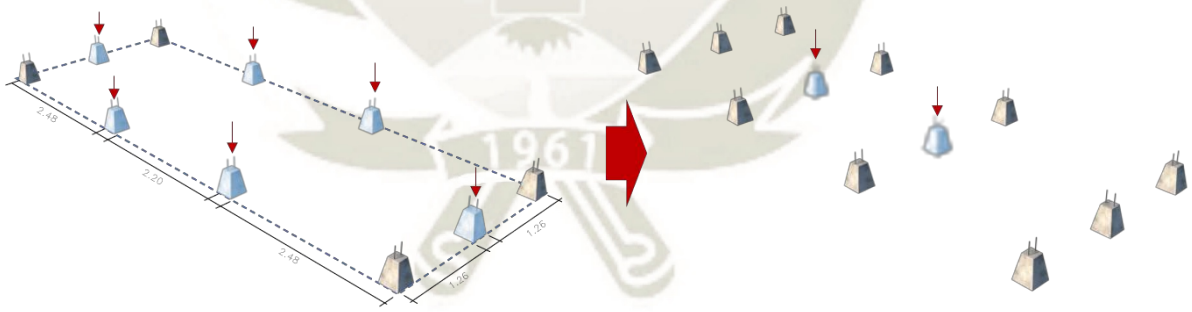


Figura 171 Ubicación apoyos intermedios. Fuente: Elaboración propia.

2) Recomendaciones:

- Si el terreno esta desnivelado más de 1 m, nivelar o comunicarse con líder de construcción.

- Llenar la manguera evitando la formación de burbujas de aire.

- No llenar la manguera hasta el tope, dejar aproximadamente 40cms de aire en cada extremo.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

ii. Instalación de vigas principales, viguetas y pisos

1) Secuencia de armado

- Una vez nivelados los apoyos se procede a presentar las vigas en las caras "M1" y "M2" del módulo, para después amarrarlas a los poyos con los listones o espárragos que vienen incluidos.

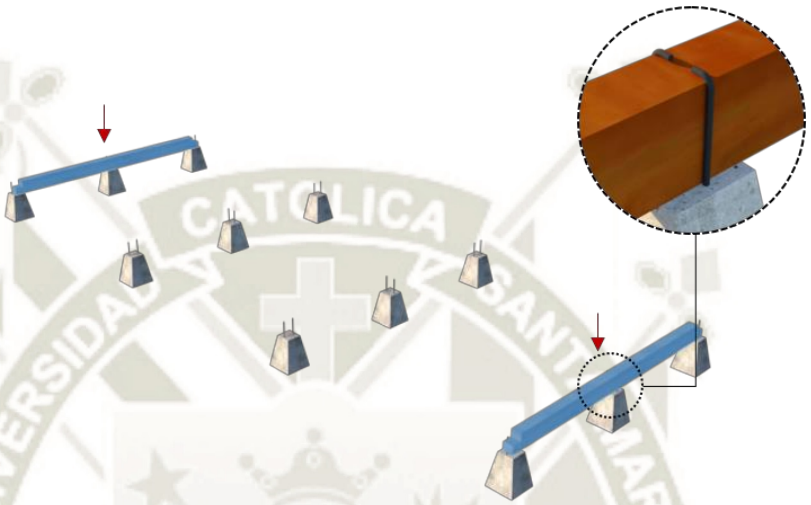


Figura 172 Presentación de vigas. Fuente: Elaboración propia

- Las vigas longitudinales vienen en 4 piezas las cuales deberán ser instaladas y amarradas sobre los apoyos, además deberán estar encajadas y unidas correctamente con clavos de 6" y 4". Una vez instaladas se procede a colocar y unir las vigas intermedias del mismo modo.

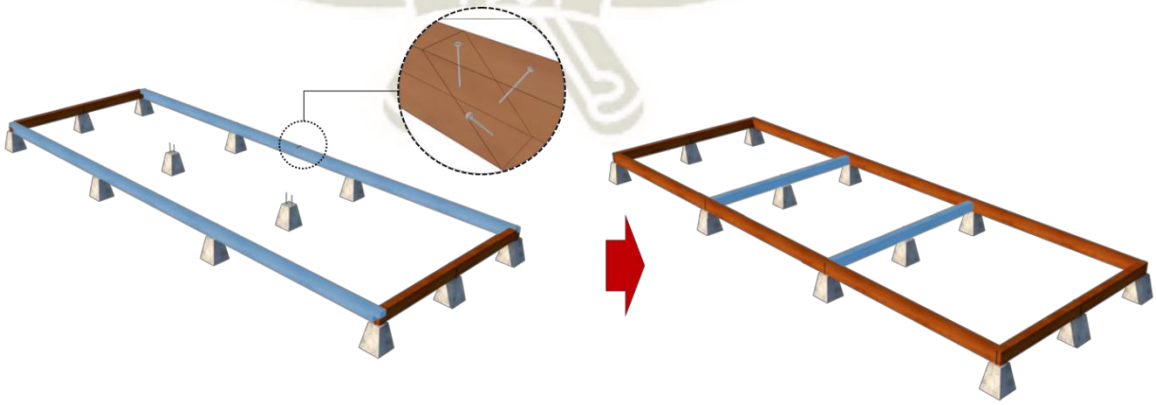


Figura 173 Conexión vigas principales e intermedias. Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- Una vez presentadas y unidas las vigas principales se procede a colocar las viguetas a una distancia de 0.56 m en los extremos y 0.54m en los medios (Ver imagen 174), las viguetas se colocarán 2 cm por debajo del ras de las vigas principales. Unir con clavos de 6" Tener en cuenta que para una instalación más cómoda las viguetas centrales podrán ser colocadas de manera alternada al resto de las viguetas.

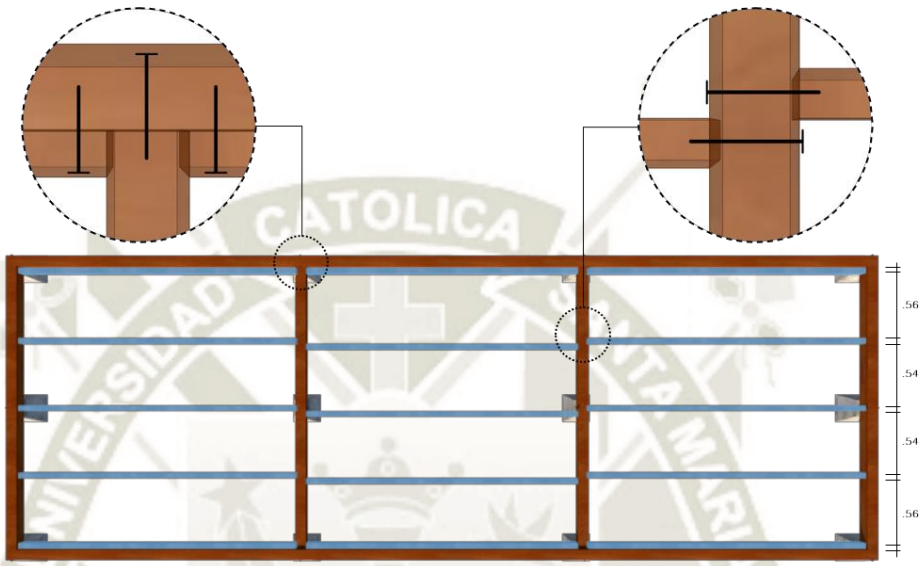


Figura 174 Planta viguetas y detalles. Fuente: Elaboración propia

- Para la instalación de los pisos, primero se colocarán los paneles MgO, seguir el orden siguiente o tomar como guía la nomenclatura del plano de montaje. Tener en cuenta que el Panel Baño Seco, tanto para el módulo "A" como para el módulo "B", deberá ir en el lado "M1".

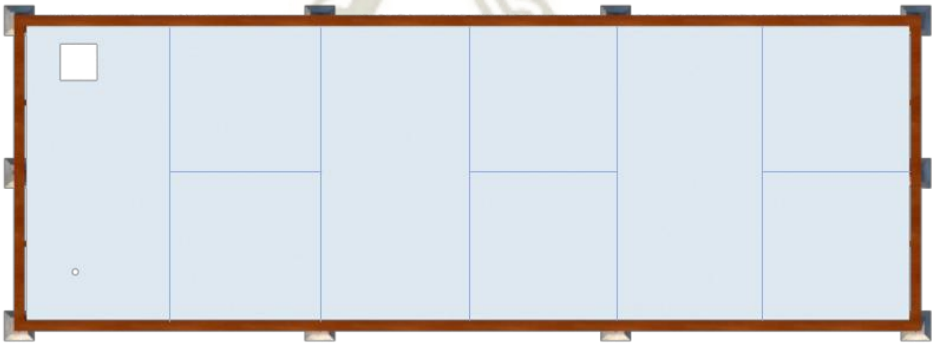


Figura 175 Disposición de paneles piso. Fuente: Elaboración propia.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- Los paneles piso deberán quedar nivelados con las vigas principales (Ver figura 175). para después unirlos sobre las viguetas y vigas intermedias con clavos de 4" cada 15 cm aproximadamente.

Figura 176 Detalle Panel Piso y uniones. Fuente: Elaboración propia

2) Recomendaciones

- Se recomienda el uso de barreras de humedad para los componentes de madera, estos podrían variar desde aplicaciones con polietileno hasta pinturas, aerosoles específicos para protección superficial de madera.

iii. Instalación de soleras, montaje de paneles y montantes de término

1) Secuencia de armado

- Para esta etapa primero se instalarán las soleras inferiores exteriores. Se debe colocar las soleras a 1 cm del borde de las vigas (separación para encaje de placas MgO). Una vez presentadas y alineadas, se fijarán las soleras a las vigas principales con tornillos Tornillos Turbo Screw 5 ½" cada 60 cm.

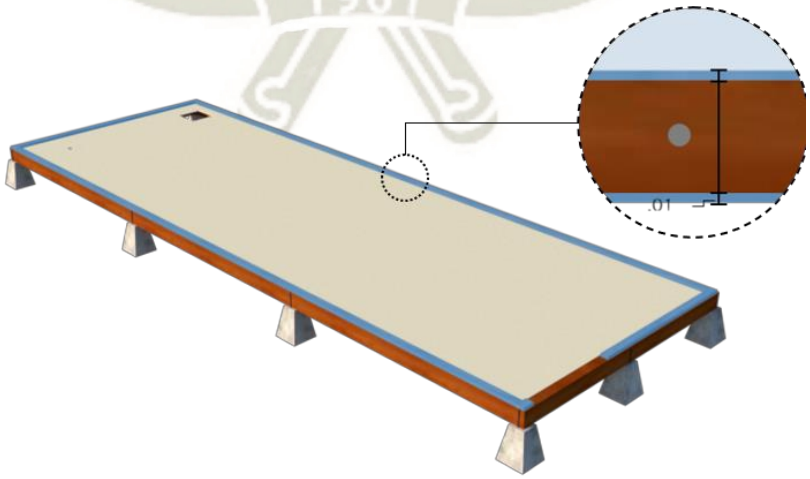


Figura 177 Colocación y detalle de soleras exteriores. Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- Se instalarán las soleras inferiores interiores respetando las separaciones indicadas en la figura 177 y tomando en cuenta que se ubican a partir del borde del Panel Baño Seco.

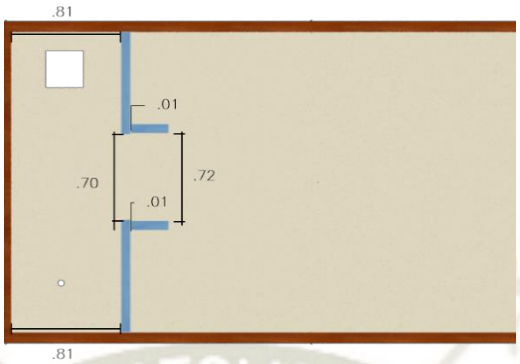


Figura 178 Colocación y detalle soleras interiores. Fuente: Elaboración propia

- Para la instalación de los Paneles Muro primero colocaremos el primer Montante de término en la equina "M1" y "M2". Inmediatamente instalado el montante, se procederá a montar el panel N° 1 (ver figura 178). Se fijará el pie derecho al montante mediante 5 tornillos Turbo Screw 8" a cada 40 cm, el cual será la pieza de encuentro entre Montante de termino y Panel Muro.

Figura 179 Montaje panel esquina. Fuente: Elaboración propia

- Repetir el proceso de columna y panel para la siguiente esquina. Tomar en cuenta la disposición en la figura 180, para luego unir los componentes con Tornillos CRS 6 X 1 5/8" cada 15cm.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

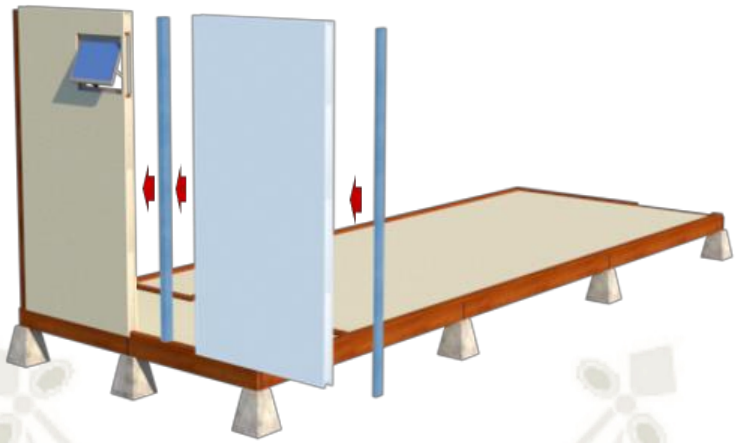


Figura 180 Montaje unión, panel y columna. Fuente: Elaboración propia

- Una vez fijado el lado M1, se procede a unir, sobre la solera inferior, el resto de los paneles y columnas utilizando tornillos CRS 6 X 1 5/8" cada 15cm, por ambas caras del panel. Tener en cuenta que los Montantes de término deberán ser instalados al finalizar con el montaje de los paneles por lado para asegurar las esquinas y facilitar la instalación del resto de los lados.

Figura 181 Instalación paneles lado M2 y Montantes de término. Fuente: Elaboración propia

- Repetir el proceso para cada cara del módulo guiándose del plano de montaje para la correcta colocación de los componentes (panel puerta, panel venta, montante de término, entre otros).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

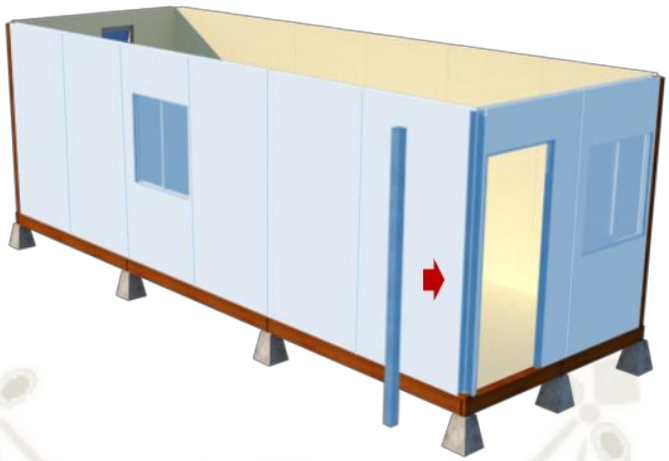


Figura 182 Paneles primer piso y montante. Fuente: Elaboración propia

- Los paneles interiores se fijarán en T, comenzando por los paneles N°31 y 35, como se puede ver en la figura 182 primero se fijará el pie derecho a los paneles ya posicionados con tornillos Turbo Screw 8" cada 40 cm, después se montarán los paneles N°32 y 34 y finalmente, siguiendo las mismas indicaciones, instalar el panel puerta N°33.

Figura 183 Colocación y detalle panel muro interior. Fuente: Elaboración propia

2) Recomendaciones

- Al momento de ensamblar los paneles muro se recomienda usar el sistema de tijeras, ver figura 184. Este sistema se logra empujando una de las esquinas hasta llegar al tope, calzando el panel con la solera inferior, para después bajar lentamente el otro lado del panel

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

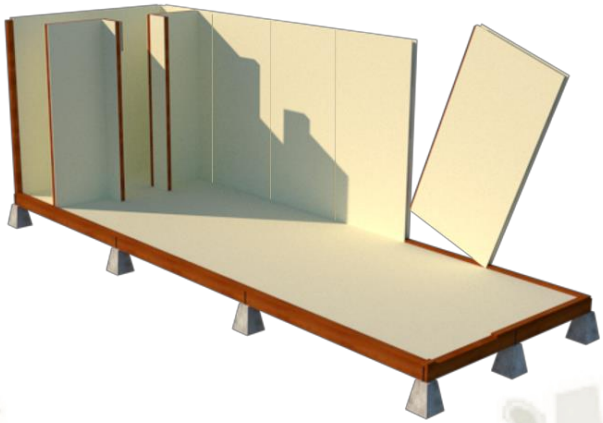


Figura 184 Sistema de tijeras para colocación de panel muro. Fuente: Elaboración propia

- Se recomienda aplicar sellos adhesivos en las uniones o encuentros entre panel y panel, evitando el paso de humedad y mejorando la continuidad estructural.
- En esta etapa se deberá realizar las conexiones de tuberías para la unidad húmeda, cabe resaltar que los paneles vendrán previamente perforados y acondicionados para facilitar la instalación, tomar como referencia el plano de instalaciones sanitarias del proyecto.

iv. Instalación solera superior, viguetas y pisos (altillo)

1) Secuencia de armado

- Las soleras superiores encajarán a manera de corona sobre los paneles exteriores e interiores. Para instalarlos primero se colocará el sello autoadhesivo seguido de las soleras y finalmente se fijarán a los tableros con tornillos Tornillos CRS 6 X 1 5/8" cada 15cm.

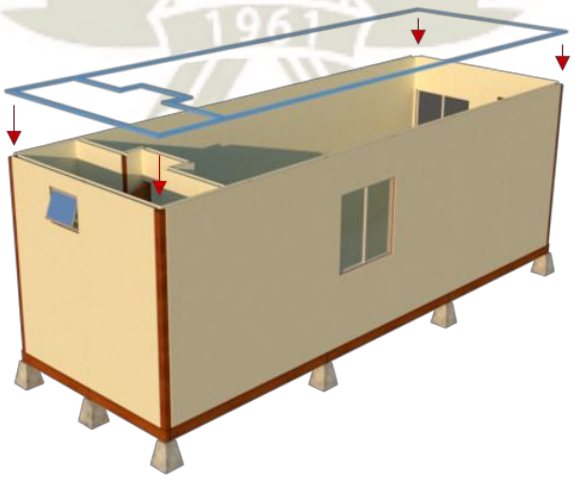


Figura 185 Colocación soleras superiores. Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- Para el envigado del altillo se utilizarán fijaciones metálicas galvanizadas de 50x100mm, una vez instaladas se colocarán las vigas para el altillo asegurándolas con clavos de 4".

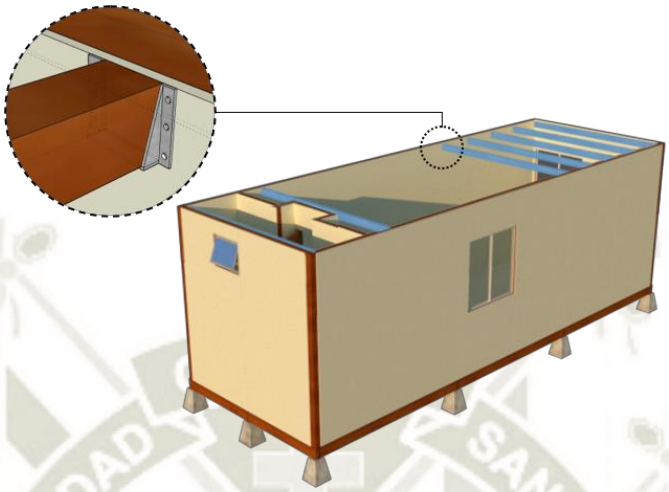


Figura 186 Colocación y detalle viguetas para altillo. Fuente: Elaboración propia

- El entrepiso será montado sobre las vigas ya aseguradas, seguir la disposición propuesta en la figura 186 o el plano de montaje del proyecto.

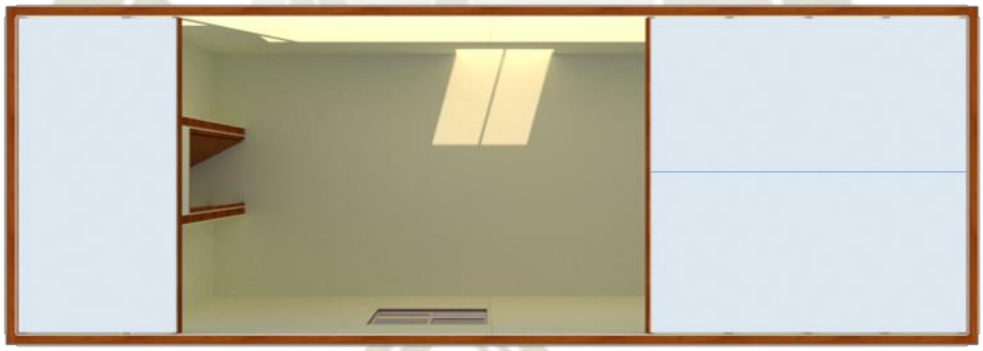


Figura 187 Posición panel piso altillo. Fuente: Elaboración propia

v. Instalación paneles irregulares

1) Secuencia de armado

- Una vez colocado el entrepiso se procederá a instalar la segunda solera inferior para el altillo a 1 cm del borde y conectadas a las columnas se montarán las soleras “g” “h” e “i” con Tornillos CRS 3” cada 40 cm. Tener en cuenta que para el lado M1 se colocara la viga trapezoidal F

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

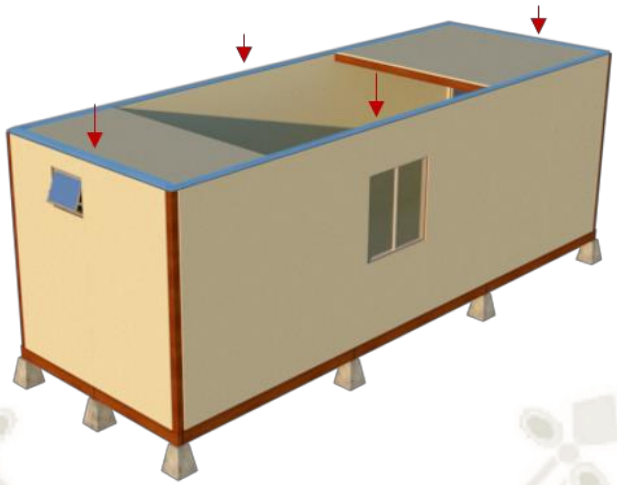


Figura 188 Colocación y detalle solera doble. Fuente: Elaboración propia

- Para instalar los paneles irregulares se tomará el principio aplicado a los paneles inferiores, es decir, primero se unirán los paneles a los pies derechos, seguidos de la unión central, y finalmente los Montantes de término. Guiarse del plano de montaje para una correcta disposición.

Figura 189 Instalación tabiques altillo. Fuente: Elaboración propia

- Seguir con la instalación de los paneles irregulares laterales, uniéndolos a la solera y a las uniones con tornillos Tornillos CRS 6 X 1 5/8” cada 15cm. Guiarse del plano de montaje para la correcta colocación y disposición de los componentes

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

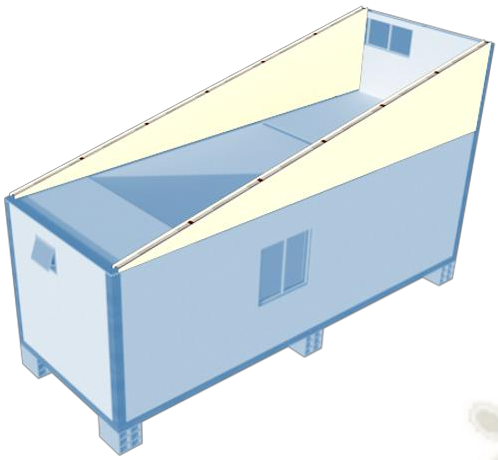


Figura 190 Paneles muro irregulares. Fuente: Elaboración propia

2) Recomendaciones

- Se deberá aplicar un sellante en las juntas exteriores de todos los paneles

vi. Instalación de cubierta

1) Secuencia de armado

- Para esta etapa primero se instala el envigado principal con tornillos 6" cada 15cm, este deberá encajar a modo de corona sobre los paneles irregulares, previa colocación del sello autoadhesivo. Tener en cuenta la figura 190 para la correcta instalación de la viga trapezoidal

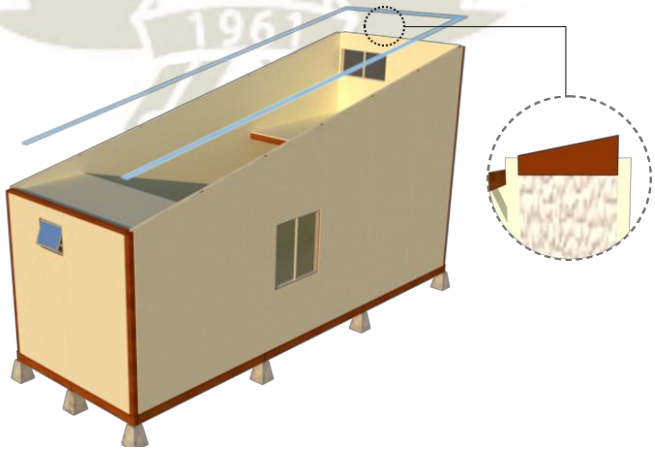


Figura 191 Colocación y detalle solera para cubierta. Fuente: Elaboración propia

- Para el envigado transversal se utilizarán fijaciones metálicas galvanizadas de 50x100mm, estas fijaciones se instalarán respetando las medidas propuestas (Ver figura

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

192). Una vez instaladas se colocarán las viguetas para el techo asegurándolas con clavos de 4".

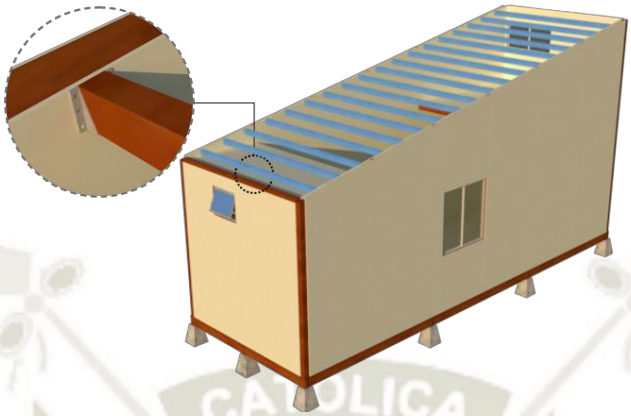


Figura 192 Colocación y detalle solera para cubierta. Fuente: Elaboración propia

- Una vez preparada la estructura para el techo, se colocan las placas de calamina con traslape vertical de 14 cm y lateral de una a tres ondas dependiendo de la zona (figura 192). Fijar con clavos sobre la onda, en zonas de fuertes vientos 19 fijaciones por placa y en ciudad 15 fijaciones por placa.

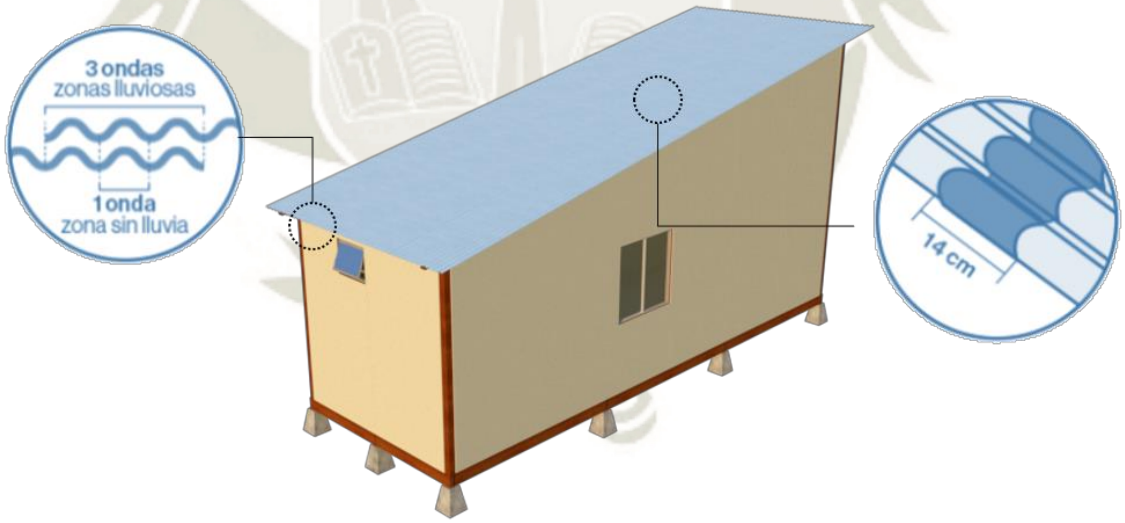


Figura 193 Instalación de techos. Fuente: Elaboración propia

- Finalmente, colocar e instalar el sistema de la canaleta para la recolección de lluvias y conectarlo con los contenedores de agua.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

vii. Modificaciones y adaptación del módulo

El módulo base presenta la posibilidad de adaptarse a zonas frías o cálidas, para esto los paquetes incluirán los elementos modificados y componentes extra necesarios.

a) Zonas cálidas

- En el paso i. colocar una fila extra de apoyos a 1.22m a partir del lado M4 como base de la galería solar.
- OPCIONAL: Reemplazar los apoyos comunes por apoyos de concreto con pies regulables para elevar a mayor altura la vivienda.
- Seguir las indicaciones del paso ii. tomando en cuenta los elementos modificados y agregados (viga y viguetas), amarrándolos a los apoyos con los listones o espárragos incluidos.
- Instalar los paneles piso extra de 1.22 x 1.22m sobre las viguetas para formar el piso de la galería solar (porche).
- OPCIONAL: En el paso vi. se podrá reemplazar el montaje de paneles irregulares por bastidores y mallas mosquiteras.
- En el paso vii. Fijar los elementos de soporte siguiendo el espaciamiento de las viguetas de techo para poder colocar la expansión de la cubierta.
- Finalmente colocar las barandas incluidas en el kit del módulo climático.

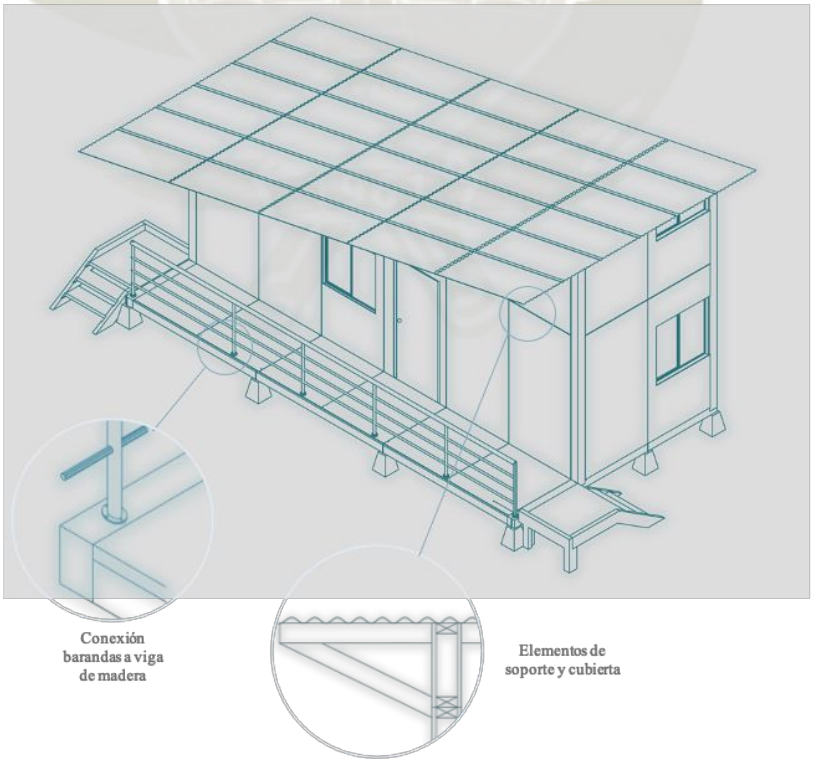


Figura 194 Módulo climático zonas cálidas. Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

b) Zonas frías

- En el paso i. colocar una fila extra de apoyos a 1.22m a partir del lado M4 como base de la galería solar y además crear una cámara de piedras que funcionará como aislante del frío.
- Seguir las indicaciones del paso ii. tomando en cuenta los elementos modificados y agregados (viga y viguetas), amarrándolos a los apoyos con los listones o espárragos incluidos.
- Instalar los paneles piso extra de 1.22 x 1.22m sobre las viguetas para formar el piso de la galería solar (invernadero).
- En el paso vii. Agregar un recubrimiento de ichu sobre la cubierta que funcionará como aislante térmico y filtro de agua de lluvias.
- Finalmente colocar los paneles puerta extra y la envolvente de policarbonato sobre la galería solar.
- Recordar: Este módulo incluirá paneles muro con perforaciones para el lado M4 para su funcionamiento a manera de muro trombe.

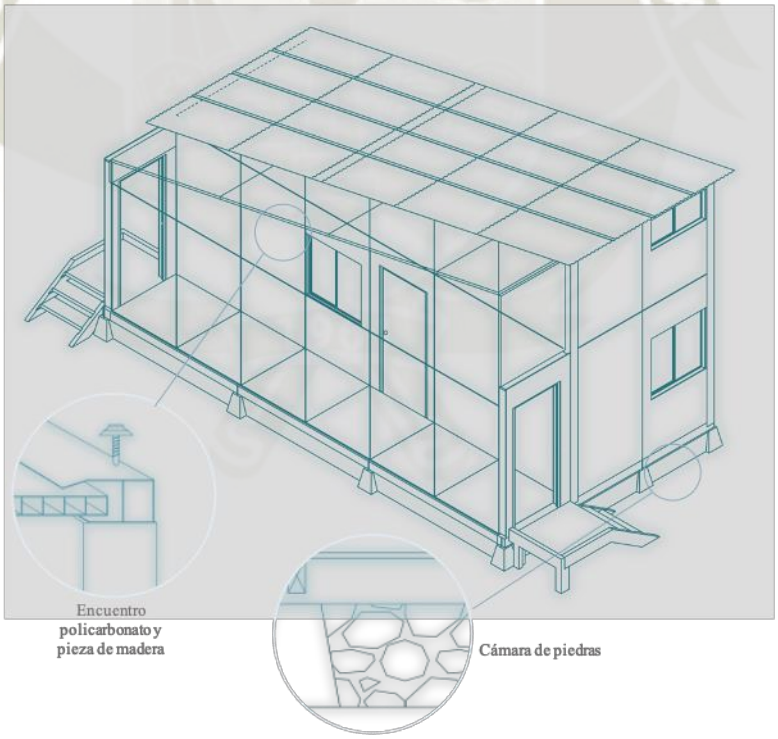


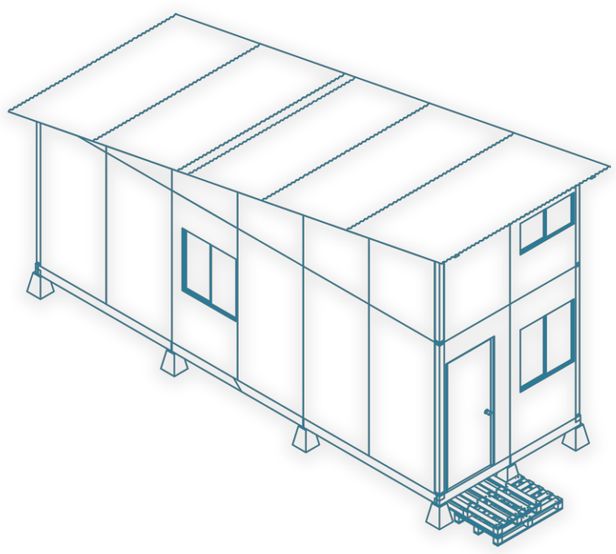
Figura 195 Módulo climático zonas frías. Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

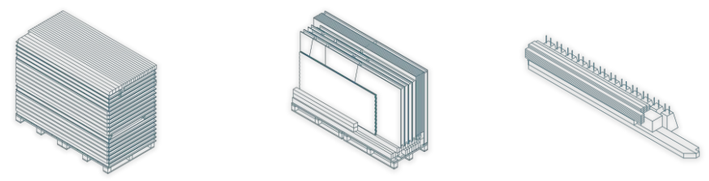
MANUAL DE INSTALACIÓN

Para el ensamblaje del módulo de vivienda de emergencia

MÓDULO BASE



KIT Y HERRAMIENTAS



PAQUETE 1 | PAQUETE 2 | PAQUETE 3

Taladro atornillador | Martillo | Escuadra | Serrucho manual | Plomo/nivel

Wincha de medir | Lápiz | Guantes | Lentes | Escaleras

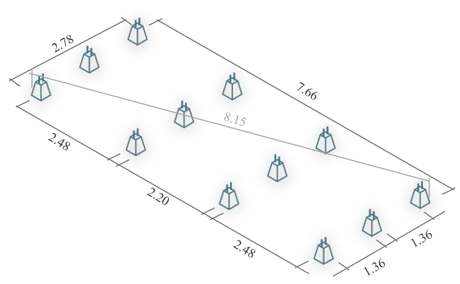
RECOMENDACIONES

- Asegurarse de ubicar la vivienda en un terreno seguro y libre de riesgo evitando los terrenos pantanosos y con pendiente alta o cerca de un río.
- Una vez desembalado el producto se podrá reutilizar los pallets como escaleras temporales o como mobiliario para la vivienda.
- Si el terreno esta desnivelado mas de 1m se recomienda comunicarse con el líder de construcción.
- Se recomienda el uso de barreras de humedad para los componentes de madera, estos pueden variar desde aplicaciones con polietileno hasta pinturas o aerosoles específicos.
- Se recomienda aplicar sellos autoadhesivos en las uniones o encuentros entre paneles para evitar el paso de humedad y mejorar la continuidad estructural.
- Se recomienda aplicar un sellante en las juntas exteriores de los paneles.
- Se recomienda instalar los aparatos sanitarios una vez concluido el montaje total del módulo.

PROCEDIMIENTO

1 Nivelación, trazado del terreno e instalación de apoyos.

Limpiar y nivelar el terreno para la correcta colocación de los apoyos.



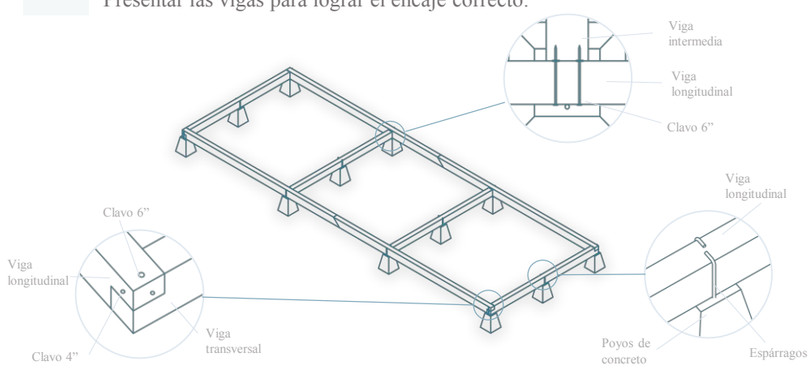
TIP: Para corroborar la nivelación de los apoyos se utilizará el método de la manguera.

TIP: Para facilitar el proceso y asegurar las medidas, se realiza una triangulación (8,15m en diagonal).

Marcar las esquinas del perímetro (7,66x2,78m) para colocar los apoyos principales. Una vez instalados y nivelados ubicar los apoyos intermedios según las medidas referenciales.

2 Instalación de vigas principales.

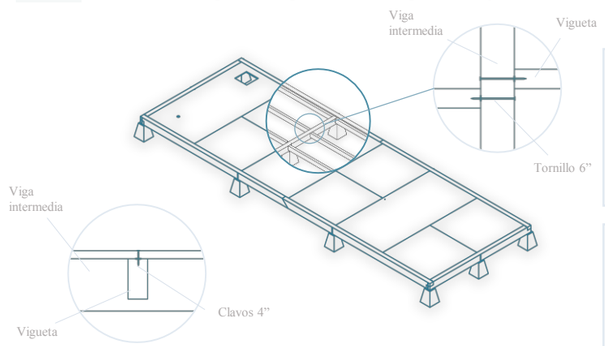
Presentar las vigas para lograr el encaje correcto.



Amarrar las vigas principales a los apoyos con los espárragos incluidos. Unir las vigas transversales y longitudinales entre si con clavos de 6” y 4”. Finalmente colocar y unir las vigas intermedias con clavos de 6” pegados a la base de las vigas longitudinales.

3 Instalación de viguetas y pisos.

Instalar las viguetas siguiendo la disposición y medidas del plano de montaje.



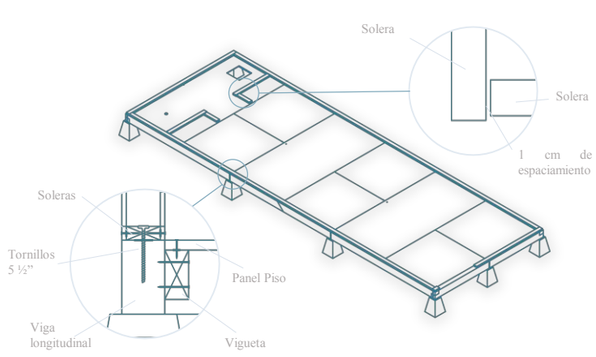
TIP: Para una instalación cómoda las viguetas centrales podrán ser instaladas de manera alternada al resto de las viguetas (Ver detalle x)

OJO:
- El panel BS deberá ir en el lado M1
- Los paneles piso quedan nivelados con las vigas principales

Colocar las viguetas al nivel de las vigas intermedias con tornillos de 6”. Para los pisos, seguir como guía la nomenclatura del plano de montaje y unirlos sobre las viguetas y vigas intermedias con clavos de 4” @ 15 cm.

4 Instalación de soleras inferiores (internas y externas).

Presentar las soleras para lograr el encaje correcto de los paneles.

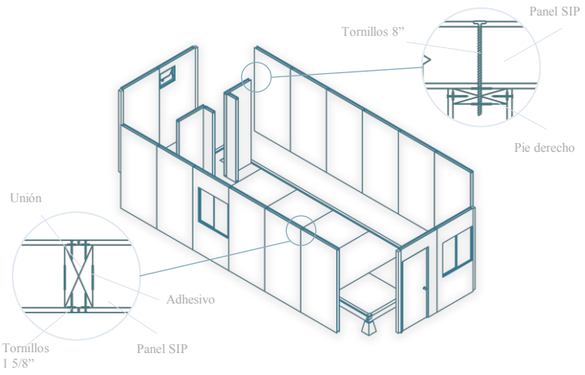


OJO:
- Tener en cuenta que para el lado M3 se ubica la solera mas corta, dejando el espacio necesario para la puerta.

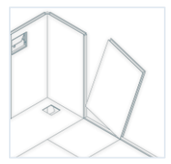
Colocar las soleras externas a 1 cm del borde de las vigas principales. Unir ambas con tornillos tipo 5 1/2” @ 60 cm. Seguido de esto, instalar las soleras internas sobre el PBS respetando las separaciones indicadas en el plano de montaje.

5 Montaje de paneles.

Guiarse del plano de montaje para la correcta disposición de los paneles.



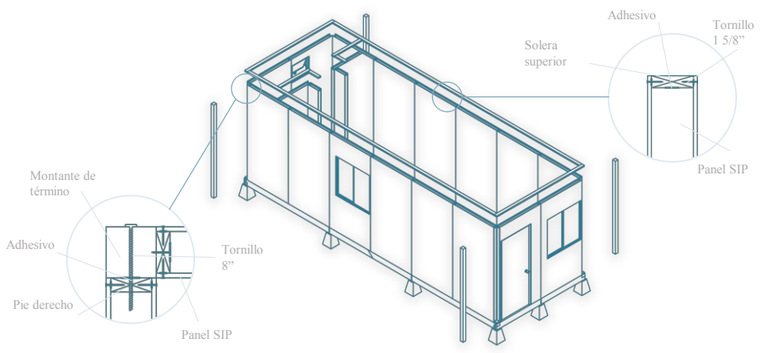
TIP: Es recomendable usar el sistema de tijeras para el montaje de muros:



Iniciar en una esquina, colocar el primer montante de término y el pie derecho con 5 tornillos de 8”@ 40cm, conectar con el panel correspondiente y unir este a la solera y al pie derecho con tornillos de 1 5/8”@15cm en ambas caras. Encajar el siguiente panel con la unión y repetir el proceso para cada cara del módulo y el interior.

6 Instalación de montante de término y solera superior.

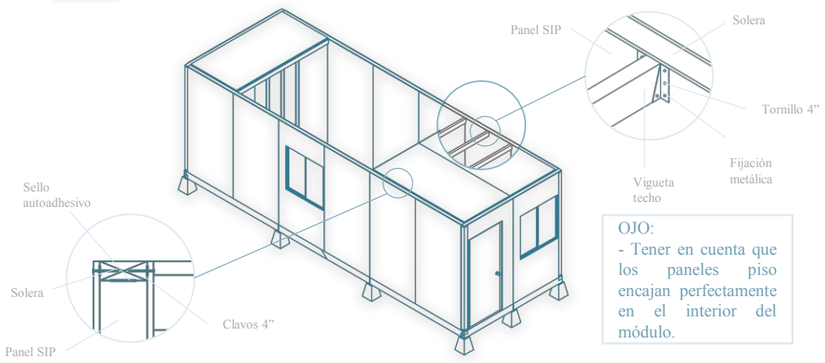
Conectar cuidadosamente los montantes término y cubrir con aislante.



Conectar los 3 montantes de término restantes a los pies derechos con 5 Tornillos 8”@40cm. Colocar sello autoadhesivo y encajar a manera de corona la solera superior sobre los paneles muro, fijar con tornillos de 1 5/8” @15cm

7 Instalación de viguetas y entrepiso.

Colocar las viguetas al ras de las soleras superiores y paneles.

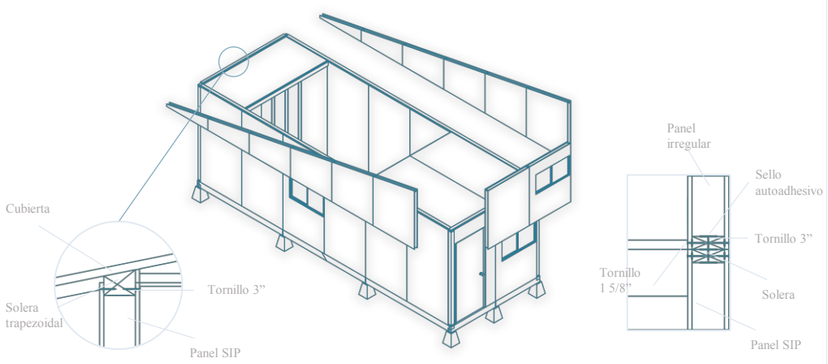


OJO:
- Tener en cuenta que los paneles piso encajan perfectamente en el interior del módulo.

Colocar las fijaciones metálicas galvanizadas de 50x100mm cada 61cm con tornillos de 4” y conectarlas con las viguetas. Colocar los paneles piso siguiendo la disposición del plano de montaje, unir con clavos de 4”@ 15 cm sobre las viguetas.

8 Instalación solera y montaje de paneles irregulares.

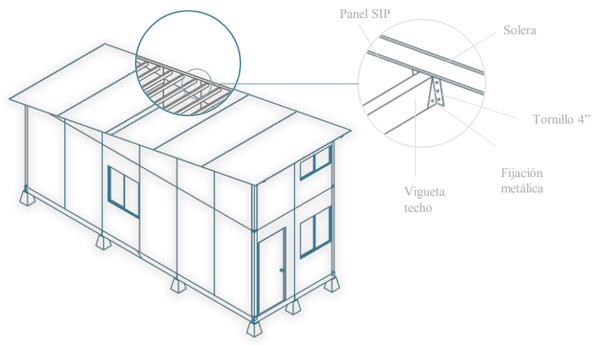
Guiarse del plano de montaje para la correcta disposición de los paneles.



Colocar las soleras de entrepiso y la solera trapezoidal (lado M1) a 1cm del borde, unir con tornillos de 3”@20 o 40cm. Seguir el principio aplicado anteriormente y conectar los paneles y uniones con tornillos de 1 5/8”@15cm en ambas caras.

9 Instalación de viguetas y cubierta.

Conectar cuidadosamente los montantes término y cubrir con aislante.



Colocar sello autoadhesivo y encajar a manera de corona la solera superior sobre los paneles muro, fijar con tornillos clavos de 6”@15cm. Colocar las viguetas y las fijaciones metálicas con clavos de 4” la cobertura. Finalmente colocar las placas de calamina con traslape vertical de 14 cm y lateral de 1 a 3 ondas.

MODIFICACIONES Y ADAPTACIÓN DEL MÓDULO

ZONAS CÁLIDAS

a En el paso 1 colocar una fila extra de apoyos a 1.22m del lado M4 del módulo

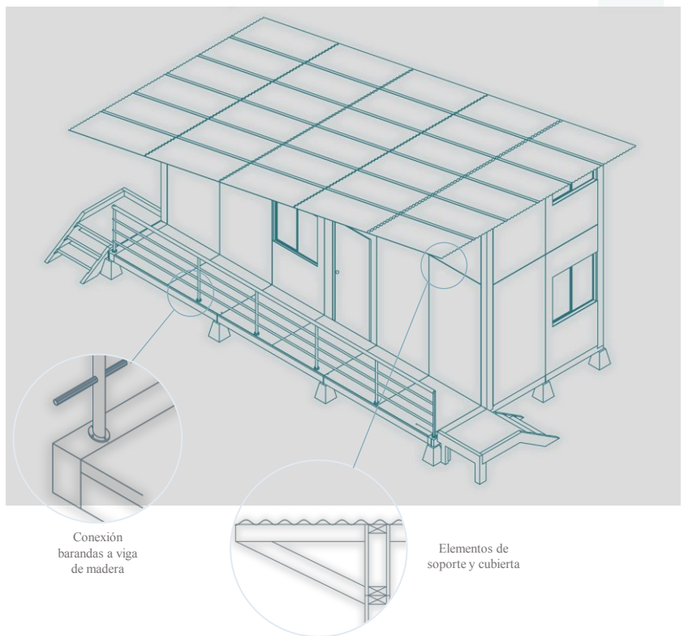
b Seguir las indicaciones del paso 2 con los elementos modificados y agregados (viga y viguetas) sobre los apoyos.

c En el paso 3 agregar los paneles piso extra de 1.22x1.22m para formar la galería solar (porche)

***** OPCIONAL: Se podrá reemplazar el montaje de paneles irregulares por bastidores y mallas mosquiteras.

d En el paso 9 fijar los elementos de soporte siguiendo el espaciamiento de las viguetas para poder colocar la expansión de la cubierta.

e Finalmente colocar las barandas incluidas en el kit del Módulo Climático



ZONAS FRÍAS

a En el paso 1 colocar una fila extra de apoyos a 1.22m del lado M4 del módulo y crear la cámara de piedras.

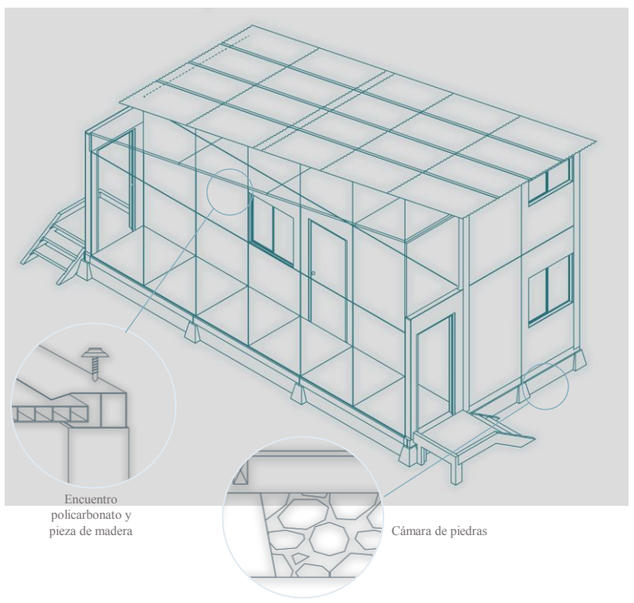
b Seguir las indicaciones del paso 2 con los elementos modificados y agregados (viga y viguetas) sobre los apoyos.

c En el paso 3 agregar los paneles piso extra de 1.22x1.22m para formar la galería solar (invernadero)

c En el paso 9 agregar un recubrimiento de ichu sobre la cubierta.

d Finalmente colocar los paneles puerta y la envolvente de policarbonato sobre la galería solar.

***** RECORDAR: Este módulo incluirá paneles muro con perforaciones para el lado M4.



REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

4.13. Gestión, financiamiento y presupuesto

Inmediatamente ocurrida una emergencia en el país, diversos sectores del gobierno y equipos u organismos humanitarios se reúnen para que de una manera coordinada y efectiva otorguen una respuesta inmediata que asegure la correcta asistencia a los damnificados según el nivel de emergencia establecido por el INDECI, siendo este el principal asistente en los 5 niveles y acompañante de las autoridades distritales, provinciales, regionales y nacionales.(ver figura 195)

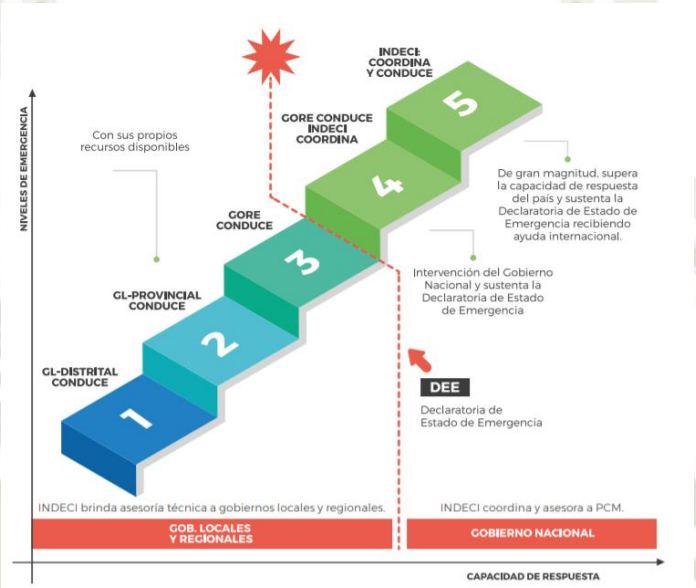


Figura 196 Niveles de Emergencia y capacidad de respuesta.
Fuente: Manual para la respuesta INDECI 2015

Como se ha visto en el capítulo III, antes de la identificación del predio para la evacuación y la entrega de módulos, la DGPPVU junto al Gobierno Local, elaboran padrones de damnificados según el estado en que se encuentre su vivienda (colapsada o inhabilitada). Una vez realizados, el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento procede a la financiación y adquisición de los MTVs según la cantidad de familias identificadas. Cabe resaltar que según el Decreto Supremo N° 012-2015-VIVIENDA que aprueba el Procedimiento para la entrega de Módulos Temporales de Vivienda en casos de declaratoria de estado de emergencia o en situaciones de emergencia, la implementación de los MTVs se financian con cargo al presupuesto institucional del MVCS, sin demandar recursos adicionales al Tesoro Público,

De la misma manera, como Disposición Complementaria Derogatoria se aprueba la entrega en calidad de donación de Módulos Temporales de Vivienda, cumpliéndose así el Rol Financiero necesario. Además de esto, en caso los recursos sean limitados, las ONGs, la Cruz Roja Peruana (en emergencias hasta nivel 4) o la Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y la Media Luna Roja (en emergencias de nivel 5), Shelter Cluster Perú y otros miembros

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

socios de apoyo voluntario o empresas privadas, funcionaran como mecanismos humanitarios para participar como apoyo al gobierno en las respuestas de alojamiento necesarias, siendo estos actores los que cumplen el rol promotor.

Además del modulo de vivienda, el INDECI en el "Manual para la Gestión de Albergues en el Perú", establece que cada familia debe adquirir Kits de Bienes de Ayuda Humanitaria los cuales se dividen en:

a. Techo por familia

   Donde, a parte del Módulo de Vivienda, se otorga una carpa liviana de 3mx3m para 2 a 4 personas o una carpa familiar de 3mx6m para 5 personas, materiales necesarios según la circunstancia en el que el evaluador considere (calamina, plancha de triplay, clavos, etc), una bobina o bidón de plástico de 131 litros, un kit de iluminación (panel solar, regulador, batería, 2 focos e inversor) y un filtro de purificación de agua (para consumo humano) con repuesto.

   Cabe resaltar que el contenedor de plástico, el kit de iluminación y el filtro de agua, será bienes necesarios y fundamentales para el módulo de vivienda propuesto, cumpliendo así con los criterios y premisas desarrollados en capítulos anteriores.

b. Abrigo por persona

   Donde se otorga a cada familia una cama plegable de lona 3/4 plaza, un colchón de espuma de 2 1/2 pulg 1 plaza, una frazada de 1 1/2 plaza o mantas polares (hasta 3 para zonas frías), un mosquitero 1 1/2 (Para zonas con presencia de insectos transmisores de enfermedades), una colcha de 1 1/2 plaza y por último una hamaca de 1 1/2 plaza (para selva).

c. Enseres

   Donde se otorga a cada familia un balde plástico de 15 litros, una olla de aluminio n°26, una cocina de mesa de 2 hornillas, con kit domestico (regulados, manguera, 2 abrazaderas y encendedor eléctrico) y un balón de gas de 10kg

Los Kits de Bienes de Ayuda señalados serán complementados por donaciones de organismos o instituciones privadas que participen como apoyo al gobierno.

Con estos principio y a manera de conclusión, todos los materiales para la construcción del Módulo de Vivienda ("A" o "B") propuesto, serán financiados y donados por el MVCS a las familias damnificadas solamente en la etapa de emergencia inicial. De la misma manera, los "Bienes de Ayuda Humanitaria" serán financiados y donados por el MVCS, además de los organismos promotores que participen como apoyo al gobierno. Por otro lado, para la etapa Progresiva, los crecimientos de la vivienda serán financiados por las propias familias según los recursos adquiridos y el tiempo deseado.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

4.13.1. Presupuesto

Se realiza un presupuesto referencial para la instalación del módulo base de vivienda de Emergencia, sea la opción “A” o “B”. Este presupuesto no incluye costos operativos ni de transporte, gastos que deberán ser resueltos por las entidades públicas de turno.

Componente	Material	Cantidad	Costo unitario	Dimen, ml. / m2/ m3	Costo por ml. / m2/ m3	Costo total
Apoyos	Hormigón	12	S/. 30.00	-	-	**S/. 360.00**
Vigas	Tabla de madera de pino aserrado de 3 1/2” x 6”	-	-	19.88 ml	S/. 18.00	**S/. 298.00**
	Tabla de madera de pino aserrado de 3 ½” x 5”	-	-	4.88 ml	S/. 15.00	**S/. 73.20**
Viguetas	Tabla de madera aserrada de pino de 4” x 2”	-	-	91.37 ml	S/. 12.00	**S/. 1096.44**
	Elementos de acero con protección Fe/Zn 12c frente a la corrosión	46	S/. 0.49	-	-	**S/. 22.54**
Superficie de piso	Placa MGO 18mm de 2.44 x 1.22m	9	S/. 42.00	-	-	**S/. 378.00**
Superficie de muros	Soleras de madera de pino aserrado de ½” x 3”	-	-.	58.68 ml	S/. 6.00	**S/. 352.08**
	Montantes de término de pino aserrado de 3” x 3”	-	-	12.44 ml	S/. 12.00	**S/. 149.28**
	Uniones de madera de pino aserrado de 2 ¼” x 3”	-	-	45.22 ml	S/. 9.00	**S/. 406.98**
	Paneles muro SIP MGO de 90mm de 1.22 x 2.44m	17	S/ 105.00	-	-	**S/. 1785.00**
	Panel SIP MGO de 90mm, con ventana marco de aluminio 6mm de 1.00 x 1.00 m	2	S/. 285.00	-	-	**S/. 570.00**
	Panel SIP MGO de 90mm, con ventana marco de aluminio 6mm de 0.50 x 0.40 m	1	S/. 225.00	-	-	**S/. 225.00**
	Panel SIP MGO de 90mm, con ventana marco de aluminio 6mm de 0.50 x 1.00 m	1	S/. 255.00	-	-	**S/. 255.00**
	Panel SIP MGO de 90mm, con puerta de madera de 90 x 210 cm de 40 mm	1	S/. 305.00	-	-	**S/. 305.00**
Puerta	Puerta interior de madera de 70 x 210 cm de 40mm	1	S/. 119.00			**S/. 119.00**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Cubierta	Tabla de madera aserrada de pino de 2" x 3"	-	-	16.34	S/. 9.00	**S/. 147.06**
	Techo de perfil 4mm 1.10 x 3.05 m de fibrocemento	20	S/. 14.00	-	-	**S/. 280.00**
Canaleta	Canaleta pluvial 4" x 3.00m	1	S/. 43.00	-	-	**S/. 43.00**
	Tapa canaleta PVC 4"	2	S/. 4.50	-	-	**S/. 9.00**
	Embudo simple PVC	1	S/. 20.00	-	-	**S/. 20.00**
	Gancho plástico para canaleta 4"	5	S/. 4.00	-	-	**S/. 20.00**
	Tubo de descarga 80mm	1	S/. 43.00	-	-	**S/. 43.00**
Baño seco	Letrina de pallets más tapa de inodoro	1	S/. 50.00	-	-	**S/. 50.00**
	Contenedor hermético	3	S/. 35.00	-	.	**S/. 105.00**
Ducha	Set de ducha	1	S/. 30.00	-	-	**S/. 30.00**
	Base de ducha	1	S/. 250.00	-	-	**S/. 250.00**
Lavadero	Lavadero de 1 poza	1	S/. 60.00	-	-	**S/. 60.00**
	Lavarropa de 1 poza	1	S/. 70.00	-	-	**S/. 70.00**
Repisas	Repisas de madera de melamina	1	S/. 30.00	-	-	**S/. 30.00**
Uniones	Uniones entre elementos (clavos, tornillos, tachuelas)	10% de madera y paneles				**S/ 396.00**
Adicionales	Adhesivo de montaje	5	S/. 20.00	-	-	**S/. 100.00**
	Espuma de poliuretano 750 ml	2	S/. 26.00	-	-	**S/. 52.00**
TOTAL DE MATERIALES						**S/. 8100.58**

Tabla 7 Presupuesto de materiales para la instalación del módulo de vivienda de Emergencia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

4.14. La progresividad del módulo

Como el objetivo de la investigación indica, se busca diseñar un modelo de vivienda de emergencia que sea progresiva, se empieza con un módulo temporal como respuesta inicial, el cual busca satisfacer las necesidades de refugio y seguridad y garantizar de buenas condiciones de habitabilidad a los damnificados tras la ocurrencia de un desastre.

El módulo inicial funciona como base para el crecimiento futuro, este es recibido por la familia damnificada tras el desastre, y con el paso del tiempo y en siguiente etapas se plantean las posiblidades de transformación en una vivienda definitiva, donde la vivienda evoluciona al igual que la familia.

La progresividad y posibilidades tipológicas del módulo se basan en diferentes aspectos, en primer lugar, el perfil del usuario y sus diferentes necesidades estudiadas en la etapa II del presente capítulo, en segundo lugar, la disponibilidad del terreno, reflejada según el tipo de módulo ya propuesto (“A” y “B”)

Otro aspecto importante que se tendrá en cuenta al momento de proponer el crecimiento de la vivienda es la posibilidad de plantear un espacio productivo al interior de la misma, para esto se plantean espacios multifuncionales, que puedan responder a estas necesidades según la demanda del usuario, teniendo en cuenta las formas de habitar y la importancia de pensar en la vivienda como un espacio productivo capaz de generar ingresos para la familia, especialmente para las situaciones de Emergencia y en zonas donde la consolidación de espacios comerciales y la saisfacción de demanda de los mismos suele ser insuficiente, todo este aspecto repercute de manera positiva no solo en lo económico sino en la calidad de vida de las personas y el desarrollo del territorio.

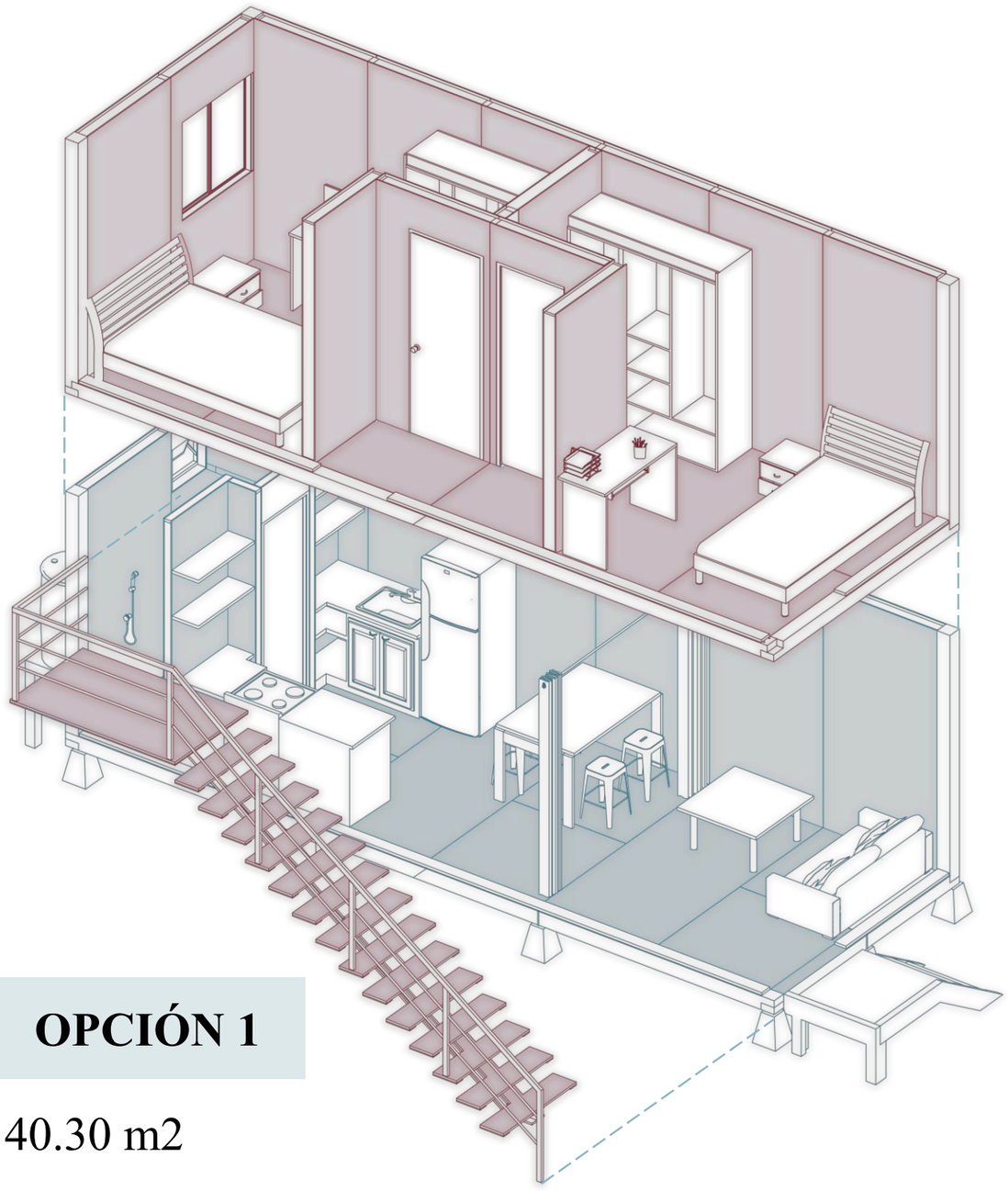
Tanto en el núcleo base como en las posibilidades de crecimiento proyectadas es posible el uso de materiales alternativos al propuesto, esto es posible debido al carácter modular de la propuesta y el deseo de responder a las necesidades y posibilidades al alcance de los distintos usuarios, permitiendo el uso de materiales como paneles de quincha, osb, fibrocemento, el uso de bastidores con diferentes revestimientos, entre otros, si bien existe esta posibilidad se recomienda el uso del material propuesto debido a sus características y especificaciones técnicas que lo hacen apto para la situación de emergencia y futura permanencia.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

PROGRESIONES

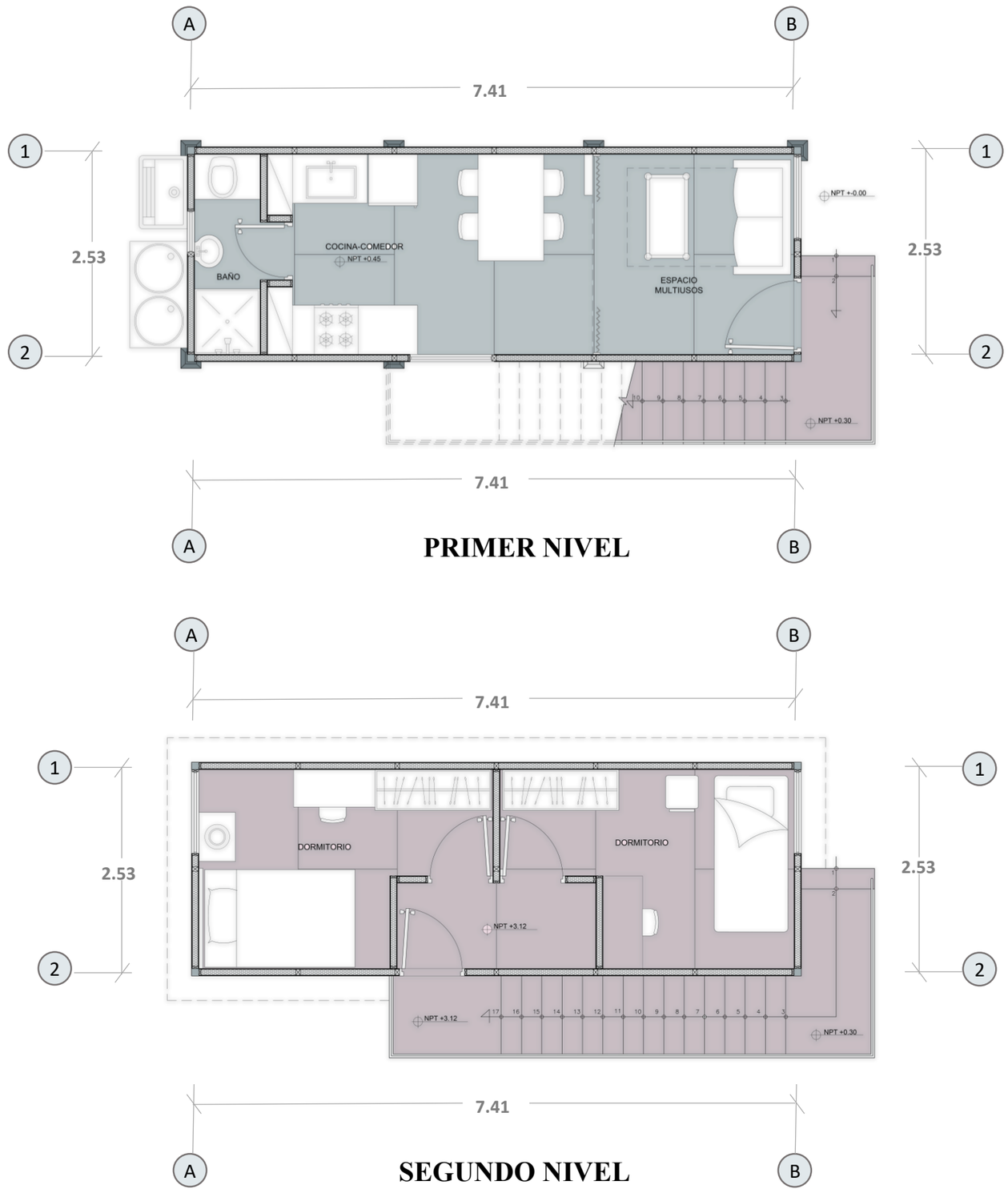
En base al módulo A para frentes mínimos

En una etapa inicial se modifica el interior del módulo base definiendo actividades específicas para cada espacio y modificando el mobiliario en función a estos para alcanzar la permanencia



OPCIÓN 1

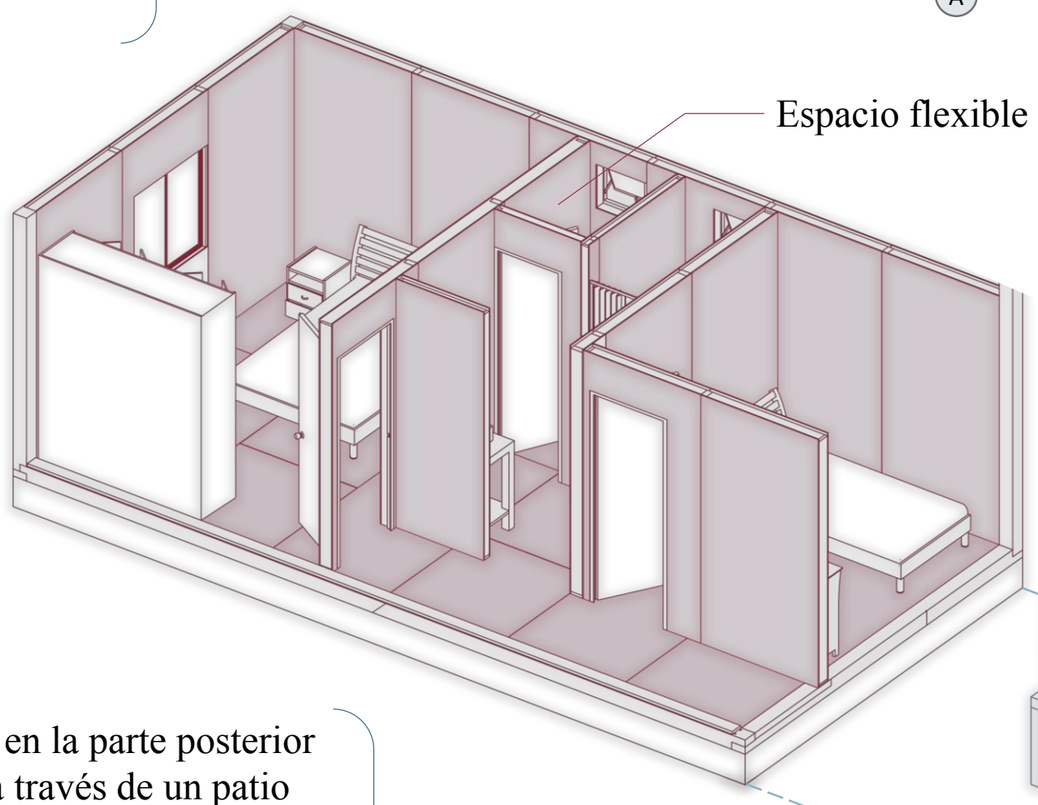
40.30 m2



Se añade un segundo nivel al módulo base con acceso a través de escaleras exteriores, se agregan dos habitaciones completas.

Primera etapa

Segunda etapa

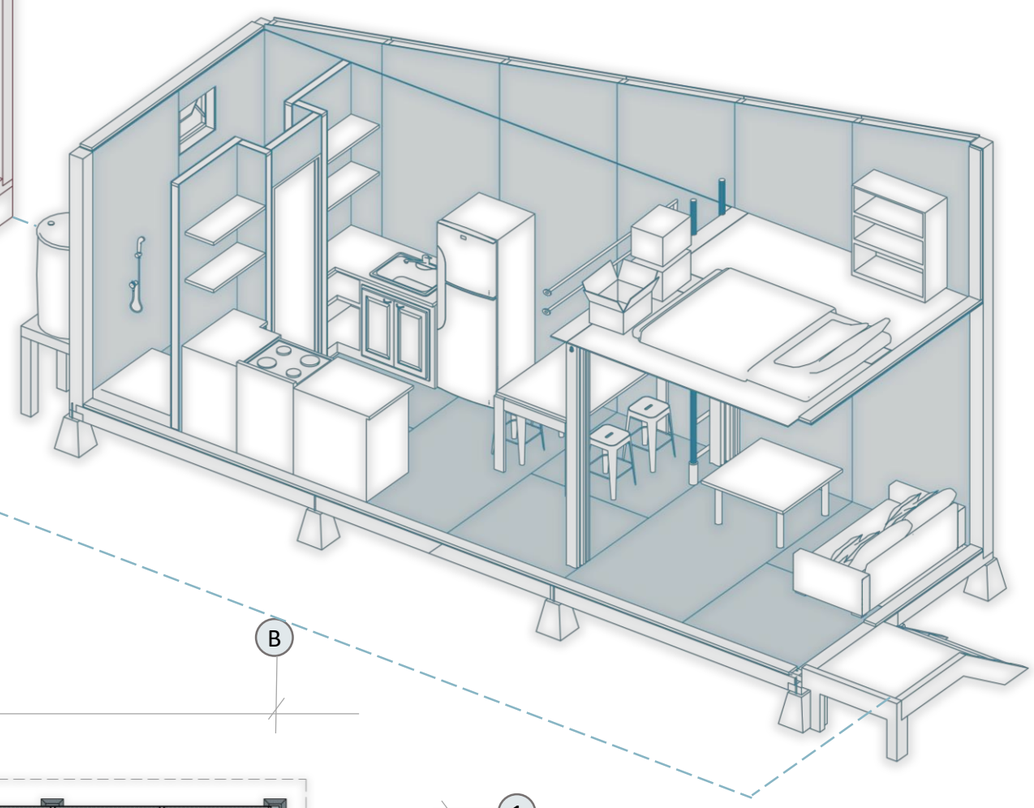


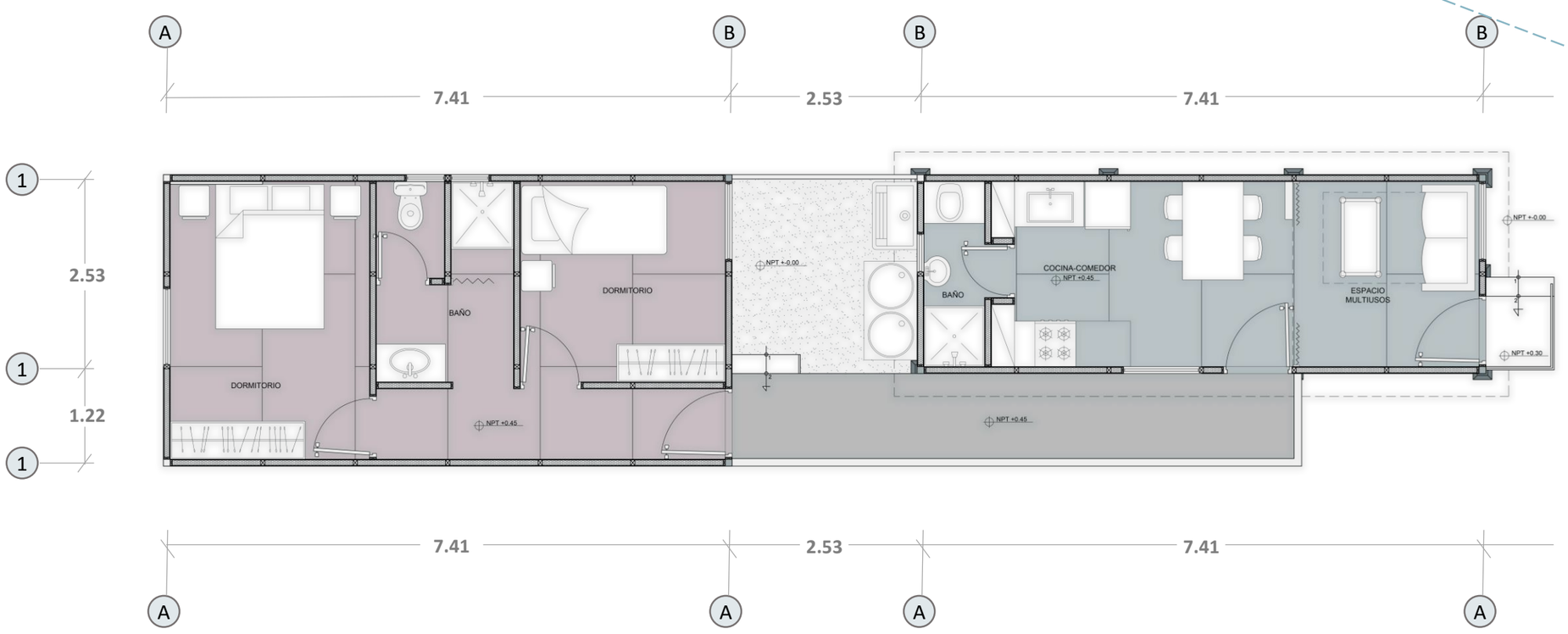
Escala gráfica

OPCIÓN 2

55.15m2

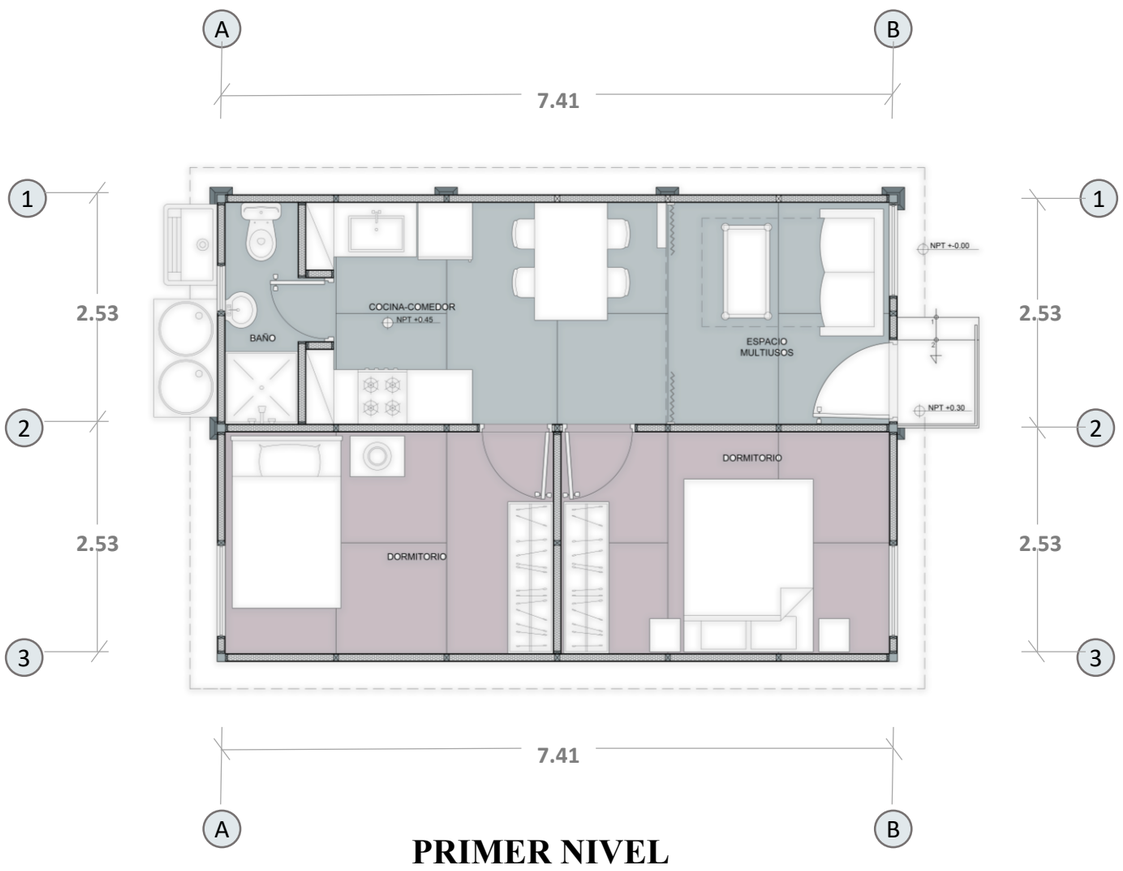
Se añade una expansión en la parte posterior del módulo con acceso a través de un patio intermedio, se agregan dos habitaciones completas y un espacio que puede funcionar como baño sectorizado o zona multifuncional



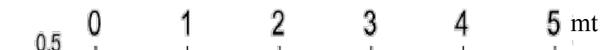


PROGRESIONES

En base al módulo A y B

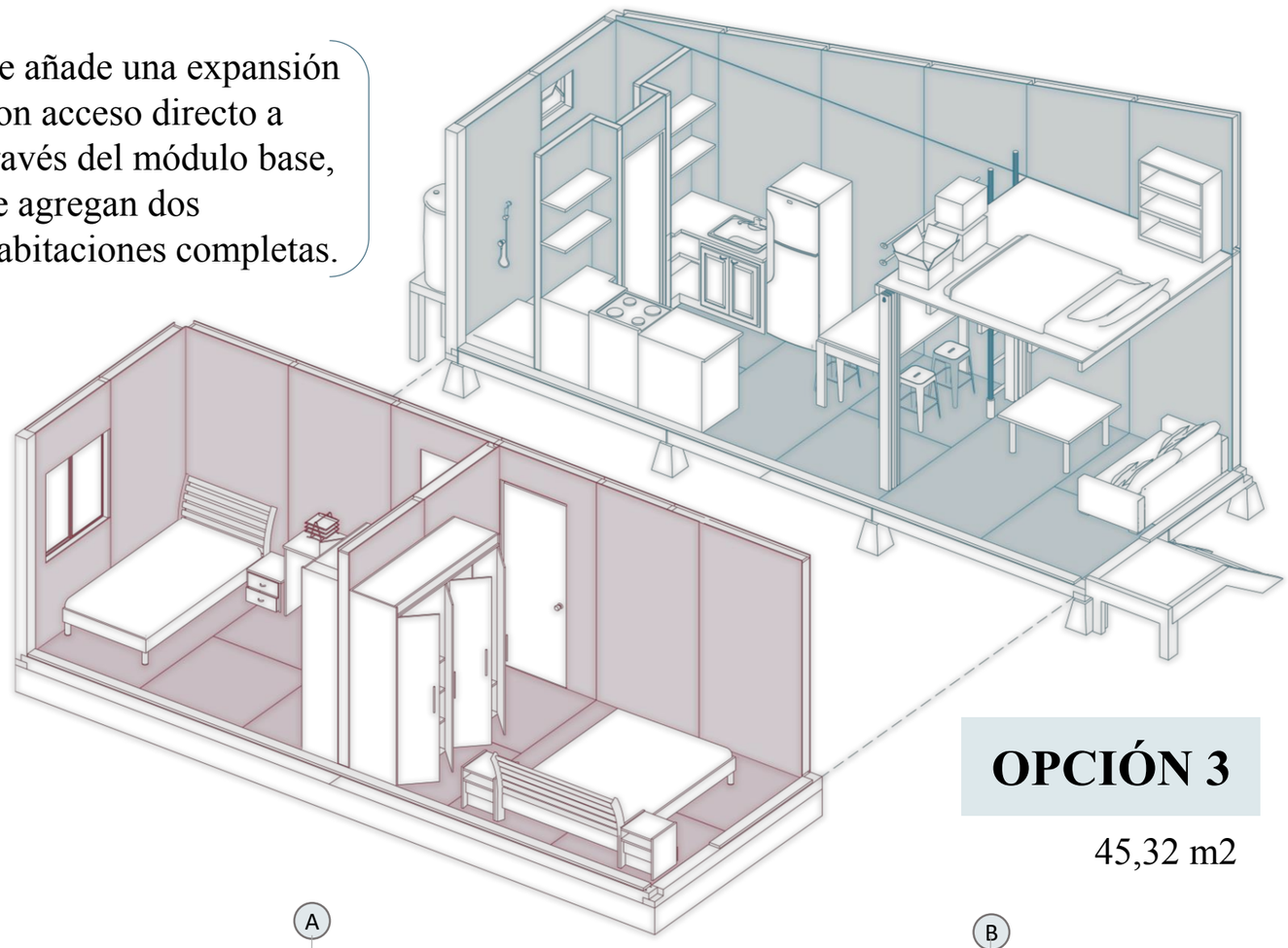


PRIMER NIVEL



Escala gráfica

Se añade una expansión con acceso directo a través del módulo base, se agregan dos habitaciones completas.

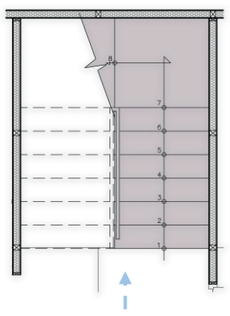


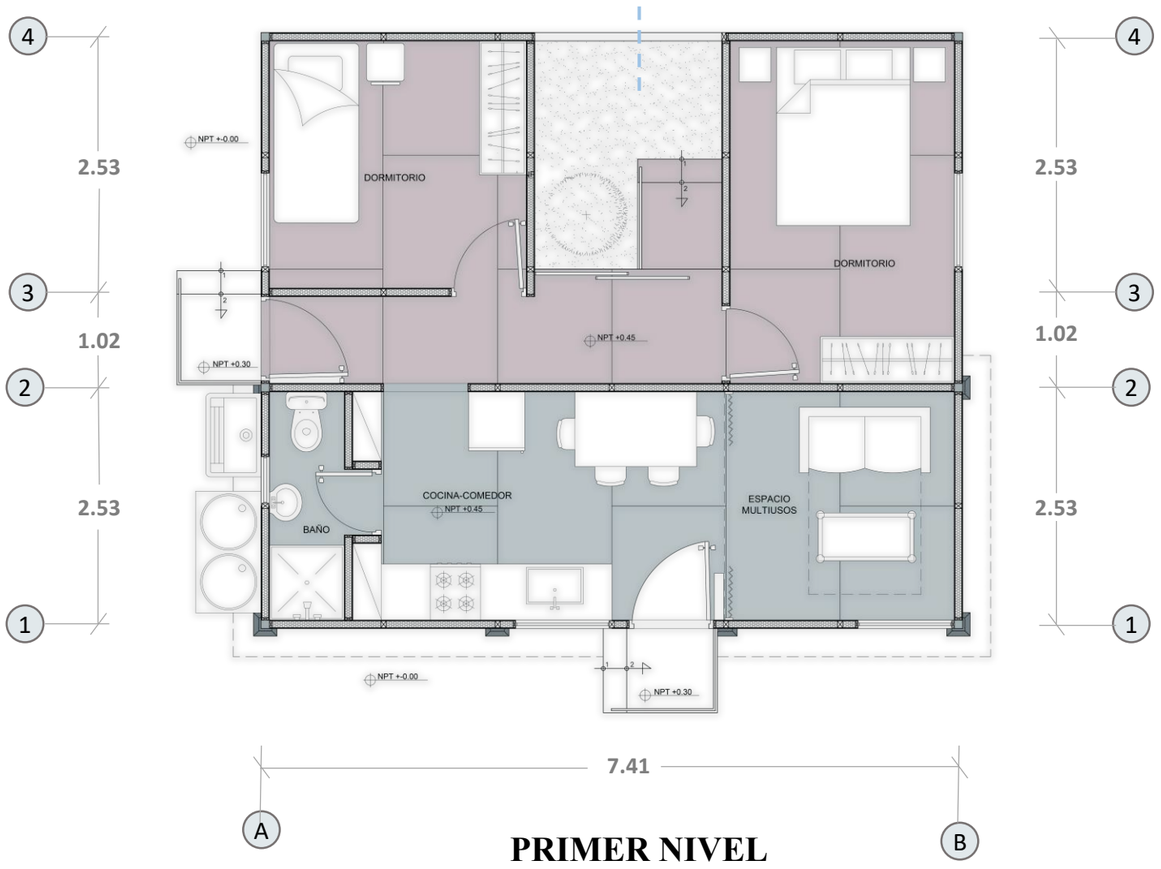
OPCIÓN 3

45,32 m2

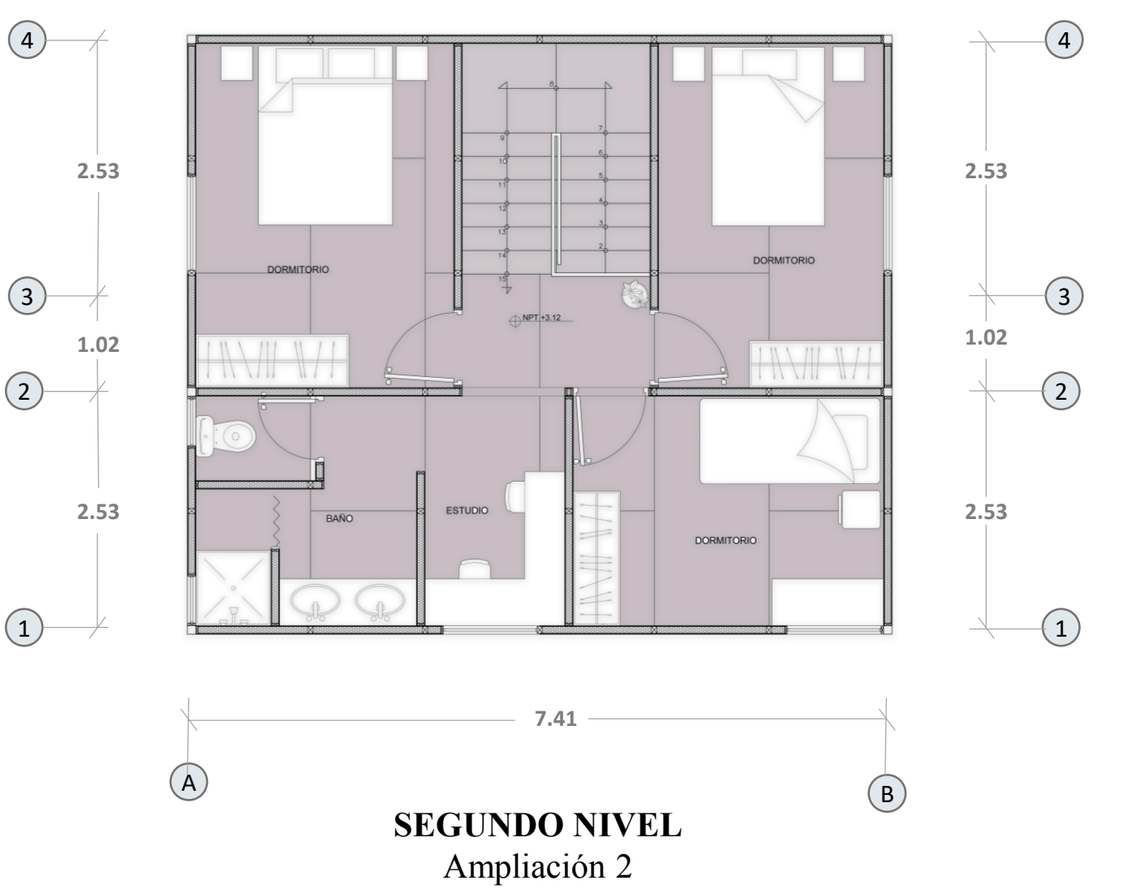
Primera etapa

Segunda etapa





PRIMER NIVEL
Ampliación 1

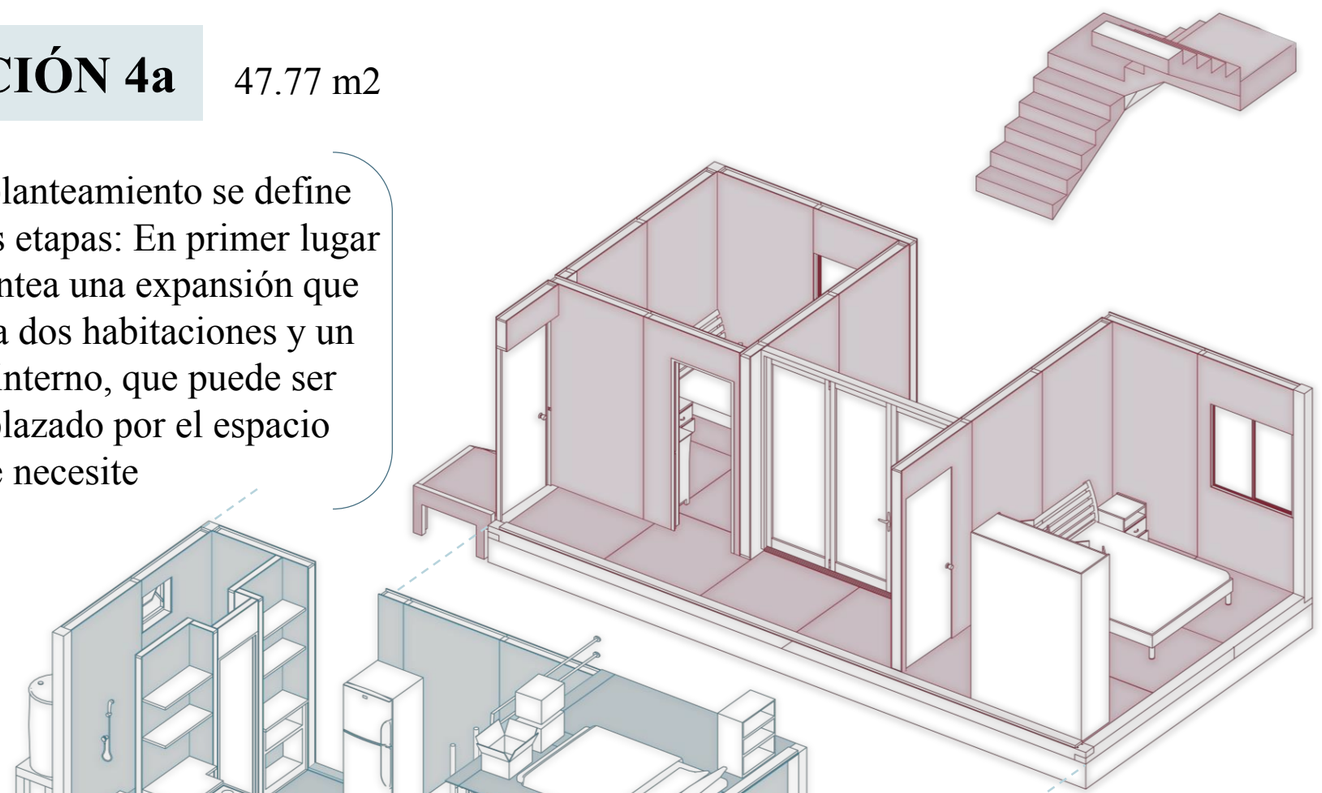


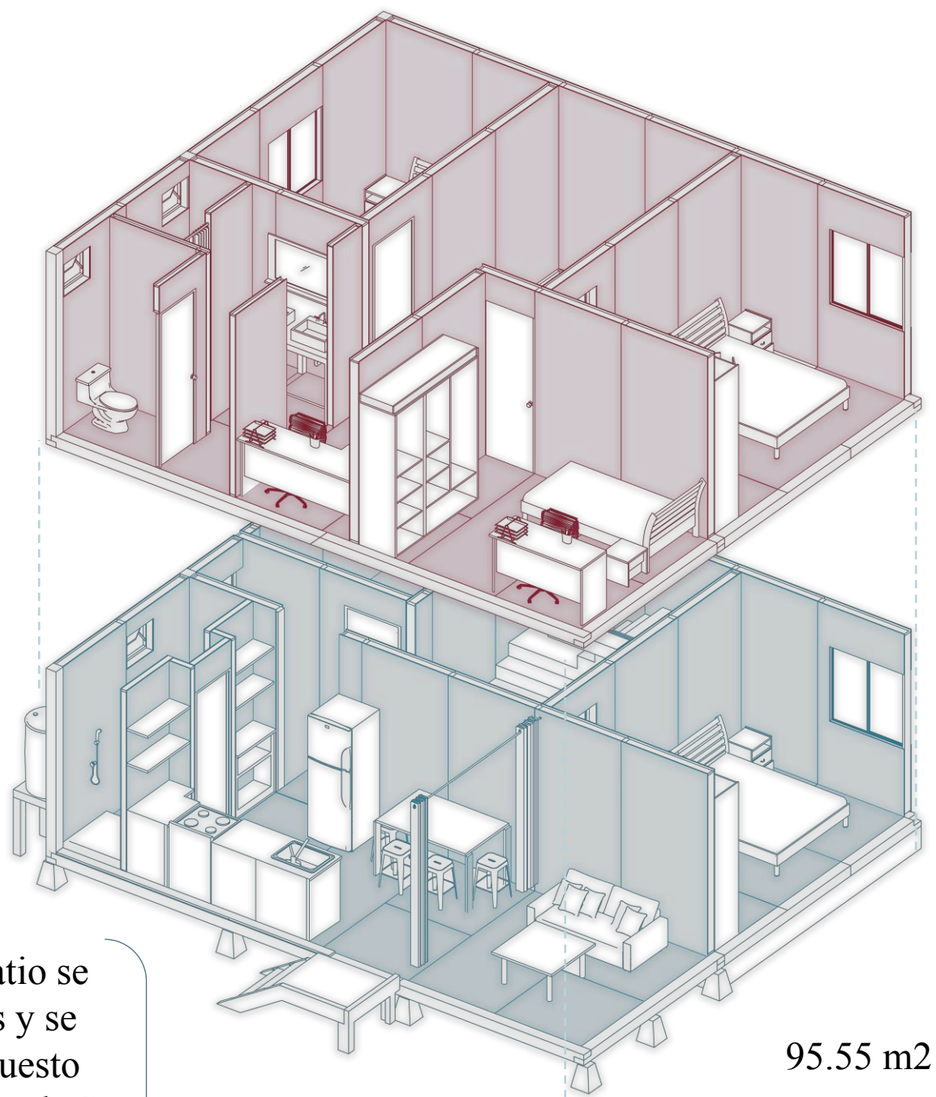
SEGUNDO NIVEL
Ampliación 2

OPCIÓN 4a

47.77 m2

Este planteamiento se define en dos etapas: En primer lugar se plantea una expansión que agrega dos habitaciones y un patio interno, que puede ser reemplazado por el espacio que se necesite





En la segunda expansión el patio se elimina para agregar escaleras y se añade un segundo nivel compuesto de 3 habitaciones completas, un baño sectorizado y una zona de estudio

95.55 m2

OPCIÓN 4b

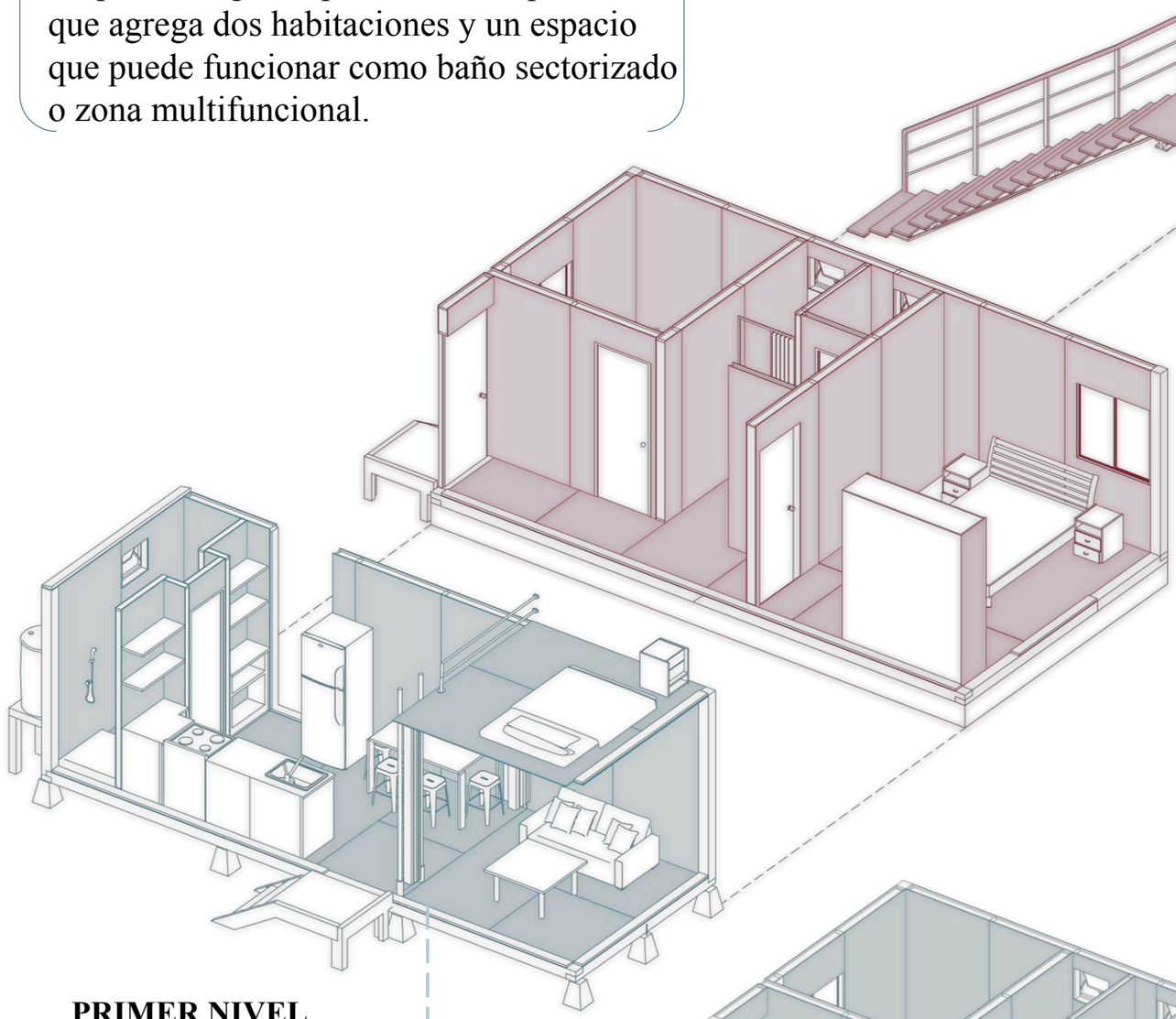
PROGRESIONES

En base al módulo B para frentes amplios

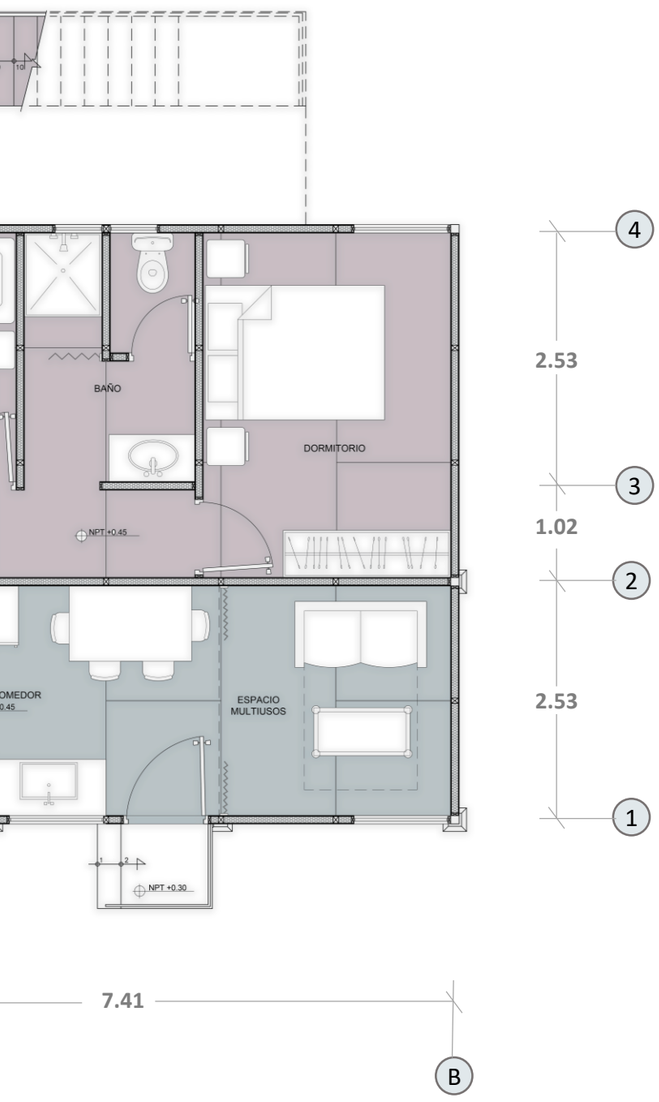
OPCIÓN 5a

47.77 m2

Este planteamiento se define en dos etapas: En primer lugar se plantea una expansión que agrega dos habitaciones y un espacio que puede funcionar como baño sectorizado o zona multifuncional.



PRIMER NIVEL
Ampliación 1



PRIMER NIVEL

Primera etapa

Segunda etapa

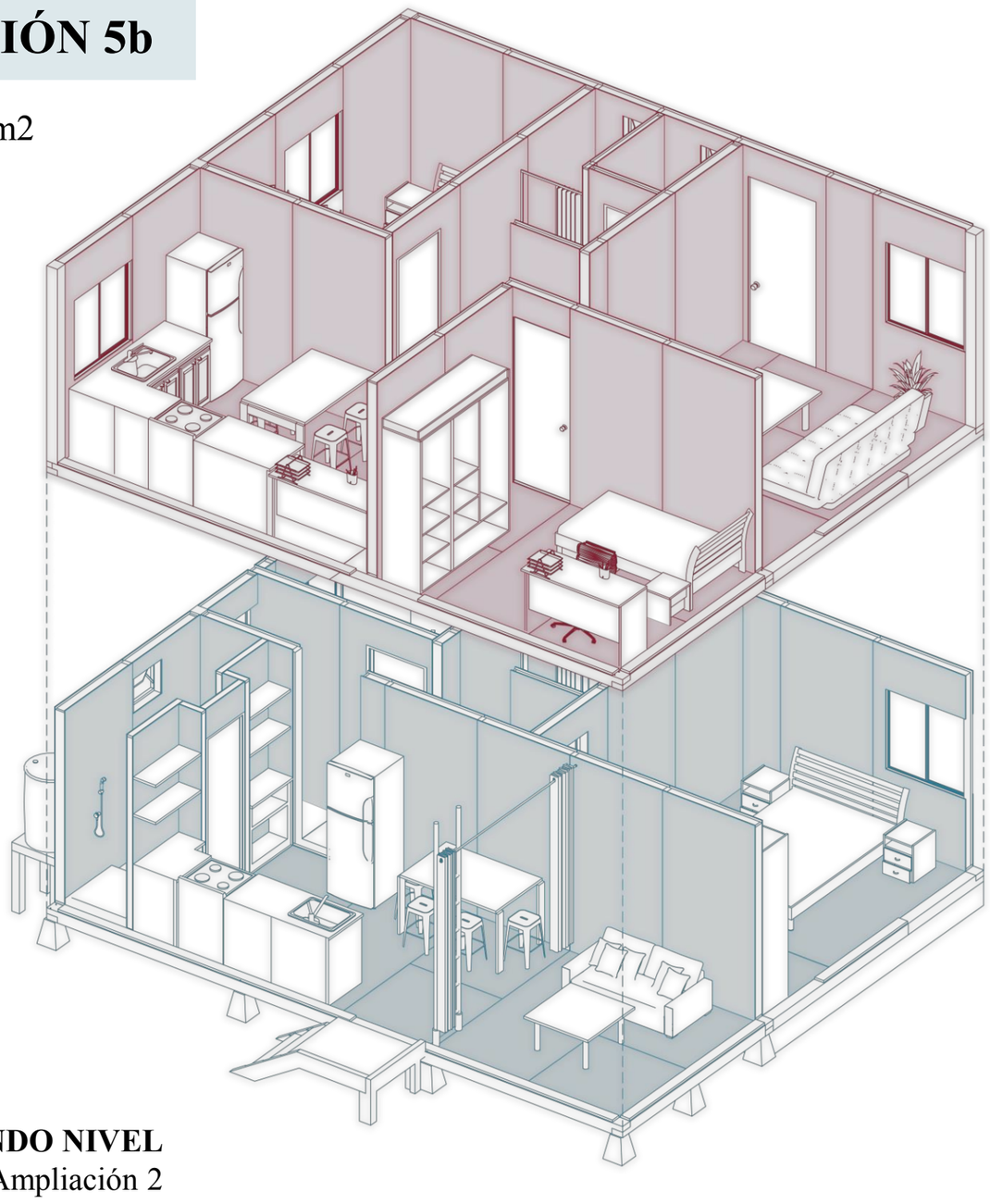
ESPACIO PRODUCTIVO

Diferentes zonas de la vivienda podrán ser utilizadas como espacios productivos, respondiendo a la demanda y necesidades de los usuarios para el uso de la vivienda como fuente de generación de ingresos económicos de las familias damnificadas

OPCIÓN 5b

95.55 m2

En la segunda etapa se agrega un segundo nivel con acceso a través de escaleras externas, se diseña una vivienda independiente compuesta por cocina/comedor, sala, dos habitaciones completas y un espacio que puede funcionar como baño sectorizado o zona multifuncional.



SEGUNDO NIVEL
Ampliación 2

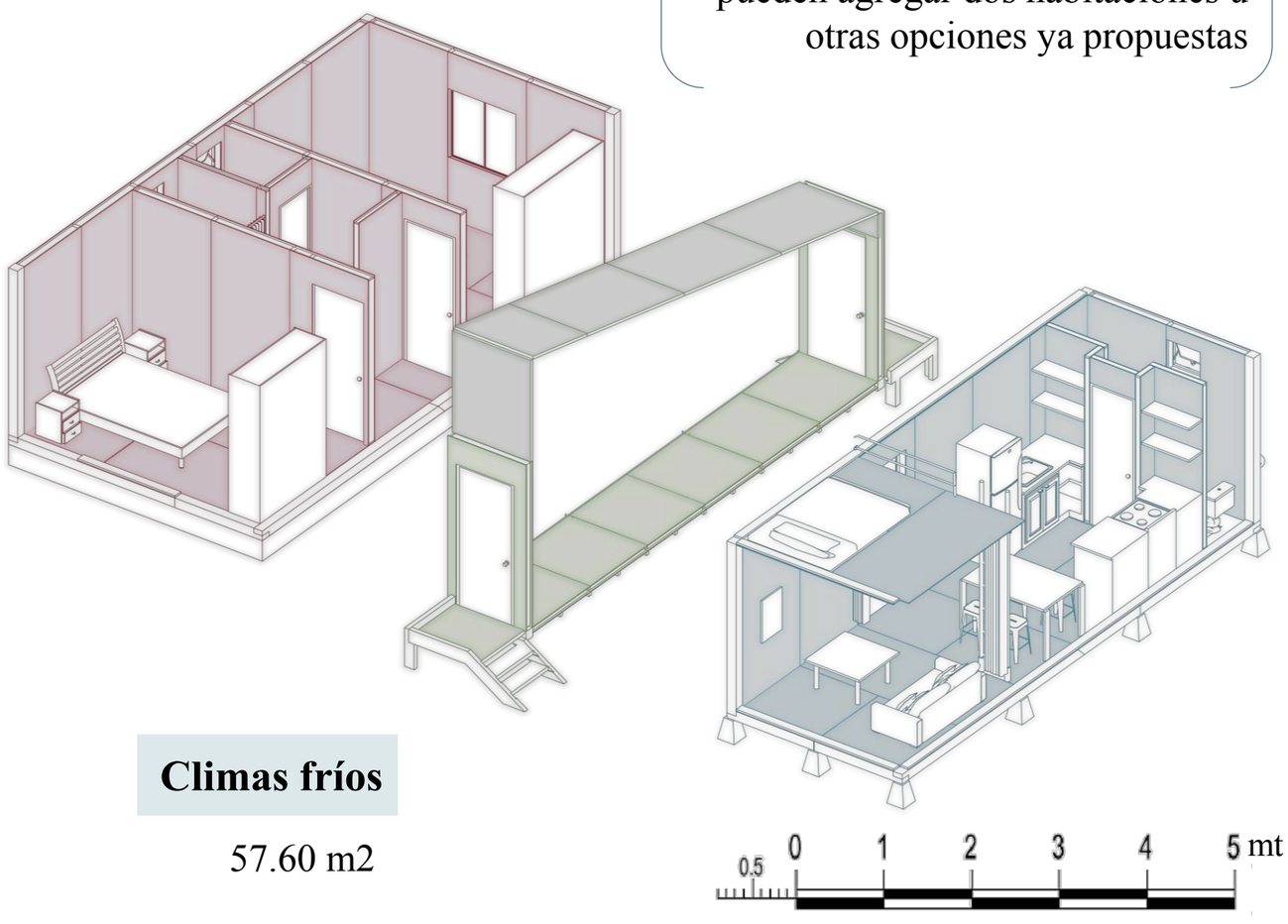
SEGUNDO NIVEL

PROGRESIONES

Para los módulos climáticos y el módulo topográfico para pendientes pronunciadas

PRIMER NIVEL

Se agrega una expansión a la que se accede a través de la galería solar, se pueden agregar dos habitaciones u otras opciones ya propuestas



Climas fríos

57.60 m2

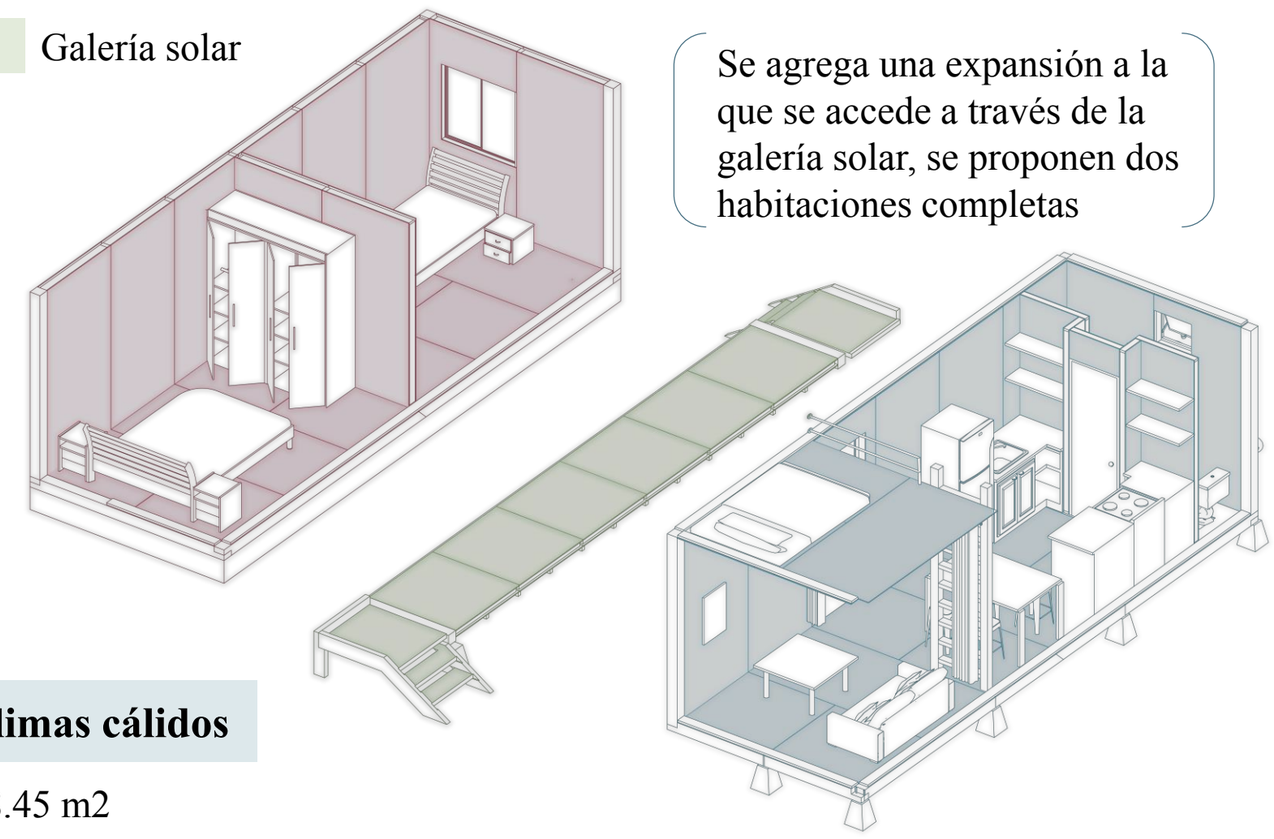
0.5 0 1 2 3 4 5 mt

Escala gráfica

Primera etapa

Segunda etapa

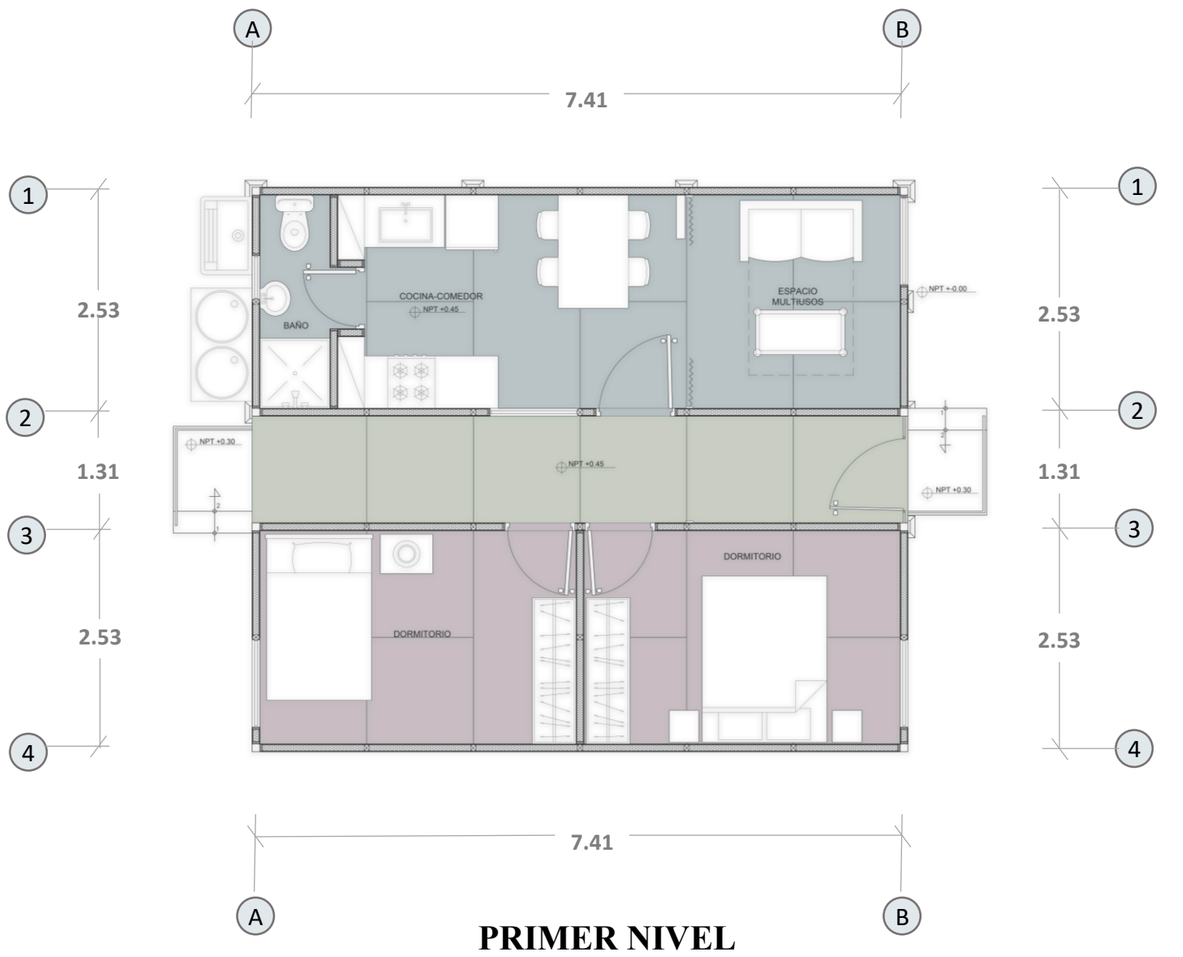
Galería solar



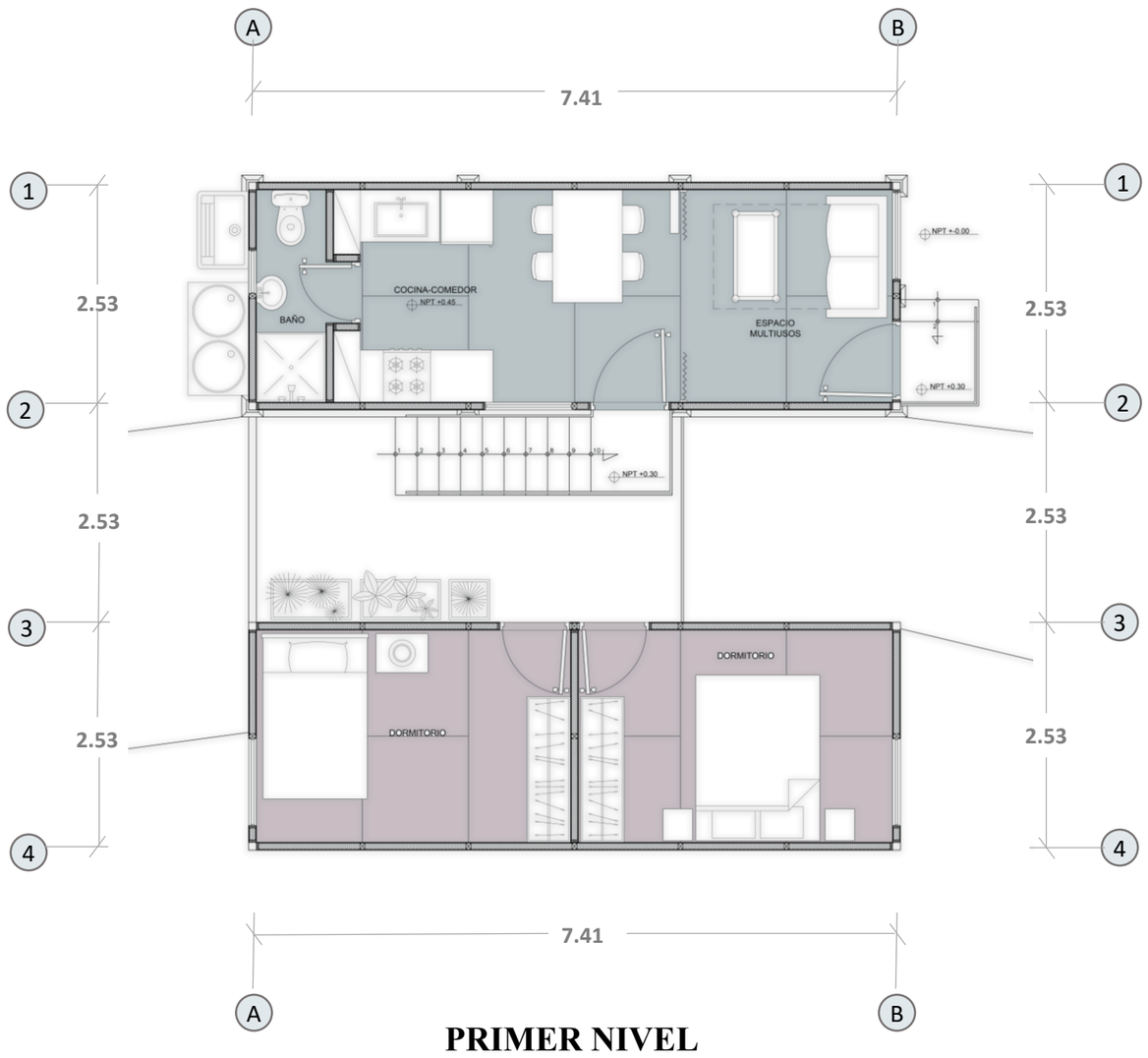
Se agrega una expansión a la que se accede a través de la galería solar, se proponen dos habitaciones completas

Climas cálidos

48.45 m2



PRIMER NIVEL



PRIMER NIVEL

La expansión se puede realizar a desnivel, accesible a través de un patio intermedio y escaleras que la conecten con el módulo base, se pueden agregar dos habitaciones u otras opciones ya propuestas.

Para pendientes pronunciadas

Módulo topográfico

40.30 m2

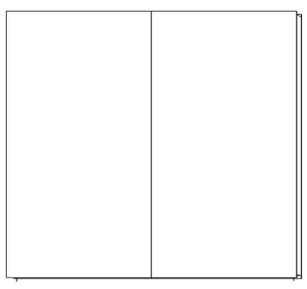
PROGRESIONES

Uso de materiales alternativos

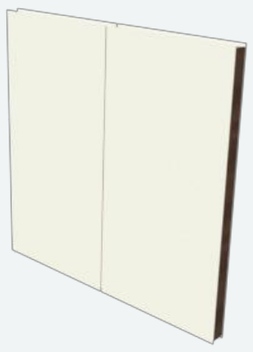
PANELES

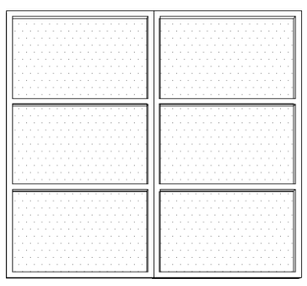
Posibles materiales a utilizar en base al componente definido de 1.22 x 2.44

Los crecimientos contemplan el uso de materiales alternativos al propuesto, debido al carácter modular de la propuesta, a partir de esto se pueden realizar cambios y personalizaciones según las posibilidades y necesidades del usuario

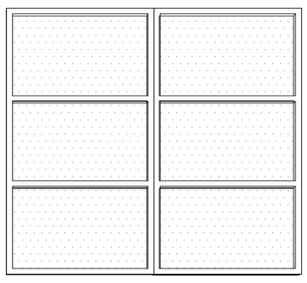


Panel SIP MGO

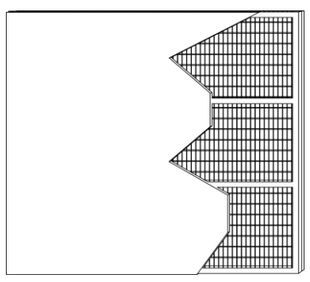




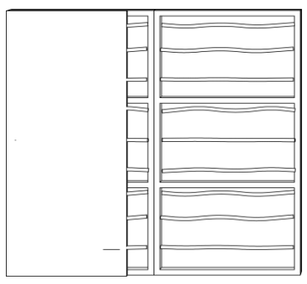
Bastidores de madera



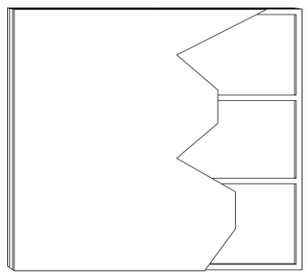
Bastidores + policarbonato



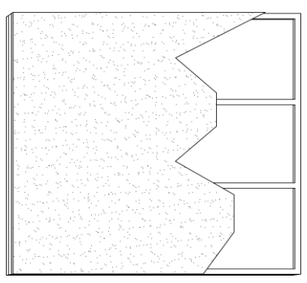
Bastidores + Adobe reforzado



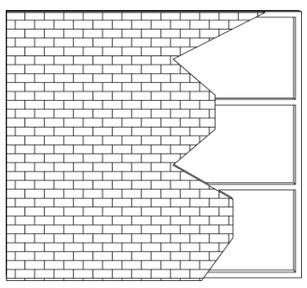
Bastidores + quincha reforzada



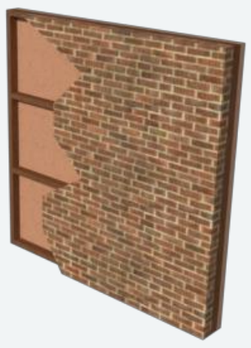
Bastidores + placas fibrocemento



Bastidores + placas OSB



Bastidores + ladrillo



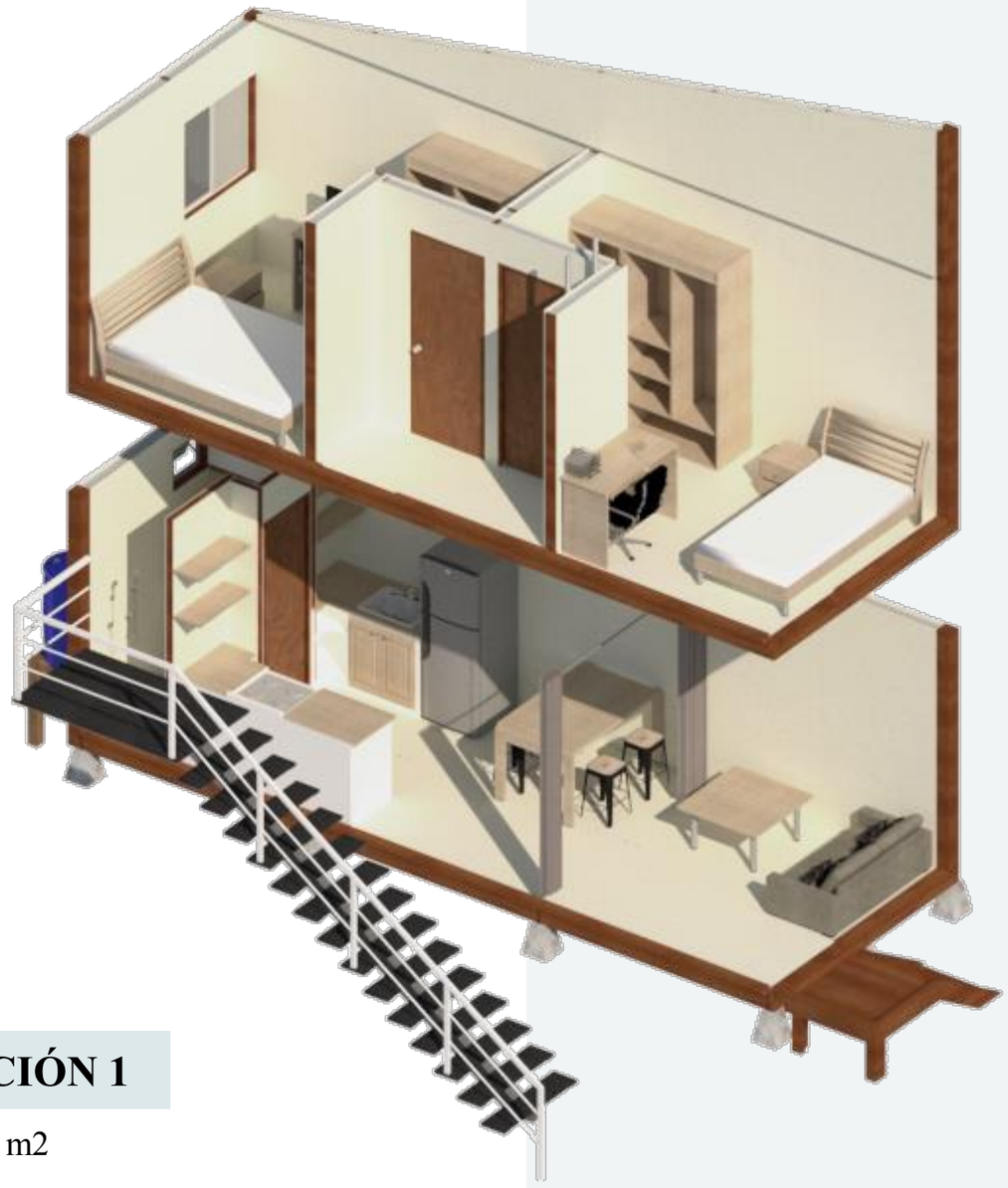
Panel SIP MGO pintado
+
Bastidores de madera

Panel SIP MGO pintado
+
Bastidores + quincha reforzada

Panel SIP MGO pintado
+
Bastidores + ladrillo

PROGRESIONES

En base al módulo A para frentes mínimos



PRIMER NIVEL

SEGUNDO NIVEL

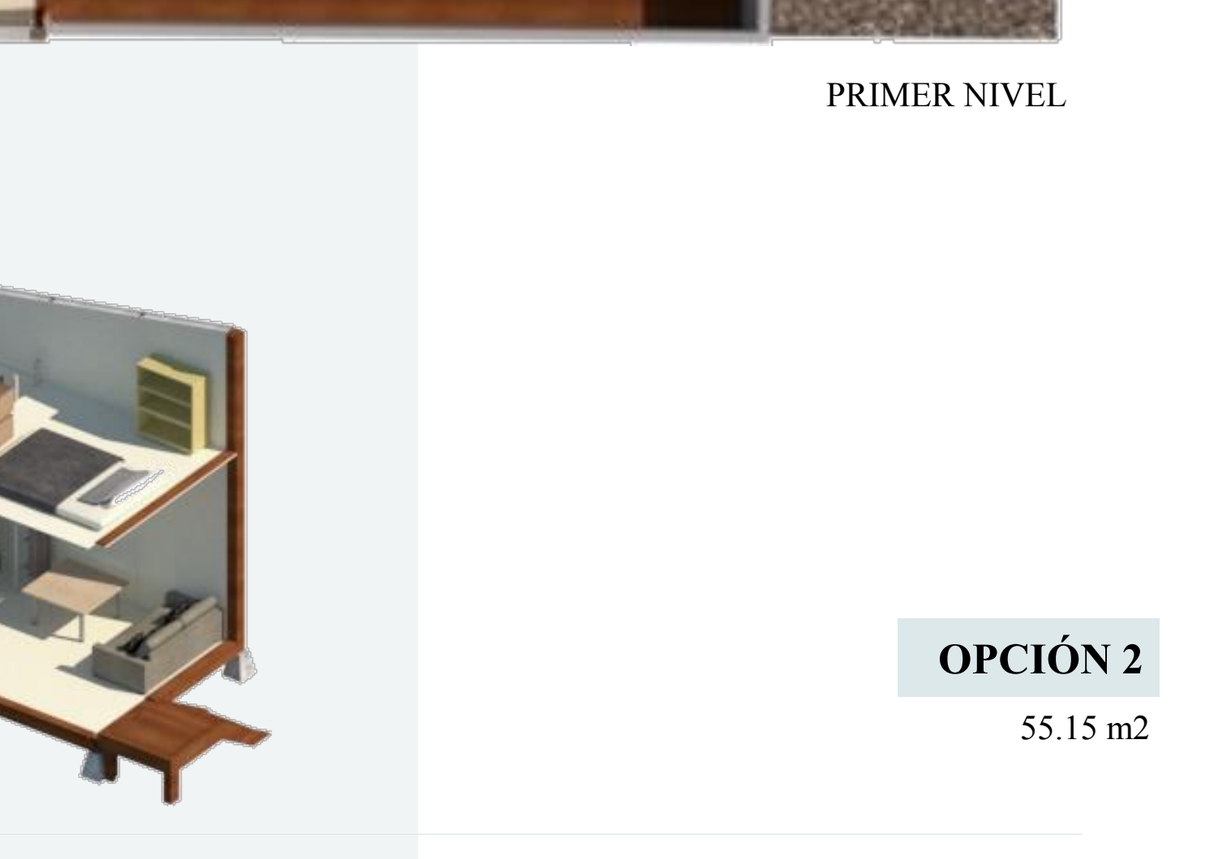
OPCIÓN 1

40.30 m2

PRIMER NIVEL

OPCIÓN 2

55.15 m2



OPCIÓN 3

45.32 m2

PRIMER NIVEL

PROGRESIONES

En base al módulo B para frentes mínimos

PRIMER NIVEL

SEGUNDO NIVEL

OPCIÓN 4a

47.77 m2

OPCIÓN 4b

95.55 m2

PRIMER NIVEL

OPCIÓN 5a

47.77 m2

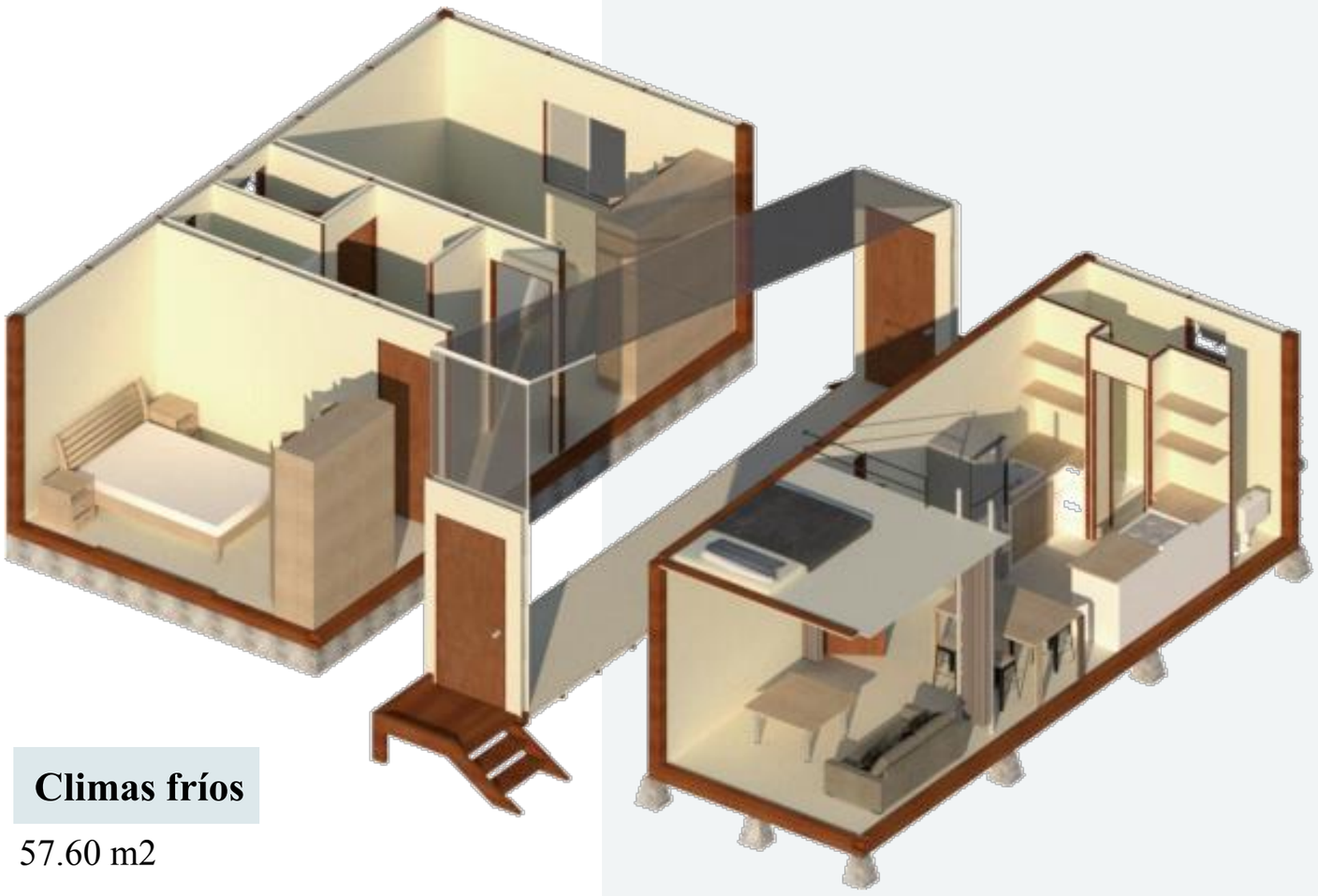
SEGUNDO NIVEL

OPCIÓN 5b

95.55 m2

PROGRESIONES

Para los módulos climáticos y el módulo topográfico para pendientes pronunciadas



Climas fríos

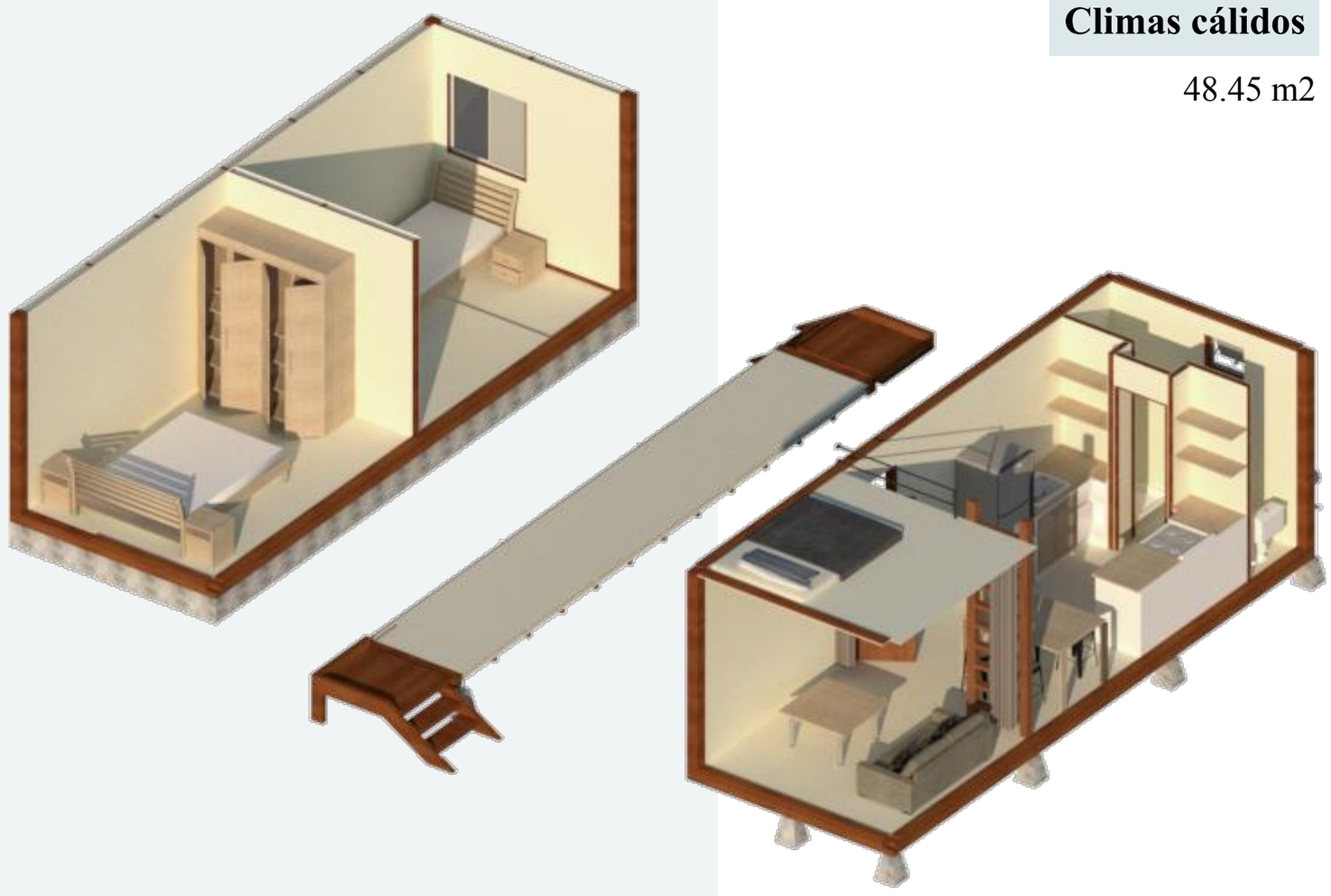
57.60 m2

PRIMER NIVEL

Climas cálidos

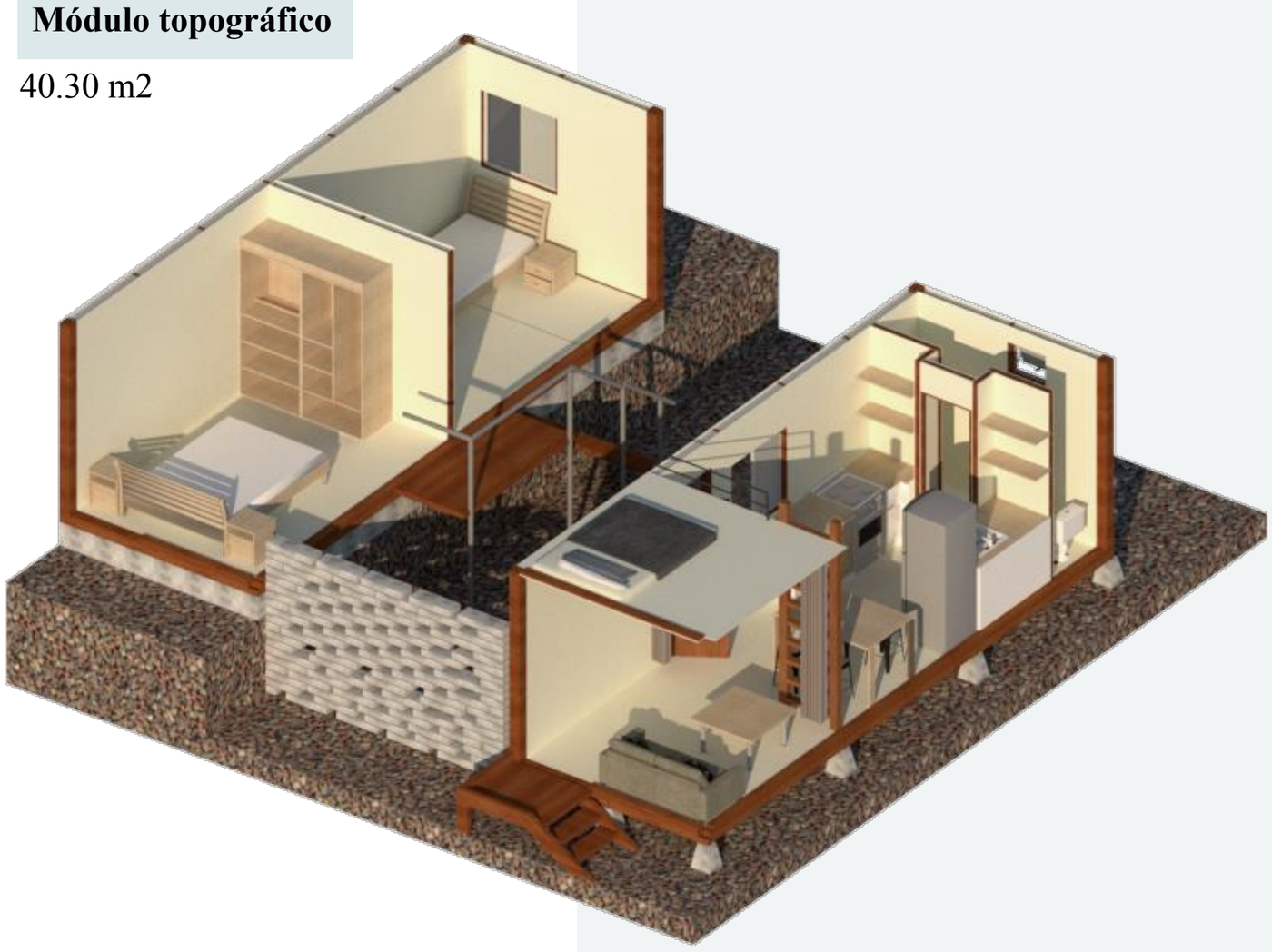
48.45 m2

PRIMER NIVEL



Módulo topográfico

40.30 m2



PRIMER NIVEL

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

4.15. La propuesta urbana

Además del diseño del modulo de vivienda y sus posibilidades de progresión se busca desarrollar propuestas de asentamiento progresivo, partiendo de un emplazamiento en emergencia hasta un asentamiento en permanencia. Tras la ocurrencia de un desastre el impacto social, físico y psicológico en la población es muy alto, como se mencionó en los criterios de diseño, "Aunque la elección del terreno muchas veces es limitada, la ubicación del refugio es muchas veces de mayor importancia que el mismo diseño" (Corsellis et al., 2005), bajo esta premisa en la mayoría de los casos la población afectada debe ser reubicada debido a las condiciones preexistentes al desastre (invasiones, asentamientos informales y ocupaciones en zonas vulnerables) contrario al deseo de la población de permanecer en el mismo lugar.

Las formas de asentamiento planteadas buscan reconstruir o formar un sentido de comunidad, Razeto (2013) menciona que:

> Las relaciones sociales al interior de un territorio son articuladoras e impulsoras de los procesos de desarrollo de una localidad. Al igual que la economía, el desarrollo social de una comunidad es fundamental para resistir y sobreponerse a una situación de desastre. (pág. 126)

Es por esto que no pensamos la vivienda como un objeto aislado sino como una pieza de un sistema a mayor escala, donde se deberán desarrollar espacios de infraestructura social en base a las necesidades y normativas de las comunidades para contribuir con la rehabilitación y el desarrollo colectivo de los habitantes.

4.15.1. Requerimientos espaciales del hábitat de Emergencia

Para determinar las necesidades y requerimientos espaciales en el diseño del módulo de vivienda surgió la correlación entre los items planteados a partir de las necesidades humanas y domésticas determinadas en los criterios de diseño y se relacionaron con la satisfacción de las necesidades según la pirámide de Maslow, para el desarrollo del hábitat de Emergencia surgen nuevas necesidades, estas se ven planteadas a menor escala en los ítems ya mencionados al requerir de ámbitos intimos para lograr ser satisfechas (el módulo de vivienda) las necesidades de carácter social aumentan y requieren de ámbitos más públicos, estas nos permiten establecer y reflejar

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

requieren de ámbitos más públicos, estas nos permiten establecer y reflejar consideraciones específicas para el diseño de nuevos asentamientos urbanos así como nuevos requerimientos espaciales como bodegas, supermercados, espacios de recreación, consultorios, hospitales, parques, entre otros.

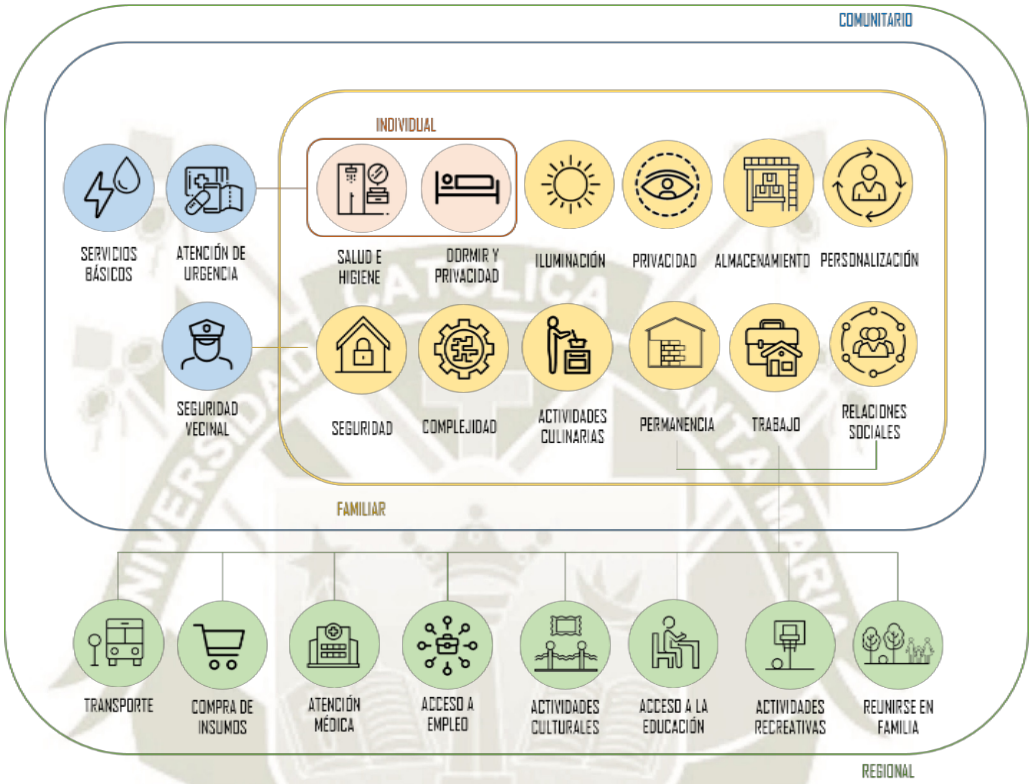


Figura 197 Ambitos de satisfacción de las necesidades en el habitat de Emergencia.
Fuente: Elaboración propia

4.15.2. Criterios de ordenamiento urbano

a) Configuración urbana

Se opta por una configuración tipo ramificación, "mediante esta configuración se desarrolla el hábitat a través de un eje principal donde se articulan los distintos agrupamientos de vivienda" (Torres, 2019), esta configuración permite un crecimiento más ordenado y controlable, facilidad en la implementación de servicios básicos y la posibilidad de trabajar en subconjuntos de manera más sencilla.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

b) Circulaciones

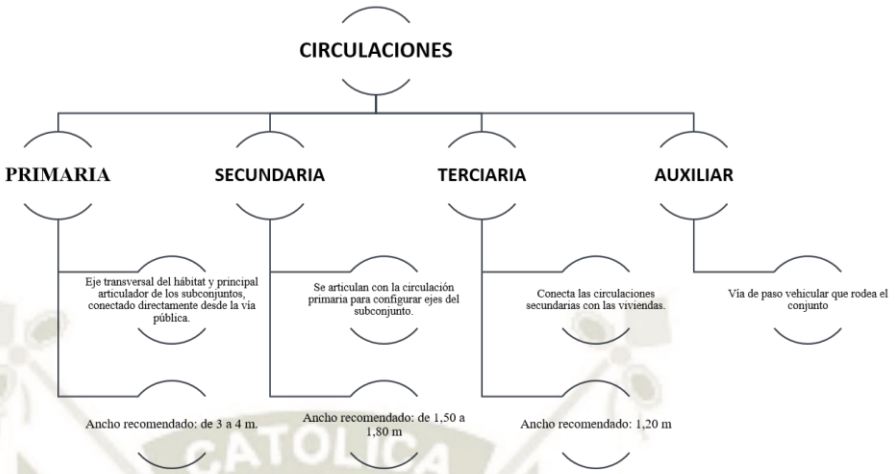


Figura 198 Clasificación de circulaciones. Fuente: Elaboración propia en base a información de (Torres, 2019)

c) Jerarquías espaciales

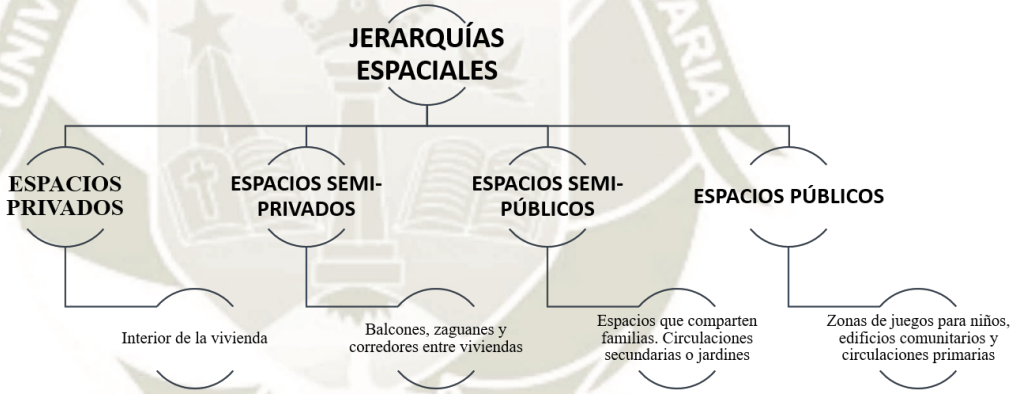


Figura 199 Jerarquías espaciales. Fuente: Elaboración propia en base a información de (Torres, 2019)

d) Normativa

Es necesario tener en cuenta la normativa vigente exigida para el emplazamiento urbano de la solución proyectual que se plantea, se hace uso de la norma TH.010 para habilitaciones residenciales, en función de la densidad la propuesta se selecciona como tipo 4, con un área mínima de lote de 90 m2 Y un frente mínimo de lote de 6 ML con tipos de vivienda unifamiliar, estas "corresponden a Habilitaciones Urbanas de Densidad Media a ser ejecutadas en Zonas Residenciales de Densidad Media (R3)." (Reglamento Nacional de Edificaciones , pág. 30).

De acuerdo a este tipo las habilitaciones deben cumplir con aportes de habilitación urbana, para el tipo 4 se requiere de un 8% para Recreación Pública, 2% para Educación y

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3% para otros fines, es necesario tomar en cuenta que las necesidades de un asentamiento en emeregencia difieren de las de un asentamiento en permanencia, para el desarrollo de emergencia se requerirán de espacios como zonas de atención médica, zonas de almacenamiento, recepción y entrega de donaciones y ayudas de ONGs y del Estado, zonas libres y de recreación, estos espacios que serán planteados inicialmente para cumplir dichas funciones podrán mantener su disposición cambiando únicamente su uso a zonas de Recreación pública y Servicios Públicos Complementarios requeridos en la Normativa de Habilitaciones Urbanas, es necesario aclarar que la disposición de las viviendas de Emergencia deberá mantenerse durante todo el proceso hasta lograr la permanencia, para evitar reubicaciones y las consecuencias que esta acción traería consigo.

e) Escala

Para el ordenamiento urbano se definen dos escalas de trabajo, la primera, crea la posibilidad de desarrollar subconjuntos los cuales se optan por trabajar con agrupaciones tipo barrio, como mencionan Tapia et al. (2009), los barrios se caracterizan por su individualidad y autonomía funcional además de permitir el desarrollo de relaciones sociales entre los habitantes y su territorio, en base a esto se satisfacen las necesidades esenciales ya definidas con espacios comunitarios de descanso, recreación y socialización. Los subconjuntos se desarrollarán en base a la agrupación de 6 a 8 viviendas, incluyendo los servicios complementarios necesarios contemplados no solo a partir de la normativa sino en los conceptos ya definidos. La segunda escala se trabaja como conjunto, con la agrupación de 4 subconjuntos, en esta escala se consideran espacios de servicios públicos complementarios contemplados tanto en la normativa como en las necesidades planteadas para el asentamiento.

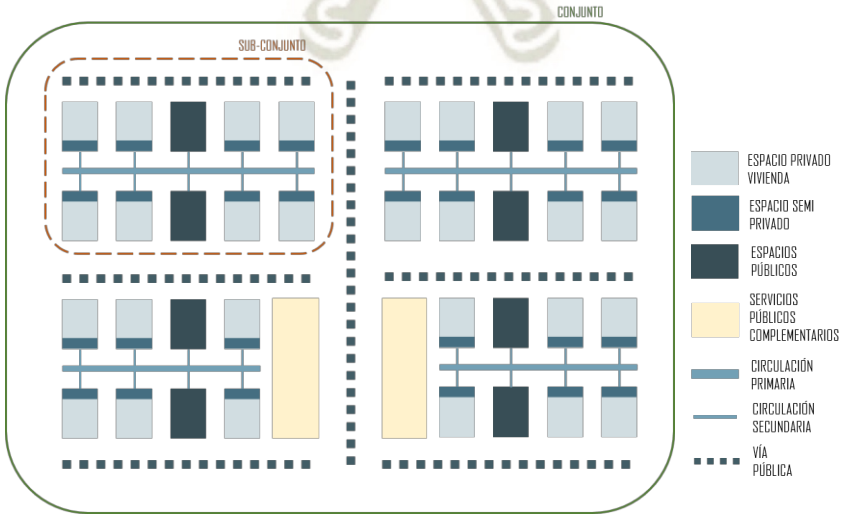


Figura 200 Ordenamiento en conjunto y sub-conjunto opción A. Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

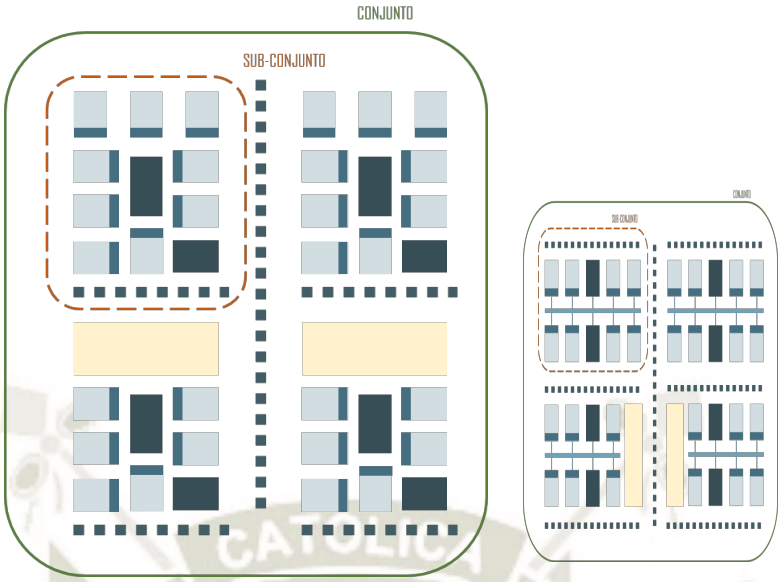


Figura 201 Ordenamiento en conjunto y sub-conjunto opción B. Fuente: Elaboración propia

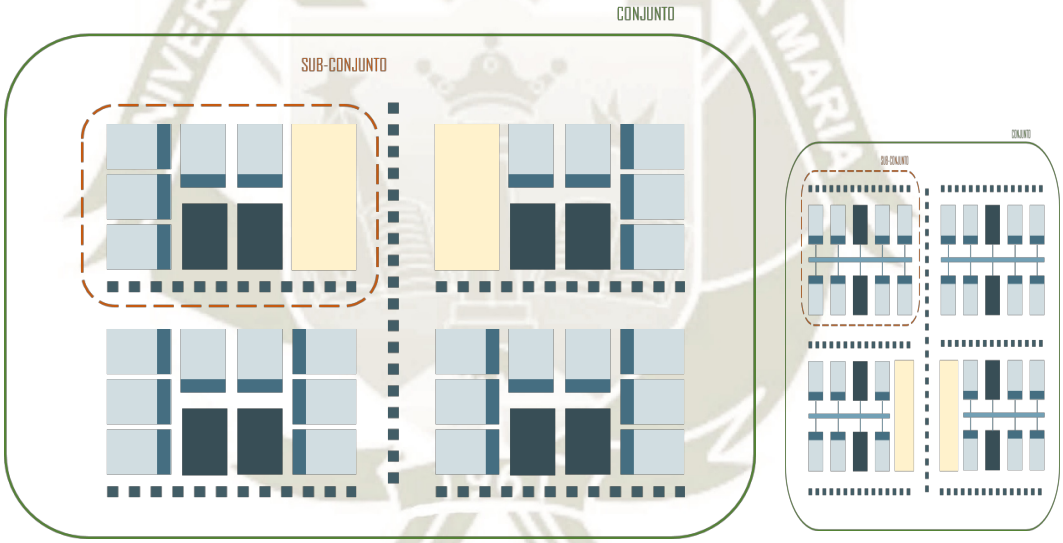


Figura 202 Ordenamiento en conjunto y sub-conjunto opción C. Fuente: Elaboración propia

f) La elección del terreno de asentamiento

Uno de los factores más importantes a resolver es la elección del terreno para el asentamiento de los módulos de vivienda, como se mencionó en los criterios de diseño, "Aunque la elección del terreno muchas veces es limitada, la ubicación del refugio es muchas veces de mayor importancia que el mismo diseño" (Corsellis & Vitale, 2005), un refugio mal ubicado aumenta el riesgo y por ende compromete la seguridad de los usuarios damnificados y sus bienes, además de esto es necesario tener en cuenta consideraciones de gran relevancia como el acceso a las necesidades básicas de los damnificados, en términos

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

de acceso a servicios (agua potable, electricidad y manejo de desechos), como otro aspecto importante y fundamental es la identifación de zonas en las que se pueda plantear un emplazamiento en emergencia pero un futuro asentamiento en permanencia.

En el capítulo III se hace referencia a la normativa Nacional en el marco de la Ley N°30191 – "Ley que establece medidas para la prevención, mitigación y adecuada preparación para la respuesta ante desastres" (2014), en cuanto a la elección del terreno para reubicación, donde se especifica la elección de un terreno en zona mínima de riesgo, aprobado por la Oficina de Defensa Civil, con condiciones de accesibilidad y capacidad de acondicionamiento (2014).

Cabe resaltar que el articlo 10 de dicha norma menciona la inexistencia de derechos de propiedad sobre el terreno donde se instalan los módulos, esto deberá ser tomado en cuenta por el carácter progresivo de la propuesta y la necesidad de un terreno permanente y de propiedad de los usuarios, en este contexto la normativa presenta una disposición donde se indica que los gobiernos regionales y/o locales deberá coordinar las acciones necesarias para poder establecer el terreno como definitivo así como la generación de programas de vivienda para su efecto.

Asimismo, se puede plantear la posibilidad de ubicar el módulo de vivienda en sitio propio, siempre y cuando las condiciones del terreno, de habitiabilidad, accesibilidad y acceso a servicios sean cumplidos y garanticen la seguridad de los usuarios.

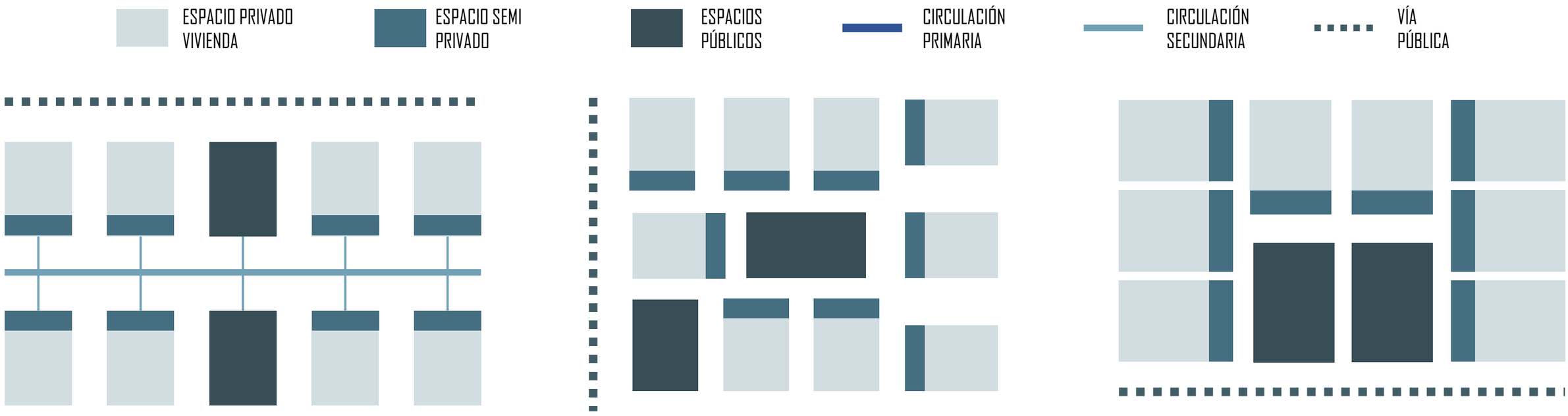
Adicionalmente, se presenta en el Anexo 4 el cuadro de criterios de selección de lugar para un albergue, planteados en el "Manual para la gestión y coordinación de albergues en el Perú", el cual "presenta algunos criterios para la selección del lugar donde se instalará un albergue, así como las actividades que implican tales criterios. Se debe considerar el acceso a los mismos servicios en la zona en torno al albergue para evitar descontentos con la población de acogida" (2018)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

PROPUESTA URBANA

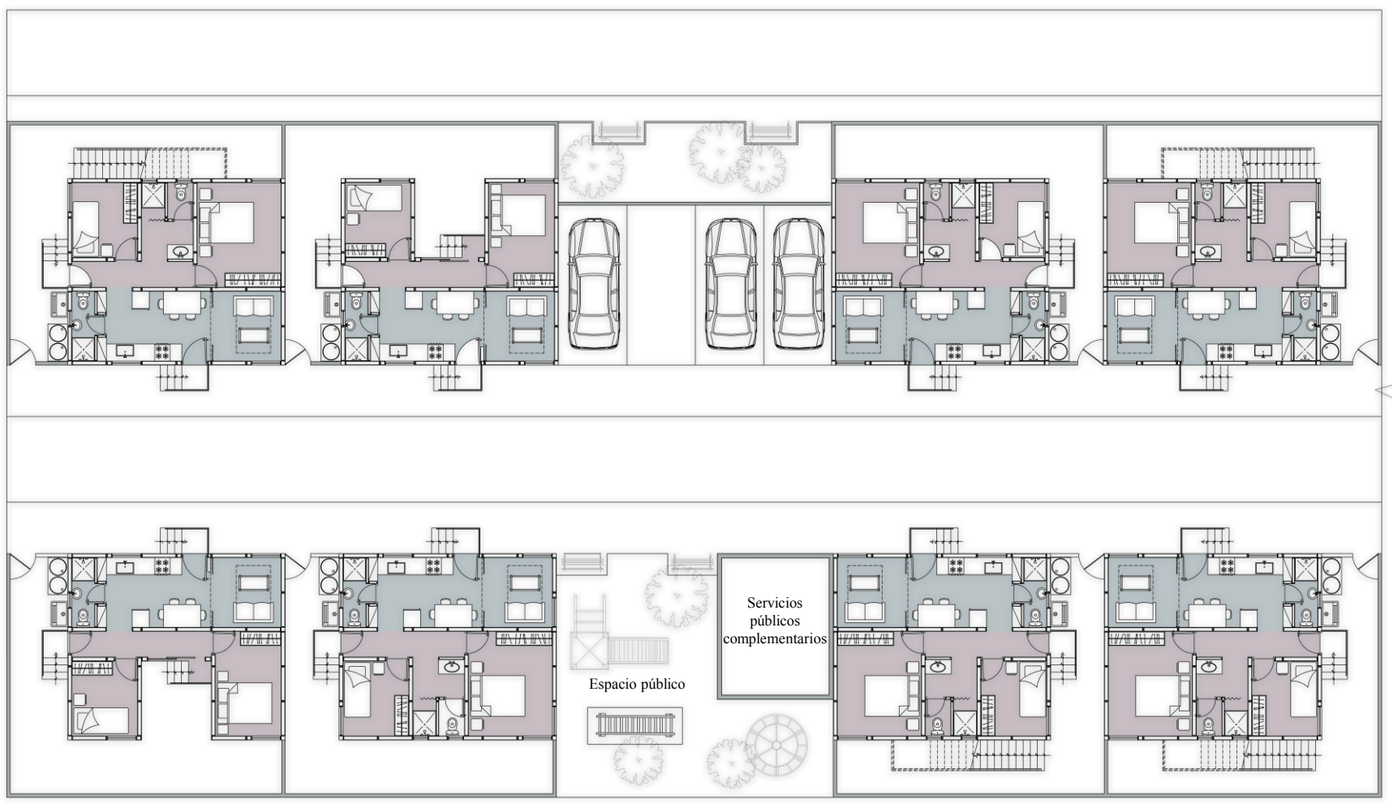
Emplazamiento en emergencia / asentamiento en permanencia

ORDENAMIENTO URBANO Conjunto / subconjunto



OPCIÓN A **OPCIÓN B** **OPCIÓN C**

OPCIÓN A Agrupamiento lineal con espacios intermedios como zonas de servicios, socialización y espacio público en base a lotes de 90m2 con frentes de 9.4m



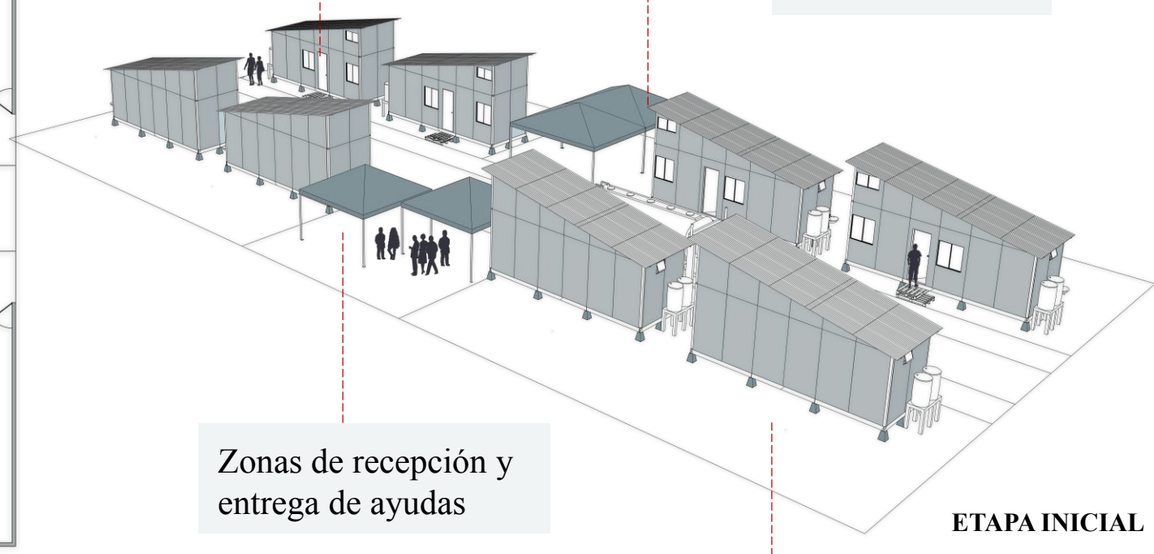
Planimetría del conjunto
Asentamiento en permanencia

Emplazamiento en Emergencia

Asentamiento en permanencia

Vivienda de Emergencia en su etapa inicial

Zonas de atención médica

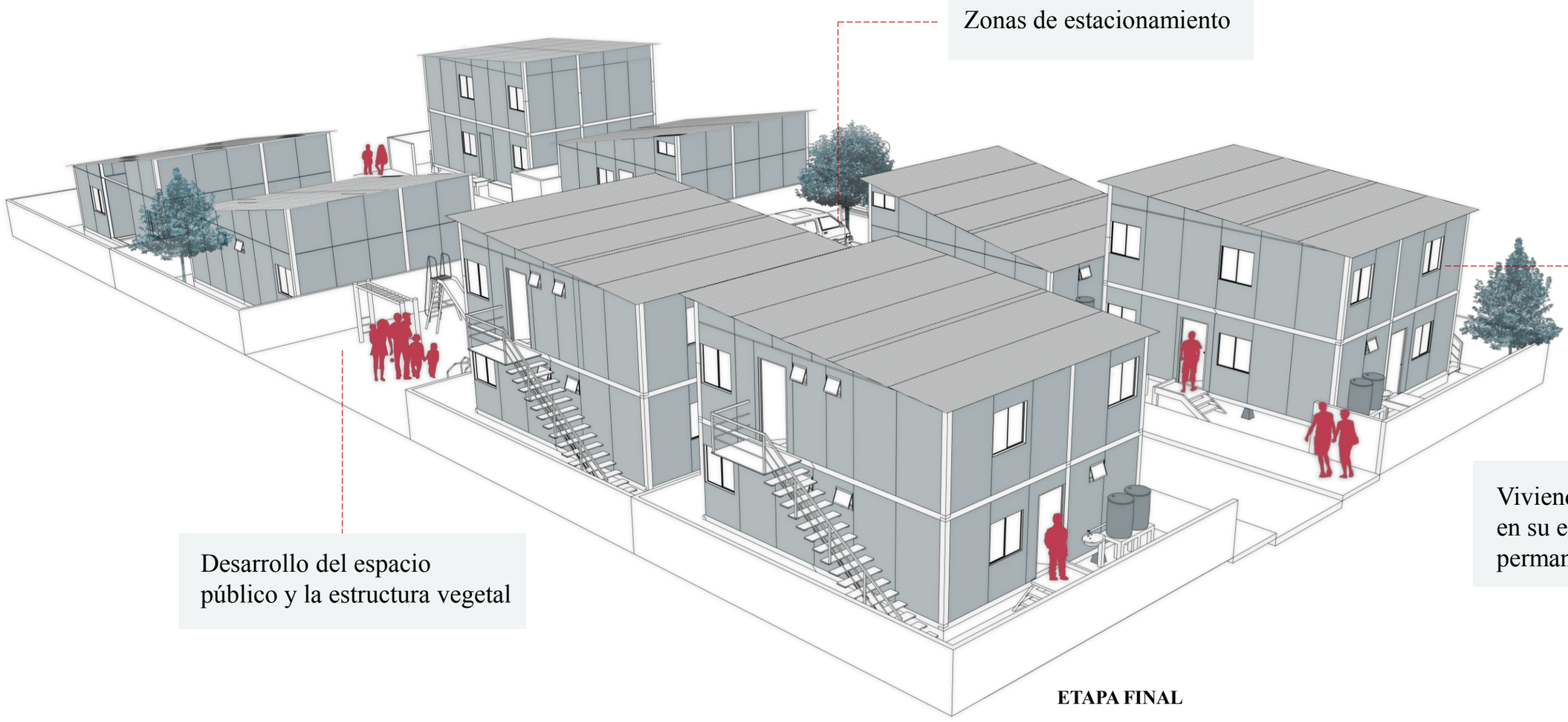


Zonas de recepción y entrega de ayudas

Zonas libres de ocupación

ETAPA INICIAL

Zonas de estacionamiento



Desarrollo del espacio público y la estructura vegetal

Vivienda de Emergencia en su etapa final de permanencia

ETAPA FINAL

PROPUESTA URBANA

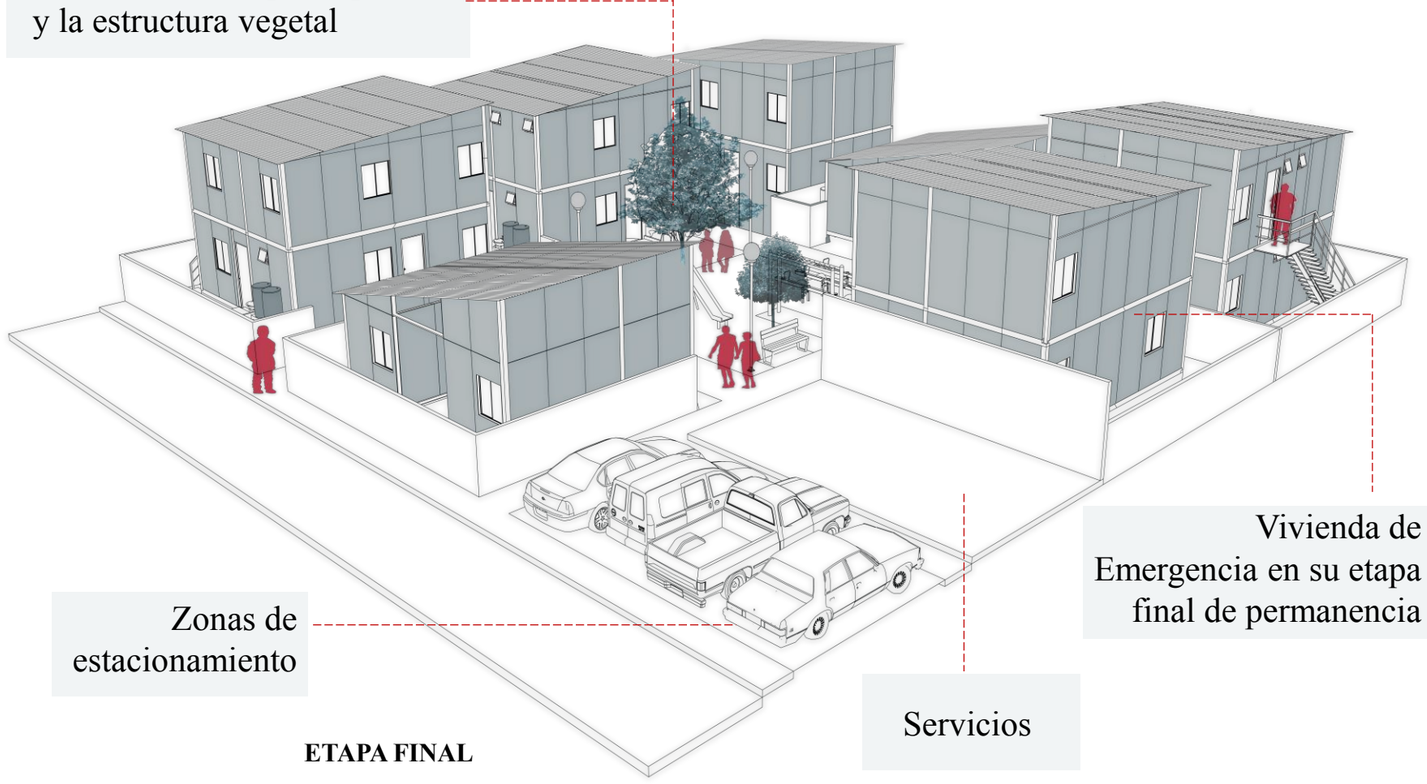
Emplazamiento en emergencia / asentamiento en permanencia

OPCIÓN B

Agrupamiento a partir de un espacio público central con zonas de servicios adyacentes, en base a lotes de 90m2 con frentes de 9.4m.

Planimetría del conjunto
Asentamiento en permanencia

ETAPA INICIAL



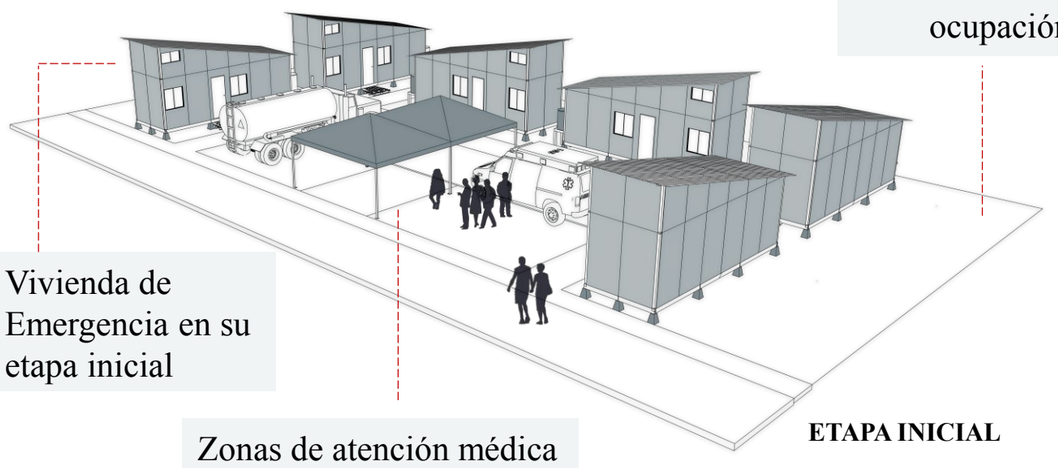
ETAPA FINAL

Emplazamiento en Emergencia

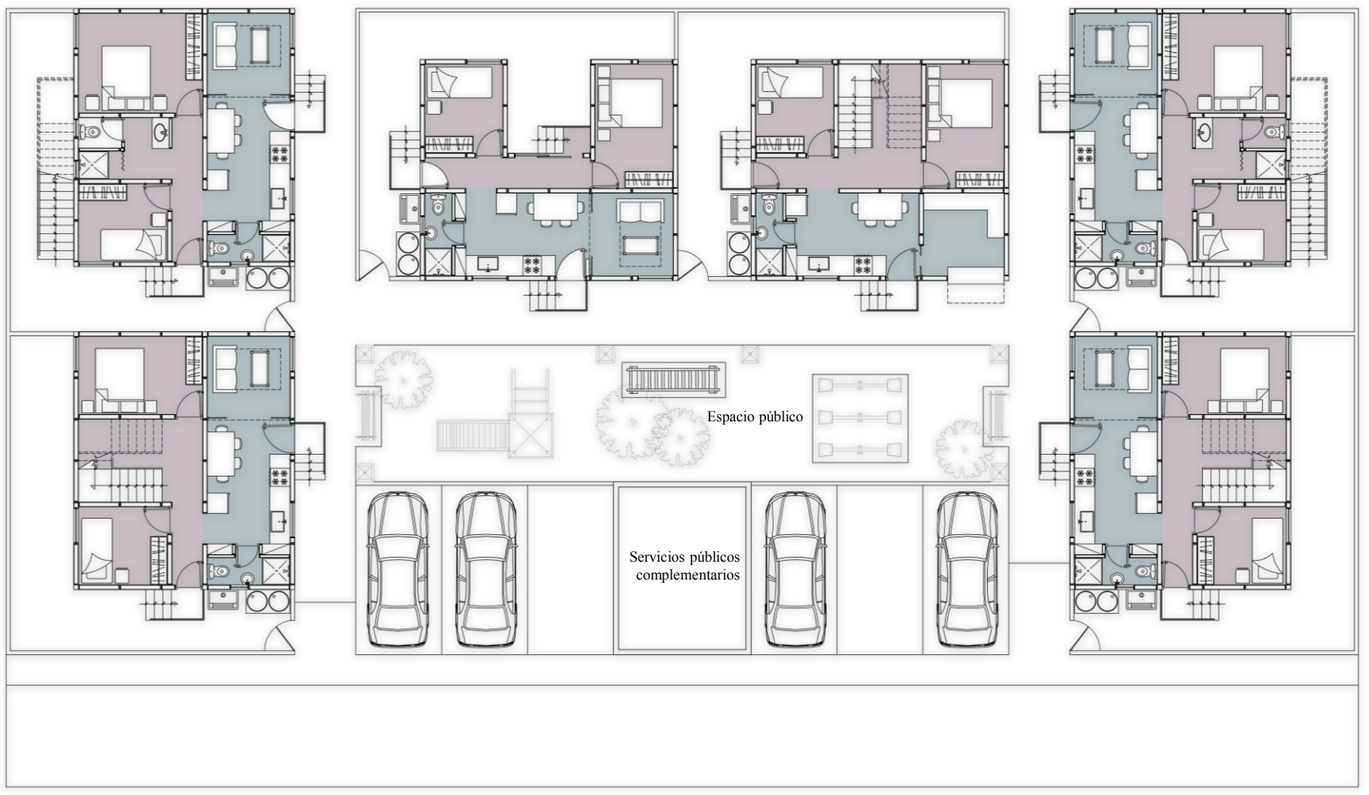
Asentamiento en permanencia

OPCIÓN C

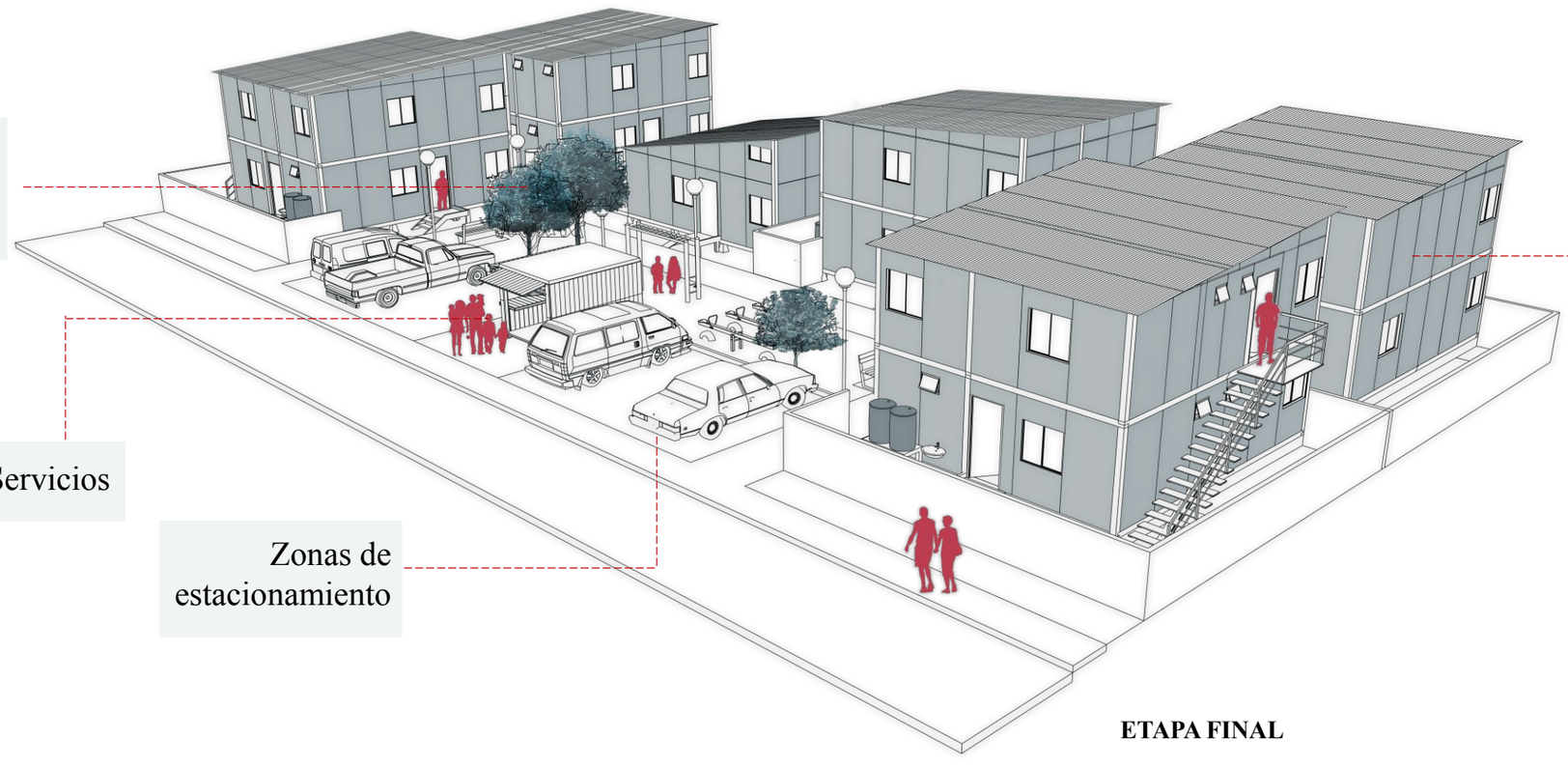
Agrupamiento a partir de espacios públicos y de servicio centrales, en base a lotes de 90m2 con frentes de 9.4m.



ETAPA INICIAL



Planimetría del conjunto
Asentamiento en permanencia



ETAPA FINAL

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

4.15.4. Imágenes

Vista del sub-conjunto Opción A

Vista del sub-conjunto opción A

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Vista del sub-conjunto Opción B

Vista del sub-conjunto opción B

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Vista del sub-conjunto opción C

Vista del sub-conjunto opción C

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

4.16. Implantación del módulo en un escenario real

En nuestro país los nuevos asentamientos suelen darse de manera espontánea respondiendo al contexto y necesidades de la población, por este motivo se propone un modelo de asentamiento haciendo uso de un escenario real.

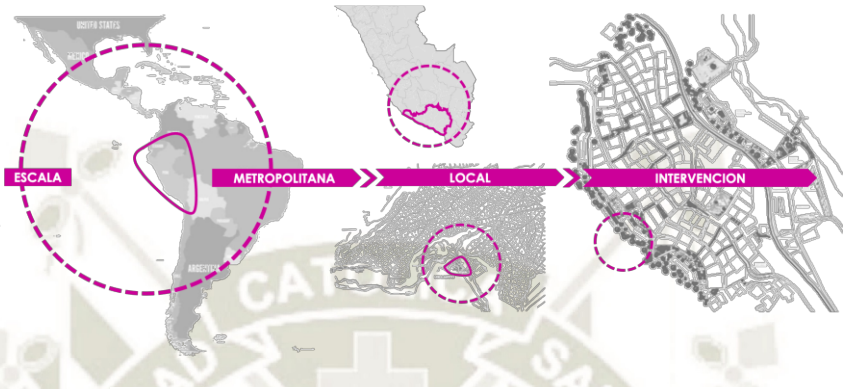


Figura 203 Área de intervención. Fuente: Elaboración propia

La zona elegida se encuentra en Nueva Leticia, en el distrito de Uchumayo de la ciudad de Arequipa, el pueblo se caracteriza por tener una trama urbana orgánica adaptada a la topografía montañosa, la imagen del pueblo se conforma en su mayoría por viviendas de baja densidad, pasajes y callejones angostos y un paisaje natural conformado por montañas, zonas agrícolas y el rio Chili, además de una zona tradicional e histórica en el nivel más bajo del lugar.

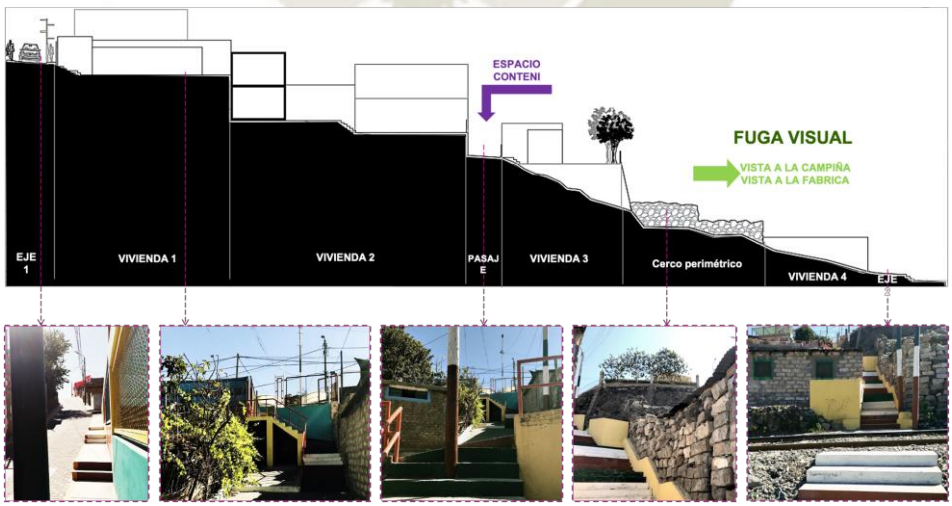


Figura 204 Imagen del lugar. Fuente: Elaboración propia

El terreno se ubica en el nivel más alto de la zona, entre dos islas de vegetación, es posible acceder mediante una via vehicular hasta el límite inferior del terreno y vías

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

peatonales para el resto del mismo, se deberá tener en cuenta entonces la dificultad para acceder y transportar los materiales de los módulos a las zonas superiores, el terreno cuenta con acceso a redes de agua y desague por la existencia de un reservorio adyacente, por lo que resulta apto para un asentamiento permanente.

La propuesta de asentamiento busca continuar y adaptarse a la trama y topografía existente en el pueblo, situándose de manera escalonada y orgánica, conservando e incluyendo las islas de vegetación existentes para crear un equilibrio entre la propuesta y su contexto. Se proponen lotes de 90m2 y frente de 9m, con alturas máximas de hasta 2 niveles respetando los parámetros y normativa de la zona indicada como zona de reglamentación especial de valor patrimonial paisajístico ZRE-PP.

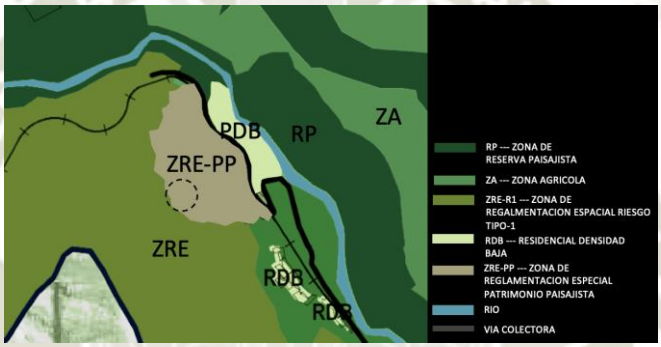


Figura 205 Zonificación reglamentaria de la zona de intervención. Fuente: PDM 2016-2025 (Instituto Nacional de planeamiento)

CUADRO RESUMEN(PDM)							
ZONIFICACION		DENSIDAD NETA	LOTE NORMATIVO	FRENTE DE LOTE	ALTURA DE EDIFICACION	COEFICIENTE DE EDIFICACION	AREA LIBRE
ZONA DE REGLAMENTACION ESPECIAL	ZRE-R1	ZONAS QUE CONTIENEN USOS NO CONFORMES: NO ESTAN AUTORIZADAS NUEVAS OBRAS NI CAMBIOS DE USO					
	ZRE-PP	165 HAB/Ha.	300.00M2 O LOTE EXISTENTE	S.D	6m hacia el frente 9 al interior con retiro 4m	2.30 hasta en predios de 150m2 1.85 en predios sin construcción y área de terreno mayor a 151m2	-40% uso residencial -40%uso comercial
ZONA RESIDENCIAL DENSIDAD BAJA	RDB	165 HAB/Ha.	300.00M2	12ML	2 PISOS	1.20	40%
RESERVA PAISAJISTA	RP	NO URBANIZABLE NI EDIFICABLE					
ZONA AGRICOLA	ZA	NO URBANIZABLE NI EDIFICABLE					

Figura 206 Cuadro normativo de la zona. Fuente PDM 2016-2025 (Instituto Nacional de planeamiento)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

IMPLANTANCIÓN DEL MÓDULO

Asentamiento en permanencia en un escenario real

Asentamiento espontáneo
Nueva Leticia - Arequipa

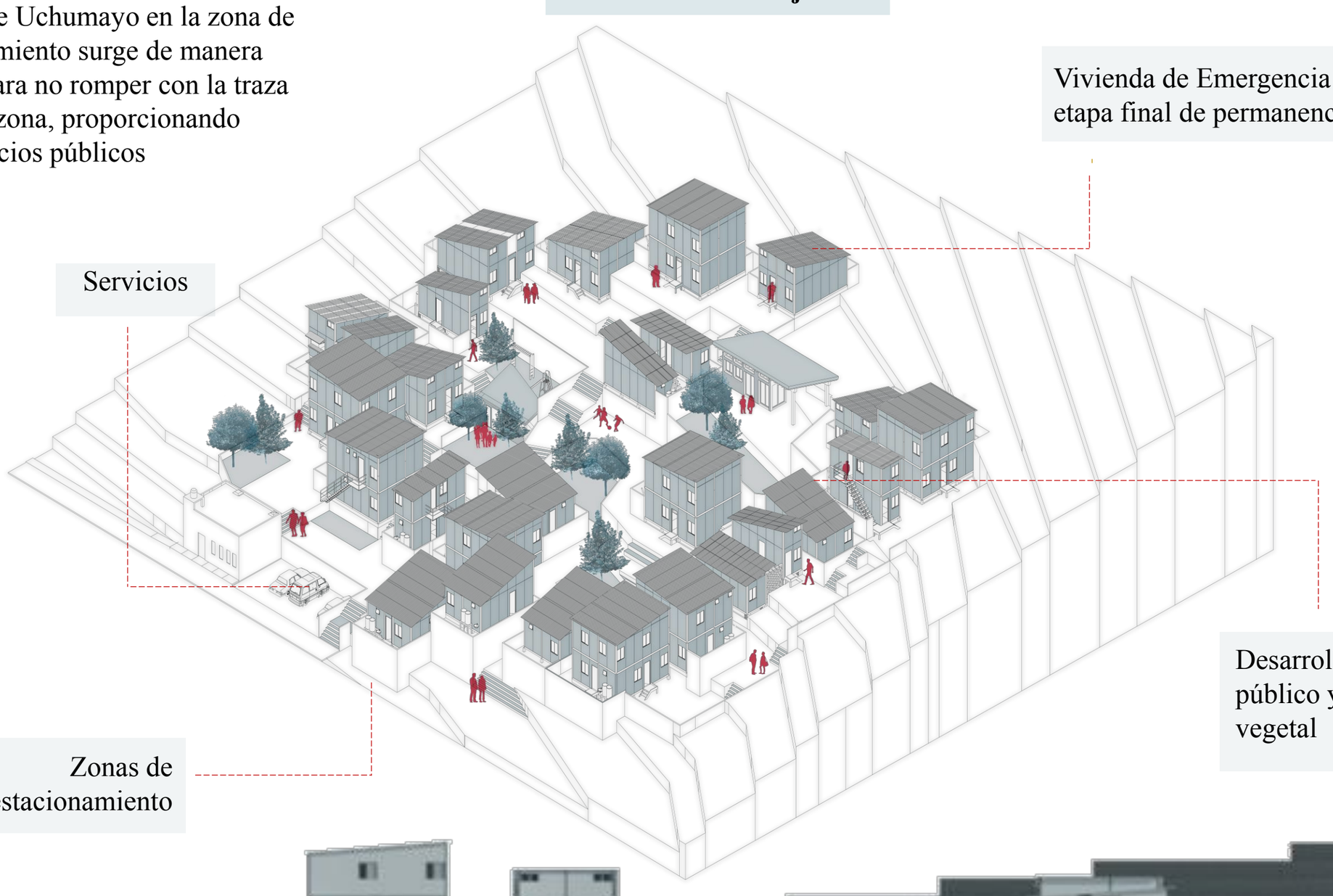
Asentamiento en permanencia

Emplazamiento en Emergencia

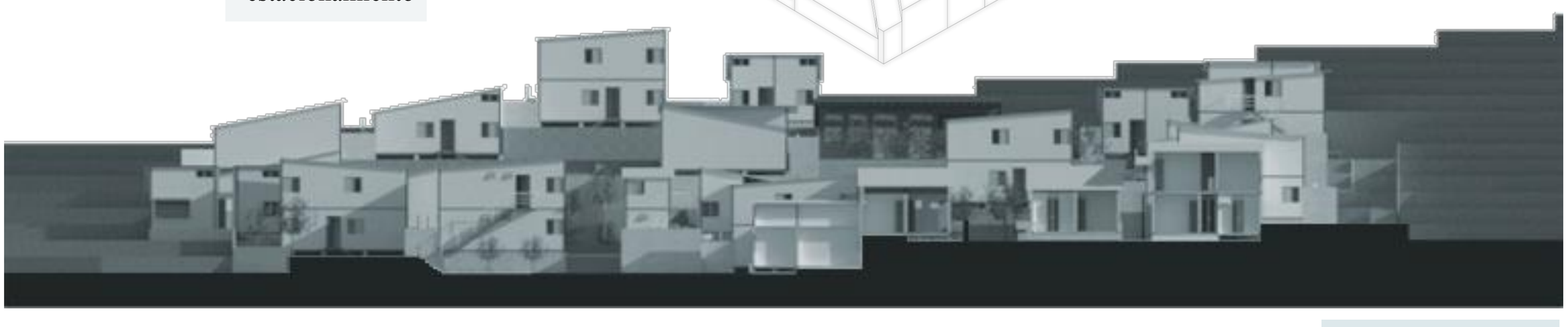
Ubicación del terreno

Este asentamiento se plantea en la ciudad de Arequipa en el distrito de Uchumayo en la zona de Nueva Leticia, el asentamiento surge de manera espontánea y orgánica para no romper con la traza irregular existente de la zona, proporcionando zonas abiertas y de servicios públicos complementarios

Planimetría del conjunto



Vista isométrica exterior



Corte del conjunto

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

4.16.2. Imágenes

Vista de agrupamiento en escenario real

Vista de agrupamiento en escenario real

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Vista de agrupamiento en escenario real

Vista de agrupamiento en escenario real

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Comparación final

A manera de conclusión se realiza una comparación entre el actual módulo de vivienda termporal de Emergencia otorgado por el estado y el módulo propuesto en la presente investigación para conocer las diferencias y semejanzas en aspectos técnicos de ambas propuestas.

FICHA MÓDULOS TEMPORALES DE VIVIENDA PERÚ		
	MTV-1 (Costa)	**MTV-2 (Sierra)**
1. Programa		
Superficie total	18m2	
Capacidad	4 a 5 personas	
Ambientes	3	
Baños incorporados	No	
2. Diseño		
Estructura	Madera	Metálica
Piso	Triplay fenólico + Acabado Vinil	Triplay fenólico
Muros	Fibrocemento superboard	Plancha metálica con poliuretano
Cubierta	Fibrocemento	
Puertas y ventanas	1 puerta y 5 ventanas	
3. Instalaciones incorporadas		
Sistema eléctrico	Si	
WC	No	
Lavamanos	No	
Ducha	No	
Mueble de cocina	No	
Lavadero	No	
FICHA MÓDULOS TEMPORALES DE VIVIENDA PERÚ		
	MTV-1 (Costa)	**MTV-2 (Sierra)**
4. Estándar de agrupación		
Agrupación	Aislada	
Localización	Sitio propio / Nuevo predio	
5. Logística		
Cuadrilla de montaje	5	
Tiempo de montaje	4 a 6 horas	
Durabilidad	3 años	
Medio de transporte/capacidad	8 MTV / Tráiler	6 MTV / Tráiler
6. Costo		
Valor unitario aprox.	S/. 10 500 - S/. 11 000	

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FICHA MÓDULO PROPUESTO	
	Núcleo base
1. Programa	
Superficie total	23.8m2
Capacidad	5 a 6 personas
Ambientes	4
Baños incorporados	Si
2. Diseño	
Estructura	Madera
Piso	Placas MGO
Muros	Paneles SIP MGO
Cubierta	Calamina galvanizada
Puertas y ventanas	2 puertas y 4 ventanas
3. Instalaciones incorporadas	
Sistema eléctrico	Si
WC	Si
Lavamanos	Si
Ducha	Si
Mueble de cocina	Si
Lavadero	Si

FICHA MÓDULO PROPUESTO	
	Núcleo base
4. Estándar de agrupación	
Agrupación	Aislada – Conjunto
Localización	Sitio propio / Nuevo predio
5. Logística	
Cuadrilla de montaje	5
Tiempo de montaje	6 a 8 horas
Durabilidad	Permanente
Medio de transporte/capacidad	6 MTV / Tráiler
6. **Costo**	
Valor unitario aprox.	S/. 8000 - S/. 8500

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Conclusiones y recomendaciones

- La vivienda de Emergencia propuesta fue pensada como un proceso y no un producto, teniendo en cuenta que muchas veces las víctimas de desastres habitan módulos temporales por más tiempo de lo anticipado y en muchos casos, no logran la reconstrucción total de sus viviendas, la solución se presentó entonces como la base de una solución permanente y a largo plazo.
- El estudio de la realidad, social, demográfica y geográfica además de referentes en cuanto a proyectos y normativas internacionales, permitió construir una perspectiva de las diferentes necesidades y requerimientos de una vivienda de Emergencia, aspectos que se ven reflejados en los criterios de diseño aplicados en la propuesta y que pueden ser tomados como base para futuros planteamientos en la misma materia.
- Tomando como premisa que una respuesta genérica no podrá resolver el problema de vivienda a nivel nacional se presentó el módulo base como una respuesta no basada en la forma o el estilo sino como un núcleo básico capaz de ser instalado y construido de manera fácil y rápida y que pueda satisfacer las necesidades universales de un refugio post emergencia, pero que presente la posibilidad de ser modificado según las necesidades y contexto de los damnificados, a través de adaptaciones y cambios mínimos y así brindar a las personas un nivel básico de comodidad y refugio después del desastre.
- En el contexto de la emergencia el acceso a recursos e instalaciones básicas de la vivienda suele ser limitado y resuelto de manera comunitaria, nuestro diseño propone una solución alternativa, ecológica y económica que dota de un núcleo sanitario a cada vivienda y fortalece la base de una solución permanente y la mejora de las condiciones de habitabilidad del módulo.
- Tras la emergencia, la demanda de viviendas es muy alta, es por esto que se recurre al uso de paneles SIP MGO, un material accesible y prefabricado de calidad con las características y especificaciones técnicas necesarias para una respuesta rápida, sencilla y adecuada a la emergencia y su futura permanencia; Los crecimientos a futuro contemplan además el uso de materiales distintos al propuesto, debido al carácter modular de la propuesta y el deseo de responder a las necesidades y posibilidades al alcance de los distintos usuarios.
- El diseño de la vivienda no se contempló como un objeto aislado sino como una pieza de un sistema a mayor escala, a partir del cual se propusieron agrupamientos dotados de

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

infraestructura social y de servicios con el fin de reconstruir y reformar el sentido de comunidad y las relaciones sociales al interior del territorio.

- La propuesta presentó posibilidades de crecimiento a partir de la ampliación del módulo base, los diseños consideraron los posibles usuarios y escenarios según composición familiar y espacio disponible, haciendo uso de espacios multifuncionales que respondan al usuario y sus cambiantes necesidades a través del tiempo, esta propuesta sirve de guía para un crecimiento y proceso ordenado que acompañe al usuario no solo en la respuesta inicial de la emergencia sino a lo largo del proceso en búsqueda de la permanencia.
- Al comparar el actual modulo temporal de vivienda proporcionado por el estado con nuestra propuesta en base a los mismos aspectos, se identificó que la respuesta actual cumple las necesidades básicas de refugio pero con numerosas limitaciones y costos no justificados. Contrario a esto, el módulo propuesto en base a un presupuesto menor, además de satisfacer las necesidades básicas logra otorgar calidad de vida de manera permanete.

Recomendaciones:

Antes de finalizar es pertinente realizar algunas recomendaciones basadas en los resultados y conclusiones obtenidas en el presente estudio, como parte de un proceso continuo de mejora en la materia de esta investigación.

- Los criterios de diseño planteados pueden ser desarrollados y estudiados a mayor profundidad, generando catálogos capaces de responder de manera específica a las diferentes zonas climáticas del país y generar así una respuesta más adecuada para cada contexto y la modificación del módulo base.
- Tomando en cuenta los posibles agrupamientos y asentamientos de vivienda planteados se recomienda un análisis de sitio profundo al momento de implantar una posibilidad en un contexto específico, esto con el objetivo de responder a las condicionantes de cada territorio y lograr una respuesta integral.
- Con la necesidad constante de reubicar a los damnificados tras un desastre se recomienda la catalogación de predios y espacios disponibles en diferentes ciudades con la premisa de la posibilidad de ser convertidos en espacios permanentes de vivienda y no solo como respuestas temporales.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Referencias

ADMAD5. (12 de 04 de 2016). *ad5*. Obtenido de Ad5 Green Integral Solutions: https://www.ad5.es/la-vivienda-progresiva/

AECID. (2014). *Haití. Viviendas progresivas.* Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo. Obtenido de https://www.aecid.es/Centro-Documentacion/Documentos/Divulgación/cooperacionESdesarrollo.pdf

Aguilar, R., Valenzuela, R., Ruz, I., & Velasquez, R. (2010). Hábitat rural postemergencia. Implementación de un prototipo para la Comuna de Paine. *de arquitectura*, 42-49. Obtenido de http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/117963/Habitat-rural-postemergencia.pdf?sequence=1

Alonso, J. (1 de Abril de 2020). Millones en América Latina tienen que combatir el coronavirus sin agua potable. *DW*.

Altman, I. (1975). *The environment and social behavior: Privacy, personal space, territory, crowding.* Michigan: Brooks/Cole Pub. Co.

Andrade, M. (2015). Sistema constructivo modular con materiales alternativos que favorezca a la flexibilidad en la construcción de vivienda. *(Tesis de Maestría).* Universidad Autónoma del Estado de México, México. Obtenido de http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/79937/2015%20monica%20tesis%20MAESTRIA%2030nov15.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Arandes, J., Bilbao, J., & López, D. (2004). Reciclado de Residuos Plásticos. *Revista Iberoamericana de Polímeros*, 29. Recuperado el 2020, de http://www.ehu.eus/reviberpol/pdf/MAR04/Danilo2004.pdf

Araus, M. (16 de Mayo de 2013). Chile es ejemplo mundial en reconstrucción post-terremoto, según U. de Berkeley. *El Definido*. Obtenido de https://eldefinido.cl/actualidad/pais/401/Chile_es_ejemplo_mundial_en_reconstruccion_postterremoto_segun_U._de_Berkeley/

Aravena, A., & Arteaga, G. (2013). Proyecto Villa Verde Constitución, Chile ELEMENTAL. *ARQ Santiago*, 48-51. Obtenido de https://scielo.conicyt.cl/pdf/arq/n84/art07.pdf

Asociación Esfera. (2018). El manual Esfera. *Carta Humanitaria y normas mínimas para la respuesta humanitaria.* Ginebra. Obtenido de www.spherestandards.org/handbook

Baca, D. (2019). Las regiones Geográficas del Perú, clasificación y teorías diversas. *Tesis de Grado.* Universidad Nacional de Educación, Lima. Obtenido de http://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/UNE/4337/Las%20regiones%20geogr%C3%A1ficas%20del%20Per%C3%BA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Baño, A., & Vigil-Escalera, A. (2005). Guía de construcción sostenible. *(PDF).* Ministerio de Medio Ambiente. Recuperado el 2020, de http://istas.net/descargas/CCConsSost.pdf

BC Housing. (2017). *Shelter Design Guidelines.* Burnaby.

Bedoya, F. G. (2004). Hábitat Transitorio y vivienda para emergencias. *Tabula Rasa*, 145-166. Obtenido de https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=396/39600209

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Berti, K. (22 de Junio de 2018). *Wordpress*. Obtenido de Proyectos4ETSA: https://proyectos4etsa.wordpress.com/author/kriziaberti/

Betancourt, H. (2009). Plan de negocios para la creación de una planta de procesamiento de envases usados y desechos posindustriales de Tetrapack, para la producción de laminas aflomeraas de Tektan. *(Tesis de grado).* Pontificia Universidad Javierana, Bogotá. Obtenido de https://javeriana.edu.co/biblos/tesis/economia/tesis79.pdf

Briceño, A., & Laura, M. C. (2019). La modulación en el diseño arquitectónico aplicado a un Aeropuerto Nacional para el Valle del Mantaro. *(pdf).* Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo. Obtenido de http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/5535/TESIS%20%20%20ALDO%20BRICE%C3%91O%20BRICE%C3%91O%20Y%20MARYORI%20CRISTINA%20LAURA%20HERRERA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Bris, P., Bendito, F., & Saint-Supéry, M. (2015). Planificación de la vivienda de emergencia en desastres naturales. terremotos de Haití y España. *(PDF).* Obtenido de https://scielo.conicyt.cl/pdf/invi/v31n87/art04.pdf

Bruce, C. (2017). Diagnóstico y perspectivas del sector vivienda. *(PDF).* MVCS, Lima. Obtenido de http://www.adiperu.pe/wp-content/uploads/04-CARLOS-BRUCE-DIAGN%C3%93STICO-Y-PERSPECTIVAS-DEL-SECTOR-VIVIENDA.pdf

Burga, J. (2010). *ARQUITECTURA VERNÁCULA PERUANA Un análisis tipológico.* Lima.

Calderón, M. (2010). Estudio Comparativo de Sistemas Constructivos Industrializados Utilizados en Viviendas Temporales Post-Desastre. Caso Haití (2010).! *(PDF).* Escola Tècnica Superior d'Arquitectura de Barcelona.

Capeí, H. (s.f.). Boletín de Estudios Geográficos. *Lo efímero y lo permanente, o el problema de la escala temporal en Geografía.* Instituto de Geografía, Mendoza. Obtenido de https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/10451/02-capel-arr.pdf

Capel, H. (2002). Lo efímero y lo permante, o el problema de la escala temporal en geografía. *(PDF).* Universidad Nacional del Cuyo. Obtenido de https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/10451/02-capel-arr.pdf

CARE. (2013). Sistematización del Componente de Viviendas Temporales del Proyecto FOCAPREE - CARE PERU. *(PDF).* CARE Perú. Obtenido de http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/pdf/esp/doc2380/doc2380-contenido.pdf

Carl, S. (2010). Paper Log Houses. *(PDF).* UC Arts Society. Obtenido de https://anstuesday6.files.wordpress.com/2010/11/tuesday06_assign2_said127_09a.pdf

Caro, A. (2016). La Permanencia de lo Temporal: Edificios efímeros que han permanecido en el tiempo, sus consecuencias y transformaciones. *Tesis de Grado.* Universidad Politécnica de Madrid, Madrid. Obtenido de https://aula3tfg.files.wordpress.com/2016/02/caro-cac3b1as-alicia-tfg.pdf

Carrasco, J. (10 de Junio de 2014). *Arquitectura (popular) tradicional en la costa peruana*. Obtenido de Escuela de Arquitectura - USAT: http://eausat.blogspot.com/2014/06/arquitectura-popular-tradicional-en-la.html

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Castro, M., Romero, L., Borré, C., & Anguiano, C. (2001). Habitabilidad, medio ambiente y ciudad. *Ciudades*, 10-18. Obtenido de https://biblat.unam.mx/es/revista/ciudades/articulo/habitabilidad-medio-ambiente-y-ciudad

Chamblas, Y. (2017). Soluciones constructivas aplicadas en la provisión de vivienda de emergencia post desastre. 3 casos de estudio. *(PDF).* Universidad del Bío – Bío. Obtenido de https://es.scribd.com/document/352176254/Soluciones-Constructivas-aplicadas-en-la-provision-de-Viviendas-de-Emergencia-Postdesastre-3-casos-de-estudio-pdf

Colmenarez, F. (2009). Arquitectura adaptable, flexibilidad de espacios arquitectónicos. *Tesis de Grado.* Universidad de los Andes, Mérida. Obtenido de http://bdigital.ula.ve/storage/pdftesis/pregrado/tde_arquivos/14/TDE-2011-10-03T02:05:29Z-1453/Publico/colmenarezfatima_parte1.pdf

Comunidad Vivex. (16 de Marzo de 2009). *Comunidad Vivex*. Obtenido de Comunidad Vivex: https://comunidadvivex.org/proyectos/utm-4/

Coorporación de radio y televisión Española . (2020). Obtenido de directosRTVE: https://www.rtve.es/noticias/especial-terremoto-haiti/fotos/cruz-roja/

Corsellis, T., & Vitale, A. (2005). *Transitional settlement displaced populations.* University of Cambridge - Shelterproject, Cambridge. Obtenido de https://www.ifrc.org/PageFiles/95884/D.01.06.%20Transitional%20Settlement%20Displaced%20Populations_%20OXFAM%20and%20Shelter%20Centre.pdf

Davis, I. (1980). *Arquitectura de Emergencia.* Barcelona: Gutavo Gilli.

Acnur. (05 de 03 de 2020). Recuperado el 09 de 2020, de UNHCR ACNUR: https://eacnur.org/es/actualidad/noticias/emergencias/refugio-que-es-como-se-construye-y-que-tipos-hay

El Peruano. (12 de Agosto de 2015). Decreto Supremo que aprueba el Procedimiento para la entrega de Módulos Temporales de Vivienda en casos de declaratoria de estado de emergencia o en situación de emergencia. *El Peruano*. Obtenido de https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/decreto-supremo-que-aprueba-el-procedimiento-para-la-entrega-decreto-supremo-n-012-2015-vivienda-1273241-4/

El Peruano. (23 de Agosto de 2017). RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 308-2017-VIVIENDA. *Diario Oficial El Peruano*.

El Peruano. (Marzo de 2020). MVCS envía cerca de cien módulos temporales de vivienda a zonas de emergencia. *El Peruano*. Obtenido de http://www.elperuano.pe/noticia-mvcs-envia-cerca-cien-modulos-temporales-vivienda-a-zonas-emergencia-90611.aspx

Espada, S. (s.f.). De la temporalidad a la permanencia, caso del campo de refugiados de Zaatari en Jordania. *(Tesis de Grado).* Universidad Politécnica de Madrid, Madrid. Obtenido de http://oa.upm.es/51645/1/TFG_Espada_Serrano_Sandraop.pdf

Estévez, R. (03 de 05 de 2016). *Eco inteligencia*. Obtenido de Eco inteligencia: https://www.ecointeligencia.com/2016/05/ebr-economia-basada-recursos/

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FAO. (2013). Captación y almacenamiento de agua de lluvia. Opciones técnicas para la agricultura familiar en América Latina y el Caribe. *(PDF).* Food and Agriculture Organization of the United Nations, Santiago.

Farmamundi. (1993). Suministro de agua en situaciones de emergencia. *(PDF).* FARMAMUNDI área logística humanitaria, Valencia. Obtenido de https://www.farmaceuticosmundi.org/farmamundi/descargas/pdf/manual_agua_emergencias.pdf

Fontana, J., Laurino, P., Vila, M., & Botti, L. (2014). Viviendaas de emergencia en Uruguay. *Revista de Arquitectura*, 48-57. Obtenido de https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/14890/1/RevArq16%2006%20JuaFon-VivEme%20%282%29.pdf

Fundación CIDOC, & SHF. (2010). Estado Actual de la Vivienda en México. *(PDF).* Conavi, Sedesol, Infonavit, Fovissste, México D.F.

Galarce, M. (2020). Sistema SIP en Oxido de Magnesio. *(pdf).* AIEP de la Universidad Andrés Bello, Santiago. Obtenido de https://es.scribd.com/document/467071158/Informe-panel-sip-MGO

Garay, R., Pfenniger, F., Tapia, R., & Larenas, J. (2012). *Viviendas de emergencia; criterios técnicos y reglamento para estándares de calidad de viviendas y conjuntos de viviendas en asentamientos provisorios.* Universidad de Chile, Santiago. Obtenido de http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/141931/Viviendas-de-emergencia-criterios-tecnicos-y-reglamento.pdf?sequence=1

García, A. (2017). Intervención Post-Desastre Natural, Estrategia de desarrollo progresivo. *(Tesis de Grado).* Universidad Politécnica de Madrid, Madrid. Obtenido de https://core.ac.uk/download/pdf/148689547.pdf

García, A. (2018). Arquitectura de Emergencia, un lugar donde habitar. Vivienda industrial vs Vivienda Tradicional. *(Tesis de Grado).* Universidad Politécnica de Valencia, Valencia. Obtenido de https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/116200/memoria_44888436.pdf?sequence=1&isAllowed=y

García, H. (2011). *Flexibilidad*. Obtenido de Proyecto salon hogar: http://www.proyectosalonhogar.com/Diversos_Temas/Flexibilidad.htm

García, N. (2016). EL LUGAR Y EL REALOJAMIENTO. Reflexión sobre el emplazamiento previo y posterior de una comodidad cuando sufre un desastre natural. Caso de estudio: Haití 2010. *(PDF).* Universidad Politécnica de Madrid. Obtenido de

García, S. (2018). Arquitectura de emergencia, modelos actuales transitorios, vida útil y sostenibilidad. *(Tesis de Grado).* Universidad de Valladolid, Valladolid. Obtenido de http://uvadoc.uva.es/handle/10324/32116

Gayoso, M., & Pacheco, O. (2015). Análisis tipológico de vivienda alpaquera altoandina como base para creación de nuevos modelos. *(Tesis de Grado).* Instituto de Arquitectura Tropical, Costa Rica. Obtenido de http://www.arquitecturatropical.org/EDITORIAL/documents/ALTOANDINA.pdf

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Gelabert, D., & Gonzáles, D. (2013). Vivienda progresiva y flexible, aprendiendo del repertorio. *Arquitectura y Urbanismo*, 48-63. Obtenido de http://scielo.sld.cu/pdf/au/v34n2/au050213.pdf

Gobierno de Navarra. (2015). Manual de Construcción de Baño Ecológico Seco. *(pdf).* Gobierno de Navarra, Navarra.

Gómez, D., Tamayo, J., & Urrego, K. (2018). Materiales alternativos: un prototipo para la construcción de viviendas de interés social en laderas. *(Informe de Investigación).* Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquía, Medellín. Obtenido de https://issuu.com/cartillasinvestigacion/docs/materiales_alternativos

Gonzales, C. (1994). From natural stimuli to sensory discharges. *(PDF).*

Gordillo, F. (2004). Hábitat transitorio y vivienda para emergencias. *Tabula Rasa*, 145-166. Obtenido de https://www.redalyc.org/pdf/396/39600209.pdf

Hancevich, M., & Steinbrun, N. (2009). Construcción de indicadores para la medición del déficit habitacional hacia la caracterización urbano-habitacional. *V jornada de Jóvenes Investigadores.* Instituto de Investigaciones Gino Germani, Buenos Aires. Obtenido de https://www.aacademica.org/000-089/232.pdf

Hayward, G. (1977). Psychological concepts of "home". *HUD Challenge*, 10-13.

IFRC. (2011). *Transitional Shelters - Eight Designs.* International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies, Geneva. Obtenido de https://www.ifrc.org/PageFiles/95186/900300-Transitional%20Shelters-Eight%20designs-EN-LR.pdf

IFRC, & OCHA. (2015). *Shelter after disaster.* International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies & Office for the Coordination of Humanitarian Affairs, Geneva. Obtenido de https://www.ifrc.org/Global/Documents/Secretariat/201506/Shelter_After_Disaster_2nd_Edition.pdf

Imaginemos. (Mayo de 2011). *Lugares de permanencia y recorrido*. Obtenido de Imaginemos: http://imaginemosryn.blogspot.com/2011/05/lugares-de-permanencia-y-recorrido.html

INDECI. (2006). *Compendio Estadístico de Prevención y Atención de Desastres.* Instituto Nacional de Defensa Civil. Obtenido de https://www.indeci.gob.pe/compend_estad/2006/8_glosario/definiciones.pdf

INDECI. (2006). Manual básico para la estimación de riesgo. *(PDF).* Instituto Nacional de Defensa Civil, Lima. Obtenido de http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/pdf/esp/doc319/doc319_contenido.pdf

INDECI. (2012). La gestión de riesgos y desastres en el Perú. *(PDF).* Instituto Nacional de Defensa Civil, Perú. Obtenido de http://dipecholac.net/docs/files/197-peru-la-gestion-del-riesgo-de-desastres-en-el-peru-documento-pais-2012.pdf

INDECI. (2017). Instalación y gestión de albergues temporales. *(PDF).* Instituto Nacional de Defensa Civil, Perú. Obtenido de http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/folletos/2017/3%20ALBERGUES%20TEMPORALES.pdf

INDECI. (2018). *Indeci*. Obtenido de Qué es el FONDES: https://www.indeci.gob.pe/fondes/que-es-el-fondes/

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

INDECI. (2019). Compendio estadístico del INDECI 2019. En la preparación, respuesta y rehabilitación de la GRD. *(PDF).* Instituto Nacional de Defensa Civil, Lima. Obtenido de https://www.indeci.gob.pe/wp-content/uploads/2020/01/COMPENDIO-FINALBAJA.pdf

INDESOL. (s.f.). Baño ecológico seco. *(pdf).* Ciudad de México.

INEI. (2018). Perú: perfil sociodemográfico. *(PDF).* Instituo Nacional de Estadística e Informática, Perú. Obtenido de https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1539/cap04.pdf

Instituto Nacional de Defensa Civil. (2006). Manual básico para la estimación de riesgo. *(PDF).* INDECI, Lima. Obtenido de http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/pdf/esp/doc319/doc319_contenido.pdf

Instituto Nacional de Defensa Civil. (2018). Proceso de la Gestion del Riesgo de Desastres. *(PDF).* INDECI, Lima. Obtenido de Indeci: https://www.indeci.gob.pe/wp-content/uploads/2018/10/LINEAMIENTOS_PARA_LA_RESPUESTA_2.pdf

Instituto Nacional de planeamiento. (s.f.). Reglamentación PDM Arequipa 2016-2025. Arequipa, Perú.

International Recovery Platform Secretaria; United Nations Development Programme. (s.f.). Refugio - Alojamiento. *Documento de Apoyo* . Japan.

Jha, A., & Duyne, J. (2010). *Safer homes, Stronger Communities; A Handbook for reconstructing after Natural Disasters.* The Wolrd Bank, Washington. Obtenido de https://www.preventionweb.net/files/12229_gfdrr.pdf

Junta de Andalucía. (2007). Viviendas para situaciones de emergencia. *Sistematización de un procedimiento para la actuación en situaciones de emergencia.* Dirección Genereal de Arquitectura y Vivienda, Andalucía. Obtenido de https://www.juntadeandalucia.es/organismos/fomentoinfraestructurasyordenaciondelterritorio/areas/vivienda-rehabilitacion/planes-instrumentos/paginas/proyecto-vivienda-emergencia.html

Kronenburg, R. (2003). *Portable Architecture.*

Kuroiwa, J. (2010). *!Alto a los desastres!: viviendas seguras y saludables para los peruanos con menos recursos.* Lima: Umbral.

La República. (24 de Marzo de 2020). Arequipa: Más de 100 familias afectadas por lluvias afrontan crisis por el coronavirus viviendo en carpas. *La República*. Obtenido de https://larepublica.pe/sociedad/2020/03/24/arequipa-mas-de-100-familias-afectadas-por-lluvias-afrontan-crisis-por-el-coronavirus-viviendo-en-carpas-lrsd/

Lara, C. (2014). Criterios para la Construcción de Vviendas de Carácter Post-Desastre para la Respública Dominicana. *(PDF).* Escuela Técnica Superior d'Arquitectura de Barcelona, Barcelona. Obtenido de https://core.ac.uk/download/pdf/41814041.pdf

Latka, J. (2018). Paper structures: Case studies. *A+BE | Architecture and the Built Environment*, 165-266. Obtenido de https://journals.open.tudelft.nl/abe/article/download/3758/3844/

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Ledesma, S. (2017). Vivienda progresiva: estrategias que promueven la progresividad. *(Tesis de grado).* Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín. Obtenido de https://repository.upb.edu.co/handle/20.500.11912/5032?locale-attribute=en

Ley N° 30191. (27 de Agosto de 2014). *Diario Oficial El Peruano*. Obtenido de https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/procedimiento-de-entrega-de-modulos-temporales-de-vivienda-a-decreto-supremo-n-006-2013-vivienda-925315-4/

Lizondo, L. (2011). La función en la arquitectura. *(PDF).* Obtenido de https://www.academia.edu/25112769/La_función_en_la_arquitectura

Lo Wing Hei, R. (2013). *Sleep and the Potential for Emergency Relief Housing.* Syracuse University, Nueva York. Obtenido de https://issuu.com/rwlo/docs/thesis-research-final_/102

López, A. (2006). *Concreto Polimerizado y Agregados de Tetrapack.* Tecnológico de Monterrey, México D.F. Obtenido de https://repositorio.tec.mx/bitstream/handle/11285/629582/33068001022989.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Lopez, R., & Leal, J. (2012). Política de vivienda social en México: el caso de una colonia periférica de Monterrey. *Cuadernos de Vivienda y Urbanismo*, 262-277. Obtenido de http://revistas.javeriana.edu.co/index.php/cvyu/article/view/4133/3140

Lundgren, J., & Tassi, F. (2014). *From emergencies shelters to homes; Design of paperboard housing living conditions in post-disaster settllements.* Chalmers University of Technology, Gothenburg. Obtenido de https://pdfs.semanticscholar.org/84d6/aa4dc77d790fc4e95faaf9bfb4c338133c27.pdf

Maiztegui, B. (17 de 05 de 2020). *ArchDaily*. Obtenido de ArchDaily: https://www.archdaily.pe/pe/939302/arquitectura-de-emergencia-construccion-local-o-prefabricacion

Maller, M. (15 de Febrero de 2016). Las nuevas familias ya le cambian las reglas a la arquitectura. *Clarín*, pág. 26. Obtenido de https://www.palermo.edu/arquitectura/upenlosmedios/nuevas_familias.html#notadigital

Marín, J. (2014). Análisis de la habitabilidad de un proyecto de vivienda social multifamiliar en el marco de procesos de reasentamiento poblacional. *Tesis de Grado.* Universidad Nacional de Colombia, Manizales. Obtenido de http://bdigital.unal.edu.co/53145/1/6812001.2014.pdf

Marín, V. (2019). *Emol. Nacional*. Obtenido de https://www.emol.com/noticias/Nacional/2019/12/26/971544/Incendio-Valparaiso-lecciones-2014.html

Martel, G. (2018). Caracterización de residuos de la construcción y demolición de edificaciones y su aprovechamiento. *(Tesis de grado).* UNAM. Obtenido de http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/jspui/bitstream/132.248.52.100/2613/1/martelvargas.pdf

Medina, J. (2018). Caracterización de los residuos sólidos generados en la obra de creación e implementación de laboratorios de simulación contable en la etapa de construcción. *(PDF).* Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María. Obtenido de https://portal.unas.edu.pe/sites/default/files/epirnr/CARACTERIZACION%20DE%20LOS%20R

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

ESIDUOS%20SOLIDOS%20GENERADOS%20EN%20LA%20OBRA%20DE%20CREACION%20E%20IMPLEMENTACION%20DE%20LABORATORIOS%20DE%20SIMULACION%20CONTABLE%20EN%20LA%20ETAPA%20DE%20CONSTRUCCION.

MINAM. (2011). Memoria descriptiva del Mapa de Vulnerabilidad Física del Perú. *(PDF).* Ministerio del Ambiente. Obtenido de http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/pdf/esp/doc1851/doc1851-contenido.pdf

Ministerio de Educación. (2008). *Guía de aplicación de Arquitectura Bioclimática en locales educativos.* Oficina de Infraestructura Educativa.

Ministerio de Vivienda, construcción y saneamiento. (8 de Junio de 2006). *Reglamento Nacional de Edificaciones* . Lima.

Ministerio de Vivienda, construcción y saneamiento. (27 de Agosto de 2014). Ley N°30191 - Ley que establece medidas para la prevención, mitigación y adecuada preparación para la respuesta ante desastres. *El Peruano*.

Ministerio del Ambiente. (2011). Memoria descriptiva del Mapa de Vulnerabilidad Física del Perú. *(PDF).* MINAM, Lima. Obtenido de http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/pdf/esp/doc1851/doc1851-contenido.pdf

MISP. (2019). *Gobernación Provincia de Malleco*. Obtenido de Ministerio del Interior y Seguridad Pública: http://www.gobernacionmalleco.gob.cl/sin-categoria/casas-de-emergencia-fueron-entregadas-en-el-sector-de-molco-comuna-de-traiguen/

Mogrovejo, A. (2010). Arquitectura para Emergencias, alternativas de viviendas o refugios provisionales para desastres naturales, utilizando materiales sólidos reciclables de Cuenca. *Tesis de Grado.* Universidad de Cuenca, Cuenca. Obtenido de http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/564

Montoro, B. (2005). Reconstrucción y Gestión de Riesgo: Una Propuesta Técnica y Metodológica. *(PDF).* ITDG, Perú. Obtenido de http://bvpad.indeci.gob.pe/download/eventos/CD_Foro_Vivienda/Publicaciones/ITDG/Reconstruccion%20y%20GDR.pdf

Morales-Soto, N. (2008). Grandes deasastres...Grandes respuestas. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 125-132. Obtenido de http://www.scielo.org.pe/pdf/rins/v25n1/a15v25n1

Muñoz, L. (2015). ARQUITECTURA DE EMERGENCIA PROTOTIPOS CONTEMPORÁNEOS EFÍMEROS. *(PDF).* UNIVERSIDAD DE VALLADOLID. Obtenido de https://core.ac.uk/download/pdf/211097695.pdf

Muriá, R., & Olivares, A. (01 de 01 de 2001). Criterios de Diseño de Elementos Arquitectónicos de Apoyo para Personas con Necesidades Especiales. *Revista digital universitaria UNAM*.

MVCS. (Setiembre de 2017). Terminos de Referencia para la contratación del servicio de instalación de los modulos temporales de vivienda (MTV-1) en la región Piura - Tipo Costa .

NFPA. (2001). *Investigación en Terremoto de Kobe.* National fire protection association, Quincy. Obtenido de https://nfpa.org/-/media/Files/News-and-Research/Resources/Fire-Investigations/OS--InvestigacionKobe.ashx

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Nystrom, M. (1994). *Focus Kitchen Design, a study of housing in Hanoi.* Lund Institute of Technology, Lund.

Ochoa, M. (2018). Del prototipo de emeregencia a la vivienda permanente, Transformación del hábitat durante las fases de atención al desastre. *(Tesis de Grado).* Universidad Piloto de Colombia, Bogotá. Obtenido de http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/4758

Olórtegui, T. (2010). Cambios en la arquitectura indígena de la región de Madre de Dios, Perú (años 1990). *Tesis de grado.* Instituto de Arquitectura Tropical, Costa Rica. Obtenido de http://www.arquitecturatropical.org/EDITORIAL/documents/CAMBIOS%20VIVIENDA%20INDIGENA%20PERU%20TANITH.pdf

OMS. (2013). Cantidad de agua necesaria para emergencias. *(PDF).* Organización Mundial de la Salud. Obtenido de file:///C:/Users/51995/Downloads/Nota-tecnica-sobre-agua-saneamiento-higiene-09.pdf

OMS. (2013). Suministro de agua mediante camión cisterna. *(PDF).* Organización Mundial de la Salud. Obtenido de https://www.paho.org/es/file/57117/download?token=S4y0uKxi

ONEMI, O. N. (2018). Habitabilidad Transitoria en Desastres en Chile: Experiencia en el período 2014 - 2017. *(PDF).* Gobierno de Chile. Obtenido de https://www.google.es/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjNzZrNxO7rAhWLGbkGHZyrA_gQFjACegQIAxAB&url=http%3A%2F%2Fwww.forestal.uchile.cl%2Fdocumentos%2Flibro-en-pdf_149876_0_3939.pdf&usg=AOvVaw18um7OPVxQc5JFitkp4oyi

Paniagua, S. (1995). Los desastres naturales y sus implicaciones en Amercia Central. *Revista Geológica de America Central*, 107-112. Obtenido de http://www.desastres.hn/docum/crid/Mayo2006/pdf/spa/doc13914/doc13914-contenido.pdf

Panorama. (13 de Agosto de 2017). Frágiles y caras: viviendas temporales adquiridas durante emergencia. Lima, Perú. Obtenido de https://www.youtube.com/watch?v=JSwTGvEZxV0

PCM. (2014). Plan Nacional de gestión del Riesgo de Desastres-PLANAGERD 2014-2021. *(PDF).* Presidencia del Consejo de Ministros, Lima. Obtenido de https://cenepred.gob.pe/web/wp-content/uploads/Guia_Manuales/PLANAGERD%202014-2021.pdf

PCM. (2019). Programa Presupuestal de Reducción de la Vulnerabilidad y atención de emergencias por desastre. *(pdf).* Presidencia del Consejo de Ministros, Lima. Obtenido de http://www.pcm.gob.pe/wp-content/uploads/2019/05/PP0068_6-5-19_FINAL.pdf

Pennartz, P. (1986). Atmosphere at home: A qualitative approach. *Journal of Environmental Psychology*, 135-153. Obtenido de https://doi.org/10.1016/S0272-4944(86)80014-7

Peñaherrera del Aguila, C. (1969). *Geografía General del Perú.* Lima: Insonia. Recuperado el Abril de 2020, de https://books.google.com.pe/books?id=tSpKAAAAYAAJ&hl=es&source=gbs_book_other_versions

Peraza, E. (2001). Shigueru Ban, Arquitecto de Urgencia. *(PDF).* AITIM, Madrid. Obtenido de https://infomadera.net/uploads/articulos/archivo_4145_12275.pdf

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Pinochet, O. (14 de Enero de 2016). Vivir en Villa Verde, la casa progresiva de ELEMENTAL. (ArchDaily, Entrevistador) Obtenido de https://www.archdaily.pe/pe/780318/video-tres-anos-en-villa-verde-la-casa-progresiva-de-elemental

Pinto, B. (2019). ARQUITECTURA Y DISEÑO FLEXIBLE UNA REVISIÓN PARA UNA CONSTRUCCIÓN MÁS SOSTENIBLE. *(PDF).* UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA. Obtenido de https://upcommons.upc.edu/handle/2117/176433

Presidencia del Consejo de Ministros. (1 de Marzo de 2021). Política Nacional de Gestión del riesgo de desastres al 2050. *El Peruano*.

RAE. (2019). *Real Academia Española*. Obtenido de https://dle.rae.es/contenido/actualizaci%C3%B3n-2019

Razeto, A. (2013). Potenciando el desarrollo local de comunidades afectadas por desastres. *invi*, 111-136.

Redacción Gestión. (14 de Agosto de 2017). MVCS gastó S/ 30 millones en módulos de vivienda pero habrían sido sobrevalorados. *Gestión*. Obtenido de https://gestion.pe/economia/mvcs-gasto-s-30-millones-modulos-vivienda-habrian-sido-sobrevalorados-141600-noticia/?ref=gesr

Rondinel, D., Acevedo, A., Wendorff, S., Albadra, D., & Paszkiewicz, N. (2019). *Diagnostic of Habitability of Emergency Temporary Housing in Perú: Diagnóstico de la habitabilidad en las viviendas temporales de emergencia en Perú.* University of Bath, Bath. Obtenido de https://ieeexplore.ieee.org/document/8905517/

RPP Noticias. (24 de Enero de 2016). Banco Mundial: 3 de cada 10 peruanos no tienen inodoro en sus casas. Obtenido de https://rpp.pe/lima/actualidad/bm-3-de-cada-10-peruanos-no-tienen-bano-en-sus-viviendas-noticia-932300?ref=rpp

Saldarriaga, A. (1981). *Habitabilidad.* Bogotá: Fondo Editorial Escala.

Sanchez, P., & Lloret, F. (16 de Febrero de 2016). *ISSUU.* Obtenido de https://issuu.com/marjorietoribio/docs/comparable_vivienda_social

Santa María, R. (2008). La iniciativa de vivienda saludable en el Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 419-430. Obtenido de http://www.scielo.org.pe/pdf/rins/v25n4/a13v25n4.pdf

Seiner, L. (2002). *Estudios de historia medioambiental. Perú, siglos XVI-XX.* Lima: Fondo editorial Universidad de Lima. Obtenido de https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/ulima/5990/Seiner_Lizarraga_Estudios_historia_medioambiental_Per%C3%BA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Shermale, Y. (2015). Papercrete: An efficient use of waste paper. *STM Journals*, 54-59. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/320945471_Papercrete_An_Efficient_Use_of_Waste_Paper

SIPA. (2020). *SIPA Structural Insulated Panel Association*. Obtenido de https://www.sips.org/about/what-are-sips#:~:text=Structural%20insulated%20panels%20(SIPs)%20are,oriented%20strand%20board%20(OSB).&text=Building%20with%20SIPs%20will%20save%20you%20time%2C%20money%20and%20labor.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Soler, A. (2016). Flexibilidad y Polivalencia. *(PDF).* Universidad Politécnica de Madrid, MAdrid. Obtenido de http://oa.upm.es/39841/

Sosa, T. (1999). La aplicación de sistemas constructivos alternativos en vivienda de bajo costo y su impacto en el usuario. *(PDF).* Mexico.

Soto, M. (2013). Tesis de Maestría. *(PDF).* Universidad de Palermo, Buenos Aires. Obtenido de https://fido.palermo.edu/servicios_dyc/proyectograduacion/archivos/2455_pg.pdf

Stuardo, R. (2004). Vivienda social de reconstrucción. Requerimientos para un programa habitacional de reconstrucción para el habitat en riesgo sisimico en la zona centra de Chile. *(PDF).* Universidad de Chile.

Tapia, R., Lange, C., & Larenas, J. (2009). Factores de deterioro del hábitat residencial y de vulnerabilidad social en la conformación de barrios precarios: breve revisión de algunos programas de barrios en Chile y en la región. *Subprograma Domeyko Política, Pobreza y Exclusión Social*, 47-93.

Tapias, J. (2017). *Guía de intervención sostenible de los residuos de la constucción.* Universidad Santo Tomás, Bucaramanga. Obtenido de https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/10696/Guia%20de%20intervencion%20sostenible%20de%20los%20residuos%20de%20la%20construcción-.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Taype, M. (7 de Diciembre de 2017). *Vulnerabilidad del Perú ante los desastres naturales según el Banco Mundial*. Obtenido de Gestiopolis: https://www.gestiopolis.com/vulnerabilidad-del-peru-ante-los-desastres-naturales-segun-banco-mundial/

Timaná, J., & Castañeda, P. (2019). *Factores determinantes en la selección de vivienda social en el Perú: el caso de Chincha.* Lima: ESAN ediciones. Obtenido de https://repositorio.esan.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12640/1802/SGD_80.pdf

Torres, R. (2019). Hábitat Temporal de Emergencia. *(pdf).* Universidad de Costa Rica, San José. Obtenido de http://repositoriosiidca.csuca.org/Record/RepoKERWA78197

UNDP. (s.f.). Documento de apoyo Refugio - Alojamiento. *(PDF).* Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Obtenido de http://dipecholac.net/docs/files/86-7-refugio-alojamiento.pdf

UNDRO. (1984). El alojamiento después de los desastres: Directrices para la prestación de asistencia. *(PDF).* Oficina del Coordinador para el Socorro en Casos de Desastre, Nueva York.

UN-Hábitat. (1995). *Shelter Provision and Employment Generation.* Geneva.

UNHCR. (2007). *Handbook for Emergencies.* United Nations High Commisioner for Refugees, Geneva. Obtenido de https://www.ifrc.org/PageFiles/95884/D.01.03.%20Handbook%20for%20Emergencies_UNHCR.pdf

Vértiz, C. L. (29 de Agosto de 2017). Conoce más sobre los módulos temporales de vivienda. (M. d. Perú, Entrevistador) Obtenido de https://www.youtube.com/watch?v=YnH0CjNOtoc

Vieira, G. (2017). Construyendo Utopías. *(PDF).* Universidad Politécnica de Madrid. Obtenido de http://oa.upm.es/47435/1/TFG_Vieira%20_de_Freitas_Gabriela.pdf

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

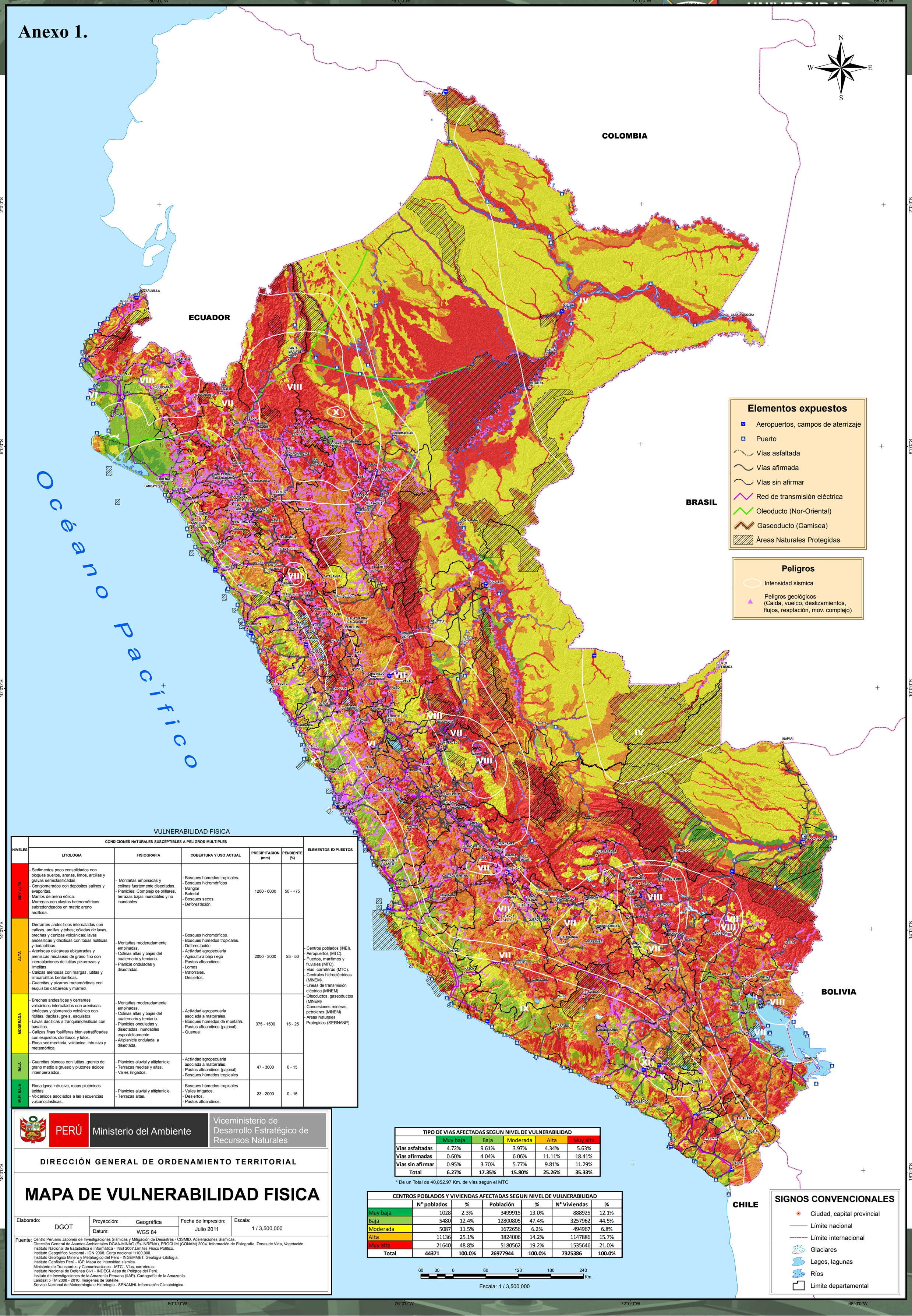
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Visier, G. (2014). CONTRIBUCIÓN DE LA ARQUITECTURA EFÍMERA PARA UN EQUIPAMIENTO COSTERO EN PLAYA DE PATOS. *(PDF).* Escola Superior Gallaecla. Obtenido de https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/8799/1/gustavo_visier_navarro_dissertacao_vol.1.pdf

Zulima, S., & Vexlir, N. (Diciembre de 2018). Manual para la Gestión y Coordinación de Albergues en el Perú. Lima, Perú.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

Anexo 1.



VULNERABILIDAD FISICA

NIVELES	CONDICIONES NATURALES SUSCEPTIBLES A PELIGROS MULTIPLES					ELEMENTOS EXPUESTOS
	LITOLOGIA	FISIOGRAFIA	COBERTURA Y USO ACTUAL	PRECIPITACION (mm)	PENDIENTE (%)	
MUY ALTA	- Sedimentos poco consolidados con bloques sueltos, arenas, limos, arcillas y gravas semiclasificadas. - Conglomerados con depósitos salinos y evaporitas. - Mantos de arena eólica. - Morrenas con clastos heterométricos subredondeados en matriz areno arcillosa.	- Montañas empinadas y colinas fuertemente disectadas. - Planicies: Complejo de orillares, terrazas bajas inundables y no inundables.	- Bosques húmedos tropicales. - Bosques hidromórficos - Manglar - Bofedal - Bosques secos - Deforestación.	1200 - 6000	50 - +75	- Centros poblados (INEI). - Aeropuertos (MTC). - Puertos, maritimos y fluviales (MTC). - Vías, carreteras (MTC). - Centrales hidroeléctricas (MINEM). - Lineas de transmisión eléctrica (MINEM) - Oleoductos, gaseoductos (MINEM) - Concesiones mineras, petroleras (MINEM) - Áreas Naturales Protegidas (SERNANP)
ALTA	- Derrames andesíticos intercalados con calizas, arcillas y tobas; cóladas de lavas, brechas y cenizas volcánicas; lavas andesíticas y dacticas con tobas riolíticas y riodacíticas. - Areniscas calcáreas abigarradas y areniscas micáseas de grano fino con intercalaciones de lutitas pizarrozas y limolitas. - Calizas arenosas con margas, lutitas y limoarcillitas bentoniticas. - Cuarcitas y pizarras metamórficas con esquistos calcáreos y marmol.	- Montañas moderadamente empinadas. - Colinas altas y bajas del cuaternario y terciario. - Planicie onduladas y disectadas.	- Bosques hidromórficos. - Bosques húmedos tropicales. - Deforestación. - Actividad agropecuaria - Agricultura bajo riego - Pastos altoandinos - Lomas - Matorrales. - Desiertos.	2000 - 3000	25 - 50	
MODERADA	- Brechas andesíticas y derrames volcánicos intercalados con areniscas tobáceas y glomerado volcánico con riolitas, dacitas, gneis, esquistos. - Lavas dacíticas a tranquiandesíticas con basaltos. - Calizas finas fosilíferas bien estratificadas con esquistos cloritosos y tufos. - Roca sedimentaria, volcánica, intrusiva y metamórfica.	- Montañas moderadamente empinadas. - Colinas altas y bajas del cuaternario y terciario. - Planicies onduladas y disectadas, inundables esporádicamente. - Altiplanicie ondulada a disectada.	- Actividad agropecuaria asociada a matorrales. - Bosques húmedos de montaña. - Pastos altoandinos (pajonal). - Quenual.	375 - 1500	15 - 25	
BAJA	- Cuarcitas blancas con lutitas, granito de grano medio a grueso y plutones ácidos intemperizados.	- Planicies aluvial y altiplanicie. - Terrazas medias y altas. - Valles irrigados.	- Actividad agropecuaria asociada a matorrales. - Pastos altoandinos (pajonal) - Bosques húmedos tropicales	47 - 3000	0 - 15	
MUY BAJA	- Roca ígnea intrusiva, rocas plutónicas ácidas - Volcánicos asociados a las secuencias vulcanoclasticas.	- Planicies aluvial y altiplanicie. - Terrazas altas.	- Bosques húmedos tropicales - Valles irrigados. - Desiertos. - Pastos altoandinos.	23 - 2000	0 - 15	

PERÚ | Ministerio del Ambiente | Viceministerio de Desarrollo Estratégico de Recursos Naturales

DIRECCIÓN GENERAL DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL

MAPA DE VULNERABILIDAD FISICA

Elaborado:	Proyección:	Fecha de Impresión:	Escala:
DGOT	Geográfica	Julio 2011	1 / 3,500,000
	Datum: WGS 84		

Fuente: Centro Peruano Japones de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres - CISMID. Aceleraciones Sísmicas.
Dirección General de Asuntos Ambientales DGAA-MINAG (Ex-INRENA), PROCLIM (CONAM) 2004. Información de Fisiografía, Zonas de Vida, Vegetación.
Instituto Nacional de Estadistica e Informática - INEI 2007.Límites Físico Político.
Instituto Geográfico Nacional - IGN 2008. Carta nacional 1/100,000.
Instituto Geológico Minero y Metalúrgico del Perú - INGEMMET. Geología-Litología.
Instituto Geofísico Perú - IGP. Mapa de intensidad sísmica.
Ministerio de Transportes y Comunicaciones - MTC . Vías, carreteras.
Instituto Nacional de Defensa Civil - INDECI. Atlas de Peligros del Perú.
Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP). Cartografía de la Amazonía.
Landsat 5 TM 2008 - 2010. Imágenes de Satélite.
Servico Nacional de Meteorología e Hidrología - SENAMHI. Información Climatológica.

TIPO DE VIAS AFECTADAS SEGUN NIVEL DE VULNERABILIDAD

	Muy baja	Baja	Moderada	Alta	Muy alta
Vias asfaltadas	4.72%	9.61%	3.97%	4.34%	5.63%
Vias afirmadas	0.60%	4.04%	6.06%	11.11%	18.41%
Vias sin afirmar	0.95%	3.70%	5.77%	9.81%	11.29%
Total	**6.27%**	**17.35%**	**15.80%**	**25.26%**	**35.33%**

* De un Total de 40,852.97 Km. de vías según el MTC

CENTROS POBLADOS Y VIVIENDAS AFECTADAS SEGUN NIVEL DE VULNERABILIDAD

	N° poblados	%	Población	%	N° Viviendas	%
Muy baja	1028	2.3%	3499915	13.0%	888925	12.1%
Baja	5480	12.4%	12800805	47.4%	3257962	44.5%
Moderada	5087	11.5%	1672656	6.2%	494967	6.8%
Alta	11136	25.1%	3824006	14.2%	1147886	15.7%
Muy alta	21640	48.8%	5180562	19.2%	1535646	21.0%
Total	**44371**	**100.0%**	**26977944**	**100.0%**	**7325386**	**100.0%**

60 30 0 60 120 180 240 Km.

Escala: 1 / 3,500,000

Anexo 2.

Atributos necesarios para la vivienda de emergencia

Escenario: Pérdida total de su vivienda tras un desastre (terremoto, huayco, etc)
Valore los siguientes puntos de acuerdo a la importancia que le daría a cada aspecto al recibir una vivienda de emergencia

*Obligatorio

Escenario

1. ¿Cuál es tu edad? *

Marca solo un óvalo.

- 18 años a 24 años
- 25 años a 34 años
- 35 años a 44 años
- 45 años a 54 años
- Más de 54

2. ¿En que región vives? *

Marca solo un óvalo.

- Costa
- Sierra
- Selva

Modelos actuales de vivienda de emergencia

3. ¿Qué preferiría? *

Marca solo un óvalo.

- Vivir en comunidad de manera agrupada
- Vivir individualmente de manera dispersa

4. Privacidad *

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Menos importante	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	Más importante

5. Seguridad *

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Menos importante	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	Más importante

6. Acceso a discapacitados *

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Menos importante	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	Más importante

7. Capacidad de ampliar la vivienda a futuro *

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Menos importante	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	Más importante

8. Vivienda propia *

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Menos importante	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	Más importante

9. Precio *

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Menos importante	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	Más importante

10. Diseño-estética *

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Menos importante	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	Más importante

11. Tamaño del espacio interior *

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Menos importante	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	Más importante

12. ¿Qué espacios considera más importantes tener? (Baño, dormitorio, sala, patio, almacén, etc) *

13. Servicios básicos (electricidad, agua potable, etc) *

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Menos importante	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	Más importante

14. Calidad de materiales *

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Menos importante	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	Más importante

15. Temperatura y confort interno *

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Menos importante	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	Más importante

16. Servicios urbanos cercanos (hospitales, colegios, etc.)

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Menos importante	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	Más importante

17. Equipamientos cercanos (parques, canchas, etc)

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Menos importante	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	Más importante

18. ¿Has sufrido o conoces a alguien damnificado por un desastre? *

Marca solo un óvalo.

- ◯ Sí
- ◯ No

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google.

Google Formularios

Anexo 3.

¿Qué es MetCorp SIP MGO?

Son Paneles SIP (Structural Insulated Panel) conformados por dos planchas de Oxido de Magnesio (MGO, Sulfato de Magnesio), el cual es un aglomerado de minerales naturales y mallas de fibras de vidrio, es una alternativa ecológica para sustituir el Panel SIP de OSB.

Está diseñada para ser utilizada como terminación de pared, también como base para azulejos, cerámica, baldosas, piedras o placas. Está diseñado para ser utilizado en áreas húmedas o secas o donde la resistencia al agua y al fuego es importante.

- Presentación: Formato 122x244 cm.

- Espesores: desde 72mm hasta 210mm.

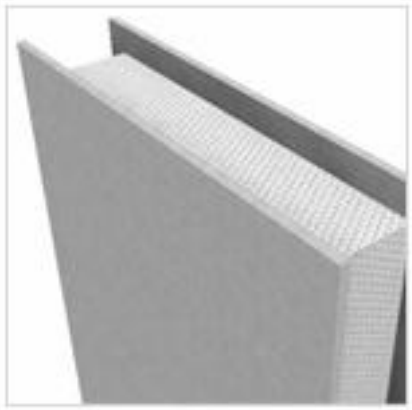
- Especificaciones plancha MGO:

Coeficiente de Conductividad Térmica:		λ =0,18 W/mK
Densidad:		724,6 Kg/M3
Coeficiente de dilatación Térmica:		0,008 mm/m°C
Coeficiente de dilatación Hídrica:		1,25 mm/m
Resistencia Kg/cm2:	06 mm.	160 Kg/cm2
	12 mm.	320 Kg/cm2
Peso por Plancha	06 mm.	12,5 Kg
	12 mm.	25,0 Kg

VENTAJAS Y BENEFICIOS

- Ecológica, ayuda al medio ambiente.
- No contiene Asbesto, Silica o aditivos dañinos.
- No contiene Cloruro de Magnesio como los típicos paneles de MGO.
- No Inflamable.
- Resistente al Fuego.
- Resistente al Fuego y al Agua a la vez.
- Impermeable.
- Resistente al Agua y a la Humedad.
- Resistente natural a hongos y moho.
- Resistente a Termitas y a cualquier agente biológico.
- Aislante Térmico.
- Aislante Acústico.
- Flexible.
- Mucho más liviana que sus similares.
- Fácil de Instalar, Cortar, Ranurar, Lijar, Perforar, moldurar, Desbastar.
- Puede Pintarse de cualquier color.
- Revestimientos directos sobre la placa.

ESPECIFICACIONES TECNICAS METCORP MGO PANEL



MetCorp SIP MGO es un moderno panel estructural auto soportante conformado por dos planchas de Oxido de Magnesio (Sulfato de Magnesio) con centro de poliestireno expandido de alta densidad (EPS), que ofrece una excelente resistencia térmica, resistencia estructural, facilidad y rapidez de instalación. Permite ahorrar en la climatización de una vivienda (calefacción y refrigeración) hasta en un 60% comparado a una vivienda tradicional, además resulta en un ahorro del 40% de tiempo de construcción, puesto que es una sistema modular de rápida ejecución.

1.- Presentaciones estándar o a pedido: Estándar de 122cm x 244cm [1]

2.- Transmisión de sonido: STC 59 [1]

3.- Peso por M2: 30,3 Kg [1]

4.- Carga de compresión axial: 238KN/m [1]

5.- Espesores estándar [2]: 72mm, 90mm, 114mm, 140mm, 162mm, 210mm

Comparación de Paneles:

Material	MetCorp MGO Panel	Tabique Yeso-Carton	Fibrocemento	SIP OSB
Resistencia al fuego	**Excelente**	Bueno	Bueno	Bajo
Resistencia a la humedad	**Excelente**	Bajo	Bueno	Bajo
Agarre de Tornillos	**Excelente**	Bajo	Bajo	Bueno
Resistencia a agentes biológicos	**Excelente**	Bajo	Bueno	Bajo
Resistencia Estructural	**Excelente**	Bajo	Bajo/Bueno	**Excelente**

Usos de MetCorp MGO Panel

Nuestros paneles pueden ser utilizados tanto como para muros, cubiertas, losas y pisos ventilados, siempre previa verificación estructural dependiendo de cada proyecto y de sus solicitudes de carga.

[1] Basado en Panel de 122 x 244 cm con planchas de 6,5 mm de espesor.
[2] Los espesores pueden ser variable de acuerdo a requerimiento del cliente.

Anexo 4.

TABLA 4
CRITERIOS DE SELECCIÓN DEL LUGAR PARA UN ALBERGUE

CRITERIO	CARACTERÍSTICA / ACTIVIDAD
SEGURIDAD	• Evitar sitios que se encuentren en riesgo de inundación, de vientos fuertes o cualquier otro riesgo ambiental. • Evaluar los riesgos de salud inherentes al área; por ejemplo, zonas con brotes de malaria o cólera. • Escoger un lugar protegido del impacto de posibles conflictos armados o violencia generalizada.

ACCESIBILIDAD	• Los albergues deben tener fácil acceso en cualquier época del año. El acceso contempla:
	  • Acceso a postas/centros de salud, hospitales, mercados, centros educativos, etc.
	  • Acceso a medios de vida para que la población albergada pueda garantizar su sustento.
	• Garantizar la movilidad de personas desplazadas, suministro de bienes servicios, y el acceso a los servicios básicos en los alrededores.

TAMAÑO Y TERRENO	• El área mínima de superficie por persona es de 45 m² (norma mínima Esfera), lo que incluye vías, caminos, instalaciones de salud y otros espacios públicos. • Considerar el tipo de suelo y terreno usado para el albergue. • Considerar la topografía y condiciones del terreno (particularmente asociado a las condiciones climáticas). • Planear la posible expansión futura del albergue.
DISPONIBILIDAD DE RECURSOS: AGUA Y COMBUSTIBLE	• La disponibilidad de agua es uno de los criterios más importantes a la hora de escoger el sitio. • Prever la disponibilidad del agua en cantidades suficientes en todas las épocas del año, considerando el nivel del agua durante los periodos de invierno o verano, así como las necesidades básicas de la población: entre 7,5 y 15 litros diarios por persona. • Dotar de medios para la cocción de alimentos.
ASUNTOS CULTURALES Y SOCIALES	• Tener en cuenta aspectos sociales y culturales en la instalación del albergue. Para ello, la participación de la comunidad damnificada es esencial. La organización debe ser contextualizada a nivel cultural para satisfacer las necesidades de las estructuras familiares y comunitarias de la mejor manera posible. • Establecer una relación cooperativa con la comunidad de acogida y sus miembros. • Considerar la inclusión del enfoque diferencial previendo la posible exacerbación de factores de riesgo tradicionales en la comunidad antes del desplazamiento: violencia basada en género, violencia familiar, entre otros.
PREOCUPACIONES AMBIENTALES	• Prever el impacto negativo del establecimiento de un albergue sobre el medio ambiente local para tomar las acciones correspondientes; en particular, para las fases subsecuentes del ciclo de vida del albergue (incluyendo cierre y rehabilitación del lugar para su uso). • Realizar la disposición de los residuos sólidos de manera adecuada, con fosos de basura y letrinas dentro del lugar o fuera de este.

MÓDULO DE VIVIENDA DE EMERGENCIA

adaptable y progresivo

TESIS:

"MÓDULO DE VIVIENDA DE EMERGENCIA ADAPTABLE Y PROGRESIVO, DEL NÚCLEO BASE A LA VIVIENDA PERMANTE, ANTE LA OCURRENCIA DE DESASTRES DE ORIGEN NATUAL Y TECNOLÓGICO EN EL PERÚ"

ELABORADO POR:

BACH. ARQ. FERNANDA BURGOS VALCARCEL
BACH. ARQ. GABRIELA FLORES VENTURA

CONTENIDO:

PLANOS DE ANTEPROYECTO
PLANOS DE PROYECTO
PLANO DE DETALLES Y ESTRUCTURAS
PLANO DE INSTALACIONES
PLANO DE MONTAJE

CONTENIDO:

PLANOS DE ANTEPROYECTO

MÓDULO "A"
A-01

PROGRESIONES DEL MÓDULO "A"
A-02
A-03
A-04

MÓDULO "B"
A-05

PROGRESIONES DEL MÓDULO "B"
A-06
A-07
A-08
A-09

MÓDULO CLIMÁTICO
A-10
A-11

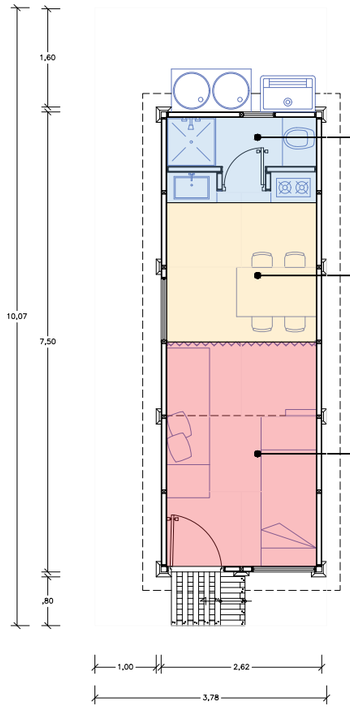
ADAPTACIÓN AL TERRENO
A-12

AGRUPAMIENTOS
A-13
A-14
A-15
A-16

ELABORADO POR:

BACH. ARQ. FERNANDA BURGOS VALCARCEL
BACH. ARQ. GABRIELA FLORES VENTURA

Zonificación planta Módulo A
Esc. 1:100



Unidad Húmeda

Área: 3.39m2
Actividades: Aseo personal, limpieza, preparación de alimentos.

Multiusos Servicio

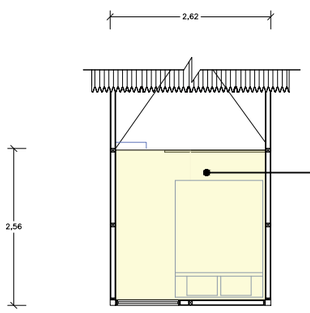
Área: 5.54m2
Actividades:Preparación de alimentos, socialización, ocio, trabajo.

Multiusos Privado

Área: 8.92m2
Actividades: Descanso, almacenamiento, socialización, trabajo, estudio.

Vivienda de Emergencia - Módulo A para frentes mínimos

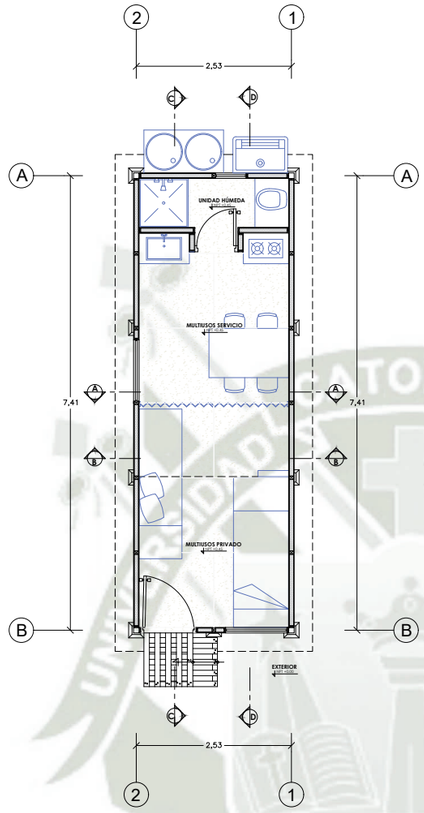
Frente del módulo: 2.62m
Largo del módulo: 7.50m
Altura máx. del módulo: 4.40m
Altura mín. del módulo: 2.90m
Frente del terreno mínimo ocupado: 3.78m
Largo del terreno mínimo ocupado: 10.07m



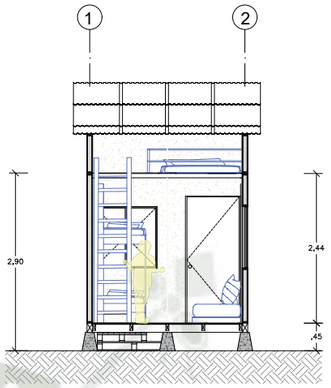
Altillo

Área: 5.95 m2
Actividades: Descanso, almacenamiento, trabajo, estudio, ocio.

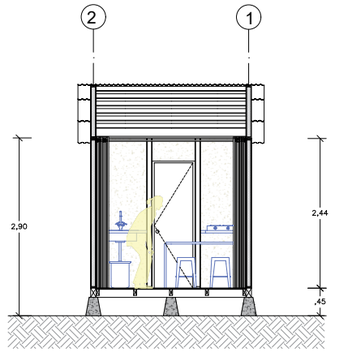
Zonificación Altillo Módulo A
Esc. 1:100



Planta Módulo A
Esc. 1:100

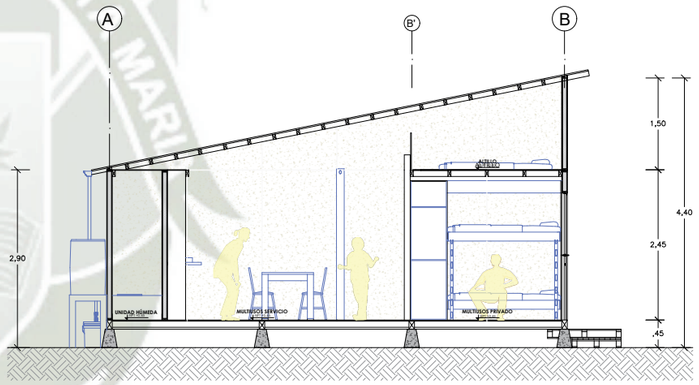


Corte A-A' del Módulo A
Esc. 1:100

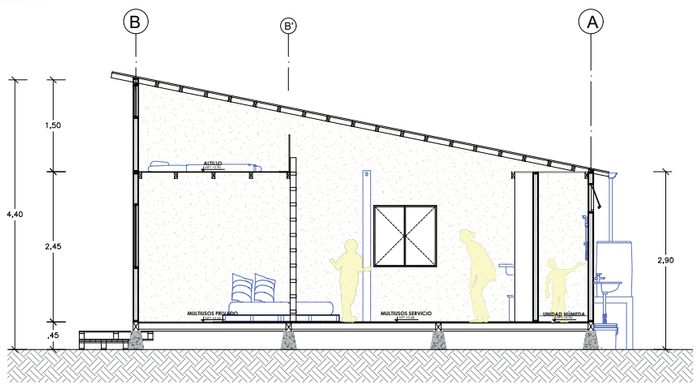


Corte B-B' del Módulo A
Esc. 1:100

Planta Altillo Módulo A
Esc. 1:100



Corte C-C' del Módulo A
Esc. 1:100



Corte D-D' del Módulo A
Esc. 1:100

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE

PROYECTO DE TITULACIÓN

Tesitas:

Bach. Arq. Fernanda Burgos Valcarcel

Bach. Arq. Gabriela Flores Ventura

Asesor:

Arq. Gonzalo Trillo Bedoya

Título:

Módulo de vivienda de emergencia adaptable y progresivo, del núcleo base a la vivienda permante, ante la ocurrencia de desastres de origen natual y tecnológico en el Perú

Plano:

ANTEPROYECTO MÓDULO "A" DE VIVIENDA DE EMERGENCIA

Escala:

1:100

Lámina:

A-01

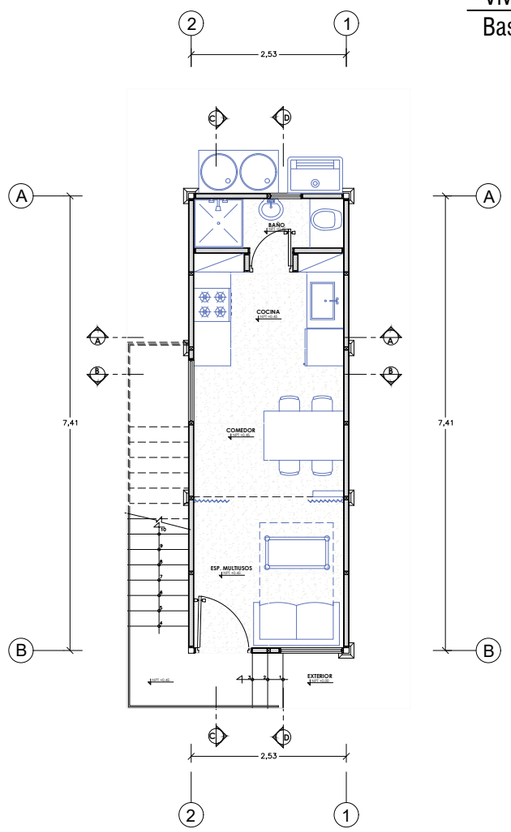
LAMINA 01 DE 22

MARZO 2021

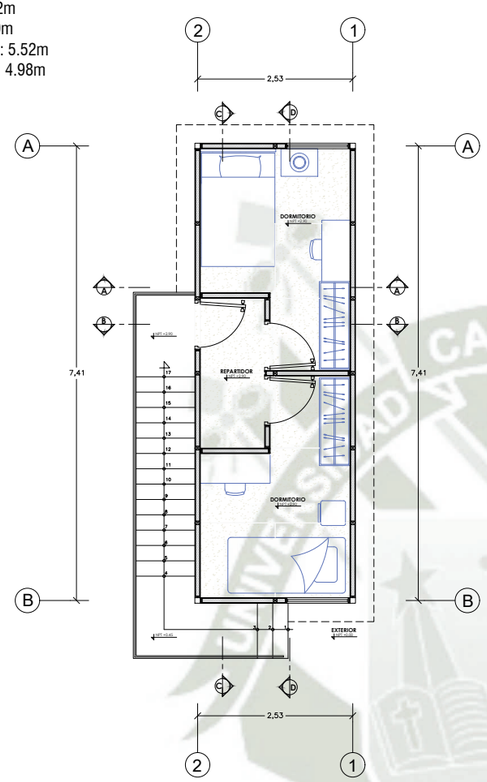
Vivienda Progresiva Opción 1

Base: Módulo A

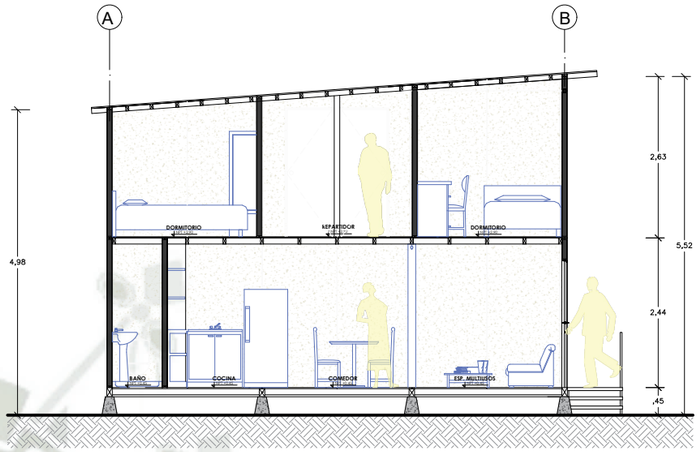
Frente: 3.62m
Largo: 7.50m
Altura máx.: 5.52m
Altura mín.: 4.98m



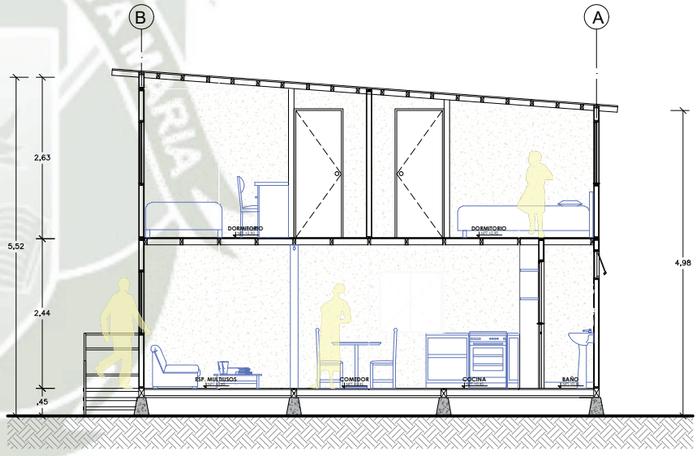
Primer nivel
Esc. 1:100



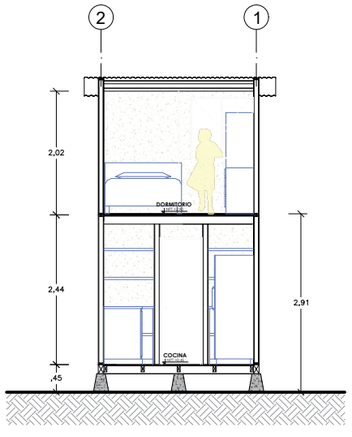
Segundo nivel
Esc. 1:100



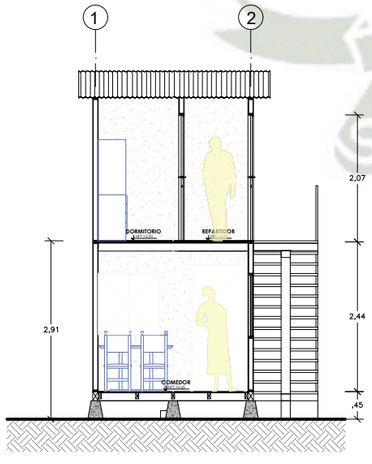
Corte C-C'
Esc. 1:100



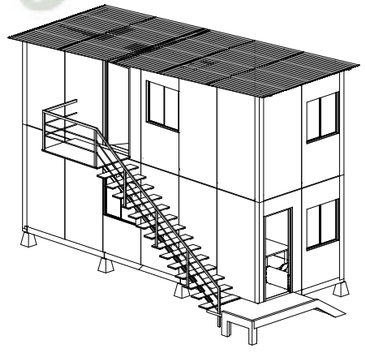
Corte D-D'
Esc. 1:100



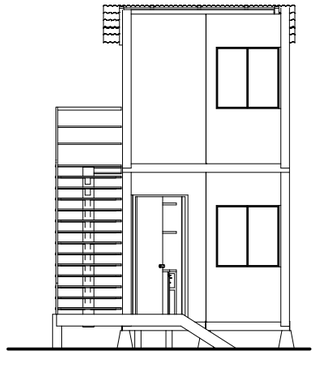
Corte A-A'
Esc. 1:100



Corte B-B'
Esc. 1:100



Isometría



Elevación

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE

PROYECTO DE TITULACIÓN

Tesitas:

Bach. Arq. Fernanda Burgos Valcarcel

Bach. Arq. Gabriela Flores Ventura

Asesor:

Arq. Gonzalo Trillo Bedoya

Título:

Módulo de vivienda de emergencia adaptable y progresivo, del núcleo base a la vivienda permante, ante la ocurrencia de desastres de origen natual y tecnológico en el Perú

Plano:

ANTEPROYECTO PROGRESIÓN DEL MÓDULO "A"- OPCIÓN 1

Escala:

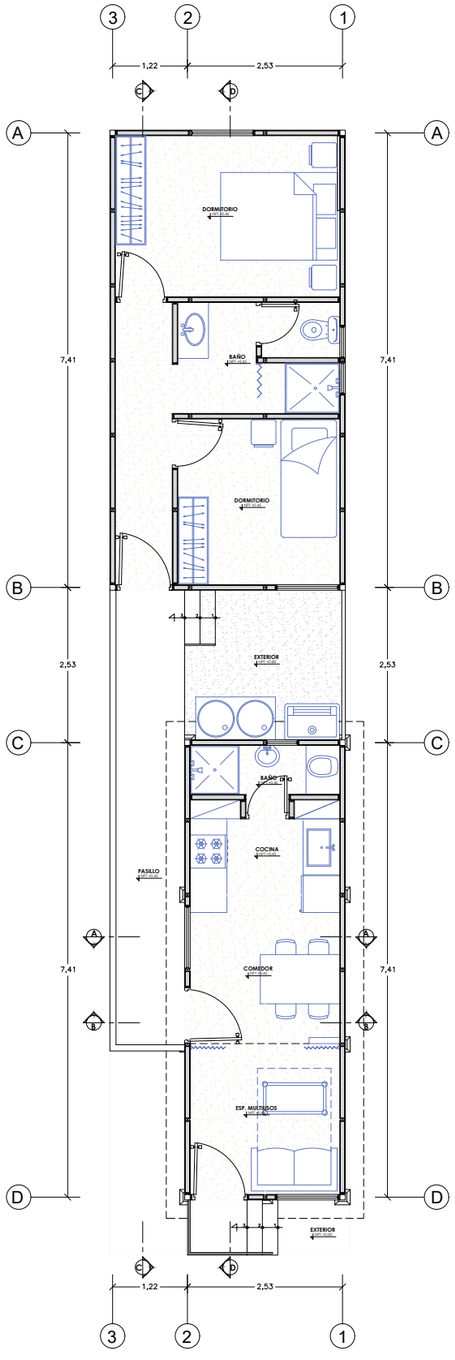
1:100

Lámina:

A-02

LAMINA 02 DE 22

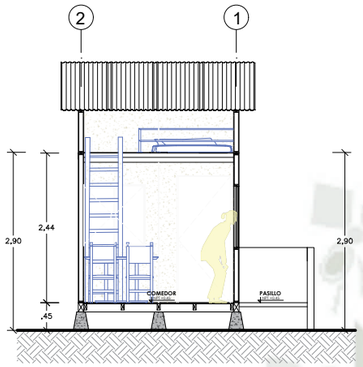
MARZO 2021



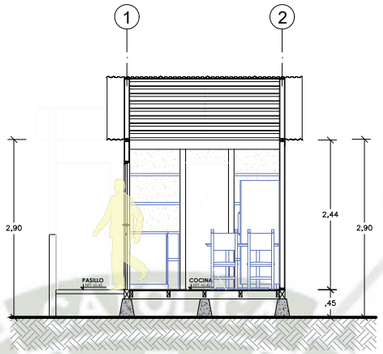
Primer Nivel
Esc. 1:100

Vivienda Progresiva Opción 2
Base: Módulo A

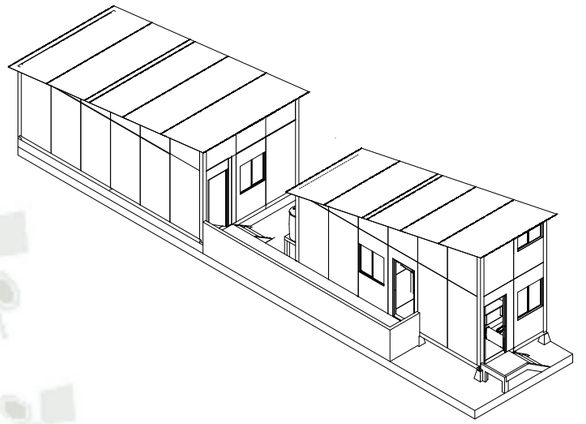
Frente: 3.92m
Largo: 18.34m
Altura máx.: 4.40m
Altura mín.: 2.85m



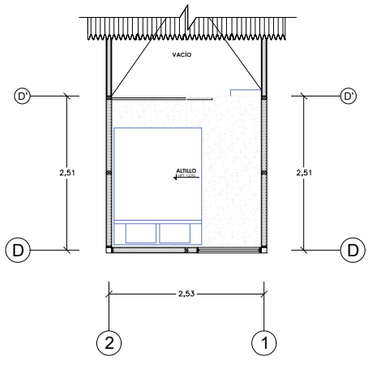
Corte A-A'
Esc. 1:100



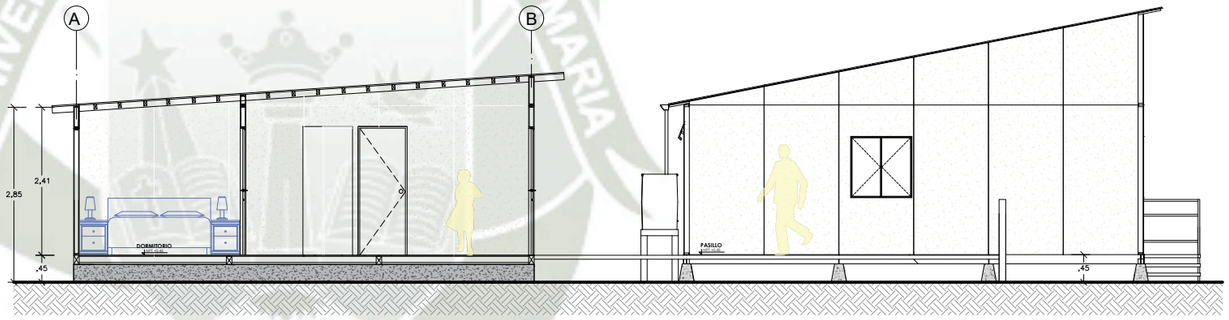
Corte B-B'
Esc. 1:100



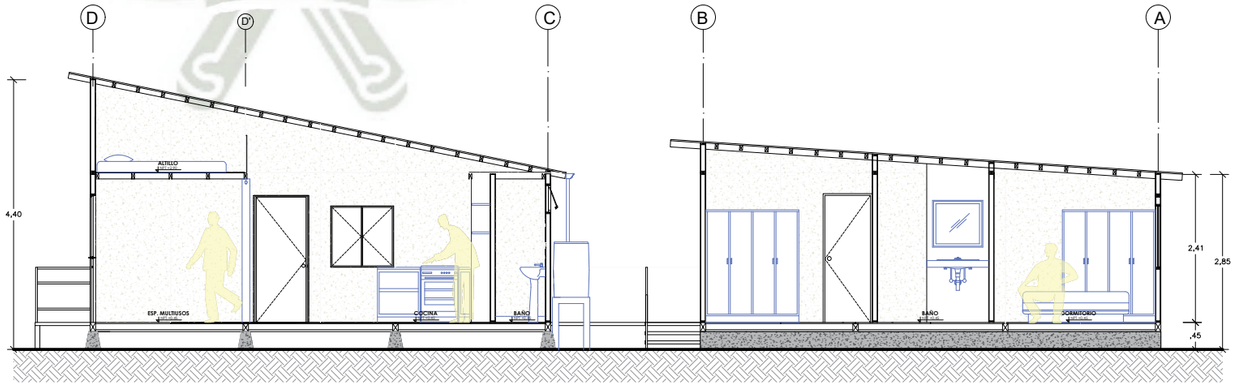
Isometría



Nivel Altillo
Esc. 1:100



Corte C-C'
Esc. 1:100



Corte D-D'
Esc. 1:100

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE

PROYECTO DE TITULACIÓN

Tesitas:

Bach. Arq. Fernanda Burgos Valcarcel

Bach. Arq. Gabriela Flores Ventura

Asesor:

Arq. Gonzalo Trillo Bedoya

Título:

Módulo de vivienda de emergencia adaptable y progresivo, del núcleo base a la vivienda permante, ante la ocurrencia de desastres de origen natual y tecnológico en el Perú

Plano:

ANTEPROYECTO PROGRESIÓN DEL MÓDULO "A"- OPCIÓN 2

Escala:

1:100

Lámina:

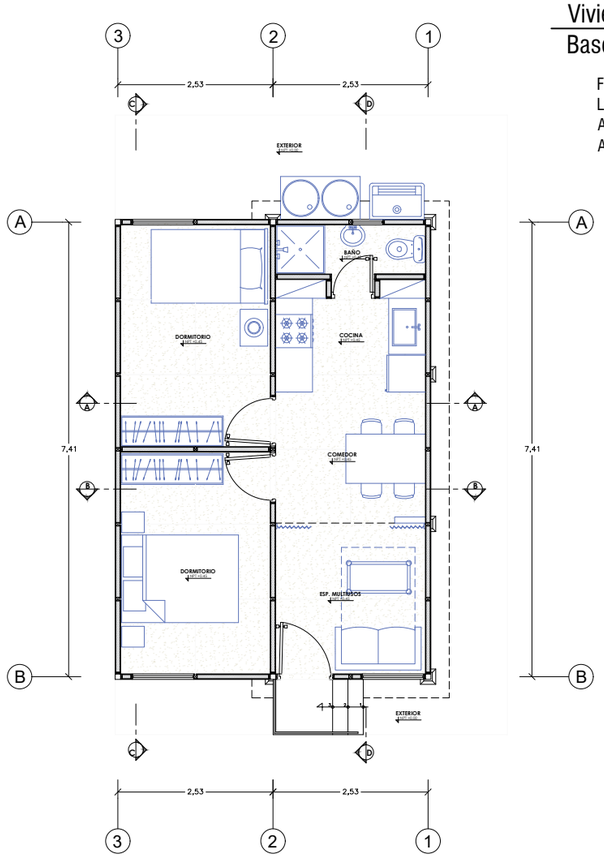
A-03

LAMINA 03 de 22

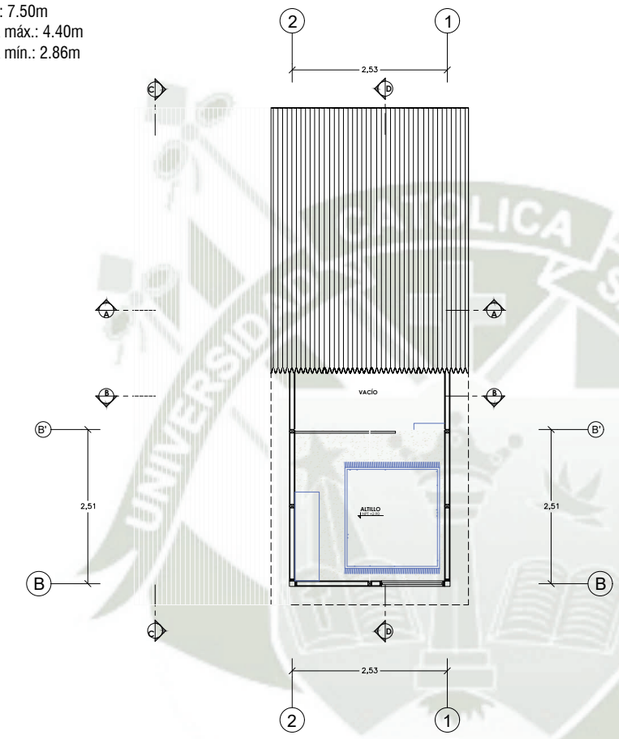
MARZO 2021

Vivienda Progresiva Opción 3
Base: Módulo A

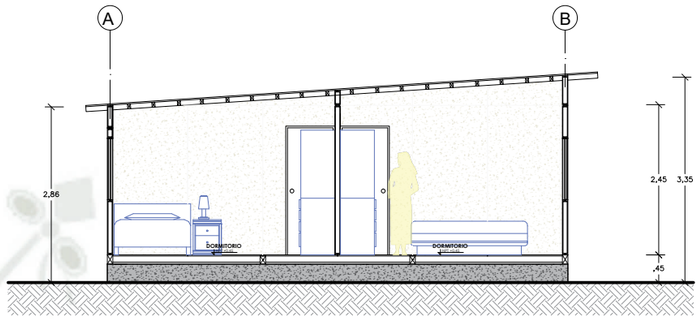
Frente: 5.15m
Largo: 7.50m
Altura máx.: 4.40m
Altura mín.: 2.86m



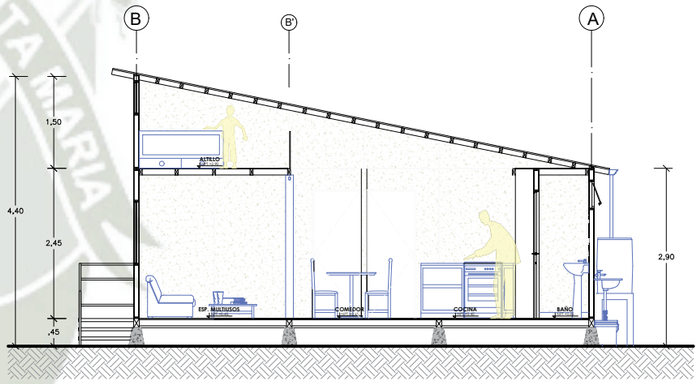
Primer Nivel
Esc. 1:100



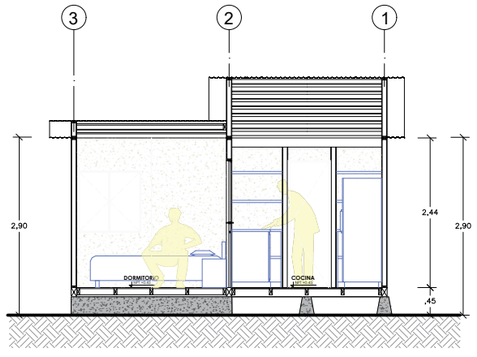
Nivel Altillo
Esc. 1:100



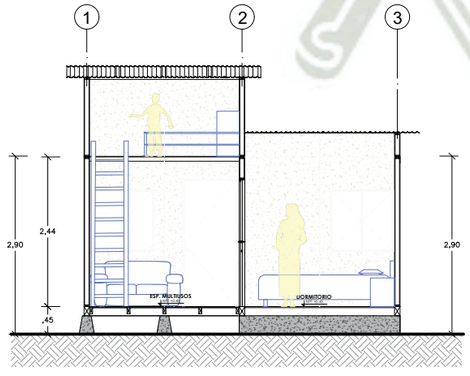
Corte C-C'
Esc. 1:100



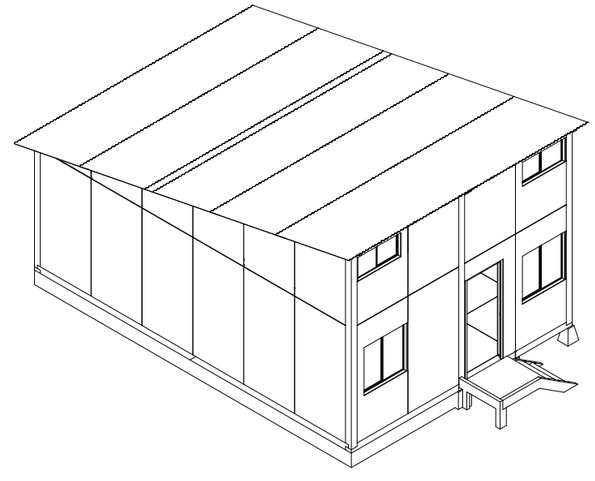
Corte D-D'
Esc. 1:100



Corte A-A'
Esc. 1:100



Corte B-B'
Esc. 1:100



Isometría

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE

PROYECTO DE TITULACIÓN

Tesitas:

Bach. Arq. Fernanda Burgos Valcarcel

Bach. Arq. Gabriela Flores Ventura

Asesor:

Arq. Gonzalo Trillo Bedoya

Título:

Módulo de vivienda de emergencia adaptable y progresivo, del núcleo base a la vivienda permante, ante la ocurrencia de desastres de origen natual y tecnológico en el Perú

Plano:

ANTEPROYECTO PROGRESIÓN DEL MÓDULO "A"- OPCIÓN 3

Escala:

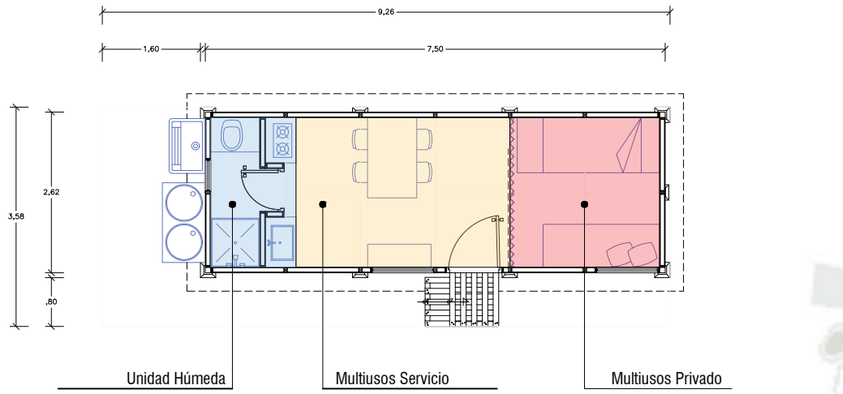
1:100

Lámina:

A-04

LAMINA 04 de 22

MARZO 2021

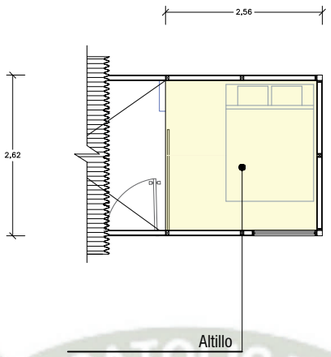


Área: 3.39m2
Actividades: Aseo personal, limpieza, preparación de alimentos.

Área: 8.51m2
Actividades:Preparación de alimentos, socialización, ocio, trabajo.

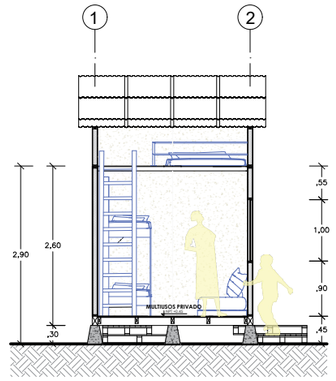
Área: 5.95m2
Actividades: Descanso, almacenamiento, socialización, trabajo, estudio.

Zonificación planta Módulo B
Esc. 1:100

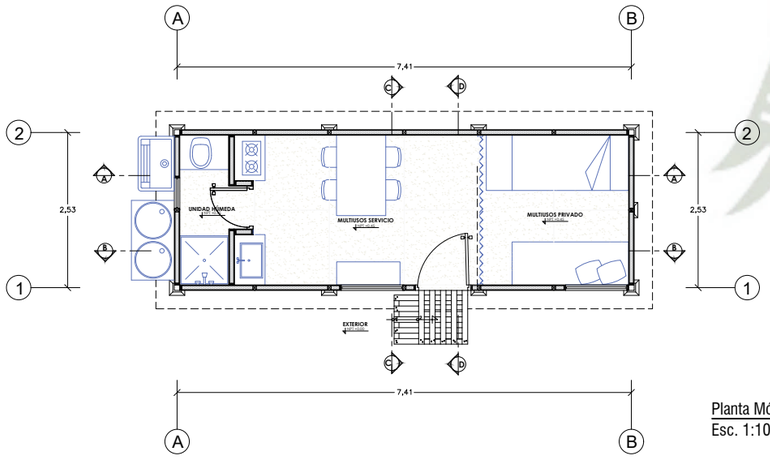


Área: 5.95 m2
Actividades: Descanso, almacenamiento, trabajo, estudio, ocio.

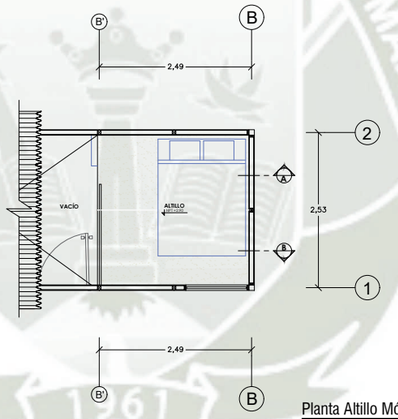
Zonificación planta Módulo B
Esc. 1:100



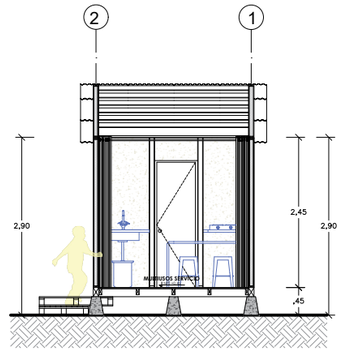
Corte C-C' del Módulo B
Esc. 1:100



Planta Módulo B
Esc. 1:100



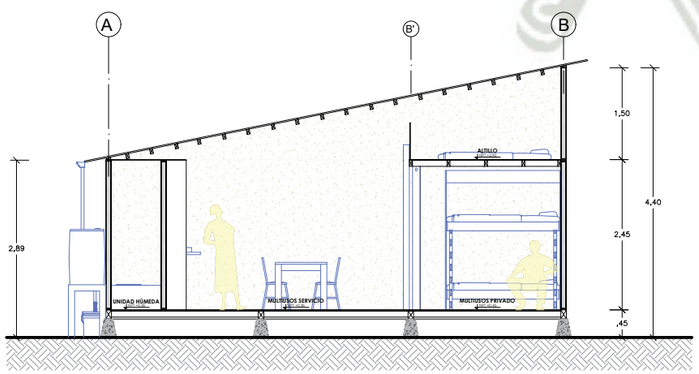
Planta Altillo Módulo B
Esc. 1:100



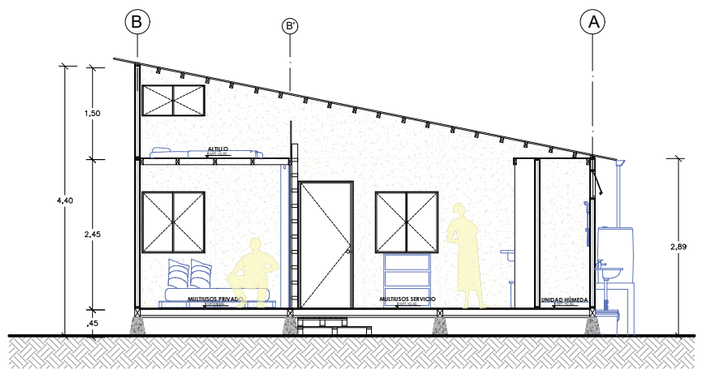
Corte D-D' del Módulo B
Esc. 1:100

Vivienda de Emergencia - Módulo b para frentes amplios

Frente del módulo: 7.50m
Largo del módulo: 2.62m
Altura máx. del módulo: 4.40m
Altura mín. del módulo: 2.90m
Frente del terreno mínimo ocupado: 9.26m
Largo del terreno mínimo ocupado: 3.58m



Corte A-A' del Módulo B
Esc. 1:100



Corte B-B' del Módulo B
Esc. 1:100

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE

PROYECTO DE TITULACIÓN

Tesitas:

Bach. Arq. Fernanda Burgos Valcarcel

Bach. Arq. Gabriela Flores Ventura

Asesor:

Arq. Gonzalo Trillo Bedoya

Título:

Módulo de vivienda de emergencia adaptable y progresivo, del núcleo base a la vivienda permante, ante la ocurrencia de desastres de origen natual y tecnológico en el Perú

Plano:

ANTEPROYECTO MÓDULO "B" DE VIVIENDA DE E M E R G E N C I A

Escala:

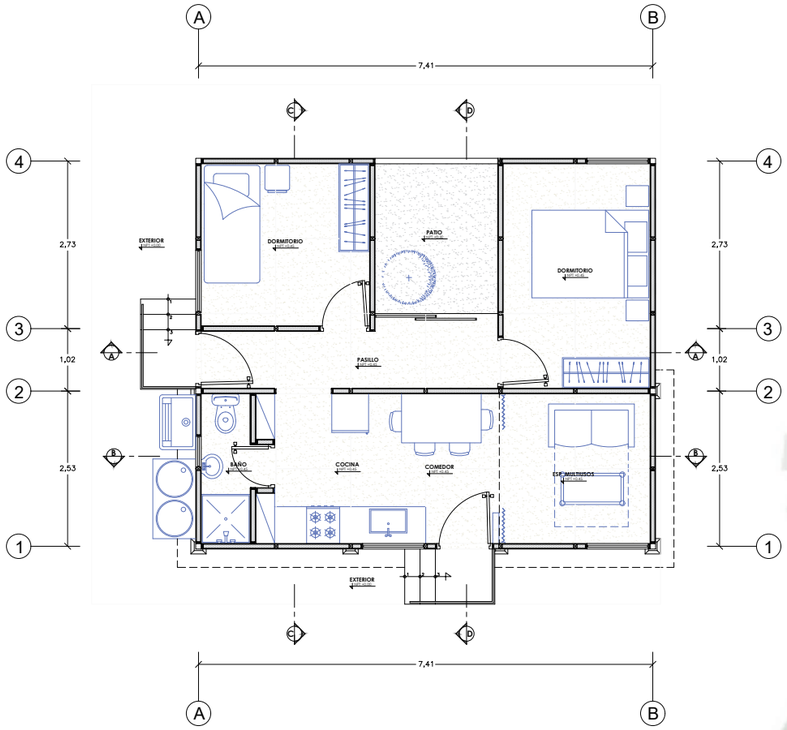
1:100

Lámina:

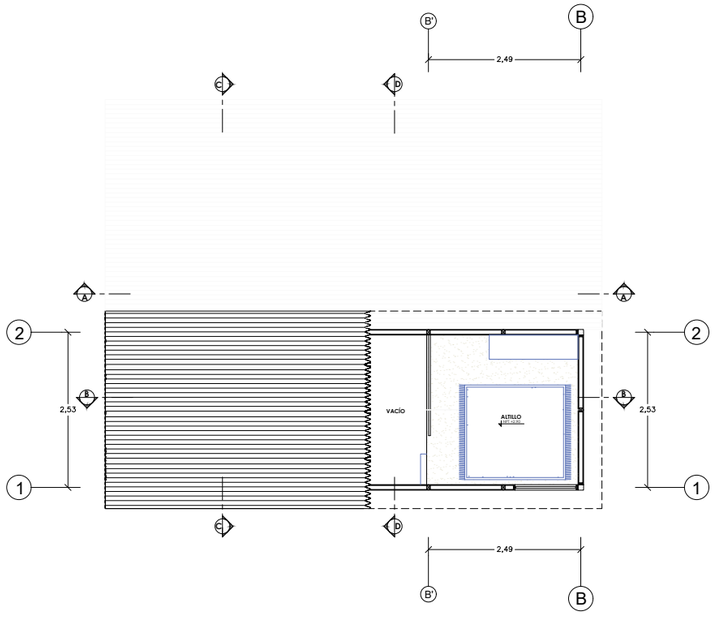
A-05

LAMINA 05 de 22

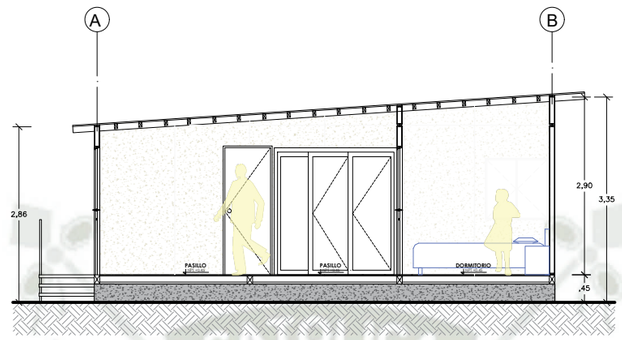
MARZO 2021



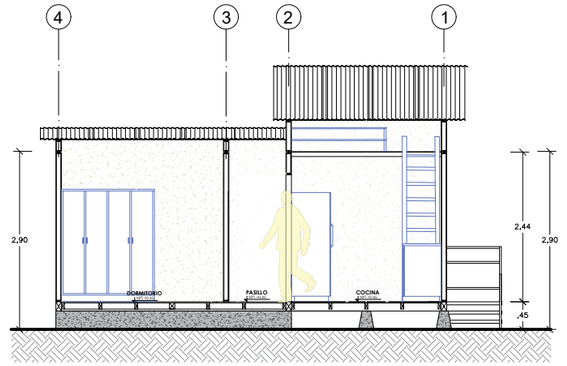
Primer nivel
Esc. 1:100



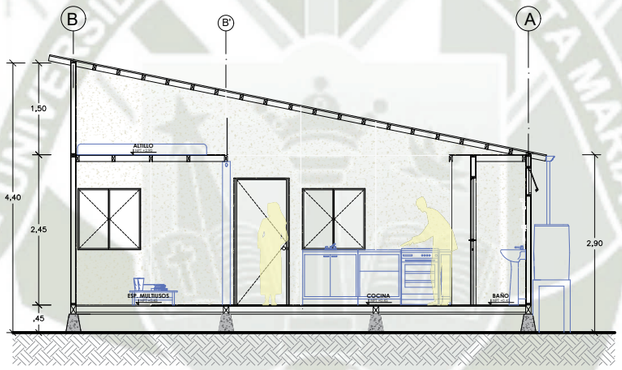
Nivel Altillo
Esc. 1:100



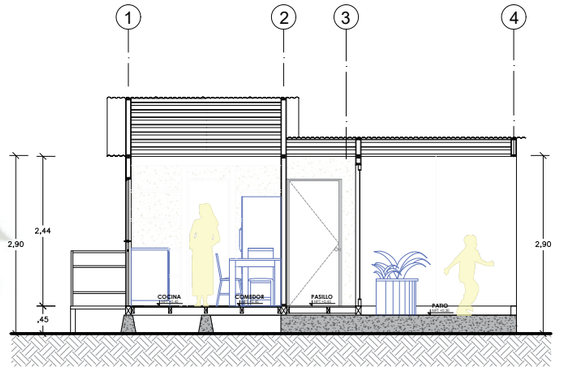
Corte A-A'
Esc. 1:100



Corte C-C'
Esc. 1:100



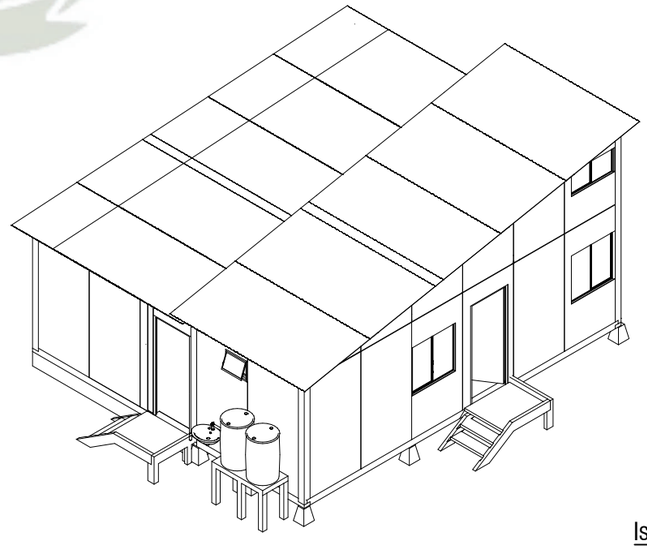
Corte B-B'
Esc. 1:100



Corte D-D'
Esc. 1:100

Vivienda Progresiva Opción 4a
Base: Módulo B

Frente: 7.50m
Largo: 3.62m
Altura máx.: 4.40m
Altura mín.: 2.86m



Isometría

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE

PROYECTO DE TITULACIÓN

Tesitas:

Bach. Arq. Fernanda Burgos Valcarcel

Bach. Arq. Gabriela Flores Ventura

Asesor:

Arq. Gonzalo Trillo Bedoya

Título:

Módulo de vivienda de emergencia adaptable y progresivo, del núcleo base a la vivienda permante, ante la ocurrencia de desastres de origen natual y tecnológico en el Perú

Plano:

ANTEPROYECTO PROGRESIÓN DEL MÓDULO "B"- OPCIÓN 4a

Escala:

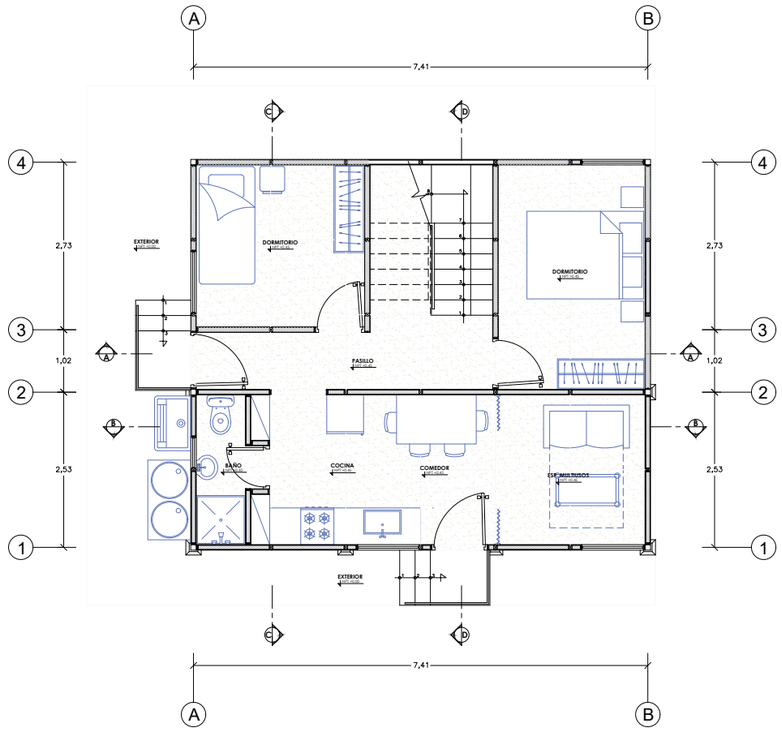
1:100

Lámina:

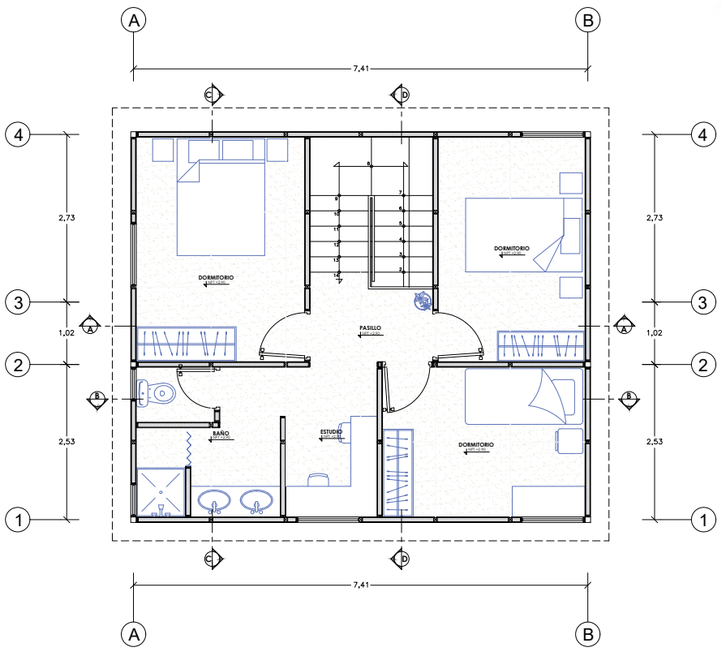
A-06

LAMINA 06 de 22

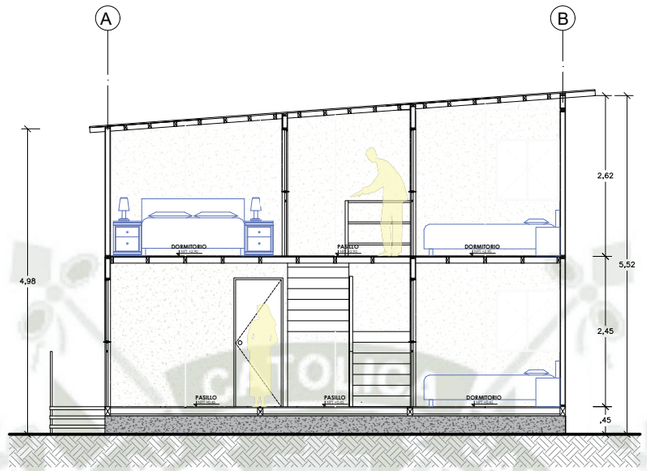
MARZO 2021



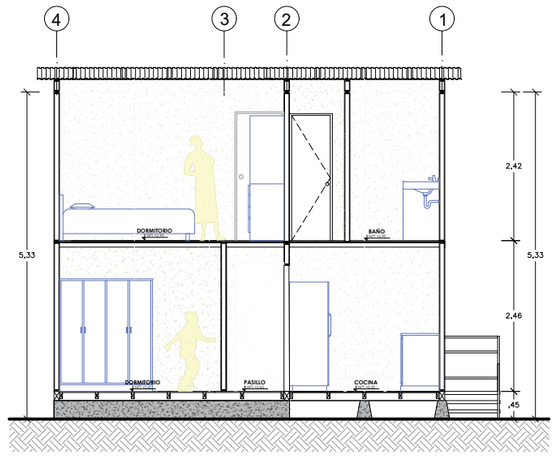
Primer nivel
Esc. 1:100



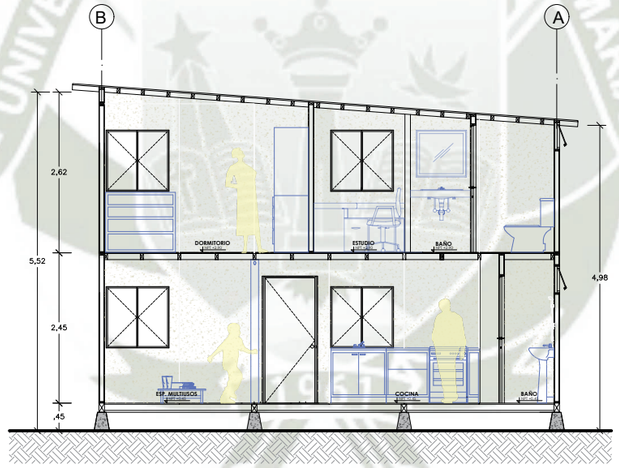
Segundo nivel
Esc. 1:100



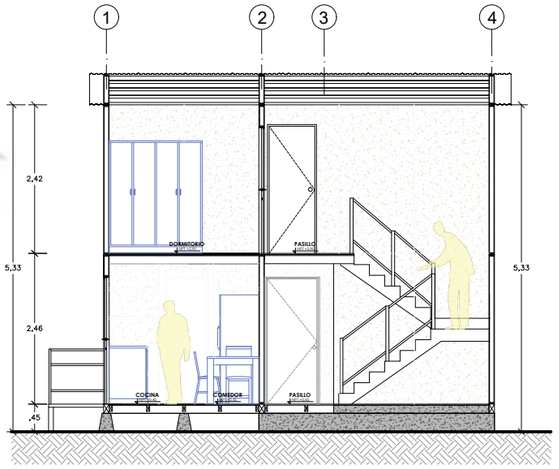
Corte A-A'
Esc. 1:100



Corte C-C'
Esc. 1:100



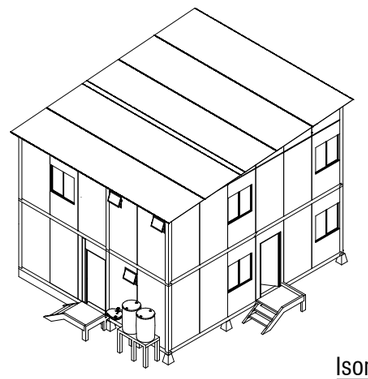
Corte B-B'
Esc. 1:100



Corte D-D'
Esc. 1:100

Vivienda Progresiva Opción 4b
Base: Módulo B

Frente: 7.50m
Largo: 3.62m
Altura máx.: 5.52m
Altura mín.: 4.98m



Isometría

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE

PROYECTO DE TITULACIÓN

Tesitas:

Bach. Arq. Fernanda Burgos Valcarcel

Bach. Arq. Gabriela Flores Ventura

Asesor:

Arq. Gonzalo Trillo Bedoya

Título:

Módulo de vivienda de emergencia adaptable y progresivo, del núcleo base a la vivienda permante, ante la ocurrencia de desastres de origen natual y tecnológico en el Perú

Plano:

ANTEPROYECTO PROGRESIÓN DEL MÓDULO "B"- OPCIÓN 4b

Escala:

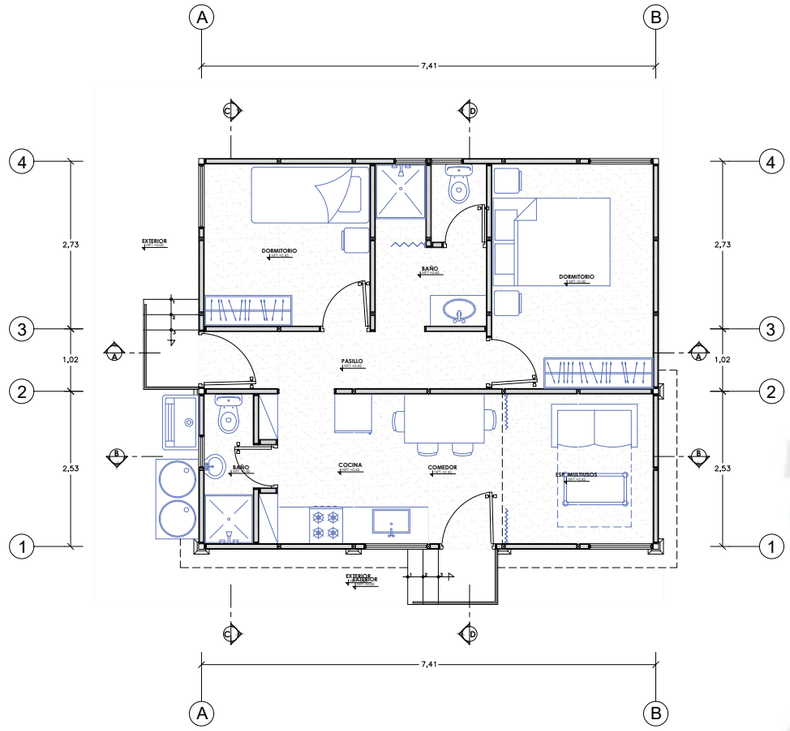
1:100

Lámina:

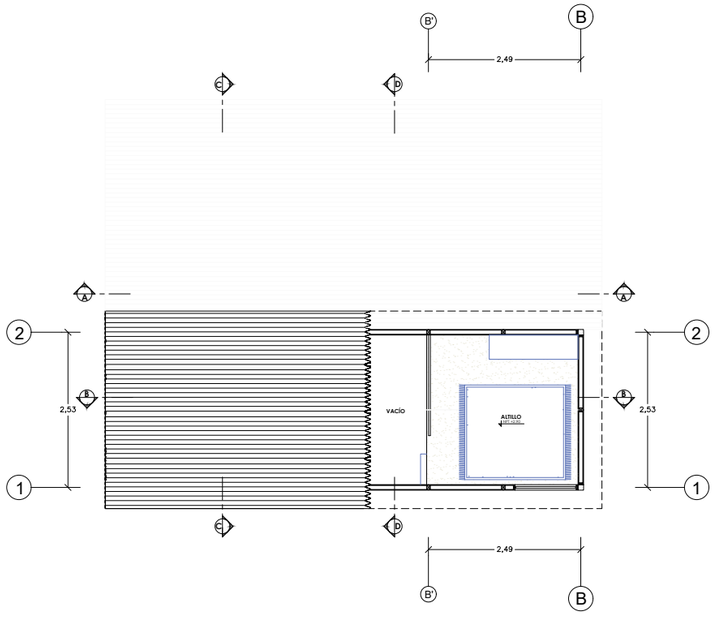
A-07

LAMINA 07 de 22

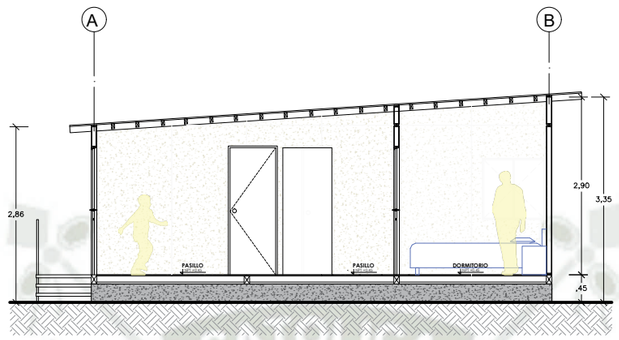
MARZO 2021



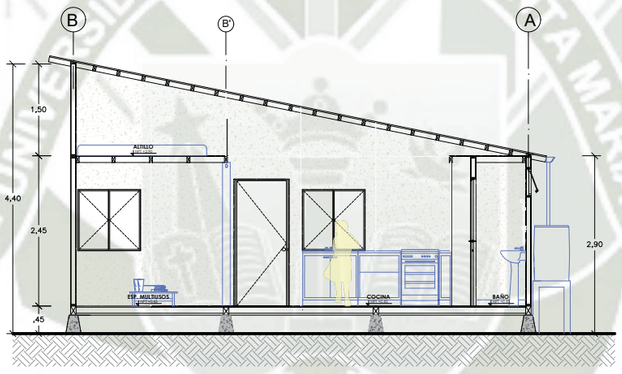
Primer nivel
Esc. 1:100



Nivel Altillo
Esc. 1:100



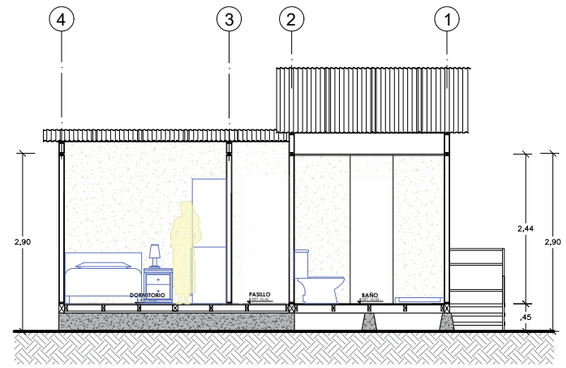
Corte A-A'
Esc. 1:100



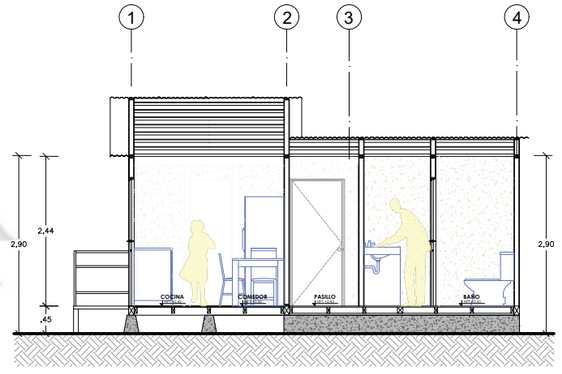
Corte B-B'
Esc. 1:100

Vivienda Progresiva Opción 5a
Base: Módulo B

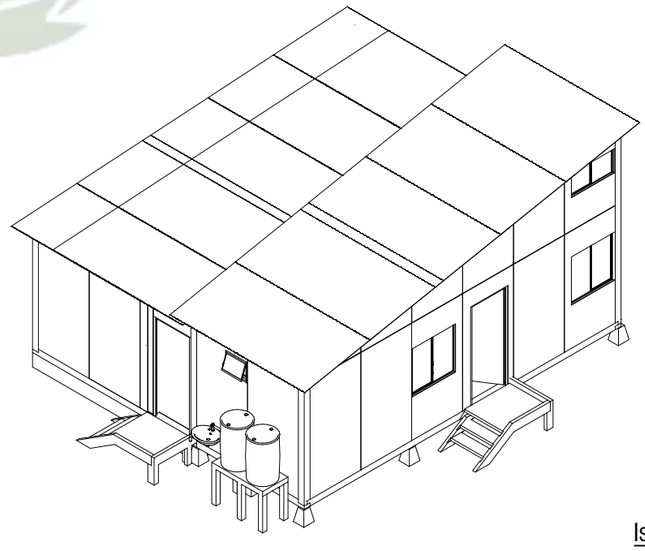
Frente: 7.50m
Largo: 3.62m
Altura máx.: 4.40m
Altura mín.: 2.86m



Corte C-C'
Esc. 1:100



Corte D-D'
Esc. 1:100



Isometría

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE

PROYECTO DE TITULACIÓN

Tesitas:

Bach. Arq. Fernanda Burgos Valcarcel

Bach. Arq. Gabriela Flores Ventura

Asesor:

Arq. Gonzalo Trillo Bedoya

Título:

Módulo de vivienda de emergencia adaptable y progresivo, del núcleo base a la vivienda permante, ante la ocurrencia de desastres de origen natual y tecnológico en el Perú

Plano:

ANTEPROYECTO PROGRESIÓN DEL MÓDULO "B"- OPCIÓN 5a

Escala:

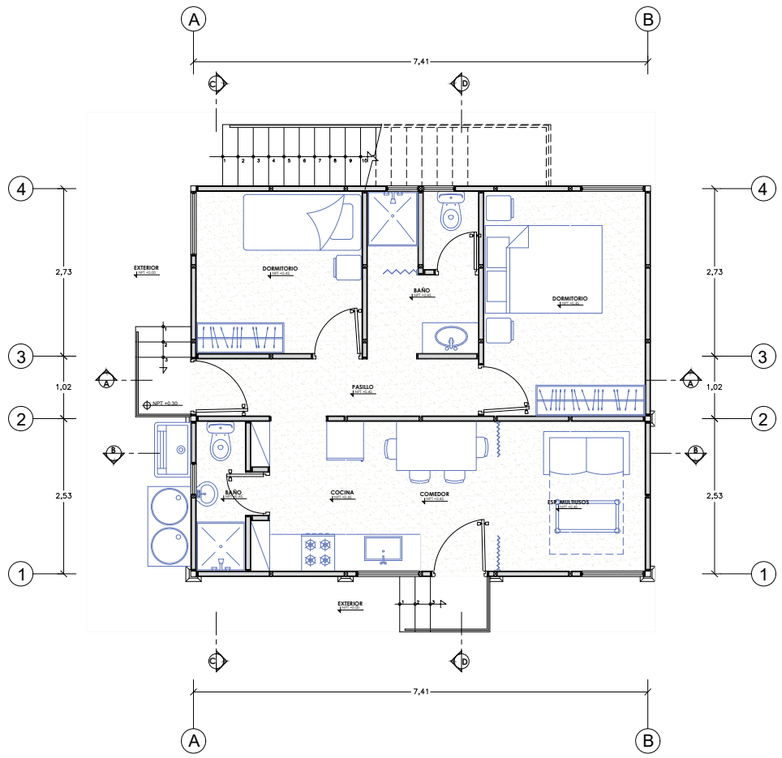
1:100

Lámina:

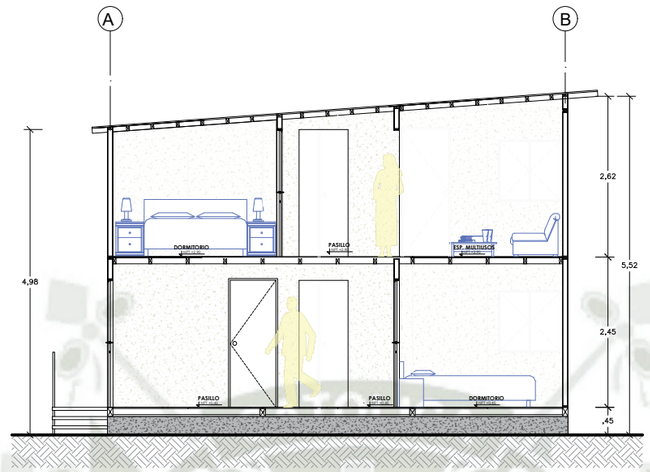
A-08

LAMINA 08 de 22

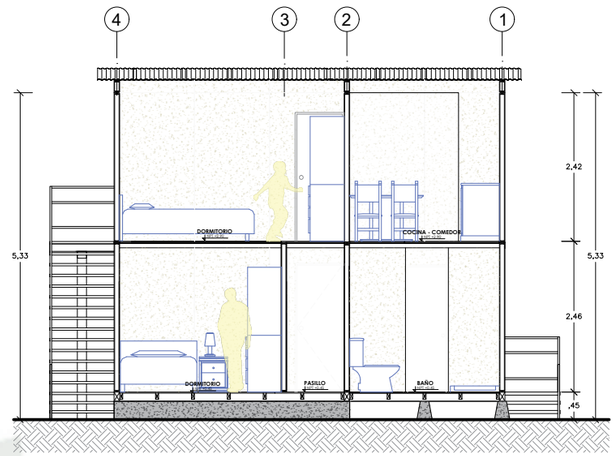
MARZO 2021



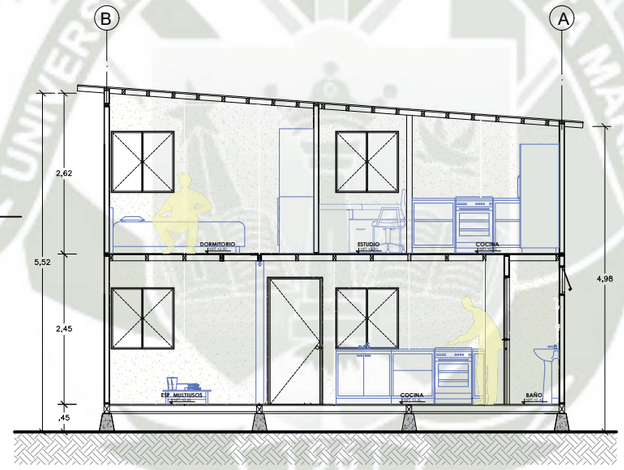
Primer nivel
Esc. 1:100



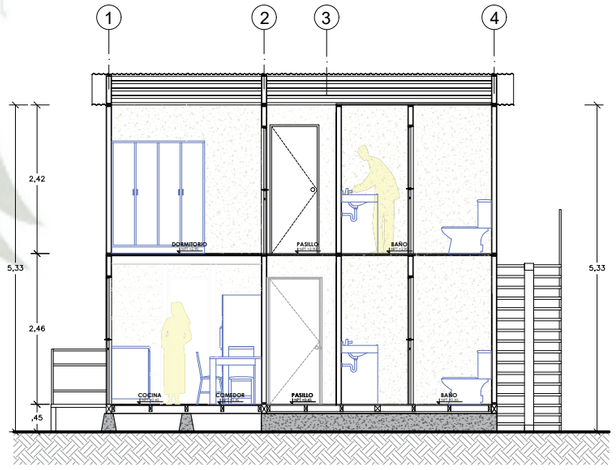
Corte A-A'
Esc. 1:100



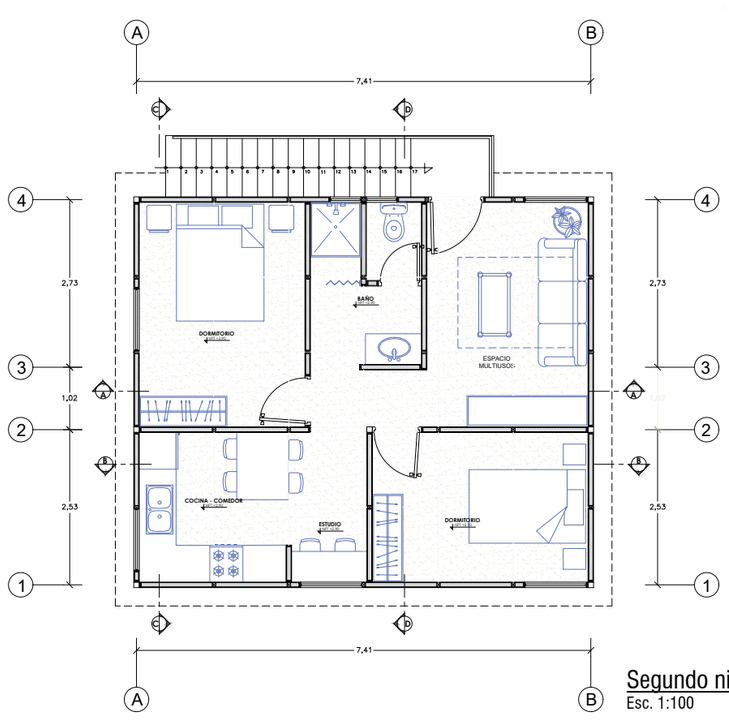
Corte C-C'
Esc. 1:100



Corte B-B'
Esc. 1:100



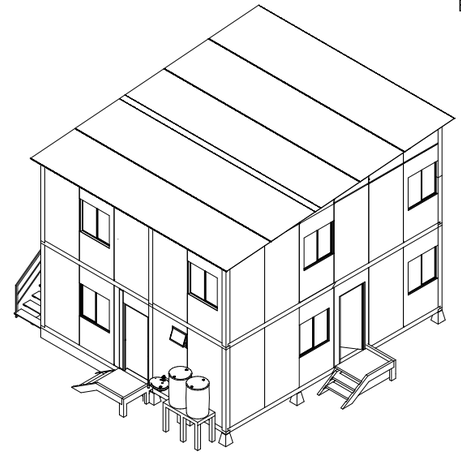
Corte D-D'
Esc. 1:100



Segundo nivel
Esc. 1:100

Vivienda Progresiva Opción 5b
Base: Módulo B

Frente: 7.50m
Largo: 3.62m
Altura máx.: 5.52m
Altura mín.: 4.98m



Isometría

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE

PROYECTO DE TITULACIÓN

Tesitas:

Bach. Arq. Fernanda Burgos Valcarcel

Bach. Arq. Gabriela Flores Ventura

Asesor:

Arq. Gonzalo Trillo Bedoya

Título:

Módulo de vivienda de emergencia adaptable y progresivo, del núcleo base a la vivienda permante, ante la ocurrencia de desastres de origen natual y tecnológico en el Perú

Plano:

ANTEPROYECTO PROGRESIÓN DEL MÓDULO "B"- OPCIÓN 5b

Escala:

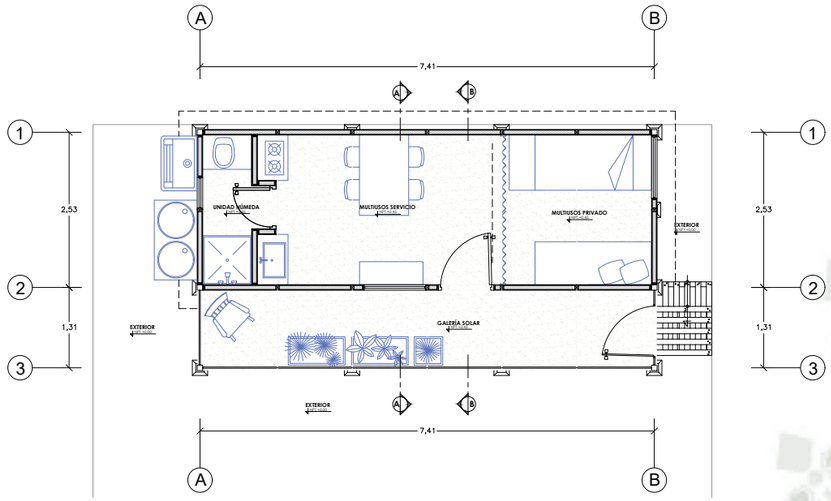
1:100

Lámina:

A-09

LAMINA 09 de 22

MARZO 2021

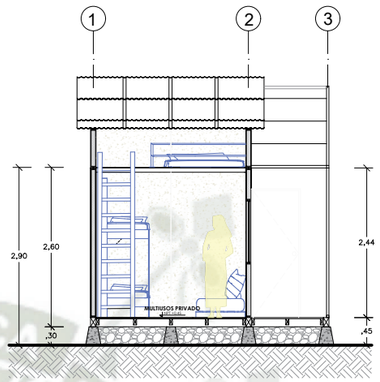


Planta Módulo Climático
Esc. 1:100

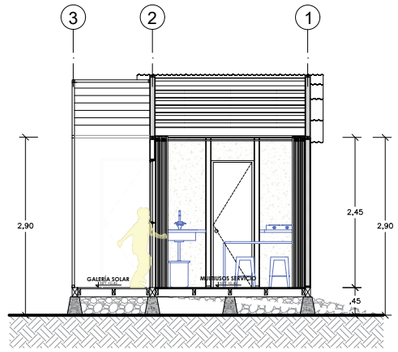
Módulo Climático para zonas frías

Base: Módulo B
Se agrega Galería Solar tipo Invernadero

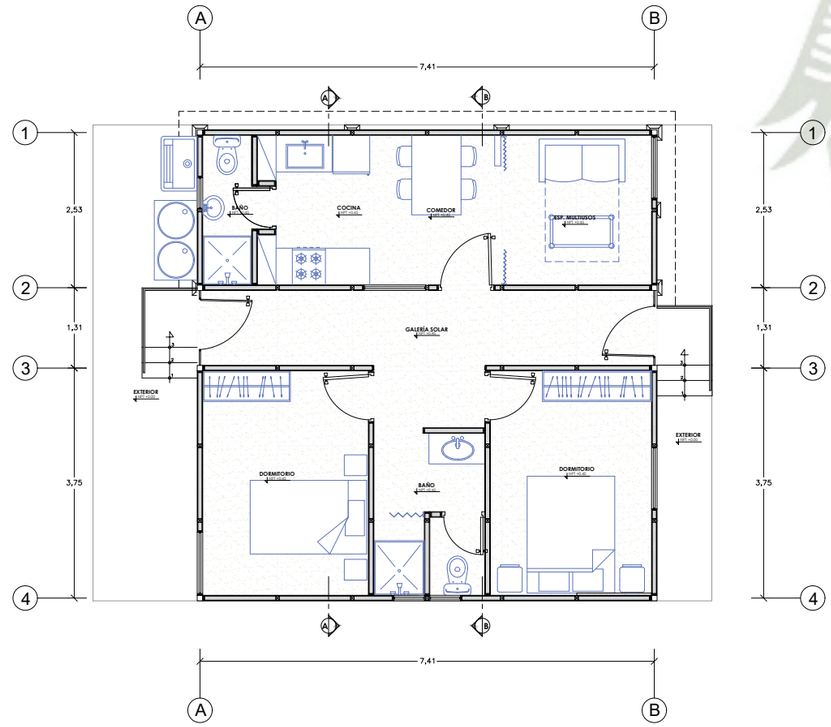
Frente: 3.93m/7.50m
Largo: 7.50m/3.93m



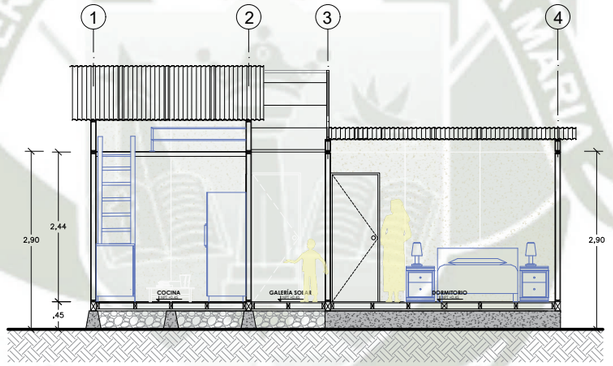
Corte A-A'
Esc. 1:100



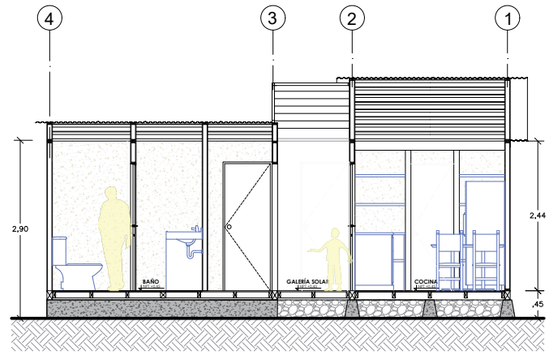
Corte B-B'
Esc. 1:100



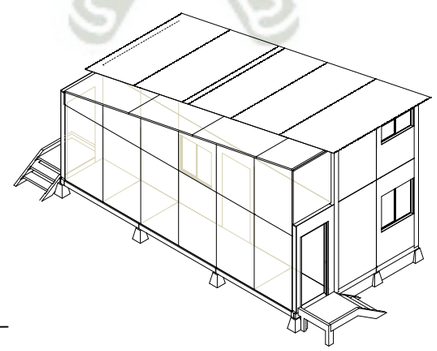
Planta Opción
Base: Módulo Climático
Esc. 1:100



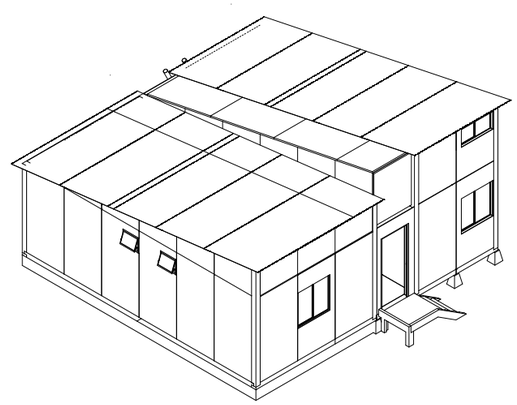
Corte A-A'
Esc. 1:100



Corte B-B'
Esc. 1:100



Isometría
Módulo Climático



Isometría
Progresión

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE

PROYECTO DE TITULACIÓN

Tesitas:

Bach. Arq. Fernanda Burgos Valcarcel

Bach. Arq. Gabriela Flores Ventura

Asesor:

Arq. Gonzalo Trillo Bedoya

Título:

Módulo de vivienda de emergencia adaptable y progresivo, del núcleo base a la vivienda permante, ante la ocurrencia de desastres de origen natual y tecnológico en el Perú

Plano:

ANTEPROYECTO MÓDULO CLOMÁTICO PARA ZONAS FRÍAS + OPCIÓN PROGRESIVA

Escala:

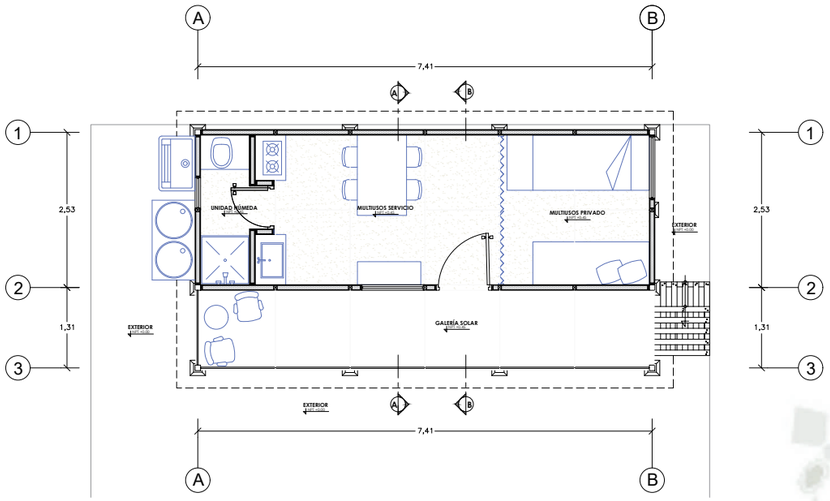
1:100

Lámina:

A-10

LAMINA 10 de 22

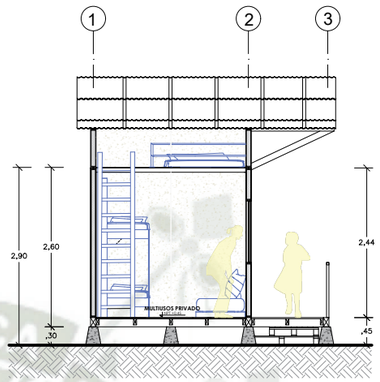
MARZO 2021



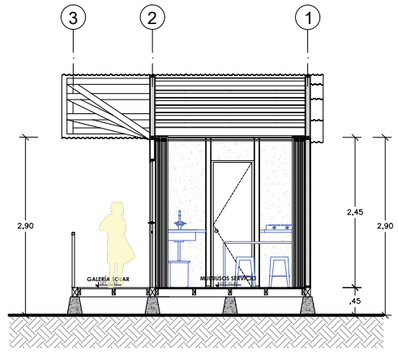
Planta Módulo Climático
Esc. 1:100

Módulo Climático para zonas cálidas

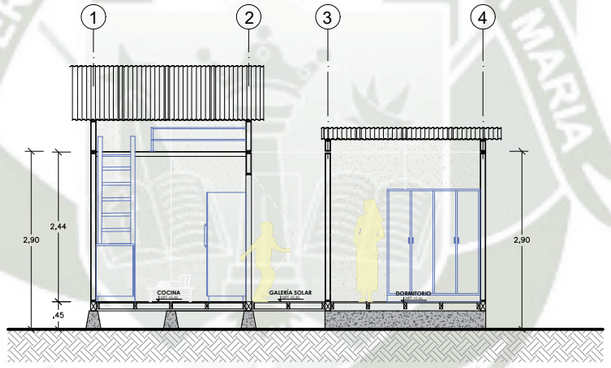
Base: Módulo B
Se agrega Galería Solar tipo Porche
Frente: 3.93m/7.50m
Largo: 7.50m/3.93m



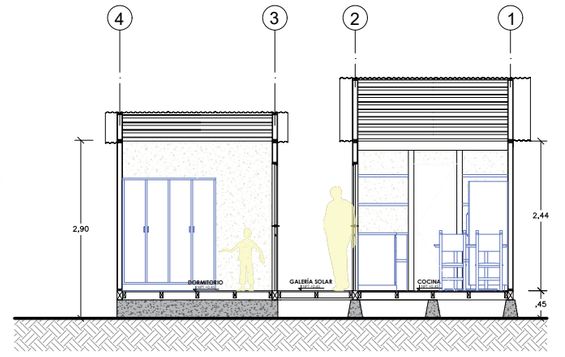
Corte A-A'
Esc. 1:100



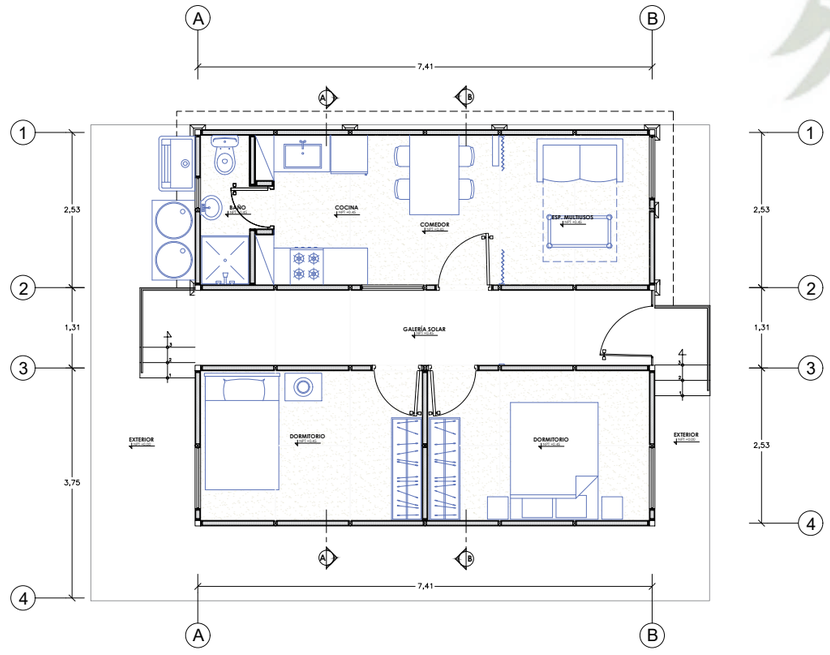
Corte B-B'
Esc. 1:100



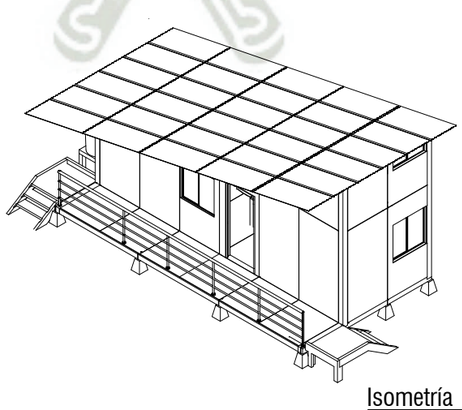
Corte A-A'
Esc. 1:100



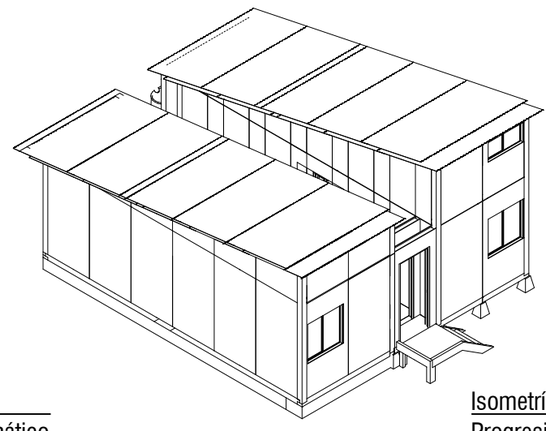
Corte B-B'
Esc. 1:100



Planta Opción
Base: Módulo Climático
Esc. 1:100



Isometría
Módulo Climático



Isometría
Progresión

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE

PROYECTO DE TITULACIÓN

Tesitas:

Bach. Arq. Fernanda Burgos Valcarcel

Bach. Arq. Gabriela Flores Ventura

Asesor:

Arq. Gonzalo Trillo Bedoya

Título:

Módulo de vivienda de emergencia adaptable y progresivo, del núcleo base a la vivienda permante, ante la ocurrencia de desastres de origen natual y tecnológico en el Perú

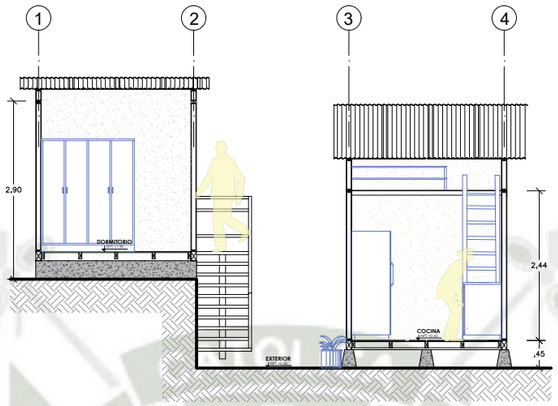
Plano:
ANTEPROYECTO MÓDULO CLOMÁTICO PARA ZONAS CÁLIDAS + OPCIÓN PROGRESIVA

Escala:
1:100

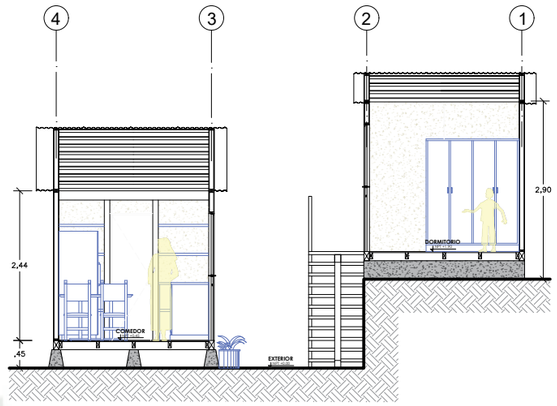
Lámina:
A-11
LAMINA 11 de 22

MARZO 2021

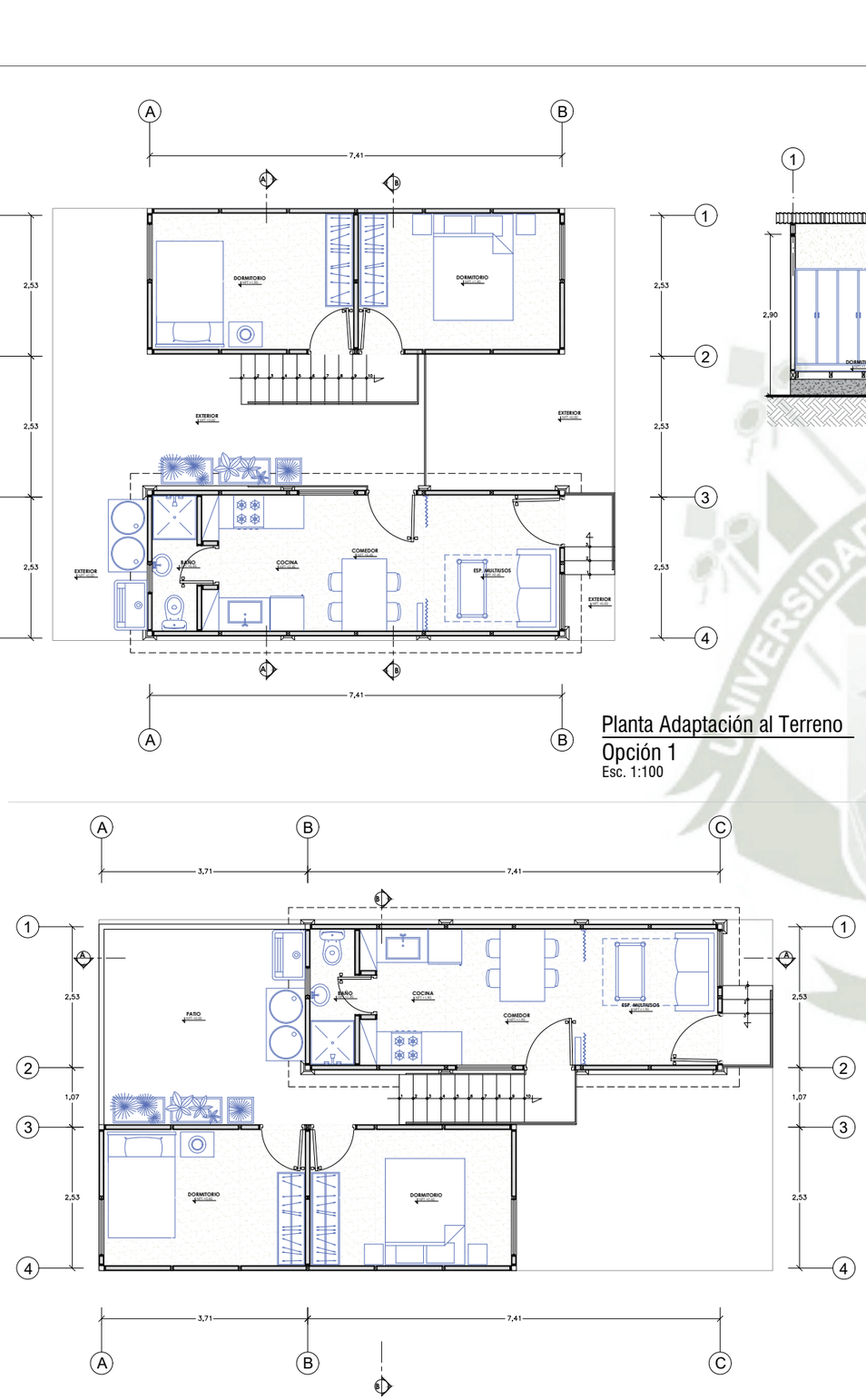
Planta Adaptación al Terreno
Opción 1
Esc. 1:100



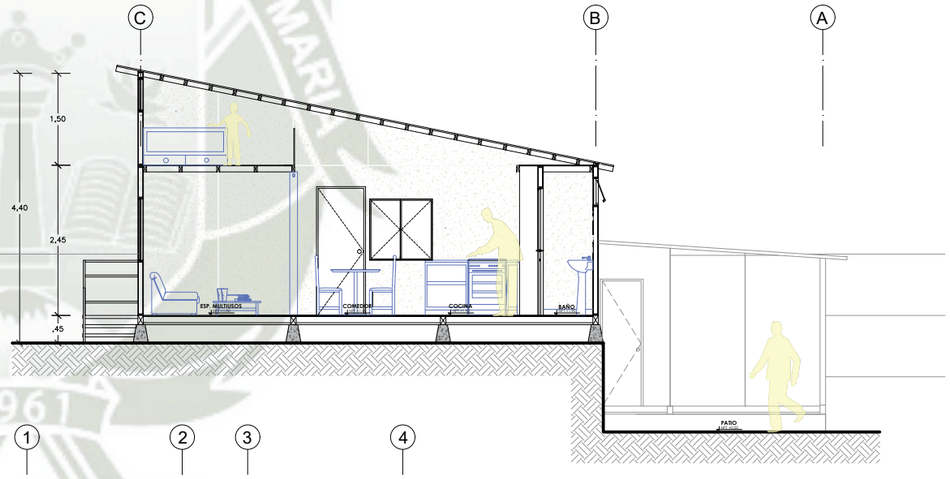
Corte A-A'
Esc. 1:100



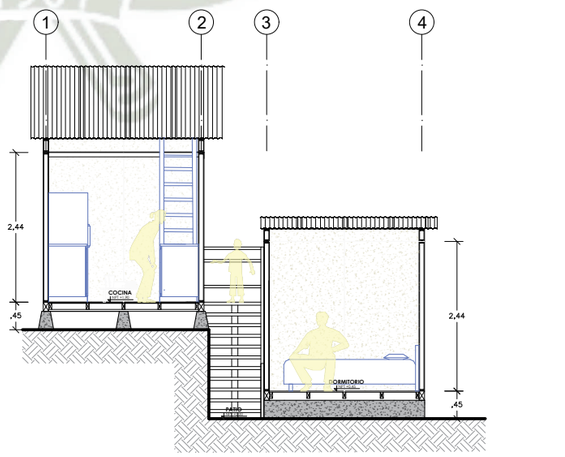
Corte B-B'
Esc. 1:100



Planta Adaptación al Terreno
Opción 2
Esc. 1:100



Corte A-A'
Esc. 1:100



Corte B-B'
Esc. 1:100

LAS OPCIONES DE ADAPTACIÓN AL TERRENO PUEDEN VARIAR SEGÚN LA PENDIENTE, EN LOS CASOS EXPUESTOS SE TOMAN DESNIVELES DE HASTA 1.90M DE ALTURA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE

PROYECTO DE TITULACIÓN

Tesitas:

Bach. Arq. Fernanda Burgos Valcarcel

Bach. Arq. Gabriela Flores Ventura

Asesor:

Arq. Gonzalo Trillo Bedoya

Título:

Módulo de vivienda de emergencia adaptable y progresivo, del núcleo base a la vivienda permante, ante la ocurrencia de desastres de origen natual y tecnológico en el Perú

Plano:

ANTEPROYECTO
ADAPTACIÓN DEL MÓDULO AL TERRENO

Escala:

1:100

Lámina:

A-12

LAMINA 12 de 22

MARZO 2021

Planta de organización en base al agrupamiento opción A
Esc. 1:250

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE

PROYECTO DE TITULACIÓN

Tesitas:

Bach. Arq. Fernanda Burgos Valcarcel

Bach. Arq. Gabriela Flores Ventura

Asesor:

Arq. Gonzalo Trillo Bedoya

Título:

Módulo de vivienda de emergencia adaptable y progresivo, del núcleo base a la vivienda permante, ante la ocurrencia de desastres de origen natual y tecnológico en el Perú

Plano:

ANTEPROYECTO ORGANIZACIÓN EN BASE AL AGRUPAMIENTO - OPCIÓN A

Escala:

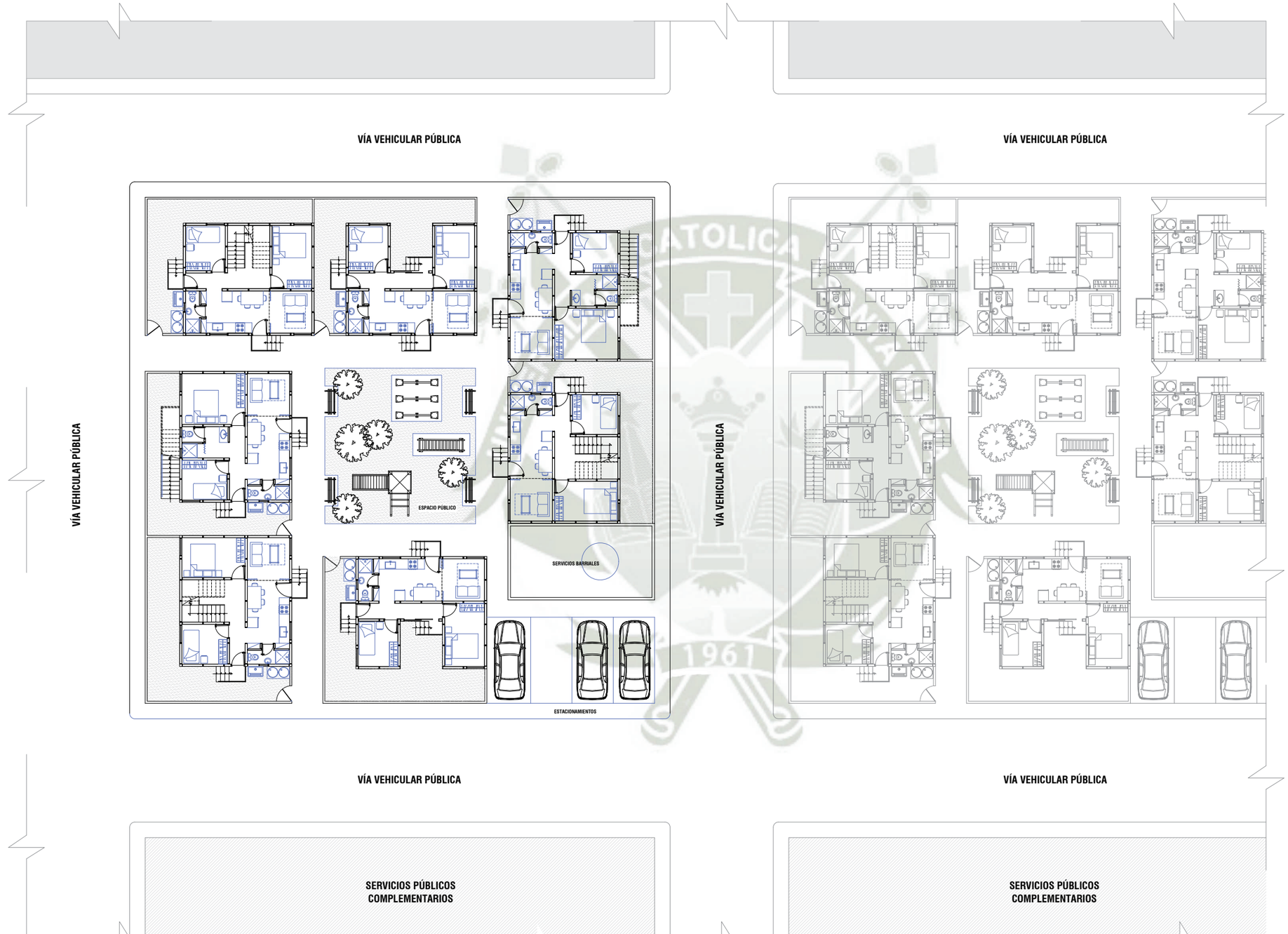
1:250

Lámina:

A-13

LAMINA 13 de 22

MARZO 2021



Planta de organización en base al agrupamiento opción B
Esc. 1:250

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE

PROYECTO DE TITULACIÓN

Tesitas:

Bach. Arq. Fernanda Burgos Valcarcel

Bach. Arq. Gabriela Flores Ventura

Asesor:

Arq. Gonzalo Trillo Bedoya

Título:

Módulo de vivienda de emergencia adaptable y progresivo, del núcleo base a la vivienda permante, ante la ocurrencia de desastres de origen natual y tecnológico en el Perú

Plano:

ANTEPROYECTO ORGANIZACIÓN EN BASE AL AGRUPAMIENTO - OPCIÓN B

Escala:

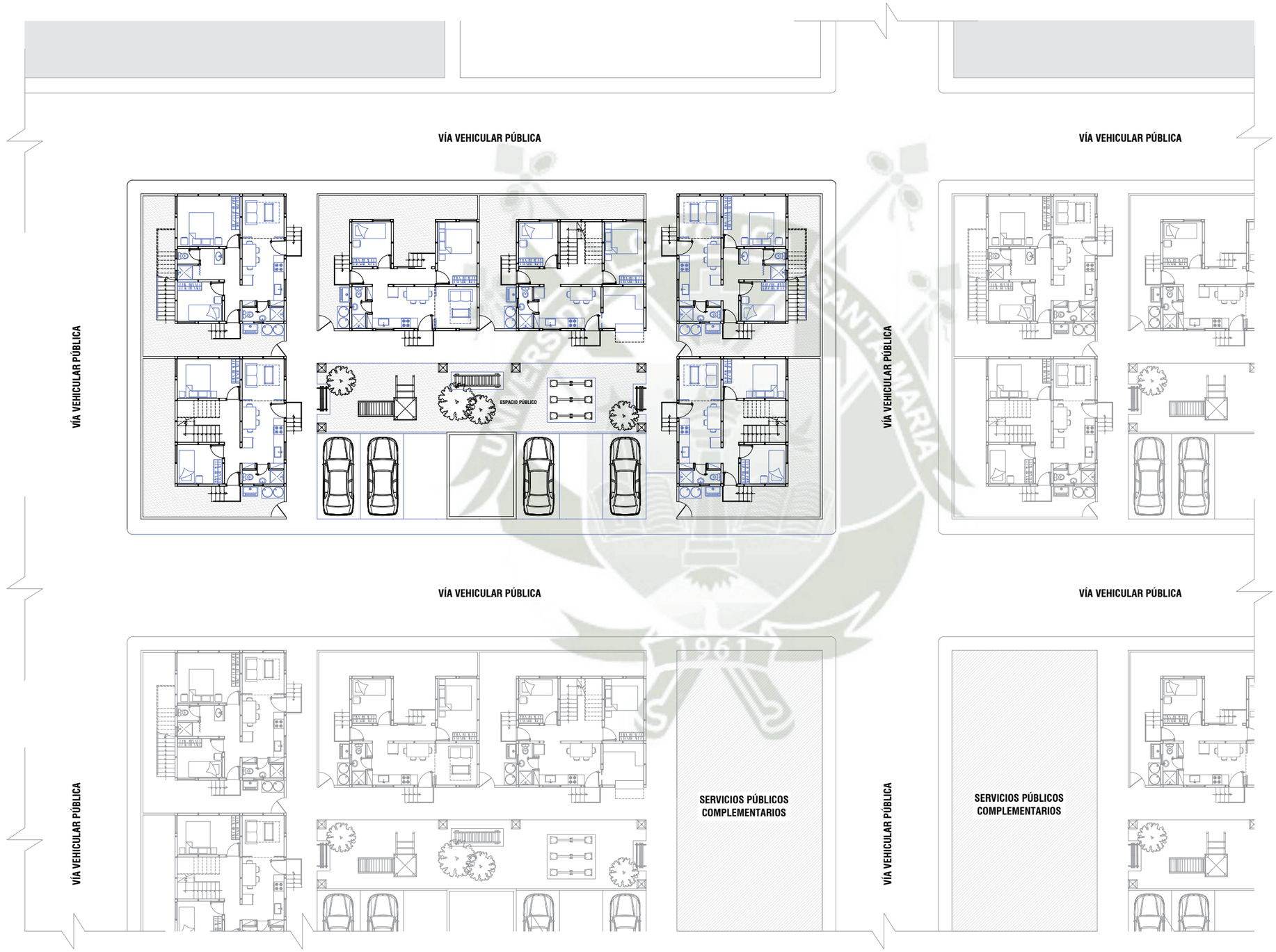
1:250

Lámina:

A-14

LAMINA 14 de 22

MARZO 2021



Planta de organización en base al agrupamiento opción C
Esc. 1:250

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE

PROYECTO DE TITULACIÓN

Tesitas:

Bach. Arq. Fernanda Burgos Valcarcel

Bach. Arq. Gabriela Flores Ventura

Asesor:

Arq. Gonzalo Trillo Bedoya

Título:

Módulo de vivienda de emergencia adaptable y progresivo, del núcleo base a la vivienda permante, ante la ocurrencia de desastres de origen natual y tecnológico en el Perú

Plano:

ANTEPROYECTO ORGANIZACIÓN EN BASE AL AGRUPAMIENTO - OPCIÓN C

Escala:

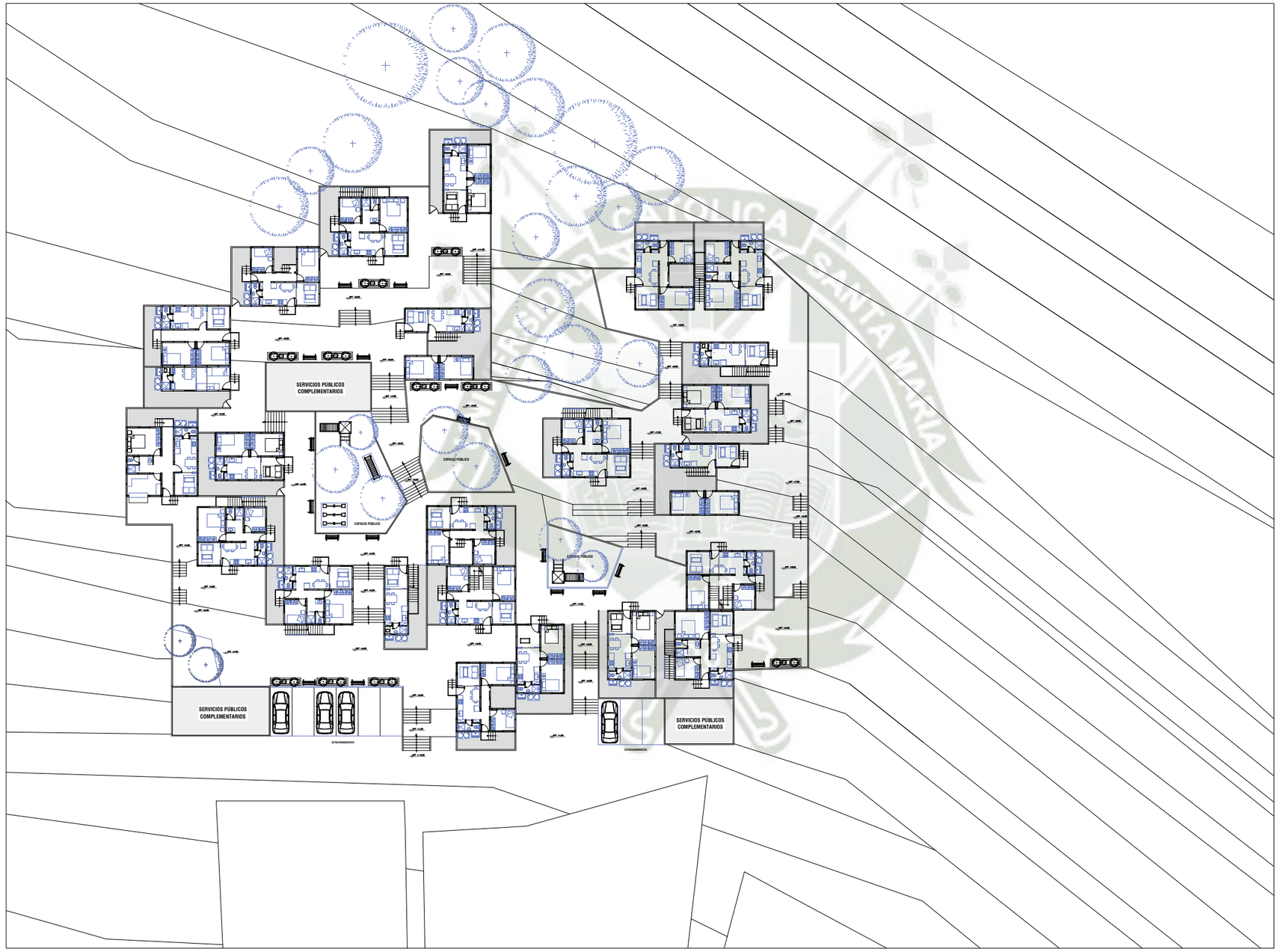
1:250

Lámina:

A-15

LAMINA 15 de 22

MARZO 2021



Planta de organización en escenario real
Esc. 1:500

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE

PROYECTO DE TITULACIÓN

Tesitas:

Bach. Arq. Fernanda Burgos Valcarcel

Bach. Arq. Gabriela Flores Ventura

Asesor:

Arq. Gonzalo Trillo Bedoya

Título:

Módulo de vivienda de emergencia adaptable y progresivo, del núcleo base a la vivienda permante, ante la ocurrencia de desastres de origen natual y tecnológico en el Perú

Plano:

ANTEPROYECTO AGRUPAMIENTO Y ORGANIZACIÓN EN ESCENARIO REAL

Escala:

1:500

Lámina:

A-16

LAMINA 16 de 22

MARZO 2021

CONTENIDO:

PLANOS DE PROYECTO

MÓDULO "A"
P-01

MÓDULO "B"
P-02

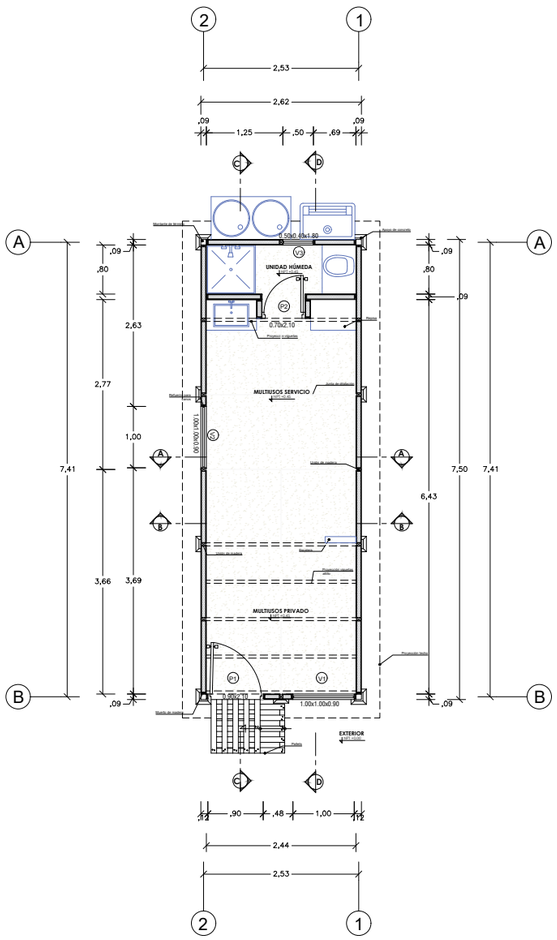
DETALLES Y ESTRUCTURAS
E-01

INSTALACIONES
I-01

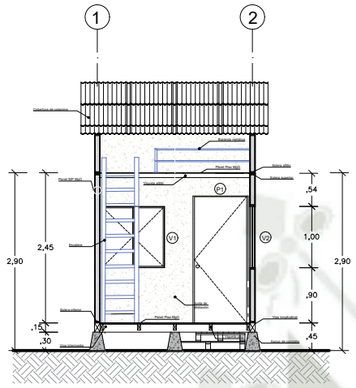
MONTAJE
M-01
M-02

ELABORADO POR:

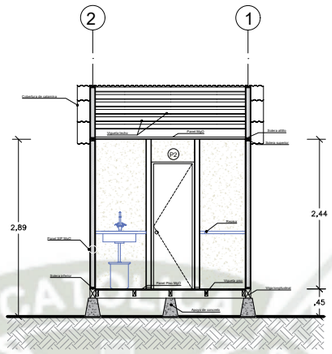
BACH. ARQ. FERNANDA BURGOS VALCARCEL
BACH. ARQ. GABRIELA FLORES VENTURA



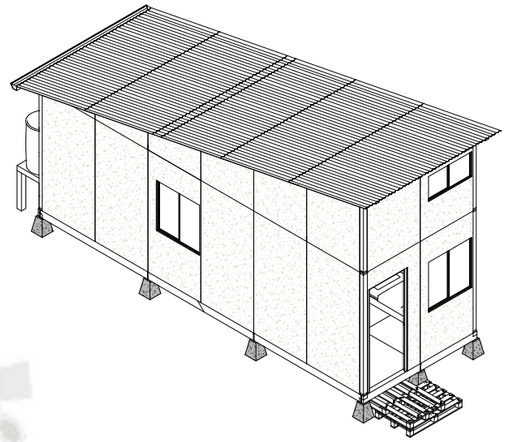
Planta Módulo A
Esc. 1:100



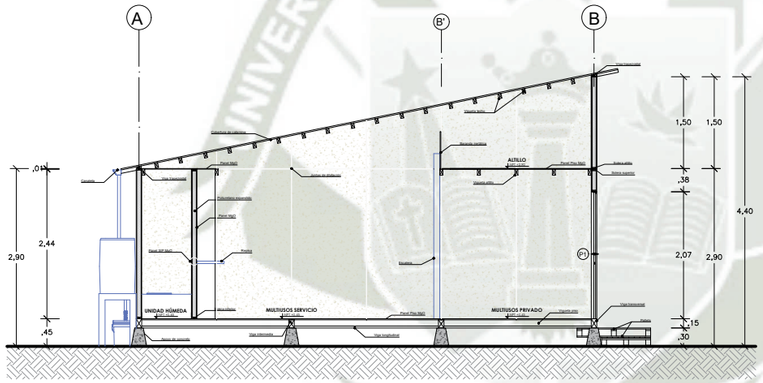
Corte A-A' del Módulo A
Esc. 1:100



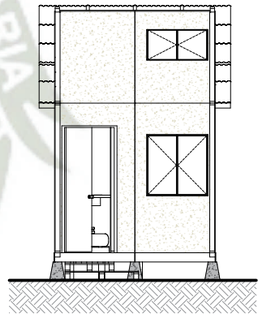
Corte B-B' del Módulo A
Esc. 1:100



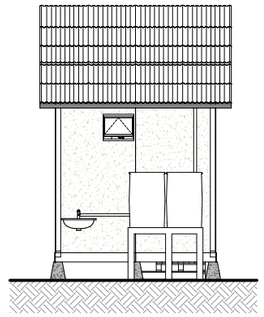
Vista Isométrica - Módulo A
Esc. 1:100



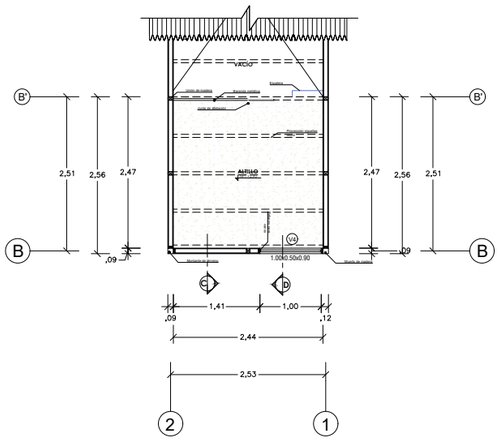
Corte C-C' del Módulo A
Esc. 1:100



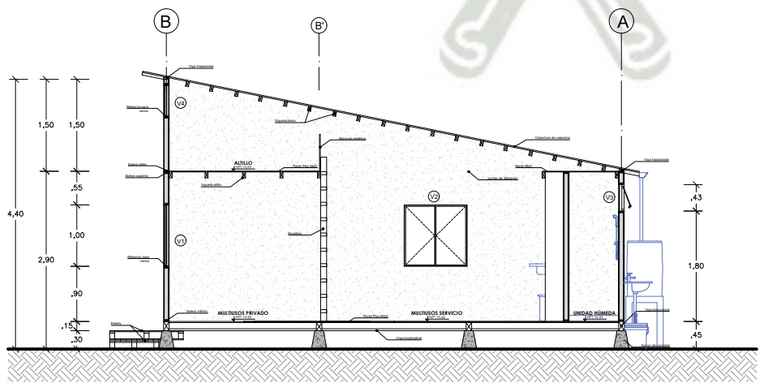
Elevación frontal - Módulo A
Esc. 1:100



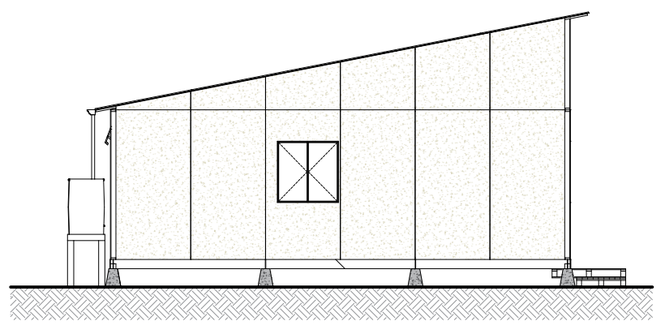
Elevación posterior - Módulo A
Esc. 1:100



Planta Altillo Módulo A
Esc. 1:100



Corte D-D' del Módulo A
Esc. 1:100



Elevación lateral - Módulo A
Esc. 1:100

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE

PROYECTO DE TITULACIÓN

Tesitas:

Bach. Arq. Fernanda Burgos Valcarcel

Bach. Arq. Gabriela Flores Ventura

Asesor:

Arq. Gonzalo Trillo Bedoya

Título:

Módulo de vivienda de emergencia adaptable y progresivo, del núcleo base a la vivienda permante, ante la ocurrencia de desastres de origen natual y tecnológico en el Perú

Plano:

PROYECTO MÓDULO "A" DE VIVIENDA DE EMERGENCIA

Escala:

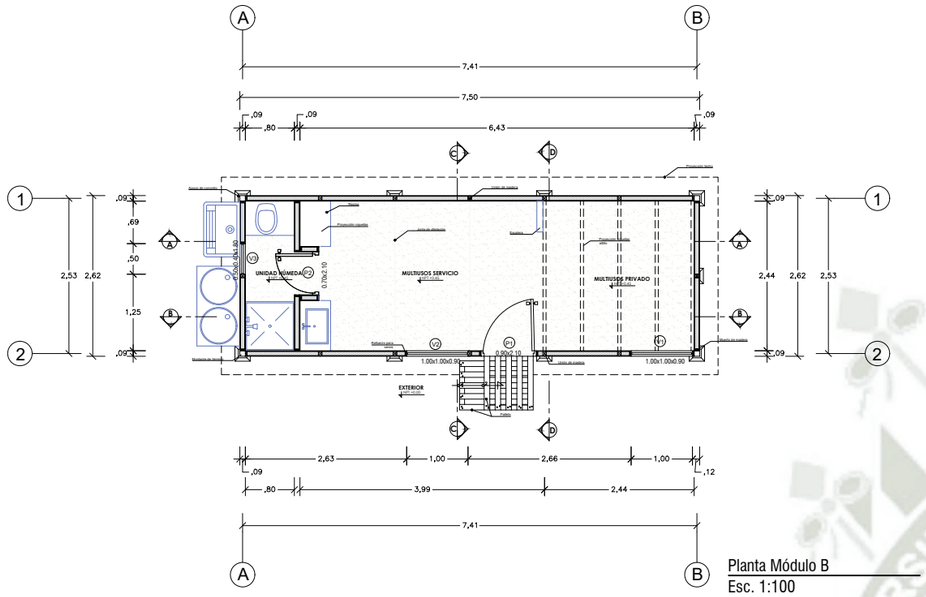
1:100

Lámina:

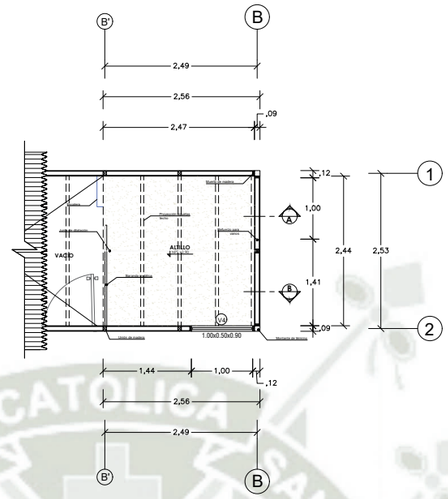
P-01

LAMINA 17 de 22

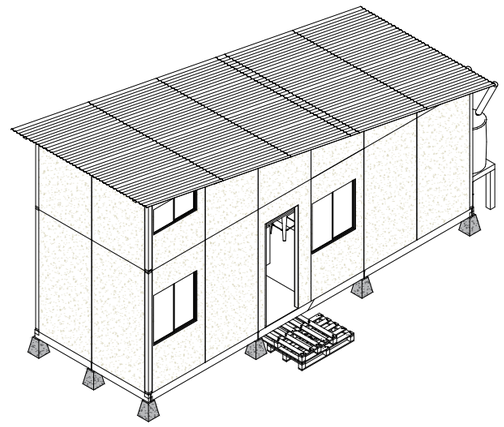
MARZO 2021



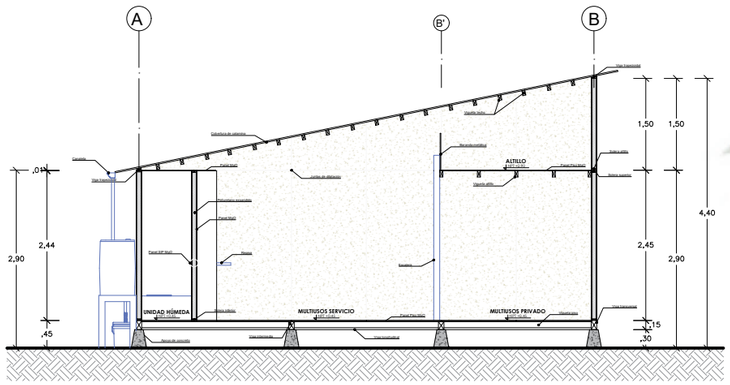
Planta Módulo B
Esc. 1:100



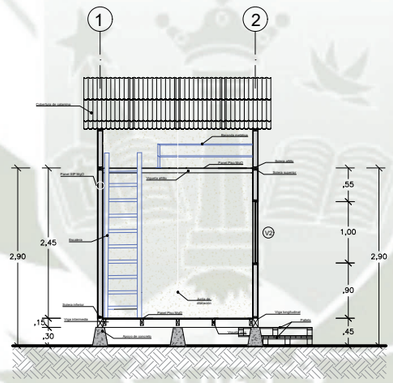
Planta Altillo Módulo B
Esc. 1:100



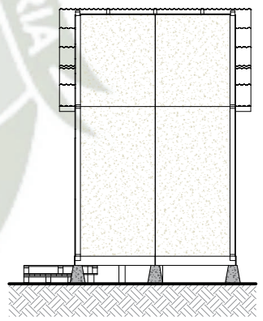
Vista Isométrica - Módulo B
Esc. 1:100



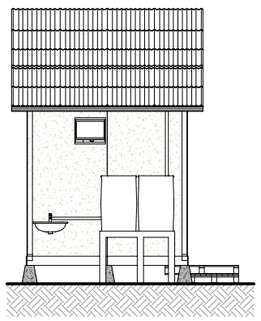
Corte A-A' del Módulo B
Esc. 1:100



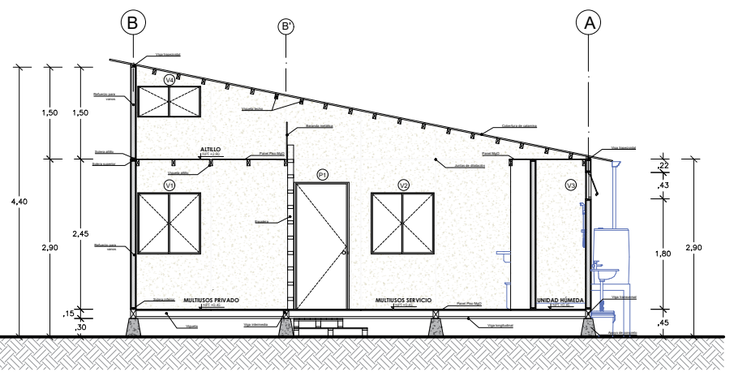
Corte C-C' del Módulo B
Esc. 1:100



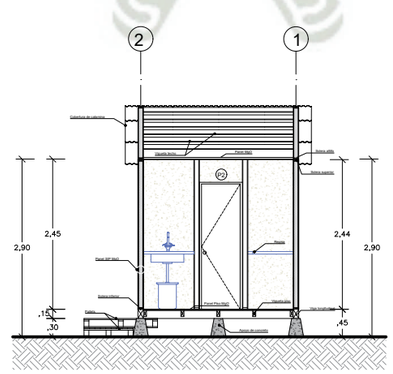
Elevación lateral 1 - Módulo B
Esc. 1:100



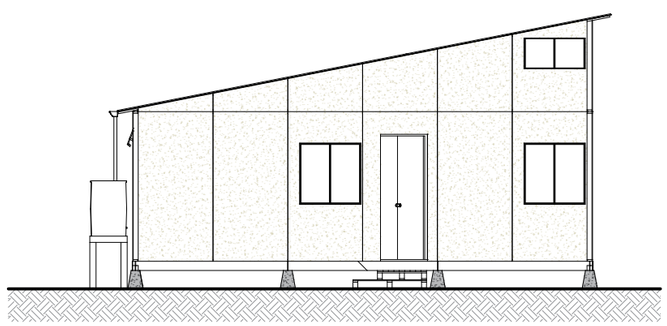
Elevación lateral 2 - Módulo B
Esc. 1:100



Corte B-B' del Módulo B
Esc. 1:100



Corte D-D' del Módulo B
Esc. 1:100



Elevación frontal - Módulo B
Esc. 1:100

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE

PROYECTO DE TITULACIÓN

Tesitas:

Bach. Arq. Fernanda Burgos Valcarcel

Bach. Arq. Gabriela Flores Ventura

Asesor:

Arq. Gonzalo Trillo Bedoya

Título:

Módulo de vivienda de emergencia adaptable y progresivo, del núcleo base a la vivienda permante, ante la ocurrencia de desastres de origen natual y tecnológico en el Perú

Plano:

PROYECTO MÓDULO "B" DE VIVIENDA DE EMERGENCIA

Escala:

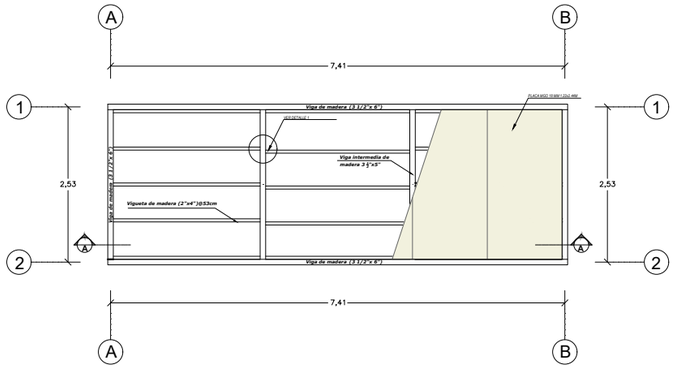
1:100

Lámina:

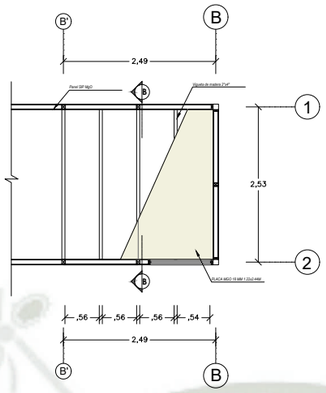
P-02

LAMINA 18 de 22

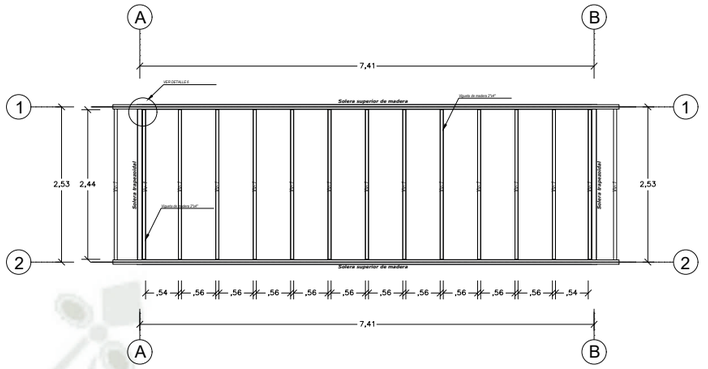
MARZO 2021



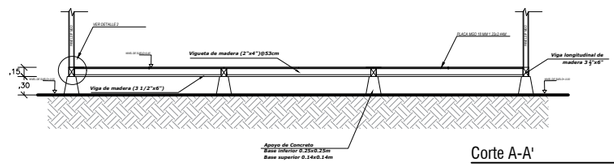
Planta Entramado de Piso
Esc. 1:100



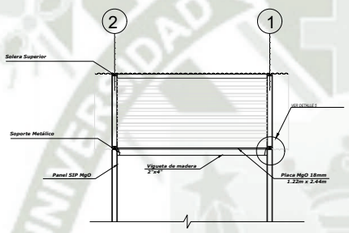
Planta Entramado Altillo
Esc. 1:100



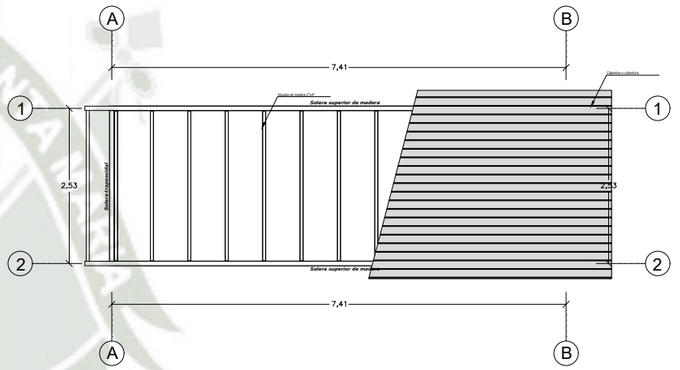
Estructura de Cubierta Inclinada
Esc. 1:100



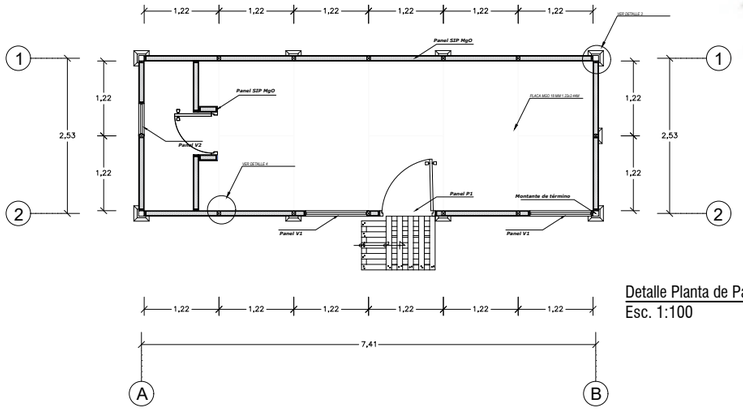
Corte A-A'
Esc. 1:100



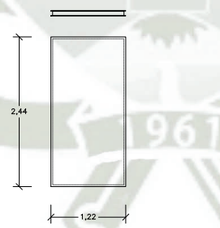
Corte B-B'
Esc. 1:100



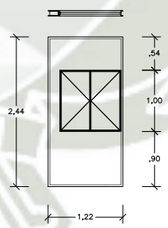
Cobertura Inclinada
Esc. 1:100



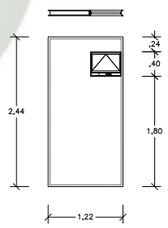
Detalle Planta de Paneles SIP
Esc. 1:100



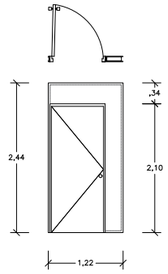
Panel SIP MgO
Esc. 1:100



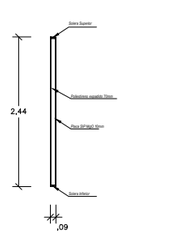
Panel V1
Esc. 1:100



Panel V2
Esc. 1:100

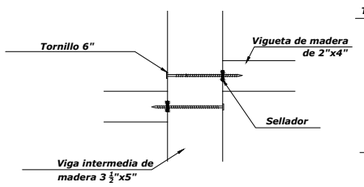


Panel P1
Esc. 1:100



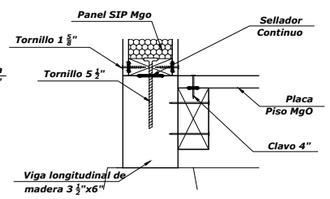
Sección Panel SIP MgO
Esc. 1:100

ENCUENTRO VIGUETAS Y VIGA INTERMEDIA



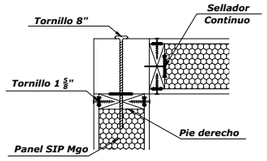
Detalle 1
Esc. 1:10

ENCUENTRO VIGA, PISO Y SOLERA



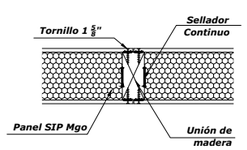
Detalle 2
Esc. 1:10

ENCUENTRO ESQUINA PANEL SIP



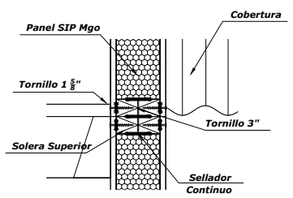
Detalle 3
Esc. 1:10

CONEXIÓN ENTRE MUROS PANEL SIP



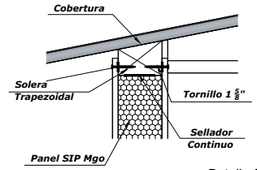
Detalle 4
Esc. 1:10

REFUERZO SOLERAS SUPERIORES



Detalle 5
Esc. 1:10

ENCUENTRO SOLERA TRAPEZOIDAL, MURO Y TECHO



Detalle 6
Esc. 1:10

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE

PROYECTO DE TITULACIÓN

Tesitas:

Bach. Arq. Fernanda Burgos Valcarcel

Bach. Arq. Gabriela Flores Ventura

Asesor:

Arq. Gonzalo Trillo Bedoya

Título:

Módulo de vivienda de emergencia adaptable y progresivo, del núcleo base a la vivienda permante, ante la ocurrencia de desastres de origen natual y tecnológico en el Perú

Plano:

E S T R U C T U R A S Y D E T A L L E S

Escala:

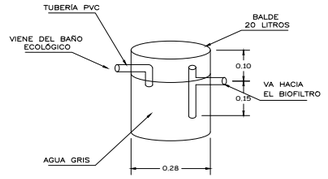
1:100

Lámina:

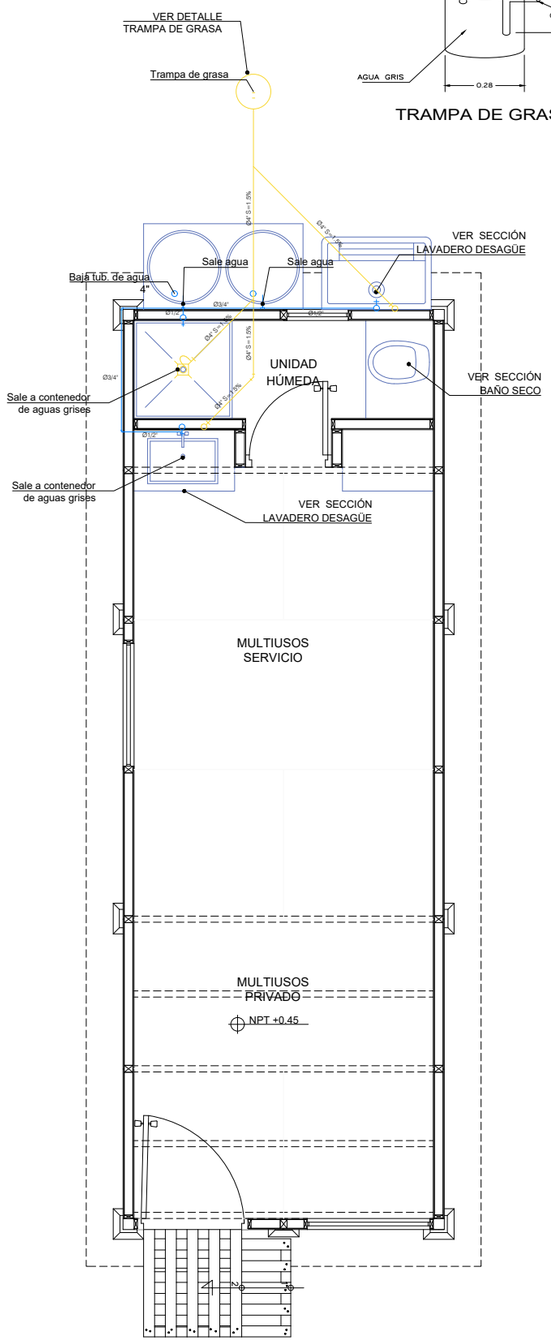
E-01

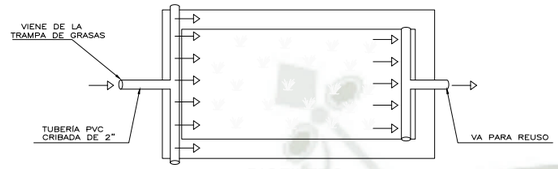
LAMINA 19 de 22

MARZO 2021

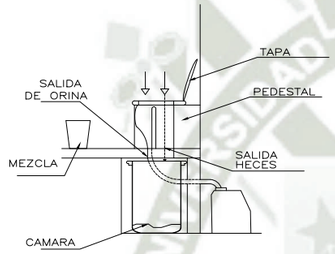


TRAMPA DE GRASA





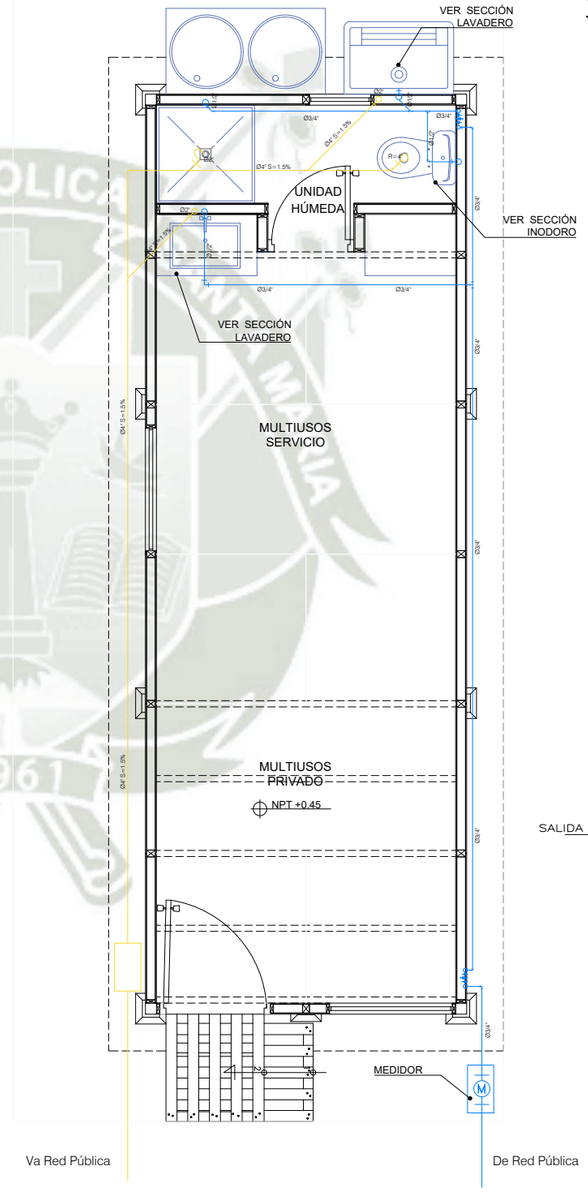
BIOFILTRO

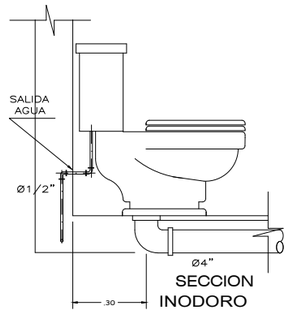


SECCION BAÑO SECO

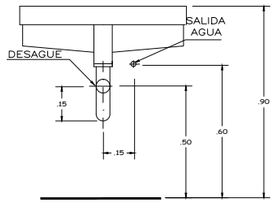
SECCIÓN LAVADERO DESAGÜE

LEYENDA		LEYENDA	
AGUA SIMBOLO	AGUA DESCRIPCION	DESAGUE SIMBOLO	DESAGUE DESCRIPCION
	TUB. DE AGUA FRIA		DESAGUE
	TUB. DE AGUA CALIENTE		VENTILACION DE DESAGUE
	CODO DE 90°		CODO DE 90° SUBE
	CODO DE 90° SUBE		CODO DE 90° BAJA
	CODO DE 90° BAJA		Y DE 45°
	TEE		REGISTRO ROSCADO DE BRONCE
	VALAVULA DE COMPUERTA		TRAMPA P
	MEDIDOR		CAJA DE REGISTRO
	VALVULA CHECK		SUMIDERO
	GRIFO DE RIEGO		
	SISTEMA AGUA		SISTEMA DESAGUE

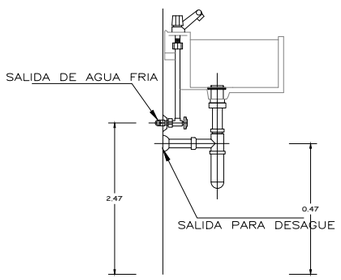




SECCION INODORO



LAVADERO



SECCIÓN LAVADERO

Planta Instalaciones Sanitarias
Opción: Sin habilitación de Redes
Esc. 1:50

Planta Instalaciones Sanitarias
Opción: Con habilitación de Redes
Esc. 1:50

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE

PROYECTO DE TITULACIÓN

Tesitas:

Bach. Arq. Fernanda Burgos Valcarcel

Bach. Arq. Gabriela Flores Ventura

Asesor:

Arq. Gonzalo Trillo Bedoya

Título:

Módulo de vivienda de emergencia adaptable y progresivo, del núcleo base a la vivienda permante, ante la ocurrencia de desastres de origen natual y tecnológico en el Perú

Plano:

INSTALACIONES SANITARIAS

Escala:

1:50

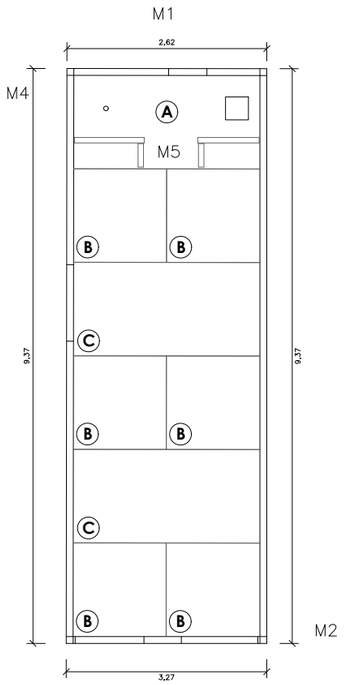
Lámina:

I-01

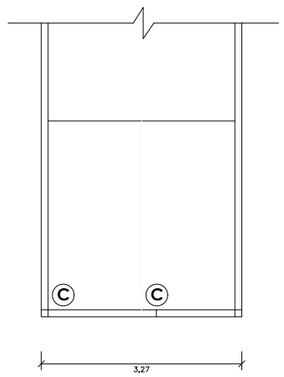
LAMINA 20 de 22

MARZO 2021

Paneles Perimetrales
SIP MGO e=9cm

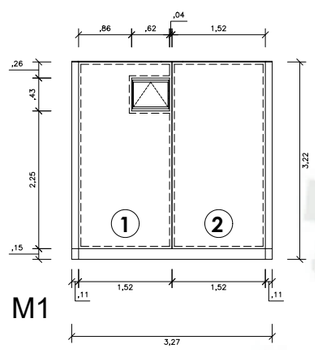


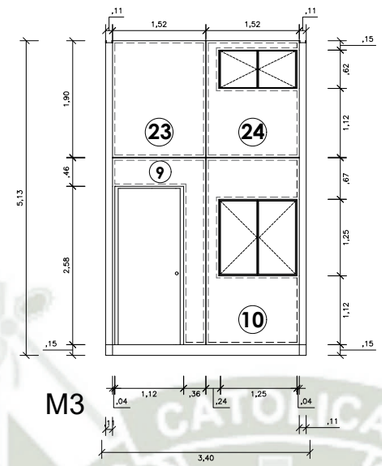
PLANTA

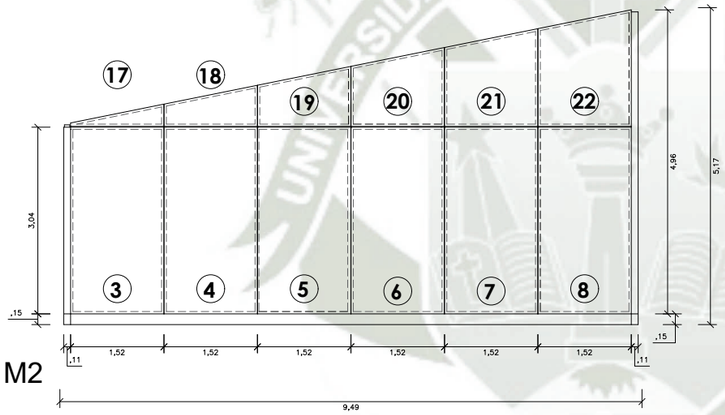


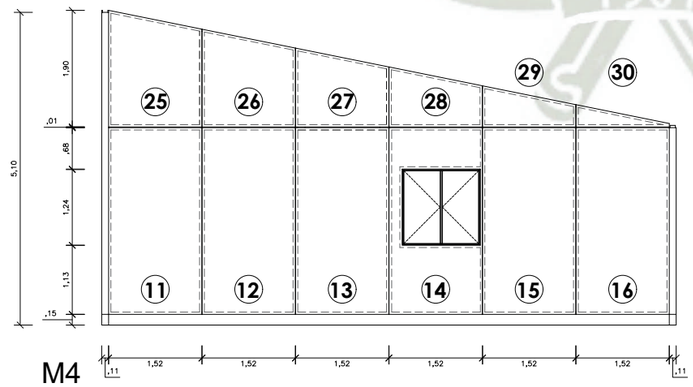
ALTILLO

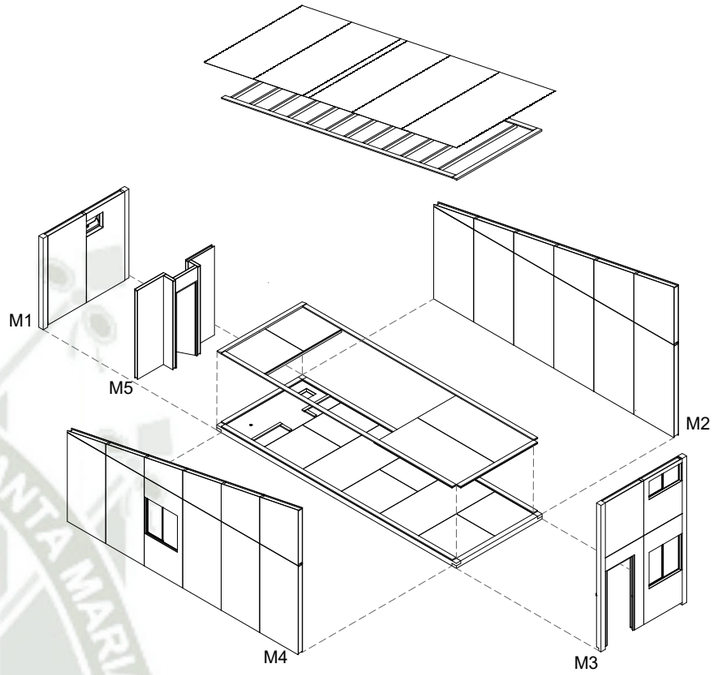
ELEVACIONES





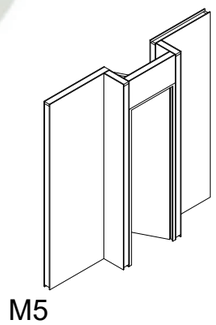


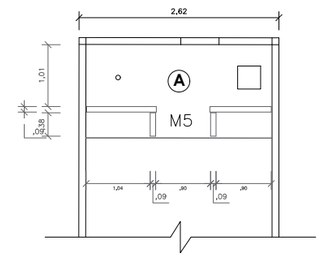


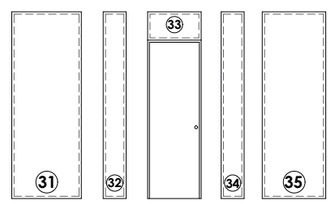


VISTA ISOMÉTRICA EXPLOTADA

Paneles Internos
SIP MGO e=9cm







UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE

PROYECTO DE TITULACIÓN

Tesitas:

Bach. Arq. Fernanda Burgos Valcarcel

Bach. Arq. Gabriela Flores Ventura

Asesor:

Arq. Gonzalo Trillo Bedoya

Título:

Módulo de vivienda de emergencia adaptable y progresivo, del núcleo base a la vivienda permante, ante la ocurrencia de desastres de origen natual y tecnológico en el Perú

Plano:

PLANO DE MONTAJE
M Ó D U L O " A "

Escala:

S/E

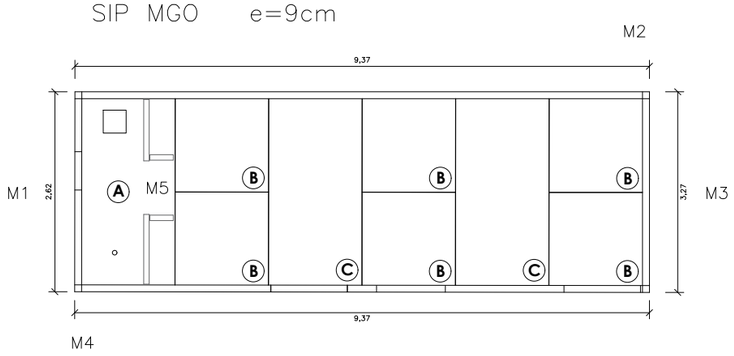
Lámina:

M-01

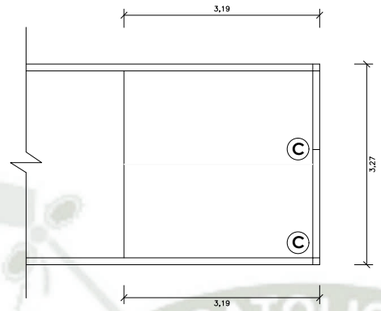
LAMINA 21 de 22

MARZO 2021

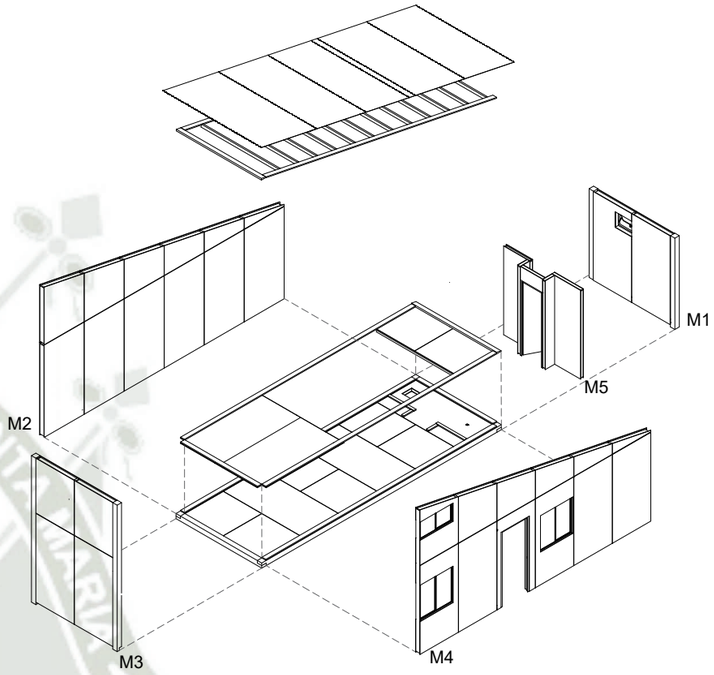
Paneles Perimetrales
SIP MGO e=9cm



PLANTA

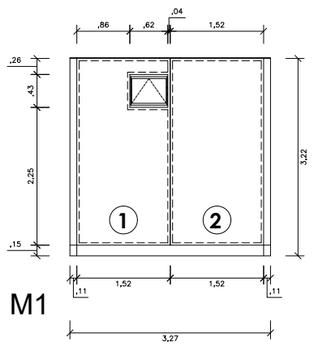


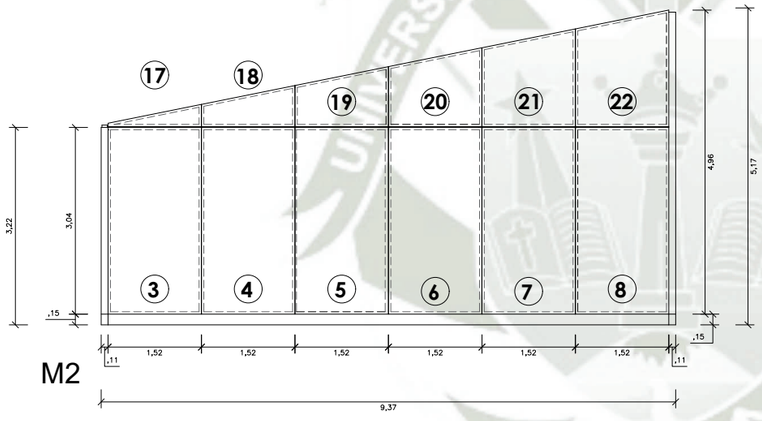
ALTILLO

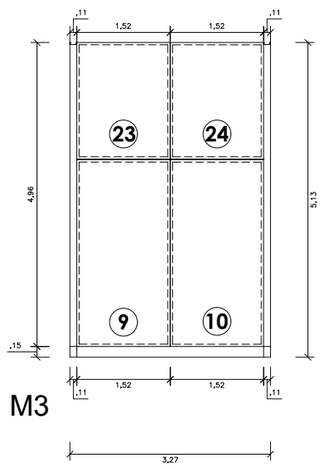


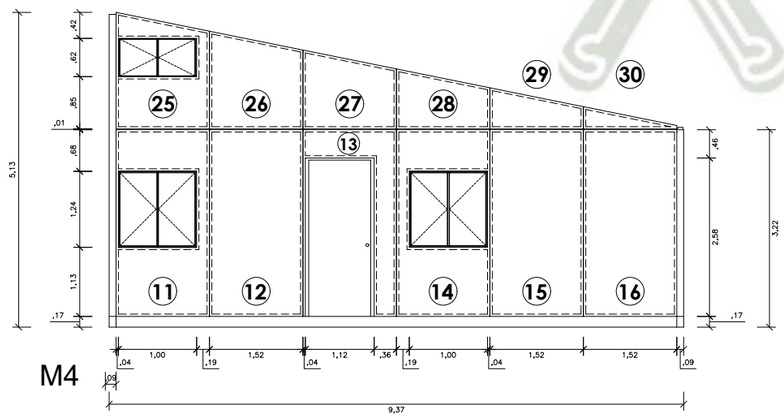
VISTA ISOMÉTRICA EXPLOTADA

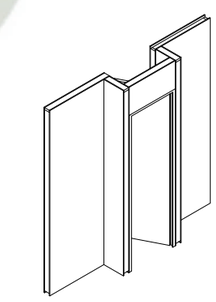
ELEVACIONES



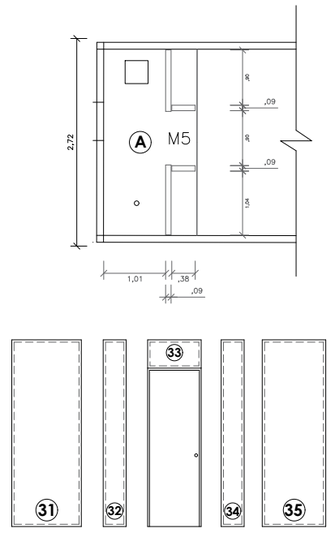








Paneles Internos
SIP MGO e=9cm



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE

PROYECTO DE TITULACIÓN

Tesitas:

Bach. Arq. Fernanda Burgos Valcarcel

Bach. Arq. Gabriela Flores Ventura

Asesor:

Arq. Gonzalo Trillo Bedoya

Título:

Módulo de vivienda de emergencia adaptable y progresivo, del núcleo base a la vivienda permante, ante la ocurrencia de desastres de origen natual y tecnológico en el Perú

Plano:

PLANO DE MONTAJE
M Ó D U L O " B "

Escala:

S/E

Lámina:

M-02

LAMINA 22 de 22

MARZO 2021