



**UNIVERSIDAD
MAYOR**

para espíritus emprendedores

**Facultad de Ciencias
CONSTRUCCIÓN CIVIL**

**REALIDAD DE LAS VIVIENDAS DE
EMERGENCIA EN CHILE, ARGENTINA Y BRASIL**

Proyecto de título para optar al título de Constructor Civil

Estudiante:

Felipe Ignacio Pérez Zamorano

Profesor Guía:

Carlos Cabaña Chávez

Noviembre, 2018

Santiago, Chile

Agradecimientos

A mis padres por darme la educación que me dieron, sin ellos no estaría realizando esta memoria de título, para ellos es muy importante que yo esté en la universidad ya que sería el primero de la familia en estar aquí.

A mi profesor guía por haberme apoyado, por aconsejarme y guiarme durante este proceso.

Por último, y no menos importante, a mi polola, por apoyarme en mi formación universitaria, por levantarme el ánimo cuando estaba desmotivado, y ayudarme sobre todo en el proceso y desarrollo de esta memoria. Te agradezco mucho mi Angie, te amo.

SOLO USO ACADÉMICO

Con cariño, Felipe Ignacio.

Glosario:

A

- AA. VV.: Varios autores.

B

- Ballon frame: Construcción de madera que sustituye vigas y pilares de madera por una estructura de listones más finos y numerosos, que son más manejables y pueden clavarse entre sí.
- Banco de Tecnologias Sociais (Portugués): Banco de tecnologías sociales.
- Bank of America: Empresa estadounidense de tipo bancario y de servicios financieros multinacional.
- BOCSOS: Sistema de habitáculos modulares.

C

- CAIXA: Fundación Bancaria Caja de Ahorros y Pensiones de Barcelona.
- cm: Centímetros.
- Coefficiente de Gini: Medida de desigualdad ideada por el estadístico italiano Corrado Gini.
- CONAMA: Congreso Nacional del Medio Ambiente.
- Cuadrilla: Grupo humano de trabajadores que realizan una obra pública.

D

- Deloitte: Firma privada de servicios profesionales de auditoría, consultoría, impuestos, asesoría jurídica y asesoría financiera.
- Desafío Levantemos Chile: Organización no gubernamental que se creó en 2010 por el empresario Felipe Cubillos.

E

- El definido: Diario digital de Chile.
- Emol: Diario chileno “El Mercurio”.
- Estadao: Diario brasileño.

F

- FAR: Fondo de Arrendamiento Residencial.
- FONDEF: Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico de la Universidad de Chile.
- FSC: Consejo de Administración Forestal.

G

- Gerdau: Empresa brasileña líder en producción de aceros largos en Latinoamérica y Norteamérica.

I

- IBGE: Instituto Brasileño de Geografía y Estadística.
- Infolítica: Portal de noticias de la ciudad de La Plata, Argentina.

K

- km²: Kilómetros cuadrados.

L

- La Nación: Diario Argentino.
- Lignum: Revista de bosque, madera y tecnología.

M

- MCIDADES: Ministerio Ciudades de Brasil.
- m: Metros.
- m²: Metros cuadrados.
- MINVU: Ministerio de Vivienda y Urbanismo.
- MOP: Ministerio de Obras Públicas.

O

- OGUC: Ordenanza General de Urbanismo y Construcción.

- ONEMI: Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior y Seguridad Pública.
- ONG: Organización no gubernamental.
- OSB: Tablero de virutas orientadas, tablero conglomerado.

P

- Pilotes: Elemento constructivo utilizado para la cimentación de obras.
- PNUD: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

R

- R\$: Reales.
- RAE: Real Academia Española.
- RESCON: Residuos de construcción y demolición.
- REVEDUC: Revista de Educación.

S

- SIPSE: Grupo conglomerado de medios de comunicación en México.
- Smart Panel: Panel inteligente resistente a la intemperie.
- Stora Enzo: Empresa sueco-finesa que produce pulpa de celulosa y papel.
- Structural Insulated Panel: Paneles Aislantes de Estructura.
- Sustentech: Empresa constructora en Brasil.

T

- TECHO: Organización no gubernamental “Un techo para mi país”.
- Tecnopanel: Empresa constructora de viviendas de emergencia en Chile.
- TETO (Portugués): TECHO.

U

- US\$: Dólares.
- UNMdP: Universidad Nacional de Mar del Plata.

Números

- 27F: Terremoto 8.8 ocurrido en Chile el 27 de Febrero de 2010.

Símbolos

- %: Porcentaje.
- \$: Pesos chilenos.

SOLO USO ACADÉMICO

Índice

Resumen.

1. Introducción.	9-11
2. Objetivos.	12
2.1. Objetivo General	
- Describir y caracterizar el funcionamiento del sistema de las viviendas de emergencias en Chile, Argentina y Brasil.	
2.2. Objetivos Específicos.	
- Caracterizar y contextualizar el sistema de las viviendas de emergencia en Argentina y Brasil.	
- Caracterizar y contextualizar el sistema de las viviendas de emergencia en Chile.	
- Realizar un análisis comparativo de los tres sistemas de vivienda de emergencia, en particular lo referido a sus fortalezas	
3. Metodología.	13
4. Desarrollo y Discusión.	14-48
4.1. ¿Cómo son las viviendas de emergencia en los países de Sudamérica.	14-18
4.2. ¿Qué sucede con las viviendas de emergencia en Argentina y Brasil?	19-26
4.2.1. Situación de Argentina.	19-22
4.2.2. Situación de Brasil.	22-26
4.3. ¿Cómo es la situación en Chile?	26-40
4.4. Prototipo de viviendas modulares de emergencia.	40-43
4.5. ¿Cómo se podrían hacer viviendas de emergencias sustentables para el medio ambiente?	43-48
5. Conclusiones.	49
6. Recomendaciones.	50
7. Bibliografía.	51-55
8. Anexos	56-57

Resumen.

Una vivienda se puede definir como un lugar cerrado y cubierto, que está construido para ser habitado por personas, las viviendas de emergencia es una solución de carácter temporal frente a un problema de habitabilidad a raíz de un evento catastrófico. Estos eventos catastrófico pueden ser: Guerras, Tsunamis, terremotos, incendios, aluviones, etc.

Las viviendas de emergencia son implementadas por “TECHO” y los respectivos gobiernos de los países de América Latina y el Caribe. En Brasil surgen como respuesta frente a la pobreza, en Argentina como respuesta a las catástrofes naturales o antrópicas y a la pobreza, y en Chile surgen como respuesta a las catástrofes de origen natural o antrópico. Hay distintos materiales utilizados para construir estas viviendas y medidas según el país en que se implemente y la empresa u organización. Como algo más moderno podemos encontrar las viviendas modulares, que se arman rápidamente y las viviendas sustentables que buscan utilizar materiales y residuos que generen menos impacto medioambiental., debido a que los materiales de construcción y residuos generan un gran porcentaje de contaminación.

Las viviendas de emergencia suelen ser una solución que no se otorga tan tempranamente como se piensa, por lo que sería ideal que el gobierno las implementara posterior a la catástrofe, no meses después como se ha visto en Chile. Que sean de materiales de calidad, que generen aislamiento térmico, que sean resistentes al fuego, de fácil armado y que generen la menor cantidad de residuos al medio ambiente.

Palabras claves: Viviendas; Emergencia; Brasil; Argentina; Chile; Emergency; Housing.

1. Introducción.

Una vivienda se puede definir como un lugar cerrado y cubierto, que está construido para ser habitado por personas (RAE, 2018). Dentro de las viviendas, podemos encontrar las viviendas de emergencia, las cuales tienen como propósito dar solución en el corto plazo y de forma temporal al problema de habitabilidad de una o más personas a raíz de un evento catastrófico que inhabilita su hogar (ONEMI, 2017), sobrellevar la supervivencia y sustituir transitoriamente ciertas necesidades de funciones básicas, relacionadas con la protección contra agentes climáticos, almacenamientos y protección de bienes, seguridad emocional y satisfacción de la intimidad (Gordillo, 2004). Esto ocurre después de un evento catastrófico que inhabilita su hogar (ONEMI, 2017), dentro de estos eventos podemos encontrar: Guerras, Tsunamis, terremotos, incendios, aluviones, etc (Ugarte y Salgado, 2014).

Con respecto a los desastres naturales, estos al irrumpir en un territorio, dejan en evidencia diferentes vulnerabilidades y riesgos presentes en las poblaciones afectadas; por ende el manejo que se haga de estas situaciones, a nivel de política pública, impacta directamente en la percepción de riesgo por parte de quienes la experimentan (Ugarte y Salgado, 2014). Una vivienda de emergencia se caracteriza principalmente por ser una construcción de tipo ligera, adaptable a diferentes suelos, de montaje y transporte rápido (ONEMI, 2017). Ian Davis (1980) explica que los sistemas de construcción se basan en materiales conocidos localmente y de baja tecnología, que son mejor recibidos por las personas, que se adaptan mejor al clima e incluso ayudan a generar trabajo a los mismos afectados en el proceso de fabricación de nuevas viviendas.

Chile es un país que se caracteriza por presentar desastres naturales de manera frecuente. Este es un país tricontinental ubicado principalmente en Sudamérica, que tiene como países vecinos a: Perú (por el Norte), Bolivia (Noreste) y Argentina (Este). Posee una superficie de 756.776 km², la cual se incrementa a una superficie total de 1.250.000 km² si se considera el territorio antártico. El área y la superficie de la región establecen una estructura físico-geológica diversa, lo que le otorga un entorno que tiende a presentar

desastres naturales, dentro de estos desastres naturales podemos encontrar (Ugarte y Salgado, 2014) (Franulic, 2017):

- **Vulnerabilidad sísmica y volcánica:** Esto es debido a que es un país situado en el Anillo de Fuego, el cual cruza la Cordillera de los Andes. Con respecto a la historia sísmica en Chile, los temblores se generan principalmente por la actividad de la Placa Oceánica de Nazca y la Placa Continental Sudamericana, y más al sur se puede encontrar la Placa Antártica. El año 1960 ocurrió en el sur de Chile (Valdivia) una de los catástrofes sísmicos con mayor impacto en la historia. Las amenazas volcánicas es otro de los fenómenos que influyen en el territorio chileno. La presencia de volcanes en Chile, así como por su disposición morfológica y por su superficie, se define como una de las zonas tectónicas más activas del planeta Tierra.
- **Amenazas de tsunami:** Esto es por causa de su extensa costa a lo largo de todo el país chileno. Los peligros de tsunami en nuestro país son impactos físicos que emergen de la actividad sísmica que ocurre en el Océano Pacífico, estos tsunamis se denominan ondas o maremotos, para que ocurra este evento de tsunami la actividad sísmica debe ser superior a 7.5 grados en la escala de Richter. En Chile, han ocurrido aproximadamente 35 catástrofes de este tipo.
- **Amenazas hidrometeorológicas:** Están determinadas por la considerable expansión del relieve marítimo (Asociado a la geomorfología, debido a que la región se sitúa entre montañas) y los contrastes climáticos (Circulación o poder de precipitación). Esto se puede evidenciar como consecuencias en el territorio chileno, como por ejemplo, en el caso de que aumenten las precipitaciones se podrían generar inundaciones generadas por ríos, aluviones y avalanchas, mientras que en el caso de que exista una disminución en las precipitaciones se generarán períodos secos que aumentarían la tendencia de que se generen incendios forestales a lo largo de todo este país.

En cuanto a Argentina y Brasil también son países que están ubicados en Sudamérica en los cuales se utilizan viviendas de emergencia, las cuáles son levantadas por la organización “TECHO” para personas con extrema pobreza y en caso de desastres naturales (Banco de Tecnologías Sociais, 2014) (La Nación, 2012). La organización Techo surgió en Chile en el año 1997 producto del terremoto de Punitaqui (Región de Coquimbo) que dejó a cientos de familias sin hogar y luego esta organización se fue expandiendo al resto de América Latina y el Caribe. Estas organizaciones de financian a través de donaciones y socios que aportan mensualmente (La Nación, 2012).

Las viviendas de emergencia en general responden a un momento determina en el ciclo vital de una familia a alojar. Según los autores Palero y González (2013), la arquitectura de estas viviendas podría incentivar la mejoría económica de la familia, ésta posibilidad de evolución se conoce bajo el nombre de vivienda elemental en donde se parte desde núcleos habitacionales básicos en donde se prevee futuras transformaciones aportadas por los habitantes de esta vivienda de emergencia, con esto se ampliaría el concepto de vivienda de emergencia, debido a que toda vivienda deficitaria afecte un derecho humano o ponga en riesgo a sus habitantes podría constituir una situación de emergencia.

2. Objetivos.

2.1. General:

- Describir y caracterizar el funcionamiento del sistema de las viviendas de emergencias en Chile, Argentina y Brasil.

2.2. Específicos:

- Caracterizar y contextualizar el sistema de las viviendas de emergencia en Argentina y Brasil.
- Caracterizar y contextualizar el sistema de las viviendas de emergencia en Chile.
- Realizar un análisis comparativo de los tres sistemas de vivienda de emergencia, en particular lo referido a sus fortalezas.

SOLO USO ACADÉMICO

3. Metodología.

La metodología utilizada en este proyecto de título consistió, fundamentalmente en:

- Revisión a base de fuentes de información bibliográficas actualizadas obtenidas de artículos, páginas web, libros y tesis, con el fin de recabar información específica de las viviendas de emergencia en los países de Argentina, Brasil y Chile, específicamente de este último.
- Obtención de definiciones legales, antecedentes históricos y estándares técnicos relevantes sobre el tema de las viviendas de emergencia en estos países.
- Elaboración de una propuesta de viviendas de emergencia sustentable que se podrían utilizar en el país de Chile como primera instancia.

SOLO USO ACADÉMICO

4. Desarrollo y Discusión.

4.1. ¿Cómo son las viviendas de emergencia en los países de Sudamérica.

Según la RAE (2018), una vivienda se puede definir como: “Un lugar cerrado y cubierto, que está construido para ser habitado por personas”. Dentro del término viviendas, podemos encontrar las viviendas de emergencia, las cuales se definen como: “El refugio provisorio del núcleo familiar, posterior a una catástrofe o evento que obligue a abandonar su centro de residencia habitual” (MOP, 2014), que tiene como propósito dar solución en el corto plazo y de forma temporal al problema de habitabilidad de una o más personas a raíz de un evento catastrófico que inhabilita su hogar (ONEMI, 2017), sobrellevar la supervivencia y sustituir transitoriamente ciertas necesidades de funciones básicas, relacionadas con la protección contra agentes climáticos, almacenamientos y protección de bienes, seguridad emocional y satisfacción de la intimidad (Gordillo, 2004). Según el autor Gordillo (2004), la vivienda de emergencia se debería tomar como un proceso social-económico-técnico y no como un proceso industrial porque ha sido demostrado que las personas afectadas tienen iniciativa y eso se equilibra con sus conocimientos elementales de construcción y de reutilización de los materiales (Gordillo, 2004).

Se puede entender de manera resumida las viviendas de emergencia en siete puntos (Gordillo, 2004):

1. Es un suministro de alojamientos prefabricados por parte del gobierno y/u organizaciones externas (Por ejemplo: TECHO), pero no siempre se otorgan de manera oportuna.
2. Hay que aprovechar los materiales de las antiguas casas de los sobrevivientes que se puedan reutilizar u obtener insumos tradicionales, con el fin de laborar sus propias edificaciones, debido a que son personas de escasos recursos económicos, y está la ventaja de que podrían poseer algunos conocimientos rudimentarios de construcción y son activos o participativos (Foto 1).



Foto 1. Vivienda de emergencia informal, construida con escombros (Franulic, 2017).

3. Estas viviendas de emergencia tienen que ser temporales y no de un asentamiento permanente.
4. Las catástrofes o desastres naturales y sus consecuencias, hacen que las personas necesiten alojamiento temporal durante periodos de tiempo relativamente largos. Este alojamiento temporal se levanta cercano a sus hogares.
5. En el caso de inundaciones, las familias están obligadas a permanecer en otro lugar mientras las aguas se retiran, porque pueden existir aguas contaminadas u otros efectos colaterales que retrasen la reconstrucción de las edificaciones.
6. En caso de que las viviendas se dañen levemente y se puedan reparar de manera rápida, las viviendas de emergencia serán necesarias por periodo muy corto de tiempo. En ese caso algunas personas pueden habitar en casa de vecinos, amigos o familiares.

7. La vivienda de emergencia tiende a ser de gran necesidad cuando las estructuras de los edificios están muy dañadas, se vuelven inhabitables y su reconstrucción puede necesitar mucho tiempo.

Es importante destacar que una vivienda de emergencia tiene que cumplir una serie de condiciones que son esenciales para una persona (Gordillo, 2004) (Saffery y Baixas, 2013):

- Protección: Contra el frío, calor, lluvias, viento y las réplicas de los fenómenos naturales.
- Almacenamiento: De pertenencia y bienes.
- Seguridad: Emocional y que satisfaga la necesidad de intimidad.
- Distancias: Que esté a una distancia razonable del lugar de trabajo
- Flexibilidad: Que acepte transformaciones internas y ampliaciones, de acuerdo con el crecimiento del grupo alojado.
- Capacidad: Su tamaño admite el alojamiento de pequeñas familias o de grandes grupos familiares.
- Materiales: La reutilización y el reciclaje son alternativas fundamentales para ser aplicadas. Los materiales locales tradicionales, son los más económicos y conocidos. Debe adecuarse a factores climáticos y ser estructuralmente resistente.
- Alternativas tecnológicas: 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.
- Constructivas: Sistematización orientada a un montaje rápido.
- Espaciales: Los componentes constructivos son los que configuran el espacio.
- Logísticas: Deben ser posibles de trasladar los componentes de manera eficiente al lugar de la emergencia.
- Productivas: Una cadena de producción orientada a la reducción de costos.

- Culturales: Elección de formas y materiales apropiados a modos de vida y realidad cultural.
- Diseño: Establecimiento de modulaciones que eviten pérdidas de material por recorte y que regulen al mismo tiempo los espacios.

La emergencia se resuelve entonces en un primer instante con un sistema constructivo básico, que garantiza las condiciones mínimas de temperie, seguridad e higiene. Más adelante, dicho sistema puede ser mejorado progresivamente en sus características de temperie y duración y también puede ser ampliado en su espacialidad para producir una habitación con características de vivienda definitiva (Saffery y Baixas, 2013).

Lo mencionado anteriormente nos va dando una idea de qué es una vivienda de emergencia y cuáles son las condiciones óptimas para implementarla de manera adecuada, pero también surge la interrogante de: ¿Quién o quiénes son los encargados de llevar a cabo la implementación de estas viviendas de emergencia? En el caso de América Latina, existe una organización que se encarga de implementar las viviendas de emergencia estos países que es “TECHO” (Foto 2), que antiguamente se llamaba “Un techo para mi país”. Esta organización se creó en el país de Chile en el año 1997, cuando un grupo de jóvenes comenzó a trabajar por el sueño de superar la situación de pobreza en que vivían millones de personas (Banco de Tecnologías Sociais, 2014) y también a causa de un terremoto que ocurrió en este país, en Punitaqui específicamente de ese mismo año (1997) (La Nación, 2012). Actualmente esta organización actúa en 19 países de América Latina y el Caribe: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Haití, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Uruguay y Venezuela (Figura 1) (Banco de Tecnologías Sociais, 2014).



Foto 2. Voluntarios de la organización “TECHO” (Infolítica, 2018).



Figura 1. Países en los que funciona la organización “TECHO” (Techo, 2018).

4.2. ¿Qué sucede con las viviendas de emergencia en Argentina y Brasil?

4.2.1 Situación de Argentina.

En Argentina el término vivienda de emergencia cobró circulación en los medios de comunicación en el año 1960, aunque su existencia como formación territorial tenga raíces más antiguas, el término vivienda de emergencia en este país hace referencia a espacios situados generalmente en grandes centros metropolitanos, que en ocasiones corresponden a terrenos abandonados con una población cuya composición es predominantemente trabajadora esforzada o desempleada. Una de las cualidades salientes más asignadas a estos espacios es la destitución material y moral de sus habitantes (Saffery y Baixas, 2013).

En Argentina los encargados de levantar estas viviendas de emergencia son las municipalidades en conjunto con la organización “TECHO Argentina” (Foto 3), cuyas oficinas se encuentran en Buenos Aires, Córdoba, Santa Fe, Corrientes, Chaco, Tucumán, Neuquén, Río Negro, Salta y Misiones (Infolítica, 2018). Las viviendas de emergencia están hechas de madera y tienen una dimensión de 24 m² (6 x 4 m) (Godoy Cruz, 2016). En el año 2012 en Buenos Aires, un grupo de 1.500 voluntarios de un “Techo para mi país” se demoró menos de 48 horas en construir 184 viviendas de emergencia. La organización “TECHO” surgió en Chile en el año 1997 producto del terremoto de Punitaqui (Región de Coquimbo) que dejó a cientos de familias sin hogar y luego esta organización se fue expandiendo al resto de América Latina y el Caribe. Estas organizaciones se financian a través de donaciones de empresas y socios que aportan mensualmente (La Nación, 2012).



Foto 3. Voluntarios de la organización “TECHO” levantando una vivienda de emergencia en el país de Argentina (Infolítica, 2018).

Dentro de lo más actualizado con respecto a Argentina, en el año 2016 se inventaron las viviendas modulares para casos de emergencia (BOCSOS) (Foto 4) las cuales están hechas de dos capas de plástico reforzado con fibra de vidrio y espuma poliuretánica y son fáciles de ensamblar (Se demoran menos de media hora), debido a que no se requieren grandes maquinarias para esto. Fueron creadas por Federico Caimari, un diseñador industrial de la Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMdP), su idea surgió con el fin o el propósito de encontrar una solución para las personas que quedan durante meses sin un lugar para vivir. En esta vivienda pueden habitar 3 personas de manera confortable, tiene la ventaja de que se puede guardar en una caja de 115 x 127 x 280 cm, los materiales que constituyen esta vivienda previenen el frío y el calor extremo, y tiene la capacidad de que el suelo de la vivienda se puede elevar para mantener la vivienda nivelada en terrenos irregulares. Además este modelo de construcción puede favorecer el

vínculo social entre las personas, porque la idea del creador es armar una vivienda junto a la otra para crear una especie de vecindario (Infobae, 2016).



Foto 4. Viviendas modulares para casos de emergencia (BOCSOS) (Revista Vivienda de la Construcción, 2016).

Este año la organización “TECHO” juntó 112.521 pesos argentinos en su colecta anual en la ciudad de La Plata, más de 90 voluntarios y voluntarias recorrieron las calles de la ciudad, recaudando fondos para continuar trabajando en superar la pobreza de los asentamientos y barrios populares donde trabaja la organización, junto con vecinos y voluntarios. La recaudación final en el país fue de 4.908.819 pesos argentinos y sumaron 778 nuevos socios que donaran mensualmente un aporte monetario a la organización de “TECHO”, con este dinero construirán 120 viviendas de emergencia (Foto 5) (Infolítica, 2018).



Foto 5. Voluntarios de la organización “TECHO” levantando una vivienda de emergencia en Argentina (Infolítica, 2018).

4.2.2. Situación de Brasil.

En cuanto a Brasil, este es un país en donde millones de familias viven en una emergencia constante, en una condición de vulnerabilidad extrema y se encuentran lejos de ser parte de un país desarrollado (Foto 6) (Montero, 2011). Dentro de los principales problemas en las viviendas, se encuentran el hacinamiento y las carencias de baño (Lustosa y Petetta, 1998). Además se encuentran familias que viven en condiciones de extrema pobreza y lugares sin saneamiento, con casas hechas generalmente de cartón con piso de tierra y casi sin techo (Banco de Tecnologías Sociais, 2014). Respecto a la propiedad del suelo donde viven estas familias, podemos encontrar la definición de favela que corresponde a “Un lugar con una situación irregular de terreno” (Montero, 2011). Al analizar las diferentes regiones de Brasil, la diferencia económica es todavía más preocupante tal como se aprecia en el siguiente gráfico (Figura 2) (Montero, 2011). Según datos recogidos por el gobierno brasileño, publicados en el diario “Estadao”, es el noreste del país brasileño donde existe mayor tasa de pobreza, con 9.609.803 personas viviendo en situación de extrema pobreza, lo que representa un 59% del total de personas en esa

condición. En el sureste son 2.725.532 que representan un 17%, en el norte, 2.638.452 con un 16%, en el sur, 715.961 lo que equivale al 4% de esa región, y por último, en el centro oeste son 557.449 de personas en situación de pobreza extrema, lo que representa un 3% del total de la población (Salomon, 2010).



Foto 6. Niños que viven en situaciones de extrema pobreza (SIPSE, 2018).

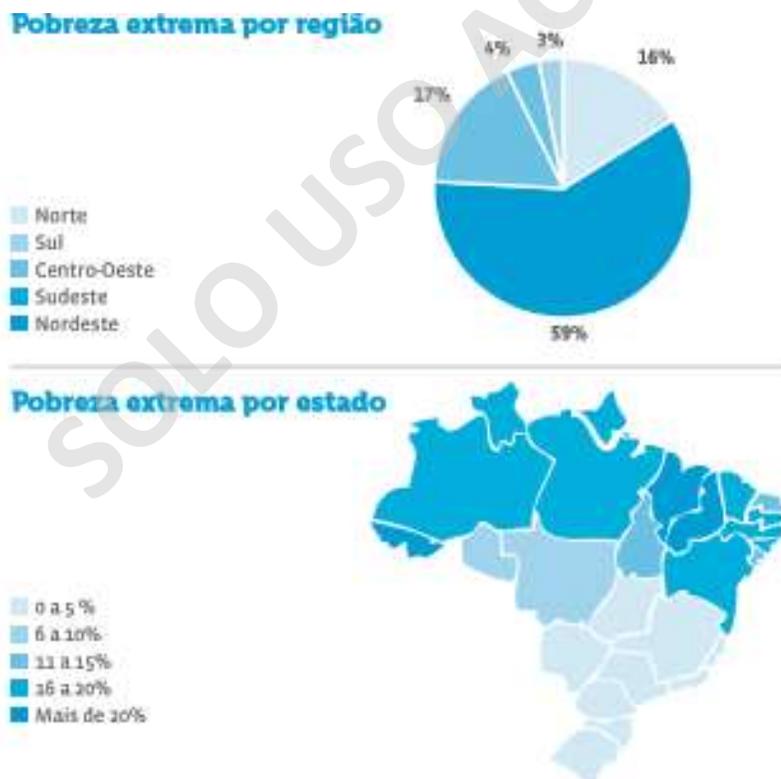


Figura 2. Distribución de la pobreza extrema por Estado y por región (Montero, 2011).

En cuanto a las viviendas de emergencia en Brasil, estas son hechas de madera y con un techo impermeable, el objetivo de estas viviendas es rescatar la dignidad de la familia e incentivar su desarrollo social (Banco de Tecnologias Sociais, 2014). En este país las viviendas de emergencia se suelen ocupar de manera permanente y no de manera temporal como sería el objetivo de las viviendas de emergencia en su definición, esto es debido a que miles de familias viven en extrema situación de pobreza y además les suelen instalar los servicios básicos de manera inmediata (Agua, luz, etc.).

La organización que se encarga de la instalación de las viviendas de emergencia en el país brasileño es “TETO” (“TECHO” en portugués) (Foto 7), cuyo principal motor es la acción conjunta de los habitantes del lugar donde se colocara la vivienda de emergencia y jóvenes voluntarios, donde el eje transversal u el objetivo es el desarrollo comunitario. La construcción de viviendas de emergencia en este país, corresponde a una necesidad que es prioritaria y urgente en la mayoría de las comunidades precarias, además consiste en una solución concreta, tangible y realizable a muy corto plazo. Las viviendas de emergencia de “TETO” corresponden a un módulo prefabricado de 18 m², construido sobre una base de 15 a 17 pilotes, que se encargan de aislar y proteger el suelo de la vivienda de condiciones como la humedad y de las enfermedades asociadas a virus, bacterias, parásitos y hongos por ejemplo. Otros materiales utilizados son paneles de madera (Que deben estar certificados internacionalmente por el Consejo de Administración Forestal -FSC-), clavos y herramientas para la construcción. Estas viviendas se construyen en apenas 2 días con la ayuda o participación masiva de jóvenes voluntarios (Que no necesitan una experiencia previa) y las familias del lugar. Posteriormente se regulariza la propiedad para que tenga un propietario determinado a través de papeleo, se instalan servicios básicos y se promueve el desarrollo local del sector (Banco de Tecnologias Sociais, 2014).



Foto 7. Voluntarios de TETO en Brasil levantando una vivienda (Montero, 2011).

En 6 años de trabajo en el país de Brasil, “TETO” ha logrado construir 1.427 viviendas de emergencias para familias de bajos ingresos pertenecientes a las favelas brasileñas, estas construcciones se han realizado en 15 municipios del Estado de Sao Paulo. Este trabajo fue realizado por más de 17.000 voluntarios reclutados de las universidades más grandes del país (Banco de Tecnologias Sociais, 2014). TETO gasta aproximadamente R\$ 4.500 en construir una vivienda de emergencia, pero además cuenta con la colaboración de algunas instituciones como: Gerdau, que dona clavos que son utilizados en estas viviendas; Stora Enzo, que dona viviendas de emergencia; Sustentech, que dona materiales y ayuda a las construcciones al igual que Bank of America; y Deloitte que les ayuda con la auditoría a través de un formulario para evaluar el nivel de “Satisfacción residencial” y la evaluación técnica de la vivienda (Banco de Tecnologias Sociais, 2014).

Actualmente en el país brasileño, el Fondo de Arrendamiento Residencial (FAR) recibió recursos transferidos del Presupuesto General de la Unión para viabilizar la

construcción de unidades habitacionales. La medida fue tomada para atender al déficit habitacional urbano para familias con renta hasta R\$ 1.800, considerando los datos más recientes del Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE), este instituto es parte del Ministerio Ciudades de Brasil (MCIDADES). Según los últimos datos entregados por el Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE) en base al último censo de 2010 actualmente 16.267.191 de brasileños viven en situación de extrema pobreza, con un sueldo menor R\$ 70 (US\$ 43) por persona al mes, lo que representa un 8,5% del total de la población. Ese número es equivalente a todo el estado de Rio de Janeiro o a todos los habitantes de Chile, y se dobla si consideramos las cifras más conservadoras referentes a las personas que viven en situación de pobreza. A esto se suma que Brasil es uno de los países más desiguales en la distribución de renta en América Latina, la que, sin ser la región más pobre, es la más desigual del mundo. Según el Informe Regional del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) 2010, la desigualdad observable en Brasil, con un coeficiente de Gini de 0,5304, sólo es comparable con la que presentan países como Bolivia, Haití, Ecuador o Chile (Montero, 2011).

La ejecución de las obras del proyecto se lleva a cabo por una constructora contratada por la CAIXA, que es responsable de la entrega de las unidades terminadas y de tener todo esto legalizado. Los inmuebles contratados son de propiedad exclusiva del FAR e integran su patrimonio hasta que sean enajenados (CAIXA, 2018).

4.3. ¿Cómo es la situación en Chile?

Chile se conoce como un país que históricamente se ha caracterizado por tener un alto índice de vulnerabilidad ante las catástrofes antrópicas y naturales, las cuales continúan afectando directamente a los territorios habitados en situaciones más vulnerables. Estos desastres naturales perturban principalmente a los sitios que son foco de vulnerabilidad, tales como los asentamientos más pobres de la sociedad chilena, los cuales generalmente se ubican en zonas de riesgo y poseen una alto grado de precariedad en la construcción de sus viviendas (Franulic, 2017). Dentro de los desastres naturales

presentes en Chile podemos encontrar: Aluviones (Foto 8), volcanes (Foto 9), terremotos (Foto 10), incendios (Foto 11) , tsunamis (Foto 12), etc... (Ugarte y Salgado, 2014).



Foto 8. Aluvión en Copiapó el año 2015 (Franulic, 2017).



Foto 9. Volcán Hudson, región de Aysén (SERNAGEOMIN, 2014).



Foto 10. Daños del terremoto 27F en Concepción en el año 2010 (Emol, 2010).



Foto 11. Incendio de Valparaíso en Enero de 2017 (Emol, 2017).



Foto 12. Daños del tsunami del 27F en Talcahuano en el año 2010 (Revista Planeo, 2012).

Un informe estadístico realizado por la ONEMI (2017), muestra que eventos antrópicos y catástrofes naturales afectaron a la población chilena en el primer semestre del año 2016 y el primer semestre del año 2017, los cuales fomentaron el uso de viviendas de emergencia en el país. Según este informe, la causa natural que más afectó a la población en el año 2016 fueron las marejadas que ocurrieron a lo largo de las costas del país, mientras que en el año 2017 fueron las remociones en masa (Ej.: Aluviones y socavones) y los sistemas frontales (Figura 3). Además, se muestra en este informe que la mayor catástrofe antrópica que afectó en este país fueron los incendios forestales, que también promovieron el uso de este tipo de viviendas para las familias afectadas. Idealmente se debería evitar este tipo de situación que causa un gran desastre en los bosques y en casas cercanas a los bosques (Figura 4).

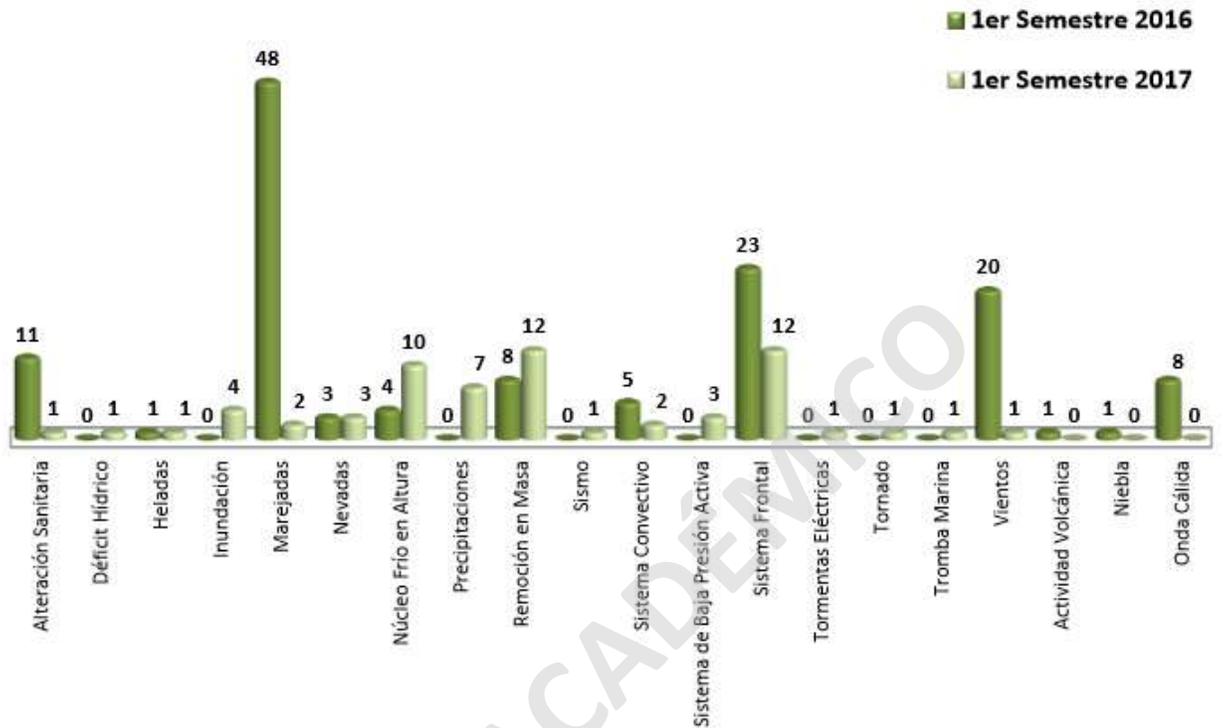


Figura 3. Eventos de origen natural, 1° semestre de los años 2016 y 2017 (ONEMI, 2017).

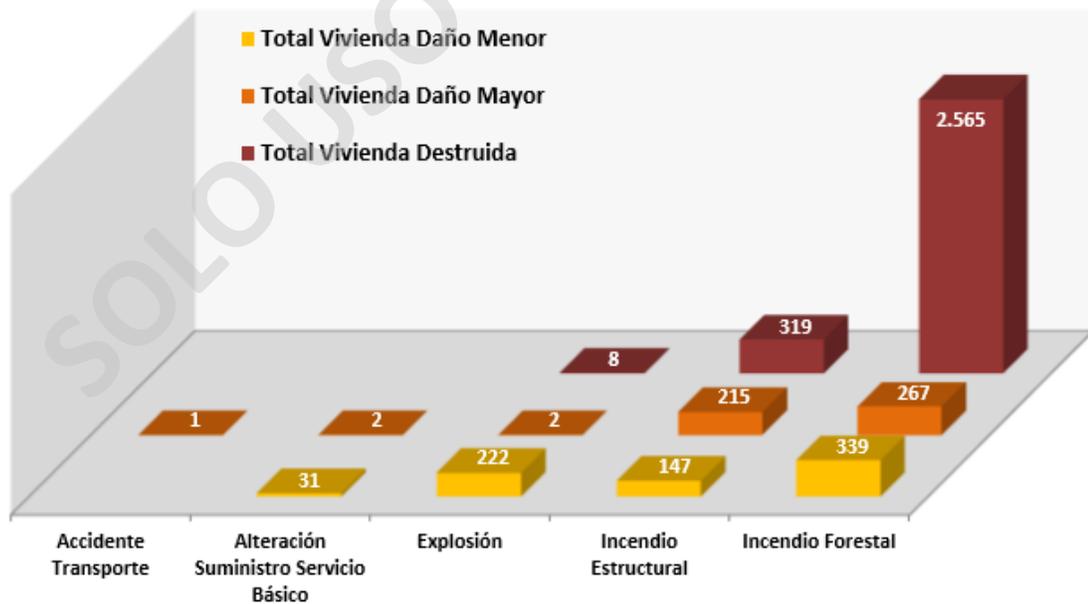


Figura 4. Número de viviendas afectadas según tipo de evento de origen antrópico, 1° semestre de 2017 (ONEMI, 2017).

En el año 2008 se vivió en Chile la erupción del volcán Chaitén en la región de Los Lagos, la erupción de este volcán y el desborde del río Blanco a causa de la saturación

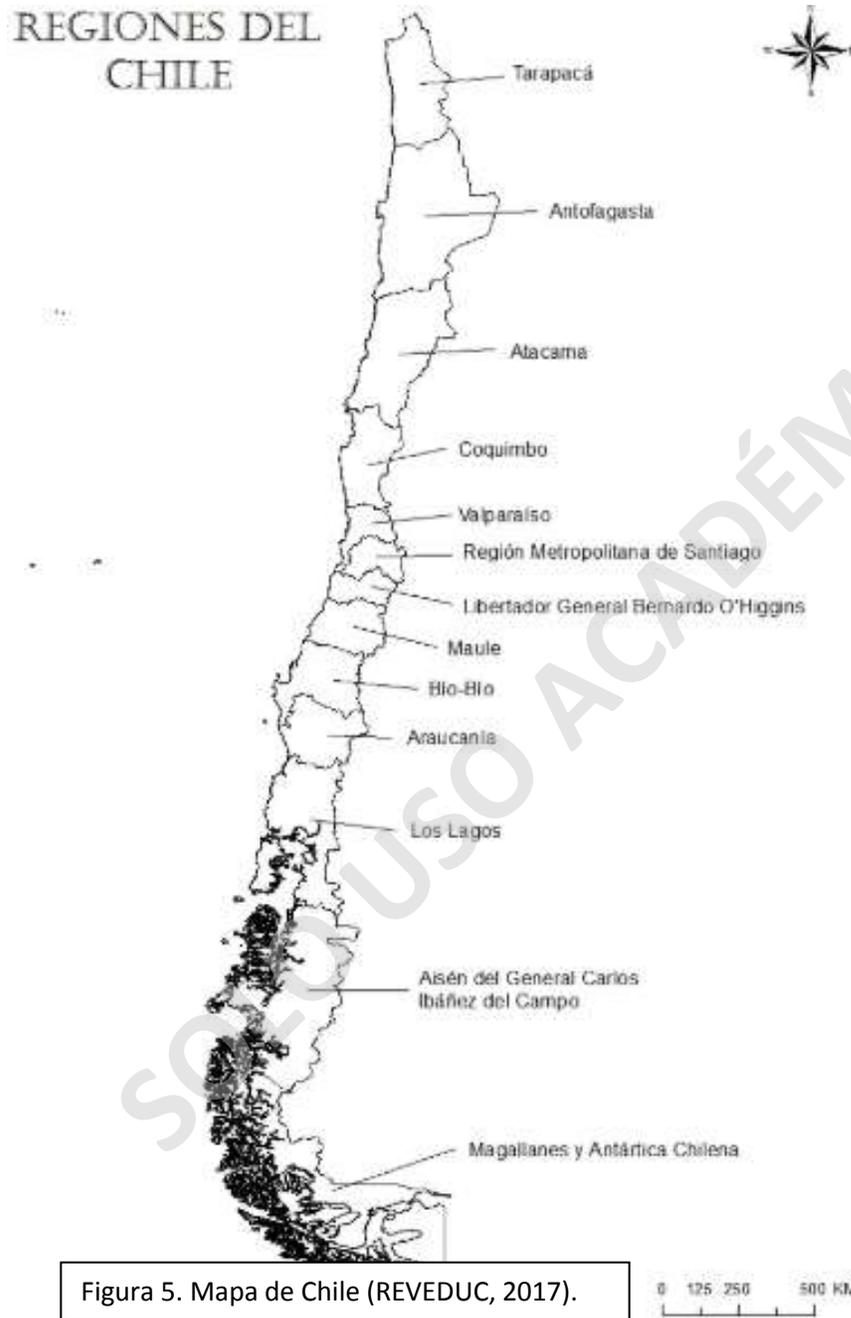


Figura 5. Mapa de Chile (REVEDUC, 2017).

de su cauce por las cenizas, lo que implicó que la ciudad se dividiera en dos, ya que al desbordarse el río atravesó la zona de oriente a poniente, formando un nuevo cause que dejó a Chaitén dividido en dos espacios geográficos: el norte y el sur. Esto destruyó la ciudad de Chaitén, lo cual generó rupturas en las estructuras del trabajo y las estructuras familiares (Ugarte y Salgado, 2014). En primera instancia a la población la trasladaron a refugios de ciudades ubicadas en el sur de Chile como Puerto Montt, Chiloé y

Futaleufú en donde estuvieron aproximadamente 2 meses, luego de esos 2 meses algunas familias retornaron, dentro de las cuales a algunas les administraron viviendas para el retorno y a otras les repararon sus antiguas casas (Ugarte y Salgado, 2014) (Figura 5).

Históricamente, en Chile se ha ocupado la solución de vivienda de emergencia desde el terremoto de Chillán en 1939 (Lawner, 2010), en este país se le conoce coloquialmente como “mediagua” (ONEMI, 2017), que actualmente se entregan por “TECHO” (Figura 6), esta es una construcción de madera que ocupa un área de 3m x 3m (9 m²) (Figura 7) y 6m x 3m (18 m²) (Figura 8), que a pesar de ser concebida y materializada como una solución transitoria, suele ser habitada durante una extensión de tiempo que tiende a lo definitivo, lo cual sería incorrecto (Franulic, 2017). El Ministerio de Obras Públicas (MOP, 2014) define a la vivienda de emergencia como: “El refugio provisorio del núcleo familiar, posterior a una catástrofe o evento que obligue a abandonar su centro de residencia habitual”. En este país existe el concepto de “poblaciones callampas” las cuales no corresponden a lo mismo que las viviendas de emergencia, debido a que las “poblaciones callampas” son asentamientos humanos en lugares eriazos y abandonados, en donde utilizan materiales de desecho para la construcción de estas viviendas (De Ramón, 1990).



Figura 6. Información sobre un Techo para mi país (Techo, 2018).

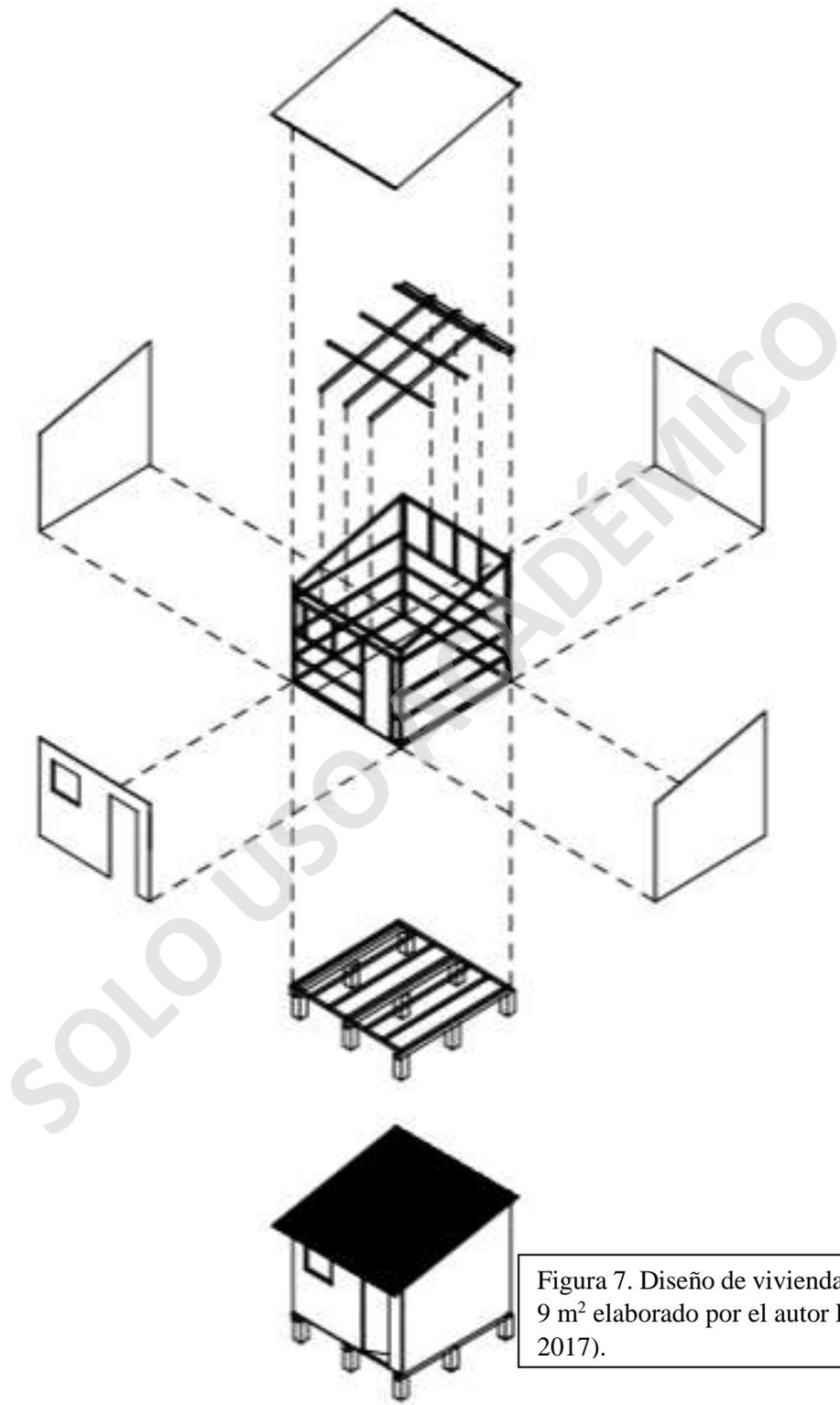


Figura 7. Diseño de vivienda de emergencia de 9 m² elaborado por el autor Franulic (Franulic, 2017).

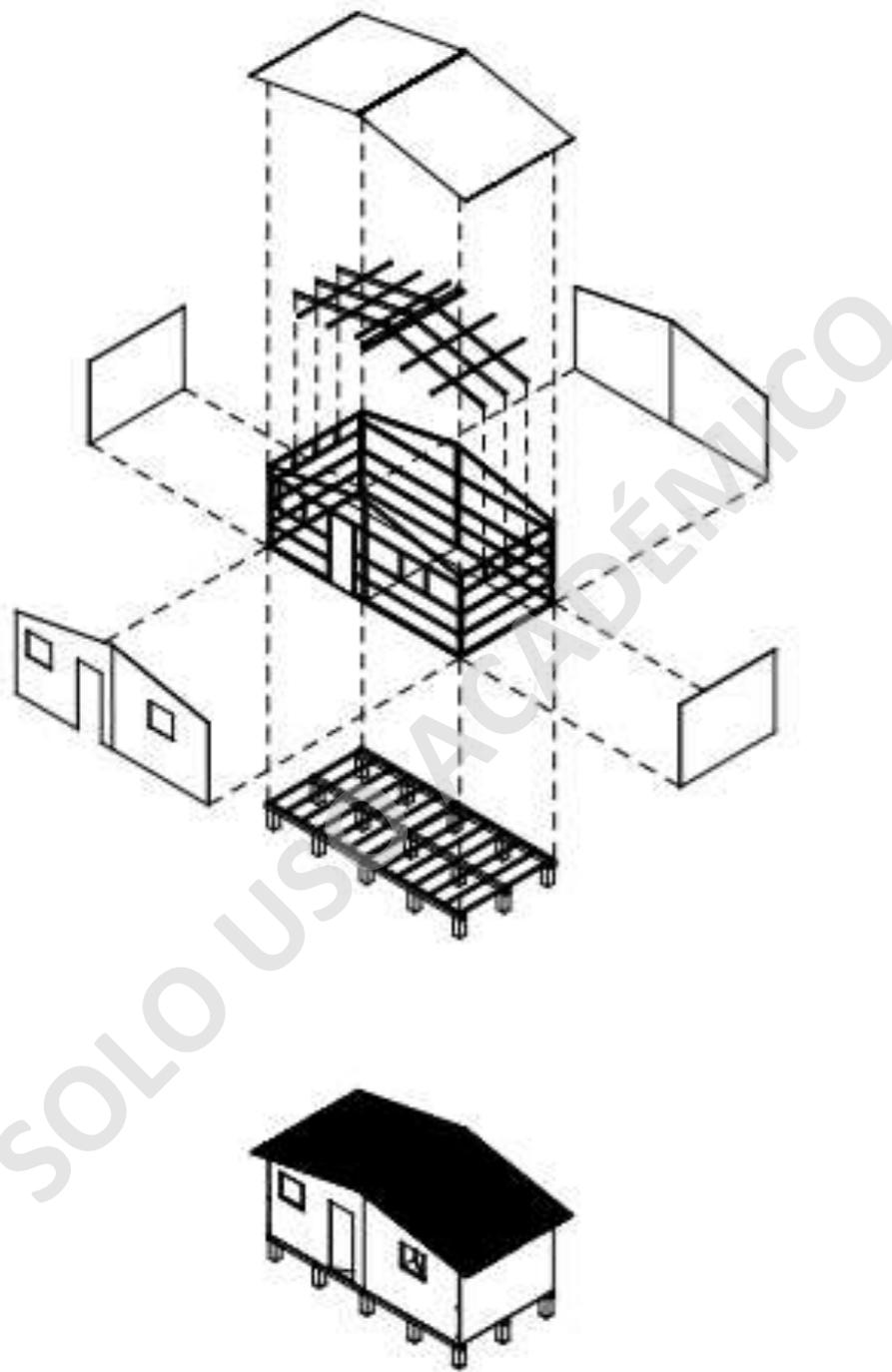


Figura 8. Diseño de vivienda de emergencia de 18m² elaborado por el autor Franulic (Franulic, 2017).

Hace unos 50 años las mediaguas eran de 9 m², de un ambiente, con techo de planchas de zinc, muros revestidos con tablas de pino verde (sin revestimiento interior) e instalada sobre unos pilotes impregnados de madera o radier, era lo que se ofrecía a los damnificados. Estas mismas características se mantuvieron por muchos años. Luego fueron cambiando, a medida que quienes las habitaban también exigían una mejor calidad. Con el paso del tiempo las viviendas de emergencia, o también llamadas viviendas progresivas, han incrementado sus espacios, creciendo a 18 m², luego a 19,5 m², hasta encontrarnos con las actuales de casi 24 m². El camino no ha sido fácil, sobre todo por los costos, pero sí se puede decir que actualmente Chile ha desarrollado viviendas de emergencias de mejor calidad, en comparación con el resto de Latinoamérica, que aún posee algo más similar a las mediaguas (Lignum, 2015).

Durante el gobierno del ex presidente chileno Frei Montalva se definió que la vivienda es un bien de primera necesidad, al cual tiene derecho toda la familia (Sepúlveda, 1998). La primera noción de viviendas de emergencia en el país de Chile data en el año 1947, en donde el gobierno decidió comenzar a construir viviendas de emergencia en la comuna de San Miguel (Región Metropolitana), las cuales no se llegaron a realizar porque el terreno se encontraba con un suelo de carácter muy blando y la municipalidad de San Miguel ya lo tenía destinado para la construcción de áreas verdes (Espinoza, 1987). Fue en el año 1965 en que se creó el Ministerio de Vivienda el cual se encargó de administrar el manejo de los programas habitacionales y se hizo más factible la entrega de viviendas de emergencia (Sepúlveda, 1998). En un país como Chile: Sísmico, lluvioso y con zonas de extrema pobreza, las viviendas de emergencia no son ni tan ni tan escasas, ni tan transitorias. Con campamentos distribuidos a lo largo de Chile, TECHO decidió hacerse cargo del tema en el año 1997 levantando más de 30.000 mediaguas en 10 años e inspirando a muchas otras organizaciones a trabajar para que no haya familia sin hogar (El definido, 2014). Según la evolución del concepto de vivienda en este país, se ha ido considerando como un derecho a lo largo de los años, por lo tanto, el derecho a la vivienda es de carácter universal. En este caso proyectual la vivienda de emergencia, toma un rol

importante dentro del contexto de un país con catástrofes naturales, es una respuesta a una mejora en la habitabilidad de los seres humanos (Franulic, 2017).

Aunque existen muchas investigaciones acerca del tema de las viviendas de emergencia, aún existen algunas fallas al momento de conceder refugios temporales que sean adecuados para la población afectada, los cuales ofrezcan una condición mínima de habitabilidad, dignidad y que contribuyan de manera mas eficiente al arraigo y cimentación de un hábitat que sea transitorio (Franulic, 2017). Una pregunta que se puede plantear con respecto a esto es: ¿Cómo mejorar las viviendas de emergencia?, una pregunta basada en la necesidad de revisar la respuesta que ha tenido la arquitectura de estas construcciones ante la emergencia y la habitabilidad inmediata de los afectados que han perdido sus hogares por diversas causas. Esto es una oportunidad para poder reparar y reevaluar los sistemas de emergencia, la reacción y la solución de habitabilidad, teniendo en cuenta que el propósito de estos procedimientos es el bienestar de las personas perjudicadas en el menor tiempo posible, considerando sus diferentes variables al habitar a lo largo de las regiones de Chile (Franulic, 2017). Desde Junio del año 2014 se empezaron a implementar propuestas de mejoramiento para la vivienda de emergencia a través de un proyecto de ley, que se conoce como: “Establece normas especiales aplicables a las viviendas de emergencia” (Franulic, 2017), en el cual se incluía material para revestir las casas por su interior para favorecer aislación, y también la pintura con el fin de aumentar la durabilidad del material exterior. Además se otorgaron soluciones sanitarias (ONEMI, 2017).

Es evidente que Chile es un país propicio a los desastres naturales, sin embargo, la idea es tomar medidas que promuevan la eficacia y la rapidez de la construcción de estas viviendas de emergencia en el menor tiempo posible y a un bajo costo. La reconstrucción se define como una reparación o reemplazo de una infraestructura dañada. En el caso del desarrollo del proyecto “Establece normas especiales aplicables a las viviendas de emergencia” mencionado anteriormente, se presenta esta problemática no solo como un obstáculo o problema sino como una oportunidad desde el punto de vista constructivo y arquitectónico. Todo esto con el fin de poder mejorar la calidad de vida y

el estándar de las viviendas de emergencias ya existentes, dándole nuevas características espaciales, programáticas, arquitectónicas, constructivas, estructurales, urbanísticas, paisajísticas y sociales (Franulic, 2017).

La autoridad encargada responsable de brindar una respuesta frente a la emergencia en Chile es la Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior y Seguridad Pública (ONEMI), perteneciente al Estado chileno. Esta respuesta corresponde a un refugio de carácter temporal por un tiempo no mayor a tres años, esta temporalidad se acaba al momento de otorgar una vivienda definitiva (Franulic, 2017). El período entre la emergencia y la respuesta de una vivienda permanente para los habitantes perjudicados por desastres naturales debe ser afrontado desde una perspectiva eficaz y pertinente. Desde el punto de vista de la arquitectura, es posible preguntarse si estas soluciones están respondiendo de manera efectiva a las diferentes emergencias que vive este país y de qué manera se están utilizando los recursos climáticos, económicos y materiales con los que cuenta la industria de la construcción en Chile. Además es importante destacar que el apoyo del Estado, la mano de obra y la disciplina de la arquitectura pueden contribuir con la incorporación de estos recursos en el proceso de diseño de la construcción (Franulic, 2017). Así esta nueva solución arquitectónica de la vivienda de emergencia debe considerar en su diseño un estándar adecuado a las necesidades de las personas, además de condiciones estructurales según la zona geográfica donde se emplace y materialidad que sea eficiente desde el punto de vista del transporte, el armado y desarmado, el menor costo posible y una sustentabilidad eficaz que ayuden a solucionar la problemática existente en nuestro país (Franulic, 2017).

Según la autora Garay (2015) sería un factor importante implementar las viviendas de emergencia ojalá en el sitio en que vivió la persona, porque si son desplazadas a un lugar que no es de ellos, con lo poco que tienen o lo poco que les queda, afectaría emocionalmente a la persona de manera negativa. Esta emoción negativa podría afectar de manera negativa la hipótesis de los autores Palero y González (2013), en donde hablan de una vivienda incremental, la cual tiene que impulsar a la persona a generar nuevos desafíos en cuanto a su vivienda y su economía personal.

Por otro lado, el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU) reconoce y da bases para la instalación de viviendas de emergencia, bases que considera con respecto a: El emplazamiento, que estén cercanas a vías de acceso (Con el fin de tener una buena conectividad), deben ubicarse lejanas de las zonas de riesgo, de zonas inundables y de vertederos (Franulic, 2017). Luego de definir estos lineamientos también se deben considerar otros aspectos tales como poseer contenedores para la basura, tener la posibilidad de un espacio para los juegos y esparcimiento, además de vías de evacuación en caso de emergencias (Franulic, 2017). Para una eficaz reconstrucción deben existir respuestas rápidas desde todos los organismos competentes con el fin de lograr un trabajo en equipo considerando aspectos tales como la intervención de los agentes que participan con el fin de hacer planes de acción, una correcta elección del terreno que no debe estar en zona de riesgo, y diversas recomendaciones en cuanto a cómo agrupar las viviendas de emergencia ya sea el distanciamiento entre ellas, la accesibilidad, la seguridad, los estándares arquitectónicos mínimos (Según el clima, el confort, aislación térmica, acústica, iluminación, ventilación natural, protección contra el viento, resistencia al fuego e impermeabilización) (Franulic, 2017). Esto se ve apoyado por el punto de vista del Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDEF) de la Universidad de Chile, que lo que busca tres puntos ideales en una vivienda emergencia con respecto al clima y a las catástrofes que se presentan en este país, estos puntos son (Universidad de Chile, 2014):

1. Asegurar la impermeabilidad al agua y al viento
2. Mejorar las condiciones de aislamiento térmico
3. Proveer una adecuada resistencia al fuego

Pero lo dispuesto por la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción (OGUC) se antepone a lo mencionado anteriormente, lo dispuesto por la OGUC es con respecto a las condiciones mínimas, debido a que esta ordenanza considera que los estándares de la FONDEF exceden el propósito de una vivienda de emergencia y tendrían dos impactos que no serían deseados (Universidad de Chile, 2014):

1. Aumentan los costos de producción a niveles de hacer inviables las soluciones de estas viviendas
2. Los habitantes tenderían a perpetuar la ocupación en las viviendas de emergencia.

Un ejemplo de nuevas innovaciones de viviendas en Chile, fue la utilización de viviendas de emergencia en el terremoto 8.8 del 27F (27 de Febrero de 2010), el cuál fue sucedido por un tsunami que causó una destrucción mucho mayor, y aquí fue donde un individuo de nombre Mathias Klotz propuso un módulo prefabricado (Figura 9) para las víctimas de la ciudad de Cauquenes en el programa “Desafío Levantemos Chile”. Este prototipo contaba con módulos de 18m² los cuales se agrupaban de a dos por planta, llegando a una superficie construida total de 72m². En la primera planta, funcionaba un restaurante con capacidad para 50 personas, en la segunda se encontraba la vivienda con dos dormitorios, cocina, baño completo, lavadero, sala de estar y terraza. Por último, se incorporaba, en una tercera planta, una terraza que podría ser utilizada como expansión del restaurante o como sala de estar al aire libre para los propietarios. El proyecto pretendía recomponer la dinámica económica, incorporando espacios productivos o comerciales en la planta baja de la vivienda. De tal modo se quería reconstruir la trama económica de la calle y se quería impulsar el progreso de las vidas que quedaron marcadas por la tragedia. Al mismo tiempo, el crecimiento vertical procuraba aprovechar al máximo el suelo disponible, recurso particularmente escaso en la accidentada geografía de Chile. La idea era construirlos mediante vía seca, utilizando un sistema “Ballon frame” que se monta sobre bases prefabricadas de hormigón. La estructura en madera de pino radiata, se pretendía revestir con entablonados del mismo material, termopaneles y placas de yeso. Este sistema permitiría una efectiva respuesta al sismo por tener poca masa y buena resistencia a tracción de los elementos y uniones. Para mejorar el rendimiento energético, la buena aislación térmica se complementaría con un aero-generador y un colector solar. En Junio de 2010 se inauguró el primer prototipo en esta ciudad (Palero y González, 2013).

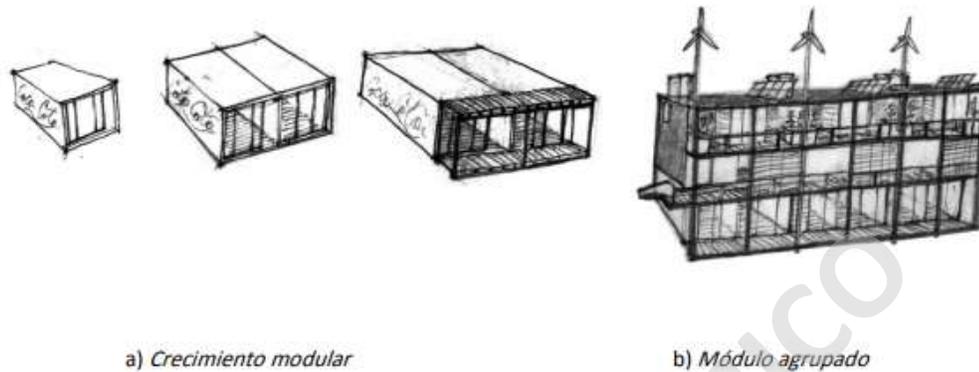


Figura 9. Módulo Prefabricado de Mathias Klotz (Palero y González, 2013).

4.4. Prototipo de viviendas modulares de emergencia.

La idea de que una vivienda sea modular, es que es ampliable, se puede desarmar fácilmente, utiliza tornillos y no clavos. La tecnología de termopanel hace que se calefaccione rápido durante el invierno y que sea fresca durante el verano, por lo tanto, se puede usar en cualquier parte de Chile (Tecnopanel). Los sistemas modulares implican un mayor grado de prefabricación (Staib, 2008), la prefabricación se entiende como la elaboración y ejecución de elementos, ya sea fuera de la obra (En taller o fábricas), o al pie de la misma obra, con el objeto de poder facilitar la construcción (AA.VV., 1966). La definición de un sistema prefabricado considera tres aspectos que son fundamentales:

- Componentes constructivos.
- Ensamblajes o uniones.
- Medidas.

Dentro de los componentes constructivos, existen tres categorías, las cuales se denominarán de acuerdo al tipo de elemento que estructura a la construcción. Estos elementos pueden ser (Figura 10):

- Lineales: Dan forma a los sistemas de marcos. Este da mayores libertades en términos de flexibilidad (De conformación espacial).
- Planos: Dan forma a los sistemas de paneles.
- Volumétricos: Dan forma a los sistemas de módulos espaciales.

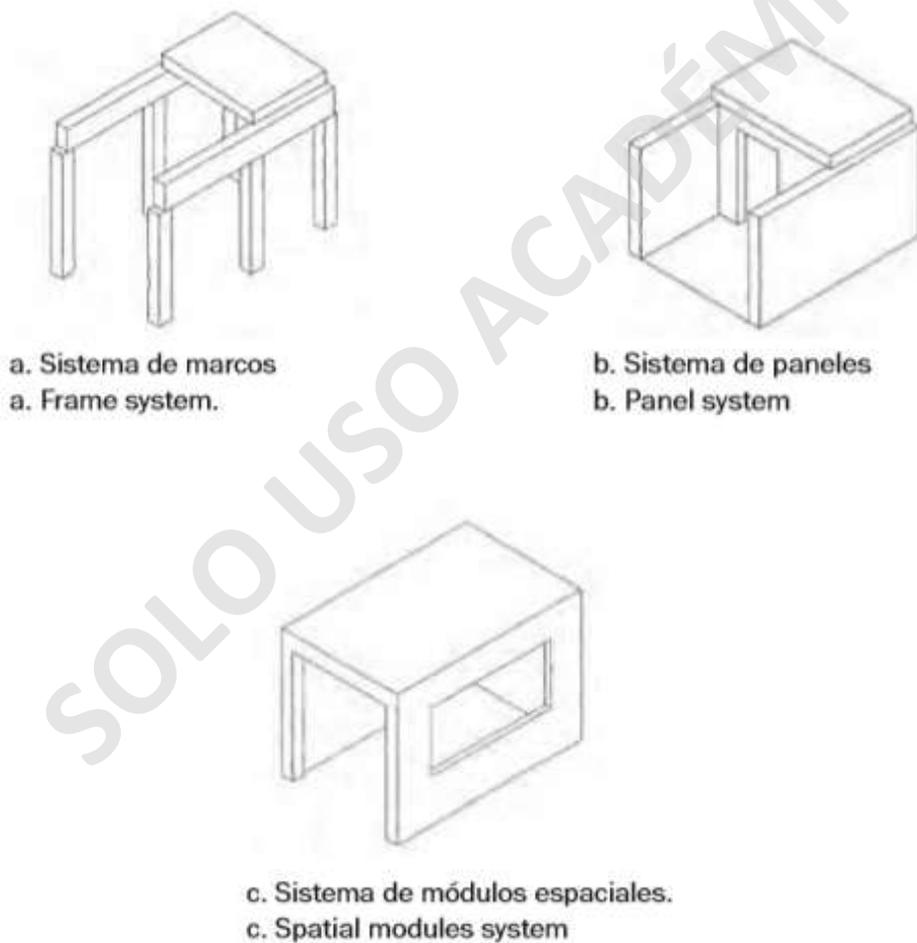


Figura 10. Diagrama de las tres categorías de clasificación de los sistemas constructivos (Saffery y Baixas, 2013).

En Chile, se pueden implementar las viviendas de emergencia por labores gubernamentales y de la de fundaciones. Muchos veces se ha criticado que no tienen filtros para la humedad, que no aíslan térmicamente, que se les pasa la humedad, que son oscuras y que, en definitiva, no son una solución apta para pasar el invierno o climas extremos (El definido, 2014). De todas formas, el gobierno y las fundaciones que buscan solucionar el problema de una vivienda en situaciones de emergencia, han estado pendientes de mejorar el producto que entregan, actualizando las versiones de mediaguas que compran y buscando una solución más digna para las personas. En el año 2014, la Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior y Seguridad Pública (ONEMI) presentó la primera mediagua modular aplicada en Chile, que buscaba convertirse en la nueva vivienda de emergencia. Entre las principales diferencias con las mediaguas estándar, destacaban la incorporación de un baño con ducha dentro de la casa, instalación eléctrica y sanitaria, además de termopaneles aislantes en las paredes, piso y techo. Esta última característica le permitía que a quienes vivieran en sectores fríos se lograra contener mejor la temperatura dentro de la vivienda y quienes habitaban zonas calurosas contarán con un espacio más fresco (El definido, 2014).

La presentación en sociedad de esta nueva mediagua modular fue en Punta Arenas, en donde se levantaron seis unidades piloto para las familias afectadas por los temporales generados en invierno de ese año (Foto 13). También se entregaron algunas en las comunas de Río Negro y Purránque. La casa se armaba en tres días con cuatro cuadrillas y tenía un costo de \$2.300.000, que fueron financiados por la ONEMI. El material utilizado para su construcción eran Paneles Aislantes de Estructura (Structural Insulated Panel), utilizado tanto en muros como suelo y techo, dejando atrás una placa de madera, por doble de este termopanel. El costo de una mediagua estándar variaba entre \$300.000 y los \$650.000, mientras que una casa prefabricada base de 42 m² podría llegar a costar más de los \$4.000.000. Eran 18 m² de superficie, tenía techo a dos aguas (así que técnicamente, ya no son "mediaguas") y tenía mayor altura y volumen de aire que una mediagua tradicional. Este modelo de vivienda de emergencia surgió de las críticas que hicieron las familias afectadas por el terremoto de Iquique y a las víctimas del incendio

en Valparaíso, de las casas que se les entregaron, que eran este proyecto en desarrollo (El definido, 2014).



Foto 13. Vivienda modular de ONEMI levantada en Punta Arenas (El definido, 2014).

4.5. ¿Cómo se podrían hacer viviendas de emergencias sustentables para el medio ambiente?

Las viviendas de emergencia actuales en Chile están hechas para ser habitadas por un periodo mínimo de dos años, y si se cuida y se hace una mantención adecuada de la propiedad, puede extender su durabilidad incluso para toda la vida. Lo único que no está definido legalmente, respecto a las viviendas de emergencia, son las condiciones mínimas de protección. Lo más cercano a ello es lo que señala la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción (OGUC), que vela por la calidad de las viviendas de emergencia (Lignum, 2015).

Los estándares para construir viviendas sustentables están asociados con:

- Salud y bienestar
- Energía
- Agua
- Materiales y residuos
- Impacto ambiental
- Entorno inmediato

La elección de los materiales de construcción es crucial para el diseño y ejecución de las obras, también es esencial ver el impacto de estos materiales en el medio ambiente, la economía local y la salud de las personas. En el área de construcción podemos encontrar los residuos de construcción y demolición (RESCON), los cuales se liberan a nuestro medio ambiente. Si bien la información existente con respecto a estos residuos es limitada, debido a que su registro no se encuentra regulado, el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU) estima que estos residuos corresponden a un tercio del total de los residuos generados en Chile, esto vendría siendo el 34% de este total de residuos generados (Figura 11) (CONAMA, 2010). Gran parte de los RESCON generados en el país de Chile no son registrados, lo cual no nos permite conocer el volumen real de estos residuos ni los lugares de depósito, lo cual incrementa el problema ambiental, económico y social derivado de los residuos (MINVU, 2018). Con respecto a estas cifras estimadas por el MINVU, este ministerio está trabajando en el desarrollo de instrumentos regulatorios y estándares que buscan fomentar la explotación, manufactura y el manejo sustentable de los materiales de construcción, además buscan elaborar instrumentos normativos para la gestión sustentable de los RESCON (MINVU, 2018).



Figura 11. Residuos generados en Chile (MINVU, 2018).

Con respecto a los materiales para realizar una construcción es necesario que estos materiales estén certificados internacionalmente, para poner en valor el ciclo de vida de estos materiales, con el fin de seleccionar aquellos que tengan menores impactos ambientales o sobre la salud de las personas. También es importante elegir materiales de origen local, debido a que así se pueden reducir las emisiones de gases asociadas al transporte de los materiales. Actualmente se ha puesto atención especial en la promoción del uso de materiales con contenido reciclado o la reutilización de materiales (MINVU, 2018).

Uno de los materiales sustentables más usados en viviendas de emergencia es la madera debido a que es uno de los mejores materiales para la construcción de estas, la madera es noble, renovable, antisísmico, duradero, aislante, reciclable, reutilizable, biodegradable y transmite calor. La madera es un material durable, que debe ser preparada para una vivienda de emergencia con tratamientos conocidos e incorporados en la

producción de madera, como el secado de impregnación para su protección frente a agentes patógenos, como hongos y termitas. La madera tiene el beneficio de ser un material cálido con excelentes capacidades de aislación térmica, evitando cambios bruscos de temperatura y buena aislación acústica. Cabe mencionar que, al contrario de lo que se cree popularmente, la madera tiene mayor resistencia al fuego que otros materiales (Lignum, 2015). Es un material que tiene una larga tradición de uso en Chile y que cumple con características como solidez y liviandad, fundamentales para el desarrollo de un sistema prefabricado de rápido montaje con bajas demandas tecnológicas. La elección del material informó el sistema de medidas de la propuesta, determinado en base a los formatos de tableros de madera con propiedades estructurales (en Chile, contrachapado y OSB), comercializados en placas de 1,22 x 2,44 m. Tiene baja demanda tecnológica y alta capacidad de eficiencia en el proceso de fabricación, transporte y montaje (Saffery y Baixas, 2013). En los últimos años y en cierta medida, se empezó a utilizar por parte de la ONEMI, madera en paneles con alma de poliestireno expandido en las viviendas de emergencia (Lignum, 2015).

Actualmente las viviendas de emergencia en Chile tienen un estándar de “vivienda progresiva”. El nuevo modelo mide 23,15 m² e incorpora aislación térmica en muros, piso y techo. La cara interior de paneles prefabricados es de OSB (Foto 14) y el revestimiento exterior es una placa de Smart Panel (Foto 15), que es resistente a la intemperie. Las planchas de zinc se reemplazaron por paneles de “techo listo” (Lignum, 2015).



Foto 14. Vivienda de emergencia con placas de OSB (Lignum, 2015).



Foto 15. Revestimiento exterior con placa Smart Panel (Lignum, 2015).

La propuesta de este trabajo es realizar viviendas de emergencia que sean más sustentables, con respecto a lo constructivo que cuenten con capacidad térmica envolvente (Figura 12), que tenga la menor cantidad de residuos hacia el medio ambiente, superficie de iluminación, ventilación cruzada (Figura 13), que tenga condiciones de seguridad como resistencia estructural, resistencia al fuego, disponibilidad de baño, espacio para la cocina e instalación eléctrica de acuerdo a la norma de la OGUC, que se construya en el menor tiempo posible posterior a un desastre y que sea vivienda unifamiliar, en el sentido de la ubicación que este cercana a servicios básicos y dentro de la misma ciudad donde vive la persona afectada.

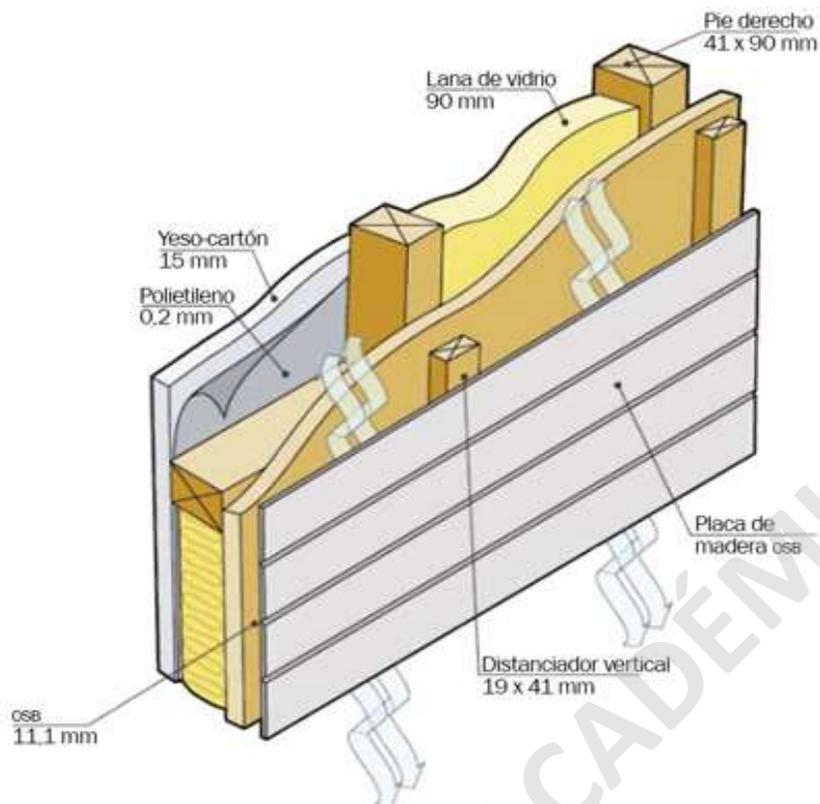


Figura 12. Muro envolvente (Materiales de construcción, 2015).

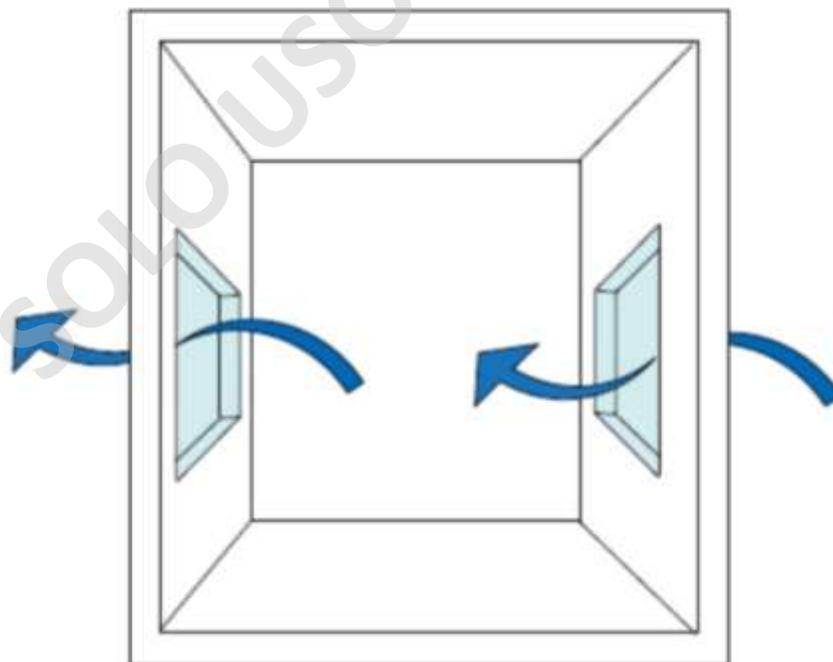


Figura 13. Ventilación cruzada (Bravo y Pérez, 2016).

5. Conclusiones.

- Las viviendas de emergencia son una solución temporal frente a una catástrofe, son provistas e instaladas por parte del Estado y la organización “TECHO”.
- En los tres países donde se estudió la materia y cuyos antecedentes se incluyen en este Proyecto de Título, las viviendas de emergencia constituyen una respuesta distinta a situaciones similares, por ejemplo:
 - En Brasil las viviendas de emergencia se utilizan en situaciones de pobreza, se instauran en las conocidas “favelas”, las cuales corresponden a un lugar con una situación irregular de terreno.
 - En Argentina se utilizan en situaciones como la pobreza y cuando se presenta alguna catástrofe que afecte a la población.
 - En Chile las viviendas de emergencia se construyen como respuesta a una catástrofe que puede ser origen antrópico o de origen natural, a diferencia de las situaciones de pobreza, las que buscan conjurarse con las viviendas sociales.
- Queda en evidencia que no siempre los gobiernos se encuentran preparados para instaurar estas viviendas de emergencia de manera temprana frente a una catástrofe ni para toda la población.

6. Recomendaciones.

- El Estado, representado no sólo por sus instituciones públicas, sino también en el parlamento, debería convenir y establecer estándares mínimos de habitabilidad a cumplir por las viviendas de emergencia, como política de Estado en relación a esta materia.
- Una opción que parece importante explorar y analizar es que estas viviendas de emergencia, en casos muy calificados, funcionen como un núcleo básico, para después ir ampliando y progresando hasta ser una vivienda permanente para la persona, adecuándola a sus comodidades y necesidades respecto a sus recursos o su manera de vivir.
- Por su experiencia casi centenaria, Chile podría convertirse en un importante proveedor de viviendas de emergencia en el mundo, debido a que, a diferencia de Argentina, Brasil y otros países latinoamericanos, sus viviendas de emergencia son de mejor calidad e incorporan avances tecnológicos como el Smart panel, por ejemplo.
- Se puede profundizar en el conocimiento y uso de viviendas modulares, que sean sustentables, de armado rápido y menor impacto en el medioambiente. En este contexto, la madera se constituye en un material cumple, debidamente tratada, con características de solidez, liviandad, resistencia al fuego y resistencia estructural, permitiendo implementar la ventilación cruzada debido a su adecuada ventilación natural.

7. Bibliografía.

- Real Academia Española, 2018. Vivienda. 6 de Marzo 2018, de RAE Sitio web: <http://dle.rae.es/srv/search?m=30&w=vivienda>
- ONEMI, 2017. Información Viviendas de Emergencias. 6 de Marzo 2018, de Ministerio del Interior y Seguridad Pública Sitio web: <http://www.onemi.cl/viviendas-de-emergencia/>
- Gordillo F., 2004. Hábitat transitorio y vivienda para emergencia. Revista de Humanidades Tabula Rasa 2: 145-166.
- Ugarte A. M. y Salgado M., 2014. Sujetos en emergencias: Acciones colectivas de resistencia y enfrentamiento del riesgo ante desastres; el caso de Chaitén, Chile. Revista invi; 80(29): 143-168.
- Davis I., 1980. Arquitectura de emergencia. Editorial Gustavo Gili, Barcelona.
- Franulic M., 2017. Vivienda de Emergencia: Aplicación en la catástrofe de Copiapó 2015 (Memoria de título). Universidad de Chile. Santiago.
- Banco de Tecnologias Sociais, 2014. Construcción de viviendas de emergencias. 25 de Septiembre 2018 de Banco de Tecnologias Sociais. Sitio web: <http://tecnologiasocial.fbb.org.br/tecnologiasocial/banco-de-tecnologias-sociais/pesquisar-tecnologias/detalhar-tecnologia-186.htm>
- La Nación, 2012. Levantaron 184 viviendas de emergencia en menos de 48 horas. 29 de Agosto de 2018 de La Nación. Sitio web: <https://www.lanacion.com.ar/1520209-levantaron-184-viviendas-de-emergencia-en-menos-de-48-horas>
- Palero J. S. y González M. E., 2013. La vivienda ante emergencias. VI Jornadas de Investigación — ISBN 978-987-4415-06-6.
- MOP, 2014. Guía práctica para la vivienda de emergencia. 10 de Octubre 2018, de Ministerio de Obras Públicas. Sitio web: http://www.arquitecturamop.cl/emergencias/Documents/Guia_Pr%C3%A1ctica_Vivienda_%20Emergencia.pdf

- Saffery J. y Baixas J. I., 2013. Emergencia y permanencia un caso de investigación aplicada y prototipo. Lectura/Readings 38-47.
- Infolítica, 2018. La organización TECHO juntó más de \$ 100 mil en su Colecta Anual en La Plata. 14 de Noviembre 2018, de Infolítica. Sitio web:
<http://www.infolitica.com.ar/la-organizacion-techo-recolecto-mas-de-100-mil-en-su-en-su-colecta-anual-en-la-plata/>
- TECHO, 2018. Un techo para mi país. 8 de Noviembre 2018, de TECHO. Sitio web:
<https://www.techo.org/>
- Godoy Cruz, 2016. Se realizó un relevamiento para la construcción de viviendas de emergencia en el Campo Papa. 23 de Agosto 2018, de Municipalidad de Godoy Cruz. Sitio web:
<https://www.godoycruz.gob.ar/sitio2/?p=33307>
- Infobae, 2016. Invento argentino: cómo son las viviendas modulares para caso de emergencia. 30 de Agosto de 2018 de Infobae. Sitio web:
<https://www.infobae.com/tecnologia/2016/07/04/invento-argentino-como-son-las-viviendas-modulares-para-caso-de-emergencia/>
- Revista vivienda de la construcción, 2016. Una “casa” de fácil armado para situaciones de emergencia. 8 de Noviembre 2018, de Revista vivienda de la construcción. Sitio web:
<http://www.revistavivienda.com.ar/destacadas/una-casa-de-facil-armado-para-situaciones-de-emergencia>
- Montero R., 2011. El Brasil de la extrema pobreza. Revista del Centro de Investigación Social de Un Techo para Chile. 107-116.
- Lustosa T. Q. y Petetta D. R., 1998. Aplicación del Abordaje Necesidades Básicas Insatisfechas en Buenos Aires y San Pablo. Documento presentado en el Congreso de la Asociación Argentina de Especialistas en Estudios del Trabajo – ASET, Nov. 1998, Buenos Aires (mimeo).
- Salomon M., 2011. Plano de Dilma para erradicar pobreza tem 16 milhões de brasileiros como alvo. Estadão. 28 de Octubre 2018. Sitio web:

<http://www.estadao.com.br/noticias/nacional,plano-de-dilma-para-erradicar-pobreza-tem-16-milhoes-de-brasileiroscomo-alvo,714457,0.htm?p=3>

- SIPSE, 2016. El 40% de menores de edad en Brasil, sufre pobreza y abusos. 14 de Noviembre 2018, de SIPSE. Sitio web:
<https://sipse.com/mundo/adolescentes-ninos-pobreza-abusos-embarazo-brasil-brasilenios-293654.html>
- CAIXA, 2018. Programa de vivienda. 12 de Octubre 2018, de Obra social la CAIXA. Sitio web: <https://obrasociallacaixa.org/es/pobreza-accion-social/programa-de-vivienda/en-un-vistazo>
- SERNAGEOMIN, 2014. Volcán Hudson. 14 de Noviembre 2018, de Servicio Nacional de Geología y Minería. Sitio web:
<http://www.sernageomin.cl/volcan-hudson/>
- Emol, 2010. El terremoto en impactantes imágenes. 13 de Noviembre 2018, de Diario El Mercurio. Sitio web:
https://www.emol.com/especiales/2010/fotos_AD/terremoto_chile/index.htm
- Emol, 2017. Más 100 casas las afectadas por incendio forestal en Valparaíso. 14 de Noviembre 2018, de Diario El Mercurio. Sitio web:
<https://www.emol.com/fotos/29495/>
- Revista Planeo, 2012. Reconstrucción post terremoto y tsunami 2010 en Chile. 13 de Noviembre 2018, de Revista Planeo. Sitio web:
<http://revistaplano.cl/2012/12/01/reconstruccion-post-terremoto-y-tsunami-2010-en-chile/>
- ONEMI, 2017. 1° Informe Estadístico Semestral de ONEMI 2017. Período de Enero a Junio de 2017. Sistema Estadístico Institucional de ONEMI. Ministerio del Interior y Seguridad Pública, Gobierno de Chile. Santiago. Pp. 25-29.
- REVEDUC, 2017. Mapa de Chile. 2 de Noviembre 2018, de Revista de educación. Sitio web:
<http://www.revistadeeducacion.cl/videos-las-danzas-populares-chile/mapa-chile-regiones-nombres/>

- Lawner M., 2010. “Mediaaguitas” 9 de Septiembre 2018, de Plataforma urbana. Sitio web:
<http://www.plataformaurbana.cl/archive/2010/03/16/%E2%80%9Cmediaguitas%E2%80%9D-la-vision-de-miguel-lawner-y-el-problema-inmediatode-la-reconstruccion/>
- De Ramón A., 1990. La población informal. Poblamiento de la periferia de Santiago de Chile. 1920-1970. Revista EURE; 50 (16). Santiago.
- Lignum, 2015. Viviendas de emergencia: Solución en mejora. 10 de Noviembre 2018, de Lignum. Sitio web :
<http://www.lignum.cl/informes-tecnicos/viviendas-de-emergencia-solucion-en-mejora/#>
- Sepúlveda D., 1998. De tomas de terreno a campamentos: Movimiento social y político de los pobladores sin casa, durante las Décadas del 60 y 70, en la periferia urbana de Santiago de Chile. Boletín invi; 35(13): 103-115.
- Espinoza V., 1987. Para una historia de los pobres de la ciudad. Ediciones sur, colección estudios históricos. Santiago.
- El Definido, 2014. La nueva mediagua: Con baño, instalaciones eléctricas y termopaneles. 1 de Noviembre 2018, de El Definido. Sitio web:
https://www.eldefinido.cl/actualidad/pais/2601/La_nueva_mediagua_Con_bano_instalaciones_electricas_y_termopaneles/
- Garay R. M., 2015. Viviendas de emergencia: Reflexiones a partir de la experiencia del terremoto 27 F. Revista INVI 83(30) 213-221.
- Universidad de Chile, 2014. Vivienda de Emergencia con Altos Estándares de Habitabilidad. 29 de Agosto 2018, de Universidad de Chile. Sitio web:
<http://www.uchile.cl/noticias/101345/vivienda-de-emergencia-con-altos-estandares-de-habilitabilidad>
- Tecnopanel, 2018. Tecnopanel. 2 de Noviembre 2018, de Tecnopanel. Sitio web:
<http://www.tecnopanel.cl/wipanel.php>

- Staib G., 2008. Components and Systems, Modular Construction, Design Structure, New Technologies. Edición Detail, Munchen.
- AA. VV., 1966. “Prefabricación en Chile”. Edición especial Revista Auca 4.
- El Definido, 2014. La nueva mediagua: Con baño, instalaciones eléctricas y termopaneles. 1 de Noviembre 2018, de El Definido. Sitio web:
https://www.eldefinido.cl/actualidad/pais/2601/La_nueva_mediagua_Con_bano_instalaciones_electricas_y_termopaneles/
- CONAMA, 2010. Primer reporte sobre manejo de residuos sólidos en Chile
- MINVU, 2018. Estándares de construcción sustentable para viviendas de Chile. Segunda Edición, Tomo IV Materiales y residuos. Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Gobierno de Chile. Santiago.
- Materiales de construcción, 2015. Madera para muros. 14 de Noviembre, de Materiales de Construcción. Sitio web:
<http://ejemplosmaterialesconstruccion.blogspot.com/2015/06/madera-para-muros.html>
- Bravo D., Pérez Y., 2016. Eficiencia energética en la climatización de edificaciones. Revista Publicando 3(8) 218-238.

8. Anexos.

Índice de fotos.

Foto 1: Vivienda de emergencia informal, construida con escombros (Franulic, 2017).	13
Foto 2: Voluntarios de la organización “TECHO” (Infolítica, 2018).	16
Foto 3: Voluntarios de la organización “TECHO” levantando una vivienda de emergencia en el país de Argentina (Infolítica, 2018).	18
Foto 4: Viviendas modulares para casos de emergencia (BOCSOS) (Revista Vivienda de la Construcción, 2016).	19
Foto 5: Voluntarios de la organización “TECHO” levantando una vivienda de emergencia en Argentina (Infolítica, 2018).	20
Foto 6: Niños que viven en situaciones de extrema pobreza (SIPSE, 2018).	21
Foto 7. Voluntarios de TETO en Brasil levantando una vivienda (Montero, 2011).	23
Foto 8. Aluvión en Copiapó el año 2015 (Franulic, 2017).	25
Foto 9. Volcán Hudson, región de Aysén (SERNAGEOMIN, 2014).	25
Foto 10. Daños del terremoto 27F en Concepción en el año 2010 (Emol, 2010).	26
Foto 11. Incendio de Valparaíso en Enero de 2017 (Emol, 2017).	26
Foto 12. Daños del tsunami del 27F en Talcahuano en el año 2010 (Revista Planeo, 2012).	27
Foto 13. Vivienda modular de ONEMI levantada en Punta Arenas (El definido, 2014).	41
Foto 14. Vivienda de emergencia con placas de OSB (Lignum, 2015).	44
Foto 15. Revestimiento exterior con placa Smart Panel (Lignum, 2015).	45

Índice de Figuras.

Figura 1. Países en los que funciona la organización “TECHO” (Techo, 2018).	16
Figura 2. Distribución de la pobreza extrema por Estado y por región (Montero, 2011).	21
Figura 3. Eventos de origen natural, 1° semestre de los años 2016 y 2017 (ONEMI, 2017).	28
Figura 4. Número de viviendas afectadas según tipo de evento de origen antrópico, 1° semestre de 2017 (ONEMI, 2017).	28
Figura 5. Mapa de Chile (REVEDUC, 2017).	29
Figura 6. Información sobre un Techo para mi país (Techo, 2018).	30
Figura 7. Diseño de vivienda de emergencia de 9 m ² elaborado por el autor Franulic (Franulic, 2017).	31
Figura 8. Diseño de vivienda de emergencia de 18m ² elaborado por el autor Franulic (Franulic, 2017).	32
Figura 9. Módulo Prefabricado de Mathias Klotz (Palero y González, 2013).	38
Figura 10. Diagrama de las tres categorías de clasificación de los sistemas constructivos (Saffery y Baixas, 2013).	39
Figura 11. Residuos generados en Chile (MINVU, 2018).	43
Figura 12. Muro envolvente (Materiales de construcción, 2015).	46
Figura 13. Ventilación cruzada (Bravo y Pérez, 2016).	46