

MEMORIA DE TÍTULO DE ARQUITECTURA

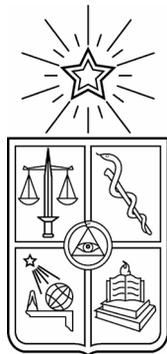
# VIVIENDA DE EMERGENCIA

*CUERPO & ENVOLVENTE*

*APLICACIÓN EN LA CATÁSTROFE DE COPIAPÓ 2015*

---

Autor: **Mijail Alexei Franulic Sippa**  
Profesor Guía: **Rodrigo Chauriye**



Memoria de Título de Arquitectura  
**Vivienda de Emergencia**  
*Cuerpo & Envoltente*  
*Aplicación en la catástrofe de Copiapó 2015*

**Universidad de Chile**  
*Facultad de Arquitectura y Urbanismo*

**Enero 2017**

Autor  
**Mijail Alexei Franulic Sippa**  
*Licenciado en Arquitectura*

Profesor Guía  
**Rodrigo Chauriye**

Académicos Consultados  
**Luis Goldsack Jarpa**  
**Francis Pfenniger Bobsien**

Profesionales Asesores  
**Ariel Labra Olivares**  
*Arquitecto, Jefe de Proyectos Dirección de Arquitectura*  
*MOP Atacama*

**Jaime Torreblanca Basualto**  
*Ingeniero Civil, mención Estructuras y Construcción,*  
*Universidad de Chile, experto en Desastres Naturales*

**Sebastián Troncoso Stocker**  
*Arquitecto, Universidad de Chile,*  
*Comité Asesor Reconstrucción,*  
*Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Gobierno de Chile*

# CONTENIDOS

## CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

1.1	<i>Motivaciones</i>	09
1.2	<i>Planteamiento del problema</i>	13
1.3	<i>Pregunta de Investigación</i>	18
1.4	<i>Objetivos</i>	18

## CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

2.1	<i>Situación geológica de Chile</i>	23
2.2	<i>Vivienda de emergencia en Chile</i>	26
2.3	<i>Chile y la reconstrucción</i>	33
2.4	<i>La arquitectura en comunidad</i>	34

## CAPÍTULO 3: LOCALIZACIÓN

3.1	<i>Contexto histórico y urbano</i>	43
3.2	<i>Desarrollo urbano de Copiapó</i>	44
3.3	<i>Sistema urbano de Copiapó</i>	44

## **CAPÍTULO 4: CRITERIOS DE DISEÑO**

4.1	<i>Propuesta programática</i>	61
4.2	<i>Propuesta conceptual</i>	65
4.3	<i>Propuesta arquitectónica</i>	67
4.4	<i>Propuesta urbana paisajística</i>	72
4.5	<i>Propuesta estructural y constructiva</i>	74
4.6	<i>Propuesta de sustentabilidad integral</i>	76
4.7	<i>Propuesta de gestión económica y social</i>	79
4.8	<i>Propuesta de uso y mantención</i>	87

## **CAPÍTULO 5: EPÍLOGO**

5.1	<i>Reflexiones</i>	103
-----	--------------------	-----

## **CAPÍTULO 6: BIBLIOGRAFÍA**

6.1	<i>Libros   Informes   Memorias</i>	105
6.2	<i>Anexos y Referentes</i>	107

CAPÍTULO 1  
INTRODUCCIÓN

## 1.1 MOTIVACIONES

*“Me sentí desilusionado cuando me convertí en arquitecto, porque generalmente trabajamos para gente privilegiada que tiene dinero y poder, y somos contratados para visualizar su poder y riqueza con arquitectura monumental. Me gusta hacer monumentos, porque los monumentos pueden ser grandes tesoros para las ciudades, pero también veía que mucha gente sufría a causa de los desastres naturales, y el gobierno les entregaba equipamiento de evacuación y vivienda temporal muy pobre...”<sup>(1)</sup>*

---

1. Ban, Shigeru. (2014). Entrevista al Premio Pritzker 2014 Shigeru Ban. ArchDaily.

Mi interés por investigar la arquitectura de emergencia nace posterior a mi experiencia laboral en la práctica profesional, la cual realicé durante un semestre en la oficina de Shigeru Ban Architects en la ciudad de Tokyo en Japón. Esta experiencia es producto de mi previo interés por la cultura y arquitectura japonesa, explorada de igual modo en mi seminario de investigación.

Desde entonces, mi paso por la oficina estuvo fuertemente relacionado a estudiar soluciones efímeras, rápidas y de bajo costo, para viviendas y equipamiento de países afectados por catástrofes naturales. Debido a esto, me pregunté cuál es el rol que debemos tener los futuros arquitectos chilenos frente a la emergencia y las zonas afectadas, ya que han sido acontecimientos reiterados y periódicos a lo largo de nuestra historia y territorio.

Por esta razón, me motivé a participar en los trabajos voluntarios de emergencia FECH 2015, los cuales surgieron como una iniciativa de los estudiantes de distintas facultades de la Universi-

dad de Chile, para ayudar alrededor de un mes a las personas damnificadas por el aluvión en la región de Atacama. Esta catástrofe dejó a cientos de familias sin hogar, además de destruir por completo sus barrios y equipamiento comunal. Esta experiencia generó en mí una real conciencia sobre la magnitud que tienen los desastres naturales tanto en Chile como en el mundo y la vulnerabilidad que provoca en la población afectada.

Asimismo, me parece interesante desarrollar un tema afín con la misión de la Universidad de Chile, la cual es responsable de mi formación tanto académica como profesional y ha estado principalmente focalizada en las temáticas de interés público y nacional.

Finalmente, estoy muy conforme con la decisión del tema, ya que es un problema complejo y apasionante, al cual no se le ha entregado la importancia necesaria desde la disciplina de la arquitectura en Chile. Además, es un tópico que me ha permitido profundizar lo aprendido durante mi paso por el ámbito académico, mi práctica profesional, el voluntariado FECH y mi rol como futuro arquitecto.

*“Mi objetivo de diseño no es cuando se haya contruido. Mi meta era cuando el edificio fuera demolido, porque cada país construye muchos pabellones pero después de medio año, creamos muchos residuos industriales, así que mi edificio tiene que ser reutilizable o reciclable.”<sup>(2)</sup>*

---

2. Ban, Shigeru. (2013). Refugios de emergencia hechos de papel. TEDxTokyo.

*Figura 1. Tadakoro, Makoto. (2015). Celebración y despedida para los practicantes en la oficina de Shigeru Ban Architects. Tokyo, Japón.*



*Figura 2. Moya, Fernanda Paz. (2015). Primer día de voluntarios FECH junto a propietaria de una vivienda destruida en la ciudad de Copiapó, Chile.*





*Figura 3. Autor. (2015). Calles inundadas y ocupadas por mobiliario y desechos provenientes de las viviendas destruidas en Paiote, Copiapó, Chile.*



*Figura 4. Autor. (2015). Interior de una vivienda destruida por el aluvión. Copiapó, Chile.*

## 1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

*“El crecimiento poblacional y los procesos de urbanización, las tendencias en la ocupación del territorio, el creciente empobrecimiento de importantes segmentos de la población, la utilización de inadecuados sistemas tecnológicos en la construcción de viviendas y en la dotación de la infraestructura básica, e inadecuados sistemas organizacionales, entre otros, han hecho aumentar continuamente la vulnerabilidad de la población frente a una amplia diversidad de eventos físicos-naturales.”<sup>(3)</sup>*

---

3. La Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina. (1993). *Agenda de Investigaciones y Constitución Orgánica.*

Chile se ha caracterizado históricamente 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, los cuales generalmente se localizan en zonas de riesgo y poseen una alta precariedad en la construcción de sus viviendas.

Aunque existen numerosas investigaciones acerca del tema, aún existen falencias 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 eficiente al arraigo y cimentación de un hábitat en su contexto transitorio.

Según el nuevo proyecto de ley “Establece normas especiales aplicables a las viviendas de emergencia” defini-

do en junio de 2014, El Estado chileno por medio de la Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior y Seguridad Pública (ONEMI) son los responsables de brindar una respuesta frente a la emergencia, la cual radica en un refugio de carácter temporal por un tiempo no mayor a tres años, hasta el momento de otorgar una vivienda definitiva.

Esto genera la pregunta sobre la necesidad de revisar la respuesta que ha tenido la arquitectura ante la emergencia y la habitabilidad inmediata de los afectados que han perdido sus hogares. Esto es una oportunidad para repasar y evaluar los sistemas de emergencia, la reacción y la solución de habitabilidad, teniendo en cuenta que el propósito de estos procedimientos es el bienestar de los habitantes perjudicados en el menor tiempo posible, considerando sus diferentes variables del habitar a lo largo de Chile.

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. Des-

*“Cuando se produce un desastre o hay inminencia de éste, se presenta una situación caracterizada por la alteración o la interrupción intensa y grave de las condiciones normales de funcionamiento de una comunidad; esa situación requiere una reacción inmediata y exige la atención de las instituciones públicas y privadas, de los medios de comunicación y de la comunidad en general. Esta fase se conoce con el nombre de emergencia.”<sup>(4)</sup>*

---

4. Gordillo, F. (2006). *Hábitat transitorio y vivienda para emergencias por desastres en Colombia: Lineamientos y percepciones.*

*Figura 5. Autor. (2015). Viviendas de emergencia informales construidas con escombros, debido a la espera de ayuda en el lugar en Paiote. Copiapó, Chile.*



*Figura 6. Autor. (2015). Camas y autos expulsados al exterior, debido a la fuerza del aluvión al interior de las viviendas. Copiapó, Chile.*





Figura 7. Autor. (2015). Intersección inundada y llena de escombros provenientes de las viviendas destruidas. Copiapó, Chile.



Figura 8. Autor. (2015). Nivel de barro desde 40 a 60 centímetros endurecido al exterior de las viviendas dañificadas. Copiapó, Chile.

de la arquitectura es posible preguntarse si estas soluciones están respondiendo de manera efectiva a las diferentes emergencias que vive el 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, 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.

*Las catástrofes afectan en mayor medida a los sectores más pobres de la sociedad, debido a su condición de vulnerabilidad, referido a la ubicación en zonas de riesgo de los asentamientos pobres y a la precariedad de las viviendas. Especialistas estiman que en un 90%, las víctimas de los desastres viven en países en desarrollo, en zonas de riesgos.”<sup>(5)</sup>*

---

5. Tapia, R. (2003). *Vivienda y Emergencia ante desastres naturales producidos por Sismos. Sismo de 1997 en la comuna de Punitaqui, Chile.*

Esta memoria de título pretende dirigir los lineamientos de diseño y construcción de una vivienda de emergencia frente a los desastres socio-naturales, con el fin de obtener una solución arquitectónica, la cual contemple los requisitos fundamentales para su habitabilidad y la relación como conjunto en los espacios comunes. Además, proponer nuevos conocimientos a los presentes modelos y problemas asociados, planteando temas desde el carácter constructivo y diseño de la vivienda, como son el tiempo de acción frente a una catástrofe, la participación de la población afectada y la adaptación de la misma vivienda a la geografía y variación climática del lugar.

### 1.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cómo afrontar un diseño de vivienda de emergencia que entregue una solución a las aristas más deficientes en contextos de vulnerabilidad socio-natural desde los tres actores fundamentales (la arquitectura, el Estado y la población afectada)?

### 1.4 OBJETIVOS

#### Objetivo general

Reconocer las variables que producen la conformación de la actual vivienda de emergencia, para establecer un diseño desde la arquitectura, el cual contemple las condiciones climáticas y geográficas locales de los damnificados ante situaciones de vulnerabilidad socio-natural.

#### Objetivos específicos

**Actores involucrados (gestión, diseño, construcción)**

Explorar los actores que inciden directamente en una situación de emergencia. Quiénes son los encargados en la gestión de las viviendas y su posterior diseño.

*“Es un proceso específico de cada contexto o entorno en que el riesgo existe o puede existir. Además, es un proceso que debe ser asumido por todos los sectores de la sociedad y no como suele interpretarse, únicamente por el gobierno o el Estado como garante de la seguridad de la población.*

*Aunque por supuesto el Gobierno y el Estado tienen una primera responsabilidad en el impulso y puesta en práctica de los modelos de gestión que aseguren el beneficio social.”<sup>(6)</sup>*

---

6. Lavell, Allan. (1996). *Sobre la gestión del riesgo: Apuntes hacia una definición.*

*Figura 9. Autor. (2015). Camionetas con palets de madera en dirección al sector de Paopite, Copiapó, Chile.*



*Figura 10. Autor. (2015). Trabajando al interior de vivienda afectada por la inundación de barro. Copiapó, Chile.*





Figura 11. Autor. (2015). Voluntarios FECH en la camioneta prestada por la Universidad de Atacama dirección a las zonas de catástrofe por inundación. Copiapó, Chile.



Figura 12. Autor. (2015). Fachada principal de una vivienda con inundación parcial. Copiapó, Chile.

### ***Tiempos de reacción (capacitación, materialidad, participación)***

*“Respecto al diseño participativo, se consideró que era una contribución importante para el bienestar físico, síquico y social de las personas y para su adecuada implicación con la vivienda y el barrio, generada por su relación estrecha en el proceso de diseño, ejecución y uso de los espacios. Sólo la articulación entre la propuesta técnica y la decisión del usuario, permite obtener una respuesta adecuada. La participación activa del usuario facilita el ajuste entre las necesidades y posibilidades, reforzando la identificación con el hábitat.”<sup>(7)</sup>*

---

7. Zapata, I. (2003). Programa de Reconstrucción en la Comuna de Punitaqui, Localidad de El Toro.

Considerar cómo incide el factor de la velocidad y los largos tiempos de espera en la construcción de viviendas de emergencia para la población afectada en la actualidad. Analizar el componente de la participación ciudadana en la construcción de sus propias viviendas y cómo los materiales empleados y la fácil capacitación para la utilización de estos es un factor determinante en una respuesta más rápida y eficiente.

### ***Sustentabilidad geográfica y climática (variabilidad, sustentabilidad, reutilización)***

Establecer lineamientos y criterios de diseño para una mejor solución de vivienda de emergencia, la cual contemple la comprensión del habitar del espacio intermedio y exterior en las diferentes zonas geográficas y climáticas de Chile. Además, entender el ciclo de la reutilización de sus materiales.

CAPÍTULO 2

# MARCO TEÓRICO

## 2.1 SITUACIÓN GEOLÓGICA DE CHILE

*“La destrucción total de una vivienda borrando toda huella, vestigio y posesión del territorio habitable, provoca los mayores trastornos psicológicos de sus víctimas, además de retrasar el proceso de reconstrucción, provoca mayores dificultades en la restitución de las redes sociales tan necesarias post emergencia.”*

*La vivienda no es solo un bien en sí mismo sino todo lo que ella significa y sustenta: la estructura social, el sustento territorial como base de desarrollo económico y por último la identidad de pertenencia.”*

---

8. Dowling, Fernando., Toro Rodrigo. (2012). *Tipologías de vivienda colectiva en Valparaíso.*

Chile es un país tricontinental y está situado junto a Perú por el norte, Bolivia hacia el este superior, Argentina hacia el este entre las montañas de los Andes y el Océano Pacífico hacia el oeste. Esto se refleja en una superficie de 756 776 km<sup>2</sup>, que incrementa a 1.250.000 km<sup>2</sup> si es considerado el dominio antártico.

El área y la superficie de la región establecen una estructura físico-geológica, lo que da el entorno desfavorable en cuanto a desastres naturales. El territorio presenta vulnerabilidad sísmica y volcánica, ya que está situado en el Anillo de Fuego, el cual cruza la Cordillera de los Andes. Del mismo modo, Chile sufre de amenazas por tsunamis, debido a su extensa costa a lo largo de todo el país. Además, la región se sitúa en un rango entre montañas, que con el peligro sísmico lleva consigo posibles inundaciones.

Esta condición única, combinada con la vulnerabilidad de los individuos que viven en zonas en riesgo dentro de la re-

gión, crea una expansión de las situaciones de riesgo potenciales a los desastres normales.

### ***Historia sísmica en Chile***

Los temblores de nuestra nación comienzan por la actividad de subducción, particularmente en la medida de lo posible entre la Placa Oceánica de Nazca y la Placa Continental Sudamericana. Además, hacia el sur de la placa sudamericana se mueve hacia la expansión más al sur del Océano Pacífico o Placa Antártica. En este sentido, las principales razones por las que Chile ha contemplado a lo largo de su historia los temblores sísmicos más desfavorables a nivel mundial, provienen de estas regiones de subducción de placas. El año 1960 en el sur de Chile sucedió una de los catástrofes sísmicos con mayor impacto en la historia.

### ***Peligro de tsunami***

Los impactos físicos que emergen de la acción sísmica que ocurre en el Océano Pacífico se denominan ondas o maremotos, que están conectados a la región

*El impacto de los desastres en las actividades humanas ha sido un tema tratado en los últimos años en un amplio número de publicaciones desarrolladas por diversas disciplinas que han conceptualizado sus componentes en forma diferente, aunque en la mayoría de los casos de una manera similar. La UNDRIO en conjunto con la UNESCO promovió una reunión de expertos con el fin de proponer una unificación de definiciones que ha sido ampliamente aceptada en los últimos años (UNDRIO 1979). Entre otros conceptos, el reporte de dicha reunión “Desastres Naturales y Análisis de Vulnerabilidad”.<sup>(9)</sup>*

---

9. Cardona, Omar. (1993). *La Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina. Los desastres no son naturales.*

*“En términos generales, el manejo de los desastres en los países industrializados continúa siendo un problema fundamentalmente logístico: rapidez de la respuesta y eficiente localización de elementos apropiados de socorro en los lugares y momentos necesarios. En el Tercer Mundo, en cambio, si bien la logística constituye un factor esencial para la atención de las emergencias, el problema es mucho más de fondo. Durante los desastres se evidencian y agudizan las amenazas contra la vida, los bienes y las oportunidades de los miembros de las comunidades afectadas, pero de manera activa o potencial, esas amenazas están siempre presentes en el medio.”<sup>(10)</sup>*

---

10. Wilches Chau, G. (1993). *La Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina. Los desastres no son naturales.*

de ruptura del terremoto, que debe ser superior a 7.5 grados Richter. En Chile, más de 30 temblores sísmicos han superado estas cifras, creando condiciones favorables para tsunamis, promoviendo cerca de 35 catástrofes cercanos a sus costas.

### ***Amenaza volcánica***

Otra de los fenómenos que influyen en el territorio chileno es la acción volcánica. La presencia de este tipo de estructuras en Chile, así como por su disposición morfológica y por su superficie, se define entre las zonas tectónicas más activas del planeta.

### ***Amenazas hidrometeorológicas***

Dentro del dominio chileno, la considerable expansión del relieve marítimo constituye y define los contrastes climáticos. La conexión de todas estas cualidades físicas regionales, por ejemplo, la circulación y el poder de la precipitación y la geomorfología, condicionan a la superficie a peligros de un carácter hidrometeorológico. Estos fenómenos pueden mostrar las consecuencias para

el territorio chileno, por ejemplo, ríos que derivan en inundaciones, aluviones y avalanchas. También puede haber estaciones del año en que se produce la precipitación y, posteriormente, el desarrollo de los períodos secos e incendios forestales.

Obtenido de la reunión del 12 de mayo de 2014 entre el Subsecretario de Interior Sr. Mario Osses y el Director Nacional de Arquitectura de la fecha Ricardo Faúndez, estableció los temas a ser enfrentados por la Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI) Y El Ministerio de Interior y Seguridad Pública en caso de desastre, esto a la luz de la participación en las últimas ocasiones: Terremoto zona norte del 01 abril 2014 e incendio el 12 de abril de 2014 en Valparaíso, lo que provocó alrededor de 3.000 personas sin hogar solo en este último caso.

## 2.2 VIVIENDA DE EMERGENCIA EN CHILE

En primera instancia la vivienda de emergencia es concebida como "...el refugio provisorio del núcleo familiar, posterior a una catástrofe o evento que

*“La prevención de desastres se fundamenta en las políticas públicas, que deben ser compartidas por toda la sociedad. Entre las distintas alternativas e instrumentos de política ocupan un lugar principal los planes de ordenamiento territorial por su enfoque preventivo. La implementación de estas políticas, además, requiere la adecuación de los marcos institucionales predominantes en la región, que se caracterizan por su enfoque reactivo.”<sup>(11)</sup>*

---

11. Vargas, Jorge. (2002). Políticas públicas para la reducción de la vulnerabilidad frente a los desastres naturales y socio-naturales.

obligue a abandonar su centro de residencia habitual...” (MOP, 2014).

Según la evolución conceptual de la vivienda en nuestro país se ha considerado como un derecho. Por lo tanto el derecho a la vivienda es de carácter universal. En este caso proyectual la vivienda de emergencia, que toma un rol importante dentro del contexto de un país con catástrofes naturales, es una respuesta a una mejora en la habitabilidad del ser humano.

*“...¿cómo contribuimos a generar una solución de Vivienda de Emergencia con mejores estándares en diseño, fabricación, materialidad y distribución y, por consiguiente, una mejora en la calidad de vida de quienes se ven afectados por desastres naturales y/o emergencias?”<sup>(12)</sup>*

---

12. Colli, Álvaro. (2016). *Presentación de la Organización Nacional de Emergencias.*

Después del terremoto en la Región de Arica y Parinacota y de la Región de Tarapacá “...las viviendas tradicionales de emergencia no han soportado las inclemencias del tiempo en estos meses de otoño-invierno, agravando la situación de vulnerabilidad de las familias que ya se encuentran previamente en una situación crítica...” (MOP, 2014).

En consecuencia, la problemática en Chile es no haber planteado una solución acorde a las necesidades de los habitantes en situaciones de catástrofes naturales, considerando todos los elementos y aspectos arquitectónicos rela-

cionados con el habitar humano.

Es por esto, que se deben considerar también los factores climáticos y geográficos locales, con el fin de dar una respuesta óptima acorde a cada tipología según la zona de nuestro país donde se emplacen las futuras vivienda de emergencia.

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.

Por otro lado, el Ministerio de Vivienda y Urbanismo reconoce y da bases para la instalación de viviendas de emergencia, las cuales considera, con respecto al emplazamiento, que estén cercanas a vías de acceso, con el fin de tener una buena conectividad. Deben ubicarse lejanas de

*“En suma, los bagajes teóricos e instrumentales existentes y las áreas de indagación científica que prevalecen o que caracterizan las ciencias sociales, son la base de la concreción de una ciencia social de los desastres en América Latina; y, de la paulatina incorporación de los desastres dentro de los temas de interés comunes de la sociología, economía, desarrollo urbano y regional, geografía humana, psicología, antropología, derecho y ciencias administrativas.”<sup>(13)</sup>*

---

13. Lavell, A. (1993). *La Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina. Los desastres no son naturales.*

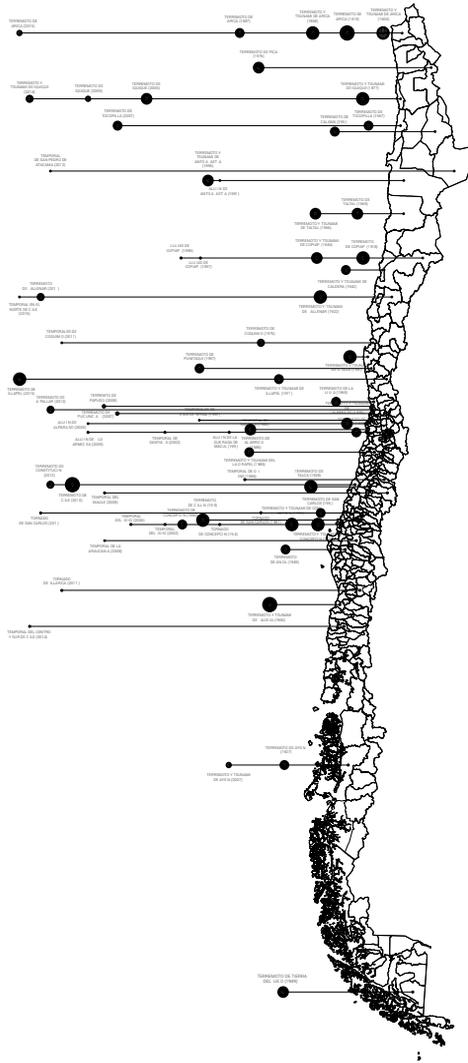


Figura 13. Elaboración propia en base a datos de EMDAT 'The International Disaster Database'. (2016). Localización de los desastres naturales a lo largo del territorio chileno.

Year	Disaster type	Total deaths	Injured	Homeless	Total affected	Total damage
1906	Earthquake	20000				100000
1922	Earthquake	1100				
1928	Earthquake	220				
1939	Earthquake	30000	58500		58500	920000
1942	Earthquake	5	16		16	28000
1943	Earthquake	12	35		35	100000
1946	Earthquake					
1948	Volcanic activity	100				
1949	Earthquake	41	173		173	44200
1953	Earthquake	15	55		55	507310
1958	Earthquake		35		35	10100
1960	Earthquake	6570	3000		2003000	550000
1963	Earthquake	280	460		460	235000
1964	Volcanic activity	4			2000	
1965	Earthquake	400	350		20350	125000
1965	Flood	600		25000	375000	10000
1965	Landslide	26				
1965	Storm	58				
1966	Earthquake	4	6		3006	400
1968	Drought				120000	55000
1968	Storm					
1971	Earthquake	85	451		2348973	236400
1971	Storm				90000	2500
1974	Flood	32			40000	10000
1977	Storm	15		16800	16800	6800
1978	Flood	4			6000	
1979	Landslide	30				
1982	Flood				8000	
1983	Earthquake	4	24		1524	
1984	Storm	127	115	119994	323173	
1985	Earthquake	180	2483	500000	1482275	1500000
1986	Flood	23			54118	17200
1986	Storm	16	16		30806	
1987	Earthquake	5	112	5000	5112	1000
1987	Flood	127		81000	197364	177000
1987	Landslide	32	30		30	
1988	Volcanic activity				2000	
1989	Flood	21				
1990	Flood				2500	
1991	Drought					200000
1991	Epidemic	1			40	
1991	Landslide	141	140	17671	82811	6000
1991	Volcanic activity			1200	63200	15000
1992	Storm			38000	38000	
1992	Wildfire					120000

1993 Volcanic activity	6			350	
1993 Wildfire					
1995 Earthquake	3	58	575	1833	1660
1995 Extreme temperature	2			10000	10000
1995 Flood	28				
1997 Earthquake	8	98	13000	53098	48000
1997 Flood	22		11000	76800	182400
1997 Storm	4			2250	
1997 Wildfire	10			300	
1999 Wildfire			1000	1000	280000
2000 Extreme temperature					10000
2000 Flood	16		10401	181667	30000
2001 Flood	4		314	12559	8900
2001 Storm	2		400	2400	
2002 Extreme temperature				25000	
2002 Flood	19			230642	200000
2002 Wildfire					80000
2003 Wildfire			285	285	
2004 Extreme temperature					
2004 Flood	3			9000	
2005 Earthquake	11	182		27645	5000
2005 Flood	5		548	1348	
2005 Storm	45			112	
2006 Flood	18			95862	
2007 Earthquake	12	155		25155	100000
2007 Extreme temperature	6				
2008 Flood	9		23000	144755	23000
2008 Volcanic activity				8000	
2010 Earthquake	562	10334	800000	2671556	30000000
2010 Extreme temperature				150	
2011 Extreme temperature				50950	
2011 Volcanic activity				3500	
2011 Wildfire	1		1082	1482	200000
2012 Earthquake	1	14		24297	100000
2012 Flood				4300	3100
2012 Wildfire	7				200000
2013 Extreme temperature					1000000
2014 Earthquake	6			513387	100000
2014 Flood			1638	12555	
2014 Wildfire	12	500		11000	34000
2015 Earthquake	19	15		681499	800000
2015 Flood	178	16	29741	193997	1500000
2015 Storm	6	4		938	
2015 Volcanic activity				7600	600000
2015 Wildfire	1	32		32	
2016 Flood	12				

Figura 14. EMDAT 'The International Disaster Database'. (2016). Listado de desastres naturales en Chile con sus respectivas pérdidas humanas y materiales a través del tiempo.

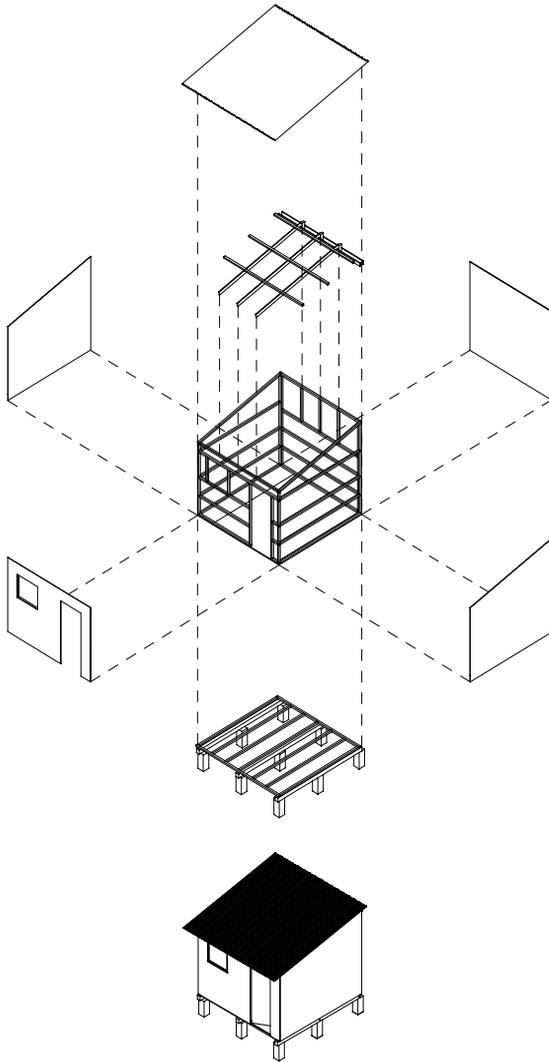


Figura 15. Elaboración propia. (2016). Axonométrica explotada del modelo de vivienda chilena de 9m<sup>2</sup>.

las zonas de riesgo, de zonas inundables y de vertederos.

Luego de definir estos lineamientos también se deben considerar otros aspectos tales como poseer contenedores de basura, tener la posibilidad de un espacio para el juegos y esparcimiento, además de vías de evacuación.

*“Las pérdidas indirectas generalmente pueden subdividirse en efectos sociales tales como la interrupción del transporte, de los servicios públicos, de los medios de información y la desfavorable imagen que puede tomar una región con respecto a otras; y en efectos económicos que representan la alteración del comercio y la industria como consecuencia de la baja en la producción, la desmotivación de la inversión y la generación de gastos de rehabilitación y reconstrucción.”<sup>(14)</sup>*

14. Vargas, Jorge. (2002). Políticas públicas para la reducción de la vulnerabilidad frente a los desastres naturales y socio-naturales.

### 2.3 CHILE Y LA RECONSTRUCCIÓN

Es evidente que Chile es un país propicio para los desastres naturales, sin embargo la idea es tomar medidas que promuevan la eficacia y la rapidez en el menor tiempo posible y a un bajo costo. Ahora bien, la reconstrucción será definida como una reparación o reemplazo de una infraestructura dañada. En el caso del desarrollo de este proyecto de la Vivienda de Emergencia, se presenta esta problemática no solo como un problema sino como una oportunidad desde el punto de vista arquitectónico. Todo esto con el fin de mejorar la calidad de vida y el estándar de la vivienda de emergencia existente, dándole nuevas características espaciales, programáticas, arquitectónicas, constructivas,

estructurales, urbanísticas, paisajísticas y sociales.

Así, 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, la 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).

## 2.4 LA ARQUITECTURA EN COMUNIDAD

Considerando la cita anteriormente expuesta, en este proyecto no sólo existe una solución a la Vivienda de Emergencia sino que también una propuesta urbana y colectiva con un orden en el

*“Sus orígenes trascienden el período inmediato de su concreción, remontándose al proceso histórico de desarrollo o subdesarrollo de zonas, regiones o países; y, su proyección temporal también rebasa los momentos del impacto inmediato y de restauración de las condiciones básicas de existencia humana, para comprender un mediano y largo plazo en que el impacto de una crisis coyuntural (desastre) alterará notablemente el desarrollo futuro de las comunidades o agrupaciones humanas afectadas.”<sup>(15)</sup>*

---

15. Lavell, A. (1993). *La Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina. Los desastres no son naturales.*

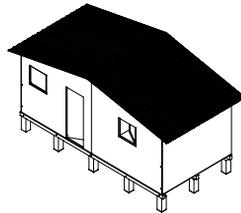
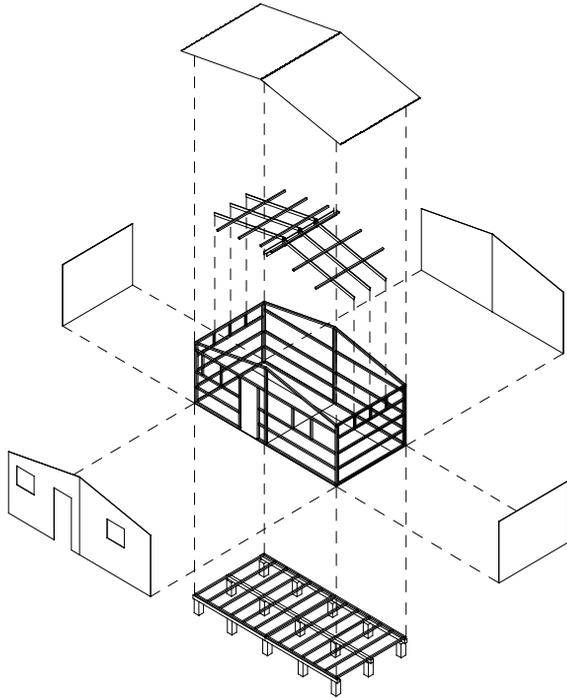


Figura 16.  
Elaboración propia. (2016).  
Axonométrica explotada del  
modelo de mediana chilena  
de 18m<sup>2</sup>.

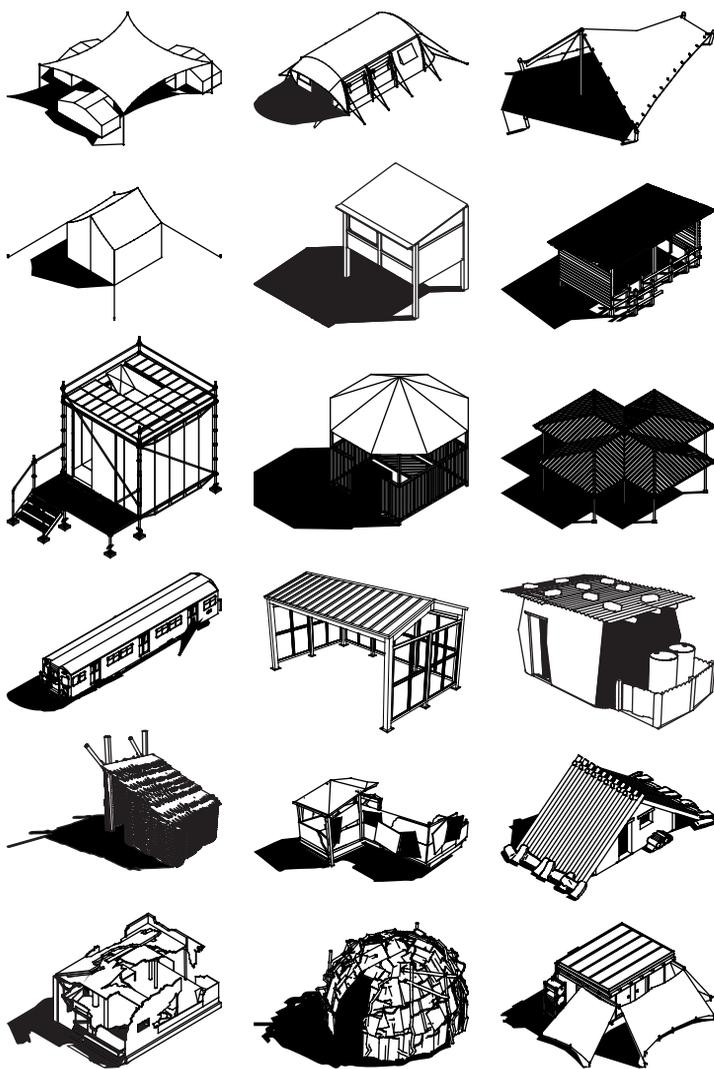


Figura 17. Elaboración propia en base a información fotográfica de Fundación Vivienda y TECHO. (2016). Diferentes modelos de refugios informales y/o autoconstruidos usados por la población afectada posterior a las catástrofes naturales.

terreno establecido, considerando todas las variables ambientales y elementos arquitectónicos que conlleven a que cada familia interactúe en los futuros espacios comunes o intermedios que se generaran en el proyecto.

Es por esto que se generará una idea de barrio dentro de las viviendas de emergencia proyectadas considerando que: “... el barrio es una unidad morfológica y estructural que se caracteriza por cierto paisaje urbano, por cierto contenido social y por una función” (Rossi, 1966).

En conclusión existe una falta de solución satisfactoria de vivienda ante una catástrofe, es necesario mejorar el entendimiento sobre el habitar posterior a la emergencia. Además, es necesario promover el objetivo presidencial de establecer el concepto de Barrio de Transición.

Demanda por entender los procesos dentro de la emergencia. De este modo, establecer procedimientos claros para la futura prevención, mitigación y reparación de la vivienda, en caso de posibles reiterados desastres naturales.

*“La ciudad debe garantizar, en los planos espiritual y material, la libertad individual y el beneficio de la acción colectiva. Toda empresa cuyo objetivo sea el mejoramiento del destino del hombre debe tener en cuenta estos dos factores”<sup>(16)</sup>*

---

16. Fragmentos de la Carta de Atenas (1933).

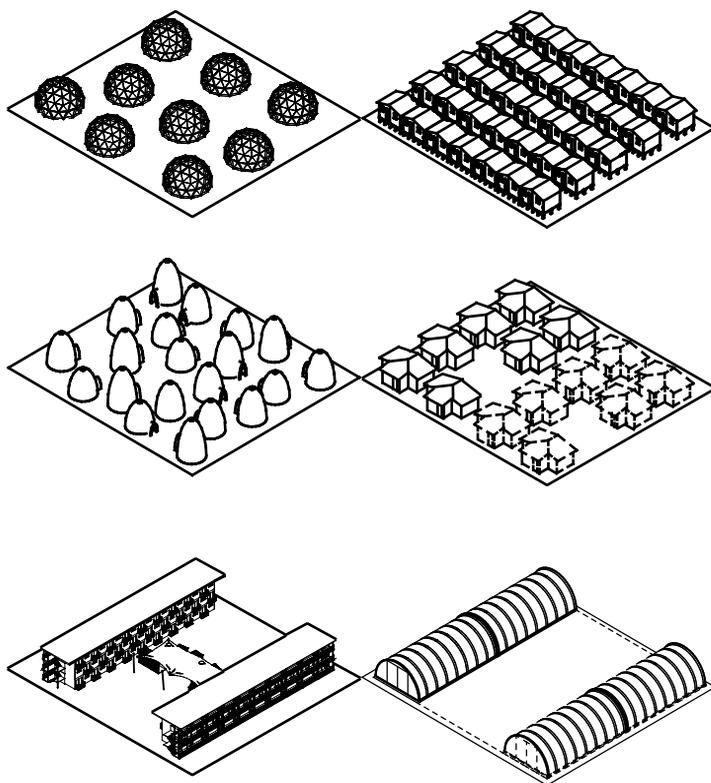


Figura 18. Elaboración propia. (2016). Esquemas en base a referentes de viviendas de emergencia internacionales y su implantación en el territorio.

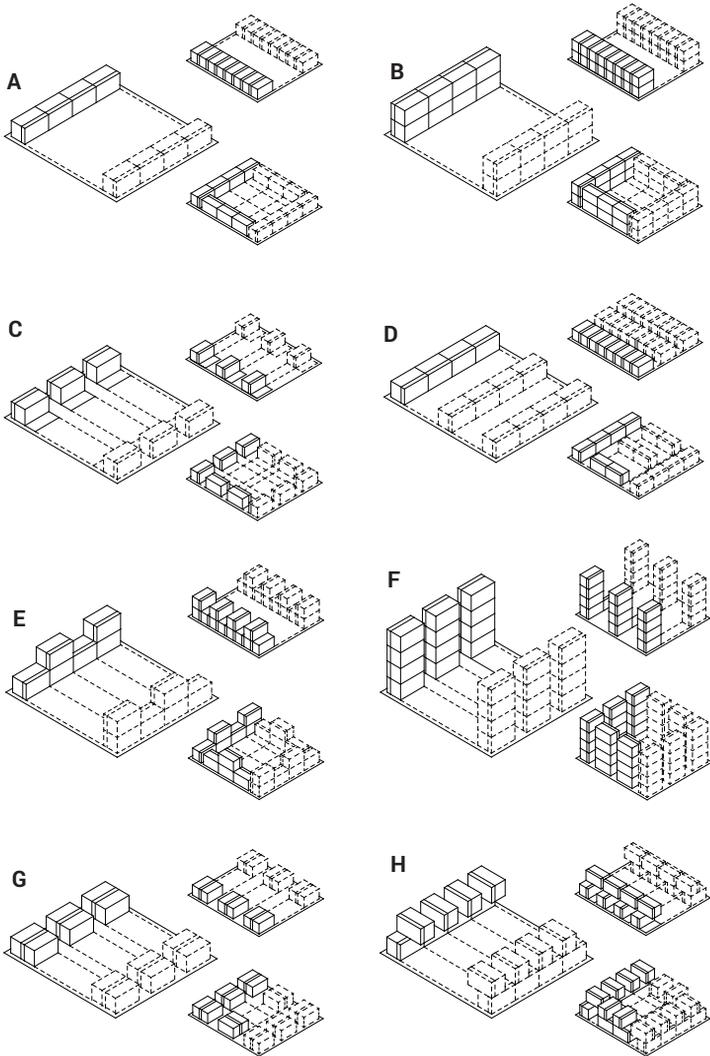
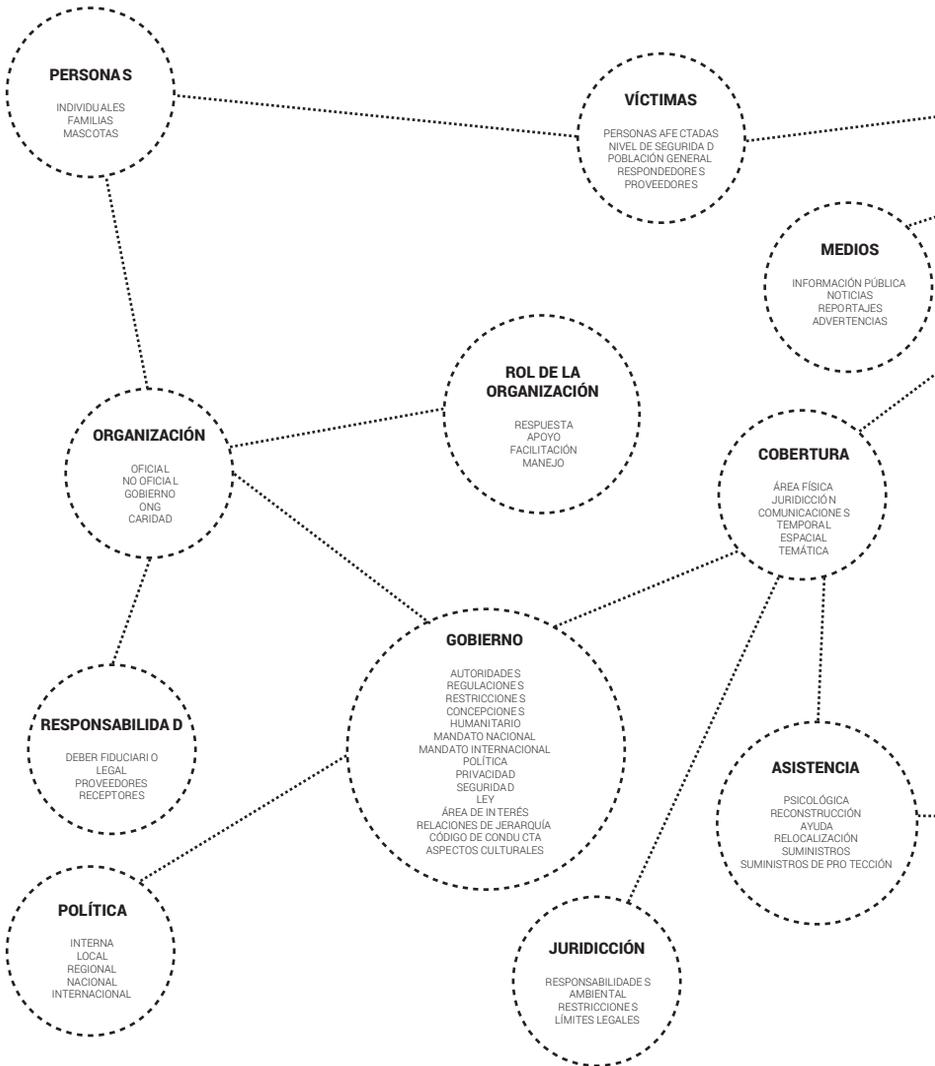


Figura 19. Elaboración propia. (2016). Posibles modelos de conjunto y agrupación para viviendas de emergencia de alta o baja densidad.



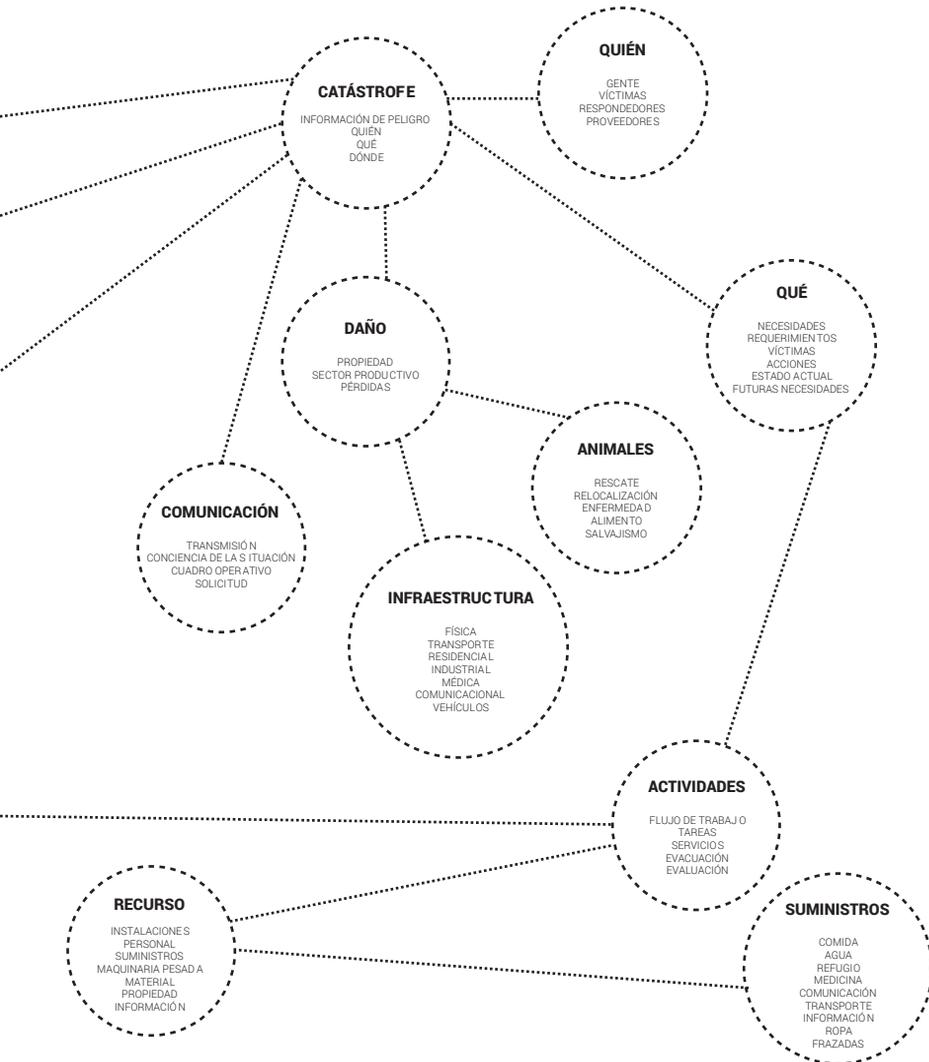


Figura 20. Elaboración propia en base a la bibliografía consultada. (2016). Esquema de relaciones sobre conceptos involucrados en el período de la emergencia posterior a una catástrofe.

CAPÍTULO 3  
LOCALIZACIÓN

### 3.1 CONTEXTO HISTÓRICO Y URBANO

*“...constituían el mineral más abierto y más abundante de oro que hasta hoy se haya tenido en Copiapó y cuya explotación principiaron los indígenas por el paraje de Talinai hasta que los cateos de 1707 descubrieron el resto a los primeros colonos y en seguida a los mineros que de todas partes afluyeron a Copiapó. Se llegó a contar hasta 28 vetas y mantos principales sobre los cuales se labraron 187 minas, no tomando en cuenta los trabajos practicados en el grupo de Talinai que parecían inaveriguables, según rezan los archivos”<sup>17</sup>*

---

17. Sayago, C. M. (1874). *Historia de Copiapó*.

Copiapó es una comuna y ciudad de Chile, capital de la provincia homónima y de la Región de Atacama, con tradición minera desde sus orígenes. Es conocida por ser un oasis donde florece el desierto y además, por poseer en su valle la primera exportación de uvas del país, lo que aporta grandes beneficios a este.

La familia de Los Copiapó se emplazó cerca del Valle del Río Copiapó, su actividad productiva relevante se basaba en la agricultura. Se agrupan según parentesco, sin distinción de clases sociales, pero con diversos estatus. Los asentamientos se basan en caseríos emplazados a lo largo del valle, donde sus viviendas eran circulares o rectangulares de piedra. Los Incas llegan a esta región y el Imperio Tawantinsuyu logra conquistar este territorio.

Actualmente el crecimiento de Copiapó se debe a sus actividades productivas, es decir, su extracción de recursos naturales basados en el área de la minería.

Ahora bien, relacionando lo anterior con la arquitectura propiamente tal, esto conllevó a que Copiapó ampliara su límite urbano desde el año 1963 hasta el año 2002, produciendo así segregación socioeconómica en el territorio.

### 3.2 DESARROLLO URBANO DE COPIAPÓ

Cuando nace un centro urbano, es porque se ha dado un desarrollo constante debido a las actividades productivas y económicas del lugar. Así la cantidad de población existente necesita de alguna u otra manera aumentar su poder adquisitivo que se basan en tener mayor superficie en cuanto a lo habitacional, servicios básicos y por supuesto el equipamiento. Esto implica un desarrollo y aumento del área constructiva de la localidad.

### 3.3 SISTEMA URBANO DE COPIAPÓ

Copiapó se emplaza en la zona baja del cauce del Valle Copiapó y su configuración climática se destaca por tener altas temperaturas que se regulan por la influencia del mar. Se destaca que a pesar

*“La dinámica económica de cada región, está fuertemente influida por la coyuntura económica de los distintos sectores productivos que la conforman, y por lo tanto estas también afectan, siguiendo patrones similares, al sector construcción; evidenciando los ciclos de edificación y crecimiento en nuestras ciudades”<sup>(18)</sup>*

---

18. Carrasco, Pablo., Bauer, Henry. (2009). Crecimiento Urbano de Copiapó, Causales, Patrones y Perspectivas.

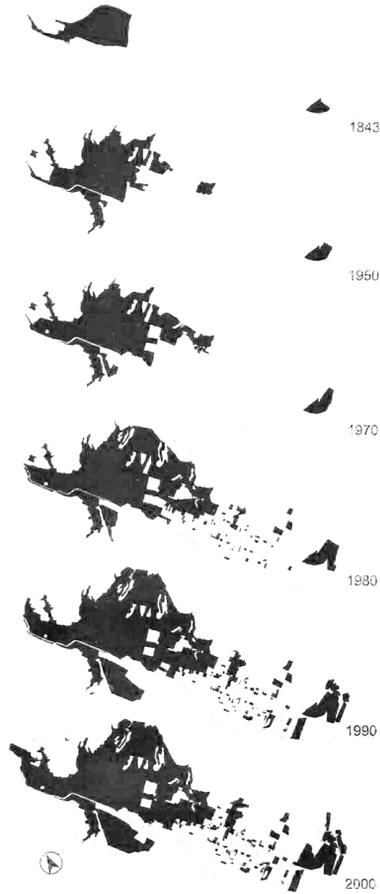


Figura 21. Carrasco, Pablo. (2009). Esquema del crecimiento de Copiapó. Edición propia en base a portada del libro "Crecimiento Urbano de Copiapó: Causales, Patrones y Perspectivas".

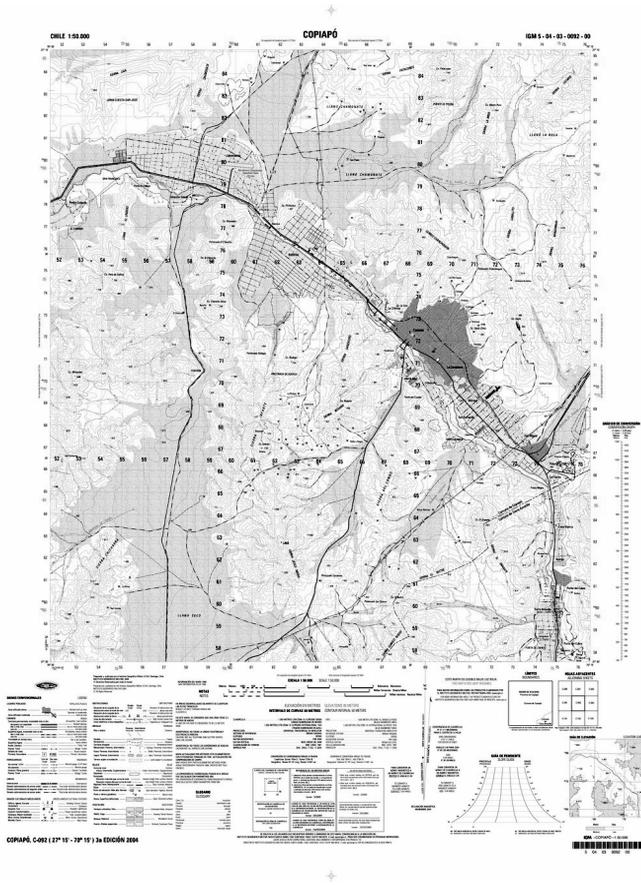


Figura 22. Instituto Geográfico Militar IGM (2016). Plano editado por el autor de Copiapó y su geografía aledaña con la base del IGM.

Vivienda de Emergencia

de su clima si tiene intensas vegetaciones.

Por otro lado este valle transversal tiene un óptima conectividad con la región donde existen vías tales como: La Ruta 5, Camino a Diego de Almagro y San Francisco hacía en Norte. Por lo tanto el centro más importante de la región es justamente Copiapó, “...el cual reúne los servicios públicos e instituciones privadas más importantes de la región. Los centros complementarios están situados a lo largo del valle”. (Carrasco, 2009).

*“No obstante, fue a mediados del siglo XIX, con el descubrimiento de los minerales de plata de Chañarcillo y Tres Puntas, cuando Copiapó alcanzó un espectacular desarrollo urbano y arquitectónico, convirtiéndose en la capital minera de Chile y en la primera ciudad del país en contar con un ferrocarril.”<sup>(19)</sup>*

Por lo tanto es importante distinguir que la influencia urbana se relaciona y define en base a la ciudad de Copiapó. Por otro lado y según el Plan regulador Comunal de Copiapó, los usos de suelo son mayoritariamente terrenos agrícolas ubicados en su parte baja con respecto a la cuenca. Luego se destaca el área urbana e industrial, además de sitios de conservación de la biodiversidad.

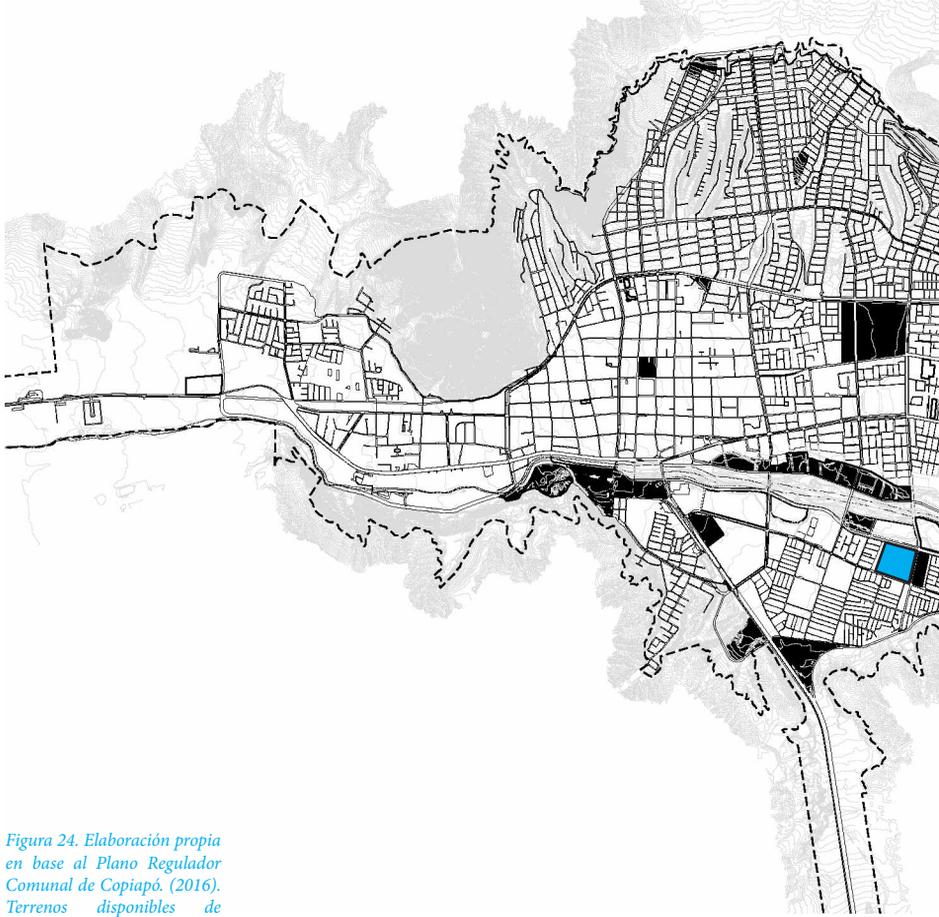
---

19. Biblioteca Nacional de Chile. Memoria Chilena (2016).

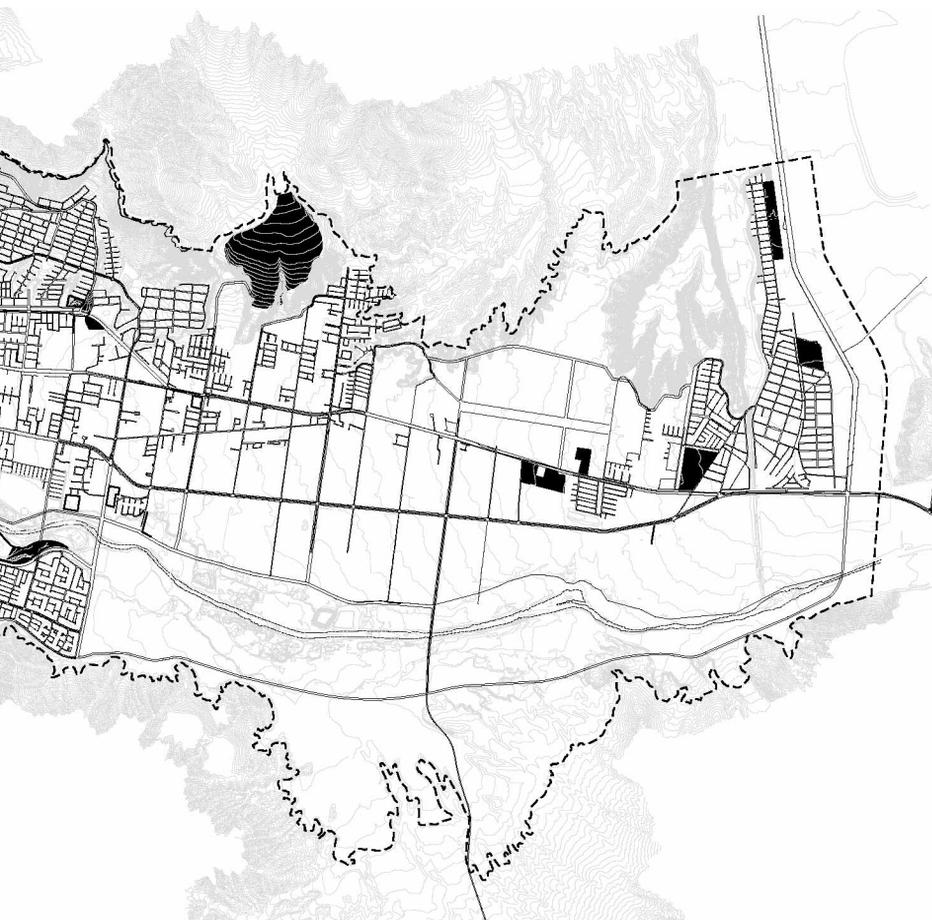


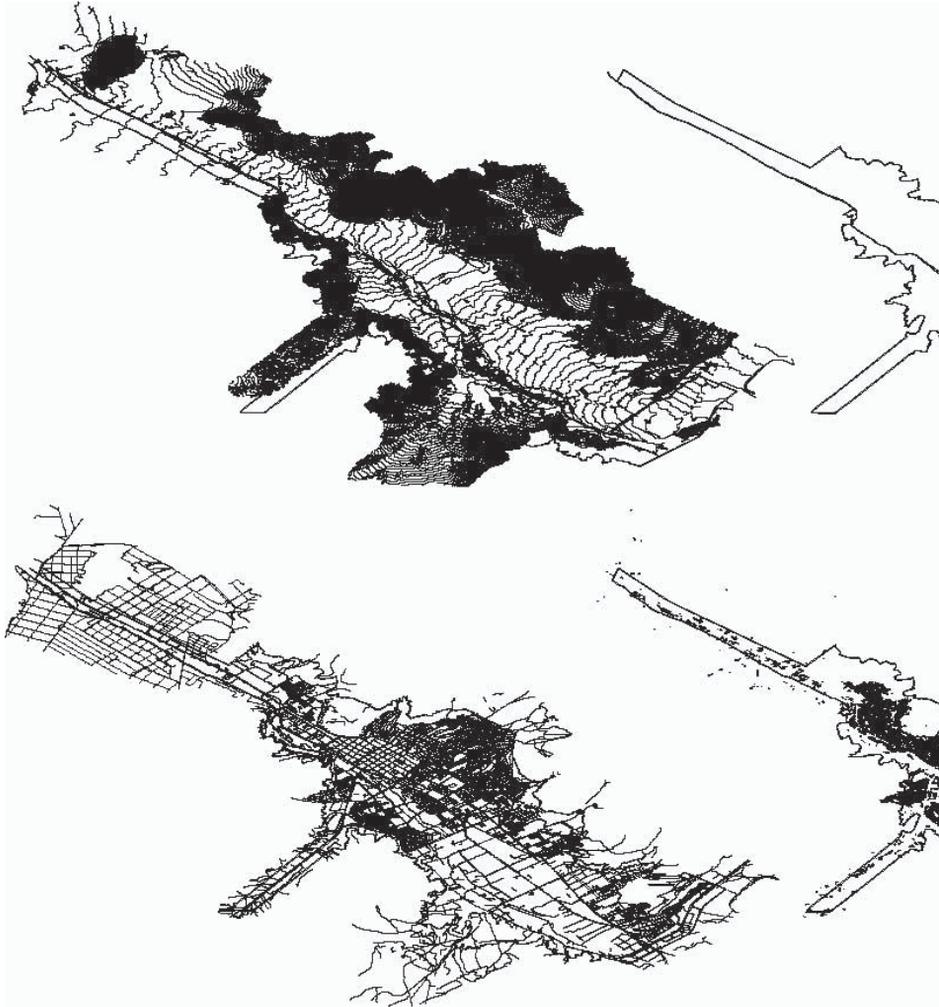
*Figura 23. Google Earth. (2016). Vista satelital de la ciudad de Copiapó, Chile. Editada por el autor.*



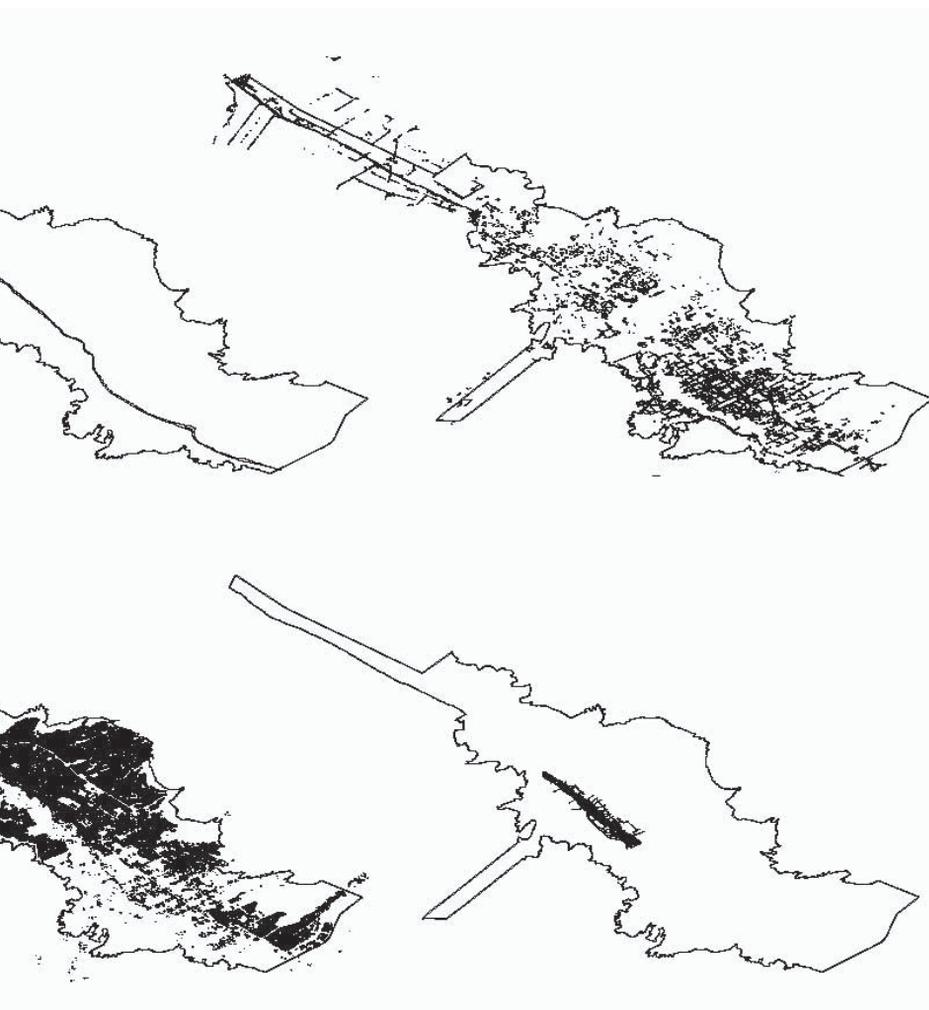


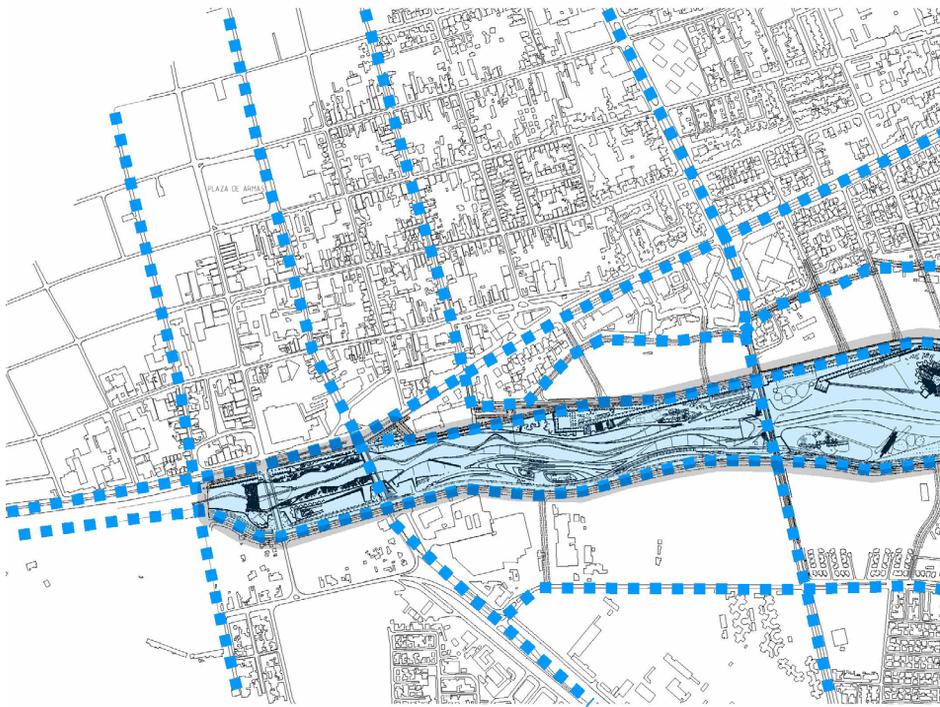
*Figura 24. Elaboración propia en base al Plano Regulador Comunal de Copiapó. (2016). Terrenos disponibles de carácter público para posible construcción de las viviendas de emergencia.*





*Figura 25. Elaboración propia en base al Plano Regulador Comunal de Copiapó. (2016). Terrenos disponibles, Parque Kaukari, Río Copiapó, Viviendas, Relieve geográfico, Vías articuladoras.*





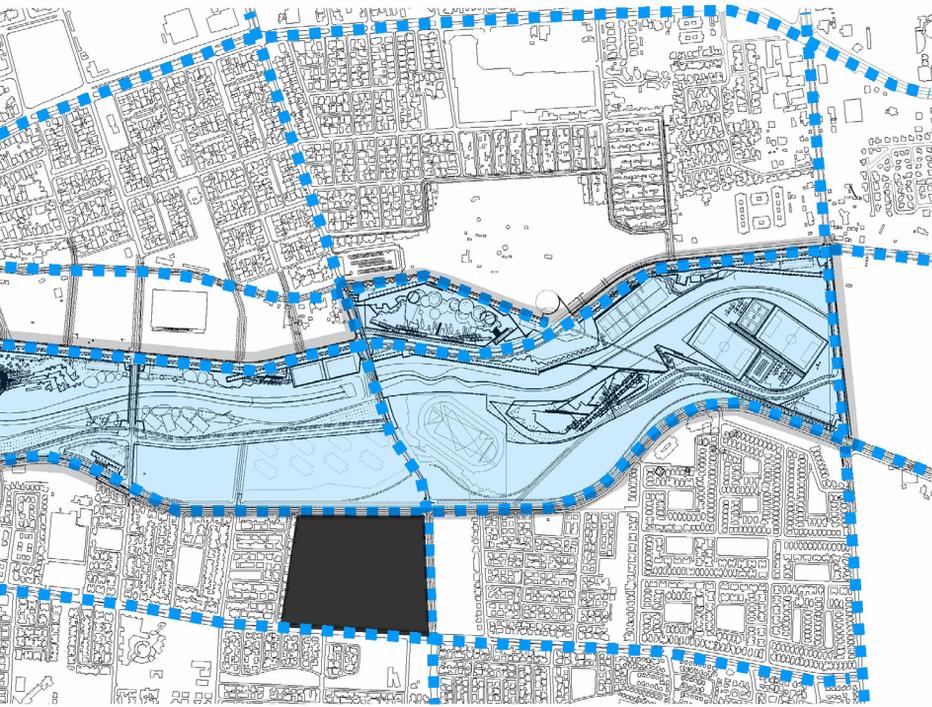


Figura 26. Elaboración propia en base al Plano Regulador Comunal de Copiapó. (2016). Terreno SERVIU escogido dentro del sistema del Parque Kaukari y las vías articuladoras de Copiapó.



Figura 27. Elaboración propia en base al Plano Regulador Comunal de Copiapó, (2016). Terrenos disponibles de carácter público para posible construcción de las viviendas de emergencia.





*Figura 28. Elaboración propia en base a imágenes de Google Street View. (2016). Terreno El Palomar perteneciente al SERVIU, completamente despejado para la futura construcción de viviendas.*

Vivienda de Emergencia

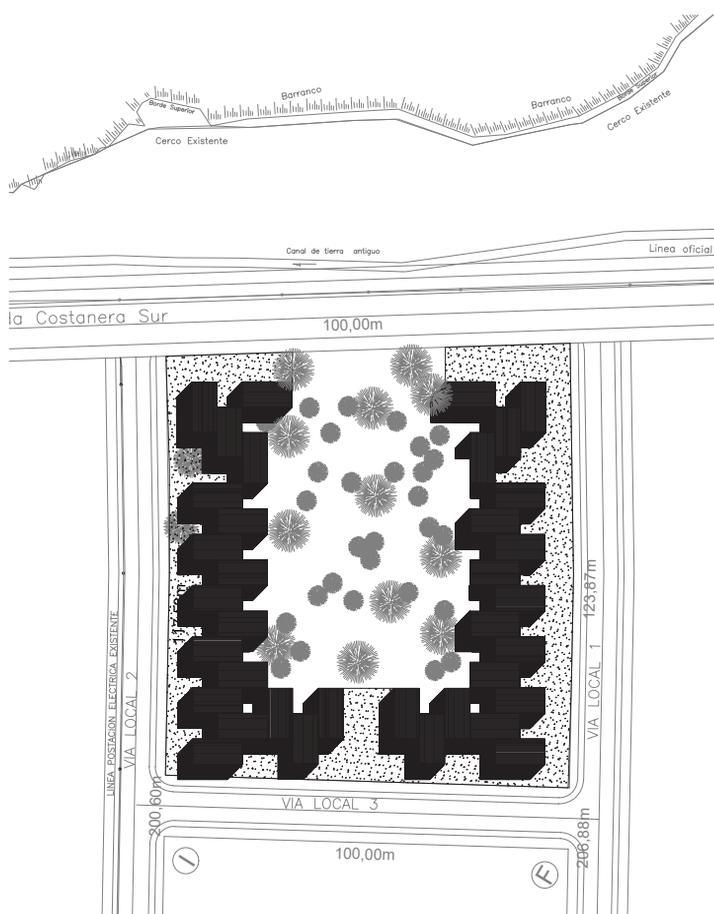


Figura 29. Elaboración propia. Conjunto posible de viviendas de emergencia en terreno El Palomar, organizadas de tal forma de lograr una conexión con el Parque Kaukari.

CAPÍTULO 4

# CRITERIOS DE DISEÑO

## 4.1 PROPUESTA PROGRAMÁTICA

La propuesta programática se basa principalmente en el mejoramiento de los estándares de calidad actualmente otorgados por los distintos organismos que dan respuesta de emergencia. Se plantean variables que se consideran básicas para la calidad de vida, como por ejemplo: dormitorios con mayor privacidad, un sector apto para cocinar, un espacio para almacenar diversas pertenencias, un espacio común (living y/o comedor) que de espacio a la reunión, y una cantidad de m<sup>2</sup> por habitante que permita un desarrollo de la vida familiar de forma digna.

Para definir el programa de vivienda de emergencia, se observaron las 3 zonas geográficas de Chile, analizando en cada zona, cuales son las diferentes respuestas informales que se generan ante una emergencia en el país. En base a esto, se determinó cuáles son las prioridades de las personas y las características básicas que debe tener una vivienda, desde el punto de vista de sus habitantes.

Por otra parte se realizó un estudio de los principales referentes internacionales, como por ejemplo; la vivienda de emergencia “Geodesic dome” de Bob Minster y Paper Log House, Filipinas, de Shigeru Ban, entre otros, determinando cuál es la respuesta que entregan desde el punto de vista programático. Es así como se observó que programáticamente se les da una mayor prioridad a los recintos de descanso, alimento, estar y reunión. En cuanto a los servicios sanitarios, estos se proyectan al exterior de la vivienda, ya que se infiere que no

### 3 ACTORES FUNDAMENTALES

**GUBERNAMENTAL**  
*SEREMI + MINVU + municipalidades*

**DISCIPLINAR**  
*arquitectos + constructores*

**SOCIAL**  
*oblación afectada*

### 3 PROBLEMAS CONSTANTES

¿CUÁL ES EL PROBLEMA?

vivienda actual de emergencia  
actúa como definitiva

no hay planes de  
acción

falta de calidad en  
el diseño



diseño actual no  
incorpora la  
participación y mano  
de obra local

no se modifica ni adapta  
de acuerdo al clima o  
geografía local

no responde de  
manera inmediata

### 3 EJES DE PROPUESTA

¿QUÉ HACER?

A TRAVÉS

¿CÓMO?

DENSIDAD  
en baja altura

PLANIFICACIÓN  
gestión estado | tarea con junta

ENVOLVENTE  
responde a las  
necesidades  
climáticas locales

**X** sin  
HACINAMIENTO

DISEÑO  
arquitectura

responde a la  
necesidad de refugio

con posibilidad de  
CRECIMIENTO

PARTICIPACIÓN  
sociedad

CUERPO

siempre se contará con un sistema de alcantarillado habilitado en donde se emplazarán las viviendas de emergencia, que además esto implicará mayores costos de faena, pero por sobre todo, que la condición y costos de otorgar servicios higiénicos a cada vivienda, no contribuye en entregar una respuesta transitoria, sino que en el mediano plazo la transforma en una vivienda definitiva, quitando a las familias la oportunidad de habitar una vivienda de mejor calidad, y dejando al Estado libre de responsabilidades.

En cuanto a la evolución histórica de la vivienda de emergencia, se observó que el desarrollo programático que se plantea por ONEMI y TECHO, se enfoca en cubrir necesidades de una vivienda definitiva y no una real emergencia, decisiones como la incorporación del baño, desembocan en que la entrega de una vivienda con características definitivas no se lleve a cabo, por consiguiente la vivienda de emergencia y de características transitorias que se entrega actualmente en Chile, termina transformándose eventualmente en la vivienda donde las familias vivirán toda su vida.

En base a los criterios expuestos, y estándares internacionales, este proyecto de vivienda de emergencia, responde a los objetivos primordiales que son entregar una respuesta de emergencia que satisfaga las necesidades de la población afectada en el menor tiempo posible, con un estándar de calidad y habitabilidad superior al actualmente otorgado, pero principalmente, no se olvida que esta vivienda debe ser transitoria, por lo que el diseño programático propuesto no contribuye a que en un futuro se transforme en una respuesta definitiva.

## 4.2 PROPUESTA CONCEPTUAL

*¿Cuáles son las premisas y las proposiciones arquitectónicas conceptuales que fundamentan el proyecto?*

La vivienda pretende dar una mejor habitabilidad en dos situaciones que han sido completamente ignoradas por la vivienda de emergencia actual, las cuales son los espacios intermedios entre la vivienda y el exterior; y los espacios comunes que se pueden formar entre el conjunto de viviendas de la población afectada.

Por lo tanto existen dos instancias, la vivienda en su conjunto donde se pretende RELACIONAR y CONECTAR, es decir, que exista una continuidad desde el punto de vista de la percepción espacial y por supuesto desde el punto de vista arquitectónico, conformando así los espacios intermedios.

La otra instancia se refiere a INTEGRAR Y VINCULAR el proyecto Vivienda de Emergencia con el Parque existente y su entorno urbano de tal manera que se forme una unidad arquitectónica. Esto se refiere a que el proyecto sería un todo, de tal forma que los elementos que conforman esa unidad están arraigados a la localización y su emplazamiento. No dejando de lado el hecho de que esta vivienda de emergencia tipo colectiva o en su conjunto pueda ser emplazada tanto en Zona Norte, Zona Centro y Zona Sur.

*¿Qué acciones fueron realizadas para explorar y definir la propuesta conceptual del proyecto?*

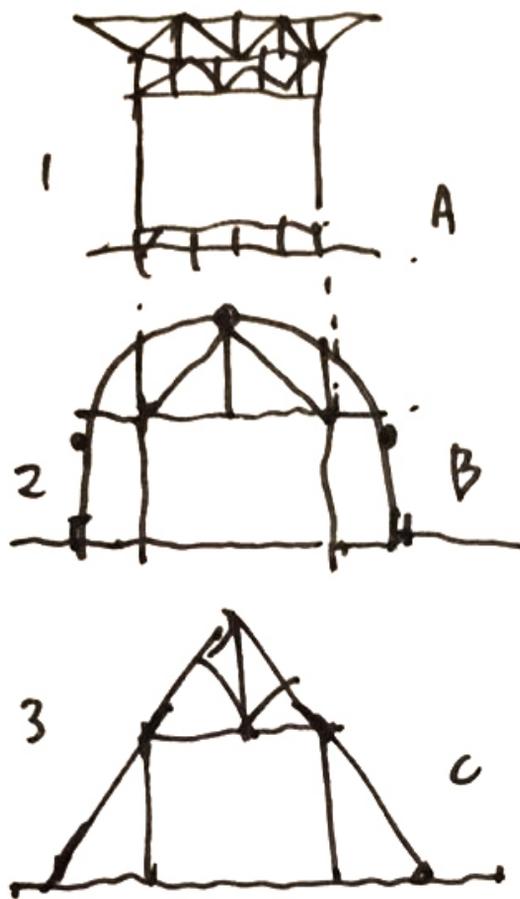


Figura 30. Elaboración propia. (2016). Esquemas conceptuales de las viviendas de emergencia por zona geográfica. Norte arriba, centro al medio y sur abajo.

Se estudió la respuesta actual e histórica de la vivienda de emergencia en Chile y se evidencia la nula preocupación por el espacio intermedio, exterior y común entre viviendas de emergencia entregadas posterior a las catástrofes.

Además dentro de este Proyecto de Vivienda de Emergencia se consideró, por supuesto, la observación arquitectónica en el lugar mismo del emplazamiento y su entorno urbano, considerando tanto elementos de carácter arquitectónico, espacial, urbanístico, conectividad, forma como funcionalidad.

*¿Por qué esta propuesta conceptual es pertinente y coherente con el problema y su fundamentación teórica?*

La propuesta procura dar una respuesta espacial a estas tres esferas que no son contempladas en su totalidad actualmente, como son los espacios intermedios y sus diferentes formas de habitar de acuerdo a las zonas geográficas de Chile; y los espacios exteriores y comunes entre viviendas, con el fin de relacionarlas y entramar una unidad, en donde sus elementos conforman dicha unidad y se arraigan al emplazamiento, de tal manera que es imposible desconectarlos, porque pertenecen a ese entorno.

### 4.3 PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

El partido se determinó luego de la observación de la respuesta de emergencia entregada actualmente en Chile. En este contexto, se evidenció la ausencia de un espacio intermedio entre la vivienda y el exterior de esta. En base a esto, se propo-

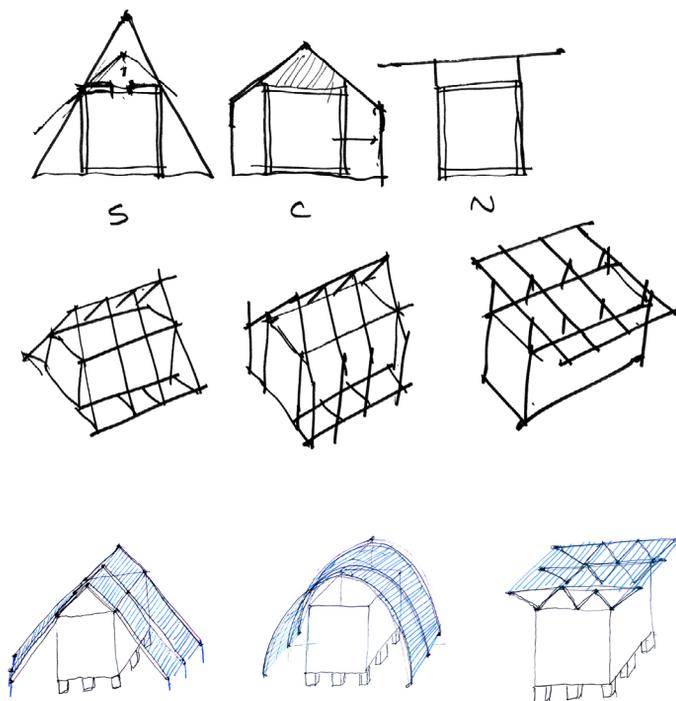


Figura 31. Elaboración propia. (2016). Esquemas conceptuales de las viviendas de emergencia por zona geográfica. Norte arriba, centro al medio y sur abajo.

ne un partido general que considere la relación del conjunto entre las viviendas, además de definir una espacialidad adecuada para resolver la emergencia, donde se dé lugar a un concepto fundamental que busca abarcar este proyecto, el cual es la integración.

Se proponen dos niveles de integración, primero a nivel de conjunto con su entorno inmediato, en donde el Parque Kaukari juega un rol primordial, siendo este, el principal eje integrador entre el conjunto y el entorno. Y en segundo lugar, una integración entre las viviendas como unidad, esta integración se logra mediante la relación de las viviendas con sus espacios intermedios y exteriores. El espacio intermedio se transforma en una prolongación de la vivienda, formando una gran unidad continua, como menciona Rodrigo Pérez, en su libro *Domicilio Urbano* “Los espacios comunes adquieren alternativamente las cualidades del interior doméstico o el tono del espacio público” en este contexto, la vivienda propuesta responde no sólo al habitar interior, sino además a todas las actividades que la comunidad desarrolla al exterior de la vivienda y a las relaciones que se darán en todo el conjunto y su entorno”. (*Domicilio Urbano*, Rodrigo Pérez de Arce).

Por otra parte, la agrupación de las viviendas responde también a la necesidad y a cada caso particular de una eventual catástrofe. Se consideran dos tipos de agrupación:

1. Viviendas construidas en el sitio de propiedad de la familia o beneficiario afectados (residentes). En este caso, si la zona afectada permite reconstruir en el mismo lugar y no represen-

ta un riesgo para la población, la vivienda de emergencia ocupará el mismo terreno de la vivienda dañada, en el periodo de tiempo que se realice la construcción de la vivienda definitiva.

2. Viviendas construidas en nuevas agrupaciones conformando un “barrio de transición”. Este barrio de transición estará constituido por un conjunto de entre 24 y 56 viviendas, las cuales a su vez se subdividen en pequeños grupos, las que funcionarán de forma independiente o en grupos de máximo 20 viviendas.

En cuanto a la configuración del conjunto habitacional en el barrio de transición, este se dispone en forma de “U”, esta configuración permite que las vistas sean volcadas hacia el Parque Kaukari, el cual se desarrolla como un núcleo de esparcimiento, zonas deportivas y espacio de conexión entre las personas y el entorno natural presente en él, instancias que serán un gran aporte para el desarrollo de los habitantes y la relación con el entorno urbano.

#### 4.3.1 PROPUESTA ARQUITECTÓNICA VIVIENDA

En cuanto a la configuración arquitectónica de las tres tipologías, estas se desarrollan de acuerdo a la observación de los distintos climas presentes en las tres zonas definidas (norte, centro, sur).

El diseño de las techumbres es fundamental en este contexto, ya que definen las diferencias morfológicas de las tres tipologías de vivienda de emergencia. Además, un elemento de

protección en las viviendas, determina la variación que esta solicita de acuerdo a la zona. Este elemento, es una membrana de PVC, la que se desprende de la cubierta, proporcionando distintas características de protección. Además, este elemento cumple la función de articular el conjunto de viviendas, conformando un espacio intermedio entre la vivienda y el exterior de esta, y los espacios comunes entre viviendas y el total del conjunto, todo esto según las distintas formas de habitar que se presentan en el norte, centro y sur de Chile.

*Norte: En la zona norte, el diseño de la techumbre se basa en la utilización del espacio circundante a la vivienda por parte de los usuarios, por lo que es mucho más amplia, proporcionando un espacio integrador en base a las relaciones que se darán en el conjunto.*

*Centro: En el centro la techumbre da lugar a un corredor, formando un circuito conector entre las viviendas e integrándolas entre sí.*

*Sur: La techumbre se prolonga formando un espacio de cobijo intermedio entre la vivienda y el exterior, lo que otorga protección ante la lluvia y permite el uso del espacio exterior a la vivienda que en condiciones actuales no es posible usar debido a las inconveniencias climáticas que se presentan en esta zona.*

Todas estas decisiones responden a la premisa del integrar y conectar, definiendo y poniendo en valor el espacio intermedio, lo que conlleva a ver la vivienda y su espacio circundante como un todo, y no como una unidad que no se relaciona con

su medio, que es lo que sucede en las respuestas de emergencia que se otorgan actualmente en Chile.

En cuanto al habitar interior de la vivienda, el diseño queda liberado a los usuarios, de esta forma se permite que los espacios interiores respondan a las necesidades y características de cada familia de una manera flexible. No obstante, se propone un diseño interior que oriente a los habitantes en la configuración de los espacios de acuerdo a sus preferencias, por ejemplo, espacios comunes o dormitorios más amplios.

#### 4.4 PROPUESTA URBANA Y PAISAJÍSTICA

El proyecto se sitúa en un núcleo residencial consolidado de la ciudad de Copiapó, y como se mencionó en un punto anterior, se vincula al Parque Kaukari, generando una continuidad entre el conjunto de viviendas y esta importante área verde.

“La arquitectura ata elementos y espacios estructurales para alcanzar la cohesión. Las conexiones en diseño urbano ligan entre ellos a tres tipos distintos de elementos: elementos naturales, nodos de actividad humana y elementos arquitectónicos”. (Redes: una aproximación al fenómeno urbano, pag.6) Las conexiones son parte fundamental en la propuesta urbana de este proyecto, esto se logrará mediante un rebaje de solera y tratamiento de pavimento entre el acceso al predio de las viviendas y el borde del parque, generando una disminución de velocidad de la vía vehicular en un tramo de la calzada, y propiciando así, el uso del parque por parte de los habitantes del conjunto de vivienda de emergencia, de los habitantes de

las viviendas definitivas circundante a este, y de la población flotante. De esta forma, no sólo existirá una conexión visual hacia el Parque Kaukari, sino que también una solución arquitectónica y urbana desde el punto de vista de la conectividad, y el uso de materiales que generarán continuidad en el recorrido entre el conjunto de Viviendas de Emergencia y el Parque, mejorando la calidad de los espacios que albergan los nodos de actividad humana.

La organización del entramado urbano interior del conjunto de Viviendas de Emergencia, se dispone en forma de “U” volcando las vistas hacia el parque Kaukari para así aprovechar su entorno natural con el fin de lograr que los habitantes puedan utilizar el parque de una forma más directa.

En cuanto a la propuesta paisajística, esta también se basa en los conceptos fundamentales de este proyecto: la integración, vinculación y conexión. El uso de materiales reciclados para los pavimentos marcarán las principales circulaciones entre el Parque Kaukari y el conjunto de vivienda de emergencia, conectando el conjunto con su entorno más próximo mediante cambios en el pavimento, materialidades y texturas. Además la implementación de vegetación perenne de rápido crecimiento, marcará los espacios exteriores de uso público y encuentro de los habitantes, y amortiguará las islas de calor que puedan generarse. Esta vegetación estará contenida en jardineras de neumáticos reciclados, lo que permitirá que sea móvil y eventualmente reutilizada en nuevos conjuntos de Vivienda de Emergencia.

En primera instancia se evaluó el parque Kaukari como la mayor área verde de la ciudad de Copiapó, en la cual se establecen núcleos de esparcimiento, deportes y conexión con el entorno natural. En segunda instancia, y consecuencia de la anterior, se evaluó que esta propuesta urbana y paisajística será un gran aporte para el conjunto de viviendas de emergencia y la población afectada, ya que se da lugar al apropiamiento este espacio público.

#### 4.5 PROPUESTA ESTRUCTURAL Y CONSTRUCTIVA

Para definir el sistema estructural y constructivo de la vivienda de emergencia, se analizaron los diferentes materiales presentes en el mercado, priorizando variables como: stock del material, costo de elaboración, transporte, construcción, velocidad de construcción y fácil implementación en el lugar a construir.

Otra variable importante para definir la materialidad adecuada para este proyecto, son las tres zonas geográficas principales que presenta Chile a lo largo de su territorio, determinando que material podría dar una adecuada respuesta de forma transversal.

De este modo, se plantea el material más adecuado para edificar el sistema constructivo y estructural de esta vivienda de emergencia, es el Panel SIP (Structural Insulated Panel o Panel Estructural Aislado). Este material es un panel estructural y térmico, que está formado por dos placas de madera OSB y un núcleo de poliestireno expandido (EPS) de alta densidad.

Entre otras características, el panel SIP es amigable con el medio ambiente, ya que la generación en terreno es casi nula, la faena es limpia, rápida y seca, lo que conlleva al ahorro de un 90% de agua en comparación a una faena con materiales de albañilería u hormigón.

Además de permitir un rápido armado en obra (dos o tres personas para construir una vivienda en un día) y un eficiente traslado a las distintas zonas, variables definatorias al momento de dar respuesta a una situación de emergencia, el panel SIP otorga impermeabilidad al agua y al viento, provee una alta resistencia al fuego, además de ser un material 100% desarmable, lo que permite darle un nuevo uso.

Otro de los objetivos principales de esta vivienda es otorgar confort y una mejor calidad de vida a sus habitantes, en este contexto es necesario definir cómo se envuelve o protege la vivienda de las variables climáticas. EL panel SIP posee la característica de tener una alta inercia térmica en comparación con otros materiales, permitiendo ahorrar hasta un 50% en calefacción, lo que se traduce en otorgar mejores condiciones de habitabilidad para los usuarios en cualquiera de las 3 zonas del país.

Otro material propuesto es el PVC. Este se reconoce como un sistema constructivo innovador, de fácil instalación, de bajo costo, flexible, reutilizable y de fácil adquisición ya que tiene stock en todo el país. Este material estará presente en pilotes, cerchas y en la subestructura de protección climática que irá anclada a la techumbre de la vivienda. Esta subestructura,

forma espacios intermedios entre la vivienda y el exterior, articulando además el espacio común exterior entre viviendas. Estos espacios varían según las 3 tipologías de vivienda planteadas para las 3 zonas del país, aspectos de habitabilidad que actualmente no son considerados por la vivienda de emergencia chilena, donde se plantea la vivienda como una unidad, y no como un conjunto de estas.

#### 4.6 PROPUESTA DE SUSTENTABILIDAD INTEGRAL

*¿Cuál es la postura, aproximación y estrategias de sustentabilidad, que adopta este proyecto?*

Según la premisa de Browne 2011 “... la arquitectura siempre ha tenido alguna dependencia de factores externos. No se puede pretender entonces que su historia y su crítica se desliguen totalmente de su contexto. Sin esa referencia las obras quedan en el aire”, se considera que el proyecto reconoce y materializa las tres zonas geográficas de Chile en tres respuestas diferentes, que se proyectan para sus espacios intermedios y las estrategias pasivas de la vivienda. Por otro lado, la subestructura de PVC a través de la tela, otorga una respuesta específica a las distintas condiciones climáticas, la hidrografía y los ecosistemas del entorno en que se construyen estas viviendas, con el fin de obtener el máximo rendimiento con el menor impacto posible.

Además, los vanos de las ventanas serán mayores en la orientación sur, con el fin de permitir el ingreso solar. Mientras que serán de menor escala en el norte, para evitar el asoleamiento

excesivo durante el día y así servirá como regulador térmico en las tres zonas climáticas.

Otra estrategia significativa del proyecto de vivienda de emergencia es que las ventanas se situarán de tal manera que exista una óptima ventilación cruzada al interior de la vivienda.

Por otro lado, es posible reconocer la eficacia y moderación en el uso del panel SIP, primando un material de construcción de bajo contenido energético frente a los de alto contenido energético.

Además, este proyecto considera la reducción del consumo de energía para calefacción, refrigeración, iluminación y otros equipamientos, cubriendo el resto de la demanda con fuentes de energía renovables, tales como la diferencia en el tamaño de sus vanos determinados por zona geográfica, los cuales permiten la mejor absorción y mantenimiento del calor en invierno y refrigeración en verano, además de la tela y el espacio que existe entre esta y la vivienda, la cual actúa como regulador térmico y permite el flujo de aire en la techumbre como refrescamiento pasivo.

El proyecto entiende la minimización del balance energético global de la vivienda, abarcando las fases de diseño, construcción, utilización y final de su vida útil. El cumplimiento de los requisitos de confort higrotérmico, salubridad, iluminación y habitabilidad de las viviendas se dará gracias a las propiedades del material de construcción SIP, el cual posee certificación para responder a todas las zonas geográficas del país.

Parte fundamental del proyecto es que el parque Kaukari se visualice como un elemento trascendental en los espacios verdes comunitarios al exterior del conjunto. Este parque se verá reflejado en continuidad al interior de las áreas comunes del proyecto y se encargará de establecer un regulador térmico en el caso específico de Copiapó, estableciendo un filtro entre las viviendas y el espacio exterior.

Cabe destacar que el proyecto contemplará, desde el punto de vista de la sustentabilidad; la utilización por parte de todos los habitantes de la comunidad, cocinas solares en el sector de la sede social. Su particularidad es que estas cocinas se abastecen de luz solar para preparar los alimentos sin el uso de electricidad, disminuyendo así el costo energético de la comunidad.

*¿Qué acciones fueron necesarias para explorar, evaluar y definir las estrategias de sustentabilidad del proyecto?*

Las acciones para explorar, evaluar y definir las estrategias de sustentabilidad del proyecto se basan en el descubrimiento de la diferenciación de los distintos climas según las tres zonas geográficas en donde se emplazará el proyecto, ya sea: Zona Norte, Zona Centro y Zona Sur.

Otro lineamiento importante es cómo el uso del espacio intermedio puede generar distintos tipos del habitar humano, considerando así los factores climáticos para dar solución a diversas necesidades del habitante, con el fin de configurar espacios tanto propios de la vivienda de emergencia como propios del conjunto en su Unidad.

Parte importante de este proyecto es la observación previa a la toma de decisiones, esto con el fin de definir estrategias claras y acertadas para tener soluciones sustentables eficaces; así se considera que las Estrategias Pasivas dan lugar a un uso más eficiente de la vivienda de emergencia en sí, porque mejora y optimiza la calidad de vida de sus habitantes.

*¿Por qué esta propuesta de sustentabilidad es pertinente y coherente con los objetivos del proyecto?*

La propuesta de sustentabilidad es pertinente y coherente con los objetivos del Proyecto Vivienda de Emergencia, ya que en primera instancia responde al lugar, a la localización y al entorno geográfico. Esto se ve reflejado tanto en las tipologías de las viviendas de emergencia proyectadas como en su materialidad.

En segunda instancia, considera al Parque Kaukari como un eje y franja conectora en el caso específico del Estudio.

Por otro lado, la propuesta de sustentabilidad es coherente con el objetivo del proyecto debido a que considera las formas y comportamientos eficientes que tiene la vivienda desde el punto de vista de la arquitectura.

#### 4.7 PROPUESTA DE GESTIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL

*¿Cuál es la propuesta económica y socialmente, para materializar el proyecto?*

Considerando que, “...los desastres no son “eventos” que ocurren cada cierto tiempo, sino procesos que no tienen un punto de finalización: los desastres por lo general son desencadenados por eventos de mayor o menor complejidad e intensidad que provocan importantes efectos: afectación humana, daños y pérdidas”<sup>(2)</sup>; es posible afirmar que como un desastre no tiene una finalización, no tiene un término, sino que es un proceso tanto material como social, el cual repercute en los habitantes afectados tanto tangible como intangiblemente.

Ahora bien es posible asegurar que “las tendencias mundiales indican la necesidad de avanzar a una gestión integral del riesgo de desastres, lo que también ha configurado como una prioridad a nivel nacional, al observarse un aumento considerable tanto del número de eventos naturales desastrosos como de las poblaciones afectadas”<sup>(3)</sup>. Esto quiere decir que existe una preocupación del tema en cuestión, referido principalmente a tener una propuesta que solucione el problema real y desde el origen.

Sin embargo, se acostumbra la reconstrucción y no a una construcción efectiva desde un principio, por lo que: “en el caso Latinoamericano el marco institucional que se emplea para la gestión de riesgos ante los desastres, se ha caracterizado por tener un enfoque reactivo, es decir, por actuar durante ocurrida la emergencia y no tener un plan preventivo ante una catástrofe”<sup>(4)</sup>. Esto refleja en Chile, ya que, a pesar de que sabemos que Chile es área de catástrofes a lo largo de su historia, carece de un eficiente plan de acción que pueda prevenir los efectos y consecuencias de dicha catástrofe.

En Chile, es habitual que dentro del contexto de una emergencia o catástrofe los habitantes se ayuden mutuamente generando lazos y redes. Así, “la teoría de las redes representa para el Nuevo Urbanismo una importante herramienta conceptual tanto para el análisis y la comprensión de la ciudad, como para el diseño de sistemas urbanos vivos y eficientes” (5).

(1) (Campos A, 2014: 174)

(2) (EIRD, 2004).

(3) (Tapia, 2003).

(4) Rangel, Rafael; Rueda, Roberto; Coutiño, Salvador; Morelos, Héctor; Nuñez, Fernando; Abonce, Ramón; Cuadernos de Arquitectura y Nuevo Urbanismo, *Redes: Una aproximación al fenómeno urbano*. Instituto Tecnológico y de estudios superiores de Monterrey. Número 03, Septiembre 2007. P. 4.

Por otro lado cabe destacar que “La red tiene fuerza estructural solo cuando las redes de los distintos niveles se crucen y traslapan propiciando la conectividad cruzada”. (6)

Llevado a la realidad arquitectónica lo anteriormente citado se puede mencionar que las redes generan una retroalimentación tanto espacialmente como socialmente. Para que se generen necesitan de un contexto específico, en este caso de estudio, en la vivienda de emergencia tanto individualmente como colectivamente.

Así, se dice que “ante una emergencia los hogares funcionan como redes para proteger a sus miembros en situaciones de vulnerabilidad, el optimismo y la confianza son dos componentes del capital social, en el caso de Chile dichos componentes están arraigados a nuestra idiosincrasia, y que ante una situación de catástrofes se ven reflejadas en la reacción solidaria

que emerge para responder y ayudar al territorio afectado”<sup>(7)</sup>

Es por esto que se debe trabajar en conjunto con diversos actores tanto sociales y de forma multidisciplinar, porque “la combinación de todas las fortalezas, los atributos y los recursos disponibles dentro de una comunidad, sociedad u organización que pueden utilizarse para la consecución de los objetivos acordados. Puede incluir la infraestructura y los medios físicos, las instituciones y las habilidades de afrontamiento de la sociedad, al igual que el conocimiento humano, las destrezas y los atributos colectivos tales como las relaciones sociales, el liderazgo y la gestión.”<sup>(8)</sup>

De suma importancia se considera el concepto de Capital Social dentro de la propuesta de Gestión Económica y Social del Proyecto Vivienda de Emergencia, el cual se refiere a que “El capital social es una parte integral de las teorías de gestión en el contexto de riesgos ambientales. Es un concepto que permite considerar las prácticas sociales y acciones colectivas en relación con otras formas de capital, como el natural, y respecto al desempeño de las instituciones, para enfrentar la variabilidad e incertidumbre que son inherentes en las interacciones con el mundo natural.”<sup>(9)</sup>

Por otro lado, Bordieu (1983): “el capital social se entiende como el agregado de recursos reales o potenciales que se ligan a una red durable de interrelaciones. Esta forma de capital es la menos dañada ante una emergencia y por tanto es la base para la organización y respuesta de una comunidad, esta se renueva y amplía durante el periodo de emergencia.”<sup>(10)</sup>

Como el Capital Social tiene sus bases en la organización social, que en el caso de este proyecto corresponde a los habitantes en comunidad que vivirán allí, es de vital importancia un trabajo conjunto, generando así, desde el punto de vista de la arquitectura, tanto redes como retroalimentación. Esto con el fin de que exista un

- (5) Rangel, Rafael; Rueda, Roberto; Coutiño, Salvador; Morelos, Héctor; Nuñez, Fernando; Abonce, Ramón; Cuadernos de Arquitectura y Nuevo Urbanismo, Redes: Una aproximación al fenómeno urbano. Instituto Tecnológico y de estudios superiores de Monterrey. Número 03, Septiembre 2007. P. 14.
- (7) (Stark, 2009; Urzúa 2009 citado de Tapia, 2015).
- (8) (DIPECHO, 2012: 15)
- (9) (Adger, 2003: p 390).
- (10) (Dynes: 2002).

sistema coordinado entre los habitantes del lugar, provocando así un trabajo unitario dentro del contexto de una emergencia o catástrofe tanto reactivamente como posteriormente a dicha emergencia.

Dentro de este contexto de Catástrofe es evidente que tiene consecuencias negativas para el ser humano, sin embargo debemos considerar, una idea no menor, referida a que “El concepto de capital social se considera un factor determinante de la resiliencia, transformando la sensibilidad de las comunidades para enfrentar las emergencias, sistematizando el aprendizaje social, para transformarlo en insumos positivos para una futura etapa de recuperación y preparación ante una emergencia (Adger y Brown, 2009).

El capital social se transforma en un factor clave para ampliar la resiliencia social ante desastre (Lucini, 2013). Este concepto

está ligado al sentido de comunidad, apego al lugar y participación ciudadana, ayuda al control social informal y a las respuestas y reacciones colectivas para atender la emergencia”.<sup>(11)</sup>

Ahora bien, considerando lo antes expuesto, y relacionado con el Proyecto Vivienda de Emergencia; el uso del capital social es un factor determinante en la construcción de estas viviendas. La construcción de las viviendas de emergencia tendrá una fuerte Participación Ciudadana, por parte de sus mismos habitantes. Esto, debido a la fácil implementación de los materiales y la rápida capacitación que implican. Así, esta idea se traduce en un mayor arraigo de la población misma que colabora en la construcción de sus propias viviendas, en conjunto con las ONG, FF.AA., Fuerzas Armadas, y funcionarios de la Organización Nacional de Emergencia, ONEMI. El propósito es que estos actores, es decir, los propios habitantes más los mencionados anteriormente se organicen para asistir a los involucrados y afectados de manera que puedan aportar en la Construcción de soluciones de la Emergencia.

La Propuesta con respecto a la Gestión Económica tiene sus bases en la utilización de los materiales correspondientes, que tengan la particularidad de responder a un stock nacional. Estos materiales pueden y deben ser ofertados en cualquier localidad del país, Chile. Debido a que el propósito fundamental de un material que se pueda demandar, en caso de emergencia o catástrofe, es justamente dar solución a la construcción de la Vivienda de Emergencias, evitando considerablemente los costos y gastos referentes al traslado de dichos materiales.

En la eventualidad de que exista escasa oferta de los materiales o definitivamente que no haya oferta en alguna localidad afectada por una catástrofe, el plan de acción a ejecutar es el siguiente: estos serán trasladados desde el lugar de los oferentes más próximos hacia la localidad o el lugar de la catástrofe. Un ejemplo tangible, es que el uso del panel SIP y los tubos de PVC permiten un fácil manejo y traslado desde las localidades próximas a la emergencia.

*¿Qué acciones fueron realizadas para definir gestión económica y social?*

Después de un análisis exhaustivo referente a las acciones que se consideraron en este proyecto en el tema de la gestión económica y social, se considera que uno de los mayores problemas hoy en día en la construcción de Viviendas de Emergencia, es el largo tiempo de espera para poder dar una respuesta y solución ante el evento catastrófico.

Es por esto, que en este proyecto de Vivienda de Emergencia, la mejor solución en base a la gestión económica, es utilizar el panel SIP. Se consideran todas sus ventajas a la hora de la elección del material, que funciona como estructura principal del proyecto.

Estas ventajas son las siguientes:

*1.- Tiene una respuesta inmediata, contribuyendo a la disminución de los tiempos de acción.*

*2.- Con respecto a la gestión social del proyecto, permite que se genere la Participación Ciudadana; ya que la instalación del panel SIP en el contexto de la construcción del proyecto es de fácil capacitación hacia los propios habitantes del lugar.*

*3.- Existe una mayor oferta, que además va aumentando; teniendo así un stock considerable en distintas localidades y a nivel país. Con esto se hace innecesario distribuir desde las grandes compañías, ocurrido un hecho catastrófico.*

*¿Por qué esta propuesta de gestión es la más adecuada a la realidad del proyecto?*

La gestión de emergencias y desastres implica la solución de situaciones complejas, lo que necesariamente obliga a que las autoridades cuenten con la mejor información posible, de forma tal que permita cumplir con las tareas de respuesta y restablecimiento de la normalidad de manera oportuna, coordinadamente, como también informar verazmente a la población.

De esta manera, toda la información relacionada con una emergencia o desastre debe fluir rápida, concisa y confiablemente entre los niveles de decisión y operación considerados en el Sistema de Protección Civil.

Además deben existir decisiones de respuestas eficientes y eficaces que gravitan directamente en el proceso de desarrollo de las comunidades afectadas por una emergencia o un desastre. Para ello, una correcta evaluación de daños y necesidades con los instrumentos adecuados, permite conformar una base de

datos destinada al resguardo y mejoramiento de la calidad de vida de las personas. Esto, mediante acciones acertadas de respuesta y, posteriormente, para la planificación de obras y acciones de prevención, mitigación; y preparación en función del desarrollo sustentable.

Por lo tanto, esta propuesta de gestión es la más adecuada a la realidad del proyecto, porque da una respuesta de mayor eficiencia a la llegada de los materiales al lugar. Y además, al aumentar la velocidad de la respuesta, permite ayudar a las familias a superar el trauma post catástrofe con mayor rapidez y entregándoles una solución para poder habitar en el menor tiempo posible. Así, se construye una vivienda de emergencia por día, considerando el trabajo en equipo de un grupo de cuatro personas, tanto propios habitantes como actores involucrados, según sea el caso.

#### 4.8 PROPUESTA DE USO Y MANTENCIÓN DEL PROYECTO UNA VEZ MATERIALIZADO

*¿Cuáles son las consideraciones necesarias para un buen uso y mantenimiento del edificio que asegure su operación en el tiempo?*

Las consideraciones necesarias para un buen uso y mantenimiento del edificio que asegure su operación en el tiempo son las siguientes:

##### 1. LA REUTILIZACIÓN DE LOS MATERIALES CON RESPECTO AL SIP Y AL PVC

Referido al buen uso de los materiales, porque se debe considerar el cuidado de la estructura del Proyecto de Vivienda Emergencia además de la subestructura que tiene.

El proceso del cuidado de estos materiales permitirá la reutilización de una eventual y nueva situación de emergencia o catástrofe, por al menos dos períodos de emergencia, considerando un máximo de dos años entre cada uno.

Debemos considerar que el nuevo proyecto de Ley determina dos años como período máximo. Por otro lado la Vivienda de Emergencia actual tiene una duración de hasta cuatro o cinco años, convirtiéndose la mayoría de las veces, en una Vivienda Definitiva.

Por otro lado, la tela probablemente no tendrá un ciclo muy largo de reutilización, pero pertenece al menor costo económico dentro del proyecto de Vivienda de Emergencia, mientras que los materiales de mayor costo son los serán más reutilizados.

## *2.- LA AMPLIACIÓN DE LA VIVIENDA DE EMERGENCIA A VECES IMPLICA UNA VIVIENDA DEFINITIVA*

Si bien este Proyecto de Vivienda de Emergencia no contempla ampliaciones, porque de lo contrario sería una Vivienda Definitiva, existe la posibilidad de una ampliación por parte de los habitantes. La idea es que toda ampliación que sea efectuada por parte de los habitantes no provoque mayores daños a la estructura base ni a la impermeabilidad al agua; además

de la resistencia al fuego. Por lo que continuarán presentes en la estructura entregada en una etapa inicial.

Por otro lado, los recintos húmedos serán de uso común, y si bien las familias deseen cocinar dentro de sus Viviendas de Emergencia podrán hacerlo, porque sus dimensiones y la ubicación de las ventanas permitirán el flujo de aire pasivo a través de dicha vivienda, logrando así una ventilación cruzada.

### 3.- RECOMENDACIONES

Con respecto a este tema se recomienda no hacer instalaciones referentes a Alcantarillado, Proyecto de Electricidad, Instalación de Gas, Agua Potable, que puedan perjudicar la funcionalidad de la Vivienda de Emergencia una vez materializada. También evitar el uso de muebles adosados a los Paneles SIP y objetos pesados que puedan provocar el deterioro de la estructura principal de la Vivienda de Emergencia.

*¿Qué estrategias futuras serían necesarias de aplicar para asegurar la operación del edificio?*

La vivienda otorga a sus ocupantes una serie de condiciones para que estos desarrollen sus actividades de manera cómoda, confortable y saludable. Sin embargo, el nivel de humedad al interior de la vivienda es uno de los aspectos determinantes de la habitabilidad; y depende tanto de las características físicas de la Vivienda de Emergencia, como de la forma en que se utilice.

Un nivel excesivo de humedad influye de manera negativa en la calidad ambiental de una Vivienda de Emergencia.

Por otro lado, es de suma importancia el mantenimiento del proyecto, el cual abarca un conjunto de operaciones y cuidados necesarios para que las instalaciones, las viviendas y los edificios en general, puedan seguir funcionando adecuadamente. Esto se refiere desde la simple limpieza de los paneles SIP, los tubos PVC, y la mantención de la tela de PVC.

Algunas tareas de mantenimiento, como por ejemplo la limpieza regular, no requieren de expertos ni especialistas, por lo que pueden ser ejecutadas rápida y fácilmente por alguno de los habitantes.

En tiempos de emergencia la demanda de viviendas puede ser muy alta, por lo que es posible que la producción del material para las viviendas no de abasto. Por esto, el proyecto considera el panel SIP, que es un elemento constructivo que está expandiéndose a lo largo de Chile y es posible encontrarlo en diversos lugares, tiene fácil traslado y armado en terreno correspondiente.

Al momento que la población afectada se sienta parte y propietarios de la vivienda, esta tiene un riesgo de crecer descontroladamente, provocando ampliaciones que pongan en riesgo el barrio y la calidad de vida. Se determina un espacio que considera una futura ampliación en dirección de la tela, de tal manera que la familia espere construir hacia las zonas

protegidas bajo la estructura con tela de PVC y no hacia otra dirección.

Hay algunos casos en que una familia no cuenta con miembros que puedan hacer trabajos que requieran de mayor fuerza, por edad o dificultad física. El hecho de que haya un trabajo colaborativo entre distintas familias permite que se mezclen personas con diferentes capacidades aumentando la variedad de capacidades por cuadrilla.

El calce entre las distintas piezas de la vivienda no será un problema, debido a la construcción modular en fábrica del panel SIP, el cual es muy fácil de encajar entre sí y no requiere de faenas complejas, debido a su simplicidad de construcción y uso de elementos.

Por lo tanto, se debe proporcionar una correcta capacitación al instructor y hacer entrega del manual constructivo. Sistemáticamente, se debe ser participe en la primera etapa de construcción, instruyendo al usuario para ampliaciones posteriores, que si bien no están contempladas para una vivienda de emergencia, no se descarta que la población decida ampliar su vivienda durante la espera de la respuesta definitiva.

Además también es importante considerar dentro de las estrategias, el buen uso de los materiales de la vivienda, permitiendo así su reutilización en nuevas emergencias; y el cuidado por los espacios comunes, ya que será el lugar donde la población afectada vivirá en comunidad por un período máximo de dos años.

En tiempos de emergencia la demanda de viviendas puede ser muy alta, por lo que es posible que la producción de un material determinado para las viviendas no de abasto.

Es por esto, que el proyecto de la vivienda de emergencia considera para su construcción el panel SIP, que es un elemento constructivo que está expandiéndose a lo largo de Chile.

La opción de ampliarse en un futuro permite que las familias utilicen un material distinto al que se recomienda en este proyecto. Sin embargo el proyecto considera la entrega de materiales con calidad de aislación, para que los dormitorios tengan privacidad. Así, el panel SIP considera una protección contra el fuego e impermeabilidad para todas las zonas climáticas de Chile.

Al momento que la población afectada se sienta parte y propietarios de la vivienda, esta tiene un riesgo de crecer descontroladamente, provocando ampliaciones que pongan el riesgo el barrio y la calidad de vida. ES por esto que el proyecto en sí determina un espacio que considera una futura ampliación sólo en dirección de la tela, de tal manera que la familia espere construir hacia las zonas protegidas bajo la estructura con tela y no hacia otra dirección.

Hay algunos casos en que una familia no cuenta con miembros que puedan hacer trabajos que requieran de mayor fuerza, por edad o dificultad física. El hecho de que haya un trabajo colaborativo entre distintas familias permite que se mezclen personas con diferentes capacidades aumentando la variedad de capacidades por cuadrilla. Otra estrategia considerada es

la Autoconstrucción de la vivienda post-catástrofe, sin dejar de lado que existe la posibilidad de futuras ampliaciones que atenten contra la calidad de la vivienda y el conjunto.

*¿Por qué estas estrategias ayudarían a mantener el edificio?*

Estas estrategias mantendrán el proyecto Vivienda de Emergencia, ya que otorga un mejoramiento en la habitabilidad de las personas que lo utilizarán.

Es posible mencionar: el aumento de la vida útil de los materiales de construcción, los cuales pueden ser reutilizados en próximas emergencias; mantención, prevención de daños y mejoramiento del valor de la Vivienda, ventajas positivas con respecto al confort, seguridad y salud de los habitantes.

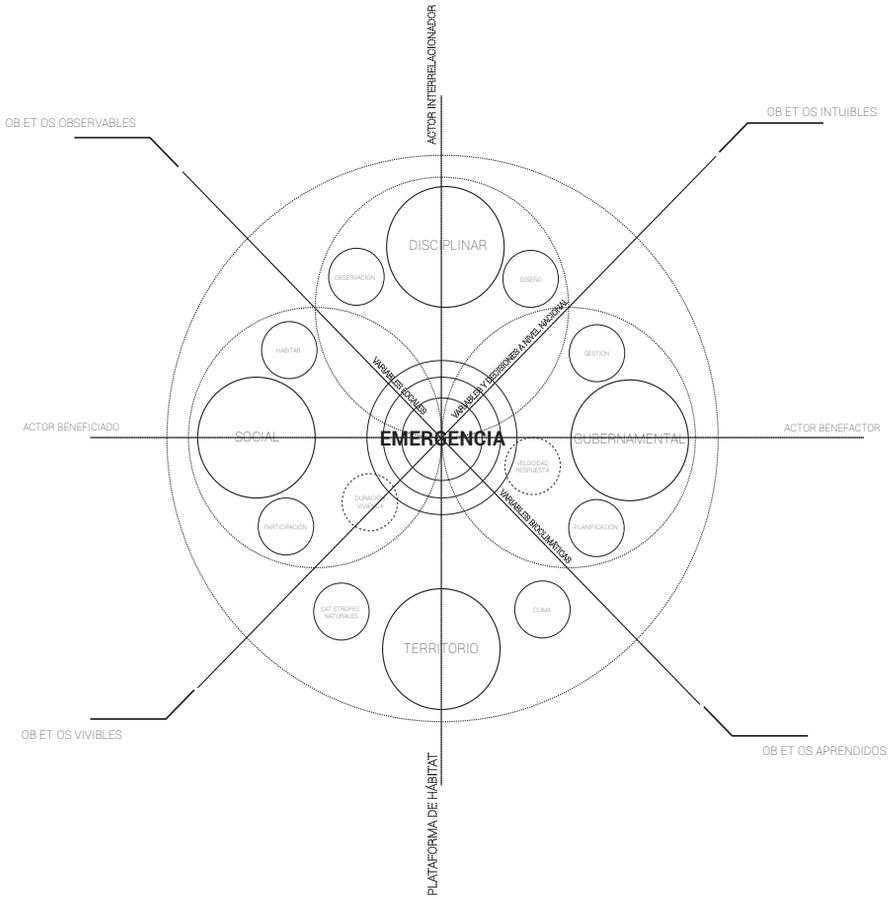


Figura 32. Elaboración propia. (2016). Esquema conceptual sobre la emergencia y los elementos que la componen.

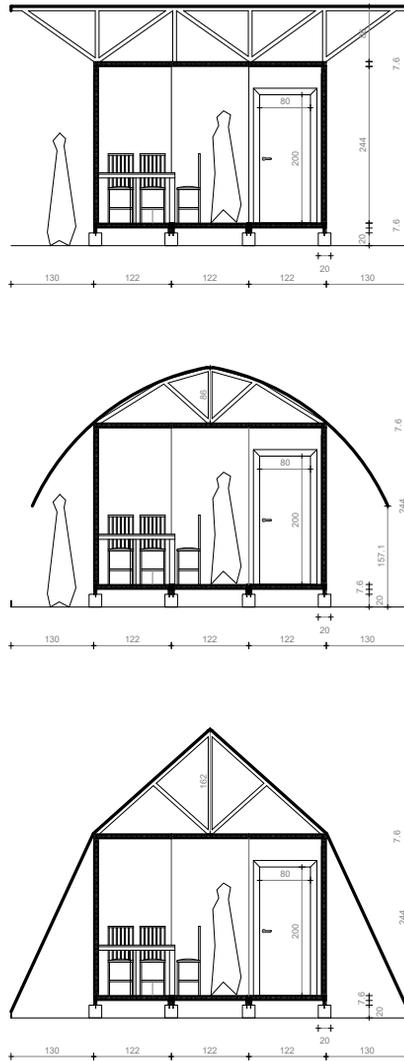


Figura 33. Elaboración propia. (2016). Cortes de las variantes norte, centro y sur de la vivienda de emergencia.

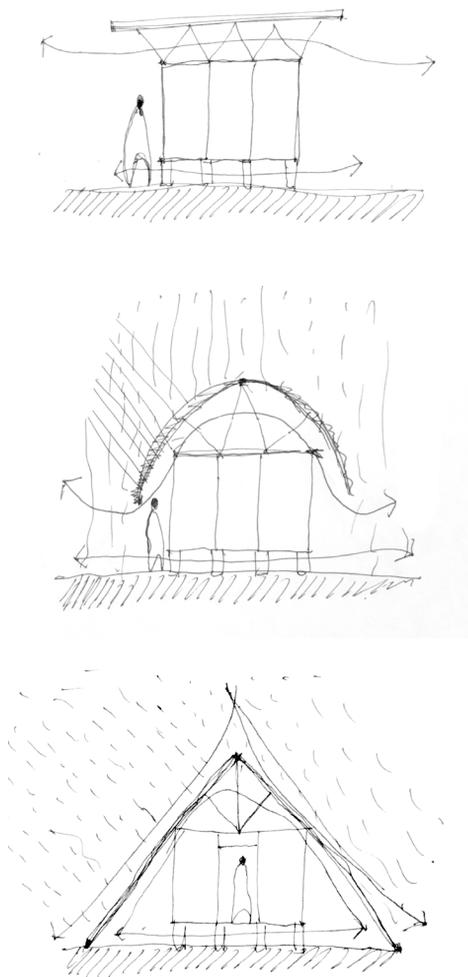


Figura 34. Elaboración propia. (2016). Esquemas bioclimáticos de las variantes dentro de la tipología. La tela de PVC se adapta de distinta forma a la situación geográfica y climática para darle un mejor uso sustentable a la vivienda.



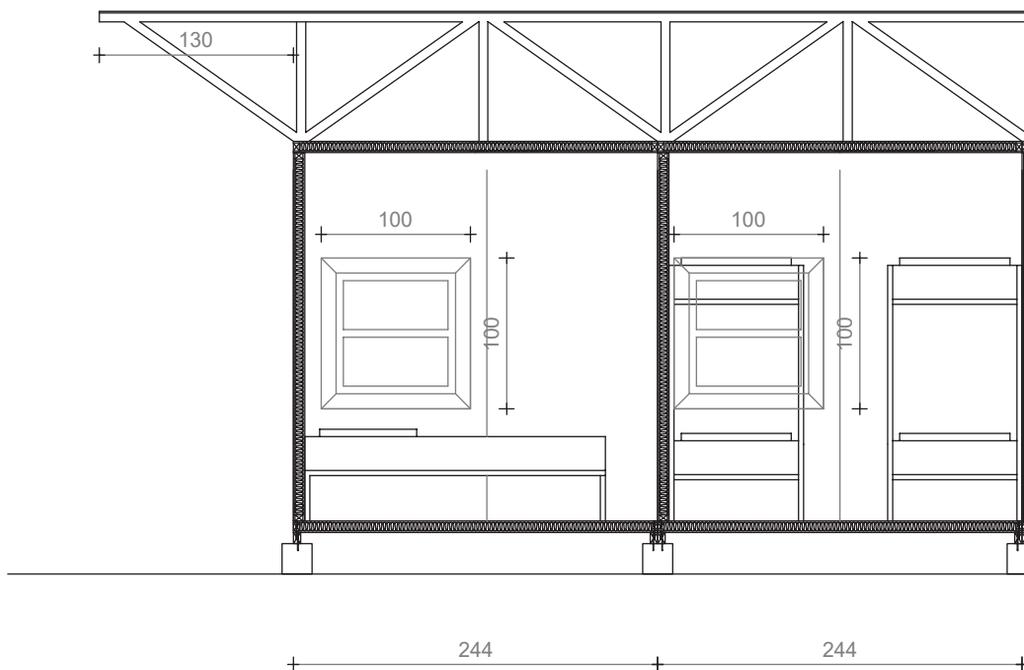
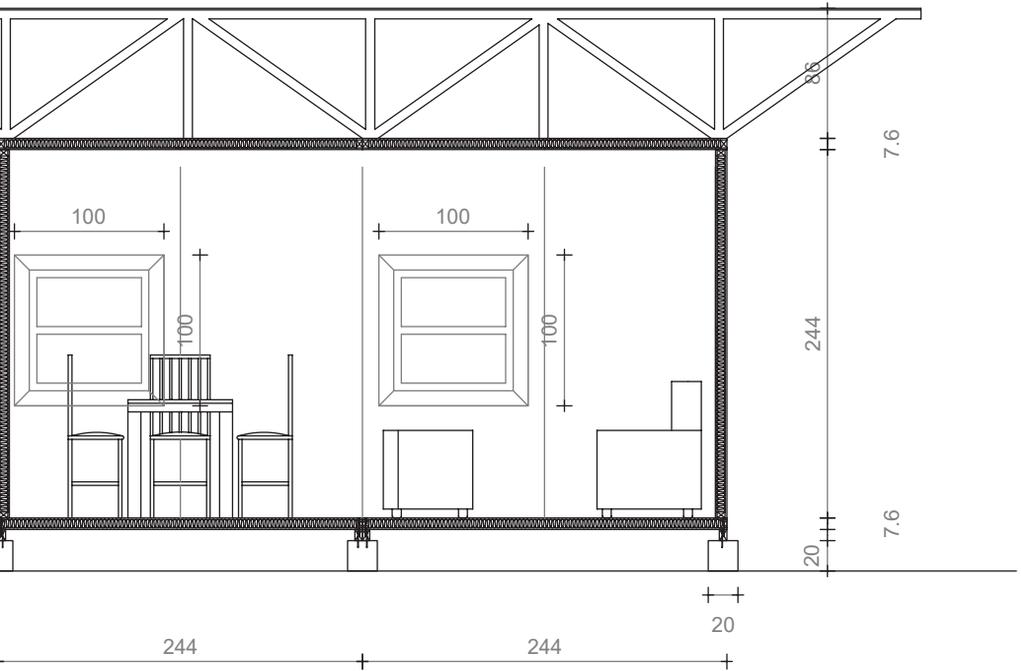


Figura 35. Elaboración propia. (2016). Corte transversal del modelo norte.



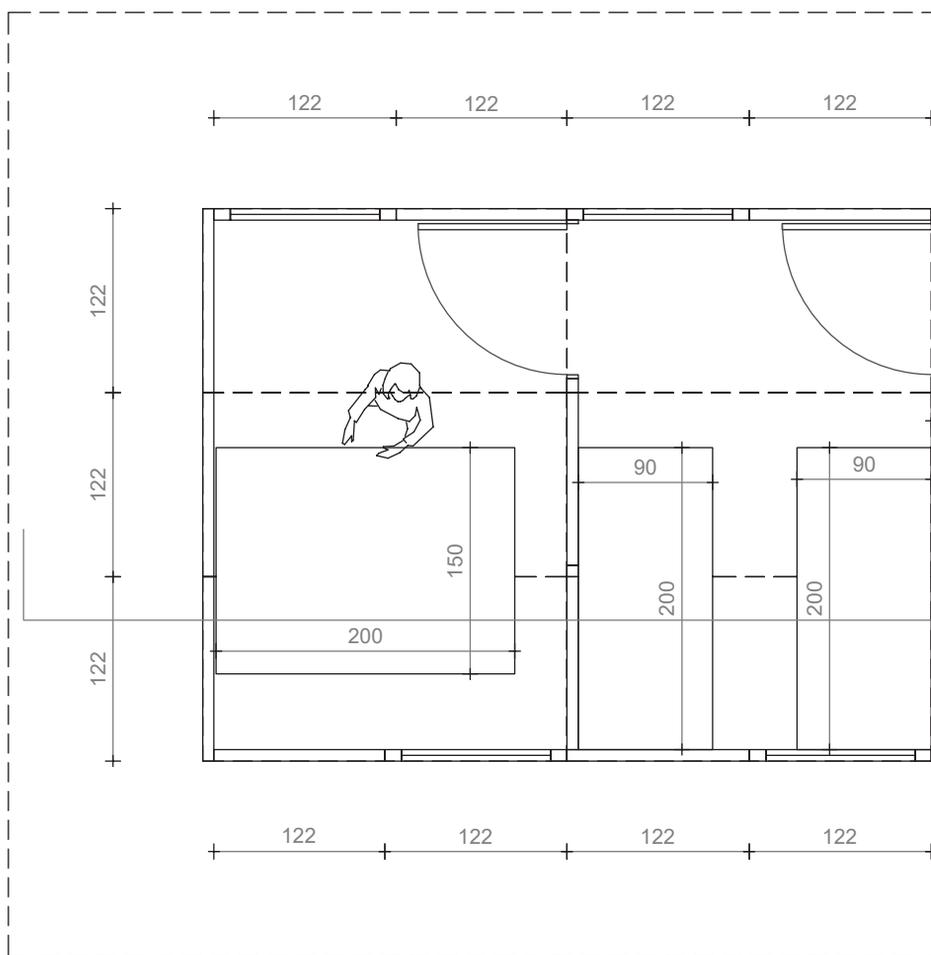
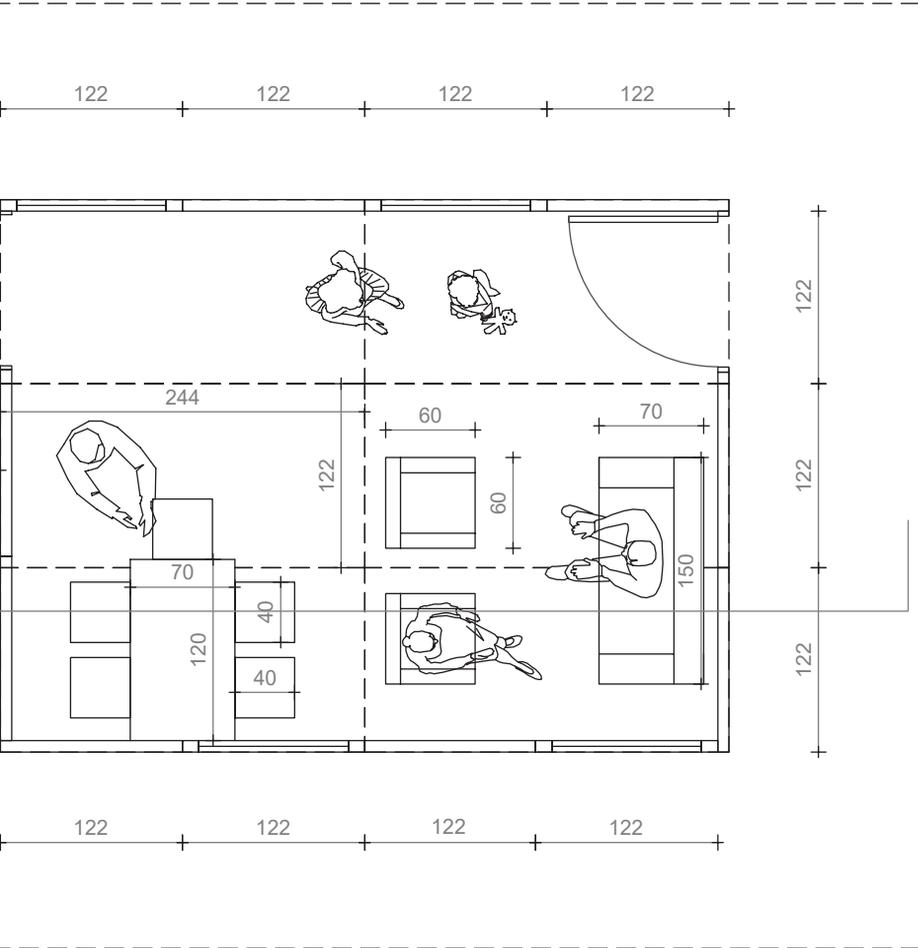


Figura 36. Elaboración propia. (2016). Planta de arquitectura del modelo norte.



CAPÍTULO 5  
EPÍLOGO

*“...que la habitabilidad es un concepto relacionado con el proceso de obtención de satisfactores por parte de los individuos, a través de uno o varios escenarios. Así, la habitabilidad se interpreta como la capacidad de los espacios construidos para satisfacer necesidades subjetivas y objetivas de individuos que ocupan, usan y habitan esos espacios determinados.”<sup>(20)</sup>*

---

20. Lucelyn N. & Castro H. (2006). *La conformación del hábitat de la vivienda informal desde la técnica.*

Si bien fue un tema complejo de abordar, cabe destacar la importancia que tiene en la actualidad y las falencias que se presentan en los modelos actuales y la urgente búsqueda de una mejor solución al problema país.

Este proceso fue una instancia para estudiar una solución al mismo problema que tuve la buena experiencia de estar junto a los damnificados en el norte de Chile y ayudarlos en la inmediatez de la emergencia con las herramientas que cada uno tenía en su área. Es por esto, que más que buscar una solución a un encargo de arquitectura, es una posible solución a las futuras emergencias que puedan sufrir las habitantes de distintas zonas del país, los cuales no están siendo satisfechos por medio de los modelos de viviendas de emergencia previamente entregados, los cuales se transforman en sus viviendas definitivas y no solucionan el problema de raíz, sino que sólo lo prolongan a través del tiempo.

Además, trabajar en un proceso que abarque todas las etapas de la emergencia, desde la prevención y no sólo desde un punto reactivo e improvisado.

CAPÍTULO 6  
BIBLIOGRAFÍA

**BAN, S.** (2013). *Refugios de emergencia hechos de papel*. TEDxTokyo. [Video] Disponible en [https://www.ted.com/talks/shigeru\\_ban\\_emergency\\_shelters\\_made\\_from\\_paper](https://www.ted.com/talks/shigeru_ban_emergency_shelters_made_from_paper)

**BAN, S.** (2014). *Entrevista al Premio Pritzker 2014 Shigeru Ban*. ArchDaily. [Video] Disponible en <http://www.archdaily.co/co/02-346322/entrevista-al-premio-pritzker-2014-shigeru-ban>

**BIBLIOTECA NACIONAL DE CHILE. MEMORIA CHILENA** (2016).

**BROWNE, E.** (2011). *Arquitectura: Crítica y Nueva Época*. Stoq. Santiago, Chile. 2011. p. 167.

**CARRASCO, P., BAUER, H.** (2009). *Crecimiento Urbano de Copiapó, Causales, Patrones y Perspectivas*.

**CARDONA, O.** (1993). *La Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina. Los desastres no son naturales*.

**COLLI, Á.** (2016). *Presentación de la Organización Nacional de Emergencias*.

**DOWLING, F., TORO, R.** (2012). *Tipologías de vivienda colectiva en Valparaíso*.

**FRAGMENTOS DE LA CARTA DE ATENAS.** (1933).

**GOBIERNO DE CHILE.** *Especificaciones técnicas mediaguas. Por Ministerio de Planificación*.

**GORDILLO, F.** (2004) *Hábitat transitorio y vivienda para emergencias*. Tabula Rasa. p. 145-166 .

**GORDILLO, F.** (2006) *Hábitat transitorio y vivienda para emergencias por desastres en Colombia*. p. 60

**LAVELL, A.** (1993). *La Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina. Los desastres no son naturales.*

**LAVELL, A.** (1996). *Estado, sociedad y gestión de los desastres en América Latina: En búsqueda del paradigma perdido.* p 47

**LA RED** (1993). *Agenda de Investigaciones y Constitución Orgánica.*

**LUCELY N. & CASTRO H.** (2006). *La conformación del hábitat de la vivienda informal desde la técnica.*

**SAYAGO, C. M.** (1874). *Historia de Copiapó.* Imprenta El Atacama, Copiapó, p. 297-298.

**TAPIA, R.** (2003). *Vivienda y Emergencia ante desastres naturales producidos por Sismos. Sismo de 1997 en la comuna de Punitaqui, Chile.*

**VARGAS, J.** (2002). *Políticas públicas para la reducción de la vulnerabilidad frente a los desastres naturales y socio-naturales.*

**WILCHES-CHAUX, G.** (1993). *La Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina. Los desastres no son naturales.*

**ZAPATA, I.** (2003). *Programa de Reconstrucción en la Comuna de Punitaqui, Localidad de El Toro.*

*EXO (SISTEMA DE VIVIENDAS DE RE-ACCIÓN)*

*Reaction Housing System desarrolló EXO, un sistema de vivienda de emergencia tipo refugio para dar solución a los efectos de catástrofes naturales, ya sea los referidos a terremotos, incendios o huracanes.*

*Exo se construye en base a dos personas y tiene una capacidad para cuatro habitantes, a través de camas individuales que pueden desplegarse.*

*Figura 37. Plataforma arquitectura. <http://www.plataformaarquitectura.cl/02-106628/exo-sistema-de-vivienda-de-reaccion>*





CASA DESMONTABLE 8X8, JEAN PROUVE

*Jean Prouvé llegó a crear un diseño general de edificación y de perfeccionamiento en materias netamente constructivas. Los principios resultantes de prefabricación, flexibilidad y movilidad fueron integrados a soluciones de viviendas de menores costos y que se podían reproducir masivamente. Esto nació como una respuesta luego de la guerra en Francia.*

*La filosofía constructiva de Prouvé se basaba principalmente en la funcionalidad y la racionalidad en su fabricación.*

---

Figura 38. Plataforma arquitectura. <http://www.plataformaarquitectura.cl/02-309477/la-casa-desmontable-8x8-de-jean-prouve-se-podra-visitar-por-primera-vez-en-la-galerie-patrick-seguin/52851c7de8e44e2225000144>

VIVIENDA DE EMERGENCIA FUN-DACION IKEA

El proyecto IKEA contempla 17.5 metros cuadrados y tiene una capacidad para 5 habitantes. La característica principal de estos módulos de vivienda de emergencia es que son muy ligeros y de fácil movilidad. También se pueden construir rápidamente en no más de 4 horas. Su materialidad se basa en una estructura autosoportante con perfiles metálicos y con una protección materializada en una lona tensada con el fin de generar más soporte desde el punto de vista estructural y así mejorar su instalación.



Figura 39. Plataforma arquitectura. <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/626467/fundacion-ikea-disena-vivienda-de-emergencia>



### LA CASA DYMAXION

*Esta fue una vivienda futurista inventada por el arquitecto y filósofo práctico Buckminster R. Fuller. Su nombre se debe a los siguientes conceptos: dinámico, máximo y tensión.*

*El anhelaba construir una vivienda autónoma unifamiliar sostenible, sin embargo no se construyó, el diseño del Dymaxion fue una perspectiva muy relacionada con la prefabricación y la sostenibilidad.*

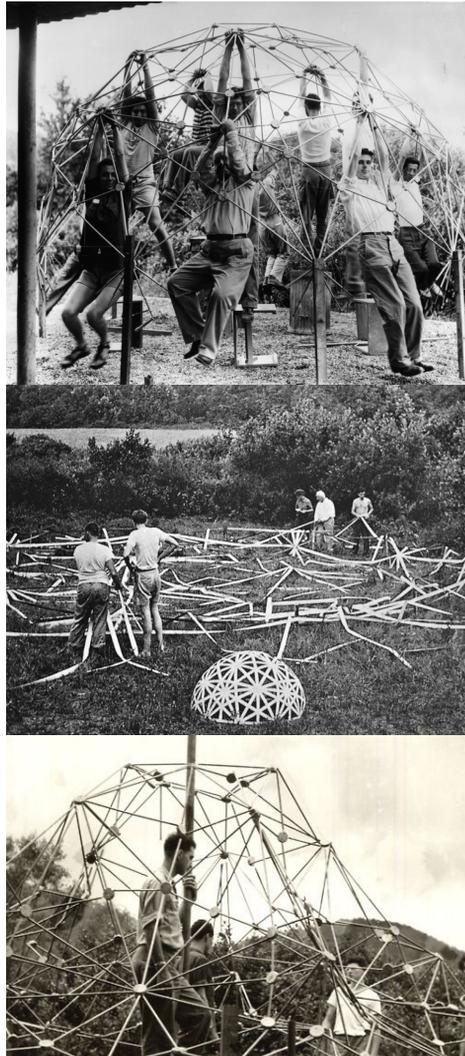
---

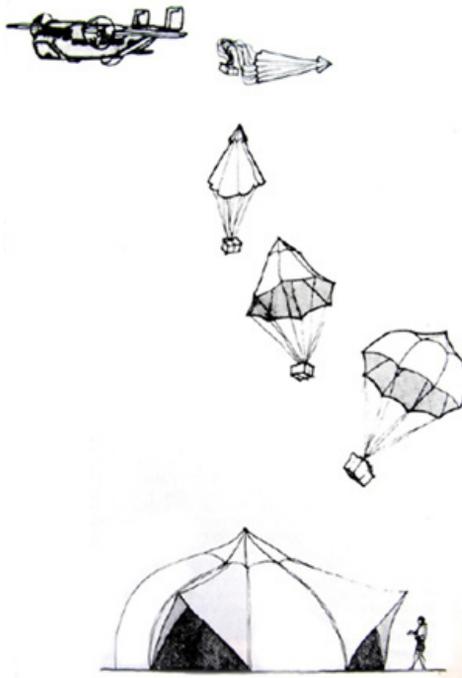
Figura 40. Plataforma arquitectura. <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-288162>

*GEODESIC DOME,  
1948. BUKMINSTER  
FULLER*

*Fuller creó esta estructura bajo el Concepto de TENSEGRIDAD, referido específicamente a Integridad tensional. Es una estructura en sí misma, estable y tiene la característica de ser modular. Se utiliza como un refugio de emergencia para climas hostiles.*

*Figura 41. Plataforma arquitectura. [https://trailerpilot.files.wordpress.com/2009/03/23d0dbf\\_hanging\\_from\\_dome.jpg](https://trailerpilot.files.wordpress.com/2009/03/23d0dbf_hanging_from_dome.jpg)*





REFUGIO LANZADO DESDE EL AIRE  
1970/1975. MOSS.

*Moss, que fabricaba tiendas de campañas, tras un concurso de ideas humanitarias, presenta la suya con el siguiente concepto o principio: "...Se lanza la unidad desde un avión, y a través de las distintas aceleraciones de la membrana resistente al aire y al rápido descenso de la carga útil, esta se abre en el aire quedando en posición estable, y al aterrizar queda lista para su utilización inmediata..."*

Figura 42. Plataforma arquitectura. [file:///C:/Users/usuario/Downloads/ManuelAriel\\_TFM%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/usuario/Downloads/ManuelAriel_TFM%20(1).pdf)

MEDIAGUA CHILENA, 1960

*Después del Terremoto de Chile en el año 1960, la ONG chilena Hogar de Cristo creó una vivienda que se podía construir en menos de un día. Así estas viviendas que nacieron como de emergencia se fueron transformando en soluciones para distintas ocasiones. Consideraban 6 x 3 metros, es decir 18 m<sup>2</sup> con materialidad basada en paneles de pino radiata.*



Figura 43. Plataforma arquitectural. [http://images.evisos.cl/2013/09/03/casas-prefabricadas-basicas-y-mediaguas-vendo\\_2eb82e760b\\_3.jpg](http://images.evisos.cl/2013/09/03/casas-prefabricadas-basicas-y-mediaguas-vendo_2eb82e760b_3.jpg)



**CONCRETE CANVAS SHELTER, 2003. (FOLDED HOMES)**

*Es una innovadora forma tecnológica que fue desarrollado originalmente para los galardonados refugios de lona de hormigón, un edificio en un bolso que requiere sólo agua y aire para la construcción.*

*Es un tejido concreto impregnado y flexible que se endurece en la hidratación, con forma de rollo.*

*Sirven para hacer refugios de lona de hormigón que rápidamente se pueden desplegar para una mejor habitabilidad en situación de emergencia.*

---

Figura 44. [https://www.blogger.com/blogin.g?blogspotURL=http://aljin2100.blogspot.cl/2009\\_12\\_01\\_archive.html](https://www.blogger.com/blogin.g?blogspotURL=http://aljin2100.blogspot.cl/2009_12_01_archive.html)

VIVIENDA DE EMERGENCIA DEFINITIVA (VED), 2013. JOHN SAFFERY GUBBINS

*Esta Vivienda de Emergencia Definitiva nace como una investigación de Magister a raíz de la observación de que la “mediagua” se utilizaba por más tiempo del estimado para los habitantes de una catástrofe.*

*En base a la madera se diseña un sistema constructivo de paneles y pilares que permite ampliar la vivienda. Y también así poder volver a mover paneles y reubicarlos no siendo necesario romper y desarmar su estructura.*

Figura 45. <http://www.plataformaarquitectura.cl/02-263754/vivienda-de-emergencia-definitiva-ved-john-saffery-gubbins>

