

HABITAR DESPUES DE LA EMERGENCIA



AUTORA

María Camila Ceballos Torres

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
Bogotá D.C.**

2018

HABITAR DESPUES DE LA EMERGENCIA

*Una propuesta constructiva y habitacional de vivienda transitoria para poblaciones
afectadas por desastres naturales*



AUTORA

María Camila Ceballos Torres

Trabajo presentado para optar a los títulos de Arquitecta y Diseñadora Industrial

DIRECTORA

Mercedes Claudia Miglianelli Matta

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
Bogotá D.C.**

2018

Nota de Advertencia: **Artículo 23 de la Resolución N° 13 de Julio de 1946.**

“La Universidad no se hace responsable por los conceptos emitidos por sus alumnos en sus trabajos de tesis. Solo velará por qué no se publique nada contrario al dogma y a la moral católica y por qué las tesis no contengan ataques personales contra persona alguna, antes bien se vea en ellas el anhelo de buscar la verdad y la justicia.”



Pontificia Universidad
JAVERIANA
Bogotá

Facultad de Arquitectura y Diseño
Carrera de Arquitectura

EVALUACIÓN DE TRABAJO DE GRADO POR PARTE DEL DIRECTOR

ACTA NÚMERO: 18

NOMBRE: Ceballos Torres, María Camila

DIRECTOR(A): Mercedes Claudia Miglianelli

TÍTULO: Una propuesta constructiva y habitacional de vivienda transitoria para poblaciones afectadas por desastres naturales.

ALCANCE: Tecnología

FECHA: Martes 27 de Noviembre de 2018

HORA: 8:00a.m-4:00p.m

SALÓN: 05 - 212

EVALUACIÓN DE LOGROS

Criterios	Insuficiente	Aceptable	Bueno	Excelente	Sobresaliente
Aporte significativo a la resolución de la problemática abordada				X	
Solución integral involucrando las variables estética, tecnológica, medio ambiental y de gestión, acordes al modelo curricular					X

EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS

COMPETENCIA DISCIPLINAR

Criterios	Insuficiente	Aceptable	Bueno	Excelente	Sobresaliente
Coherencia entre el planteamiento y la solución					X
El problema identificado por el Estudiante está enmarcado dentro del ámbito disciplinar				X	
Postura crítica en la solución			X		
Soporte teórico y conceptual que respalda el trabajo de grado					X
En el resultado se evidencia un proceso metodológico					X
Manejo adecuado del contexto físico					X
Dominio del manejo del espacio en los aspectos inherentes a la composición, funcionalidad, escala y proporción				X	
Dominio de los aspectos tecnológicos					X
Comprensión del contexto social, económico y normativo				X	
Reflejo de una conciencia ambiental				X	
Se tienen en cuenta aspectos relacionados con la gestión				X	

Observaciones competencia disciplinar:

COMPETENCIA COMUNICATIVA

Criterios	Insuficiente	Aceptable	Bueno	Excelente	Sobresaliente
Capacidad para comunicar planteamientos y soluciones de manera coherente					X
Capacidad de comunicar ideas gráfica y oralmente					X
Capacidad de síntesis				X	
Destrezas en el manejo de los medios de comunicación propios de la disciplina					X
Capacidad de expresar coherentemente un proceso y un resultado					X

Observaciones competencia comunicativa:

Claridad comunicativa en todos los campos de la profesión

COMPETENCIA ÉTICO - FORMATIVA

Criterios	Insuficiente	Aceptable	Bueno	Excelente	Sobresaliente
Postura crítica frente a los referentes				X	
Conciencia en relación al contexto				X	
Conocimiento claro del grupo social al cual está dirigido				X	
El estudiante demuestra un pensamiento propio y un posicionamiento crítico				X	
Trabajo desarrollado con profesionalismo					X
A través del aporte planteado en el trabajo de grado se demuestra compromiso con la transformación social del país					X
Proyección a futuro					X
Uso de fuentes bibliográficas, gráficas y verbales					X

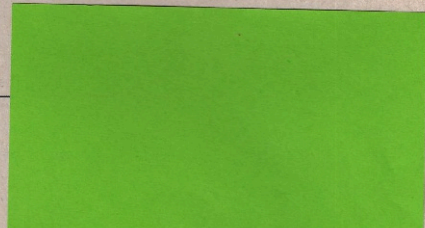
Observaciones competencia ético - formativa:

Maria Camila ha tenido un compromiso admirable con su TR. de Grado. Pese a que no la sabido abordar la arquitectura con plenitud, la aborda con el diseño industrial.

Calificación (1.0 a 5.0): (5.0) cinco

Reconocimiento para el trabajo de grado: Si la nota es de 5.0, y aparte consideran que este trabajo debe tener un reconocimiento especial, marque una X: _____

DIRECTOR(A): Mercedes Claudia Miglianelli





Pontificia Universidad
JAVERIANA
Bogotá

Facultad de Arquitectura y Diseño
Carrera de Arquitectura

EVALUACIÓN DE TRABAJO DE GRADO POR PARTE DE LOS JURADOS

ACTA NÚMERO:18

NOMBRE: Ceballos Torres, María Camila

TÍTULO: Una propuesta constructiva y habitacional de vivienda transitoria para poblaciones afectadas por desastres naturales.

PRESIDENTE: Alfonso Gómez Gómez

JURADO: Jesús Guillermo Díaz

JURADO: Cecilia Teresa López Pérez

FECHA: Miércoles 28 Noviembre de 2018

HORA: 3:00 - 5:00 P.M.

EDIFICIO-SALÓN: 5-212

EVALUACIÓN DE LOGROS

Crterios	Insuficiente	Aceptable	Bueno	Excelente	Sobresaliente
Aporte significativo a la resolución de la problemática abordada				✓	
Solución integral involucrando las variables estética, tecnológica, medio ambiental y de gestión, acordes al modelo curricular			✓		

EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS

COMPETENCIA DISCIPLINAR

Crterios	Insuficiente	Aceptable	Bueno	Excelente	Sobresaliente
Coherencia entre el planteamiento y la solución			✓		
El problema identificado por el Estudiante está enmarcado dentro del ámbito disciplinar				✓	
Postura crítica en la solución			✓		
Soporte teórico y conceptual que respalda el trabajo de grado				✓	
En el resultado se evidencia un proceso metodológico				✓	
Manejo adecuado del contexto físico		✓			
Dominio del manejo del espacio en los aspectos inherentes a la composición, funcionalidad, escala y proporción			✓		
Dominio de los aspectos tecnológicos			✓		
Comprensión del contexto social, económico y normativo		✓			
Reflejo de una conciencia ambiental				✓	
Se tienen en cuenta aspectos relacionados con la gestión				✓	

Observaciones competencia disciplinar:

COMPETENCIA COMUNICATIVA

Criterios	Insuficiente	Aceptable	Bueno	Excelente	Sobresaliente
Capacidad para comunicar planteamientos y soluciones de manera coherente					✓
Capacidad de comunicar ideas gráfica y oralmente				✓	
Capacidad de síntesis					✓
Destrezas en el manejo de los medios de comunicación propios de la disciplina					✓
Capacidad de expresar coherentemente un proceso y un resultado					✓

Observaciones competencia comunicativa:

COMPETENCIA ÉTICO – FORMATIVA

Criterios	Insuficiente	Aceptable	Bueno	Excelente	Sobresaliente
Postura crítica frente a los referentes				✓	
Conciencia en relación al contexto		✓			
Conocimiento claro del grupo social al cual está dirigido		✓			
El estudiante demuestra un pensamiento propio y un posicionamiento crítico				✓	
Trabajo desarrollado con profesionalismo				✓	
A través del aporte planteado en el trabajo de grado se demuestra compromiso con la transformación social del país				✓	
Proyección a futuro				✓	
Uso de fuentes bibliográficas, gráficas y verbales			✓		

Observaciones competencia ético - formativa:

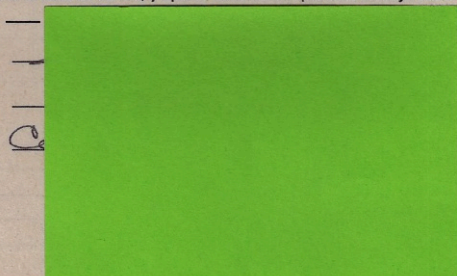
Calificación (1.0 a 5.0): 4.0

Reconocimiento para el trabajo de grado: Si la nota es de 5.0, y aparte consideran que este trabajo debe tener un reconocimiento especial, marque una X: _____

1. PRESIDENTE: Alfonso Gómez Gómez _____

2. JURADO: Jesús Guillermo Díaz _____

3. JURADO: Cecilia Teresa López Pérez _____





Pontificia Universidad
JAVERIANA
Bogotá

CARRERA DE ARQUITECTURA
FICHA TÉCNICA
TRABAJO DE GRADO 2018-30

1. **APELLIDOS Y NOMBRES DEL ESTUDIANTE: CEBALLOS TORRES MARÍA CAMILA**
2. **TÍTULO DEL TRABAJO DE GRADO: HABITAR DESPUES DE LA EMERGENCIA: Una propuesta constructiva y habitacional de vivienda transitoria para poblaciones afectadas por desastres naturales**
3. **FAVOR MARQUE CON UNA X LA PROBLEMÁTICA EN LA QUE SE INSCRIBE SU TRABAJO DE GRADO.**

	EL DÉFICIT CUALITATIVO Y CUANTITATIVO DE VIVIENDA
	EL DÉFICIT CUALITATIVO Y CUANTITATIVO DE EQUIPAMIENTO PARA LA VIVIENDA
	EL DETERIORO DE CENTROS URBANOS
	EL CRECIMIENTO Y DESARROLLO NO PLANIFICADO DE LA CIUDAD
	EL DÉFICIT DE INFRAESTRUCTURA NACIONAL EN EL MARCO DEL MUNDO GLOBAL
	EL DESPLAZAMIENTO FORZADO POR LA VIOLENCIA
	PROBLEMÁTICAS RESULTANTES DE LA ACCESIBILIDAD DEL ESPACIO PÚBLICO Y SUBSISTEMAS COMPLEMENTARIOS POR LAS BARRERAS ESPACIALES PARA LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD.
	EL DETERIORO FÍSICO Y SIMBÓLICO DEL PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO
	DETERIORO Y DÉFICIT DE ESPACIO PÚBLICO
	EL DETERIORO MEDIO AMBIENTAL Y EL DESARROLLO SOSTENIBLE
	LA CIUDAD CONTEMPORÁNEA Y LOS NUEVOS TERRITORIOS RESULTANTES DE LA DESAPARICIÓN DE LAS FRONTERAS FÍSICAS.
	LA FALTA DE ADAPTABILIDAD DE LA ARQUITECTURA A NUEVOS PERFILES Y NECESIDADES DE LA POBLACIÓN.
X	LA VULNERABILIDAD TERRITORIAL Y LA ATENCIÓN DE SITUACIONES DE EMERGENCIA.

4. **FAVOR MARCAR CON UNA X, EL ÁREA DEL TEMA EN EL CUAL SE ENMARCA SU TRABAJO DE GRADO, de acuerdo con el ALCANCE principal de su trabajo.**

PROYECTO URBANO	
	DISEÑO URBANO SECTORIAL
	PROYECTO DE NORMATIVA URBANA / REGIONAL

PROYECTO ARQUITECTÓNICO		
		HÁBITAT Y VIVIENDA COLECTIVA
		PROYECTO ARQUITECTÓNICO
		INTERVENCIÓN EN CONTEXTOS PATRIMONIALES
INVESTIGACIÓN		
		INVESTIGACIÓN PROYECTUAL - PREVIA AL DESARROLLO DEL PROYECTO
	X	TECNOLOGÍA
		TEORÍA, HISTORIA Y CRÍTICA

NOTA: AL ENVIAR ESTA FICHA TÉCNICA, SE ENTIENDE QUE ESTÁ AVALADA POR EL DIRECTOR

AGRADECIMIENTOS

El desarrollo de este trabajo de grado no estaría completo sin un agradecimiento a todas aquellas personas que me apoyaron en mi proceso de formación como Arquitecta y Diseñadora Industrial Javeriana.

En primera instancia quiero agradecer a mis Padres, Luz Adriana Torres y Luis Fernando Ceballos por su apoyo incondicional, amor y paciencia todos estos años de estudio. Ellos con su infinito amor y sabiduría han sabido guiarme para llegar a la meta de convertirme en profesional.

A mi hermana Ángela Patricia por darme fuerzas para seguir adelante cuando muchas veces me faltaron, y por creer siempre en mí, aun cuando yo no creía.

A Juan Antonio Rocha, por todo su amor y apoyo como pareja y como colega, por siempre brindarme una mirada alternativa y mano a la cual aferrarme cuando necesite fuerza.

A mis amigos de ambas carreras, por ayudarme a cumplir este sueño de ser profesional y apoyarme tanto académica como personalmente.

A mi directora de trabajo de grado, Mercedes Miglianelli, por su guía y su confianza en mi trabajo, por creer en mis ideas locas, aguantar la gran cantidad de trabajo que le ponía con mis muchas investigaciones y propuestas, pero, sobre todo, ayudarme a crear de una idea y una preocupación todo un proyecto interdisciplinar.

A mi co-asesor de trabajo de grado Jorge Camacho, por sus múltiples asesorías en los aspectos más técnicos del proyecto, para ayudarme a aterrizar dichas ideas locas en un proyecto viable.

Finalmente me gustaría agradecer a la Universidad Javeriana por estos años de estudio que culminan en este trabajo de grado, en el cual se refleja una formación integral de profesionales preocupados por el futuro de su país y el bienestar de su comunidad.

CONTENIDO

1. Introducción.....	1
a. Objetivos de formación de la facultad de arquitectura de la PUJ.....	2
b. Alcance.....	2
2. Planteamiento y Descripción del Problema.....	3
3. Justificación.....	10
4. Objetivos de la investigación.....	13
a. Pregunta de investigación	
b. Objetivo general	
c. Objetivos específicos	
5. Fundamentación.....	14
a. Marco conceptual	
b. Marco teórico	
c. Marco referencial	
d. Marco legal	
6. Conclusiones.....	21
7. Definición del proyecto.....	22
a. Criterios de diseño y localización	
b. Estrategia de implantación – zonificación tipo	
8. Esquema de implantación.....	29
9. Propuesta arquitectónica.....	31
10. Desarrollo técnico-industrial.....	32
11. Bibliografía.....	33

1. INTRODUCCIÓN

“...no es simplemente proveer una vivienda, es permitir reestablecer unas condiciones de vida óptimas”

María Camila Ceballos

La inevitabilidad de los desastres naturales y las situaciones de emergencia que de estos derivan es un tema de interés vigente a nivel global. El aumento del cambio climático, el mal manejo de los recursos naturales y la falta de desarrollo e implementación de políticas de gestión del riesgo traen como resultado un aumento en la frecuencia y la magnitud de los desastres, afectando económica, política y socioculturalmente a los habitantes, siendo la destrucción de la infraestructura de los asentamientos uno de los mayores problemas.

Ante estas situaciones de emergencia el gobierno colombiano, por medio de sus diferentes organismos de acción y prevención, ha desarrollado estrategias de atención a la emergencia líderes en América Latina, más aún hay mucho trabajo que realizar en cuanto a la atención de los damnificados durante el proceso de estabilización y reconstrucción de los asentamientos.

Uno de los elementos clave a proveer a los damnificados son los espacios de refugio, los cuales deben proveer seguridad y servicios básicos. En la actualidad las respuestas de vivienda de emergencia no logran satisfacer a cabalidad las necesidades de sus usuarios, esto debido a que los sistemas constructivos con los cuales están diseñados y fabricados no permiten modificaciones ni alteraciones espaciales, no permiten configuraciones de comunidad y son fabricados con materiales y procesos de difícil producción masiva para la industria nacional.

Teniendo en cuenta la frecuencia con que se presentan los desastres naturales en el país, y el largo tiempo que toma la reconstrucción de los asentamientos afectados (aproximadamente 2 años), junto con la atención de los damnificados, resulta oportuno plantear desde el ejercicio de la Arquitectura y el Diseño Industrial un sistema constructivo que surja desde la atención inmediata de la emergencia, brindando protección y servicios básicos a los damnificados, pero que evolucione paulatinamente según las necesidades del usuario para configurar un asentamiento transitorio donde poder alojar a los habitantes mientras se reconstruye o recupera la infraestructura permanente de la población damnificada.

a. Objetivos de formación de la facultad de arquitectura de la PUJ

Teniendo en cuenta que Colombia es el país más propenso a presentar desastres de origen natural en comparación al resto de Latinoamérica, resulta imperante el desarrollar estrategias tanto de mitigación y atención de la emergencia como de apoyo a los procesos de estabilización y reconstrucción de los asentamientos, que facilite la atención integral a los damnificados.

De igual forma resulta oportuno, desde el ejercicio de la Arquitectura y el Diseño Industrial, pensar y desarrollar alternativas que se apoyen en el trabajo colaborativo e interdisciplinar para lograr mejorar las condiciones de vida estándar de los damnificados durante las etapas de estabilización y reconstrucción.

Por medio de este proyecto se busca igualmente cumplir con los siguientes objetivos de formación de la facultad de Arquitectura de la Pontificia Universidad Javeriana:

- Desarrollar destrezas y habilidades necesarias para interpretar y solucionar las necesidades propias de los problemas relativos a la habitabilidad de los lugares.
- Abordar problemáticas reales y no temas aislados, con el fin de dar una respuesta desde la arquitectura, dentro de un contexto real.
- Dar solución a los problemas del contexto a través de propuestas arquitectónicas integrales, abordando todas las variables (estética, tecnología, urbanismo, medio ambiente, diseño e historia), que influyen en el desarrollo de Proyectos para hacerlos viables y realizables en realidad, solucionando el problema y no solamente realizando un Proyecto de "diseño" aislado.

b. Alcance

El alcance de este proyecto radica en el desarrollo de un sistema constructivo para vivienda de emergencia y transitoria, con un máximo de tiempo de uso de 2 años, que facilite los procesos de estabilización de la emergencia y reconstrucción de asentamientos urbanos destruidos como consecuencia de un desastre natural, en el territorio colombiano.

El desarrollo tanto del sistema constructivo como de las configuraciones espaciales de las viviendas transitorias propuestas se basa en un análisis detallado de las condiciones de vida pos-desastre de los damnificados, los sistemas de atención a emergencias actuales, el estado del arte de las viviendas de emergencia a nivel mundial y finalmente un análisis de las condiciones sociales, culturales y geo-climáticas de las diferentes regiones de Colombia, con el fin de delimitar las variables de implantación y los requerimientos y determinantes del proyecto.

Como resultado, el proyecto debe llegar desde el ámbito arquitectónico al diseño de un sistema constructivo adecuado para la atención de situaciones de emergencia, que permita configurar espacios de protección y confort básico a los damnificados, al tiempo que facilita modificaciones estructurales y espaciales del módulo inicial para adaptarse a las necesidades cambiantes de sus usuarios.

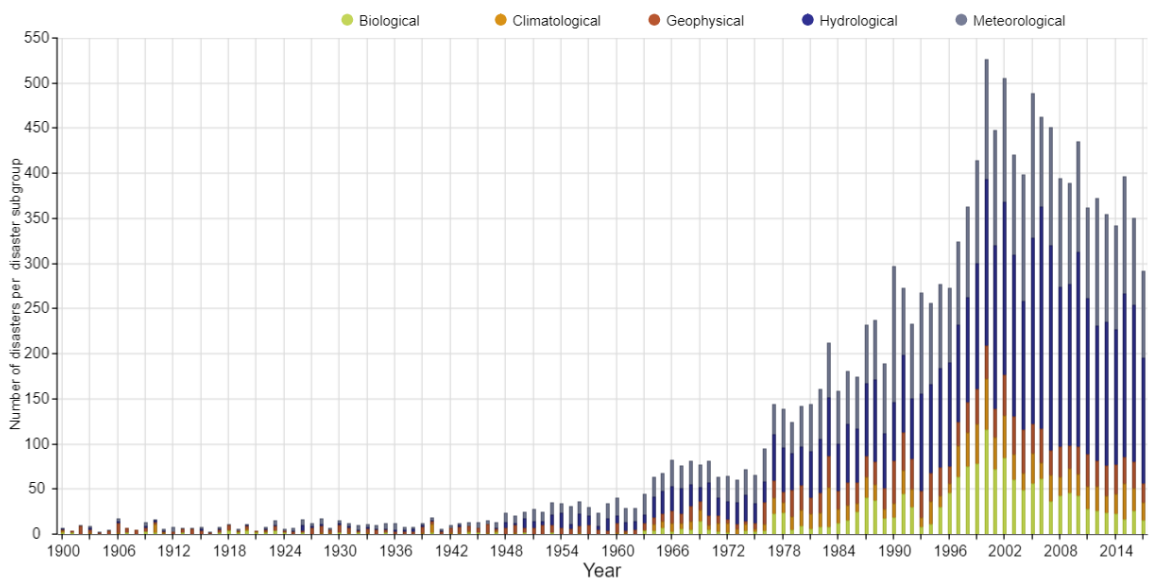
Desde el ámbito del diseño Industrial se ha de trabajar igualmente el diseño del sistema constructivo, con un énfasis en el detalle técnico-mecánico, al igual que su proceso de fabricación según los requerimientos espaciales, logísticos y la capacidad de respuesta actual de los organismos encargados, junto con las capacidades productivas de la industria nacional y los esquemas de atención a desastres ya establecidos en el territorio colombiano.

Como resultado se tiene el desarrollo de un sistema habitable para situaciones de emergencia y transitoriedad, articulado a partir de un sistema constructivo que permite la evolución espacial del refugio según las necesidades del usuario y las condiciones cambiantes del entorno de implantación.

2. PLANTEAMIENTO Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Los desastres naturales son un tema vigente en la realidad global, siendo causa de un gran número de damnificados y pérdidas económicas en varias regiones del planeta. Los desastres naturales, junto con los fenómenos de guerra, son los principales responsables de la destrucción y daño de la infraestructura propia de los asentamientos urbanos.

Los fenómenos naturales que originan los desastres se ven exacerbados por las diferentes acciones humanas que van en contra de los procesos naturales del entorno, como son la contaminación, tala indiscriminada, megaminería, entre otros. Como consecuencia, estas drásticas afectaciones en el medio ambiente traen consigo un incremento en la frecuencia e intensidad de los diferentes fenómenos naturales, los cuales se traducen en un aumento de la magnitud de los desastres, las emergencias y finalmente el número de damnificados que de estos derivan. Este suceso es evidente en la siguiente gráfica, en la cual se hace un histograma de los casos de desastres natural registrados desde 1900 a 2018 a nivel global, marcado un evidente incremento en la cantidad de casos documentados a lo largo de los últimos años:



Source: EM-DAT: The Emergency Events Database - Université catholique de Louvain (UCL) - CRED, D. Guha-Sapir - www.emdat.be, Brussels, Belgium

Tabla 1: Número total de casos reportados de desastres naturales entre 1900 y 2018 según categoría. EM-DAT: The Emergency Events Database - Université catholique de Louvain (UCL) - CRED, D. Guha-Sapir, www.emdat.be, Brussels, Belgium.

Colombia, al igual que la mayoría de los países tropicales, se caracteriza por una alta propensión a presentar fenómenos naturales de grandes magnitudes, tales como inundaciones, sismos y deslizamientos:

“Los desastres naturales más frecuentes en el territorio colombiano corresponden a los de primer y segundo orden, es decir: inundaciones, sequías extremas, terremotos, huracanes, erupciones volcánicas y deslizamientos de tierra, siendo estos fenómenos característicos del medio tropical en el cual se ubica el territorio colombiano” (Duque Escobar, 2008)



Imagen 1: Mapeo de zonas de riesgo en Colombia de los cuatro fenómenos naturales más frecuentes. Elaboración propia.

Dicha propensión a presentar fenómenos naturales de grandes magnitudes, reforzado por los fenómenos de cambio climático traen como consecuencia que el territorio nacional se encuentre permanentemente en un estado latente a desarrollar desastres naturales que se materialicen en situaciones de emergencia.

Anualmente se reportan alrededor de 2.400 casos de situación de emergencia por origen natural en Colombia (DNP, 2015). Ejemplo de la magnitud y frecuencia de estos fenómenos se puede ver reflejado en el siguiente gráfico:

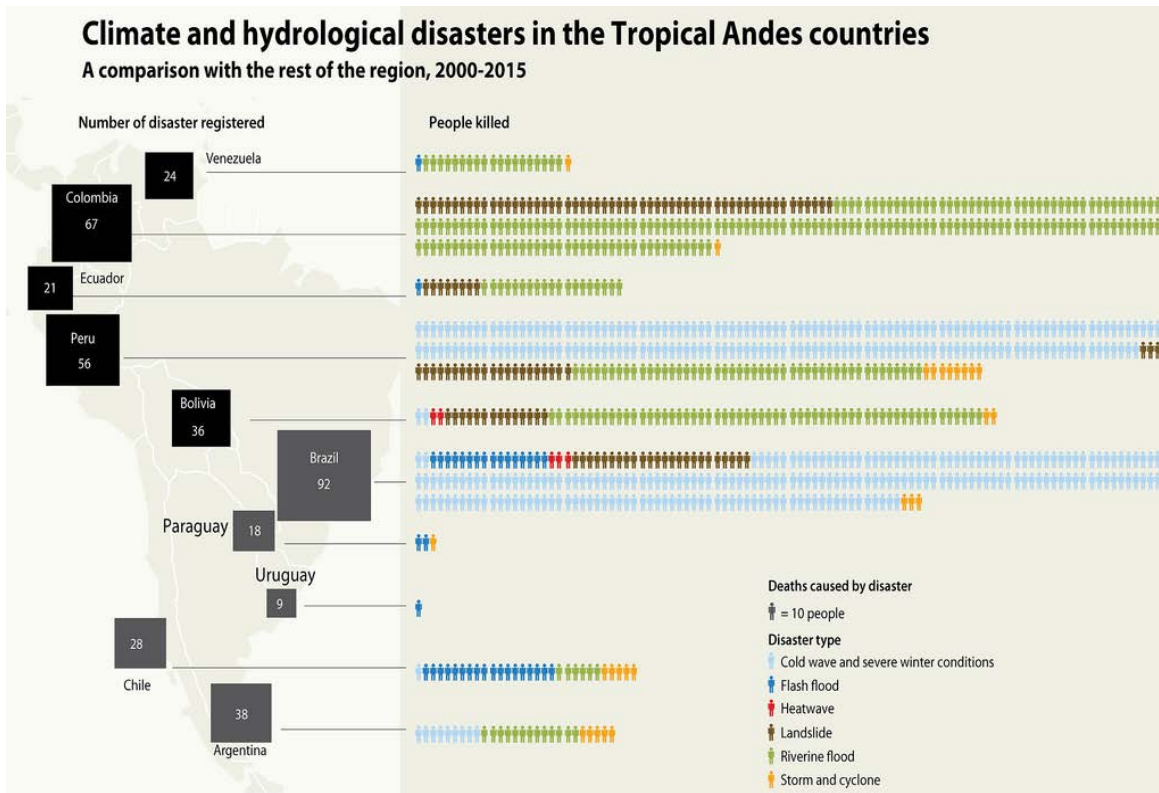


Tabla 2: Desastres de tipo climático y meteorológico en los países tropicales de la región andina. GRID, *Climate and hydrological disasters in the Tropical Andes countries*. (<http://www.grida.no/resources/8096>)

Contradictoriamente a lo supuesto, teniendo en cuenta la vulnerabilidad latente del territorio, Colombia resultaba ser uno de los países con menor inversión y desarrollo en cuanto a la gestión del riesgo y atención a desastres naturales a nivel sur-americano; como se refleja en el informe desarrollado por el Banco Mundial en el 2010 sobre el manejo de recursos para el desarrollo e implementación de planes de gestión del riesgo y atención a desastres naturales (El Tiempo, 2017).

Ante esta perspectiva, y bajo los aprendizajes adquiridos en la atención de las emergencias de Armero (1985), Armenia (1999) y el fenómeno natural NIÑO-NIÑA (2010-2011) el gobierno desarrolló e implemento la ley 1523 del 2012, en la cual se establece la política nacional de gestión del riesgo de desastres, mejorando los mecanismos de atención de emergencias en el territorio nacional.

Si bien las estrategias de atención a emergencias han permitido ampliar y mejorar la cobertura en la respuesta inmediata a los desastres, convirtiéndose hoy en día en referente latinoamericano, está aún presenta una clara deficiencia en su capacidad de atención y manutención de los damnificados durante las fases de estabilización de la emergencia y reconstrucción de los asentamientos, es decir, el mediano y largo plazo después del acontecimiento del desastre.

Uno de los aspectos esenciales en el proceso de atención a la emergencia es la provisión de refugios de emergencia a los damnificados. El modelo de refugio actual implementado en Colombia consiste en tiendas de campaña con capacidad para 4 personas, agrupadas en espacios cubiertos amplios como coliseos y canchas múltiples. Si bien estos sistemas resultan económicos y fáciles de almacenar, transportar e instalar, no brindan una protección efectiva frente a las condiciones inestables del entorno ni configuran un espacio apto para la vida confortable por periodos prolongados de uso.



Imagen 2: Ejemplo vivienda de emergencia tipo tienda de campaña, respuesta actual. Aumentó cifra de damnificados por riesgo en Hidroituango. Montería radio.

La debilidad de estas soluciones radica más allá de su diseño espacial en su sistema constructivo, ya que este se encuentra limitado a una única configuración tanto espacial como estructural, sin posibilidad de modificación según las condiciones del entorno ni interacción con otros módulos de vivienda para crear nuevas configuraciones espaciales según las necesidades de los usuarios en cada una de las etapas de atención y reconstrucción.

Realizando una recopilación y estudio de diferentes respuestas de vivienda de emergencia a nivel global, tanto para desastres naturales como desastres de origen antropológico, se identifican ocho tipologías básicas de refugios, delimitadas según su sistema constructivo y posibilidades de configuración espacial:

Tipologías de vivienda de emergencia



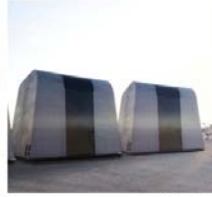
Tiendas de campaña



Células de poliuretano



Casas prefabricadas



Casas pre ensambladas



Vivienda entablada



Vivienda vegetal/tierra



Vivienda hormigón



Vivienda POP-UP

Imagen 3:
Tipologías de vivienda de emergencia.
Elaboración propia.

Comparando el sistema actual con las diferentes tipologías de vivienda de emergencia se identifican características similares, tanto positivas como negativas, a la respuesta actual de refugios en Colombia:

Debilidades	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> Baja capacidad de adaptación a diferentes entornos Materiales y proceso de fabricación muy especializados Gran cantidad de componentes para su fabricación Sistemas son muy poco flexibles, en cuanto que solo ofrecen una posibilidad de configuración espacial No tienen en cuenta los sistemas internos de las viviendas (Agua, energía, gas, sanitario, etc) Dependencia de espacios regulares o acondicionados para instalarse (ej.: colegios, patios, etc.) Irregularidad de las respuestas evolutivas de las viviendas 	<ul style="list-style-type: none"> Tienden a ser tanto reutilizable como permanente para los damnificados, dependiendo de sus materiales y posibilidades espaciales Puede involucrar a los damnificados como mano de obra en su instalación
Fortalezas	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> Instalación rápida Auto-construible (desplegable) No requiere de conocimientos ni herramientas especializadas Resistencia alta a las condiciones del entorno Puede proveer espacios complementarios y servicios básicos dentro del refugio 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema puede tender a ser limitado en la posibilidad espacial, al solo brindar una variación en tamaño mas no en forma ni disposición de elementos Puede generar una gran cantidad de residuos en su fabricación, tanto industrial como in-situ Almacenamiento lejos del lugar de emergencia Gran volumen y peso tanto para almacenamiento como para transporte

Tabla 3: DOFA recopilatorio sistemas constructivos de vivienda de emergencia. Elaboración propia.

En términos generales se identifica una clara deficiencia de las tipologías en capacidad de adaptación tanto a los entornos de desastre como a las necesidades de los usuarios, ya sean espaciales o de servicios. Como resultado se obtiene que muy pocos de estos modelos y sistemas hayan sido construidos e implementados para situaciones de

emergencia, tendiendo al uso de las tiendas de campaña en sus diferentes variaciones, nuevamente por periodos de tiempo más largos de lo previsto (y diseñado).



Tabla 4: Esquema de atención a emergencias estándar en el país y su respuesta habitacional correspondiente. Elaboración propia.

Si bien se resaltan elementos positivos en los sistemas constructivos actuales de las tipologías de vivienda de emergencia, tales como la rápida instalación del refugio y la baja complejidad constructiva, se identifica que la gran mayoría presenta fallas importantes en cuanto a su baja capacidad de adaptación al entorno de implantación y desastre, necesidades espaciales y de servicios insatisfechas, procesos de fabricación muy especializados y/o demorados para ser suplidos por la industria nacional, una clara limitación de las alternativas para funcionar en comunidad y finalmente, falta de proyección del sistema para funcionar por tiempos de uso prolongados (siendo insuficientes y obsoletos después de la fase de atención humanitaria de 18 días).

En este punto, resulta importante aclarar que los desastres naturales no implican exclusivamente la destrucción de la infraestructura y pérdida de los recursos físicos con los que se contaba, sino la pérdida de unas condiciones básicas de vida, seguridad y confort que causa inestabilidad económica y sobretodo emocional a los damnificados. Parte importante en la atención a las emergencias es la reconstrucción social y resiliencia de las comunidades damnificadas, proceso que es necesario desarrollar en comunidad. La limitada configuración espacial que ofrece el sistema termina por aislar la comunidad de sí misma, desaprovechando una oportunidad de reconstrucción y fortalecimiento social.

Por otra parte, se encuentra que los sistemas constructivos actuales para viviendas de emergencia y transitoria, al ser tan limitados, conducen a los usuarios a desarrollar modificaciones a los refugios, con el objetivo de adaptarlos a sus necesidades en el mediano y largo plazo. Este fenómeno, si bien negativo ya que perpetua el riesgo de los

habitantes al no contar con regulaciones técnicas, resulta necesario si se pretende habitar las viviendas por periodos prolongados. A este fenómeno se le identifica como adaptación autoconstruida de los refugios.

Teniendo en cuenta que el tiempo estimado por el gobierno nacional para reconstruir poblaciones damnificadas por desastres naturales está estimado entre dos y tres años desde el momento del desastre (El Tiempo, 2017) muchos de los damnificados se ven en la obligación de permanecer en los refugios de emergencia que les fueron entregados por plazos de tiempo prolongados, bajo condiciones insuficientes de servicios e infraestructura, ya que los refugios se limitan a suplir una necesidad de techo más no han sido diseñados para alojar a sus usuarios por periodos superiores a los 3 meses, ni para suplir las necesidades básicas y de confort de los damnificados.

Como consecuencia se desencadenan fenómenos de autoconstrucción y modificación de los refugios, buscando adaptarlos a las nuevas necesidades que los usuarios manifiestan con el tiempo, siendo las respuestas una improvisación no regulada pero necesaria para poder hacer de la carpa/vivienda un espacio útil y confortable durante el tiempo que demore la reconstrucción de la infraestructura de los asentamientos.



Imagen 4 y 5: Ejemplo de modificación y ampliación autoconstruida de la vivienda de emergencia por parte de sus usuarios. Shelter After Disaster, 2015.

Imagen 6 y 7: antes y después refugios y albergues de emergencia para el caso de Mocoa, 1era imagen: Revista Semana (2017) 2da imagen: Claretian Missionaries (2018)

Para dimensionar el plazo de tiempo que se demora el gobierno en la reconstrucción de los asentamientos se toma como ejemplo el caso de Mocoa: en abril del 2017 el aumento de

lluvias en la región provocó el desbordamiento de varios ríos de la zona, causando a su vez una fuerte avalancha de lodo y escombros que terminó en la destrucción de gran parte de la cabecera municipal, dejando como resultado un saldo de aproximadamente 700 muertos y heridos y más de 1000 damnificados. (El Espectador, 2017) Diez meses después de la tragedia, muchas de las víctimas seguían en condiciones de hacinamiento y abandono en sus refugios de emergencia, viéndose obligadas a migrar a grandes urbes buscando nuevas oportunidades económicas, o incluso peor, volver al mismo lugar donde se encontraban sus viviendas y pertenencias para acomodarse en los escombros que quedan, perpetuando el riesgo. (Caracol Radio, 2017) Un año después de la tragedia apenas se entregaban las primeras 100 viviendas de interés prioritario (VIP), las cuales conforman solamente el 10% de las obras de infraestructura requeridas para la reconstrucción de Mocoa (Caracol Radio, 2018)

Otro de los aspectos esenciales a considerar es la adaptabilidad de la vivienda tanto a los diferentes climas y topografías del país, como a las condiciones propias de cada tipo de desastre. La oferta actual de sistemas constructivos para vivienda de emergencia y transitoria establecen una respuesta única de vivienda para todas las posibles situaciones de desastre y todos los entornos posibles, dejando de lado variables necesarias a tener en cuenta para el desarrollo de un espacio habitable como lo son el clima, la temperatura, la humedad, la vegetación, etc., al igual que los patrones de afectaciones propios de cada desastre natural que han de ser tenidos en cuenta ya que condicionan tanto los recursos espaciales y de servicios con los que se cuentan como las necesidades de los damnificados.

La oportunidad de desarrollo de una vivienda transitoria para desastres naturales en Colombia, articulada en un sistema constructivo adaptable a las necesidades cambiantes del usuario y del entorno es clara, puesto que parte de la estrategia de atención y estabilización de la emergencia radica en asegurar unas condiciones de vida, seguridad, servicios y confort mínimas a los damnificados, y que además fomente los procesos de integración social y apoyo comunitario de la población damnificada, mientras se adelantan las labores de reconstrucción para proveer la infraestructura permanente de los asentamientos.

3. JUSTIFICACIÓN

La relevancia del tema de investigación propuesto, al igual que su posterior desarrollo como proyecto de grado desde el ejercicio de la Arquitectura y Diseño Industrial radica, en primera instancia, en la necesidad inminente de viviendas de emergencia y transitorias que cumplan con todos los componentes de gestión de alojamientos temporales establecidos por el gobierno nacional, a través del organismo de la UNGRD, como parte de la gestión de alojamientos temporales para desastres:

3.2 Los componentes de la Gestión de Alojamientos Temporales

La **Gestión de Alojamientos Temporales** consiste en proveer **ASISTENCIA** y **PROTECCIÓN** a las personas damnificadas siguiendo los acuerdos contenidos en el **MARCO LEGAL DE PROTECCIÓN** y las **NORMAS MÍNIMAS** de asistencia humanitaria, asegurando la **PARTICIPACIÓN** de la población damnificada en las actividades del Alojamiento Temporal, y salvaguardando los Derechos Humanos básicos de estas poblaciones.

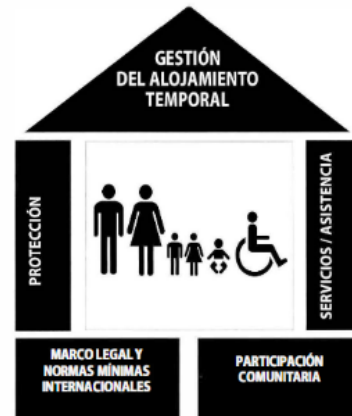
PROTECCIÓN. Todas las actividades que contribuyen al respeto de los derechos humanos de las personas damnificadas. Las actividades de protección aseguran que las poblaciones damnificadas tengan acceso a seguridad física (protección contra el daño o maltrato), seguridad legal (acceso a la justicia y documentos legales tales como certificados de nacimiento y tarjetas de identificación) y seguridad material (igualdad de acceso a bienes y servicios básicos).

ASISTENCIA / SERVICIOS. Todas las actividades que contribuyen a satisfacer las necesidades básicas de las personas damnificadas en términos de alojamiento, comida, agua, educación, insumos no alimentarios y salud.

PARTICIPACIÓN. Todas las actividades que contribuyen a la inclusión activa de la población damnificada en las discusiones, toma de decisiones y actividades del día a día en el Alojamiento Temporal.

MARCO LEGAL Y NORMAS MÍNIMAS INTERNACIONALES PARA LA RESPUESTA HUMANITARIA.

Son una referencia para los niveles mínimos de suministro de servicios y protección que han sido definidos para mantener el derecho a la vida con dignidad para las personas damnificadas.



Recuerde: la manera en que se gestiona un Alojamiento Temporal tendrá un impacto directo en las condiciones de vida de la población damnificada y su capacidad de recuperación después de la emergencia.

Imagen 8: Los componentes de la gestión de alojamientos temporales. Manual de introducción a la gestión de alojamientos temporales. UNGRD, 2012

En la actualidad, ninguna de las respuestas de alojamientos temporales consideradas e implementadas por la UNGRD en su manual de gestión cumplen en su totalidad con dichos componentes, implicando una deficiencia en la respuesta habitacional a los damnificados, que se traduce en el largo plazo en un abandono a la población afectada.

Para hacer frente a la situación de deficiencia resulta necesario trabajar desde el diseño de un sistema constructivo que en su ciclo de vida contemple la adaptación del refugio a las necesidades cambiantes de los damnificados y de los entornos de desastre, como se establece igualmente en el manual de gestión pero que hoy en día no se pone en práctica:



Recuerde: las necesidades de las personas damnificadas y las actividades en los Alojamientos Temporales cambian con cada fase el ciclo de vida.

Imagen 9: Ciclo de vida de un alojamiento temporal y consideraciones especiales de los alojamientos vs respuestas ofrecidas para la atención de emergencias. Extractos del Manual de introducción a la gestión de alojamientos temporales. UNGRD, 2012

En segunda instancia nos encontramos con la inminencia de los desastres naturales y el alto número de damnificados que estos representan: Según datos provistos por el Departamento Nacional de Planeación entre 2006 y 2014 se registraron en el territorio colombiano aproximadamente unas 21.594 situaciones de emergencia como consecuencia de desastres naturales, dejando como resultado aproximadamente 12.3 millones de afectados en el rango de nueve años. (DNP,2015)

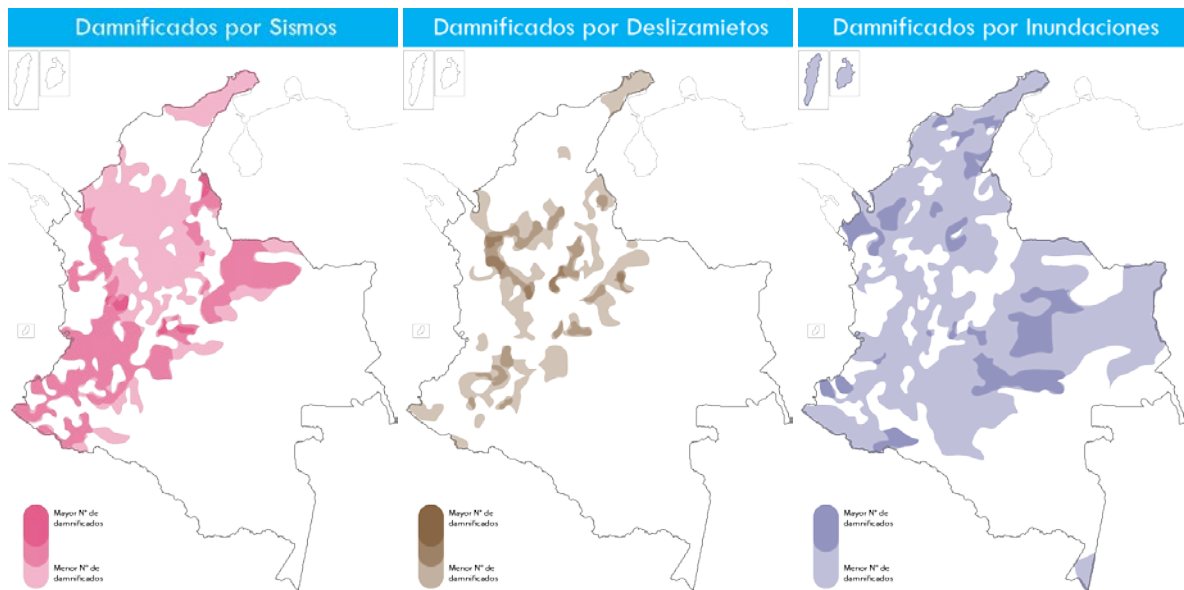


Imagen 10: Zonificación personas damnificadas por evento natural. Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en el documento “Análisis de la gestión del riesgo de desastres en Colombia”, 2012.

Teniendo en cuenta que estos desastres naturales se presentan súbitamente, además de la alta propensión del territorio colombiano a sufrir dichos fenómenos, resulta prudente contar con diferentes mecanismos de atención a las poblaciones afectadas, que faciliten la atención de la emergencia y posteriormente faciliten los procesos de reconstrucción de la infraestructura y protección de los damnificados.

En tercera instancia se ha de considerar la ventaja que establece el desarrollo de una vivienda de emergencia y transitoria a partir de un sistema constructivo, ya que este condiciona las disposiciones espaciales de los espacios de refugio. Teniendo en cuenta la tendencia del país a la auto construcción, la capacidad industrial y logística del país para efectuar los procesos de reconstrucción resulta necesario contemplar una respuesta de vivienda temporal que se adapte a las posibilidades industriales del país.

Finalmente, el desarrollo de un sistema constructivo contempla una solución más eficiente que no se limita a la formulación de un módulo de vivienda “tipo” para emergencias, sino que amplía el rango de posibilidades espaciales y de implantación de los refugios en el territorio, permitiendo conservar unas características básicas al tiempo que se adapta a los diferentes entornos en los que puede llegar a necesitarse la vivienda, dependiendo de las condiciones que se deriven del desastre natural a atender.

4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

a. Pregunta de investigación

¿Es posible mejorar las condiciones de vida a corto, mediano y largo plazo de los damnificados por desastres naturales y fomentar procesos de resiliencia por medio de una vivienda de emergencia transitoria, articulada en un sistema constructivo adaptable y auto-construible?

b. Objetivo General

- Contribuir al desarrollo social, económico y productivo de las regiones del país afectadas por situaciones de emergencia, desde el diseño de un sistema constructivo para vivienda transitoria.

c. Objetivos Específicos

- Consolidar una base teórica sólida que justifique y apoye el desarrollo de un nuevo sistema constructivo de vivienda transitoria para la atención integral de emergencias por desastre natural en Colombia.
- Desarrollar un sistema constructivo que permita configurar espacios evolutivos según las necesidades habitacionales que presentan los damnificados por desastres naturales en las diferentes etapas de la atención a emergencias y reconstrucción de asentamientos, por periodos máximos de 2 años.
- Desarrollar un sistema constructivo para vivienda transitoria que se adapte a las condiciones irregulares del territorio colombiano.
- Plantear una alternativa a la vivienda de emergencia tradicional que se enfoque en la atención integral de la emergencia desde el momento del desastre hasta la reconstrucción permanente de la infraestructura de los asentamientos damnificados.
- Incentivar la comprensión de la importancia del trabajo comunitario como parte esencial en los procesos de reconstrucción y resiliencia de las comunidades damnificadas

5. FUNDAMENTACIÓN

a. Marco conceptual

Con el fin de delimitar el proyecto y aclarar conceptos posiblemente desconocidos o ambiguos, resulta importante delimitar el marco conceptual bajo el cual entender la investigación realizada y su desarrollo proyectual. Los conceptos a tratar son:

Vivienda / Espacio habitacional: un espacio artificial pensado para ser habitado por el ser humano, en el cual los individuos construyen una identidad y un sentido en un ambiente seguro y controlado tanto emocional como físicamente (Gordillo,2006. p.153)

Necesidades: Aquello que resulta indispensable, elemento sin el cual no se puede vivir.

Emergencia:

- Ausencia de condiciones mínimas necesarias para el funcionamiento adecuado de una comunidad. (Miglianelli, 2013)
- Situación caracterizada por la alteración o interrupción intensa y grave de las condiciones normales de funcionamiento u operación de una comunidad, causada por un evento adverso o por la inminencia del mismo, que obliga a una reacción inmediata y que requiere la respuesta de las instituciones del Estado, los medios de comunicación y de la comunidad en general. (Ley 1523 del 2012)

Sistema constructivo: Conjunto de elementos que conforman una estructura que tiene como propósito delimitar y brindar sostén a un espacio habitable.

Vivienda de emergencia: Espacio habitacional de carácter temporal, dotada con servicios básicos para la atención de las necesidades de un grupo de personas

Vivienda evolutiva: Se diferencia de la vivienda progresiva en cuanto a que esta no implica un proceso lineal de crecimiento, sino que se adapta a las necesidades del usuario.

Vivienda transitoria: Hace referencia a un espacio habitacional pensado para satisfacer las necesidades habitacionales y de servicios de los damnificados durante periodos prolongados de tiempo, más no de forma permanente.

Refugio: Espacio de protección, de defensa

Desastre natural: hace referencia a la alteración de personas, bienes, servicios y entorno por causa de un suceso natural, que excede la capacidad de respuesta de la población afectada. (Miglianelli, 2013)

Resiliencia: La capacidad que tienen los seres humanos de sobreponerse a un evento traumático para recuperar un estado de equilibrio

b. Marco teórico

Entendiendo la definición de Gordillo en su libro *Hábitat Transitorio y Vivienda de Emergencia Para desastres Naturales en Colombia*, y relacionando este con los lineamientos generales presentados por Davis en su guía *Shelter after disaster*, se parte de la premisa que la vivienda no debe entenderse exclusivamente como un espacio físico delimitado, sino un entorno de características materiales e inmateriales que reflejan un estado emocional y social de uno o un grupo de individuos.

En este sentido, un diseño integral de una vivienda transitoria ha de comprender no solo los aspectos físicos del espacio, sino también las implicaciones emocionales que derivan de la interacción del hombre con el espacio. El componente emocional que comprende la vivienda se ve reflejado en las formas como los individuos adaptan sus viviendas (tanto permanentes como temporales) a sus **necesidades** y preferencias, con el fin de consolidar un espacio que sea útil e identitario; un espacio de introspección y **protección**.

Pero dada la diversidad de diseños habitacionales, es preciso centrarse sobre el tema concreto a desarrollar. La **vivienda de emergencia** parte de dos grandes primicias que la diferencian de otro tipo de estructuras: su condición de temporalidad y su implementación como respuesta a un desastre, ya sea por causa natural o humana. (Gordillo, 2006) Pero si bien esta estructura tiene en cuenta la satisfacción de las necesidades físicas de un grupo de individuos, descuida el componente emocional que caracteriza una vivienda, el cual se encuentra alterado por el fenómeno de desastre que ha sufrido el individuo.

Frente a las situaciones de **emergencia** se habla de la necesidad de incentivar procesos de **resiliencia** en las poblaciones afectadas. Parte de los procesos de resiliencia requieren de entornos acondicionados que faciliten la asimilación del estado de adversidad y permitan la reconstrucción física y emocional del individuo. (APA, 2017) En la actualidad, y como reflejan diferentes autores en sus estudios, resulta necesario tener en cuenta el componente emocional al que está sujeto el individuo después de un **desastre**, configurando un espacio físico que permita a sus habitantes sentirse seguros frente al entorno, al tiempo que logran sobreponerse de la afectación.

En muchas ocasiones, como lo ha registrado Davis en su guía, los individuos tienden a permanecer más tiempo del indicado en estos **refugios**. Este fenómeno se da por muchas causas, la mayoría de ellas por demoras en la reconstrucción de la infraestructura permanente del asentamiento, lo que se traduce en el uso de las viviendas de emergencia por periodos prolongados de tiempo, más allá del estimado.

En este punto los individuos tienen dificultades con los refugios en los que se encuentran, ya que estos solo les brindan soluciones inmediatas de protección frente a la intemperie y cierto nivel de servicios básicos, limitando la realización de actividades y satisfacción de necesidades que se presentan con el tiempo, en las etapas de estabilización de la emergencia y reconstrucción de asentamientos.

Ante esta situación se encuentra una gran oportunidad de intervención, puesto que la experiencia, particularmente la adquirida recientemente con el caso de Mocoa (2017), ha

demostrado la necesidad de plantear espacios habitacionales que parten de una configuración básica para atención de emergencia, pero tienen la capacidad de crecer y evolucionar con el individuo según sus necesidades de vida en el largo plazo, hasta el momento de la transición a la vivienda permanente.

En cuanto al planteamiento de un **sistema constructivo**, este nace de la identificación de las deficiencias de los modelos de vivienda de emergencia actuales, las cuales destacan por hacer referencia a problemas ligados directamente a los procesos de fabricación (industrial de componentes e in-situ de la vivienda), las limitadas configuraciones espaciales y la falta de apropiación de la estructura comunitaria como apoyo a los procesos de resiliencia.

Por medio del desarrollo de este sistema constructivo se puede diversificar la respuesta espacial que se le brinda a los damnificados, al mismo tiempo que se les involucra en la reconstrucción de los asentamientos, generando o restaurando un sentido de pertenencia que resulta fundamental en el proceso de resiliencia de los individuos.

c. Marco referencial

Actualmente existe una gran cantidad de planteamientos y propuestas de vivienda de emergencia y progresiva, que plantean soluciones válidas para la atención de situaciones de emergencia por desastre natural. Para esta investigación se abordarán cuatro referentes principales, seleccionados a partir de sus características de diseño y planteamiento y su valor como guía para el desarrollo de la investigación.

Villa Verde (PRES constitución):



Imágenes: Fotografías del proyecto Villa Verde en Constitución, Chile. Elemental. Vivienda progresiva Se encuentran en: <https://www.archdaily.co/co/02-309072/villa-verde-elemental>

Desarrollado por ELEMENTAL, equipo del arquitecto Alejandro Aravena (Premio Pritzker 2016) para la población de Constitución, como parte del proyecto de reconstrucción del asentamiento afectado por los sismos y tsunamis del 2010. La tipología de vivienda que el equipo propuso se basó en un trabajo con la comunidad en el cual se identificaron las

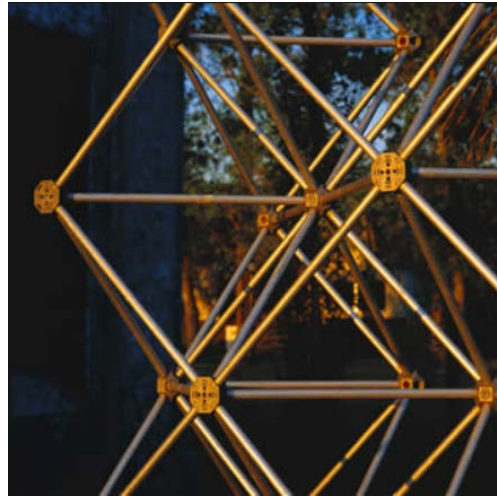
necesidades e intereses de sus habitantes para poder generar una propuesta económica, rápida, eficiente y sostenible. Como resultado se encuentra que el proyecto brinda a los damnificados una respuesta rápida de vivienda después del desastre natural, con la ventaja que permite el desarrollo en el tiempo de la vivienda según el interés y capacidad de los usuarios.

Casa Konstandt y sistema constructivo MOLECULE:

Este proyecto nace del interés del empresario e inventor Matías Konstandt de desarrollar su propia vivienda a partir de un sistema experimental de estereoestructuras de aluminio, que tiene la ventaja de ser liviano, desarmable y transportable. El sistema, posteriormente llamado MOLECULE, le permitió a Konstandt fabricar la mayor parte de la estructura de la casa, como paredes interiores, exteriores, columnas, losas, pérgolas e incluso una parte del mobiliario interno de la vivienda.

“La hipótesis de Konstandt, -licenciado en organización de la producción y empresario de la construcción, apasionado por el diseño-, era lograr una casa transportable, muy liviana, fácil de armar y desarmar en cualquier condición climática y tipo de suelo. Konstandt ya había desarrollado otros sistemas constructivos industrializados en Argentina, a veces adaptando licencias de Europa, y como empresario había construido un centenar y medio de casas. Esta vez buscaba una idea para un sueño personal, de poder armar y desarmar su casa en distintos paisajes, ya que es un amante de la ecología y la vida en contacto con la naturaleza. Con este objetivo imaginó y fabricó una estereoestructura con tubos de aluminio de 30 centímetros y un novedoso sistema de encastre en el nudo, convirtiéndose en una de las primeras viviendas de su tipo en el mundo.” (ARQA, 2003)

Imágenes: Fotografías del proyecto Casa Konstandt, Bueno Aires, Argentina. Matías Konstandt. Sistema constructivo. Se encuentran en: <http://arqa.com/arquitectura/casa-konstandt-experimental-liviana-nomade.html>



Rising House:

Este proyecto es uno de los ganadores del concurso de vivienda auto construida organizado por el Institute for advanced architecture of catalonia, IAAC. Particularmente el proyecto propone un módulo de vivienda autoconstruido pensado para ser de instalación automática, por medio de un mecanismo de Pantógrafo, abstraído de los sistemas industriales de levantamiento de plataformas. El proyecto está pensado para ser implementado en locaciones de difícil acceso y con recursos limitados, al igual que en zonas de emergencia por desastre natural.



Imágenes: Memorias del proyecto Rising House. Scarpinato, M; Guagliardo, V; Pierro, L; Majorana, L; Vitrano, C. Propuesta vivienda auto-desplegable. Se encuentran en: Self-Fab House, 2nd advanced architecture Contest

Viviendas de Emergencia en la Cuarta Revolución Industrial (Proyecto de fin de carrera):

El proyecto desarrollado por el Arquitecto José Ángel Delgado plantea el estudio a profundidad de tres casos tipo de emergencias en América, en tres locaciones diferentes (Canadá, México y Chile), con afectaciones diferentes entre sí (tormentas de nieve, inundaciones y sismos respectivamente). A partir de este estudio caracteriza los elementos de lugar, pero sobre todo las situaciones de desastre que tienden a sufrir los asentamientos, permitiéndole desarrollar una vivienda paramétrica de emergencia que parte de un módulo base para adaptarse a las diferentes condiciones del entorno en el que se implanta.



Imágenes: representaciones gráficas de la aplicación del modelo de vivienda de emergencia. José Ángel Delgado. Viviendas de Emergencia en la Cuarta Revolución Industrial (Proyecto de fin de carrera). Se encuentran en: <https://www.archdaily.co/co/869996/y-si-parametrizamos-la-vivienda-de-emergencia-tres-casos-para-un-proyecto-espanol>

d. Marco legal

Teniendo en cuenta las implicaciones sociales, políticas y económicas de los sistemas de atención a emergencias y desastres naturales en el país resulta necesario identificar las políticas públicas actuales bajo las cuales se rigen los asentamientos temporales en Colombia:

Ley 1523 de 2012: por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el sistema nacional de gestión de riesgo de desastres.

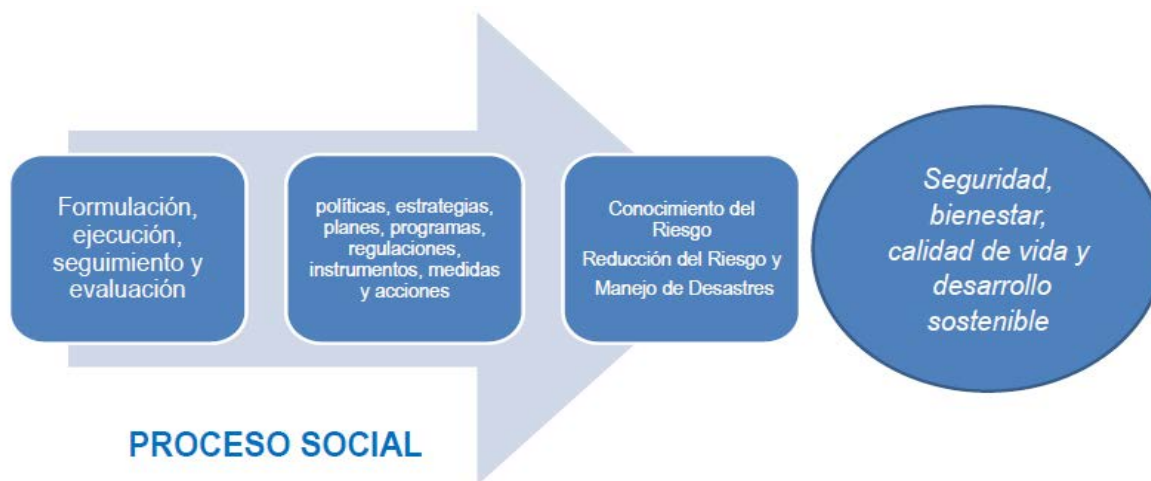


Imagen: principales conceptos de la ley 1523 de 2012 y componentes del SNGRD. Estrategia nacional de respuesta y su articulación con otros modelos. UNGRD, 2012

Caja de herramientas para la gestión de alojamientos temporales: Constituye una recopilación con los principales documentos a tener en cuenta en la formulación de estrategias de desarrollo e implementación de alojamientos temporales para emergencias en el territorio colombiano, desarrollados a partir de la normativa internacional establecida para alojamientos temporales en el Manual Esfera 2011. La caja de herramientas establecida por la UNGRD contiene:

- Normas mínimas internacionales en la gestión de alojamientos temporales
- Ciclo de vida del alojamiento temporal: instalación y apertura

Estrategia nacional para la respuesta a emergencias ENRE: Estrategia nacional de respuesta a emergencias que tiene como objetivo establecer las acciones necesarias para garantizar efectividad de la actuación interinstitucional en la respuesta nacional a emergencias y su articulación con la respuesta en los demás niveles de gobierno. (UNGRD, 2015)

Manual esfera: “El Manual Esfera es un conjunto de principios comunes y normas mínimas universales que guían la acción en áreas vitales de la respuesta humanitaria. [...] Las normas mínimas abarcan los cuatro sectores primordiales de la ayuda humanitaria: el abastecimiento de agua, el saneamiento y la promoción de la higiene; la seguridad alimentaria y la nutrición; el alojamiento, los asentamientos humanos y los artículos no alimentarios; y la acción de salud.” (Proyecto esfera, 2018)

6. CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta el riesgo latente del país a presentar desastres naturales, dada su ubicación en el planeta, su diversidad geo-climática y el desarrollo no tecnificado de asentamientos e infraestructura en zonas de alto riesgo, además de los fenómenos globales de cambio climático, resulta imperante el fortalecimiento y desarrollo de estrategias tanto de prevención como atención de emergencias por origen natural, que contemplen la globalidad del proceso de atención a los damnificados y los procesos reconstrucción de los asentamientos afectados.

Parte esencial de los procesos de atención a la emergencia radica en la responsabilidad del gobierno de proveer de refugios temporales a los damnificados, en los cuales se pueda garantizar a las personas un nivel básico de seguridad, salubridad y confort.

Las opciones de viviendas de emergencias actuales, tanto las implementadas por el gobierno como las diferentes alternativas desarrolladas a nivel mundial, no resultan ser eficientes o viables ya que no están diseñadas para usos prolongados, no permiten variaciones en sus configuraciones espaciales, poseen una baja capacidad de adaptación y resistencia a los diversos entornos de desastre en los que puedan ser requeridas y requieren de procesos de fabricación y logística especializados que no pueden ser suplidos por la industria nacional.

La inviabilidad de las alternativas radica en las limitantes que plantean sus diversos sistemas constructivos, los cuales no fueron pensados ni desarrollados en un principio para la fabricación de una vivienda temporal, por lo cual sus posibles configuraciones de vivienda no lograrán suplir a cabalidad las necesidades de una población damnificada.

Es evidente que, si bien no se puede dar una solución global de vivienda de emergencia y transitoria para todos los entornos posibles en el país y todo tipo de desastre, si es viable el desarrollo de un sistema constructivo que permita la configuración de múltiples respuestas espaciales de vivienda temporal, por medio de una estrategia de adaptabilidad de la estructura a las variables propias de cada caso de aplicación.

Para lograr este objetivo es necesario partir de una caracterización de las condiciones geo-climáticas del país y de los fenómenos naturales más frecuentes en el territorio colombiano para identificar patrones y casos “tipo” que puedan delimitar el desarrollo del sistema constructivo al establecer variables de intervención a tener en cuenta en el proceso de diseño del sistema constructivo para viviendas temporales.

Resulta importante resaltar finalmente la necesidad de fortalecer las estrategias de atención a emergencias en el país no solo como una operación interna sino con el objetivo de desarrollar estrategias líderes en el mundo, como se ha venido demostrando en los últimos años, que se conviertan en referente de una atención integral a las situaciones de emergencia y que a futuro permitan salvar y proteger tanto individuos como comunidades.

7. Definición del proyecto

Para realizar el diseño del sistema constructivo para vivienda temporal planteado en este proyecto, es necesario identificar previamente los requerimientos y determinantes del proyecto, con el fin de delimitar los elementos a resolver y desarrollar.

Los criterios de diseño se plantean en las dos primeras fases de la atención a emergencias planteadas por la UNGRD para el territorio colombiano, con el fin de garantizar la adaptabilidad de la propuesta a las condiciones cambiantes del entorno y los usuarios. La tercera fase no es intervenida en su totalidad puesto que constituye la reconstrucción física del asentamiento, y no el alojamiento temporal de los damnificados.

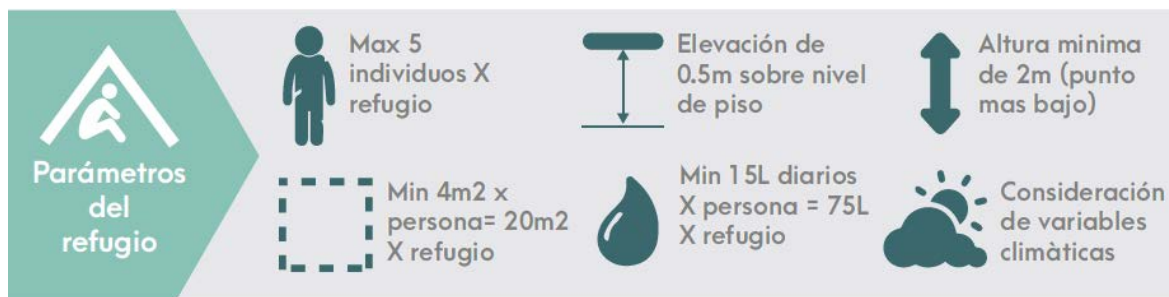


a. Criterios de diseño

Urbanos



Arquitectónicos



Usuario

Es importante establecer las condiciones promedio de los damnificados en Colombia, con el fin de entender sus capacidades y necesidades a mayor profundidad. El damnificado promedio se caracteriza por ser habitante de viviendas informales o de asentamientos construidos sin regulaciones técnicas, en zonas con un alto índice de riesgo de desastre. De igual forma se identifica que la mayoría de los damnificados cuentan con una capacidad adquisitiva baja, por lo cual dependen casi exclusivamente de las ayudas brindadas por el gobierno para las situaciones de emergencia.

Para el desarrollo del proyecto se establecen las necesidades de los usuarios en cada una de las etapas de atención a las emergencias, según los estándares a cumplir establecidos por la UNGRD en el ENRE.

Primera Fase

- Protección contra la intemperie
- Organización por núcleo familiar
- Espacio mínimo para dormir
- Servicios básicos comunitarios
- Unidad familiar
- Seguridad

Segunda Fase

- División espacial por actividades
- Servicios básicos privados
- Espacio especializado de baño/aseo
- Confort para actividades diarias
- Espacio comunitario para desarrollo de actividades como educación y capacitación

Tercera Fase

- Espacios para el desarrollo económico-social de los individuos
- Espacios de servicio tales como cocina, bodega, habitaciones adicionales instaladas en todas las unidades familiares
- Vida privada de los usuarios sin afectar las dinámicas sociales y de reconstrucción

Técnico-mecánicos

Océano azul planteamiento del sistema constructivo para vivienda de emergencia y transitoria

Eliminar	Aumentar
<ul style="list-style-type: none"> • Complejidad constructiva que requiere capacitación especializada • Necesidad de herramienta especializada • Rigidez de los componentes del sistema • Dependencia de un entorno acondicionado (ej.: colegio, iglesia, cancha de fútbol, etc.) • Irregularidad en la evolución de la vivienda en el tiempo 	<ul style="list-style-type: none"> • Listo para ensamblar • Facilidad de autoconstrucción • Resistencia a las condiciones inestables de los entornos pos-desastre • Sistema de bajo costo • Posibilidad de reutilización de sus componentes o el sistema en su totalidad • Tiempo de duración de la vivienda
Reducir	Crear
<ul style="list-style-type: none"> • Peso y volumen de almacenaje y transporte • Tiempo de instalación • Cantidad de residuos del proceso de fabricación de componentes e instalación del sistema • Tiempo de instalación del sistema 	<ul style="list-style-type: none"> • Acabado estético • Uso de materiales locales, ya sean naturales o materiales populares en el país • Uso de los damnificados en el proceso de instalación • Flexibilidad de los componentes del sistema para crear espacios diversos • Integración de sistemas y servicios básicos al sistema constructivo

Contexto del desastre

- **Inundaciones**

Consecuencias principales	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia de agua y sedimentos en los asentamientos • Contaminación de fuentes de agua potables • Aumento en el riesgo de transmisión de enfermedades como malaria, dengue, leptospirosis, fiebre amarilla selvática o cólera. • Difícil acceso a servicios • Daño a tierras agrícolas, afectando el suministro de alimentos • Manifestación de plagas • Daño a las cimentaciones de la infraestructura o destrucción completa de esta • Acumulación de escombros y sedimentos
---------------------------	---

Parámetros de diseño	<ul style="list-style-type: none"> • Elevación de la vivienda a 50 cm del nivel del agua y sedimentos • Implementación de caminos y corredores de circulación elevados a 20 cm sobre el nivel del agua • Fácil acceso a fuentes de agua potables • Centros de salud desde la primera fase • Control de plagas por medio de cerramientos • Remoción de escombros en áreas de implantación de la unidad familiar • Instalación dentro de las unidades de vivienda de sistemas de desagüe rápido en caso de crecientes (sifones) • Desarrollo de áreas de infiltración y jarillones alrededor del asentamiento temporal para contención de posibles inundaciones
----------------------	---

- **Deslizamientos**

Consecuencias principales	<ul style="list-style-type: none"> • Daño total o significativo de la infraestructura ubicada en el paso del deslizamiento • Interrupción temporal de las vías de comunicación o bloqueo de caminos • Aumento en el riesgo de inundación por bloqueo de los cuerpos de agua • Contaminación de cuerpos de agua • Daño al suelo agrícola y forestal • Presencia de grandes cantidades de escombros y sedimentos
Parámetros de diseño	<ul style="list-style-type: none"> • Desplazamiento a áreas retiradas del sector afectado, para instalación del asentamiento temporal • Implementación de sistemas de remoción de masa para habilitar conexiones viales • Acondicionamiento del terreno en sistema de terrazas para prevenir nuevos deslizamientos • Dependiendo las condiciones del área de asentamiento, implementación de muros inclinados que actúen como muros de contención • En caso de desconexión de servicios básicos implementar sub estaciones en los centros comunitarios

- **Sismos**

Consecuencias principales	<ul style="list-style-type: none"> • Alta probabilidad de replicas • Destrucción total o parcial de la infraestructura de los asentamientos, especialmente la infraestructura en altura • Gran cantidad de escombros • Riesgo de caída de objetos posterior al sismo • Dificultad de acceso por vías de comunicación bloqueadas o destruidas • Suspensión en las redes de servicios básicos • Propensión a desarrollar maremotos en las poblaciones costeras afectadas por sismos • Pueden presentarse cambios en la superficie de las zonas afectas
Parámetros de diseño	<ul style="list-style-type: none"> • Ubicación del asentamiento temporal a más de 50 metros del borde del asentamiento damnificado, especialmente de construcciones en altura. • En lo posible no crecimiento en altura de los módulos de vivienda temporal • Anclaje de la vivienda al terreno por medio del sistema estructural • En zonas costeras o cercanas a cuerpos de agua implementación de jarillones para contención de inundaciones • En caso de desconexión de servicios básicos implementar sub estaciones en los centros comunitarios

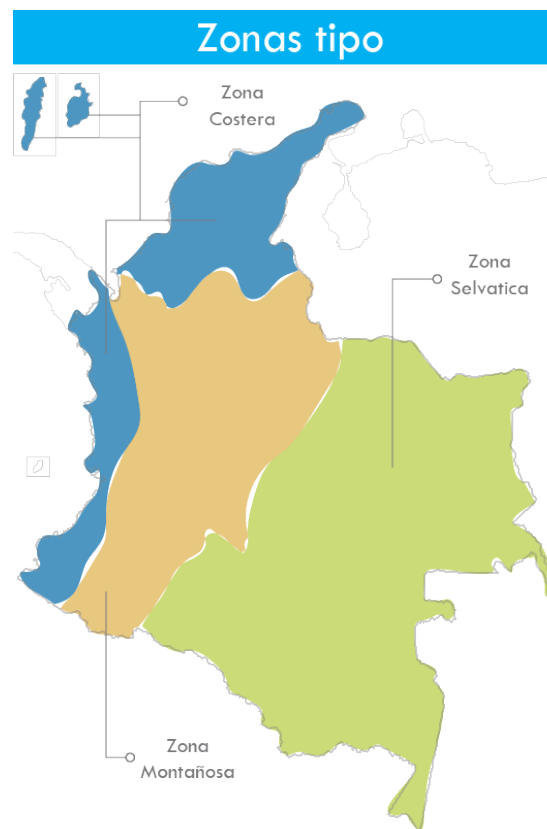
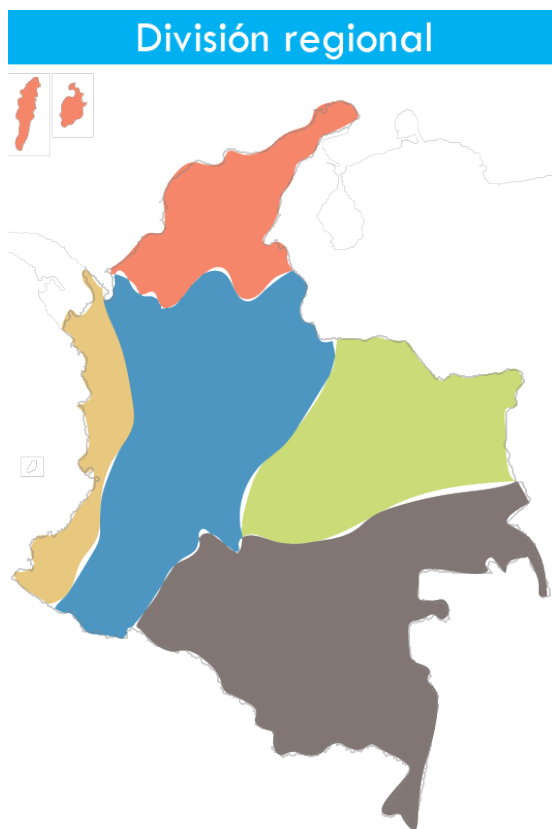
b. Variables de lugar de implantación – Zonificación tipo

Teniendo en cuenta la diversidad climática, topográfica y geográfica del país, resulta necesario hacer una caracterización de las regiones tradicionales en las cuales se divide el territorio colombiano, con el fin delimitar el alcance del proyecto e identificar las variables de diseño propias de cada una de las regiones, para poder responder a estas acertadamente con el planteamiento de sistema constructivo.

Tradicionalmente se identifican cinco regiones en el territorio nacional, divididas según sus condiciones geo-climáticas y socio-económicas. Las regiones corresponden a:

- Costa caribe y territorio insulares
- Región andina
- Llanos orientales
- Amazonia

- Costa pacifica



Imágenes: División regional tradicional del territorio y división en zonas tipo para estudio e implantación de proyecto. Elaboración propia.

Con base en la comparación entre las regiones del país y los mapas de riesgo y damnificados por desastres naturales se encuentra una alta propensión de la costa caribe y la región andina a presentar los tres tipos de desastre natural más frecuentes del país, además de manifestar el mayor número de damnificados en comparación a las demás regiones.

Teniendo en cuenta el alcance del proyecto resulta necesario delimitar tres casos tipo de implantación que configuren un promedio en cuanto a las características del entorno de implantación posibles en el territorio colombiano. A partir del análisis de los mapas de riesgo y número de damnificados, junto con la caracterización general de las regiones se identifican las siguientes zonas tipo y sus variables:

a) Zona costera:

- Altitud promedio entre 0 y 1000 msnm
- Temperatura promedio entre 25 y 27°C
- Vegetación baja a mediana
- Humedad muy alta
- Largos periodos de invierno caracterizados por un aumento en las lluvias y disminución de la temperatura

- Industria pecuaria, turística y ciertas especies vegetales y madereras
- Concentración de población cerca a los cuerpos de agua
- Tendencia a presentar fenómenos de inundaciones y deslizamientos

b) Zona montañosa:

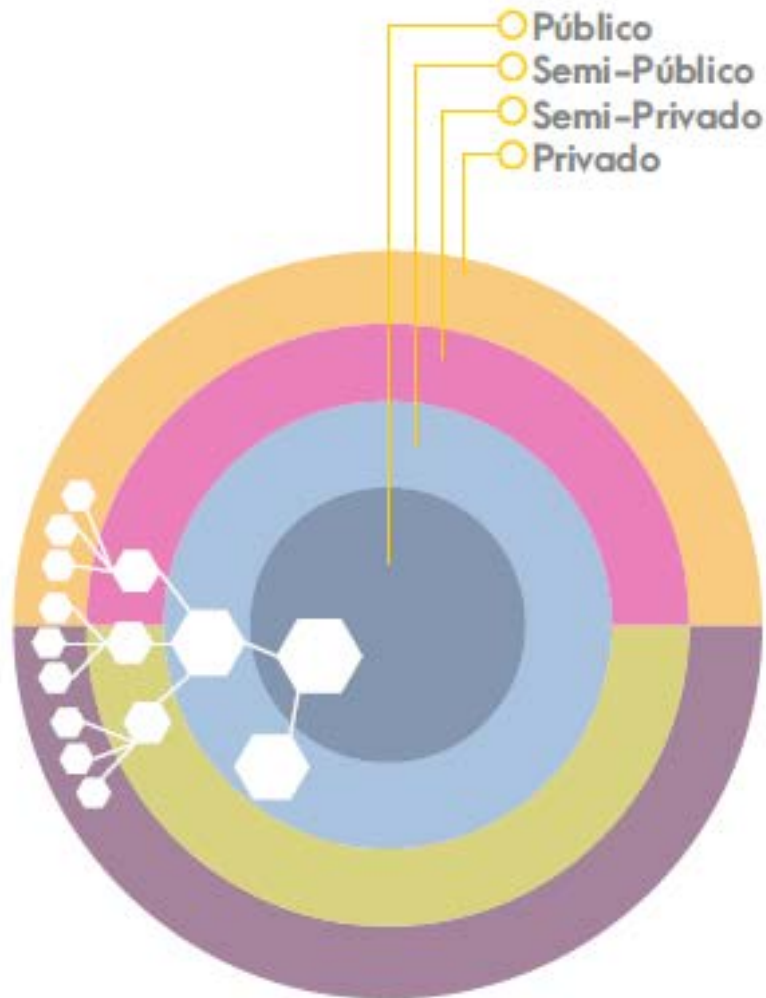
- Altitud promedio entre 1000 y 3000 msnm
- Temperatura promedio entre los 12 y los 17°c
- Amplia variación de la temperatura dependiendo de la altitud
- Dos estaciones húmedas (abril a junio y septiembre a noviembre) y dos estaciones secas (diciembre a marzo y julio a agosto)
- Geografía muy irregular, tendiendo a las montañas, valles y laderas
- Alta propensión a presentar los tres fenómenos naturales más comunes
- Zona más poblada del país, concentrando a su vez las principales ciudades
- Tendencia a presentar sismos de magnitudes considerables y actividad volcánica

c) Zona selvática

- Altitud promedio entre 0 y 1000 msnm
- Temperaturas iguales o superiores a los 27° (muy altas)
- Vegetación de gran altura en la mayor parte del territorio
- Gran biodiversidad
- Altos niveles de humedad y precipitaciones (de los más altos a nivel mundial)
- Tendencia a presentar inundaciones de gran escala
- Muy despoblado en comparación a las demás zonas
- Topografía relativamente regular y constante

Con base en el análisis anterior y la delimitación de cada una de las zonas tipo se establecen los parámetros de diseño para el desarrollo del sistema constructivo, delimitando las variables que influyen en cada uno de los escenarios de implantación. De igual forma se ha de corroborar posteriormente la viabilidad del sistema constructivo en cada una de las zonas tipo planteadas y para cada uno de los tres fenómenos naturales más frecuentes, de forma que se garantice un cubrimiento de las necesidades básicas de implantación de todo el territorio colombiano.

8. Esquema de implantación



a. Criterios de selección del lote de implantación

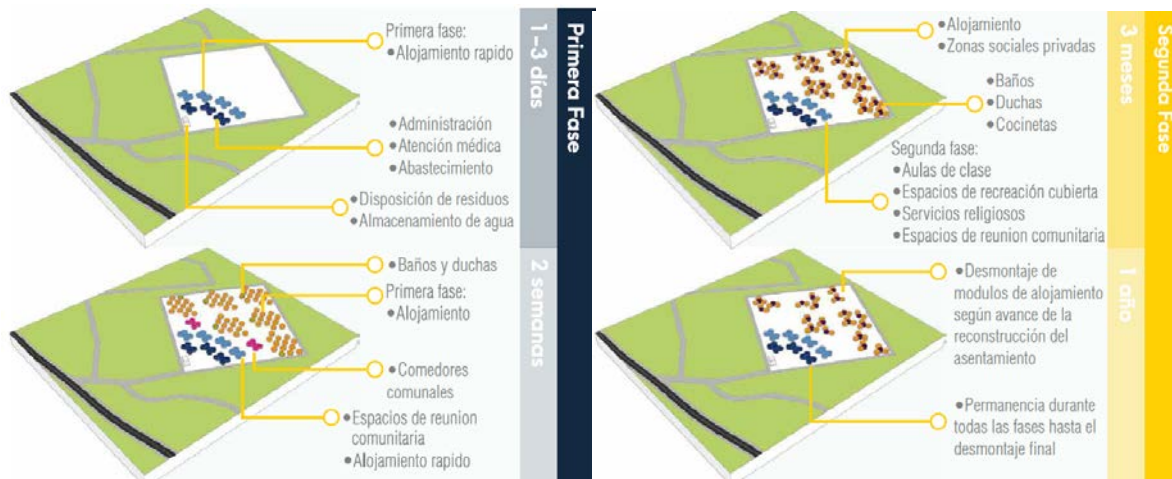
Como parte del esquema de atención a emergencias es necesario identificar posibles zonas de implantación de los albergues que cumplan con los requisitos establecidos por la UNGRD para la atención de emergencias, al mismo tiempo que facilitan la implementación del sistema constructivo propuesto.

Los siguientes son criterios básicos de selección de los lotes de implantación, que deben estar establecidos en los POT de cada municipio como parte de sus procesos de gestión del riesgo:

- 500m de distancia mínima entre el borde de la zona afectada y el lote de implantación del albergue
- Pendiente del terreno entre el 1 y el 6%, para facilitar proceso de escorrentía y drenaje, sin afectar la estabilidad de los refugios
- Mínimo de área de 40m² por persona, para un total de 1.5 hectáreas para albergues de 350 personas (cantidad máxima de damnificados por albergue)
- Distancia máxima de 1km a vías principales y de conexión regional
- Suelos de alta permeabilidad para evitar procesos de inundaciones
- Acceso a fuentes hídricas que puedan proveer un mínimo de 20 litros diarios por persona.
- Acceso a fuentes de energía eléctrica y combustible
- Se debe procurar la conservación del medio ambiente en los lotes de implantación, con alteraciones mínimas a su estado original.

b. Fases de implantación de los albergues

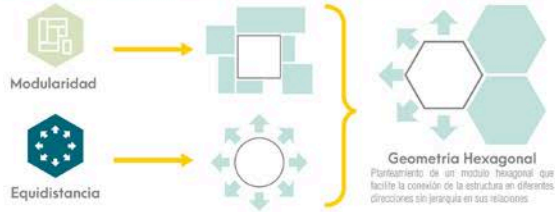
Teniendo en cuenta el esquema de gestión establecido por la UNGRD para la atención de emergencias en el país se plantea una sub división de las primeras dos fases de atención para la especialización de las funciones de los módulos habitables, según los requerimientos programáticos y espaciales de cada una de las etapas:



9. Propuesta Arquitectónica

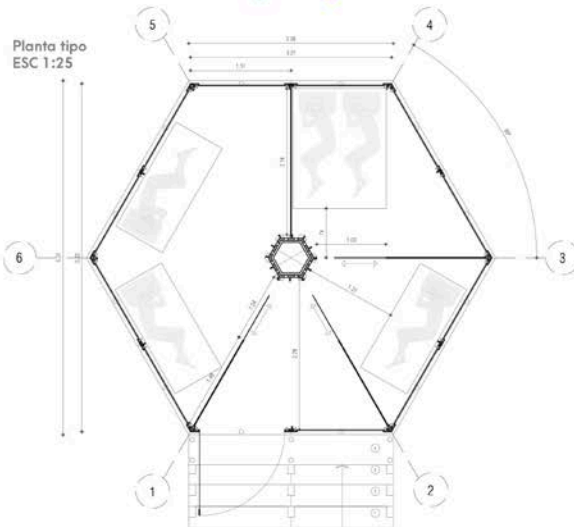
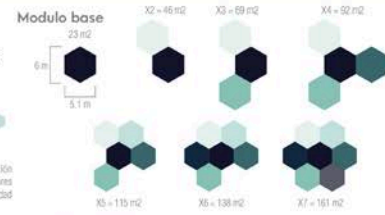
Propuesta y desarrollo

Núcleo básico



Múltiples configuraciones grupales

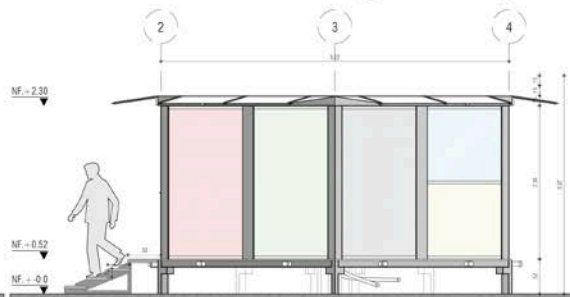
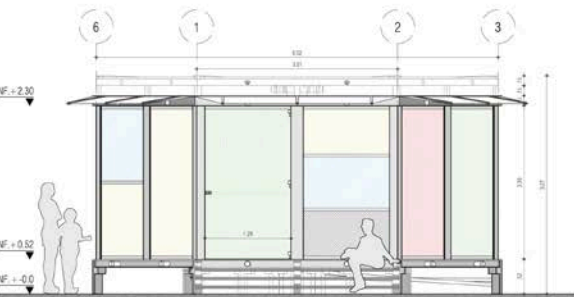
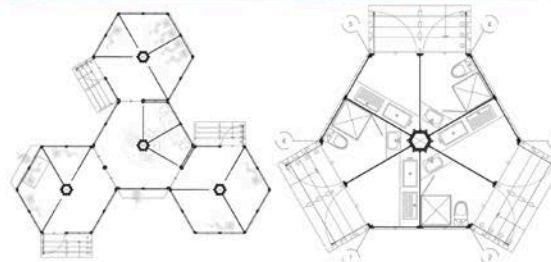
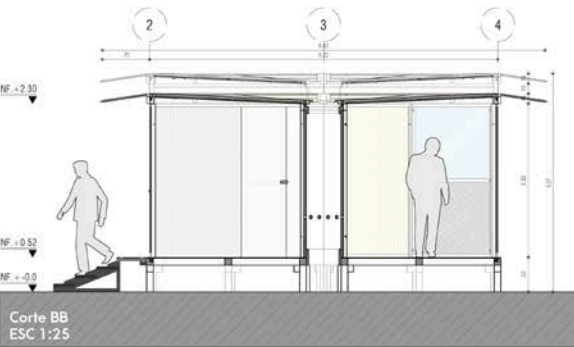
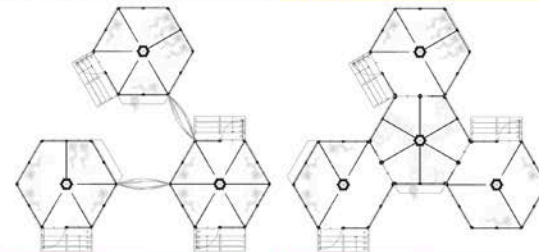
La geometría regular del hexágono permite la conexión entre módulos para crear espacios con mayores áreas, al tiempo que refuerza la idea de comunidad al trabajar estructuralmente como conjunto



Propuesta modular

Primera fase
ESC 1:100

Segunda fase
ESC 1:100



HABITAR DESPUÉS DE LA EMERGENCIA

Una propuesta constructiva y habitacional de vivienda de emergencia y transitoria para poblaciones afectadas por desastres naturales en María Capilla Ospina, Boyacá, Pontificia Universidad Javeriana 2016

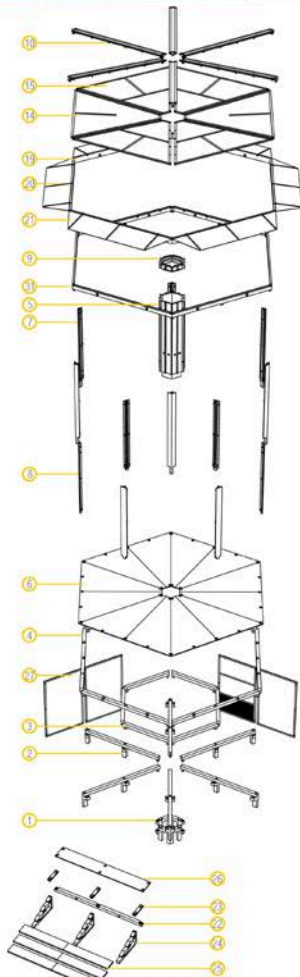
10. Desarrollo técnico-industrial

Proyección del sistema HEXA

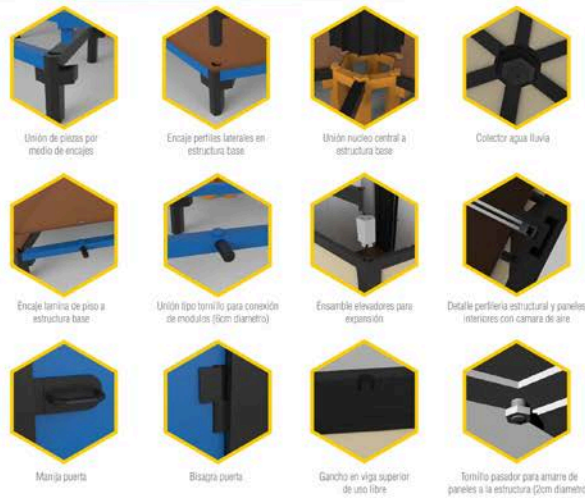
Esquemas de funcionamiento



Explosión de componentes



Detalles constructivos



Secuencia de armado



Señalización cromática



Azul: Equipamiento modular básico Verde: Servicios (temporal) Naranja: Habitacional Fucsia: Comedores comunitarios

Materialidad



PVC Rígido: Resistencia, rigidez y durabilidad mecánicas elevadas. Elevada resistencia a sustancias químicas. Autocurable. Resistente a la intemperie. 100% reciclable (PVC del mismo tipo).

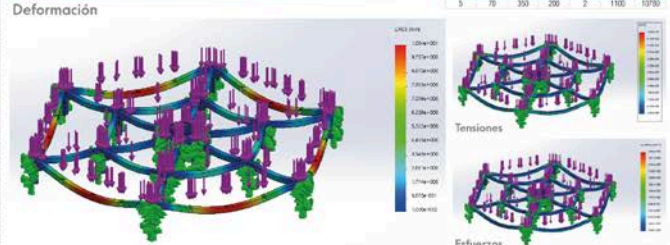
PVC Flexible: Impermeable a gases y líquidos. Mínima absorción de agua. Resistente a la acción de hongos, bacterias, insectos y roedores. Fácil de pegar y soldar.

Panel PVC: Resistencia, rigidez y durabilidad mecánicas elevadas. Elevada resistencia a sustancias químicas. Autocurable. Resistente a la intemperie. 100% reciclable (PVC del mismo tipo).

Polipropileno alveolar: PP y PEHD 100% reciclable. Impermeable. Inerte a hongos y bacterias. Liviano y moldeable. Resistente a radiaciones (con aditivo UV).

Malla PEHD: Resistencia, rigidez y durabilidad mecánicas elevadas. Elevada resistencia a sustancias químicas. Autocurable. Resistente a la intemperie. 100% reciclable (PEHD del mismo tipo).

Análisis de cargas



Nº	Nombre componente	Cantidad por módulo	Cantidad por albergue	Cantidad total del albergue
1	Cemento base	1	102	204
2	Panel base	4	408	1632
3	Conector base-cola	8	816	3264
4	Conector base-peg	4	408	1632
5	Panel lateral	1	102	204
6	Panel superior	1	102	204
7	Panel inferior	1	102	204
8	Panel lateral peg	4	408	1632
9	Panel superior peg	4	408	1632
10	Panel inferior peg	4	408	1632
11	Panel lateral pegado	4	408	1632
12	Panel superior pegado	4	408	1632
13	Panel inferior pegado	4	408	1632
14	Panel lateral con cola	2	204	408
15	Panel superior con cola	2	204	408
16	Panel inferior con cola	2	204	408
17	Panel lateral pegado	1	102	204
18	Panel superior pegado	1	102	204
19	Panel inferior pegado	1	102	204
20	Panel lateral pegado	4	408	1632
21	Panel superior pegado	4	408	1632
22	Panel inferior pegado	4	408	1632
23	Panel lateral pegado	2	204	408
24	Panel superior pegado	2	204	408
25	Panel inferior pegado	2	204	408
26	Panel lateral pegado	1	102	204
27	Panel superior pegado	1	102	204
28	Panel inferior pegado	1	102	204
29	Panel lateral pegado	1	102	204
30	Panel superior pegado	1	102	204
31	Panel inferior pegado	1	102	204
32	Panel lateral pegado	1	102	204
33	Panel superior pegado	1	102	204
34	Panel inferior pegado	1	102	204

11. Bibliografía:

- Alvis-Guzmán, N. R., Correa-Reyes, J. G., Alvis-Estrada, L. R., Cortés-Fuentes, L. A., & Silva-Travecedo, L. M. (2013). Capacidad de respuesta de los gobiernos territoriales y la sociedad frente a la temporada invernal 2010-2011 en la Región Caribe colombiana: un enfoque multimétodo. *Revista Gerencia Y Políticas De Salud*, 12(25), 10-25. [Consultado el 14 de septiembre del 2017]
- DNP (2015). 3.181 muertos y 12,3 millones de afectados: las cifras de desastres naturales entre 2006 y 2014. Bogotá, Colombia. Disponible en: <https://www.dnp.gov.co/Paginas/3-181-muertos,-21-594-emergencias-y-12,3-millones-de-afectados-las-cifras-de-los-desastres-naturales-entre-2006-y-2014-.aspx> [consultado 12 agosto 2017]
- Duque Escobar, G. (2008). Gestión del riesgo natural y el caso de Colombia. Presentación académica. Disponible en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/1699/1/gonzaloduqueescobar.20089.pdf> [Consultado 12 agosto 2017]
- El Tiempo. (2017). Hay plata para prevenir desastres naturales, pero bajos resultados. Disponible en: <http://www.eltiempo.com/economia/sectores/bajos-resultados-en-prevencion-de-desastres-aunque-hay-dinero-95416> [Consultado el 10 de febrero 2018]
- El Espectador (2017) Avalancha en Mocoa, una de las peores tragedias de 2017. Disponible en: <https://www.elespectador.com/noticias/nacional/avalancha-en-mocoa-una-de-las-peores-tragedias-de-2017-articulo-730617> [Consultado el 18 de febrero 2018]
- Caracol Radio (2017) Mocoa nueve meses después. Portal web. Disponible en: http://caracol.com.co/radio/2017/12/11/nacional/1512949401_090785.html [consultado el 20 febrero de 2018]
- Miglianelli, M. (2013) Desastres naturales. Presentación académica. [Consultado el 28 de febrero de 2018]
- Delgado, J.A. Viviendas de Emergencia en la Cuarta Revolución Industrial, Proyecto de fin de carrera. Artículo online en Archdaily. Se encuentran en: <https://www.archdaily.co/co/869996/y-si-parametrizamos-la-vivienda-de-emergencia-tres-casos-para-un-proyecto-espanol> [Consultado el 7 de febrero del 2018]
- Davis, Ian (2015). Shelter after Disaster. Second Edition. International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies. Geneva, Switzerland
- Institute for advanced architecture of Catalonia (2017). Self-Fab House, 2nd advanced architecture Contest. Barcelona, España.
- American Psychological Association. El camino a la resiliencia. Centro de apoyo. Página web. Se encuentra en: <http://www.apa.org/centrodeapoyo/resiliencia-camino.aspx> [Consultado el 18 de octubre del 2017]
- UNGRD. 01/04/2017. Presidente entrega reporte oficial de la emergencia en Mocoa y anuncia el plan de acción a desarrollarse para mitigar en el menor tiempo

posible la emergencia. Portal web. Disponible en:

<http://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Paginas/Noticias/2017/Presidente-entrega-reporte-oficial-de-la-emergencia-en-Mocoa-y-anuncia-el-plan-de-accion-a-desarrollarse-para-mitigar.aspx> [Consultado el 14 de septiembre de 2017]

- ARQA. Casa Konstandt: experimental, liviana, nómada. Bueno Aires, Argentina. Artículo de Internet. Se encuentran en: <http://arqa.com/arquitectura/casa-konstandt-experimental-liviana-nomade.html>
- El Tiempo (2017). 'Reconstrucción de Mocoa podría demorar entre 2 y 3 años': Villegas. Disponible en: <http://www.eltiempo.com/colombia/otras-ciudades/el-tiempo-que-tardara-la-reconstruccion-de-mocoa-82884> [Consultado el 30 de marzo de 2018]
- Caracol Radio (2018) El avance de la reconstrucción de Mocoa en cifras. Video-artículo online. Disponible en: http://caracol.com.co/radio/2018/04/01/nacional/1522609092_373580.htm [Consultado el 2 de abril de 2018]
- Banco Mundial Colombia (2012). Análisis de la gestión del riesgo de desastres en Colombia, un aporte para la construcción de políticas públicas. Documento digital. Bogotá, Colombia.
- Proyecto esfera. Manual esfera (2018). Carta humanitaria y respuestas mínimas para la respuesta humanitaria. Página oficial. Disponible en: <http://www.sphereproject.org/sphere/es/> [consultado el 30 de mayo de 2018]
- UNGRD (2015) Estrategia nacional de respuesta y su articulación con los otros modelos. Presentación PDF. Bogotá, Colombia.
- UNGRD (2012). Caja de herramientas para la gestión de alojamientos temporales. Capítulos 6 y 7. Se encuentra en: <http://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/handle/20.500.11762/20733> [Consultado el 30 de mayo de 2018]