

**Universidad Latina de Costa Rica**

Facultad de Facultad de Arte, Diseño y Comunicación Colectiva  
Escuela de Arquitectura  
Licenciatura en Arquitectura y Urbanismo

**VIVIENDA ECONÓMICA PARA INTERÉS  
SOCIAL.**

**PROPUESTA CON CONTENEDORES PARA EL  
APROVECHAMIENTO ECONÓMICO Y ESPACIAL DE  
FAMILIAS COSTARRICENSES DE BAJOS RECURSOS**

Proyecto para optar por el grado de Licenciatura en  
Arquitectura y Urbanismo

**Carlos Luis Fonseca Ruiz**

Heredia, Costa Rica  
Abril, 2021

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a todas aquellas personas que han influido de manera positiva en el proceso y finalización del trabajo. A mis papás por siempre estar pendientes con consejos, motivación e información. Agradezco en especial a mi amiga Zaida Montero Rubinsten por su constante ayuda en apoyo académico y emocional, por siempre alentarme a seguir adelante sin importar los obstáculos y problemas. A mí amiga Rebeca Ramírez Barquero por su gran disposición y ayuda en temas de aporte al trabajo y apoyo motivacional. Agradezco a mi amigo Victor Calvo Trejos por sus aportes profesionales, académicos e intelectuales. Por último, agradezco a la gran ayuda profesional de mi lectora Susana Araya Ramírez, por guiarme y aconsejarme siempre de manera positiva, por dar siempre ese extra de ayuda incondicional.

## **DEDICATORIA**

*Dedico este trabajo a mis papás por su grandioso e incondicional apoyo durante los años de carrera, por siempre estar ahí cuando más los ocupaba y por apoyarme en todos esos momentos en los que ya no podía más.*

## RESUMEN

Cuando se habla de vivienda, se puede referir a muchos términos y condiciones que la definen, pero a lo que se enfoca este proyecto es al ámbito de ayuda para la sociedad. ¿Qué se entiende como vivienda de bien social? En términos generales, un proyecto de vivienda social es el que de una u otra manera enfatiza en crear casas para venta o alquiler con precios que rigen en el mercado de personas con escasos recursos, además de agregar que son orientadas por la capacidad económica de los inquilinos.

Alrededor del mundo estas propuestas han crecido de manera eficiente durante los últimos años, ya que se ha comprobado que los contenedores son resistentes a muchos factores, tanto climáticos como estructurales.

En Costa Rica, los proyectos de vivienda para bien social son regidos por empresas públicas y privadas; en el sector público se encuentra el Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo (INVU) y el Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos (MIVAH); ambos sectores deben cumplir con los requisitos que otorga el Banco Hipotecario de la Vivienda (BANHVI). Durante el análisis realizado, se pudo observar el proyecto ejemplar por parte del Studio, Saxe titulado “Contenedores de esperanza”; acá ellos lograron crear una vivienda de bien social a base de contenedores para una familia de San José; el gran logro por parte de ellos fue que dieron con un precio final de cuarenta mil dólares, lo cual es significativamente más bajo que un proyecto normal de vivienda social.

Lo que pretende lograr este proyecto es una ayuda y mejora hacia un grupo de familias que necesiten de programas de vivienda social, por medio de una propuesta de módulos a base de contenedores, que logren compensar las necesidades básicas de los usuarios, y que reflejen con un ahorro económico significativo en su construcción. Cada contenedor contará con los espacios y requerimientos necesarios para ajustarse a sus inquilinos y terrenos. La propuesta busca potenciar este modo de vivienda modular ajustable, con un razonamiento hacia los ingresos económicos de las familias de bien social, para en un final llegar a competir con precios del mercado.

**Palabras claves:** Vivienda, Recursos, Ingresos, Familias, Contenedores

## ABSTRACT

When talking about housing, it can refer to many terms and conditions that define it, this project focuses on the area of help for society. What is meant by a social good housing? In general terms, a social housing project is one that in one way or another emphasizes creating houses for sale or rent with prices that govern the market for people with limited resources, in addition they are strongly directed by the economic capacity of the tenants.

Around the world, these proposals have grown efficiently in recent years since it has been proven that containers are resistant to many climatic and structural factors.

Here in Costa Rica, housing projects for social good are governed by public and private companies, in the public sector is located the National Institute for Housing and Urbanism (INVU) and the Ministry of Housing and Human Settlements (MIVAH), both sectors must comply with the requirements granted by the housing mortgage bank (BANHVI). During the analysis carried out, it was possible to observe the exemplary project by Studio Saxe entitled “Contenedores de Esperanza”; here they managed to create a social housing based on containers for a family from San José; the great achievement on their part was that they gave with a final price of forty thousand dollars, which is significantly lower than a normal social housing project. What this project intends to achieve is help and improvement towards a group of families that need social housing programs, through a proposal of modules based on containers, that manage to compensate the basic needs of users and that reflect with significant economic savings in its construction. Each container will have the necessary spaces and requirements to adjust to its tenants and land. The proposal seeks to promote this mode of adjustable modular housing, with a reasoning towards the economic income of the families of social good, in order to ultimately compete with market prices.

**Key words:** Housing, Resources, Income, Families, Containers

# DECLARACIÓN JURADA

Heredia, 26 de abril 2021

El suscrito Carlos Luis Fonseca Ruiz con cédula de identidad número 1-17160785, declaro bajo fe de juramento, conociendo las consecuencias penales que conlleva el delito de perjurio, que soy el autor del presente trabajo final de graduación, para optar por el título de Licenciatura en Arquitectura de la Universidad Latina de Costa Rica y que el contenido de dicho trabajo es obra original del suscrito. Asimismo, autorizo a la Universidad Latina de Costa Rica, a disponer de dicho trabajo para uso y fines de carácter académico, publicitando el mismo en el sitio web; así como en el CRAI.

Ni la Universidad ni el jurado que califica este Proyecto Final de Graduación, serán responsables de las ideas expuestas por el autor



---

Carlos Luis Fonseca Ruiz

Cédula: 1-17160785

## CARTA DEL FILÓLOGO

Heredia, 26 de abril del 2021

Sres.  
Comité de Trabajos Finales de Graduación  
Escuela de Arquitectura  
Universidad Latina de Costa Rica  
S.D.

Estimados Señores:

Leí y corregí el Trabajo Final de Graduación, denominado: **Vivienda económica para interés social. Propuesta con contenedores para el aprovechamiento económico y espacial de familias costarricenses de bajos recursos**, elaborado por el estudiante: **Carlos Luis Fonseca Ruiz**; cédula de identidad 1-17160785, para optar por grado académico de Licenciatura en Arquitectura y Urbanismo.

Corregí el trabajo en aspectos, tales como: construcción de párrafos, vicios del lenguaje que se trasladan a lo escrito, ortografía, puntuación y otros relacionados con el campo filológico, y desde ese punto de vista considero que está listo para ser presentado como Trabajo Final de Graduación; por cuanto cumple con los requisitos establecidos por la Universidad.

Se suscribe de Ustedes cordialmente,



---

Nombre Completo: Lic. Zayda Ureña Araya  
Número de Carné: 0163840  
Teléfono: 87526130  
Email: zaylaud1717@gmail.com

# **TRIBUNAL EXAMINADOR**

---

Lic. Arq. Franklin Ramírez Fonseca

Tutor

---

Lic. Arq. Susana Araya Ramírez. MSc.

Lectora

---

Lic. Arq. Cesar Antonio Guzmán Montero

Representante de Rectoría

# CARTA AUTORIZACIÓN CRAI

## “Carta autorización del autor (es) para uso didáctico del Trabajo Final de Graduación”

Vigente a partir del 31 de Mayo de 2016, revisada el 24 de Abril de 2020

---

Instrucción: Complete el formulario en PDF, imprima, firme, escanee y adjunte en la página correspondiente del Trabajo Final de Graduación.

Yo (Nosotros): **Fonseca Ruiz, Carlos Luis**

Escriba Apellidos, Nombre del Autor(a). Para más de un autor separe con " ; "

De la Carrera / Programa: **Arquitectura y Urbanismo**

autor(es) del trabajo final de graduación titulado: **Vivienda Económica Para Interés Social Propuesta Con Contenedores Para El Aprovechamientos Económico y Espacial De Familias Costarricenses De Bajos Recursos**

Autorizo (autorizamos) a la Universidad Latina de Costa Rica, para que exponga mi trabajo como medio didáctico en el Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI o Biblioteca), y con fines académicos permita a los usuarios su consulta y acceso mediante catálogos electrónicos, repositorios académicos nacionales o internacionales, página Web institucional, así como medios electrónicos en general, Internet, intranet, DVD, u otro formato conocido o por conocer, así como integrados en programas de cooperación bibliotecaria académicos, que permitan mostrar al mundo la producción académica de la Universidad a través de la visibilidad de su contenido.

De acuerdo a lo dispuesto en la Ley No. 6683 sobre derechos de autor y derechos conexos de Costa Rica, permita copiar, reproducir o transferir información del documento, conforme su uso educativo y debiendo citar en todo momento la fuente de información; únicamente podrá ser consultado, esto permitirá ampliar los conocimientos a las personas que hagan uso, siempre y cuando resguarden la completa información que allí se muestra, debiendo citar los datos bibliográficos de la obra en caso de usar información textual o paráfrasis de la misma.

La presente autorización se extiende el día (Día, fecha) 26 del mes abril de año 2021 a las 7:30 am. Asimismo doy fe de la veracidad de los datos incluidos en el documento y eximo a la Universidad de cualquier responsabilidad por su autoría o cualquier situación de perjuicio que se pudiera presentar.

Firma(s) de los autores

Según orden de mención al inicio de ésta carta:



# TABLA DE CONTENIDO

<b>DECLARACIÓN JURADA.....</b>	<b>vi</b>
<b>CARTA AUTORIZACIÓN CRAI .....</b>	<b>iii</b>
<b>Aspectos Generales .....</b>	<b>1</b>
<b>Delimitación del Tema.....</b>	<b>1</b>
<b>Planteamiento del Problema.....</b>	<b>3</b>
Enunciado problemático o Pregunta de investigación. ....	5
<b>Justificación.....</b>	<b>5</b>
<b>Objetivos.....</b>	<b>8</b>
Objetivo general. ....	8
Objetivos específicos. ....	8
<b>Antecedentes del Problema o Estado del Arte .....</b>	<b>8</b>
<b>Marco Teórico .....</b>	<b>15</b>
<b>Conceptos Base .....</b>	<b>15</b>
Concepto 1. ....	15
Contenedores Modulares.....	15
Concepto 2. ....	16
Vivienda de interés social .....	16
Concepto 3. Calidad de vida satisfactoria .....	16
<b>Teorías Relacionadas.....</b>	<b>17</b>
Teoría 1 Exclusión económica .....	17
Teoría 2 Vivienda Mínima. ....	18
Teoría 3 Habitabilidad.....	18
<b>Desarrollo de la Temática .....</b>	<b>18</b>
<b>Estudio de Casos .....</b>	<b>20</b>
Casas Jangheun-gun en Corea del Sur .....	20
The Modern Bohemian.....	21
Contenedores de esperanza .....	23
La casa modular .....	24
<b>Marco Legal .....</b>	<b>26</b>

<b>Marco Metodológico .....</b>	<b>30</b>
<b>Enfoque de la Investigación .....</b>	<b>30</b>
<b>Definición del Tipo de Investigación.....</b>	<b>30</b>
<b>Muestreo, Variables e Instrumentos .....</b>	<b>32</b>
Muestreo.....	32
<b>Tabla de Operacionalización de Variables.....</b>	<b>37</b>
<b>Fuentes.....</b>	<b>38</b>
<b>Programación y Proyección.....</b>	<b>39</b>
<b>Limitaciones y Alcances .....</b>	<b>40</b>
Limitaciones.....	40
Alcances .....	40
<b>Resultados del Análisis .....</b>	<b>42</b>
<b>Contexto Macro LATAM .....</b>	<b>42</b>
Económico.....	42
Medioambiental.....	43
<b>Contexto Medio Costa Rica .....</b>	<b>44</b>
Económico.....	44
Medioambiental.....	45
<b>Contexto Micro Provincias .....</b>	<b>46</b>
Económico.....	46
Medioambiental.....	48
Usuario .....	50
<b>Otras Variables.....</b>	<b>51</b>
Funcionales. ....	51
Ambientales.....	53
De expresión.....	54
Constructivas.....	55
De materialidad. ....	57
<b>Síntesis Gráfico de los Resultados.....</b>	<b>59</b>
<b>Resultados de la encuesta.....</b>	<b>60</b>
<b>Desarrollo de la Idea.....</b>	<b>62</b>
<b>Concepto Modulación.....</b>	<b>62</b>
Arquetipos, idea generadora.....	65

Croquis / Sketches.....	65
<b>Programa, Zonificación y Diagramación .....</b>	<b>68</b>
Programa arquitectónico. ....	68
Matriz de relaciones. ....	69
Diagrama de zonificación.....	70
Diagrama de circulación.....	71
Criterios compositivos. ....	72
<b>Conceptualización de las Ingenierías .....</b>	<b>73</b>
Concepto electromecánico. ....	73
Conceptos bioclimáticos. ....	74
La arquitectura bioclimática intenta armonizar los espacios, creando condiciones de comodidad y bienestar. Hoy en día, el término bioclimática designa un estilo arquitectónico que busca el aprovechamiento de los recursos del medio ambiente, para hacer que la naturaleza forme parte integral del diseño. El bioclimatismo aplicado en la arquitectura busca crear ventajas que ayuden o potencien el diseño a futuro, entre estas ventajas se encuentran: .....	74
Conceptos de construcción sostenible (según Bandera Azul Ecológica). ....	75
<b>Conclusiones: Anteproyecto y Proyecto.....</b>	<b>76</b>
<b>Calidad Espacial .....</b>	<b>76</b>
Solución del espacio externo.....	76
Solución del espacio interno. ....	79
<b>Propuestas de bioclimatismo. ....</b>	<b>83</b>
Manejo del aire caliente/frío y ventilación cruzada. ....	83
Inercia térmica de los materiales propuestos.....	83
Estudio de la iluminación natural.....	84
Sistemas de protección solar. ....	84
Cortes bioclimáticos.....	85
<b>Propuestas de construcción sostenible (según Bandera Azul Ecológica).....</b>	<b>86</b>
Proceso constructivo sostenible. ....	86
Diseño sostenible. ....	89
<b>Sistemas y Materiales del Proyecto Arquitectónico .....</b>	<b>90</b>
Soluciones constructivas arquitectónicas. ....	90
Soluciones constructivas estructurales. ....	92
Propuesta del sistema eléctrico. ....	92
Propuesta del sistema mecánico.....	94

<b>Conclusiones y recomendaciones .....</b>	<b>96</b>
<b>Referencias Bibliográficas.....</b>	<b>I</b>
<b>Tabla de Figuras .....</b>	<b>V</b>
<b>Apéndice.....</b>	<b>IX</b>

# Aspectos Generales

## Delimitación del Tema

La idea del tema por desarrollar nace a partir de la elaboración de un proyecto similar en el proceso de la carrera, siendo más exacto en el taller de diseño IX impartido por el arquitecto Antonio Ríos. En este se enfocó la creación de viviendas de interés social para la comunidad de Barrio México en San José; a medida que se avanzó con el proyecto el autor de la presente tesis vio la posibilidad de crear estas viviendas, con la diferenciación de utilizar contenedores marítimos. En un final se diseñaron tres módulos distintos que cumplían con las necesidades requeridas por los usuarios de la comunidad. Cada uno de estos módulos se adaptó a las situaciones climáticas y estructurales de la zona, por medio del diseño. Una vez finalizado este proyecto, el autor encontró un gusto e insistencia por aprender y ayudar a las personas que más lo necesitan.

La propuesta a desarrollar parte del concepto principal de la vivienda económica enfocada en el interés social, la cual ocupa una función de suplir necesidades a costos que no rigen en el mercado. Este modelo es utilizado a lo largo de todo el mundo, debido a la crisis económica vivida en los últimos años por los países; por lo que se ha convertido cada vez más necesario este tipo de viviendas para corregir el deficiente funcionamiento del mercado inmobiliario.

Los contenedores son como la base para vivienda de bien social, partiendo de soluciones espaciales y económicas para familias costarricenses de escasos recursos. Su desarrollo es para uso general, por lo que no se especifica un área o terreno en particular. Cada proyecto de vivienda social debe cumplir con los requisitos establecidos por entes como el Banco Hipotecario de la Vivienda (BANHVI) y el Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo (INVU), además de agregar otras normativas como: planes reguladores, reglamento de construcción, reglamento a la ley 7600, entre otras leyes y reglamentos.

La vivienda a base de contenedores existe desde tiempo atrás; lo que comenzó como un medio de transporte para artículos, se ha convertido poco a poco en cientos de proyectos eficientes que han logrado competir con lo ya establecido. Si se habla de vivienda de bien social en el país, es común encontrar proyectos iguales construidos con materiales prefabricados que de una u otra manera logran suplir las necesidades básicas. Cómo cambiaría esta visión si se supiese que con materiales reciclados (en este caso los contenedores) se puede lograr la creación de los mismos

espacios con una reducción en los costos de construcción, que de igual manera cumple con todas las necesidades del usuario.

En los siguientes recuadros se representan los presupuestos promedio para una vivienda social de 42m<sup>2</sup>, dados por el Banco Central de Costa Rica; acá se demarcan los precios entre los sistemas de construcción de concreto y prefabricado.

Vivienda de Interés Social Prefabricada - 42m<sup>2</sup>

Suma de Total	
Proceso constructivo	Total
PE_1-Trabajos Preliminares	396.348,4
PE_2-Fundaciones	649.339,7
PE_3-Estructura	3.449.653,7
PE_4-Sistema Eléctrico y mecánico	2.428.902,0
PE_5-Techos	1.695.531,5
PE_6-Acabados	1.637.740,7
Total general	10.257.516,0

*Figura 1. Presupuesto vivienda interés social prefabricada*

*Fuente: Banco Central de Costa Rica (2018).*

Vivienda de Interés Social Mampostería - 42m<sup>2</sup>

Suma de Total	
Proceso constructivo	Total
PE_1-Trabajos Preliminares	396.348,4
PE_2-Fundaciones	1.512.371,9
PE_3-Estructura	4.522.601,2
PE_4-Sistema Eléctrico y mecánico	2.563.067,7
PE_5-Techos	1.726.053,3
PE_6-Acabados	1.705.604,8
Total general	12.426.047,2

*Figura 2. Presupuesto vivienda interés social mampostería*

*Fuente: Banco Central de Costa Rica (2018).*

Acá es donde la propuesta busca atraer y cambiar esa visión. Al utilizar dos contenedores modulares base, la propuesta busca acoplarse a las necesidades y condiciones espaciales de cada familia.

La propuesta plantea un proyecto modular que se logre adaptar a todos los parámetros establecidos en el país en temas de desarrollo de vivienda económica para interés social; en la presentación de esta se desarrollará lo básico de un proyecto: plantas arquitectónicas, plan maestro, elevaciones, cortes, cortes de detalles estructurales y arquitectónicos, así como una visualización del modelo o los modelos en tres dimensiones. Para agregar se contará con un video de proceso

esquemático y volumétrico desde el inicio hasta el final; todo lo anterior podrá ser encontrado en una página web dedicada a la propuesta. El proyecto podrá ser encontrado de manera digital con la presentación y en físico con el documento impreso.

### **Planteamiento del Problema**

Costa Rica, desde hace varios años, se ha visto afectada por facetas de crisis económicas que tienen como explicación mala distribución y manejo de recursos monetarios. Una problemática que sobresale en este tema es la desigualdad, la cual el economista Joseph Stiglitz explica de manera concreta en su libro “El precio de la desigualdad”, donde explora los efectos de la inequidad entre ciudadanos, además de exponer cómo los privilegios de una élite del 1% de la sociedad vive a expensas del 99% restante, por lo que siempre el sistema concluye con un lado u otro a ceder y verse afectado. Para el lapso de los años entre el 2001 y 2014, en América Latina se dio un descenso en la desigualdad económica, exceptuando a Costa Rica y República Dominicana; esta misma se mantiene hasta el 2017, donde se destacó una mejora en la desigualdad en cuanto a la brecha en el ingreso que reciben los hogares ricos y los más pobres. (Salazar Murillo, 2018).

Al acotar los datos anteriores, se denota como problema a solucionar, la falta de respuesta a una vivienda digna por parte del sector de más bajo poder adquisitivo de la población costarricense. Este sistema de vivienda de bien social en Costa Rica se ha visto afectado luego de varios recortes de presupuesto, de lo que se prevé que el recorte de presupuesto en el año 2021 cree consecuencias en cuanto a la acumulación de familias sin paradero alguno, además de una posible caída en la reactivación económica, creando así un descenso desproporcionado del presupuesto para programas estatales de vivienda. (Banco Hipotecario de la Vivienda, 2020).

Por otra parte, existen empresas y constructoras privadas que se encargan de propiciar bonos de vivienda, pero que de una u otra manera se ven afectadas por dicha decisión; entre estas empresas destaca el FUPROVI, la cual se enfoca en apoyar a las familias de menores ingresos a solucionar necesidades habitacionales. La mayor causa de que suceda este problema es la actual pandemia global, y consigo la crisis fiscal que esta ha creado. Estas crisis fiscales son fenómenos cada vez más frecuentes en el mundo, ya que reflejan con precisión los problemas políticos y económicos de los países. (Stiglitz 2018). El factor principal en estas crisis es la austeridad de los gobiernos, ya que se le conoce como la recta para el suicidio económico, de lo cual Joseph Stiglitz acota que la solución para estas crisis no es cortar los gastos. (Salazar Murillo, 2018).

No obstante, al mismo tiempo se crea otra problemática de suma importancia, la cual es referida a todas aquellas familias que van a quedar desatendidas por la decisión de un recorte, por lo que miles de ellas se verán en necesidad de una nueva ayuda.

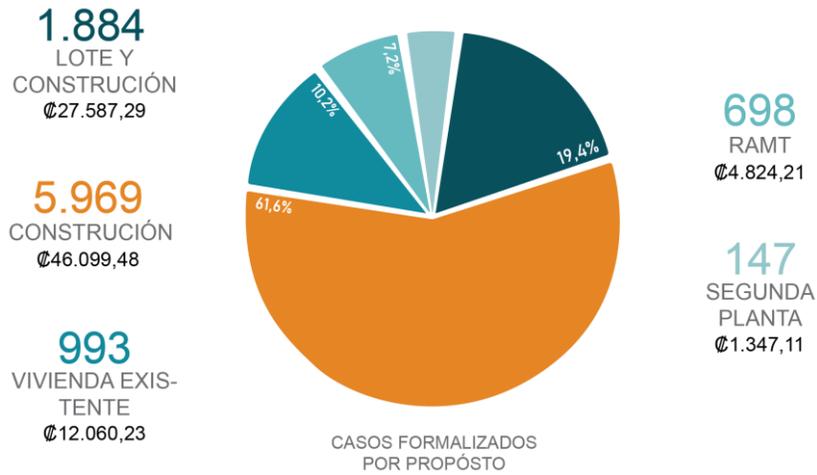


Figura 3. Casos formalizados por propósito

Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Hipotecario de la Vivienda (2020).

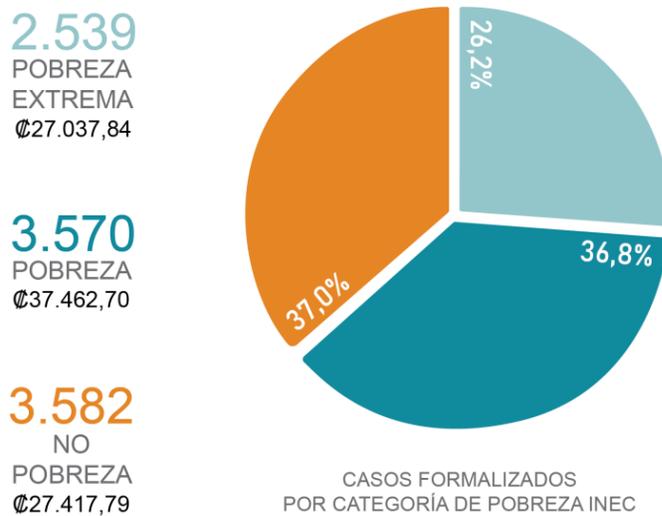


Figura 4. Casos formalizados por estrato en el 2020

Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Hipotecario de la Vivienda (2020).

Los datos ilustrados anteriormente formalizan todos aquellos casos del desarrollo de la vivienda de interés social; estos mismos se centran en los bonos familiares de vivienda dados por instituciones gubernamentales, en un análisis de estratos sociales más afectados y modalidades

aplicadas para el desarrollo de estas. Gracias a estos datos impartidos por el Banco Hipotecario de la Vivienda (2020) se reconoce el propósito y aplicación de los bonos, además de sus presupuestos mensuales. Esta información es basada en documentos del año 2020, por lo que ejemplifican que, aun existiendo una crisis, se logró mantener un flujo bajo pero estable, en comparación con otros años en temas de bonos económicos de vivienda.

### ***Enunciado problemático o Pregunta de investigación.***

Al partir de estos aspectos como antecedentes, se busca: ¿Cómo se puede adaptar la vivienda de bien social, mediante la reutilización de contenedores ajustables a las necesidades básicas de las familias costarricenses, que requieran de un programa de ayuda económica a corto plazo, siempre y cuando se consideren los hábitos habitacionales en el diseño?

### **Justificación**

El país actualmente cuenta con varios programas de vivienda social, que ayudan de manera eficaz a la población de bajos recursos, con bonos a base de requerimientos específicos dados por el INVU y BANHVI, ambas siendo entidades públicas. Las familias que necesiten de un bono a la vivienda podrán optar por uno, de acuerdo con los programas establecidos por el BANHVI, los cuales son para: personas con alguna discapacidad, comunidades indígenas, adultos mayores, clase media, extrema necesidad y bono comunal.

Ya seleccionado el programa, se tomará en cuenta si la familia afectada cuenta con un lote o casa, de lo cual el programa analizará si es viable la construcción nueva (en caso de ya contar con un lote propio o familiar) o la remodelación si fuese posible. En caso de que las personas no tengan ninguna de las anteriores, se optará por la compra de un lote, y posteriormente se construirá una vivienda.

Los lotes establecidos para el desarrollo de vivienda de bien social tienen una superficie de 90 a 120 m<sup>2</sup>, y su costo urbanizado varía entre los US\$ 5.200 y US\$ 6.700 dólares, plenamente basados en los ingresos de los usuarios; de igual manera se puede contar con terrenos más extensos, únicamente variando el precio establecido. (Held, 2000).

El avance en la propuesta se establece en crear estas mismas viviendas, pero con la variación de usar contenedores como propuesta reutilizable de construcción, sin afectar las necesidades básicas de los usuarios; al contrario, al ser un componente tan modulable, los usuarios

podrán crear un sentido de pertenencia en sus distintas configuraciones. El proyecto potenciará un ahorro económico significativo en el proceso de construcción. Los contenedores son reconocidos por su alta capacidad de resistencia al exterior, además de ser un gran medio estructural. Antes de ser utilizados como vivienda deben cumplir con ciertos controles de calidad. No se debe omitir que los contenedores, en su logística, ya sea transporte o movilización en el sitio, generan una importante cantidad de contaminantes; acá se debe sumar que Costa Rica es un país tropical, lo cual crea que cada contenedor deba aplicar un mayor uso en aislamientos y un distinto manejo de las lluvias; estos puntos podrían variar de acuerdo con el proyecto por realizar.

El país ya cuenta con proyectos construidos a base de contenedores, que han dado como respuesta la posibilidad de elaborar estas viviendas, por lo que de una u otra manera cooperan con el proceso, por medio de una construcción rápida y económica, que favorece al medio ambiente y no genera alteraciones permanentes en el terreno. Al partir del conocimiento de su eficaz rapidez en la elaboración de un proyecto, también se puede agregar la nueva optimización de materiales y maquinaria a utilizar, que crea un avance óptimo en el proceso constructivo. La creación de estas nuevas alternativas, como lo es la vivienda con contenedores, genera un respiro hacia esos sectores afectados por escasos ingresos económicos.

La actual pandemia dio un freno inesperado para un sinnúmero de actividades tanto económicas como gubernamentales; en un inicio el pánico y la poca información generaron problemáticas que en este caso veían afectado el sector de vivienda en general, pero más en temas de vivienda de interés social, por motivos únicos de cortes en presupuestos. Este pánico y problemáticas descendieron a lo largo del año, ya que se logró crear un balance significativo que no afectase los presupuestos gubernamentales para bonos económicos de vivienda. Es acá donde se generan o aprueban propuestas con la visión de incentivar el manejo en la demanda de la vivienda de interés social.

La demanda actual de vivienda no se ha visto afectada pese a la crisis actual del mundo; al contrario, se ha dado un alza de la compra y venta de viviendas. En el caso de Costa Rica, la institución pública BANHVI ha anunciado que para el año 2021 invertirá la suma de ¢96.450 millones de colones como presupuesto para otorgar bonos de vivienda, generando así un aproximado de 9500 bonos que tienen, como función, crear casas individuales y proyectos de vivienda dirigidos a la población de menores ingresos. Este presupuesto se agilizará a la mayoría de los programas de bonos, como, por ejemplo: la construcción en terreno propio, compra de

vivienda existente, compra de terreno y construcción, y agregando por otra parte la posibilidad de ampliación, reparación o mejoras para la vivienda.

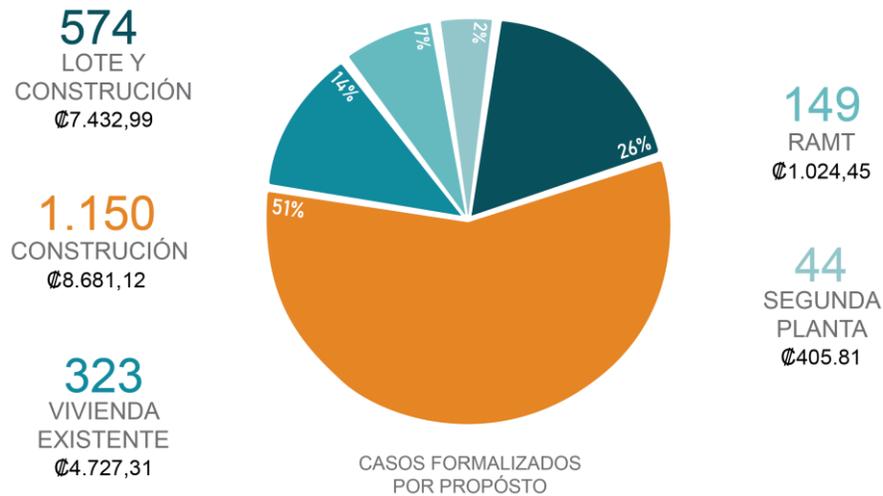


Figura 5. Casos formalizados por propósito al mes de febrero 2021.

Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Hipotecario de la Vivienda (2021).

En diciembre del 2020, el Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos (MIVAH) junto con el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos (CFIA) y el Banco Hipotecario de la Vivienda (BANHVI), crearon una propuesta de vivienda urbana inclusiva y sostenible a la cual nombraron VUIS, la cual enfoca su desarrollo en un modelo de vivienda a pequeña escala de uso habitacional y mixto, con el propósito de una reconfiguración estratégica de las ciudades del país. La diferenciación de este proyecto es que las viviendas se desarrollarán en terrenos en desuso o con edificaciones existentes, con el fin de promover la renovación, recuperación y revitalización económica de las ciudades, así como una disminución en la segregación residencial. Este modelo procura promover el derecho humano a una vivienda adecuada. Este mismo modelo se pretende aplicar en el desarrollo de viviendas de interés social, únicamente cumpliendo con las normativas actuales, por lo que el BANHVI ahora cuenta con una variedad de programas que pueden ser utilizados de acuerdo con el perfil de los proyectos; además, estas viviendas podrán ser financiadas a través del Sistema Financiero Nacional para la Vivienda (SFNV).

## **Objetivos**

*Objetivo general.* Proponer una vivienda con un sistema constructivo innovador que se diferencie de lo prefabricado, liviano o mampostería por medio de una propuesta modular ajustable a necesidades espaciales de los usuarios o familias de escasos recursos, brindando así alternativas de viviendas confortables y económicas.

### *Objetivos específicos.*

- Indagar en las problemáticas actuales de los usuarios de viviendas económicas afectados, con el fin de previsualizar qué necesidades resaltan para la elaboración de las viviendas a base de contenedores, por medio de propuestas innovadoras de materialidad y logística, logrando un equilibrio en los gastos a futuro.
- Desarrollar módulos ajustables con diseños a partir de materiales reciclados o reutilizados que permitan una solución económica, asimismo una adaptación a las distintas necesidades y condiciones espacio ambientales del país, generando el menor impacto posible sobre el área en el terreno propuesto.
- Diseñar un nuevo sistema constructivo con materiales reciclados para el desarrollo de viviendas modulares de interés social que logren adaptarse a las necesidades básicas de las familias, solventando problemáticas para convertirlas en beneficios tanto económicos como ambientales a futuro.

## **Antecedentes del Problema o Estado del Arte**

Al visualizar el lado internacional, se encuentra la propuesta de los arquitectos JYA-ARCHITECTS, en Corea del Sur; la firma logró crear una vivienda para mejorar el entorno de familias de bajos ingresos; en sus antecedentes se menciona la insalubridad en que vivía la familia afectada, por lo que se crea la propuesta de derribar y reconstruir. Debido a su ajustado presupuesto, la firma se vio presionada por encontrar ideas de ahorro; acá decidió el uso de contenedores como medio de construcción, y en un final la construcción de solo 100 metros cuadrados logró cumplir con las necesidades de los siete integrantes de la familia. (ArchDaily, 2020).

En términos internacionales, el país de España se ve atrasado en el desarrollo de vivienda social. España cuenta con menos de una vivienda social por cada 100 habitantes, lo cual lo posiciona en uno de los países más bajos de la Unión Europea; se estima que el país invirtió un total de 35 euros por persona entre los años 2007 y 2017. Mientras, en el top europeo de viviendas sociales sobresale los Países Bajos con un aproximado de 12.5 viviendas por cada 100 habitantes.

### Número de viviendas sociales en la UE

Por cada 100 habitantes

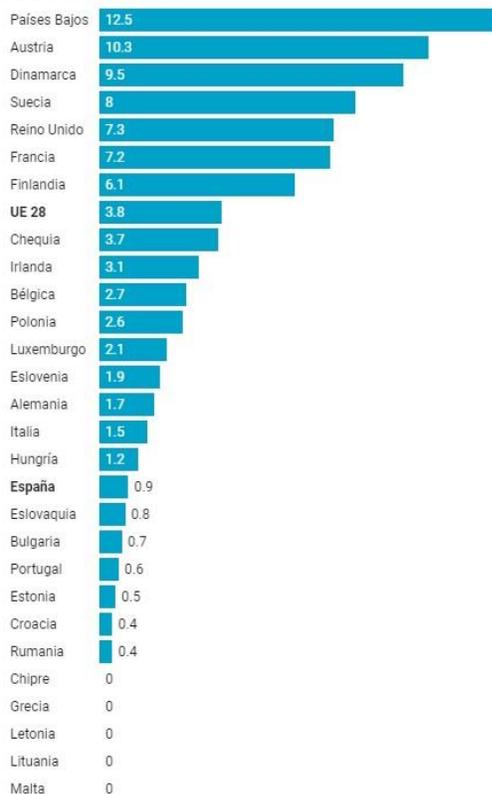


Figura 6. Número de viviendas sociales en la UE por cada 100 habitantes.

Fuente: (Cinco Días 2020).

El ministro de Agenda Urbana José Luis Ábalos explicó que es necesario para el Gobierno de España tener toda la información acerca de la problemática habitacional, con fin de permitir a la administración llevar a cabo ciertas políticas en función de las necesidades más inmediatas del mercado residencial.

## Vivienda social en Europa

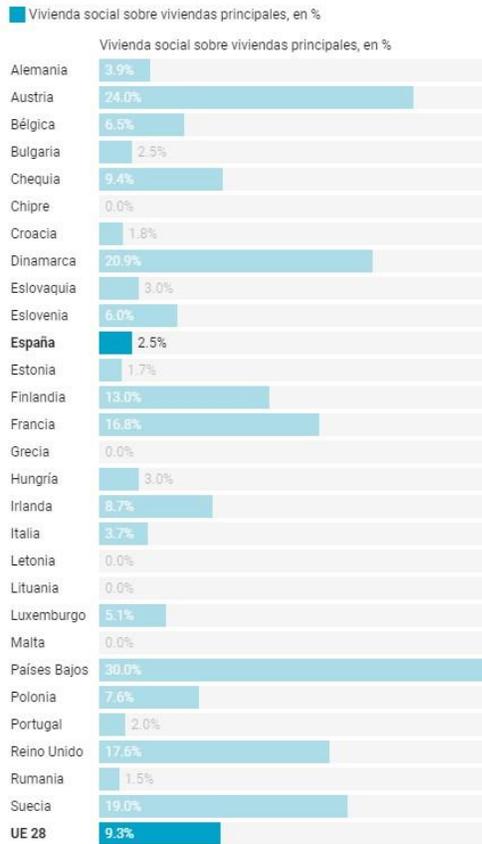


Figura 7. Porcentaje de viviendas sociales por país en Europa.

Fuente: (Cinco Días 2020).

A nivel latinoamericano, en Colombia la analista Sandra Forero comenta en el medio digital de La República (2020), el cómo su país está viviendo una revolución en la vivienda social a través de tres realidades y un desafío.

La primera realidad es que se ha logrado llegar a niveles récord de inversión en el tema; para el 2019 se otorgaron una cifra de 120.000 unidades de vivienda. La segunda realidad abarca el gran alcance que ha tenido la vivienda social a nivel regional; para un tercio de las regiones del país, la participación de la vivienda social representa el 65% y para el segundo tercio más del 50%.

Los gobiernos municipales colombianos ven a la vivienda social como una fuente de desarrollo con carácter social en la reducción de pobreza, además de un efecto positivo en el crecimiento económico, mediante la demanda industrial y de servicios, y por otra parte la creación de nuevos empleos. Este desarrollo de vivienda de interés social le genera al país un 54% del aparato productivo.

La tercera realidad se basa en cómo la institución encargada de otorgar bonos de vivienda logra garantizar de manera efectiva los recursos dispuestos para la financiación de proyectos, de manera que desde el 2018 ha logrado ejecutar más de 50.000 subsidios con el 61%, siendo dirigidos para familias con ingresos inferiores a dos salarios mínimos.

Por lo que el desafío que enfrenta Colombia es sostener de manera positiva la dinámica actual de viviendas de interés social, además de seguir utilizando la vivienda social como un instrumento efectivo para la reducción de pobreza y la eliminación de desigualdad. La pregunta es cómo lo van a lograr, y la respuesta que agrega la analista Forero es, mediante la suficiencia de recursos para financiar los distintos programas de vivienda de interés social, además de las decisiones que se tomen en temas de compra de hogares, desarrollo de proyectos, estructuración y la materialización de los logros sociales y económicos derivados de la vivienda.

El especialista en desarrollo urbano del Banco Mundial, Luis Triveño, considera que existen tres aspectos claves a tomar en cuenta para el desarrollo de viviendas sociales en Latinoamérica. El primero tratándose de la alineación correcta de políticas nacionales con los programas de los gobiernos locales; el segundo tratándose de fortalecer el portafolio de soluciones habitacionales, en el que Chile se convirtió en el primer país en comenzar a experimentar con los subsidios a la vivienda, creando así desde su experiencia lecciones para mejorar la efectividad, como:

- Los subsidios a la cuota inicial deben ser parte de un portafolio de soluciones habitacionales y no el único instrumento de la política de vivienda.
- Los subsidios no necesariamente tienen que restringirse a financiar la compra de una vivienda, pues también se pueden aplicar en esquemas de alquiler o de mejoramiento de viviendas de construcción informal, que son altamente vulnerables a desastres naturales.
- El incremento de oferta de la vivienda nueva debe buscar asequibilidad, pero también buena ubicación.

El tercer aspecto se enfoca en el pensamiento correcto de cómo financiar transformaciones urbanas que incluyan a la vivienda social. Triveño agrega que para cumplir con todos los desafíos es fundamental que los gobiernos cuenten con una base de datos completa sobre el mercado de las viviendas y el uso de suelo de las ciudades, con el fin de fomentar la cooperación entre los niveles

del Gobierno y la adopción de tecnologías de construcción resilientes y amigables con el medio ambiente. (Banco Mundial, 2016).

Antes de proceder con el desarrollo del proyecto, se debe entender desde dónde se originan estas problemáticas en el sector de vivienda; lo siguiente ilustrado ejemplifica los antecedentes y las acciones que dieron base a la elaboración de políticas públicas de vivienda en Costa Rica a mediados del siglo XX.

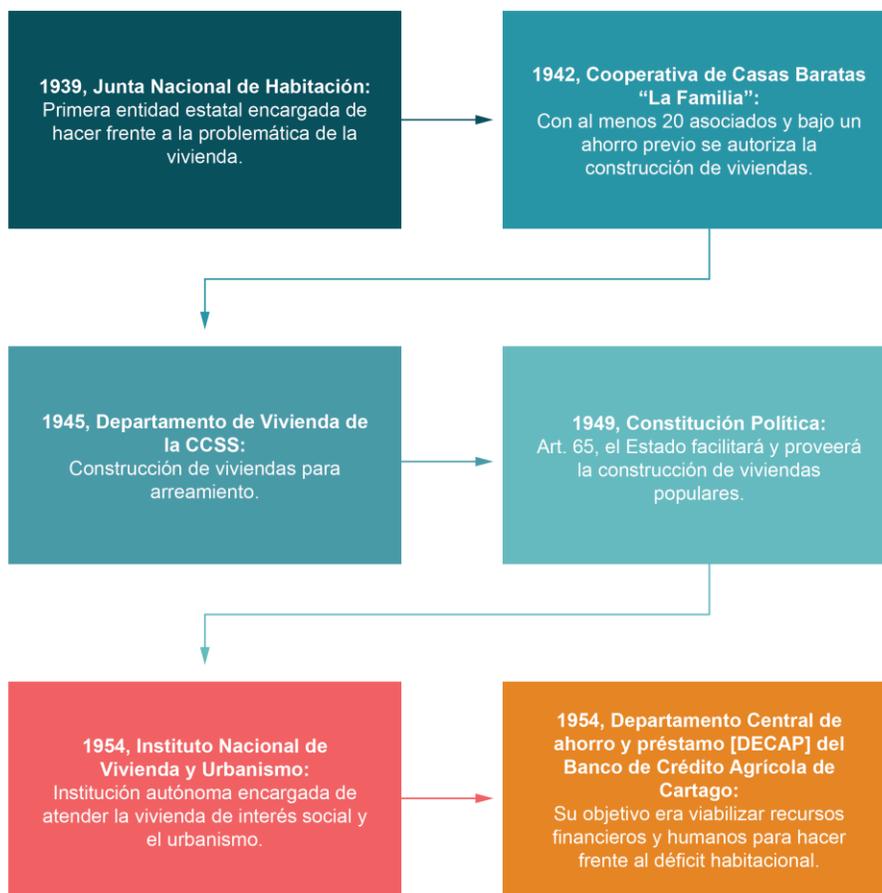


Figura 8. Antecedentes del sector de vivienda en Costa Rica

Fuente: Elaboración propia en base al documento de (Araya Picado y Monge Mora 2016).

Una problemática que destaca en los sistemas de bonos en Costa Rica es la mala administración en cuanto a filtración de quienes reciben estos bonos, por lo que existen casos donde ciertos individuos logran recibir más de un bono, dando una contraparte a todos aquellos que se ven afectados al no recibir ninguno. Un caso particular ocurrido en Desamparados dejó un aproximado de 47 familias estafadas, luego de que una asociación habitacional se encargara de “cobrar” trámites de bonos a las familias; el BANHVI aclara que todos los trámites de bonos son

gratuitos. Durante la investigación del caso se dio la conclusión que en el país existen más de 80 instituciones que cometen delitos en cuanto a bonos familiares de vivienda. (La Nación, 2001).

Como anteriormente se mencionó, los bonos de vivienda de interés social han sido afectados por un recorte de presupuesto, lo cual ha creado preocupaciones en los usuarios de estos. Este recorte de un 42%, significa una reducción de 4.800 viviendas en los distintos programas estatales de vivienda. (Banco Hipotecario de la Vivienda, 2020)

No obstante, el Banco Hipotecario de la Vivienda (2020) afirmó que para el año 2020 se cumplió con una cifra récord en bonos otorgados; en este mismo cerró con la cifra de 12.873 bonos y con una inversión de ¢120.714 millones de colones, convirtiéndose así en la cifra más alta de los últimos 20 años.

Para entender este déficit se debe tomar en cuenta su definición principal, la cual es la diferencia que aparece cuando los gastos presupuestados por el Gobierno Central resultan mayores a los ingresos, este mismo no representa un problema grave siempre y cuando se mantenga controlado. Este déficit se convierte en problema cuando los gastos que se efectúan no afectan al sector económico, por lo que no se incentiva el crecimiento. El déficit fiscal en una sociedad como la de Costa Rica no tiene niveles de ahorro, por lo que se traduce en altas tasas de interés en el mercado financiero, así como la reducción del crédito que el sistema bancario puede asignar al sector privado, de manera que promueve la devaluación e inflación. Gracias a estos factores se crean problemáticas que afectan con mayor fuerza a las familias de bajos ingresos; a esta problemática se le llama impuesto inflacionario, el cual se convierte en uno de los impuestos más inequitativos. (Jiménez Araya, 2006).

Una vez tomados en cuenta todos los factores que conlleva la crisis fiscal en los últimos años del país, se necesita un enfoque por la búsqueda de soluciones económicas en temas relacionados con la vivienda y sus ocupantes. Estas problemáticas han generado preocupaciones en los estudiados en materias de economía y arquitectura, por lo que la creación de soluciones espaciales ha tenido un impulso significativo en los últimos años.

En Costa Rica ya se han puesto a prueba varios proyectos con contenedores reciclados, dando una respuesta positiva hacia la construcción de estos. El país es caracterizado por ser altamente sísmico, de manera que se han creado varios códigos de construcción que prevén desastres; acá la propuesta de contenedores se convierte en una solución sísmica; cada uno de estos

contenedores utilizados en construcción debe contar con un control de calidad ISO (normativas de calidad) para su aplicación segura.

Entre uno de los diseños ya construidos en el país, sobresale el proyecto de Contenedores de esperanza, desarrollado por el estudio Saxe; en este se ha creado una vivienda que compite con los precios actuales del mercado, disminuyendo casi la mitad de los costos, en cuanto a transporte, materiales y construcción. Esta maravillosa propuesta se complementa de la unión de dos contenedores, que permiten un espacio agradable a los usuarios, además de agregar que es autosuficiente y energéticamente estable. (Saxe 2011).

A nivel nacional también se puede hablar del caso de Carlos Salvany y sus socios, que a partir de una crisis mundial utilizaron la creatividad para construir viviendas en viejos contenedores; la idea surgió luego de pensar que en esa crisis seguían existiendo personas con necesidades de construir, pero con pocos recursos. A su idea se le sumaron los arquitectos Juan Carballo y Catary Pahl, quienes ya en años anteriores habían construido una casa de habitación de 200 metros cuadrados, en la cual reutilizaron las puertas de los contenedores para crear los accesos y ventanas, permitiendo una inversión total de \$40.000 dólares que termina compitiendo contra todo lo ya establecido en el mercado. (El Financiero 2011). Como beneficio al desarrollo de estas propuestas se puede tomar un contexto aproximado de lo que es el diseño, planteamiento y elaboración de una propuesta de vivienda económica con contenedores marítimos.

La constante batalla por el balance y reducción de costos en la vivienda ha generado, como anteriormente se ha mencionado, propuestas que abarcan más allá de solo lo económico; estas mismas buscan crear un equilibrio en todas las etapas de elaboración de la propuesta, agregando factores de gran importancia, como lo es el medio ambiente. El continuo crecimiento de estas propuestas genera una competencia por crear el mejor espacio funcional y económico, brindando así soluciones cada vez mejores.

## **Marco Teórico**

Durante una charla TED, el arquitecto Alejandro Aravena (2019) menciona su filosofía con las viviendas sociales; acá propone que, en vez de enfocarse en crear grandes masas habitacionales con unidades pequeñas, se debería estar pensando en la elaboración de viviendas flexibles, que de una u otra manera habiliten la función de ampliación extra por parte de las familias.

Por lo que debe agregar que esta flexibilidad arquitectónica se refiere en que si un espacio es limitado en el exterior no debería por qué serlo en el interior, por lo que se crearían diferentes posibilidades de distribuciones internas; acá es donde se enfatiza en la idea de usar contenedores marítimos y modulares que potencien la idea de adaptar espacios a necesidades básicas, en este caso para las familias de escasos recursos.

La construcción actual de vivienda de interés social tiene, como objetivo, crear hogares de bajo costo para familias con necesidades específicas. Los contenedores logran reducir estos costos por su ágil manera de elaboración y montaje; si son pensados con un diseño inteligente, pueden lograr ahorros energéticos que ayudan al medio ambiente.

### **Conceptos Base**

#### ***Concepto 1. Contenedores Modulares***

Como introducción, se debe saber qué es la arquitectura modular; en pocas palabras es aquella que se construye en un lugar completamente aparte de donde se va a vivir, sin olvidar las ya establecidas normativas de cada país (abc modular, n.d.). El medio de noticias “Arquitectura en acero” (Pfenniger, n.d.) explica el concepto de la construcción modular y su gran desarrollo en el mercado. Como primer lugar se tiene en claro que un módulo de contenedor es una unidad tridimensional de grandes dimensiones, habitable. Acá se da a entender el cómo estos grandes módulos logran reducir una cantidad de costos y tiempo en transporte y montaje.

La mayoría de los contenedores que se usan para la construcción, son trabajados con antelación en talleres, para mejorar la productividad. En algunos casos se sugiere que es mejor agregar más módulos para que no se vea afectada la calidad espacial interior de los contenedores, lo que genera que al final los módulos sean completamente modificables y flexibles.

Existe una diferencia entre los contenedores modulares y los contenedores marítimos; por su parte, los modulares cuentan con una altura mayor o igual que el de los marítimos, además de

que poseen una cubierta a dos aguas, mientras que los marítimos cuentan con todo lo anterior, agregando que tienen incluidos “fitting” para su transporte. (Contemar, n.d.).

El concepto de contenedores modulares, como se explica anteriormente, se basa en una estructura metálica con cualidades que permiten la habitabilidad de usuarios; debido a su compacto diseño y ágil movilidad se le clasifica como vivienda modular.

### ***Concepto 2. Vivienda de interés social***

En el documento del “estatuto jurídico de las viviendas de interés social” (Palacios, 2005) se menciona el concepto de vivienda desde un punto de vista, en el que constituye un derecho social y concreto, en el cual no deben existir distinciones de clases sociales, creando así un derecho a la vivienda propia.

Por lo que de una manera resumida se entiende que todas las familias de escasos recursos tienen el derecho a un bien patrimonial, ya que estos mismos conforman la sociedad y clase trabajadora.

Por otro medio, el documento de “Vivienda de interés social en Costa Rica” (Centro de Información Jurídica en Línea, 2007) demarca que se le llamará vivienda de interés social a toda aquella cuyo precio no sobrepase el límite de cien veces el monto del salario mínimo mensual de un trabajador. Se debe agregar que no todas las personas logran obtener una casa de interés social, ya que no todos cumplen los requisitos establecidos por entes o programas estatales. (Housfy, n.d.).

La vivienda de interés social es aquella que debe ser accesible para todas las personas que necesiten de esta, por lo que su diseño es de gran importancia para cumplir con las necesidades del día a día de estos mismos. A lo que su precio debe mantenerse en los estándares económicos, para reducir y no perjudicar en los gastos de los habitantes.

### ***Concepto 3. Calidad de vida satisfactoria***

El artículo del especialista Zavala (2014), habla de que una vida satisfactoria es cuando se puede referir a experiencias u oportunidades que crean un sentimiento de bienestar; en la sociedad este sentimiento se puede ver desde el punto económico, por medio de la producción de bienes y valores materiales; así lo propone la investigación de “calidad de vida y trabajo” (ACIMED, 2006); en esta misma se recalca a el hogar como medio de protección de la familia, por lo que cada uno de ellos debe cumplir con distintos requisitos, como lo son las disposiciones y necesidades básicas del funcionamiento de un hogar; entre los puntos se menciona el uso de materiales como medio de

protección hacia factores externos, y la ventilación e iluminación tienen su papel de importancia también.

Además, se debe agregar la idea de identidad propuesta en la tesis “La concepción de la vivienda y sus objetos” (Pascal García, 2014), que dejó en claro que cada vivienda debe expresar una identidad personal, que se una a la identidad de los usuarios, por medio de sus gustos y requerimientos, que en un final crean condiciones de satisfacción.

Cuando se habla del tema de la calidad de vida se pueden tomar varios puntos y aspectos que complementan dicho concepto; no obstante, lo que se busca es la satisfacción que pueden generar estos aspectos en la vida de los usuarios, creando así calidades que se adapten a sus gustos y necesidades.

### **Teorías Relacionadas**

Para un desarrollo seguro en la propuesta se deben tomar en cuenta ciertas acciones o teorías que complementan el estudio por realizar. Principalmente se está buscando el conocimiento inicial de temáticas explicadas por ya conocedores de la materia, además de ver y entender sus distintos puntos de vista. Esta retroalimentación de información se basa en tesis, libros y documentos, que explican a fondo el cómo y por qué deben ser desarrolladas con un conocimiento previo.

#### ***Teoría 1 Exclusión económica***

Los especialistas en temas de pobreza y sociedad, Roxana Viquez y Carlos Sobrado comentan desde sus estudios en el documento de Pobreza en Costa Rica (2007) que la mayoría de las organizaciones gubernamentales se han encargado de generar un pensamiento hacia muchas personas, de que los pobres deben recibir servicios de pobres, planteando una idea también de que sus construcciones tienen que ser feas y descuidadas.

Al partir de estas ideologías se crea el subconsciente de que no se vale prestarles servicios de calidad a los pobres, únicamente porque la gente no quiere. Aquí es donde se eleva esa importancia por la creación de programas que fortalezcan las vulnerabilidades de los habitantes afectados, por lo que se debe promover un acceso parejo de servicios básicos para estas familias, y a partir de este proceso lograr un crecimiento importante en el capital social y humano de estas mismas.

### ***Teoría 2 Vivienda Mínima.***

La tesis desarrollada por el arquitecto Rizzi (2018), acota el cómo la situación actual de expansión poblacional ha generado que se opte por crear propuestas de módulos habitables con espacios domésticos permanentes y en casos transitorios; estas propuestas se convierten cada vez más visibles gracias a la tendencia de habitar en microespacios.

Rizzi menciona en su tesis a las desarrolladoras inmobiliarias como las encargadas de atomizar espacios a su mínima expresión, con el fin de maximizar beneficios y construir en masa.

Al día de hoy la vida contemporánea ha visto cambios significantes en términos de una era digital que agiliza y provee componentes que facilitan, en este caso, la creación de espacios mínimos confortables con todas las necesidades, concluyendo con elementos que se apropian a un espacio doméstico con el giro de una minimización dimensional.

### ***Teoría 3 Habitabilidad.***

En la tesis del arquitecto Guevara (2016), se especifica un programa de vivienda de bajo costo para familias de un seccionado estrato social en Perú. Yhon en su desarrollo menciona a la habitabilidad en énfasis con la vivienda; esta tiene una definición resumida que se entiende como el conjunto de condiciones físicas y no físicas que crean un sentido de pertenencia humana en un lugar; esta permanencia crea condiciones en el lugar para que sea habitable en unión con la calidad de vida.

Por eso, se considera que sin la habitabilidad no podría existir la calidad de vida, por lo que siempre se debe contar con un espacio habitable que satisfaga las necesidades básicas de los usuarios y promueva un desarrollo integral.

### **Desarrollo de la Temática**

La propuesta parte del interés por mejorar lo ya actualmente planteado por los entes y organizaciones de vivienda social; estos programas de vivienda accesible se han visto afectados durante el tiempo, ya que se han realizado cortes repentinos de presupuesto; no obstante, sus planes logran en continuo a los años un aprovechamiento exitoso de estos bonos, con resultados de miles de familias apoyadas.

Cada vez son más y más las familias con pocos recursos, que sufren de insuficiencia económica y se ven afectadas en su calidad de vida; actualmente el mundo está viviendo una crisis

financiera que está acabando con miles de familias; además está generando una pausa para los programas que las benefician. Estos recortes crean un subconsciente para la búsqueda de nuevas formas de construcción económica, mediante diversos estudios se ha concluido que una de las mejores opciones es optar por la arquitectura modular, utilizando contenedores marítimos; estas unidades tridimensionales son caracterizadas por reducir la cantidad de los costos y el tiempo de montaje, los ya construidos en el país han logrado acertar en estos precios con un ahorro del 50% en costos.

Es sugerido utilizar módulos agregados para las construcciones que se extendieron más de lo ya establecido; la propuesta busca el ahorro absoluto en todos los aspectos. El artículo de la arquitecta Valle (2014) demuestra un estudio sobre los contenedores marítimos; acá se mencionan las diferentes problemáticas que genera la construcción por este medio, lo cual crea un subconsciente al accionar sobre la propuesta, y no se pueden olvidar estos problemas, ya que costarían un impacto para el medio ambiente.

En otro medio se encuentra el impacto ambiental que crea la construcción básica, que lo aclaran los puntos del artículo de Echeverry (2020), en los cuales se habla de los distintos factores que impactan el ambiente; en el caso del suelo, una construcción presenta una alteración, por los residuos líquidos o sólidos vertidos, durante las actividades de excavaciones, demoliciones, limpieza u obras hidráulicas.

Este vertido de desechos genera numerosos efectos negativos como contaminación, alteración de drenajes naturales, degradación en la calidad de paisaje, pérdida de cobertura vegetal y erosiones más rápidas. Por otra parte, el aire se ve afectado gracias a las alteraciones asociadas al polvo, ruido y emisiones de CO<sub>2</sub>, provocadas por el uso de combustibles fósiles durante excavaciones y operación de máquinas y herramientas.

No se pueden dejar aparte los impactos hacia el recurso del agua, que en sus casos se ven relacionados con movimientos de tierra y excavaciones; en muchos casos alteran y modifican los flujos y la calidad del agua; el agua usada para lavado en las construcciones contiene una alta cantidad de sólidos suspendidos que alteran los sistemas de alcantarillado y plantas de tratamiento.

En cuanto a los impactos en el medio biótico, es decir flora y fauna, se crean distintas problemáticas como, por ejemplo, las actividades de aumento del nivel del suelo o las aperturas de zanjas generan una alteración en la vegetación, que en una final crea erosión y pérdida de especies.

Las operaciones en los terrenos a construir generan migración de especies animales, por motivos de ruido o por la variación en el ecosistema.

No se puede olvidar el gran aporte que la construcción básica ha generado de manera global, dando así un gran desarrollo económico a los países y su sociedad, por lo que esta industria debe luchar por una responsabilidad de gestión ambiental, que preste atención al consumo excesivo de los recursos.

Ya conociendo ambos sistemas de construcción, se puede buscar por optar a nuevas soluciones que generen un equilibrio entre ambas, tanto con el concepto de la reutilización y adaptación de contenedores marítimos como método de vivienda, como con la construcción con mampostería o materiales prefabricados.

Lo primordial en esta propuesta es crear un método que reduzca los costos de vivienda para las personas, y que a la vez impacte lo mínimo posible el medio ambiente, por lo que los puntos anteriores pretenden crear conciencia a la hora de desarrollar una propuesta.

## **Estudio de Casos**

### ***Casas Jangheun-gun en Corea del Sur***

Casas Jangheun-gun en Corea del Sur, crea un proyecto a partir del programa de “series de casas de bajo costo” aplicado en el país de origen. En sus estudios iniciales se da con una familia de bajos recursos que vive en un pequeño pueblo de Jangheun de la península coreana; su antiguo hogar se ubicaba en un edificio muy antiguo y con situaciones insalubres. La familia vivía en esta situación tan horrible, por lo cual este estudio de arquitectos coreanos se decidió a derribar y reconstruir el hogar, con un presupuesto ajustado.

El gran tema del presupuesto llevó al estudio a encontrar nuevas maneras para ahorrar costos, pero que a la vez suplir las necesidades requeridas. Su opción fue utilizar contenedores como casas; en un principio se vieron afectados por el mal aislamiento y los ruidos, por lo que se decide crear una distribución que separa a los contenedores en su interior, por el simple hecho de crear más espacios funcionales para esta familia de siete miembros.

La figura ilustra cómo el diseño concluye con otra “casa” que acoge a los contenedores en su interior, para crear espacios como un ático, una plataforma abierta y un techo transparente abierto al cielo.



ARQUITECTOS: JYA - RCHITECTS COREA DEL SUR 2013

Figura 9. Unión de espacios internos con contenedores.

Fuente: (ArchDaily 2020).

### ***The Modern Bohemian***

Esta moderna vivienda utiliza el concepto de movilidad y multifuncionalidad en todos sus aspectos; la firma de arquitectura canadiense se propuso la idea de crear viviendas móviles que cumplieran con los propósitos de sostenibilidad, versatilidad y libertad. Cada vivienda desarrollada por este grupo de arquitectos cumple con las distintas normativas espaciales de su región. La firma propone tres pilares ante el diseño de estas viviendas, los cuales se dividen en: vive simple, sin estrés de mantenimiento ni grandes pagos que afecten la calidad y belleza; vive libre, sin deudas que te limiten y vive de manera inteligente, eficiente y con la mentalidad de un impacto mínimo ambiental.

Esta vivienda nombrada “la casa bohemia moderna”, se basa en un contenedor con ruedas en su parte inferior para agilizar el objetivo de movilidad, este mismo contiene una distribución de cocina, área social, un cuarto, un baño y un tipo de ático que permite ser utilizado como otra habitación. Esta moderna vivienda no pierde la calidad espacial ni el lujo en sus acabados, contando que es un espacio ajustado; el tema de poco espacio se ve solucionado por la

multifuncionalidad del mobiliario y la distribución arquitectónica.

**THE BOHEMIAN HOUSE**



**ARQUITECTOS: SUMMIT TINY HOMES CANADÁ**

*Figura 10. Configuración interna funcional.*

*Fuente: (Summit Tiny Homes s.f.)*

**THE BOHEMIAN HOUSE**



**ARQUITECTOS: SUMMIT TINY HOMES CANADÁ**

*Figura 11. Elevación de cubiertas para generar un espacio agradable.*

*Fuente: (Summit Tiny Homes s.f.).*

Al analizar el estudio de caso, se recolectó una serie de parámetros y elementos que logran potenciar el diseño de la propuesta, por medio de temas como la elevación de cubiertas para generar espacios más agradables y funcionales, así como la distribución estratégica para circulaciones y la posibilidad de crear una vivienda móvil que facilite el transporte de esta de un lugar a otro.

### ***Contenedores de esperanza***

Contenedores de esperanza, por el estudio de arquitectos Saxe, inició como un experimento tanto para el arquitecto como para el cliente, que en su final creó frutos positivos para el estudio; esta propuesta proyecta la construcción de viviendas de bajo costo a partir de contenedores marítimos, planteando soluciones espaciales y económicas, nunca olvidando el gran factor del medio ambiente. Esta propuesta se desarrolló fuera de San José, Costa Rica, en el 2011; en la siguiente imagen se puede observar cómo la propuesta está conformada por dos contenedores que se unen de manera paralela, con un ligero desplazamiento que genera que los usuarios disfruten de vistas únicas; además, logra efectuar exitosamente un ahorro energético, proporcionando una ventilación cruzada. Su propuesta de construcción económica logró crear un diseño de 100 metros cuadrados, que tuvo un costo total de 40.000 dólares.



ARQUITECTOS: STUDIO SAXE COSTA RICA 2011

*Figura 12. Desplazamiento paralelo con contenedores*

*Fuente: (G. Saxe 2011).*

### ***La casa modular***

La casa modular construida a base de contenedores, desarrollada por la arquitecta María José Trejos, une varios conceptos de sostenibilidad en el diseño; la propuesta se conforma por ocho contenedores reutilizados de 12 metros cada uno, integrados por un módulo central de doble altura, que se encarga de unir a todos los espacios. En la imagen proyectada se aprecia entre los detalles a destacar una piel de bambú que reviste la fachada norte, como medio de protección de radiación solar, la casa se encuentra en una posición específica que logra generar una ventilación cruzada por medio del módulo central, además de potenciar la iluminación natural. Siempre se tomó en cuenta que el proyecto tuviera el menor impacto ambiental, por lo que influyó la elección de materiales, el diseño y la adaptación de sistemas para la conservación energética.

**LA CASA MODULAR**



**ARQUITECTA: MARÍA JOSÉ TREJOS COSTA RICA 2015**

*Figura 13. Protección de fachadas por medio de paneles de bambú*

*Fuente: (Raquel 2015).*

## **Marco Legal**

Para que un proyecto de vivienda social sea aprobado por el BANHVI, se deben seguir ciertos pasos como lo son documentaciones, normativas, procesos de financiamiento, entre otros. Entre las normativas a cumplir están:

La normativa del **Código de construcciones de Costa Rica** rige con gran importancia en el desarrollo de proyectos de toda categoría, y lo que se necesita en la elaboración de la propuesta son los artículos 102, 104, 105, 106, 108, 109, 114, 115, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 139. en los que se implementan puntos como el uso del suelo, la altura habitable en la que se debe desarrollar el proyecto; cada material utilizado en la construcción del proyecto necesita cumplir con distintas normas de calidad; todo proyecto arquitectónico debe contar con la iluminación artificial y natural necesaria; en su parte la ventilación debe tener un protagonismo importante para generar un diseño bioclimático.

Todos los módulos por desarrollar deben cumplir con las disposiciones establecidas de contaminación por ruido; con el desarrollo de vivienda a partir de contenedores se debe profundizar en los temas sanitarios; los módulos deberán contar con una disponibilidad completa de agua, así como todo un sistema de aguas residuales para servicios sanitarios y drenaje pluvial. Cada proyecto debe contar con sus acometidas eléctricas, para futuro uso de servicios.

Este mismo, en su apartado de **edificios para habitación unifamiliar y multifamiliar**, destaca las dimensiones mínimas habitables de los espacios, las cuales plantean un mínimo de treinta metros cuadrados (30 m<sup>2</sup>) de área por vivienda y diez metros cuadrados (10 m<sup>2</sup>) por cada habitación adicional. En temas de áreas por pieza, las viviendas deberán contar con una habitación con un área mínima de nueve metros cuadrados (9,00 m<sup>2</sup>); las demás habitaciones podrán tener un área de siete metros cuadrados (7,50 m<sup>2</sup>). La cocina deberá tener un área mínima de cinco metros cuadrados (5,00 m<sup>2</sup>) y dos metros de ancho. La altura mínima requerida es de dos metros, cuarenta centímetros (2,40 m), de manera que las puertas deberán cumplir con las dimensiones mínimas de dos metros (2,00 m) de alto por noventa centímetros (0,90 m) de ancho.

Los retiros establecidos por el reglamento de construcciones se dividen en tres, los cuales son: el retiro frontal (antejardín) con un mínimo de dos metros (2,00 m), el retiro posterior (patio) con tres metros (3,00 m); este mismo puede variar dependiendo de la cantidad de niveles construidos reduciéndose hasta un metro y medio (1,50 m). Por último, los retiros laterales no son

exigidos cuando las colindancias no tienen ventanas o paredes con materiales incombustibles. En el caso contrario se exigirá:

- Uno y medio de metros (1,50 m) para unidades habitacionales de un piso.
- Tres metros (3,00 m) para unidades de dos pisos.
- Por cada piso adicional se deberá agregar un metro de retiro lateral.

**El código sísmico de Costa Rica** plantea ciertas regulaciones para que un proyecto se desarrolle de la manera más segura posible; junto a la propuesta inicial se tomaron en cuenta las consideraciones generales de que cualquier edificación debe ser diseñada para resistir las distintas cargas sísmicas, por medio de un diseño estructural completo. El capítulo 4 del documento redacta las distintas clasificaciones de edificaciones, el cual generaliza los distintos sistemas estructurales; acá el que se refleja mejor para la propuesta en el tipo de otros; este se compone de estructuras, elementos o materiales que sean completamente distintos a los ya establecidos estructuralmente.

**El código de instalaciones hidráulicas** rige para todas las edificaciones un conjunto de elementos esenciales que propician un uso útil de servicios públicos de abastecimiento y desecho de aguas. Acá las edificaciones deberán contar con conexiones y sistemas que distribuyan el agua hasta cada propiedad, por medio de sistemas de fontanería y accesorios en el interior de las viviendas; se necesita siempre contar con desagües que transporten los desechos humanos de la vivienda hacia un sistema de tratamiento, o en algunos casos el alcantarillado público. La misma normativa se encargará de especificar las medidas y los tipos de instalaciones que se necesitarán en cada tipo de edificación.

En el **Manual de especificaciones de carreteras CR-2010**, la sección 108 de relaciones legales y responsabilidad respecto al público menciona ciertos puntos que deben ser cumplidos durante la elaboración de un proyecto, tales como la restauración y protección de la propiedad y el paisaje, por lo cual no se debe perturbar el área más allá de los límites establecidos. En cuanto a la protección del ambiente, no se deberá operar equipo mecanizado en áreas de captación de cualquier sistema de aguas. La protección de terrenos públicos y bosques deberá cumplir con lo ya regido por las comisiones de conservación y regulación forestal. Cada contratista podrá obtener todos los derechos de vía requeridos para la obra. El manual ejemplifica los distintos manejos que se les deben dar a los desechos, así como precauciones durante el desarrollo de trabajos, en ámbitos de: flora y fauna, recursos de agua, recuperación de vegetación, entre otros. Las edificaciones a construir deberán cumplir con estudios previos de topografía, controles de calidad del proyecto,

programas de trabajo, tránsito del público, controles de erosión del suelo y aplicación de agua para control de polvo.

El **Reglamento 7600**, en sus disposiciones generales, menciona en el artículo 27 el apoyo a familias en riesgos sociales, las cuales se ayudan con otros entes institucionales que permiten un beneficio a familias de bajos recursos, que cuenten con un miembro con algún tipo de discapacidad. Los artículos del 107 al 120 explican las distintas condiciones que deben cumplir las viviendas para lograr ser compatibles con usuarios con alguna discapacidad. Entre sus puntos se habla de la recomendación de terrenos con poca pendiente, un diseño con especificaciones necesarias para dar facilidad a las personas con discapacidad, con diámetros mínimos de 1.50 metros, y pasillos internos de por lo menos 0.90 metros, agregando el mobiliario a una altura máxima de 0.85 metros. En la entrada de cada vivienda se necesitará una plataforma plana, para que las personas logren maniobrar sin problema alguno.

El **reglamento de aprobación de sistemas de tratamiento de aguas residuales** acota, en el artículo 4, para que un proyecto sea aprobado en temas de aguas residuales debe contar con permisos de ubicación y permisos de construcción. Los puntos anteriormente mencionados se sustentan con el artículo 9, el cual considera los siguientes criterios para un desarrollo completo: los proyectos deberán contar con infiltración en el terreno, vertido en un alcantarillado sanitario, vertido en un medio receptor acuático, descarga mediante emisario submarino, reúso y evaporación.

En caso de que la vivienda se encuentre en un terreno que no permita infiltración o no cuente con alcantarillado sanitario, se deberá optar por la descarga en un medio receptor. Cada proyecto necesitará contar con: planos constructivos de sistemas de tratamientos de aguas, memoria de cálculo, manual de operación y mantenimiento, carta de compromiso de la entidad pública o privada que recibirá los lodos, permisos de paso de tuberías por propiedades públicas o privadas, permiso de ubicación del sistema de tratamiento de aguas residuales y un alineamiento fluvial para cada uno de los planos catastrados.

El **reglamento de fraccionamiento y urbanizaciones del INVU** establece los requisitos en relación con el acceso a la vía pública, lotificación, parcelamiento, servidumbres, cesión de áreas para uso público y normas mínimas para la construcción de aceras, calles y calzadas. El área y frente mínimo de los lotes varía de acuerdo con las disposiciones y requisitos; los lotes con red de alcantarillado deberán contar con un frente mínimo de seis metros, exceptuando a las viviendas

de dos niveles, las cuales tienen como requisito cuatro metros, y por otra parte en las que no cuentan con red de alcantarillado sanitario se tendrá como requisito seis metros. En los proyectos de interés social que se desarrollen dos soluciones habitacionales en el mismo terreno, el frente mínimo debe de ser de 10 metros. La cobertura máxima de terreno en edificaciones de un nivel es del 70%; si existiesen más niveles se restaría un 10% de cobertura por nivel. En caso de utilizar el tema de fraccionamientos simples de terrenos, el artículo 10 del reglamento aclara que son permitidos siempre y cuando se cumplan con las condiciones solicitadas, como las siguientes:

- Los terrenos deberán estar ubicados dentro de un cuadrante de la ciudad donde existan vías de acceso, parques y facilidades comunales.
- Contar con disponibilidad de servicios de agua potable y electricidad.
- Contar con un sistema de evacuación de aguas sanitarias y pluviales, de existir en la zona.
- Tener acceso directo a la vía pública.
- Cumplir con las disposiciones básicas definidas en el reglamento, en relación con áreas y frentes mínimos.
- Estar libres de limitaciones que afecten su aprovechamiento.

## Marco Metodológico

### Enfoque de la Investigación

El presente proyecto será diseñado bajo el planteamiento metodológico del enfoque cualitativo, ya que se adapta de la mejor manera a las necesidades y características de la investigación.

El enfoque cualitativo utiliza, entre sus técnicas de recolección de datos, la interacción con grupos o comunidades, con el propósito de reconstruir la realidad por medio de las interpretaciones de los participantes, de manera que resalta en “comprender y profundizar los fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con el contexto”. (Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio, 2006).

Del enfoque cualitativo se utilizarán las técnicas de revisión de documentos e introspección con comunidades, con el propósito de conocer y entender las necesidades espaciales que vive la población de escasos recursos en Costa Rica, así como sus experiencias con instituciones encargadas de otorgar bonos de vivienda.

### Definición del Tipo de Investigación

La investigación es un “conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno”. (Hernández Sampieri, et al., 2006). De igual manera en el artículo escrito por Vera (2013), se plantea que las investigaciones son aquellas que pretenden ubicarse en el tiempo y distinguir entre las investigaciones de las cosas pasadas, las del presente y las que puedan suceder.

La **investigación descriptiva** se encarga de describir la población, situación o fenómeno alrededor del cual se centra el estudio. Procura brindar información acerca del qué, cómo, cuándo y dónde, relativo al problema de investigación, sin darle prioridad a responder al por qué ocurre dicho problema, (Mejía Jervis, 2020). De manera que el proyecto describe el fenómeno que recurre actualmente con el posible recorte presupuestal en los bonos de vivienda, creando una acumulación de familias costarricenses sin ayuda alguna, por lo que se deben tomar en cuenta nuevos métodos que reduzcan costos en el proceso de construcción.

La **investigación-acción**, de acuerdo con Vera (2013), es un tipo de investigación aplicada, destinada a encontrar soluciones a problemas que tenga un grupo, una comunidad, una organización. Los propios afectados participan en la misma. El rasgo esencial de este método es someter a prueba la práctica de las ideas, como medio de mejorar y de lograr un aumento del conocimiento acerca de los temas de estudio. (Kemmis y McTaggart, 1988). La problemática que presenta la propuesta se basa en la reducción de bonos familiares de vivienda hacia los habitantes costarricenses de escasos recursos, de lo cual se plantean nuevas soluciones de vivienda económica que permitan cumplir con las necesidades básicas de los usuarios, mediante la retroalimentación de ambas partes y logrando una adaptación al sistema ya establecido por las instituciones locales.

La **investigación observacional**, según Rodríguez (2020), estudia los comportamientos, costumbres o reacciones de un sujeto o grupo de estos de manera sistemática. Las observaciones realizadas durante el estudio se analizan más tarde, con el objetivo de extraer conclusiones sobre los participantes de la investigación, por lo que en la propuesta se necesita observar las actuales condiciones de vida en las que habitan los posibles ocupantes de bonos familiares de vivienda, así como sus necesidades e inquietudes, con la meta de aplicar nuevos parámetros en la propuesta de viviendas económicas.

La **investigación proyectual** arquitectónica se entiende como aquella que se formula intencionadamente con el objetivo de producir conocimiento sistemático a partir de situaciones proyectuales, que proponen la transformación de un lugar socio-físico situado histórica y culturalmente. (Martín Rodríguez, 2013). Las distintas necesidades que afrontan los habitantes de la población de escasos recursos generan una serie de premisas, las cuales se deben cumplir por medio de la propuesta espacial; partiendo de los distintos estudios se deberá concluir y concretar las problemáticas de todos ellos, transformando sus necesidades en beneficios.

## **Muestreo, Variables e Instrumentos**

### ***Muestreo.***

El muestreo como estudio cualitativo refleja las premisas del investigador acerca de lo que constituye una base de datos creíble, confiable y válida para abordar el planteamiento del problema. (Hernández Sampieriet al., 2006, p. 382). El muestreo del proyecto a realizar se basa en las familias que conforman el sistema de bonos económicos para vivienda. Estos mismos se encuentran en situaciones varias, que de una u otra manera implican complicaciones espaciales o económicas.

Las familias involucradas en los programas de bonos de viviendas deben cumplir con ciertos requisitos creados por los entes encargados; en sus puntos de mayor importancia se encuentra que: las familias deben formar parte de un núcleo familiar que viva en el mismo hogar; además, no tener casa propia o más de una propiedad.

En el enfoque económico se solicita un ingreso familiar menor al millón seiscientos cincuenta seis mil ochocientos dieciséis colones (¢1.656.816); en caso de ser para familias de extrema necesidad, se solicita el monto máximo de cuatrocientos catorce mil doscientos cuatro colones (¢414.204). Este muestreo se centra en la vivienda de extrema necesidad, así como en la calidad de vida y necesidades espaciales de todas las familias que optan por bonos de ayuda, de manera que con el conocimiento futuro se puedan mejorar las opciones y oportunidades de los habitantes en el ámbito de la vivienda económica.

### **Población.**

Cuando se refiere a la población o universo, el libro “Metodología de investigación” de Hernández Sampieri et al. (2006), la define como el conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones. Para el avance de la propuesta se debe tener un conocimiento amplio de la mayoría de la data generada por los bonos familiares de vivienda, como medio impulsor de ayuda para el futuro beneficio de las familias afectadas.

En la propuesta surgen datos que demuestran una variedad en carácter de bonos por familias; acá se logran dividir por género, edad y región. Por lo que la población a muestrear se basa en toda aquella incluida en la obtención de bonos familiares de vivienda existentes por año.

Actualmente, la base de datos del Banco Hipotecario de la Vivienda (2020) proyecta un promedio total de 11.500 bonos por año, con un valor aproximado de 120 mil millones de colones; de acá se debe tomar en cuenta que estos valores varían por año.

En cuanto a la proyección de bonos, en el año 2020 se estimaron un aproximado al mes de setiembre un total de 8065 bonos concedidos a familias costarricenses; la información existente se extiende también en valores más específicos, como lo es la cantidad de bonos por región, recuperando así que las zonas mayormente beneficiadas son las: Huetar Norte (1466), Huetar Atlántico (1470), Brunca (1671) y la Central Gran Área Metropolitana (1100). Al partir de estos datos, también se logra identificar la cantidad de estos bonos distribuidos por rangos de edad, género y programa financiero.

### **Muestra.**

Ya establecido la población a enfocar la propuesta, se obtuvo un promedio base de bonos familiares de vivienda por año, este mismo siendo de 11.500; también se debe reconocer el total de bonos concedidos entre los años de 1987 al 2020 por el Banco Hipotecario de la Vivienda (BANHVI). De aquí parte el dato general con un total de 389.812 bonos generados durante los distintos años de funcionamiento de la institución costarricense. En el proceso de elaboración de la fórmula sobre el tamaño de la muestra, se incluyó este total de bonos (389.812), más un nivel de confianza del 95% (una puntuación z de 1.96) y un margen de error de 5%, creando así un resultado total de 384 como tamaño de la muestra.

La propuesta al no contar con un área o zona definida cuenta con variaciones de acuerdo a las provincias del país, en estas misma se ven demarcados los distintos factores climáticos por distrito y cantón. Por lo que de manera conclusa esta muestra variará de acuerdo a este factor.

### **Variables.**

Cuando se refiere a variables se entiende que son una “propiedad que puede fluctuar y cuya variación es susceptible de medirse u observarse”. (Hernández Sampieriet al., p. 96). El desarrollo del proyecto se ve complementado por una cantidad de variables cualitativas que buscan caracterizar y atribuir puntos importantes a la investigación sobre la vivienda de interés social; se parte del apoyo de fuentes locales que ya especifican con mayor amplitud y conocimiento estas ramas o variables que suplen las necesidades y problemáticas a estudiar, por lo que se reconoce las variables principales del proyecto, las cuales son: sociales, espaciales, ambientales y económicas.

### **Cualitativas.**

Este tipo de variables, de acuerdo con Pacheco (2019), se concentran por crear descripciones de características, categorías, atributos o cualidades de algún objeto o persona, sin expresarse con cantidades numéricas.

A la hora de referirse a la **variable social**, se debe mencionar el funcionamiento u objetivo que acciona este principio, el cual es la generación del hábitat de una manera segura e inclusiva, que logre reunir a todas aquellas necesidades de accesibilidad y convivencia entre los distintos grupos de la población, de manera que se contemplan todos aquellos programas de ayuda familiar y su retroalimentación con la sociedad.

En temas **espaciales**, el proyecto se ajusta para cumplir con las distintas necesidades y requerimientos que afrontan las familias afectadas. Las instituciones encargadas impulsan que los diseños arquitectónicos deben cumplir con las necesidades funcionales, además de ser accesibles para todos los usuarios; entre sus especificaciones base para la elaboración de viviendas de interés social se deberá cumplir con las áreas establecidas de construcción de espacios para los distintos núcleos familiares, de manera que la propuesta actual exceptúa pero soluciona algunos de los parámetros ya establecidos en temas de materialidad y estructura.

Con la adaptación de los contenedores al desarrollo de vivienda de interés social, se crean nuevos desafíos por cumplir que no deben ser olvidados u omitidos, a lo que la **variable ambiental** se une con un papel de suma importancia; en el desarrollo y diseño de la propuesta se deberán tomar en cuenta una serie de premisas que beneficien al proyecto de manera bioclimática y que procuren no afectar el medio ambiente.

Los módulos de vivienda se adaptarán a métodos de iluminación y ventilación natural, con el fin de reutilizar los medios naturales; además, las viviendas necesitarán de un análisis bioclimático que sustente el diseño y funcionamiento en un futuro. Entre las distintas variables que centra el proyecto sobresale **la economía**, ya que es la base de funcionamiento de los bonos familiares de vivienda y el porqué de las familias se encuentran en busca de ayudas externas.

A la hora de ver el punto de vista de **las familias** necesitadas, se debe tomar en cuenta que la mayoría no recibe o cuenta con ingresos firmes, por lo que genera que muchos se vean afectados con los bienes básicos; ciertamente la propuesta se centra en el ámbito de vivienda, pero no se deben olvidar las necesidades básicas que conforman los núcleos familiares.

Los proyectos actuales de interés social ya rigen con precios que economizan a un nivel aceptable, y esta propuesta busca emplear nuevas formas que logren reducir los mismos gastos, con el propósito de generar más accesibilidad de bonos.

**Definición de variables independientes y dependientes.** En el documento “Metodología de la Investigación”, Hernández Sampieri et al. (2006) comentan cómo a las supuestas causas se les conoce como variables independientes, y a los efectos como variables dependientes.

Al partir del conocimiento anterior, se logra percibir a las variables independientes como algo que siempre está y no depende del trabajo, pero el proyecto depende de estas. Mientras que las variables dependientes son propias del proyecto. A la hora de aplicarse en el proyecto se coincide en que una variable independiente es el interés social, al funcionar como causa base de las distintas problemáticas del proyecto.

Por otra parte, las variables dependientes contienen los aspectos espaciales, sociales, ambientales y económicos, en vista de que se apropian de las bases de la propuesta creando un funcionamiento y estabilidad entre ellas. Al partir de estas variables dependientes se crea una serie de limitantes que, aunque tengan significados diferentes, se unen entre ellos, de manera positiva y negativa.

### **Instrumentos.**

Para la elaboración y proceso del proyecto se utilizarán ciertos instrumentos de ayuda que logren enfocarse en el objetivo de la propuesta, con el fin de potenciar el conocimiento de una manera más amplia y concreta. Ahora bien, ¿cuál es el instrumento de recolección de los datos en el proceso cualitativo?: son varios los instrumentos, como las entrevistas o los grupos de enfoque, lo cual es parcialmente cierto.

Pero, la verdadera respuesta y que constituye una de las características fundamentales del proceso cualitativo es: el propio investigador, según Hernández Sampieri et al. (2006, p. 409). A la hora de desarrollar la propuesta se pretende utilizar el instrumento de mapeos, con el fin de ejemplificar y localizar de manera más completa las distintas áreas o regiones que se ven más beneficiadas por los bonos de vivienda, así como cuáles son las zonas en las que estas instituciones desarrollan sus proyectos.

El enfoque de los mapeos variará de modo micro, medio y macro, enfatizando las características principales en las que se desarrolla el proyecto. Por otra parte, también se necesitará

la creación de formularios y encuestas que reúnan de una manera eficaz las opiniones y conocimientos de los habitantes sobre sus propias necesidades e inquietudes en el tema de ingresos económicos, hacimientos, vivienda, bonos familiares de vivienda, entre otros tópicos relacionados con el desarrollo del proyecto.

## Tabla de Operacionalización de Variables

Al proceder del conocimiento previo de las variables establecidas en el proyecto, se debe ordenar esta información de manera que se complemente con las distintas partes de la investigación. Cuando se alude al concepto de operacionalización de variables, se debe tomar en cuenta que este parte de un proceso metodológico, que consiste en descomponer las variables que componen el problema de la investigación, partiendo desde lo más general a lo más específico. (Durán, s.f.).

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES				
ABSTRACTO	CONCRETO - OPERATIVO			
CONCEPTO	VARIABLES/ DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	INSTRUMENTO
VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL	Independiente = Causa  Interés social	- Expropiación - Limitación de propiedad - Exclusión	¿Qué dificultades enfrentan los usuarios día a día? ¿Cuáles factores impiden el beneficio a la propiedad?	- Análisis de contenido - Encuestas
VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL	Dependiente = Efecto  Espacialidad  Economía	- Recursos Limitados - Espacios Ajustados - Extrema necesidad	¿Cómo se ajusta la necesidad al espacio? ¿Qué recursos se ven limitados para el acceso de la vivienda?	- Mapeos - Encuestas
CALIDAD DE VIDA SATISFACTORIA	Dependiente = Efecto  Sociedad  Espaciales	- Oportunidades - Experiencias - Bienes y Valores - Protección	¿Cuándo la vida es satisfactoria? ¿Qué genera el sentido de protección? ¿Cómo se crea la identidad personal?	- Encuestas
CONTENEDORES MODULARES	Dependiente = Efecto  Espaciales  Ambientales	- Requerimientos - Necesidades - Ecosistemas - Alteración	¿Cuáles son las necesidades básicas de los usuarios? ¿Qué factores alteran el medio ambiente?	- Mapeos - Encuestas

Figura 14. Matriz de Operacionalización de variables

Fuente: Elaboración propia

## **Fuentes**

En el transcurso del proyecto se han mencionado temas e información que mencionan datos sobre los distintos temas a investigar; cada uno o en su mayoría provienen de distintas fuentes, las cuales deben reconocerse en su totalidad para evitar el plagio.

En el documento de la licenciada Huamán (2011), se define a las fuentes de información como los diversos tipos de documentos que contienen información para satisfacer una demanda de conocimiento.

La **fente primaria** de esta investigación proviene de los documentos del Banco Hipotecario de la Vivienda (2020); acá se ha logrado recuperar una cantidad importante de información que abarca toda la metodología y procesos que se llevan a cabo en la creación y distribución de los bonos familiares de vivienda. De la misma fuente se logra abarcar en temas de problemáticas económicas, programas de vivienda y estadísticas generales de bonos por regiones, edades y género.

El Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos (MIVAH) colabora como información primaria, por todos sus documentos creados a base de estadísticas e investigaciones sobre los temas de vivienda y lineamientos en las intervenciones por zonas. Estos datos fortalecen al proyecto desde el enfoque hacia la vivienda y la calidad de vida de los habitantes. Esta institución impulsa un número de variables y políticas que concretan el desarrollo del proyecto, en este caso por medio de especificaciones sociales, culturales, espaciales, ambientales y económicas.

Adicionalmente, como fuente primaria se agrega la documentación utilizada de la Fundación Promotora de Vivienda (FUPROVI) en la que se intervinieron temas sobre la generación de oportunidades por medio de programas enfocados en la construcción y remodelación de viviendas de interés social.

Para el progreso de investigación del proyecto se consultaron con la institución temas sobre indicadores de vivienda, ingresos en hogares, sistemas financieros y el entorno económico general en que se desenvuelve el país.

La **fente secundaria** de esta investigación proviene del Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo (INVU), de manera que este se comporta como un intermedio que formaliza y distribuye la mayoría de los conceptos y conocimientos de las fuentes primarias, sin dejar atrás que este mismo proyecta herramientas de financiamiento y soluciones habitacionales.

## Programación y Proyección

El transcurso de avance durante semanas en el proyecto a realizar se verá complementado con actividades que se enfoquen en el desarrollo positivo y conciso de la propuesta, con el fin de crear una planificación que se adapte a las necesidades y etapas de realización general del proyecto. Se utilizará el medio de programación de tareas conocido como diagrama de Gantt; esta herramienta planifica y programa tareas a lo largo de un periodo determinado. (Pérez, 2014)

ACTIVIDAD	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22
<b>PROYECTO</b>																						
<b>INICIO</b>																						
Inicio y avance de análisis de sitio y contexto.																						
Análisis de datos e interpretación de resultados.																						
Inicio de propuesta conceptual y planteamiento teórico.																						
Inicio de prog.arquitectónico matriz de relaciones y diagramas de proceso.																						
Planteamiento de zonificación y proceso volumétrico.																						
Inicio de propuesta y diseño arquitectónico.																						
Avance de módulos habitacionales (planimetría).																						
Avance de detalles estructurales, electromecánicos y plantas especiales.																						
Avance de soluciones bioclimáticas y paisajísticas.																						
Elaboración de propuesta de materialidad más especificaciones técnicas.																						
Elaboración de presentación técnica y ejecutiva del proyecto.																						
Elaboración de conclusiones, recomendaciones, ref. bibliográficas, tablas de ilustraciones y apéndices.																						
Corrección y perfección de imprevistos de avance																						
Corrección y perfección de imprevistos de avance																						
Corrección y perfección de imprevistos de avance																						
<b>FIN</b>																						

Figura 15. Tabla de actividades a desarrollar por semana

Fuente: elaboración propia

## **Limitaciones y Alcances**

### ***Limitaciones***

Como primera limitante a referir se encuentra un término financiero de bonos, que recorta los gastos para la elaboración de viviendas de interés social, de manera que deberá adaptarse únicamente a las premisas creadas por los entes encargados de financiar esta clase de proyectos.

Asimismo, la data a utilizar en temas de censos e intervención de viviendas se encuentran desactualizados, ya que sus últimas ediciones rigen del año 2011, por lo que generan límites y complicaciones en el tiempo de avance, ya que se necesitará la ayuda de instrumentos alternos que recopilen nuevos datos para contribuir de manera acertada con lo planteado.

La investigación se vio afectada por temas relacionados con COVID-19, ya que interfirió con las posibles visitas a hogares de familias de escasos recursos, así como a los de beneficiados por bonos económicos de vivienda.

El tema de las encuestas se vio limitado, ya que por temas de pandemia se acortó el alcance proyectado por la muestra. Todas las encuestas se llevaron a cabo de manera digital, lo que generó problemáticas para todas aquellas personas sin los recursos necesarios, creando así un recorte importante en tema de data recolectada.

Ya establecidas las limitaciones, se deberá contar con un número de alcances que guíen al proyecto de una manera segura y concreta, sin desvíos innecesarios para el enfoque principal.

### ***Alcances***

Durante el procedimiento de la investigación del proyecto se ha creado un listado de limitaciones que infieren de una manera u otra en el desenvolvimiento de la propuesta.

El proyecto se enfocará de manera única en estudiar a las familias costarricenses que se ven afectadas por limitaciones económicas en temas de vivienda, y además disponen de ayudas externas por parte de instituciones encargadas de facilitar bonos de ayuda familiar.

La propuesta se elaborará con base en los requisitos y requerimientos propuestos por las distintas entidades nacionales, con el fin de elaborar espacios acondicionados a las necesidades específicas.

Los módulos habitacionales se elaborarán para todas aquellas familias que sean parte de un programa de beneficencia económica, y que además no cuenten con casa o lote propio.

En las limitaciones se mencionó la parte financiera, a lo cual se responde con un alcance para dejar en claro que no se contará con otros recursos financieros más que con los ya establecidos o dados por las instituciones en cooperación.

Los beneficiados contarán con varias modulaciones de vivienda, las cuales se adaptarán de acuerdo con sus requerimientos y necesidades.

Esta propuesta no se limitará a una organización, con el motivo de ampliar el rango de ayuda a nivel nacional.

## Resultados del Análisis

### Contexto Macro LATAM

#### *Económico.*

La economía suma una gran importancia para el desarrollo de la propuesta, por lo cual se debe contextualizar desde el punto de vista de afuera para adentro, comenzando así con Latinoamérica, la cual a lo largo de los años ha sido dañada y administrada de maneras incorrectas que han creado un sinnúmero de problemáticas para los países de su composición. En el artículo compuesto por Ocampo (2013), se comenta el cómo los países se han encontrado en una inestabilidad económica, gracias a una suma de factores que se asocian con la incapacidad financiera de las instituciones públicas y económicas de cada uno.

La desigualdad en la región es uno de los puntos principales por resaltar, ya que se ha encargado de crear esa marca o división económica que se observa a lo largo de los países. Estos factores se notan con el paso del tiempo en las distintas clases que separan a los habitantes desde adentro hacia afuera.

Derivadas de las problemáticas se encuentran grandes tasas de pobreza, que de una u otra manera afectan a la mayoría de la población; si se habla de datos exactos, para el 2018 el 30,1% de la población se encontraba bajo la línea de pobreza, mientras que el 10,7% vivía en pobreza extrema; ambos datos han variado en los últimos años según el libro “Panorama Social de América Latina”. (CEPAL, 2019).

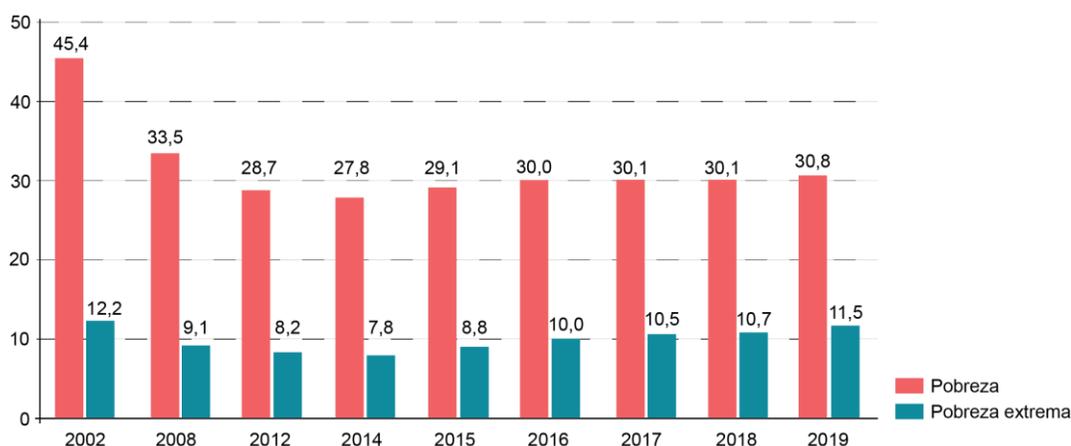


Figura 16. Tasas de pobreza y pobreza extrema

Fuente: Elaboración propia con datos de la (Comisión Económica para América Latina y el Caribe 2019)

Al partir de estos datos, gran parte de los gobiernos han creado instituciones que se encargan de suplir a estos habitantes con apoyos económicos para necesidades básicas y en casos más extensos con una vivienda propia. En el gráfico anterior se pueden observar los datos en porcentajes de los habitantes que viven en pobreza y pobreza extrema a lo largo de Latinoamérica, en un periodo de años desde el 2002 hasta el 2019.

### ***Sociocultural.***

En los últimos años América Latina ha tenido un desarrollo importante en temas sociales, dejando en claro cómo la “realidad social latinoamericana” ha avanzado en temas de que el habitante promedio ahora sí cuenta con una base de necesidades como vivienda, salud, escolaridad y alimentación, además de poseer más oportunidades de empleo.

El tema de la desigualdad se mantiene, pero ha ido disminuyendo con el tiempo, particularmente en el tema de ingresos económicos. Aunque sea un avance, jamás se logra comparar con las grandes regiones y su constante evolución en temas de servicios y protección social.

No obstante, cada país de la región hace lo posible en la mayoría de los casos por ayudar a los más necesitados, y lo que más caracteriza a la sociedad de estos países es la unión que se crea entre ellos por subsistir, lo cual los lleva a generar sus propios ecosistemas y culturas, que de una u otra manera los logra caracterizar con el resto del país; en otras palabras, ellos mismos crean sus maneras para llegar a una calidad de vida satisfactoria.

Muchas veces se puede observar la apropiación de estos usuarios con los espacios y lo que los rodea, que en un final los crean para sentir aceptación, con la historia, patrimonio y cultura de la zona.

### ***Medioambiental.***

Latinoamérica constantemente se ha encontrado en un desafío por el desarrollo adecuado de la sustentabilidad ambiental, la cual se ha visto estancada debido a las distintas contradicciones que imponen las regiones en temas de crecimiento económico y, por ende, el medio ambiente.

Desde tiempos pasados la región siempre ha contado con la disponibilidad de recursos y bienes ambientales, los cuales, con el paso del tiempo, han generado ingresos para los distintos países, por lo cual se han dictado e impulsado una variedad de normas y reglamentaciones que protegen el patrimonio natural.

Poco a poco, con la evolución de la tecnología y el constante avance por cuidar el medio ambiente, se han desarrollado cientos de estrategias pasivas que ayudan al ambiente en temas desde la agricultura hasta la arquitectura y su construcción. Gracias a estas distintas estrategias, se han podido revertir problemáticas generadas en el pasado. (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2001).

En temas de factores ambientales, Latinoamérica sobresale, ya que contiene cientos de variaciones climáticas de acuerdo con sus distintas regiones, por lo que es de suma importancia tener el conocimiento del comportamiento de los países y zonas donde se puedan llegar a generar propuestas de edificaciones en general.

### **Contexto Medio Costa Rica**

#### ***Económico.***

Como principio para el desarrollo de la propuesta, se debe contar con un indicio sobre la economía que afronta y vive Costa Rica en general, así como sus factores y consecuencias. Se debe considerar que el país es reconocido como exitoso y de ingresos medio altos, debido a su impulso en la inversión extranjera y comercialización. Esta combinación de factores ha logrado reducir las tasas de pobreza, además de reducir el promedio de ingresos mínimos por persona.

No obstante, la situación actual ha cambiado debido a la crisis que se vive globalmente; esta interrupción ha generado múltiples problemas de desempleo, los cuales han aumentado los indicios de pobreza, ya que la emergencia sanitaria detuvo por completo todo crecimiento económico en áreas como el turismo, agricultura y construcción.

Al dar enfoque al objetivo de este proyecto, se debe conocer la situación actual del mercado de las viviendas, desde el punto de vista de las distintas clases registradas en el avance económico y social. Acá, el BCCR (2018) crea presupuestos modelo de lo que costarían en promedio variable las viviendas de clase alta con un valor aproximado de 250 millones de colones, así como las de clase media con valores de 35 millones de colones, y por último las viviendas de interés social, que se conforman por valores versátiles que varían entre su medio de construcción; por ejemplo, si se construye la vivienda en concreto su valor se establece en 12 millones de colones, y si fuese de manera prefabricada su valor ronda los 10 millones de colones.

### ***Sociocultural.***

Costa Rica sobresale en temas socioculturales por su amplia variación de tradiciones y culturas, que se ven conformadas por distintos grupos sociales a lo largo del país. Además, lo que se orienta en el desarrollo de la propuesta es la configuración que tienen los habitantes de bajos recursos con sus espacios y ecosistemas; con previos estudios se ha aprendido el cómo estos usuarios logran generar espacios de confort social en los que no se ven apartados de la sociedad en general, lo cual aclara la situación y las necesidades en que se ven día a día con la desigualdad creada a sus alrededores.

Ya comprendiendo de manera más eficaz estos factores, el proyecto puede crear bases sobre cómo sustraer esos sentimientos y experiencias, y plasmarlos en propuestas para la evolución y desarrollo de las viviendas económicas.

### ***Medioambiental.***

Como se conoce, Costa Rica ha sido un gran impulsor del concepto ecológico a lo largo de los últimos años, dando a conocer una mentalidad conservativa en el tema de los recursos naturales, por lo cual se han creado una serie de normativas y reformas que logran componer y mantener el estado óptimo de los temas ambientales.

Un término muy comúnmente referido es el “desarrollo sostenible”, el cual es confundido en múltiples ocasiones con el concepto ecológico, más si tienen una relación que, como se menciona en el artículo de Anywhere (2021), debe ser compensada o formada por el crecimiento económico y la inversión para el desarrollo social, sin olvidar la protección del medio ambiente.

En el caso del desarrollo de la construcción, se han generado múltiples conceptos y opciones que buscan mantener un equilibrio entre los factores. Las normativas cada vez son más exigentes a la hora de permisos y desarrollo de construcción, ya que, como antes se ha mencionado, estas se enfocan en generar el mínimo impacto al medio ambiente.

Es de suma importancia siempre contar con estudios previos en temas de topografía, geología, hidrografía, entre otros, con el fin de que cuando se dé el proceso de construcción no se creen problemáticas que afecten el medio ambiente, y que si no se llegan a visualizar pueden generar consecuencias en el futuro de las edificaciones y sus usuarios.

## Contexto Micro Provincias

### *Económico.*

Ya con el conocimiento económico que vive el país, se puede entender mejor las distintas dificultades que se enfrentan a lo largo de las provincias y cómo sí hay variaciones que de una u otra manera generan desigualdades económicas. Con el avance de la investigación del proyecto, se ha logrado visualizar cuáles son las regiones más necesitadas o propensas a recibir ayudas externas, como lo son los distintos bonos económicos.

En este caso se enfoca más al tema de vivienda por bonos familiares para usuarios de bajos recursos, por lo que en la siguiente figura se analiza ya con valores el promedio de casos aprobados y tramitados a lo largo de los últimos años. Además, se puede observar un gráfico de casos formalizados por categoría de pobreza en las provincias, así como el presupuesto promedio que se otorga por mes en las distintas categorías de pobreza en Costa Rica.

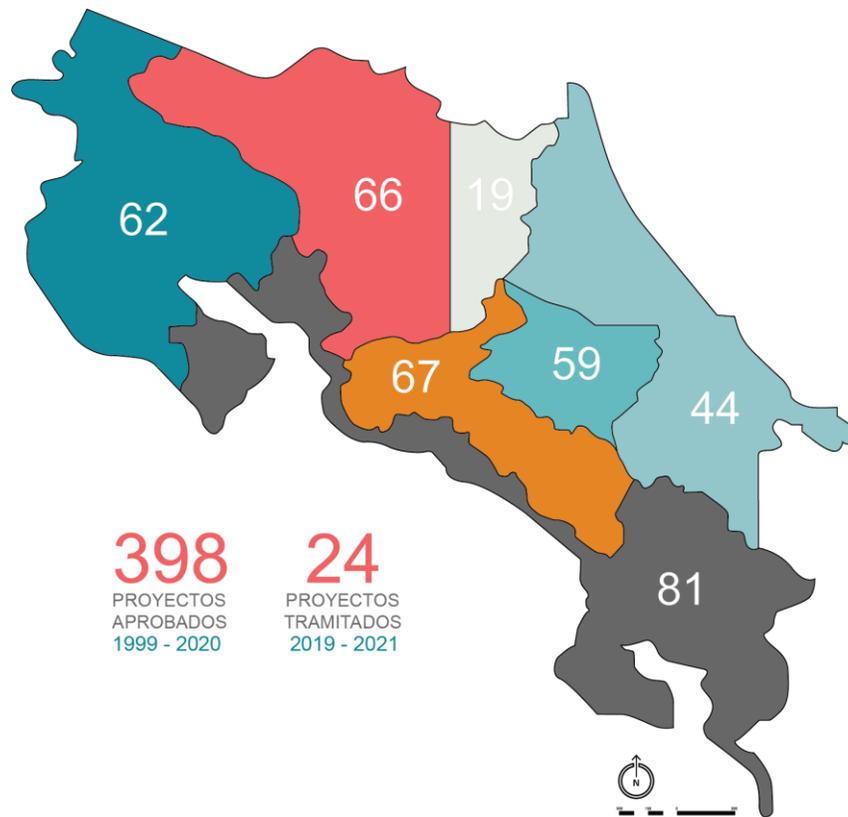


Figura 17. Mapa de casos aprobados y tramitados desde 1999 hasta el 2020

Fuente: (Banco Hipotecario de la Vivienda 2020) Modificado por el autor.

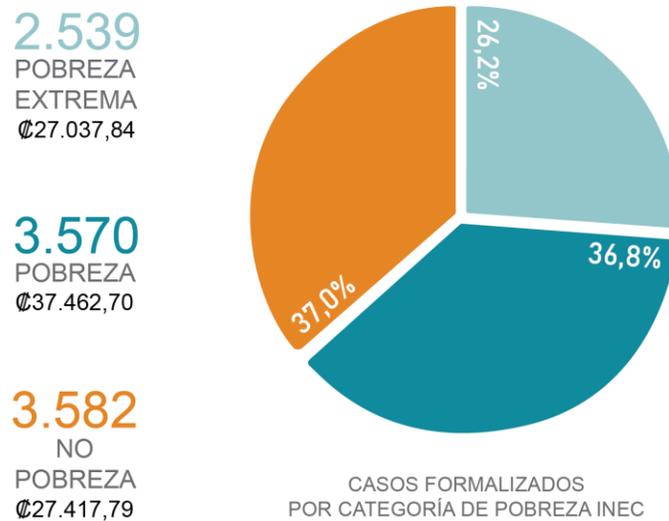


Figura 18. Casos formalizados por categoría de pobreza

Fuente: Elaboración propia con datos del (Banco Hipotecario de la Vivienda 2020)

Ambas figuras demuestran data importante a tomar en consideración en cuanto a pautas de diseño, ya que se cuenta con que la mayoría de los bonos tramitados son dirigidos a usuarios de distintos estratos económicos, que no solo aplican desde una sola provincia, sino que desde todo el país. Acá se logran denotar las dificultades y necesidades que se deben solucionar en el proceso del diseño y desarrollo de la propuesta, enfocándose en el área económica.

### **Sociocultural.**

Anteriormente, en la investigación se menciona la evolución sociocultural de Costa Rica en general, y además se debe tomar en cuenta que el país está conformado por provincias que pueden llegar a delimitarse o diferenciarse una de las otras con sus distintas culturas y cómo se viven en las distintas sociedades.

Acá es donde se marcan las diferencias en cuanto a patrimonio, historia, cultura, paisaje, arquitectura, entre otros que les dan imagen a la provincia y sus ciudades. Con la elaboración del proyecto de vivienda económica para interés social se pretende llegar a crear ese sentido de pertenencia por parte de los usuarios beneficiados, gracias a los previos conocimientos del comportamiento social entre personas de bajos recursos, y su búsqueda por generar sensaciones y experiencias con su alrededor.

De aquí parten un sinnúmero de aspectos que deben ser tomados en cuenta para cumplir con éxito la propuesta; cada una de las viviendas por diseñar se debe adaptar a las tipologías y

necesidades de los usuarios por medio de texturas, colores, iluminación, materiales, paisaje, entre otros aspectos; de lo cual el proceso de diseño va de la mano con el beneficiado, con el objetivo de cumplir sus gustos y expectativas, sin desviarse del tema principal de presupuestos. Cada uno de los módulos busca convertirse en la representación del sentido de pertenencia de estas familias.

### ***Medioambiental.***

Costa Rica se caracteriza por tener climas variables a lo largo de sus provincias; con ello también se crean un sinnúmero de factores que siempre deben ser estudiados de manera profesional, para generar en este caso propuestas adaptables de vivienda con soluciones pasivas bioclimáticas. Entre los estudios de importancia para el desarrollo de cualquier edificación se encuentran subdivididos los temas climáticos, como lo es el sol con: temperatura, asoleamiento, radiación, iluminación, temperatura; la lluvia con: pluviometría, precipitación, humedad, vientos, entre otros factores de importancia. Ya conocidos estos factores que rodean el país alrededor del año, se ilustran en las siguientes figuras los valores climáticos promedio por provincia; se tiene que tomar en cuenta que los valores pueden variar por cantón o distrito.

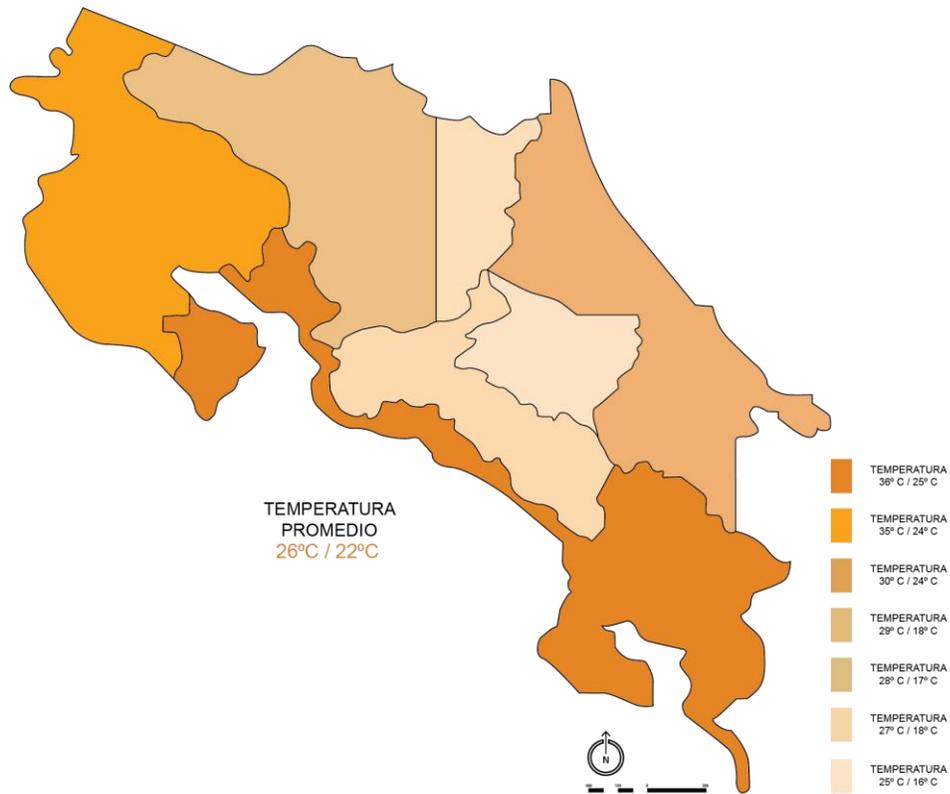


Figura 19. Mapa de temperaturas promedio por provincia

Fuente: (Instituto Meteorológico Nacional de Costa Rica 2020) Modificado por el autor.

Los factores climáticos se convierten en un componente elemental a la hora del desarrollo de una vivienda; la diferenciación de climas y temperaturas en el país crea desafíos en la etapa de diseño, ya que cada módulo de vivienda se debe adaptar a estas condiciones de acuerdo con el terreno y provincia en que se encuentre. Estos desafíos implican que algunos de estos modelos necesiten tratamientos extra en temas de aislantes o métodos pasivos bioclimáticos.

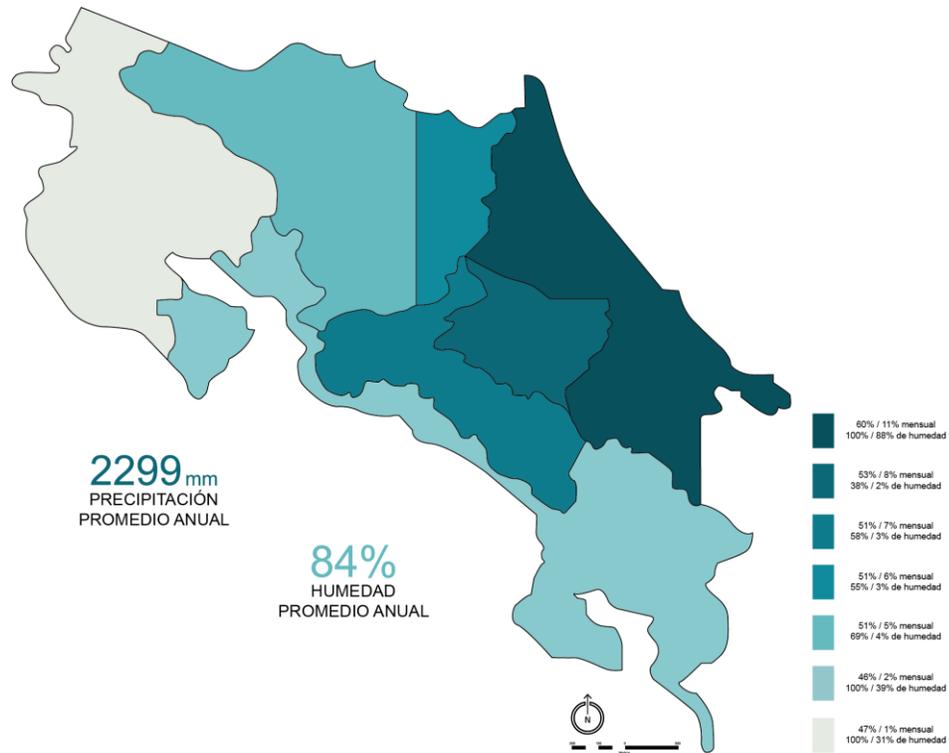


Figura 20. Mapa de precipitaciones y humedad promedio por provincia

Fuente: (Instituto Meteorológico Nacional de Costa Rica 2020) Modificado por el autor.

Mantener el confort en las viviendas es primordial en un país como Costa Rica; las distintas variaciones climáticas suelen generar incomodidades para los usuarios, ya que una mayoría de los espacios no es diseñada adecuadamente a su zona climática. Con la información anterior, se pueden determinar las condiciones en general por provincia, las cuales sumarán un papel importante en el diseño de las viviendas y sus espacios.

## *Usuario*

**Definición de perfil.** El perfil por analizar en el avance de este proyecto se enfoca en todas aquellas personas que se encuentran con algún tipo de problema en temas de ingresos económicos y que, por ende, se ven afectadas en el desarrollo del día a día. Enfocada a nivel macro, se analiza a Latinoamérica, ya que muchos de sus países se ven afectados por la pobreza, lo cual de una u otra manera los relaciona con poseer un perfil casi similar de problemáticas y soluciones a estas mismas.

Cada habitante tiene el derecho a una calidad de vida satisfactoria, y no siempre sucede; acá es donde se deben proponer nuevos conceptos que logren potenciar mejoras para los habitantes. De esto se crea una conclusión, que define al perfil del usuario como todo aquel que vive con bajos recursos y necesita de una ayuda exterior.

El usuario definido en este perfil acumula una serie de necesidades, que abarcan temas de desigualdad social y económica, generados por factores externos e internos del país. No hay duda de que muchos de estos usuarios se ven rodeados por problemáticas que limitan su desarrollo en la sociedad, por lo que el Gobierno costarricense se ha encargado de crear entes institucionales que abogan por mejoras en la mayoría de los ámbitos posibles.

Al partir de un perfil ya definido y conociendo los factores que lo conforman, se logra ajustar una lista de aspectos y condiciones que pretenden facilitar una ayuda al desarrollo de la propuesta; es así como se aprende y entiende el cómo habitan los usuarios antes y después de ser beneficiados por bonos de ayuda o algún tipo de ayuda externa. Estas condiciones crean implicaciones que deben ser tomadas en cuenta a la hora de diseñar; acá se debe definir cuáles son los factores más sobresalientes e importantes para considerar a la hora de desarrollar estas viviendas, siempre con el objetivo de dar una mejor calidad de vida.

**Definición de necesidades (espaciales, grupales, individuales, psicológicas, socioeconómicas) y oportunidades.** El tema de necesidades en rango latinoamericano se basa en una lista propuesta por sus habitantes, ya que son los necesitados de temas generales como educación, trabajo, infraestructura, vivienda, entre otros que se terminan relacionando con lo mismo. Con respecto a las necesidades que se viven en la región, Augusto (2016) comenta lo siguiente:

Ajustarse a las nuevas realidades va a generar problemas sociales y quizás presiones hacia el aumento de la desigualdad de los ingresos laborales. Hay que pensar en sistemas de protección social que alcancen a las familias más pobres, pero sin que desincentivan el deseo de trabajar ni de crear empleos.

Los habitantes que se encuentran en situación de necesidad conocen sin duda de manera más específica sus preocupaciones, por lo cual es de suma importancia tomar sus opiniones y experiencias para lograr generar soluciones en la mayoría de los ámbitos posibles, y así crear un equilibrio y no llegar a la desigualdad de oportunidades.

La necesidad rodea al país de distintas maneras, pero sin duda los más afectados son aquellos que no disponen de las mismas oportunidades, por lo que la investigación se centra en apartar ideologías y crear una mejora hacia todos aquellos que ocupan de necesidades especiales para subsistir. Las necesidades van más allá de lo físico; estas también conforman situaciones psicológicas y socioeconómicas en búsqueda de la igualdad.

Ya conocidas las distintas necesidades que se presentan en general a lo largo de América Latina y Costa Rica, se puede iniciar con las necesidades en temas espaciales para la elaboración y desarrollo de las viviendas económicas para interés social; no obstante, se debe tomar en cuenta que se partirá de acuerdo con los bonos familiares otorgados por las instituciones encargadas, y esto incluye que los usuarios variarán de acuerdo con su conformación familiar; en otras palabras, el espacio se adaptará de acuerdo con el número de usuarios y con sus necesidades especiales. Las viviendas están conformadas por módulos adaptables a base de contenedores, los cuales pueden ser diseñados para cumplir un funcionamiento correcto y agradable con los distintos usuarios.

## **Otras Variables**

### ***Funcionales.***

Antes de iniciar con una propuesta avanzada sobre el desarrollo de viviendas económicas con contenedores marítimos, se debe conocer y contemplar su funcionalidad en ámbitos generales. El propósito general de un contenedor es de transportar cargas distintas por medios terrestres, marítimos, aéreos, ferroviarios y multimodales.

Sus cargas varían, pero casi siempre se trata de objetos pesados como maquinaria, automóviles, motores, entre otros. El uso de estos contenedores se ha visto modificado poco a poco

de su función principal; algunas de estas modificaciones son el uso de estos para generar espacios habitables como viviendas, espacios culturales y artísticos.

La creatividad no ha sido problema en el desarrollo de variaciones para los contenedores; en el artículo formulado por Dracontainers (2018) se presenta cómo estos medios de transporte han sido convertidos para funcionar como hospitales, hoteles, restaurantes, escuelas, oficinas, tiendas, piscinas, entre otros diseños.

Un claro ejemplo de la múltiple funcionalidad es la alternativa de construcción que se usó para la realización del centro cardiólogo Salam Centre en las afueras de Sudán, África. Este proyecto está conformado por un total de 100 contenedores, que en su mayoría funcionan como hospedaje para familias y personal.



ARQUITECTOS: STUDIO TAM ASSOCIATI SÚDAN, ÁFRICA 2007

*Figura 21. 100 contenedores reutilizados en hospital africano.*

*Fuente: (Dracontainers Corp 2018).*

La funcionalidad tiene un papel de gran importancia en el desarrollo de la propuesta, ya que, al contar con espacios reducidos como los contenedores, se deben crear soluciones que ambienten de manera funcional el diseño; como anteriormente se ha mencionado, estos contenedores pueden lograr cumplir distintas funciones; en este caso el medio de transporte se convertirá en un espacio habitable. El área limitada no es problema si se plantean soluciones de

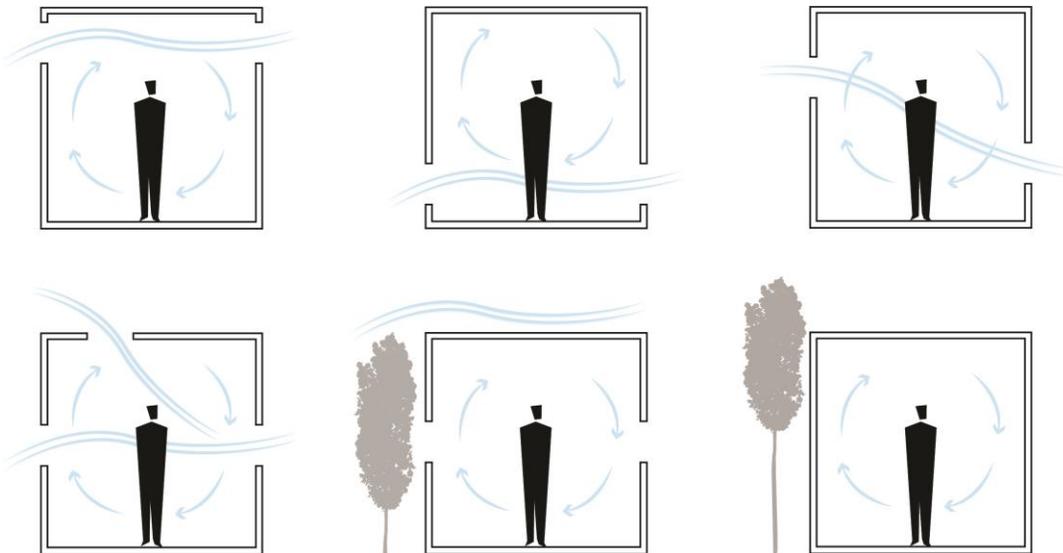
multifunción; por ejemplo: mobiliario con doble o triple funcionalidad, paredes abatibles, cubiertas plegables, entre otros que buscan crear simplicidad al espacio por medio de la creatividad.

### ***Ambientales.***

En términos ambientales, cuando se refiere a la construcción de viviendas o espacios varios con contenedores, se habla de su gran potencial, ya que genera un mínimo impacto ambiental, pero no siempre es el caso: de acá influyen los distintos métodos que se apliquen durante la elaboración de estos espacios.

Se debe tomar en cuenta que estos contenedores en su función principal han sido expuestos a cientos de químicos en su interior y exterior para evitar insectos y corrosión, por lo que a la hora de convertirlos habitables se debe controlar y eliminar cualquier químico que sea dañino para los usuarios, y principalmente para el medio ambiente.

Con el conocimiento de estos factores se avanza al desarrollo y elaboración del espacio habitable, el cual debe ser modificado en su exterior e interior, generando desechos que luego se reutilizan para la misma construcción de estos espacios, buscando así generar el mínimo impacto ambiental.



*Figura 22. Soluciones bioclimáticas pasivas*

*Fuente: Elaboración propia*

Se deben tomar en importante consideración los distintos factores climáticos que existen en las diversas zonas por desarrollar, por lo que es de suma importancia generar soluciones pasivas bioclimáticas que generen un aprovechamiento de los recursos ambientales, de manera que

fortalezcan el espacio y den confort a los usuarios. Algunas soluciones bioclimáticas por considerar son: óptima orientación, iluminación natural, ventilación cruzada, protecciones naturales. Estas viviendas por desarrollar tienen el objetivo de reducir costos en todo sentido, por lo que al utilizar soluciones pasivas se logra mantener el presupuesto, y además se les da una garantía de confort climático y durabilidad a los usuarios de estas.

### ***De expresión.***

Cuando se habla de diseño con contenedores, la mayoría de las personas visualiza a un contenedor de camión con puertas y ventanas, lo cual no es incorrecto, ya que esto es una visión normalizada por diseños sin planeación; acá es donde la expresión y creatividad deben unirse para crear arquitectura que demuestre cómo un contenedor es más allá de una estructura metálica de transporte. La creación de estas viviendas se ve beneficiada por la facilidad de modulación que se genera con la construcción de contenedores; al ser así su proceso de desarrollo, solo falta crear esa atracción o vida a la edificación. ¿Cómo?: por medio de elementos y volúmenes que generen una composición balanceada, tanto dentro como fuera de la vivienda.

En temas de fachadas, la colocación de elementos debe mantenerse organizada de manera que logre generar experiencias para el habitante, y que además se comporte con funcionalidad para temas climáticos y estéticos. Por su parte, la materialidad se convierte de inmediato en un factor esencial en la expresión del diseño por plantear. La volumetría en estos contenedores tiene un inicio cúbico, el cual puede ser modificado de distintas maneras; su diseño único permite generar cientos de configuraciones distintas con caracteres adaptados a los usuarios y sus necesidades.

## CONFIGURACIONES VOLUMÉTRICAS

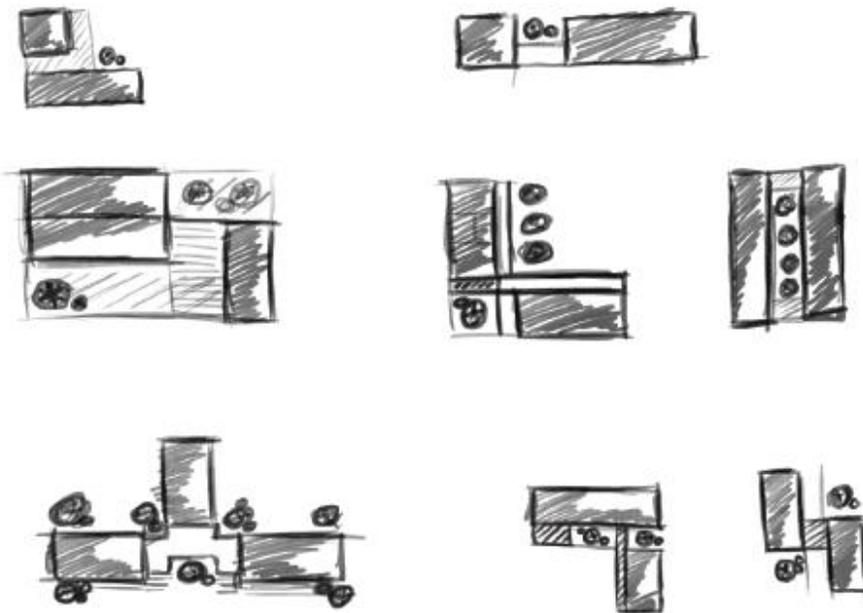


Figura 23. Los contenedores y las distintas configuraciones volumétricas.

Fuente: Elaboración propia.

Para la propuesta se definió un uso mínimo de dos contenedores, los cuales se encuentran separados unos de otros para generar una diferenciación entre los espacios, y pensando en la futura expansión de la vivienda en términos verticales u horizontales. Aunque este diseño separe a los contenedores no significa que no se unen de ninguna manera, no de manera estructural, sino por la unión de elementos o circulaciones que creen espacios multifuncionales, y a la vez experiencias o vivencias para las familias beneficiadas.

### **Constructivas.**

En el proceso de construcción o elaboración de espacios habitables con contenedores, se deben reconocer ciertos puntos que conforman todo el proceso de desarrollo, y como punto inicial se debe tomar en cuenta cómo se conforman los contenedores; en términos generales es una estructura metálica compuesta por seis caras estructurales, una de estas siendo puertas.

Gracias a sus cualidades estructurales, cumplen con un gran desempeño la función de ser habitables. Al partir del conocimiento anterior, se debe tomar en consideración cómo va a ser el proceso constructivo de estos contenedores, empezando desde el apoyo o fundación para la estructura, los cuales pueden ser desarrollados de varias maneras, como lo es la fundación mediante

pilotes, que logra distribuir el peso de forma equitativa y nivelado en sus cuatro esquinas y centro; normalmente estos cimientos son conformados por cubos de concreto de aproximadamente 40 x 40 cm. Otro sistema de fundación que puede ser utilizado es el de zapatas, así como el de platea de hormigón, el cual consiste en construir una plataforma de hormigón en la que luego se colocará el contenedor.

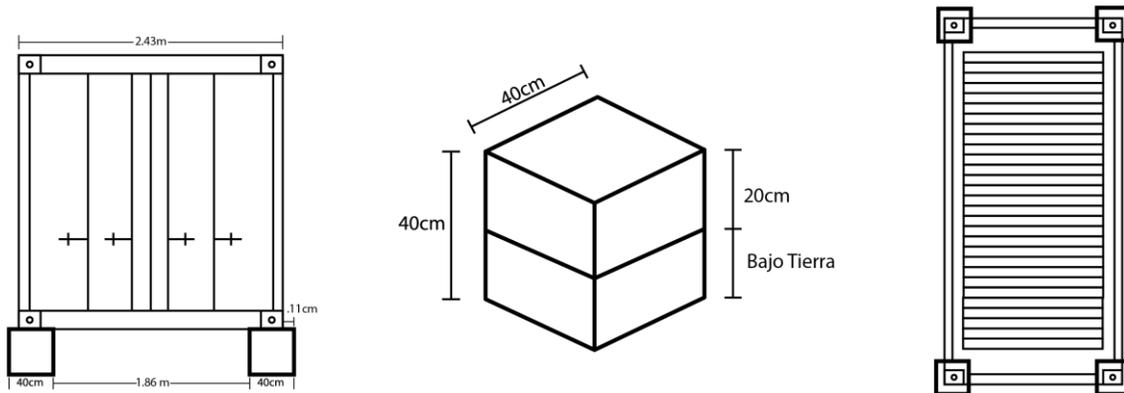


Figura 24. Sistema de fundación con pilotes

Fuente: (KUBO Containers 2020) Modificado por el autor.

Otro elemento por considerar es el tema de la unión entre contenedores; normalmente cuando estos están cumpliendo su función de almacenaje son apilados unos encima de otros sin ningún tipo de unión, ya que estos están preparados para ser apilados por un total de 12 alturas, pero siempre se busca dar un extra de seguridad, por lo cual existen anclajes llamados twistlocks y lashing bars o barras de amarre, que aseguran la unión de un container con otro; estos dos sistemas son utilizados para contenedores que en un futuro quieran ser desmontados.

Para el caso de una construcción permanente, se recomienda utilizar soldadura, y además emplear los twistlocks para propiciar cierta elasticidad en casos sísmicos, además de que esta unión es la más económica, llegando a costar entre unos 10 a 20 dólares el lote de 25 piezas.

Estos detalles constructivos variarán de acuerdo con las condiciones donde se encuentre la vivienda; por ejemplo, la fundación con pilotes se adaptará a diseños que se encuentren en terrenos con dificultades topográficas, a como otros diseños solo ocuparán una placa flotante. En temas de uniones para el diseño de la propuesta, se dejarán previstas para que los futuros usuarios puedan unir otros contenedores o estructuras de manera sencilla, ya sea por medio de soldadura o por pernos como los twistlocks.



Figura 25. Unión de contenedores por twistlocks y barras de amarre.

Fuente: ( Juan Manuel 2014).

### ***De materialidad.***

Con base en los datos del perfil de usuario y necesidades con ámbito a experiencias y calidad de vida, se analizó la importancia que juega la materialidad en la configuración de los espacios, por lo que es de necesidad una exploración a fondo de texturas, colores y factores de aislamiento como los que se presentan en el avance de la propuesta.

El claro objetivo de estos materiales es que sean de gusto para los usuarios, y que además cumplan con los requisitos climáticos y económicos. En temas de aislamiento exterior, se da como clave jugar con las fachadas con recubrimientos naturales o materiales expuestos; en caso de que estas fachadas se mantengan sin recubrimientos, se recomienda utilizar pinturas aislantes, como lo son los aditivos de cerámica.

Si el exterior queda al descubierto, se debe tomar en consideración que dentro de este se van a sumar por lo menos 5 centímetros por pared de aislamientos, lo cual si no se maneja de manera adecuada puede generar limitaciones en el espacio.

La utilización de materiales naturales como aislantes crea un aprovechamiento en ámbitos bioclimáticos; entre estos materiales por utilizar se encuentran: la manta de cáñamo, la celulosa, la lana de oveja y el corcho. Cada uno de estos materiales tiene sus pros y contras, que van desde ser resistentes al fuego, duraderos y reciclables, o de manera negativa al ser no rentables, difíciles de reciclar o contienen muchos químicos.



*Figura 26. Texturas y colores en contenedores.*

*Fuente: (Henry 2018)*

El proceso de diseño busca unirse de la mano del usuario para desarrollar la vivienda, con el fin de dar ese sentido de pertenencia; cada módulo contará con recubrimientos externos e internos que les propiciarán una amplia selección de materiales, texturas y colores a los beneficiados, siempre manteniendo el límite de presupuesto.

## Síntesis Gráfico de los Resultados

Para el desarrollo de la propuesta se elaboró una encuesta con una serie de preguntas dirigidas hacia la población meta que se enfoca en el proyecto; estas fueron elaboradas de manera estratégica, para poder conocer más allá de los futuros usuarios.

Esta encuesta se apoyó en cinco pilares para recopilación de información, los cuales se desarrollaron desde el factor principal del perfil de usuario (género, edad, ocupación, estado civil, residencia); luego se continuó en el conocimiento previo a aplicar para bonos de vivienda y qué necesidades son las más comunes en los hogares costarricenses, donde la encuesta se enfatizó en recopilar experiencias, actividades y requerimientos.

El siguiente paso de la encuesta se enfocó en todos aquellos usuarios que ya habían aplicado para algún tipo de bono económico de vivienda; en este apartado se compendiaron aspectos relacionados con la institución donde se aplicó, experiencias, inconvenientes, participación y proceso en el diseño. Después de estos puntos se concluyó con la propuesta que se pretende desarrollar para estos bonos, agregando una explicación, imágenes y preguntas enfocadas en su opinión y conocimiento sobre esta distinta manera de construcción.

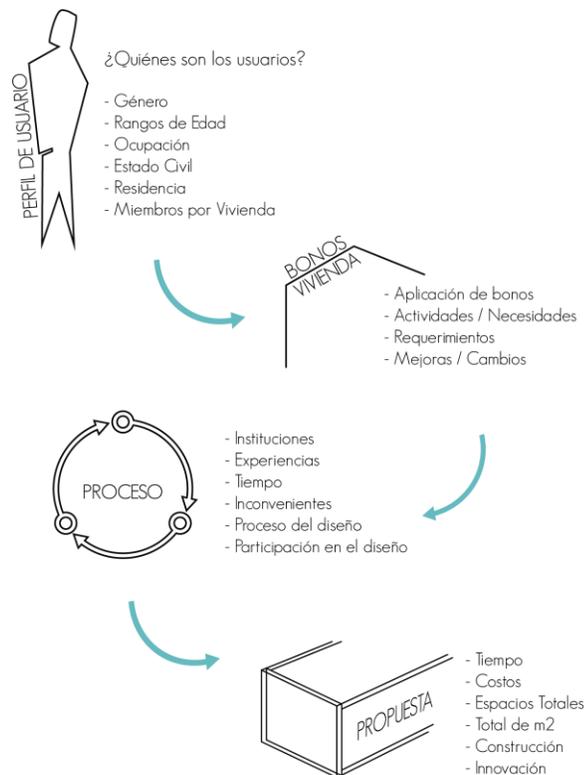


Figura 27. Diagrama de pilares para la encuesta

Fuente: Elaboración propia.

## **Resultados de la encuesta**

La recopilación de data se segmentó en la clasificación de puntos a considerar en la conformación del perfil de usuario de las familias o personas que aplican o han pensado aplicar para bonos familiares de vivienda; el recopilado concluye creando data donde el género destacado en los distintos puntos es la mujer; este dato no solo se conoce por parte de la encuesta, sino que en los gráficos hechos por el Banco Hipotecario de la Vivienda (2020) se destaca que las mujeres controlan el hogar y la familia. El rango de edad en el cual se obtuvo más respuestas fue el de 35 a 65 años; esto facilita la visión de acuerdo con los requerimientos básicos que se ocupan para el desarrollo de la propuesta, agregando que el 64.5% de estos encuestados se encuentran en una relación de matrimonio, mientras que solo el 22.6% es divorciado y una minoría del 13% en estado de soltero.

La mayoría de los usuarios evaluados mantienen una ocupación laboral, que de una u otra manera ayuda en el aporte de recursos económicos importantes para sus familias; en este mismo apartado se resalta, además, que existe un porcentaje importante de usuarios retirados y otros que se encuentran en algún tipo de estudio. En temas de residencia, un alto porcentaje vive en casa propia, con una variación de problemáticas económicas y espaciales, mientras que por otra parte otros viven en casa de un familiar o alquilan. El porcentaje de miembros por familia que sobresale en la encuesta es de 58.1% en el rango de uno a tres miembros; por otra parte, las familias de cuatro a ocho miembros marcan el 38.7%, y solo un 3.2% vive solo.

En el desarrollo de la encuesta se preguntó sobre el conocimiento de los bonos y las instituciones que los otorgan, los cuales en su mayoría afirmaron del conocimiento de la existencia de ambos. Las instituciones que los encuestados afirmaron conocer fueron: el INVU, el BANHVI y el grupo mutual. En el proceso de trámites y otorgación de bonos, un porcentaje aclamó la existencia de inconvenientes en términos de tiempo y mala asesoría.

Otro de los puntos por resaltar es el de las distintas actividades diarias que los encuestados afirmaron hacer; entre estas las sobresalientes son: los quehaceres del hogar y el teletrabajo. Con las actividades se suman un listado de necesidades básicas y mejoras que los usuarios proyectan en sus viviendas, como lo son: la ampliación y adición de habitaciones o baños, espacios multifuncionales, espacios verdes, mejor infraestructura y aspectos estéticos.

En el apartado de los contenedores se da una explicación concreta del cómo se va a desarrollar esta propuesta; además, agregando especificaciones técnicas que la mayoría de los usuarios requieren o buscan a la hora del desarrollo de la vivienda.

En la encuesta se determinó que la mayoría de los aplicantes a bonos económicos de vivienda casi nunca forman parte del proceso de diseño de sus viviendas, lo cual genera un sinnúmero de comentarios de usuarios que les gustaría participar en este proceso. Al partir de los aspectos anteriores, se presentó la idea de la propuesta de vivienda social por medio de contenedores en la encuesta, lo cual dio resultados positivos con un 84%, considerando la idea de habitar en una de estas viviendas.

## Desarrollo de la Idea

### Concepto Modulación.

La modulación es uno de los conceptos más elementales en el diseño universal, ya que tiene como fin la unificación estética y volumétrica del espacio ocupado por el diseño. En términos arquitectónicos, la modulación se teoriza a partir de tres códigos que dan inicio al concepto.

El **código clásico** da inicio con la sección áurea, el cual sirvió para el desarrollo del arte y la ciencia e inspiración de las culturas clásicas, para buscar una identidad arquitectónica que lograra expresar los dones del hombre a través de la modulación y la proporción perfecta.

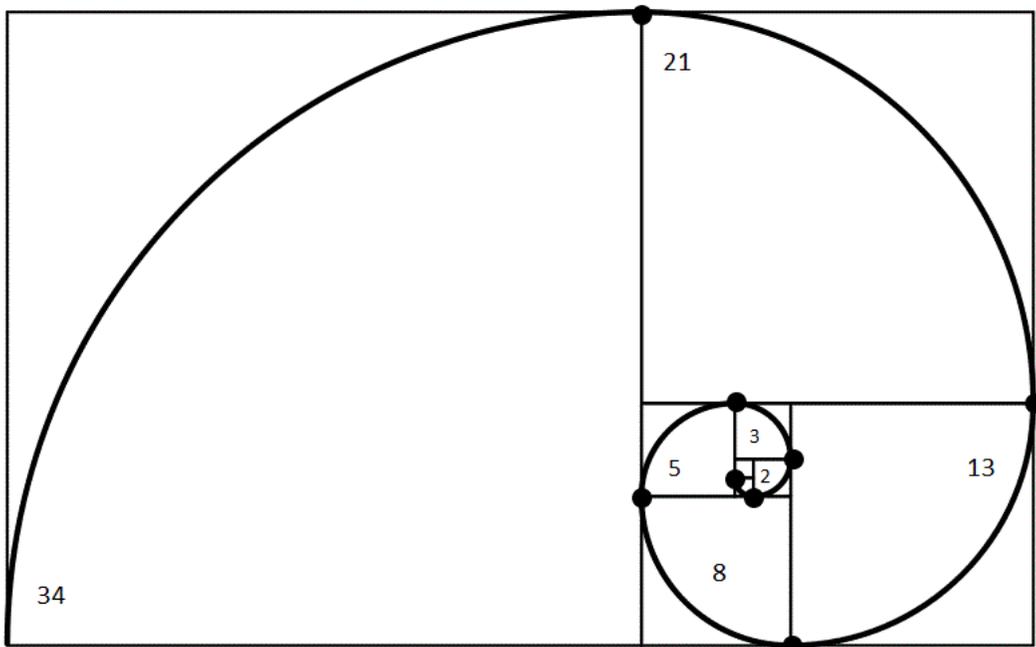


Figura 28. Proporción áurea en el código clásico de la modulación.

Fuente: (Amerso 2019).

Desde tiempos pasados, la modulación geométrica ha sido la clave para proyectar la arquitectura y establecer códigos de diseño para las distintas culturas y épocas.

El **código japonés** rigió desde un principio con las proporciones de sus diseños con base en el tatami; las casas tradicionales japonesas se proyectan desde el centro hacia afuera siguiendo esta modulación, y posteriormente la misma modulación se proyecta en elevación.



Figura 29. Villa Katsura diseñada con el patrón del tatami.

Fuente: (Amerso 2019).

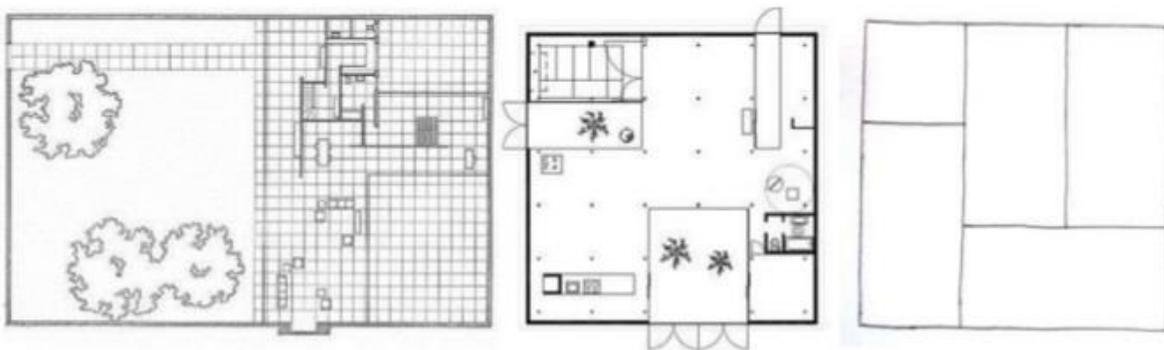


Figura 30. Modulación en la vivienda japonesa a partir del tatami.

Fuente: (Amerso 2019).

Por su parte, el código prehispánico se diferencia de los demás en que en la arquitectura prehispánica no existían las casas “normales”, ya que su identidad se basaba en la astronomía. A pesar de que los módulos de esta cultura no buscaban la proporción, sino la satisfacción de sus dioses, sí contaban con conceptos importantes en temas arquitectónicos, los cuales eran siempre basados en mapas estelares.



*Figura 31. Modulaci3n a base de mapas estelares en Teotihuacan, M3xico.*

*Fuente: (Amerso 2019).*

La arquitectura modular se refiere a cualquier dise1o compuesto por componentes separados que conectados o unidos forman una unidad habitable. Lo novedoso de la arquitectura modular es que se pueden reemplazar o agregar cualquiera de sus componentes (o m3dulos) sin afectar al resto del sistema. (Arcus Global s.f.).

### Arquetipos, idea generadora.

La idea generadora parte en conjunto con la investigación desarrollada para el proyecto, una vez conocidos los factores, conceptos, teorías y criterios que abarca la propuesta se dio inicio al desarrollo de la misma. Un punto a resaltar en el proceso de diseño es la calidad de vida y habitabilidad, por lo que se enfatiza en generar experiencias mediante los espacios y sus materialidades con el fin de crear una apropiación y conexión con el usuario. Cada espacio es diseñado para cumplir una o más funciones de las establecidas, esto por medio de su distribución y mobiliario ajustable.

### Croquis / Sketches.

Proceso de exploración volumétrica a partir de sketches, acá se representa las distintas fases por la que paso el desarrollo de la idea final. El boceto inicial del proyecto agrupa un juego de figuras geométricas que dan como resultado la unión de dos contenedores, partiendo de esto se crean iniciativas estructurales y arquitectónicas con el fin de potenciar el diseño.

VIVIENDA ECONÓMICA PARA INTERÉS SOCIAL

PROCESO SKETCH'S VOLUMÉTRICOS

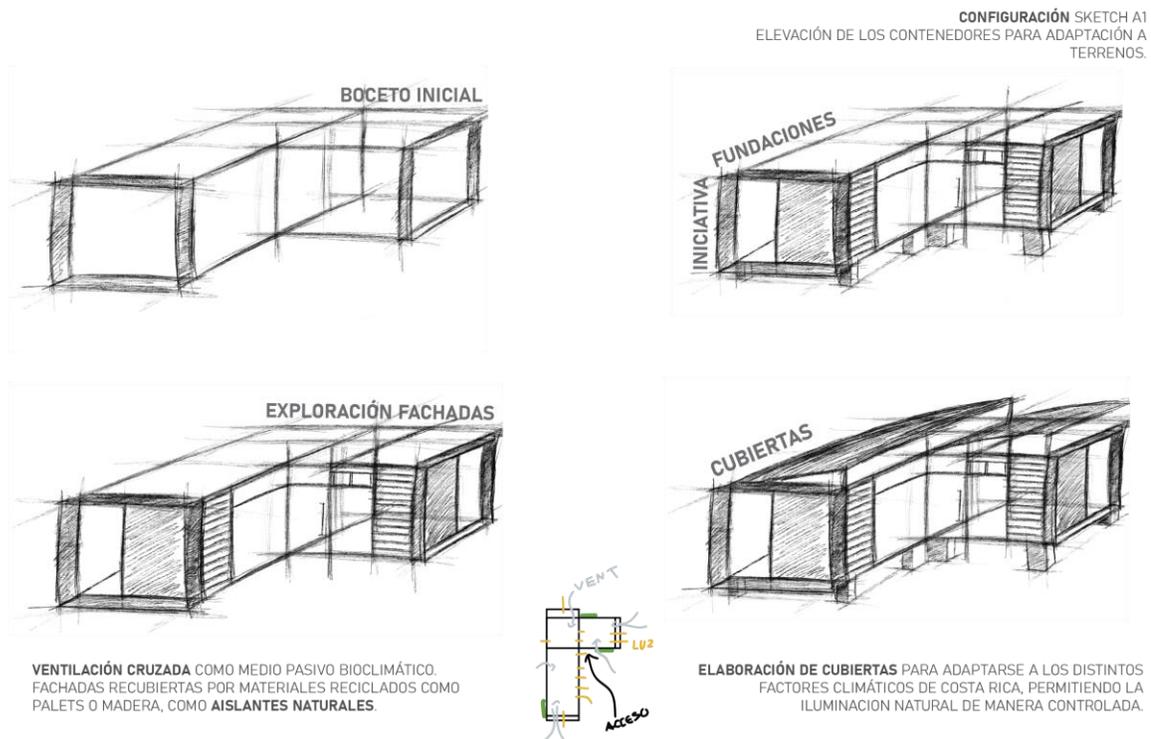


Figura 32. Exploración volumétrica por medio de sketches.

Fuente: Elaboración propia.

PROCESO SKETCH'S VOLUMÉTRICOS

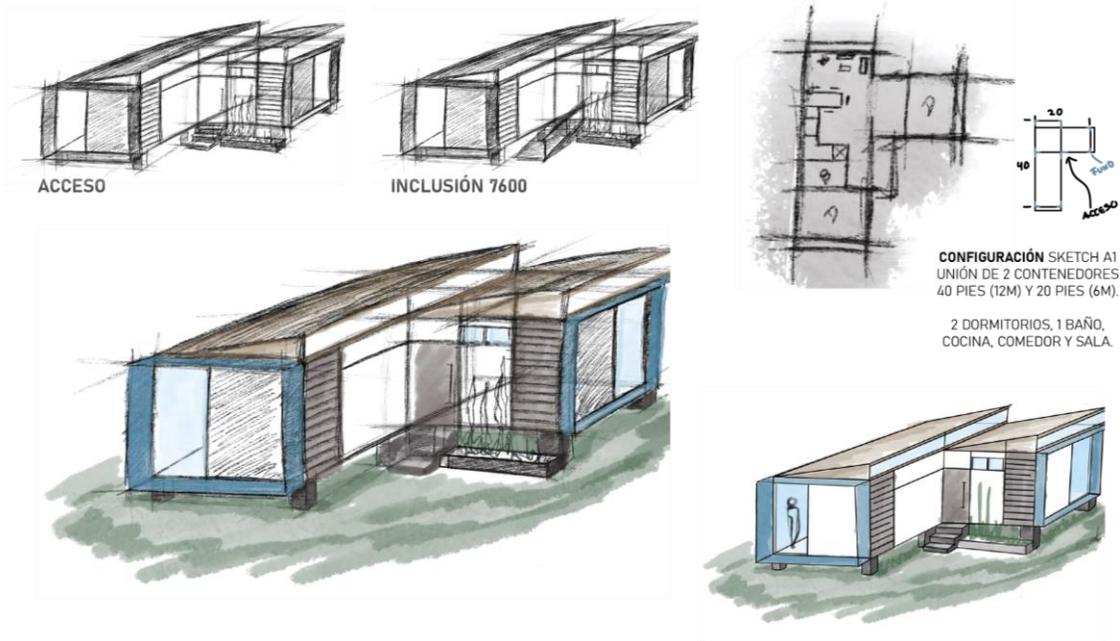


Figura 33. Exploración volumétrica y espacial por medio de sketches.

Fuente: Elaboración propia.

PROCESO SKETCH'S VOLUMÉTRICOS

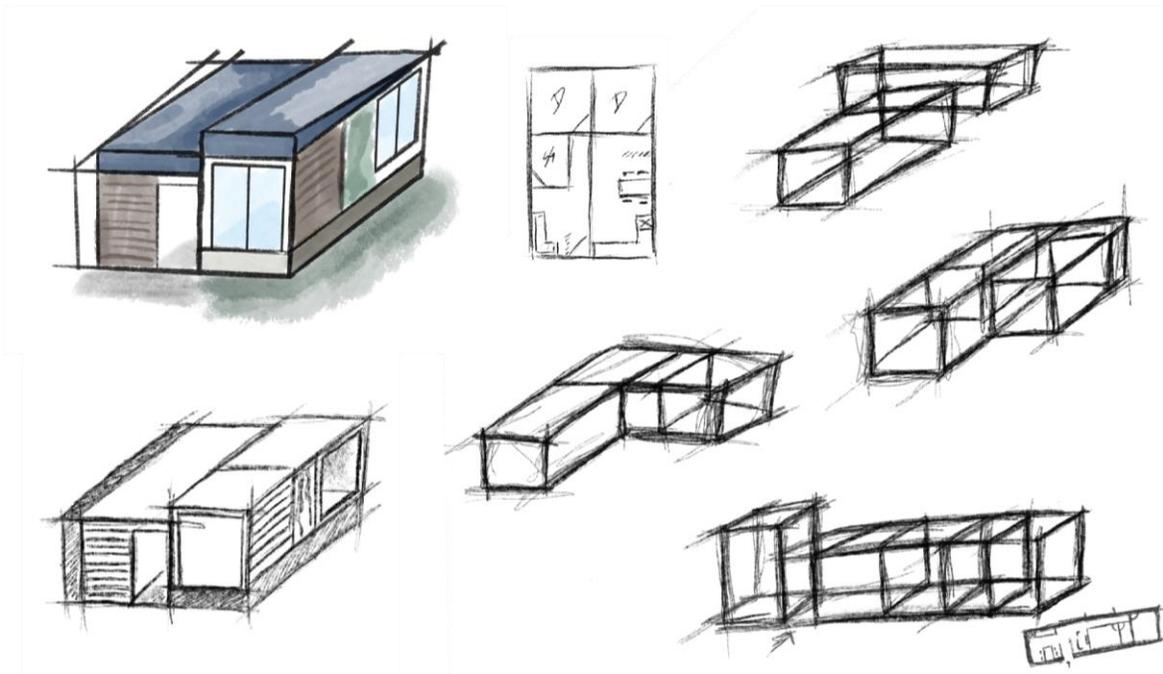


Figura 34. Exploración de configuraciones volumétricas.

Fuente: Elaboración propia.

PROCESO SKETCH'S VOLUMÉTRICOS

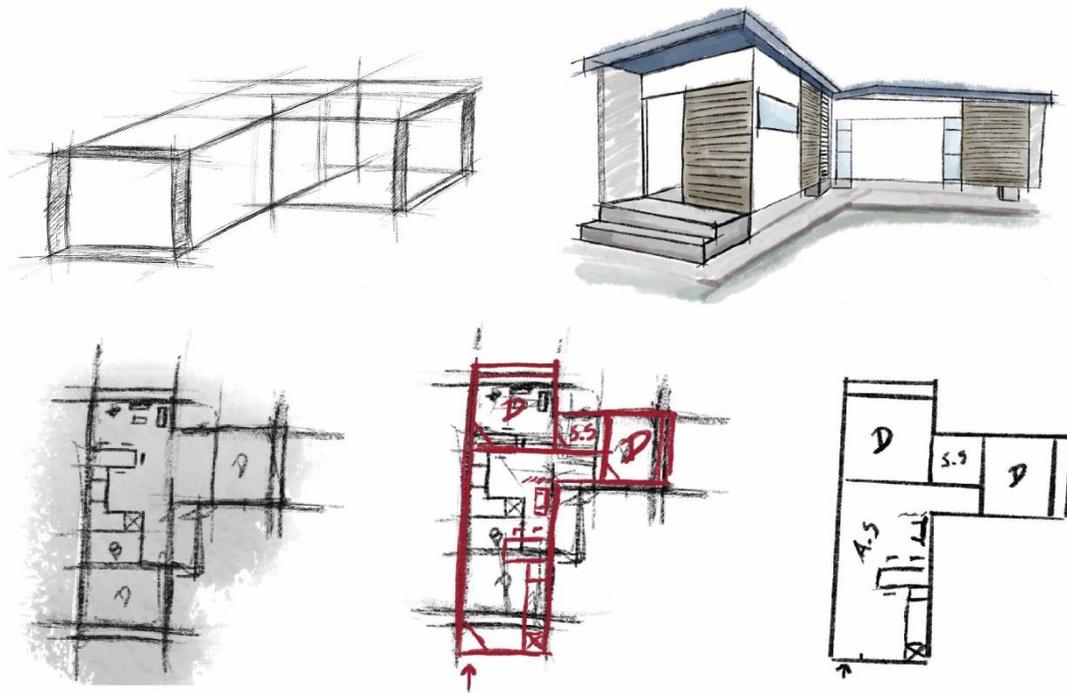


Figura 35. Exploración de configuraciones espaciales.

Fuente: Elaboración propia.

## Programa, Zonificación y Diagramación

### Programa arquitectónico.

El desarrollo del programa arquitectónico se conforma a partir de la información recolectada en las encuestas, de acá se construyen varios perfiles de usuario en base a las necesidades, las cuales incluyen los espacios requeridos y el área mínima impuesta por el (Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos 2020).

	PERFIL DE HABITANTES	PROGRAMA ARQUITECTÓNICO	ÁREA MÍNIMA DE VIVIENDA
PERSONA SOLA	PERSONA SOLA JOVEN O ADULTA	1 HABITACIÓN 1 BAÑO COCINA SALA COMEDOR	36M <sup>2</sup>
	PERSONA SOLA ADULTA MAYOR	2 HABITACIONES 1 BAÑO COCINA SALA COMEDOR	42M <sup>2</sup>
	PERSONA SOLA CON DISCAPACIDAD	2 HABITACIONES 1 BAÑO COCINA SALA COMEDOR	42M <sup>2</sup>
FAMILIA	PAREJA SIN HIJOS	3 HABITACIONES 1 BAÑO COCINA SALA COMEDOR	42M <sup>2</sup>
	FAMILIA BIPARENTAL O MONOPARENTAL CON 1-2 HIJOS		
FAMILIA AMPLIADA	PAREJA SIN HIJOS O FAMILIA BIPARENTAL O MONOPARENTAL CON 1-2 HIJOS, CON MIEMBRO CON DISCAPACIDAD	3 HABITACIONES 1 BAÑO COCINA SALA COMEDOR	50M <sup>2</sup>
	FAMILIA BIPARENTAL O MONOPARENTAL CON 3 O MÁS HIJOS	3 HABITACIONES 1 BAÑO COCINA SALA COMEDOR	50M <sup>2</sup>
	FAMILIA BIPARENTAL O MONOPARENTAL CON 3 O MÁS HIJOS, CON MIEMBRO CON DISCAPACIDAD O PERSONA ADULTA MAYOR	3 HABITACIONES 1 BAÑO COCINA SALA COMEDOR	55M <sup>2</sup>

Figura 36. Programa arquitectónico basado con los datos recopilados en las encuestas.

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por (Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos 2020).

**Matriz de relaciones.**

Se genera una recopilación de espacios para concluir su relación entre si, ya sea necesaria o deseable.

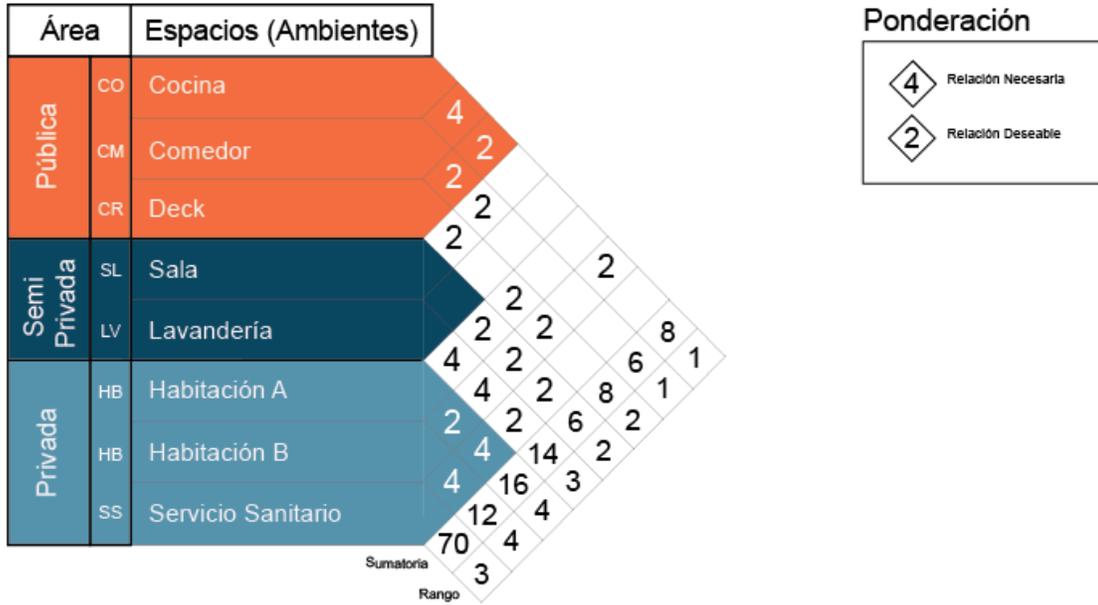


Figura 37. Matriz de relaciones.

Fuente: Elaboración propia.



Partiendo de la zonificación por áreas se especifica que espacios van a ocupar estas mismas.

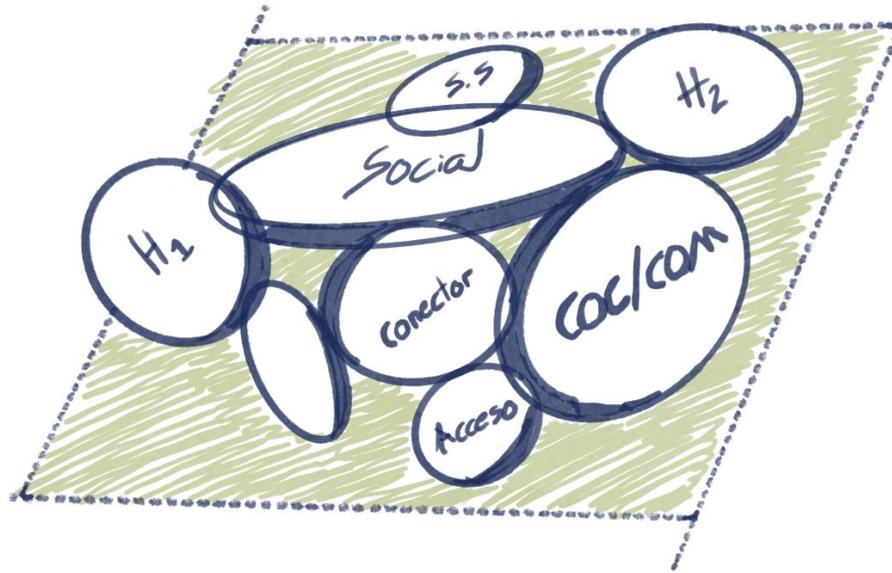


Figura 40. Diagrama de zonas por espacios.

Fuente: Elaboración propia.

### **Diagrama de circulación.**

Ya que se tiene los espacios especificados por áreas se genera los elementos de conexión y las circulaciones que unen un espacio con otro.

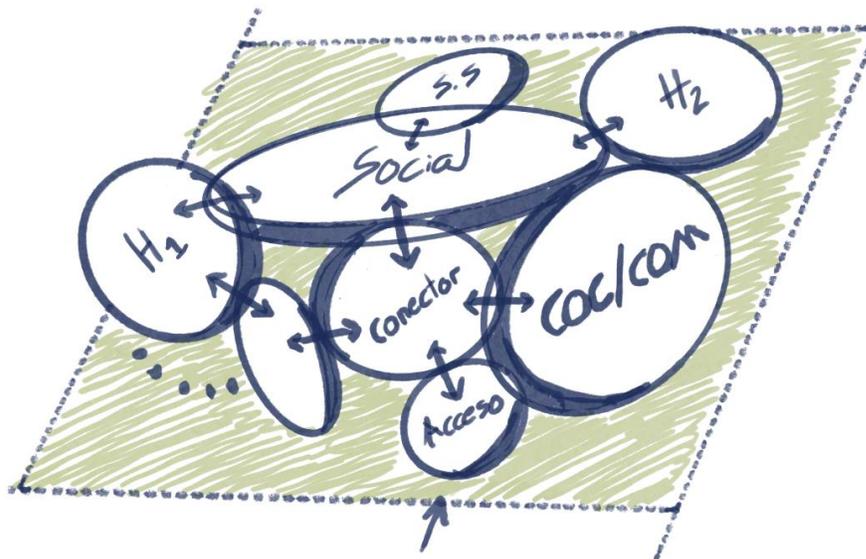
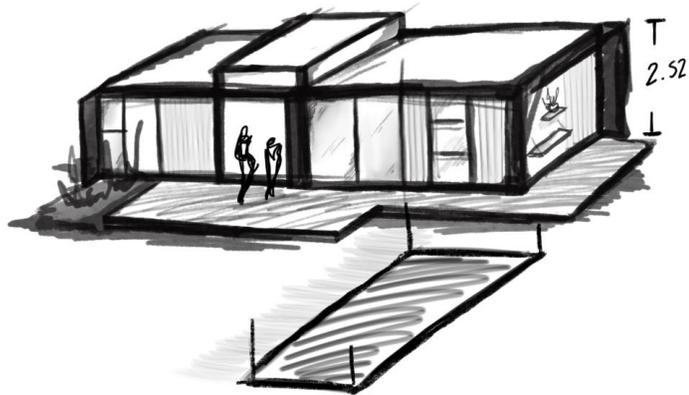


Figura 41. Diagrama de circulaciones.

Fuente: Elaboración propia.

*Criterios compositivos.*

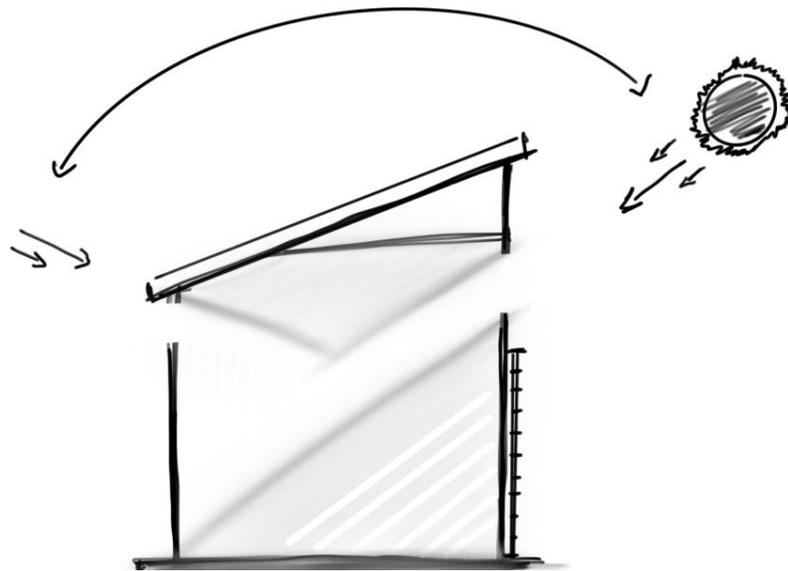
**Proporción.**



*Figura 42. Proporción volumétrica.*

*Fuente: Elaboración propia.*

**Manejo de la luz natural.**



*Figura 43. Manejo de la luz natural con elementos arquitectónicos.*

*Fuente: Elaboración propia.*

## Juego volumétrico.

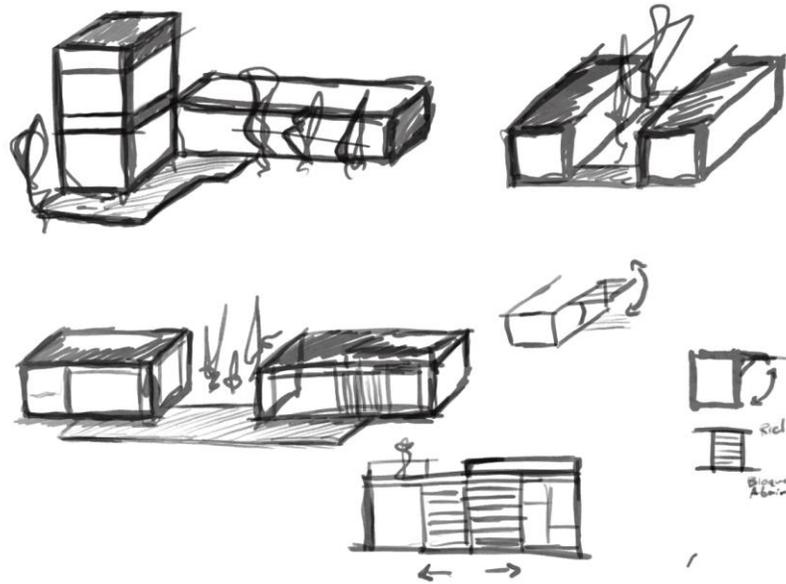


Figura 44. Juego volumétrico a partir de contenedores.

Fuente: Elaboración propia.

## Conceptualización de las Ingenierías

### *Concepto electromecánico.*

La electromecánica es aquella rama de la ingeniería que combina conocimientos de electrónica, termodinámica y mecánica. Centrándose en las labores técnicas de los sistemas electrónicos mecánicos.

Además, los estudios relacionados a la electromecánica están enfocados en el diseño, desarrollo, producción y mantenimiento de dispositivos electrónicos, los cuales son dispositivos creados con distintas piezas mecánicas electrónicas. Entre ellos, podemos encontrar refrigeradores, lavadoras, secadoras, ventiladores, entre otros (Euroinnova s.f.).

### *Conceptos bioclimáticos.*

La arquitectura bioclimática intenta armonizar los espacios, creando condiciones de comodidad y bienestar. Hoy en día, el término bioclimática designa un estilo arquitectónico que busca el aprovechamiento de los recursos del medio ambiente, para hacer que la naturaleza forme parte integral del diseño. El bioclimatismo aplicado en la arquitectura busca crear ventajas que ayuden o potencien el diseño a futuro, entre estas ventajas se encuentran:

- Satisfacer las necesidades climatológicas de sus habitantes, aprovechando los recursos naturales y evitando el consumo de energías convencionales.
- Ahorro energético (más de un 60% respecto a una vivienda convencional).
- Menor impacto ambiental y mayor confort de sus habitantes.

Para el desarrollo y construcción de una edificación siempre es importante contar con soluciones pasivas que ayuden con el bioclimatismo del mismo, por lo que existen una serie de factores que se recomiendan en toda construcción y diseño responsable. Entre estas se encuentra: **La ubicación**, con esta se pretende conseguir el mejor aprovechamiento de la radiación solar y de las corrientes predominantes de viento.

La aplicación de la **ventilación cruzada** es de suma importancia más para un país como Costa Rica, ya que con esta pauta de diseño se logra facilitar una mejor circulación de aire natural en los espacios para enfriar o calentar estos mismos.

Para zonas climáticas donde las temperaturas suelen ser bajas se recomienda la pauta de **efecto invernadero**, el cual se centra en generar grandes ventanas en la fachada con mayor incidencia solar, en contraparte con este diseño se deben agregar aleros o voladizos para controlar otros factores (Barrado, y otros s.f.).

### *Conceptos de construcción sostenible (según Bandera Azul Ecológica).*

Recientemente en los hogares costarricenses se ha empezado a entender que los recursos naturales son agotables y que, por lo tanto, es indispensable protegerlos y buscar promover un desarrollo sostenible que abarque todo nuestro entorno: “El cambio empieza por casa”.

Nuestros comportamientos cotidianos deben dirigirse hacia la protección del planeta, de las personas y las especies que lo habitamos. Es por esto que la categoría Hogares Sostenibles pretende incentivar mejores prácticas, conductas ambientales y sociales que contribuyan con el cuidado de nuestro entorno.

La organización de Bandera Azul dispone de cinco parámetros o conceptos que deben ser aplicados obligatoriamente en el desarrollo y construcción de hogares sostenibles para obtener el galardón del programa de Bandera Azul Ecológica, entre estos se encuentran:

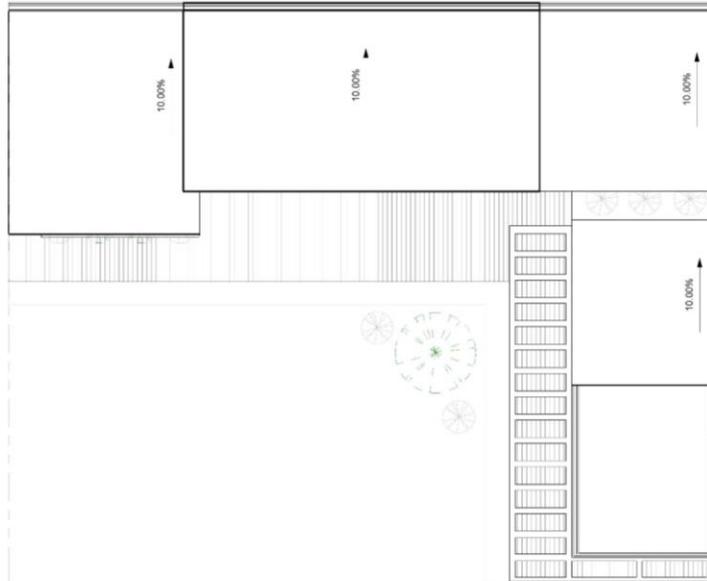
- La gestión integral de residuos sólidos
- El agua, su consumo y usos
- Energía eléctrica
- Combustibles fósiles
- Consumo responsable

## Conclusiones: Anteproyecto y Proyecto

### Calidad Espacial

*Solución del espacio externo.*

**Propuesta de cubiertas.**



*Figura 45. Propuesta de cubiertas.*

*Fuente: Elaboración Propia.*

### **Proporciones formales.**



*Figura 46. Proporciones formales.*

*Fuente: Elaboración propia.*

### **Composición de ventanería.**



*Figura 47. Composición de ventanería en fachadas.*

*Fuente: Elaboración propia.*

### **Congruencia tipológica.**



*Figura 48. Congruencia tipológica.*

*Fuente: Elaboración propia.*

### **Carácter visual del proyecto.**



*Figura 49. Carácter visual del proyecto.*

*Fuente: Elaboración propia.*



*Figura 50. Carácter visual a través de la materialización.*

*Fuente: Elaboración propia.*

### ***Solución del espacio interno.***

#### **Fugas visuales.**



*Figura 51. Fugas Visuales entre Contenedores.*

*Fuente: Elaboración Propia.*

### **Zona de confort espacial y manejo de alturas.**



*Figura 52. Manejo de alturas en el módulo social.*

*Fuente: Elaboración propia.*

### **Filtración de la luz natural.**



*Figura 53. Entradas de luz natural con juegos de sombras.*

*Fuente: Elaboración Propia.*

## Propuesta de mobiliario.

En el desarrollo de la idea y del proyecto se tomó en cuenta la limitación de espacio que tienen los contenedores, por lo que el papel de la multifuncionalidad se representa a través del diseño del mobiliario, siempre buscando el mejor aprovechamiento de los espacios. El primer diseño de mobiliario se enfoca en diseñar una cama que además de cumplir su función sirviera para el almacenamiento de objetos.

### CAMA POD FR



Figura 54. Cama multifuncional con almacenamiento interno.

Fuente: Elaboración propia.

### CLOSET CANNON FR

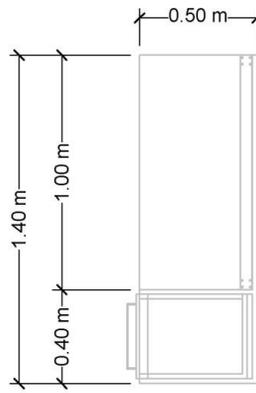


Figura 55. Closet con función de escritorio y almacenamiento.

Fuente: Elaboración propia.

### MUEBLES DE COCINA FRX

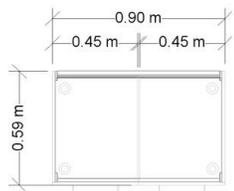


Figura 56. Muebles de cocina desmontables.

Fuente: Elaboración propia.

## SOFÁ STUD L

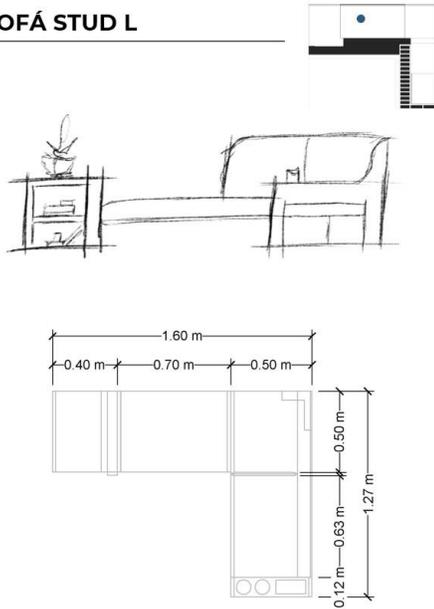


Figura 57. Sofá en L con almacenamiento.

Fuente: Elaboración propia.

## Propuestas de bioclimatismo.

### *Manejo del aire caliente/frío y ventilación cruzada.*

En la propuesta, el manejo de aire se enfatiza en los contenedores por medio de elevaciones en el modulo, ¿cómo? Con la elevación de la cubierta central, la cual permite la generación de perforaciones con ventanería que ventilan de manera regulada los espacios internos.

### *Inercia térmica de los materiales propuestos.*

En la elaboración de viviendas con contenedores el tema de la materialización juega un papel muy importante tanto dentro como fuera del mismo, la clave de este se basa en cómo se va a utilizar las fachadas, ya sean recubiertas o expuestas, todo dependiendo de los factores climáticos y los gustos de los usuarios.

Si el exterior se va a quedar descubierto se tiene que tener en cuenta que adentro se van a sumar por lo menos cinco centímetros de aislamientos por pared, lo cual en algunos casos podría limitar el espacio. Para amortiguar la radiación solar se puede jugar con la proyección de sombras o con pinturas aislantes como las de aditivos de cerámica.

En este tema de los aislantes se puede optar por soluciones naturales, como la manta de cáñamo, celulosa, lana de oveja y el corcho. Los más comunes son los poliestirenos tanto

el extruido como el expandido y la lana de roca. Para el suelo si se necesitara se puede utilizar planchas de corcho o espumas rígidas.

En los exteriores es recomendado utilizar materiales hidrófugos como el sistema de monocapa, que se aplica sobre placas de poliestireno o paneles modulares con fibrocemento, acero o madera.

Entre los materiales más aislantes se encuentran:

- La **espuma de poliuretano** la cual tiene una incidencia de 0,023 W/m-k, este material es difícil y costoso de reciclar, además de que lleva muchos costos.
- Las **espumas de resina fenólica** cuentan con una incidencia de 0,024 W/m-k, estas son duraderas y buenos aislantes, pero difíciles de reciclar.
- La **lana mineral** incide con 0,037W/m-k, esta es resistente al fuego y es natural 100% reciclable.
- El **corcho** tiene una incidencia de 0,045W/m-k, este es reciclable pero no rentable.
- El **Poliestireno expandido** incide con 0,046W/m-k, este es 100% reutilizable.

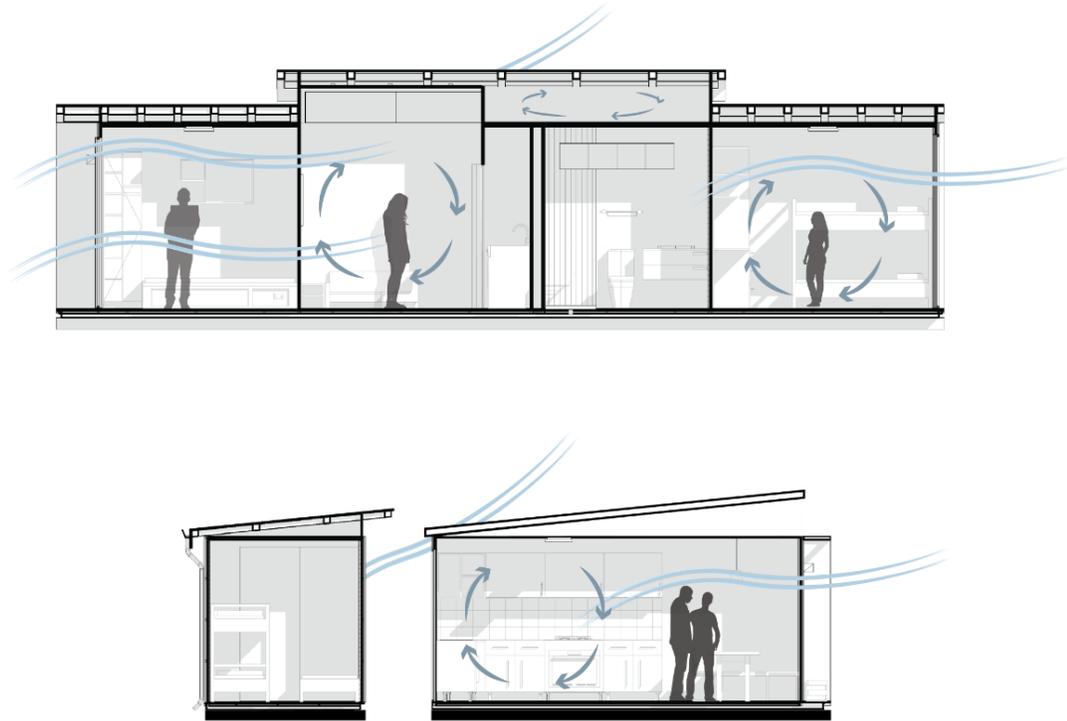
### *Estudio de la iluminación natural.*

La iluminación natural en este proyecto se toma de la mano con las pautas de diseño aplicadas en la ventilación cruzada, cada perforación cumple una función distinta. Este proyecto al ser un modelo concepto de vivienda no cuenta con un terreno definido por lo cual se toman distintos factores para que los espacios puedan ser iluminados de manera natural, sin problemáticas en temas de radiación solar. Esta misma iluminación natural genera juegos de sombras tanto dentro como fuera del proyecto, siempre con el objetivo de generar sensaciones espaciales para los usuarios.

### *Sistemas de protección solar.*

Como anteriormente mencionado la propuesta general del proyecto no cuenta con un terreno o zona definida por lo que los factores se deben tomar de manera generalizada pero funcional, en cuanto al desarrollo de sistemas de protección solar el proyecto en su totalidad cuenta con aleros y estructuras como louvers que se encargan de controlar y regular todos los temas solares.

*Cortes bioclimáticos.*



*Figura 58. Comportamiento de la ventilación natural en el proyecto.*

*Fuente: Elaboración propia.*



Figura 59. Comportamiento solar en los espacios internos.

Fuente: Elaboración propia.

### **Propuestas de construcción sostenible (según Bandera Azul Ecológica).**

#### ***Proceso constructivo sostenible.***

##### **Agua.**

***Estrategias o dispositivos de ahorro de agua en la planificación del proyecto para el proceso constructivo.***

- Reutilizar el agua.
- Asegurarse de que el medidor esté bien calibrado.
- Instalar sistemas y dispositivos de bajo consumo de agua.
- Procurar el mantenimiento de tuberías, accesorios e instalaciones del hogar.

***Estrategias y dispositivos para reducir la generación de aguas residuales, así como la disposición adecuada de las mismas.***

La organización de Bandera Azul Ecológica especifica que, si el tipo de tratamiento es mediante tanque séptico, se debe asegurar de que hay un mantenimiento adecuado, de que los lodos son recolectados mediante un gestor autorizado y de que se utilizan productos de limpieza

biodegradables. Si se trata del tipo de tratamiento mediante alcantarillado sanitario, se debe verificar en el recibo del servicio de agua y utilizar productos de limpieza biodegradables. En caso de contar con trampas de grasa, se necesita asegurar de que recibirán el mantenimiento adecuado y de que las grasas se disponen correctamente.

### **Energía.**

Una construcción energéticamente eficiente es aquella que reduce el uso de energía, utilizándola de forma racional, con el objetivo de ahorrar gastos y emisiones. Para esto se optimiza tanto el consumo como la producción de energía, eligiendo fuentes renovables y potenciando el reciclaje. Para alcanzar la máxima eficiencia se pueden llevar a cabo diversas estrategias desde el punto de vista edificativo (IPUR s.f.) . En una construcción nueva se deben tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Un proceso de **construcción responsable**: desde proteger el entorno de la obra hasta el vertido de residuos peligrosos y/o accidentales por lo que se recomienda de disponer de espacios específicos para tareas de corte que cuenten con sistemas de aspiración de polvo.
- La **orientación** del edificio y su diseño: al iniciar una nueva obra es imprescindible valorar la orientación, puesto que la cantidad de horas de luz solar determinará en gran medida el consumo de energía del edificio.
- El uso de **materiales de construcción sostenibles**: si es posible prevalecerán aquellos como la madera, el bambú, el cáñamo, el corcho, la celulosa y las pinturas naturales.

### **Gestión de los residuos.**

#### ***Plan de gestión de residuos del proyecto.***

En la revista digital de Construir la especialista Carolina Benavides 2017, aclara que lo primero que hay que realizar es el plan de gestión integral por etapas. Estas se elaboran de acuerdo al plan de construcción.

- En el plan de construcción se va a indicar cuándo va a ser la obra gris, los movimientos de tierra y todo lo relacionado con la ejecución de la obra, y de acuerdo a esto se va a llevar a cabo la gestión de residuos.

- Los metales en su totalidad se pueden reciclar. Por ejemplo, los restos de aluminio o de hierro pueden ser reutilizados y valorizados de nuevo por empresas que especializan en el reciclaje de estos materiales.
- Se debe asegurar de que los residuos que no puedan ser reciclados se dispongan en el relleno sanitario.
- Contactar al gobierno local para conocer las rutas de recolección y centros de acopio autorizados, así como las campañas de recolección de residuos especiales, entre otros.

### **Materiales.**

En la ejecución de la obra se necesita contar con buenas prácticas en el tema de gestión de materiales. Por lo que para una construcción responsable se debe definir previamente las tareas que se van a realizar, así como que materiales y equipo se van a utilizar. Partiendo de este punto inicial es recomendado:

- La capacitación de los trabajadores en el uso de los equipos, para prevenir costos extras.
- Dar mantenimiento constante a los equipos utilizados.
- Mantener el equipo encendido únicamente cuando se esté utilizando.
- Mantener un inventario actualizado de los materiales.
- Establecer mecanismos para vender o intercambiar los materiales sobrantes.
- Coordinar tiempos y costos en el transporte de los materiales, así como su impacto.

### **Biodiversidad.**

#### ***Estrategias y dispositivos para prevenir impactos a la biodiversidad.***

Las viviendas se identifican dentro de las Obras de Arquitectura donde su fundamental desecho sólido es el material de extracción del movimiento de tierra (capa vegetal y material de extracción de los cimientos), este puede ser reusado, creando así un mínimo de material vertido que afecta el medio ambiente. Cuando se desarrolla una construcción muchas veces los desechos sólidos generan ciertos impactos y afectaciones, por lo que se debe siempre contar con medidas inmediatas que reduzcan la contaminación de los mismos (Bárzaga 2008). Entre estas medidas se encuentra:

- No excederse en los movimientos de tierra, desbroces, excavaciones en las cimentaciones y en las canteras de los límites establecidos por proyecto..

- Almacenar los materiales en un área alejado de las redes de drenaje existente de manera que no provoque afectaciones al entorno urbanizado por cierre de vías, taponamiento de las redes de drenaje, provocando además emisión de polvo.
- Propiciar el reciclado de materiales.
- Entregar la obra dejando el área libre de restos de las construcciones, escombros restaurando el paisaje natural mediante la siembra de vegetación.
- No iniciar ninguna obra que no posea la licencia ambiental, pues de la misma se retroalimentará el Plan de Protección al medio ambiente por las condicionales que posee.
- Rehabilitar las canteras de Préstamo, proteger, conservar y restituir la capa vegetal al realizar los movimientos de tierra.

### **Diseño sostenible.**

Los arquitectos tienen la responsabilidad ética y social de conocer la afectación directa que tienen los diseños elaborados con el planeta, por lo que se han generado cientos de recomendaciones y estrategias a lo largo de los años, entre estas las más populares y significantes se encuentran:

- Ventilación cruzada
- Reutilización de materiales
- Orientación de la edificación
- Implementación de luces Led
- Utilizar espacios con colores claros
- Identificar y aprovechar el contexto inmediato del proyecto.

Lo ideal es poder sumar todas las estrategias anteriores para así aportar un poco al mejoramiento del declive ambiental en el planeta por medio de actividades constructivas responsables (Planta Baja Estudio 2017).

## Sistemas y Materiales del Proyecto Arquitectónico

### *Soluciones constructivas arquitectónicas.*

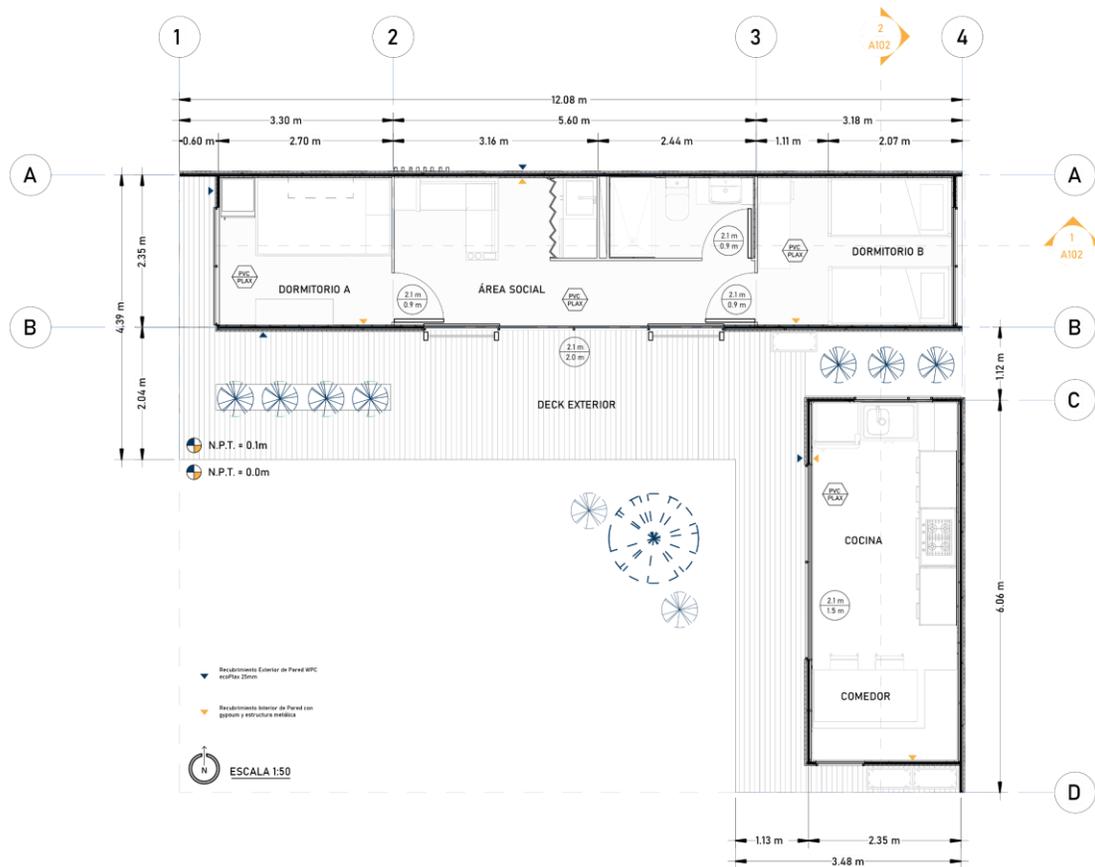


Figura 60. Planta arquitectónica.

Fuente: Elaboración propia.

## Acabados según espacios y requerimientos.

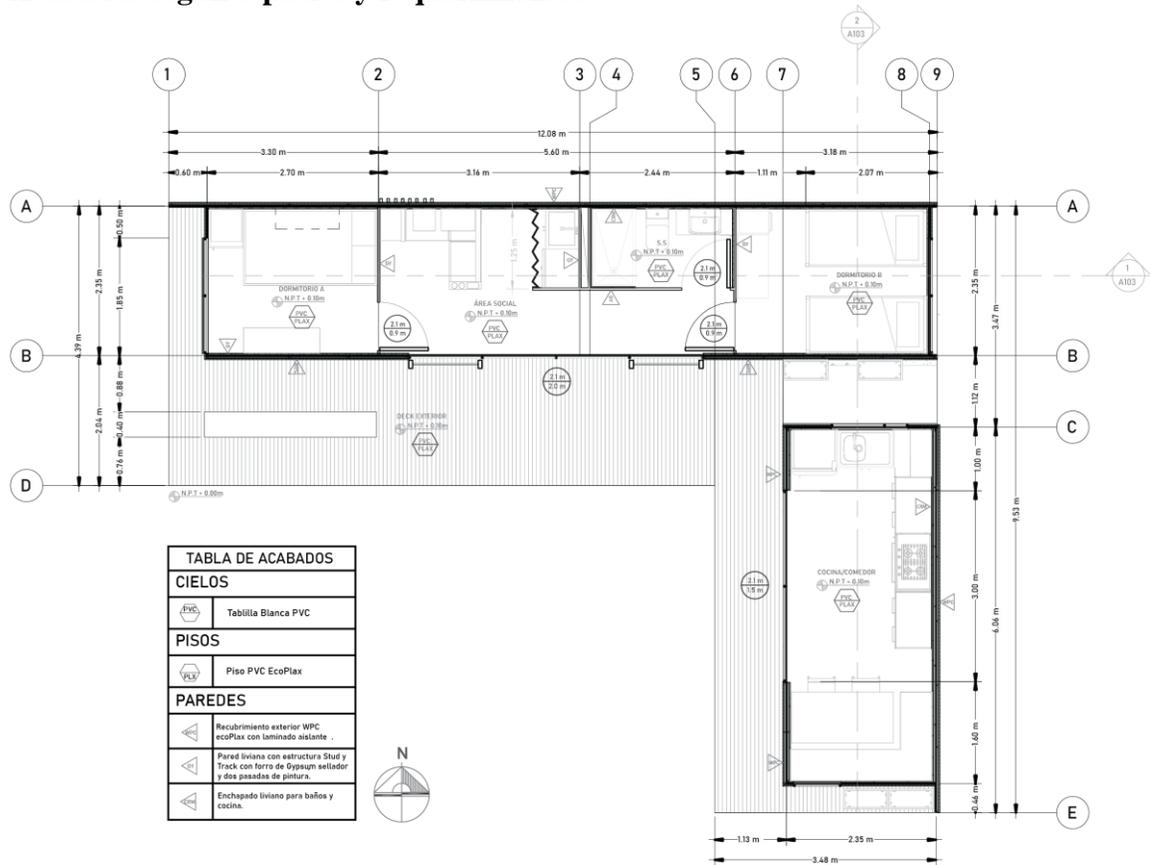


Figura 61. Planta de acabados internos y externos.

Fuente: Elaboración propia.

## ***Soluciones constructivas estructurales.***

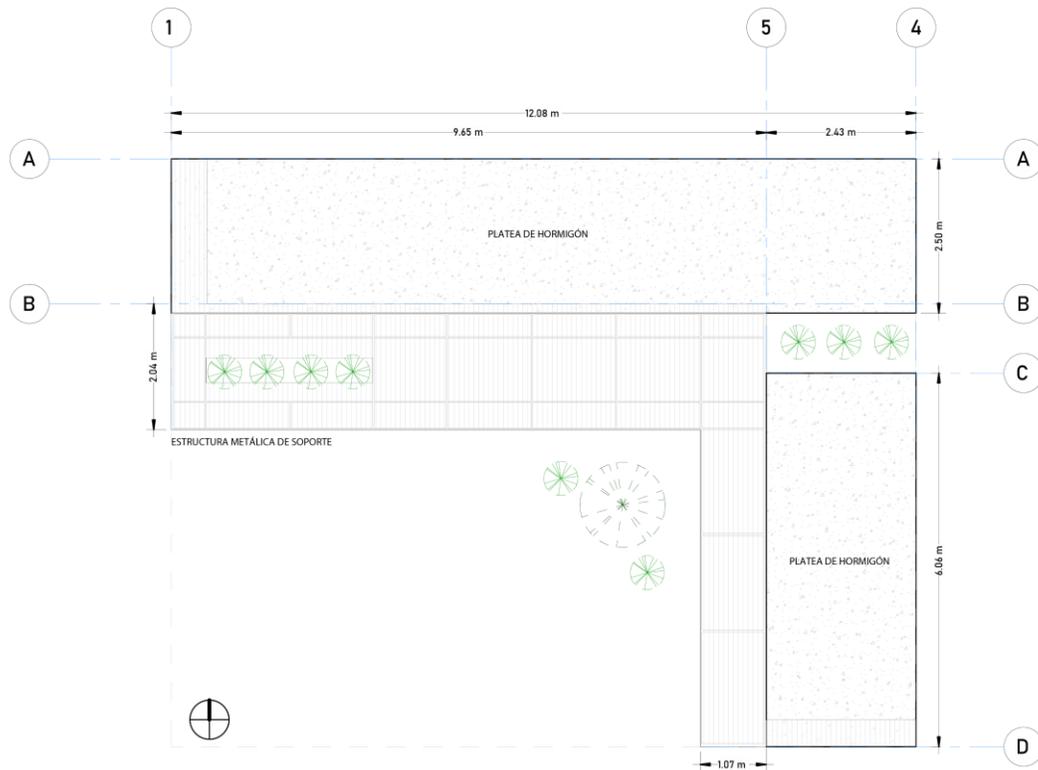


Figura 62. Propuesta planta de elementos estructurales.

Fuente: Elaboración propia.

## ***Propuesta del sistema eléctrico.***

### **Definición de solución energética.**

La eficiencia en el ámbito de la energía se refiere a la relación entre los resultados obtenidos y los recursos, en este caso energéticos, utilizados para su consecución. La eficiencia energética puede contribuir de forma decisiva a la lucha contra el cambio climático, a la mejora de la seguridad energética y de la competitividad. Al fomentar la eficiencia energética, el modelo mejora, reduciendo el consumo energético y evitando las emisiones de CO<sub>2</sub> innecesarias (Energía y Sociedad 2020).

## Distribución eléctrica.

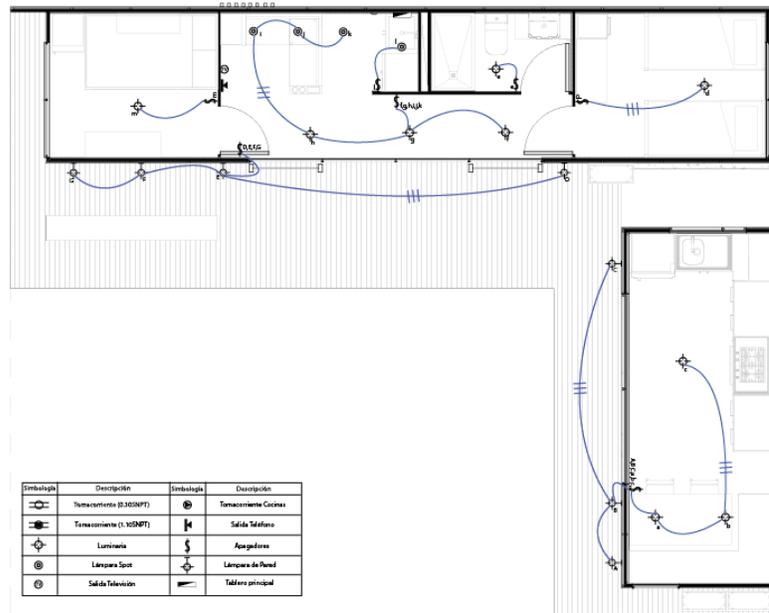


Figura 63. Propuesta planta de sistemas eléctricos de luminarias externas e internas.

Fuente: Elaboración propia.

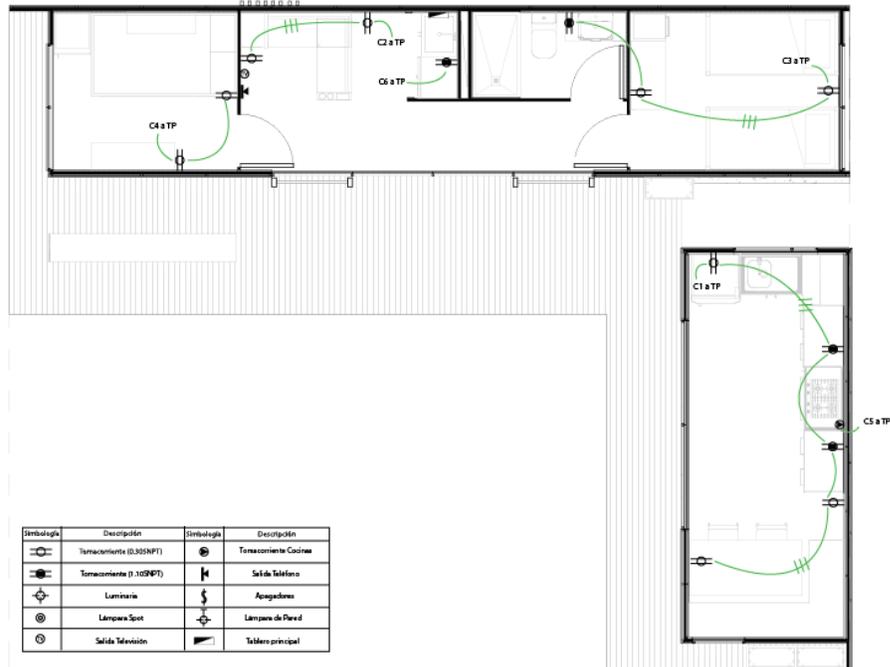
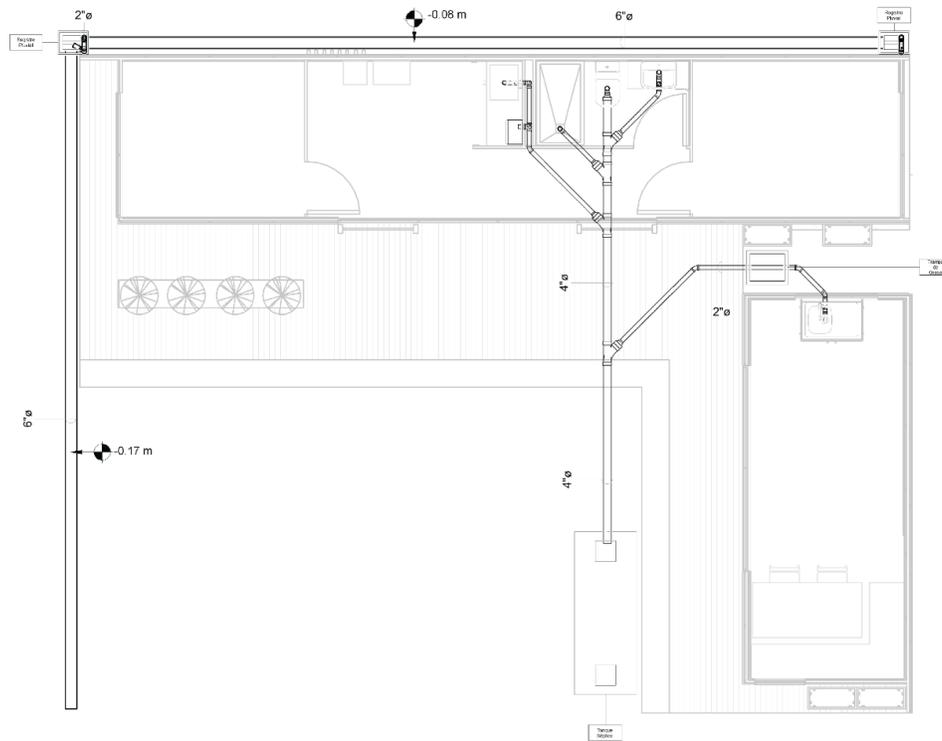


Figura 64. Propuesta planta de sistemas eléctricos de tomacorrientes.

Fuente: Elaboración propia.

**Propuesta del sistema mecánico.**

**Distribución y manejo de aguas pluviales y aguas residuales.**



*Figura 65. Planta mecánica de aguas pluviales y residuales.*

*Fuente: Elaboración propia.*

## Distribución y manejo de agua potable.

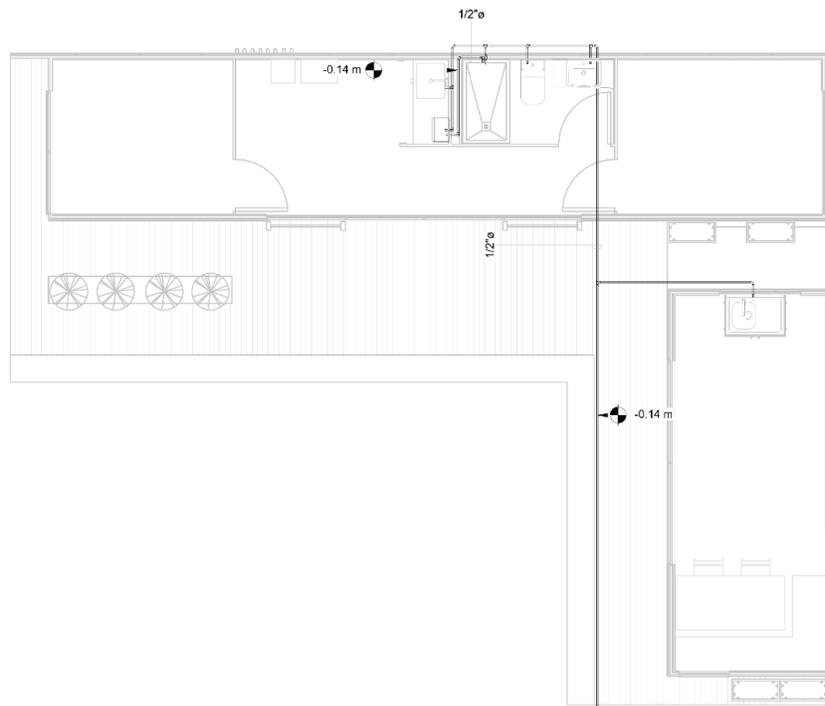


Figura 66. Propuesta Mecánica de agua potable.

Fuente: Elaboración propia.

## **Conclusiones y recomendaciones**

La propuesta siempre optó por buscar nuevas soluciones y materiales que potenciarán y renovarán a la temática del desarrollo de vivienda de interés social. Durante esta misma se reconocieron las problemáticas que conllevan a la necesidad extrema, por lo que era necesario buscar soluciones que se adaptaran a los distintos requerimientos de la población de bajos recursos. Este es un tema que no debe ser olvidado o apartado por los países; es un tema que necesita de apoyo extra para llegar a un desarrollo de igualdad, ante todo.

En cuanto a recomendaciones, esta vivienda modular no es específica para una zona o región, por lo cual es de suma importancia que, dependiendo de su origen, se generen modificaciones que se adapten a las condiciones climáticas específicas. El proyecto en sí ya cuenta con soluciones pasivas que se adaptan a los factores principales.

## Referencias Bibliográficas

- Juan Manuel. «Unión de contenedores por twistlocks y barras de amarre.» 2014.  
*abc modular*. s.f. <https://abcmodular.com>.
- ACIMED. *calidad de vida y trabajo*. Cuba, 2006.
- Amerso. *Amerso*. 28 de Junio de 2019. <https://bitacora.amerso.mx/modulacion-concepto-universal/#:~:text=La%20modulación%20es%20uno%20de,espacio%20ocupado%20por%20el%20diseño>.
- Araya Picado, María, y Ginette Monge Mora. «El papel del Estado costarricense en el cumplimiento del derecho a la vivienda.» Tesis, San Pedro, 2016.
- ArchDaily. *Archdaily*. 4 de Enero de 2020. <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-305207/vivienda-de-bajo-costo-jya-rchitects>.
- Arcus Global. *Arcus Global*. s.f. <https://www.arcus-global.com/wp/arquitectura-modular/>.
- Banco Central de Costa Rica. *BCCR*. 2018.
- Banco Hipotecario de la Vivienda. «BANHVI.» 2020.
- . «BANHVI.» 7 de Octubre de 2020. [https://www.banhvi.fi.cr/sala\\_prensa/comunicados/2020/40Presupuesto2021.pdf](https://www.banhvi.fi.cr/sala_prensa/comunicados/2020/40Presupuesto2021.pdf) (último acceso: 21 de Octubre de 2020).
- . «BANHVI.» 17 de Setiembre de 2020. [https://www.banhvi.fi.cr/sala\\_prensa/comunicados/2020/37ProyectoLey22174.pdf](https://www.banhvi.fi.cr/sala_prensa/comunicados/2020/37ProyectoLey22174.pdf) (último acceso: 21 de Octubre de 2020).
- Banco Hipotecario de la Vivienda. «Casos formalizados por propósito al mes de febrero.» 2021.
- Banco Mundial. *Banco Mundial*. 19 de Mayo de 2016. <https://www.bancomundial.org/es/news/feature/2016/05/19/tres-ingredientes-clave-para-darles-una-vivienda-a-los-que-no-tienen-techo>.
- Barrado, Ana, Laura Blasco, Silvia Colás, y Andrea Rodrigo. *Bioclimatismo*. s.f. <https://bioclimatismojiloca.wordpress.com/el-bioclimatismo/#:~:text=Hoy%20en%20día%2C%20el%20término,forme%20parte%20integral%20del%20diseño>.
- Bárzaga, Jorge. «Prevención de la contaminación ambiental en el proceso constructivo de las viviendas.» Cuba, 2008.

BCCR. «Banco Central de Costa Rica.» 2018.

Centro de información jurídica en línea. «vivienda de interés social en Costa Rica.» 2007.

CEPAL. «Panorama Social de América Latina.» Santiago Chile: CEPAL, 2019.

Cinco Días. *Cinco Días*. 24 de Septiembre de 2020.  
[https://cincodias.elpais.com/cincodias/2020/09/24/economia/1600970058\\_119777.html](https://cincodias.elpais.com/cincodias/2020/09/24/economia/1600970058_119777.html).

Comisión Económica para América Latina y el Caribe. 2001.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe. «Tasas de pobreza y pobreza extrema.» Costa Rica, 2019.

*Contemar*. s.f. <https://www.contemar.cl>.

*Darwin Durán*. s.f. <http://www.darwinduran.pe>.

Dracontainers Corp. 25 de Julio de 2018. <https://www.dracontainers.com/blog/usos-alternativos-contenedores-maritimos/>.

Echeverry, Verónica. «El impacto ambiental que crea la construcción básica.» 2020.

El Financiero. «ElfinancieroCR.» 13 de Febrero de 2011. <https://www.elfinancierocr.com>.

Energía y Sociedad. *Energía y Sociedad*. 2020. <http://www.energiaysociedad.es/manenergia/1-1-que-es-la-eficiencia-energetica/>.

Euroinnova. *EUROINNOVA*. s.f. <https://www.euroinnova.edu.es/blog/para-que-sirve-la-electromecanica>.

G. Saxe, Benjamin. *Studio Saxe*. 2011. <https://studiosaxe.com/es/projects/containers-of-hope/>.

Guevara, Yhon. 2016.

Held, Gunther. *Políticas de vivienda de interés social orientadas al mercado: experiencias recientes con subsidios a la demanda en Chile, Costa Rica y Colombia*. Chile: CEPAL, 2000.

Henry Be. «Colores primarios.» Irlanda, 3 de Septiembre de 2018.

Hernández Sampieri, F, C Fernández Collado, y P Baptista Lucio. «Metodología de la Investigación.» En *Metodología de la Investigación*, 364. México: Mc Graw Hill, 2006.

*Housfy*. s.f. <https://housfy.com>.

Huamán, Diana. 2011.

Instituto Meteorológico Nacional de Costa Rica. «Pronóstico Climático.» Costa Rica, 2020.

IPUR. *Asociación de la industria del poliuretano rígido*. s.f.  
<https://aislaconpoliuretano.com/como-ahorrar-energia-en-construccion/>.

Jiménez Araya, Giovanni. *Causas, consecuencias y soluciones del Déficit Fiscal en Costa Rica*. Costa Rica, 9 de Julio de 2006.

JYA-ARCHITECS. *Plataforma Arquitectura*. 4 de Enero de 2020. <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-305207/vivienda-de-bajo-costo-jya-rchitects>.

Kemis, y McTaggart. *Investigación Acción*. 1988.

KUBO Containers . *KUBO*. 2020. <https://casascontainers.com.ar/viviendas-con-contenedores/1-fundacion>.

La Nación . «Ofrecían falsos bonos de vivienda.» 27 de Febrero de 2001.

La República . *La Vivienda de Interés Social: tres realidades, un desafío*. 28 de Febrero de 2020. <https://www.larepublica.co/analisis/sandra-forero-2735592/la-vivienda-de-interes-social-tres-realidades-un-desafio-2970665>.

Martín Rodríguez, Yuraima. *Investigación Proyectual*. 2013.

Mejía Jervis, Tatiana. *Investigación descriptiva: características, técnicas, ejemplos*. 27 de Agosto de 2020.

Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos. Diciembre de 2020. <http://www.mivah.go.cr/Documentos/VUIS/Modelo-de-Vivienda-Urbana-Inclusiva-y-sostenible-VUIS.pdf>.

Ocampo, José Antonio. *El desarrollo económico de América Latina desde la independencia*. 7 de Diciembre de 2013.

Pacheco, Josefina. *Variable Cualitativa*. 15 de Octubre de 2019.

Palacios, Ingrid. «estatuto jurídico de las viviendas de interés social.» 2005.

Pascal García, Laura. *La concepción de la vivienda y sus objetos*. 2014.

Pérez, Anna. *OBS*. 14 de Febrero de 2014. <http://www.obsbusiness.school>.

«Pfenniger.» s.f.

Planta Baja Estudio . *Planta Baja Estudio* . 21 de Noviembre de 2017. <http://plantabajaestudio.com/estrategias-para-un-diseno-ambientalmente-sostenible/>.

«Pobreza en Costa Rica.» 2007.

Raquel. *Decoesfera*. 5 de Febrero de 2015. <https://decoracion.tendencias.com/casas/puertas-abiertas-una-casa-modular-en-costa-rica-con-una-cocina-de-ensueno>.

Rizzi, Matías Alejandro. «Vivienda mínima. El contenedor marítimo como unidad espacial básica para la configuración de espacios transformables.» Santa Fe Argentina, 2018.

- Rodríguez. «Investigación Observacional.» 2020.
- Rojas, Alvaro. *Pensar la arquitectura hoy*. San José: Alcalá, 2003.
- Romero, Alicia. «Muros, barreras y corredores. Como interpretar los cambios de uso en la trama urbana durante eventos socio-culturales.» *El mañana*, 2011: 12-19.
- Salazar Murillo, Daniel. «Una crisis fiscal es una mezcla entre inflexibilidad del gasto y una élite resistente a los impuestos.» *Semanario Universidad*. 25 de Abril de 2018. <https://semanariouniversidad.com/pais/una-tesis-fiscal-es-una-mezcla-entre-inflexibilidad-del-gasto-y-una-elite-resistente-a-los-impuestos/> (último acceso: 15 de Febrero de 2021).
- Saxe, Benjamin. «Studio Saxe.» 2011. <https://studiosaxe.com/es/projects/containers-of-hope/>.
- Stiglitz, Joseph. «Crisis Fiscales.» 2018.
- Summit Tiny Homes. *Summit Tiny Homes*. s.f. <https://www.summittinyhomes.com/gallery>.
- Tafuri, Antonio. *Civilización y poder*. Madrid: Gustavo Gili, 1997.
- Valle, Marguerita. 2014.
- Vera, Adrián. 2013.
- Zavala, Jose. «Los requisitos de una vida satisfactoria .» 2014.

## Tabla de Figuras

Figura 1. Presupuesto vivienda interés social prefabricada .....	2
Figura 2. Presupuesto vivienda interés social mampostería .....	2
Figura 3. Casos formalizados por propósito .....	4
Figura 4. Casos formalizados por estrato en el 2020 .....	4
Figura 5. Casos formalizados por propósito al mes de febrero 2021.....	7
Figura 6. Número de viviendas sociales en la UE por cada 100 habitantes. ....	9
Figura 7. Porcentaje de viviendas sociales por país en Europa. ....	10
Figura 8. Antecedentes del sector de vivienda en Costa Rica .....	12
Figura 9. Unión de espacios internos con contenedores. ....	21
Figura 10. Configuración interna funcional.....	22
Figura 11. Elevación de cubiertas para generar un espacio agradable. ....	23
Figura 12. Desplazamiento paralelo con contenedores.....	24
Figura 13. Protección de fachadas por medio de paneles de bambú .....	25
Figura 14. Matriz de Operacionalización de variables .....	37
Figura 15. Tabla de actividades a desarrollar por semana .....	39
Figura 16. Tasas de pobreza y pobreza extrema .....	42
Figura 17. Mapa de casos aprobados y tramitados desde 1999 hasta el 2020 .....	46
Figura 18. Casos formalizados por categoría de pobreza .....	47
Figura 19. Mapa de temperaturas promedio por provincia.....	48
Figura 20. Mapa de precipitaciones y humedad promedio por provincia.....	49
Figura 21. 100 contenedores reutilizados en hospital africano. ....	52
Figura 22. Soluciones bioclimáticas pasivas .....	53
Figura 23. Los contenedores y las distintas configuraciones volumétricas. ....	55
Figura 24. Sistema de fundación con pilotes .....	56
Figura 25. Unión de contenedores por twistlocks y barras de amarre. ....	57
Figura 26. Texturas y colores en contenedores.....	58
Figura 27. Diagrama de pilares para la encuesta .....	59
Figura 28. Proporción áurea en el código clásico de la modulación. ....	62
Figura 29. Villa Katzura diseñada con el patrón del tatami.....	63
Figura 30. Modulación en la vivienda japonesa a partir del tatami. ....	63

Figura 31. Modulaci3n a base de mapas estelares en Teotihuacan, M3xico. ....	64
Figura 32. Exploraci3n volum3trica por medio de sketches. ....	65
Figura 33. Exploraci3n volum3trica y espacial por medio de sketches. ....	66
Figura 34. Exploraci3n de configuraciones volum3tricas. ....	66
Figura 35. Exploraci3n de configuraciones espaciales. ....	67
Figura 36. Programa arquitect3nico basado con los datos recopilados en las encuestas... ..	68
Figura 37. Matriz de relaciones. ....	69
Figura 38. Diagrama de burbujas inicial. ....	70
Figura 39. Diagrama de zonificaci3n por 3reas. ....	70
Figura 40. Diagrama de zonas por espacios. ....	71
Figura 41. Diagrama de circulaciones. ....	71
Figura 42. Proporci3n volum3trica. ....	72
Figura 43. Manejo de la luz natural con elementos arquitect3nicos. ....	72
Figura 44. Juego volum3trico a partir de contenedores. ....	73
Figura 45. Propuesta de cubiertas. ....	76
Figura 46. Proporciones formales. ....	77
Figura 47. Composici3n de ventaner3a en fachadas. ....	77
Figura 48. Congruencia tipol3gica. ....	78
Figura 49. Car3cter visual del proyecto. ....	78
Figura 50. Car3cter visual a trav3s de la materializaci3n. ....	79
Figura 51. Fugas Visuales entre Contenedores. ....	79
Figura 52. Manejo de alturas en el m3dulo social. ....	80
Figura 53. Entradas de luz natural con juegos de sombras. ....	80
Figura 54. Cama multifuncional con almacenamiento interno. ....	81
Figura 55. Closet con funci3n de escritorio y almacenamiento. ....	82
Figura 56. Muebles de cocina desmontables. ....	82
Figura 57. Sof3 en L con almacenamiento. ....	83
Figura 58. Comportamiento de la ventilaci3n natural en el proyecto. ....	85
Figura 59. Comportamiento solar en los espacios internos. ....	86
Figura 60. Planta arquitect3nica. ....	90
Figura 61. Planta de acabados internos y externos. ....	91

Figura 62. Propuesta planta de elementos estructurales. ....	92
Figura 63. Propuesta planta de sistemas eléctricos de luminarias externas e internas. ....	93
Figura 64. Propuesta planta de sistemas eléctricos de tomacorrientes. ....	93
Figura 65. Planta mecánica de aguas pluviales y residuales.....	94
Figura 66. Propuesta Mecánica de agua potable.....	95



## Apéndice

