

# PROTOTIPO DE VIVIENDA MODULAR PARA ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE QUIBDÓ

Laura Camila Novas Calderón, Jonathan Andrés Muñoz Alonso



Arquitectura. Facultad de Arquitectura

Universidad La Gran Colombia

Bogotá DC

2022

**Prototipo de vivienda modular para zona rural del municipio de Quibdó**

**Laura Camila Novas Calderón, Jonathan Andrés Muñoz Alonso**

**Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Arquitecto**

**Arq. Mg. Carlos Fernando Hincapié Aristizábal, Director**



**UNIVERSIDAD**  
**La Gran Colombia**

Vigilada MINEDUCACIÓN

**Arquitectura, Facultad de Arquitectura**

**Universidad La Gran Colombia**

**Bogotá DC**

**2022**

### Agradecimientos

Laura – Agradezco primeramente a Dios por darme la oportunidad de llegar hasta este punto de mi carrera y poder culminar con éxito, también le agradezco por este gran logro a mis papás, que fueron las personas que me estuvieron apoyando incondicionalmente en todo este largo camino y en muchos casos me impulsaron para dar mi mayor potencial, además, a mi hermana, quien fue mi motor y mi fuerza para nunca desistir y ser una gran estudiante y agradezco a mi compañero de tesis la constancia, la energía y ganas de hacer de este proyecto un gran trabajo en equipo.

Jonathan – Agradezco a Dios brindarme el privilegio de haber logrado estudiar y terminar esta profesión y realizar este proyecto así mismo como alcanzar esta meta en mi vida, quiero agradecer a mi familia por acompañarme en esta travesía en especial a mi abuela Elfrida Alonso por ser mi motor en todo momento y mi motivación eterna y le agradezco a Laura Nataly por ser mi compañía y apoyo siempre, agradezco a mis mejores amigos por acompañarme en todo este proceso y ser un apoyo en todo momento así mismo como a mis amigos de carrera que en todo momento fueron personas incondicionales y en especial a mi compañera y amiga de proyecto por la energía y ánimo dados en este proceso.

Queremos agradecer a los docentes de la Universidad la Gran Colombia por ser guías en estos años de igual forma a nuestro director de proyecto Arquitecto Carlos Fernando Hincapié por el acompañamiento, enseñanzas, así como ánimo y correcciones en los momentos que fueron necesarios así mismo como las experiencias y conocimientos compartidos los cuales serán vitales en nuestra vida como profesionales al igual que a nuestros compañeros de grupo por la ayuda y la amistad brindada.

Tabla de contenido

**AGRADECIMIENTOS ..... 3**

**RESUMEN ..... 12**

**ABSTRACT ..... 13**

**INTRODUCCIÓN ..... 14**

**OBJETIVOS ..... 15**

    OBJETIVO GENERAL .....15

    OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....15

**JUSTIFICACIÓN ..... 16**

**PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA ..... 17**

    DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA .....17

**MARCO TEÓRICO ..... 19**

    VIVIENDA .....19

    VIVIENDA EN COLOMBIA .....20

    VIVIENDA RURAL .....21

*Características de la vivienda rural:* .....22

    VIVIENDA RURAL EN COLOMBIA .....23

*Retos de la vivienda rural* .....24

*Tipologías de vivienda rural* .....25

*Materialidad de vivienda en área rural* .....33

    VIVIENDA MODULAR .....35

    ARQUITECTURA MODULAR, PREFABRICACIÓN Y VIVIENDA SOCIAL EN COLOMBIA .....37

*Módulo* .....37

*Modularidad* .....38

<b>PROTOTIPO DE VIVIENDA MODULAR PARA ZONA RURAL</b>	<b>5</b>
VIVIENDA MODULAR Y VIVIENDA RURAL .....	39
<i>Vivienda celular ETERNIT</i> .....	39
<i>¿Dónde se puede implementar?</i> .....	40
<b>APROXIMACIÓN AL LUGAR DE INTERVENCIÓN – MUNICIPIO EL QUIBDÓ DEPARTAMENTO DEL CHOCO</b> .....	<b>42</b>
DESCRIPCIÓN GEOGRÁFICA .....	42
DESCRIPCIÓN HISTÓRICA.....	42
DESCRIPCIÓN ECONÓMICA: .....	44
POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA .....	45
DESCRIPCIÓN POBLACIONAL.....	46
<i>Descripción poblacional del Choco y Quibdó</i> .....	46
<i>Población por área de residencia urbano/rural</i> .....	47
INDICADORES DE CALIDAD DEL VIDA .....	48
<i>Desplazamiento</i> .....	49
DESCRIPCIÓN CLIMATOLÓGICA. ....	50
<i>Clima del Choco</i> .....	50
<i>Clima del Quibdó</i> .....	50
VIVIENDA EN EL QUIBDÓ.....	52
<b>MARCO NORMATIVO</b> .....	<b>57</b>
PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL QUIBDÓ.....	57
<i>Plan de desarrollo municipal Quibdó vigencia 2020 - 2023</i> .....	57
VIVIENDA.....	57
PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL MUNICIPIO EL QUIBDÓ .....	58
<i>Políticas de ordenamiento territorial municipal</i> .....	58
<i>Desarrollo del sistema económico y productivo</i> .....	58
CAPÍTULO 4 POT CLASIFICACIÓN DE LOS USOS DE LOS SUELOS .....	59

CAPITULO 5 POT TIPOS DE INTERVENCIÓN EN ÁREA RURAL.....	60
CÓDIGO URBANÍSTICO DE LA CIUDAD DE QUIBDÓ. ....	61
<i>Actividades y Uso de suelo</i> .....	61
TITULO E CASAS DE UNO Y DOS PISOS NSR 10. ....	64
<i>Cimentaciones</i> .....	64
<i>Sistema de Cimentación:</i> .....	65
<i>Configuración de Plantas:</i> .....	66
<i>Estructuración de los cimientos</i> .....	66
<i>Cimentaciones Sobre Terreno Inclinado:</i> .....	67
<i>Instalaciones Hidrosanitarias</i> .....	68
<b>MARCO CONCEPTUAL.....</b>	<b>69</b>
VIVIENDA DIGNA .....	69
VULNERABILIDAD SOCIAL .....	69
MODULARIDAD.....	70
AUTOCONSTRUCCIÓN.....	70
DESARROLLO SOSTENIBLE.....	71
AUTOSUSTENTABLE.....	72
ESTADO DEL ARTE .....	73
<i>Construcción modular de viviendas y arquitectura</i> .....	73
<i>La tipología en la vivienda como precedente sustentable</i> .....	73
<b>DESARROLLO DE PROYECTO .....</b>	<b>74</b>
ETAPA 1: CONTEXTUALIZACIÓN URBANA QUIBDÓ .....	74
<i>Análisis urbano de Quibdó</i> .....	74
ANÁLISIS DE LA MORFOLOGÍA DE LA VIVIENDA .....	78
<i>Vivienda Palafítica</i> .....	79

*Vivienda de 2 y 3 niveles* ..... 81

*Vivienda Informal* ..... 82

ETAPA 2: PROPUESTA ARQUITECTÓNICA DE VIVIENDA MODULAR ..... 83

*Programa arquitectónico* ..... 84

*Prototipo de vivienda modular* ..... 86

*Zonificación* ..... 87

PROPUESTA ARQUITECTÓNICA ..... 91

ETAPA 3. PROPUESTA ESTRUCTURAL Y DE INNOVACIÓN ..... 96

*Propuesta estructural* ..... 96

*Propuesta de innovación* ..... 100

**CONCLUSIONES** ..... **103**

**LISTA DE REFERENCIA O BIBLIOGRAFÍA** ..... **104**

**Lista de Figuras**

**Figura 1** *Situación de la vivienda rural en Colombia* ..... 17

**Figura 2** *Componentes/dimensiones de la vivienda rural en Colombia* ..... 19

**Figura 3** *Déficit cuantitativo y cualitativo en Colombia* ..... 21

**Figura 4** *Retos de la vivienda rural desde la unidad habitacional* ..... 24

**Figura 5** *Retos de la vivienda rural desde la unidad socio/cultural* ..... 24

**Figura 6** *Esquemas de tipologías de vivienda de interés social en área rural dispersa* ..... 26

**Figura 7** *Plano vivienda tipo alargada* ..... 26

**Figura 8** *Prototipo de vivienda alargada* ..... 27

**Figura 9** *Plano de vivienda tipo L* ..... 28

**Figura 10** *Prototipo vivienda en L* ..... 29

**Figura 11** *Plano vivienda tipo T* ..... 29

**Figura 12** *Prototipo vivienda en T* ..... 30

**Figura 13** *Modelo tipo compacto, planos, medidas y prototipo* ..... 31

**Figura 14** *Modelo tipo en U planos, medidas y prototipo* ..... 32

**Figura 15** *Aladdin Homes portada de catálogo 1913* ..... 36

**Figura 16** *Prototipo Paper log house* ..... 37

**Figura 17** *Proyecto vivienda rural Modelo celular Eternit* ..... 40

**Figura 18** *Árbol – Esquema conceptual vivienda modular/rural* ..... 41

**Figura 19** *Cartografía Departamento del Choco* ..... 44

**Figura 20** *Densidad de viviendas, según municipio. Chocó* ..... 47

**Figura 21** *Gráfico población desplazada* ..... 49

**Figura 22** *Horas de sol del Quibdó* ..... 52

**Figura 23** *Reporte Caracterización territorial del Quibdó* ..... 53

<b>Figura 24</b> <i>Vivienda autóctona</i> .....	55
<b>Figura 25</b> <i>Vivienda tradicional</i> .....	56
<b>Figura 26</b> <i>Vivienda tradicional a moderna</i> .....	56
<b>Figura 27</b> <i>Preservación activa del suelo</i> .....	60
<b>Figura 28</b> <i>Uso actual de suelo en Quibdó</i> .....	61
<b>Figura 29</b> <i>Sistema de vigas de rejilla formando un bucle</i> .....	65
<b>Figura 30</b> <i>Ganchos de anclaje en vigas de cimentación transversales</i> .....	66
<b>Figura 31</b> <i>Pilares para la fijación de pendientes de más del 20%</i> .....	68
<b>Figura 32</b> <i>Diagrama desarrollo sostenible</i> .....	72
<b>Figura 33</b> <i>Esquema de infraestructura vial de Quibdó</i> .....	74
<b>Figura 34</b> <i>Esquema de estratificación poblacional de Quibdó</i> .....	75
<b>Figura 35</b> <i>Esquema de articulación y usos del municipio de Quibdó</i> .....	76
<b>Figura 36</b> <i>Esquema indicativo de tipologías y morfologías de vivienda en zonas rurales de Quibdó</i> .....	79
<b>Figura 37</b> <i>Grafica sobre aislamientos entre viviendas palafíticas</i> .....	80
<b>Figura 38</b> <i>Análisis topográfico de la vivienda palafítica</i> .....	80
<b>Figura 39</b> <i>Análisis morfológico de la vivienda palafítica</i> .....	81
<b>Figura 40</b> <i>Análisis morfológico de la vivienda de 2 y 3 niveles</i> .....	82
<b>Figura 41</b> <i>Análisis morfológico de la vivienda informal</i> .....	83
<b>Figura 42</b> <i>Programa arquitectónico de vivienda existente</i> .....	84
<b>Figura 43</b> <i>Esquemas comparativo del programa arquitectónico existente y a proyectar</i> .....	85
<b>Figura 44</b> <i>Criterios de intervención de modelo</i> .....	86
<b>Figura 45</b> <i>Criterios de intervención de modulo</i> .....	86
<b>Figura 46</b> <i>Operación de diseño</i> .....	87

<b>Figura 47</b> <i>Tipología 1 de vivienda</i> .....	88
<b>Figura 48</b> <i>Zonificación Tipología 1 de vivienda.</i> .....	89
<b>Figura 49</b> <i>Tipología 2 de vivienda modulo adicionado.</i> .....	89
<b>Figura 50</b> <i>Zonificación Tipología 2 de vivienda modulo adicionado.</i> .....	90
<b>Figura 51</b> <i>Tipología 3 de vivienda modulo adicionado.</i> .....	90
<b>Figura 52</b> <i>Zonificación Tipología 3 de vivienda modulo adicionado.</i> .....	91
<b>Figura 53</b> <i>Propuesta arquitectónica Tipología 1 de vivienda modulo.</i> .....	92
<b>Figura 54</b> <i>Propuesta arquitectónica Tipología 1 de vivienda modulo.</i> .....	93
<b>Figura 55</b> <i>Propuesta arquitectónica Tipología 2 de vivienda modulo.</i> .....	94
<b>Figura 56</b> <i>Propuesta arquitectónica Tipología 2 de vivienda modulo.</i> .....	94
<b>Figura 57</b> <i>Propuesta arquitectónica Tipología 3 de vivienda modulo.</i> .....	95
<b>Figura 58</b> <i>Estructura</i> .....	98
<b>Figura 59</b> <i>Muro o panel en Bahareque.</i> .....	99
<b>Figura 60</b> <i>Detalle en corte fachada</i> .....	100
<b>Figura 61</b> <i>Celdas solares o paneles fotovoltaicos</i> .....	101
<b>Figura 62</b> <i>Recolección aguas lluvias</i> .....	102

**Lista de Tablas**

**Tabla 1** *Medidas vivienda alargada* ..... 27

**Tabla 2** *Medidas vivienda tipo L* ..... 28

**Tabla 3** *Medidas vivienda en T*..... 30

**Tabla 4** *Materialidad en construcción de vivienda rural en Valle de Tenza* ..... 34

**Tabla 5** *Materiales recomendados* ..... 35

**Tabla 6** *Organización por genero de la población, Choco* ..... 46

**Tabla 7** *Tipo de climas de acuerdo a su localización*..... 50

**Tabla 8** *Tabla climática | Datos del tiempo Quibdó* ..... 51

**Tabla 9** *Uso permitido en las zonas de Quibdó*..... 62

**Tabla 10** *Índice de ocupación para vivienda* ..... 63

**Tabla 11** *Parámetros de construcción para la vivienda de 1, 2 y 3 niveles*..... 63

**Tabla 12** *Dimensiones, solidez en la materialidad y sostén de la cimentación* ..... 67

**Tabla 13** *Cuadro de áreas de la tipología 1 de vivienda modular*..... 93

**Tabla 14** *Cuadro de áreas de la tipología 2 de vivienda modular*..... 95

**Tabla 15** *Cuadro de áreas de la tipología 3 de vivienda modular*..... 96

### Resumen

Al interior de Colombia, justo en el Departamento del Choco, se encuentra situado el municipio de Quibdó donde en la actualidad las condiciones de habitabilidad en las zonas rurales de este municipio están bajo condiciones precarias en donde la comunidad no cuenta con viviendas donde las condiciones básicas se cumplan debido al difícil acceso a muchas de estas zonas adicional a esto los niveles de pobreza altos conllevando a que se generen condiciones de violencia y crimen común debido a la falta de empleo en estas zonas así mismo como el manejo de los espacios de emplazamiento donde estas comunidades han asentado sus hogares.

De acuerdo a lo anterior, el siguiente proyecto a presentar va dirigido a directamente a residentes de la zona rural de la ciudad del Quibdó en donde se proyecta desarrollar un modelo de vivienda modular que cumpla con las condiciones básicas de habitabilidad bajo unos parámetros de diseño establecidos por las viviendas ya existentes en estas zonas así mismo como la organización de los espacios internos de la vivienda donde por medio de módulos esta puede tener el mayor aprovechamiento dado que se generaran espacios donde su función será de producción así mismo como espacios que suplan las necesidades básicas de vivienda.

*Palabras clave:* vivienda modular, déficit, sostenible, vivienda rural, prototipo, condiciones de vida.

### Abstract

In the municipality of Quibdó located in the department of Chocó in Colombia where currently the living conditions in the rural areas of this municipality are under precarious conditions where the community does not have housing where the basic conditions are met due to difficult access. In many of these areas, in addition to this, there are high levels of poverty, leading to the generation of conditions of violence and common crime due to the lack of employment in these areas, as well as the management of the site spaces where these communities have settled their homes.

According to the above, the following project to be presented is directed directly at the population of the rural area of the municipality of Quibdó, where it is planned to develop a modular housing prototype that meets the basic conditions of habitability under established design parameters. by the existing homes in these areas as well as the organization of the internal spaces of the home where by means of modules this can have the best use given that spaces will be generated where its function will be production as well as spaces that meet the needs housing basics.

*Keywords:* modular house, deficit, sustainable, rural house, prototype, life conditions.

### Introducción

En la actualidad Colombia tiene una enorme escasez de vivienda rural, dado a los diferentes conflictos presentados en el territorio remontándonos a la época de la conquista y a lo largo de los años hasta ahora los diferentes problemas sociales generados por el desplazamiento forzado al igual que el asesinato de poblaciones donde familias quedan sin protección alguna y como refugio y supervivencia logan asentarse en zonas rurales. Hoy, la condición económica (pobreza) y la cultura de los habitantes no les admite poseer una vivienda digna, su vivienda tiene problemas como la falta de servicios públicos, cimientos y materiales con los que se construye la vivienda colocan a sus ocupantes en riesgo, donde, de igual manera al ser zonas de difícil acceso al igual que la falta de recursos conlleva a la construcción de estas viviendas con materiales sobrantes o reciclados de construcciones al igual que el uso de la madera y el bareque.

Dadas estas circunstancias el prototipo de vivienda presentado proyecta de manera inmediata una solución de habitabilidad de vivienda donde su diseño se compone de formas y funciones que solo la vivienda tradicional del Quibdó complementa su forma así mismo como su sistema y materialidad de construcción son únicos de la región y en lo cual todos estos criterios de intervención se ven reflejados en el diseño final del prototipo de vivienda dado que se busca es una mejora en las condiciones de vida de las personas y las viviendas que habitan, mas no una imposición habitacional.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Diseñar un prototipo de vivienda digna, el cual cumpla con las condiciones y requerimientos básicos de habitabilidad realizando un diseño modular, adaptable y autónomo que responda a las necesidades de los potenciales usuarios.

### **Objetivos Específicos**

- Plantear un proyecto que responda a los estándares básicos, las necesidades de seguridad y comodidad de las personas en las zonas rurales del municipio de Quibdó, donde existen condiciones de vida precarias, basados en el concepto de modularidad.
- Implementar un sistema de vivienda de primera mano para atención rápida mediante el uso de materiales de fácil transporte a estas zonas y respectivamente fácil construcción.
- Identificar las determinantes bioclimáticas las cuales se adecuen a la propuesta puntualmente en los cambios climáticos presentados y seguidos de los factores sísmicos de la zona.

### Justificación

Conforme a la organización autónoma RIMISP -Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural Perry, (2010), nuestro país tiene 11.838.032 personas, que se encuentran asentadas en áreas distanciadas del perímetro urbano las cuales corresponde al 26% de la población total de del país, el 62.1% de esta población, o sea 7.351.018 personas, viven en una situación de pobreza de con el desgaste de la vivienda y el medio ambiente, por otro lado, el paso a la presencia de servicios sanitarios básicos como el agua potable y luz en esta área del país es prácticamente imposible dado las distancias de las zonas urbanas así como el difícil acceso a estas zonas, esto generando que sus viviendas no sean habitables en su totalidad y en esta era donde son servicios básicos son indispensables. Así mismo como el sistema constructivo de las viviendas donde al estar ubicados en zonas rurales en donde las condiciones geográficas hacen que la vivienda se tenga que adaptar a la misma ya que no hay forma de hacer manipulación del terreno generando esto que las viviendas en su apariencia y estructura no son aptas para una vivienda, el manejo de materiales para la construcción de estas viviendas se basa en la reutilización de materiales sobrantes de obras realizadas por parte de la alcaldía o de viviendas construidas con materiales tradicionales así como el uso de materiales naturales los cuales son dados en el municipio haciendo un composición de diferentes materiales en pro de la fabricación y edificación.

Tiene una gran importancia, entonces, una vivienda que sea sostenible con un avance significativo de lo que se está desarrollando en muchos países, un espacio donde se puede vivir con el entorno natural que nos rodea, respetándolo, empleando materiales naturales que no ocasionen un impacto ambiental, promoviendo la economización energética y de otros recursos y sobre todo aportando una comodidad a las personas que ocupen la casa. Dado a esto mediante los diferentes análisis tipológicos realizados donde se tuvieron en cuenta los aspectos fundamentales de mejoramiento que se debían desarrollar en la vivienda.

**Planteamiento del problema**

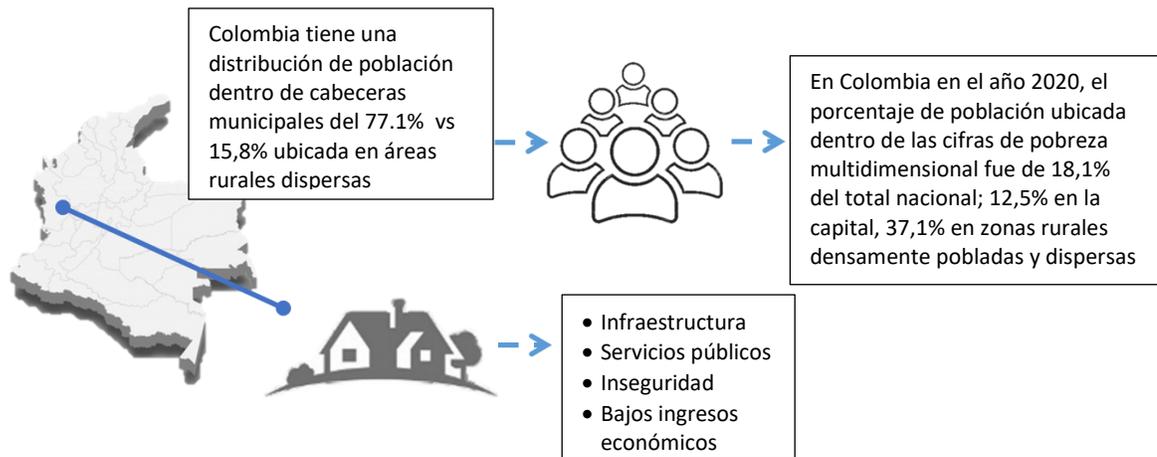
**Diagnóstico del problema**

Actualmente, el territorio rural en nuestro país, muestra gran escasez e insuficiencia en el ámbito de vivienda, según lo describe el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE, 2019), este déficit abarca 89,7% de los habitantes del municipio de Quibdó, del cual el 99.2% provienen del Área Centros Poblados y Rural Disperso y por supuesto cuenta con una muy baja cobertura en servicios públicos como son el acueducto, servicio de alcantarillado, y de energía eléctrica.

Los sistemas constructivos al igual que el diseño y construcción de las viviendas nos dan una muestra de elementos peligrosos a los cuales están propensos los habitantes de las viviendas, las cuales se encuentran alejadas de un concepto de calidad habitacional y ponen en peligro su integridad física.

**Figura 1**

*Situación de la vivienda rural en Colombia*



*Nota:* La figura representa la totalidad de población rural en Colombia y así mismo el reflejo porcentual de habitantes en situación de pobreza. Adaptado de “Censo Nacional de población y vivienda” por DANE, 2018.

(<https://www.dane.gov.co/files/censo2018/infografias/info-CNPC-2018total-nal-colombia.pdf> ) y “Pobreza y desigualdad, Información Pobreza multidimensional nacional” por DANE, 2020. (<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/pobreza-y-condiciones-de-vida/pobreza-multidimensional> )

De acuerdo a lo anterior, en el sector rural y agrícola de Quibdó, Choco; las condiciones de habitabilidad no son las mejores dado que no cuentan instalaciones básicas de servicio hidrosanitario así mismo con alcantarillado para tratamiento de residuos, igualmente con instalaciones eléctricas lo cual hace que no haya un desarrollo de estas comunidades. Así mismo como la deficiencia de zonas de servicio en las viviendas donde es evidente el deterioro en cada despacio de la vivienda donde se ve afectada considerablemente por la humedad así mismo como la falta de instalaciones de servicio básico lo cual genera en muchas ocasiones enfermedades en el sistema respiratorio, así como el albergamiento de roedores.

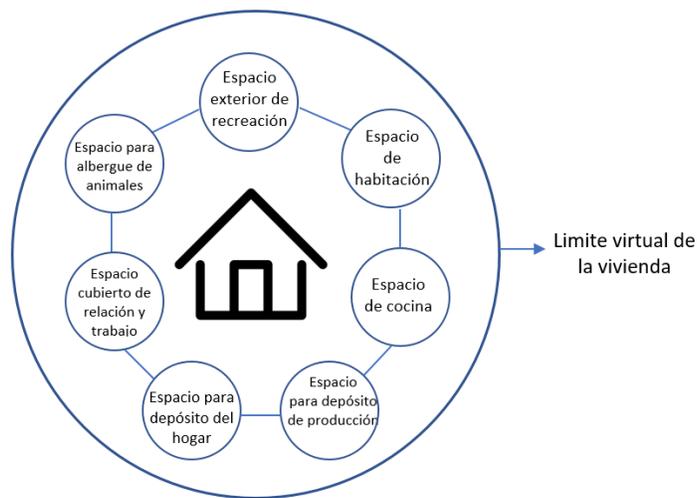
**Marco teórico**

**Vivienda**

La vivienda existe como una estructura adaptable a satisfacción de quienes conviven en ella más que la unión de piezas con una intención de una estructural. Es importante entender la anterior premisa sabiendo que además la vivienda hace parte de la cotidianidad del ser humano y aquel lugar en él son realizadas las acciones que componen la cotidianidad de quienes la habitan desde el inicio del día hasta el regreso y final de cada jornada diaria.

**Figura 2**

*Componentes/dimensiones de la vivienda rural en Colombia*



*Nota:* Descripción de los componentes de la vivienda rural en Colombia. Adaptado de “La arquitectura de la vivienda rural en Colombia.” L. Fonseca, 1980. (<https://biblos.uamerica.edu.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=18576>)

En este apartado, los autores explican que el hábitat además del uso familiar también está articulado al desarrollo de actividades en beneficio de los ocupantes (ver figura 2), lo que permite que se convierta en una zona de trabajo simultánea a los propios espacios de trabajo de los habitantes.

Nos referimos a la vivienda como un sistema integral como complejo habitacional, estableciendo relaciones de producción, trabajo y vivienda alrededor de un mismo terreno como unidad habitable, unidad productora y unidad cultural.

### **Vivienda en Colombia**

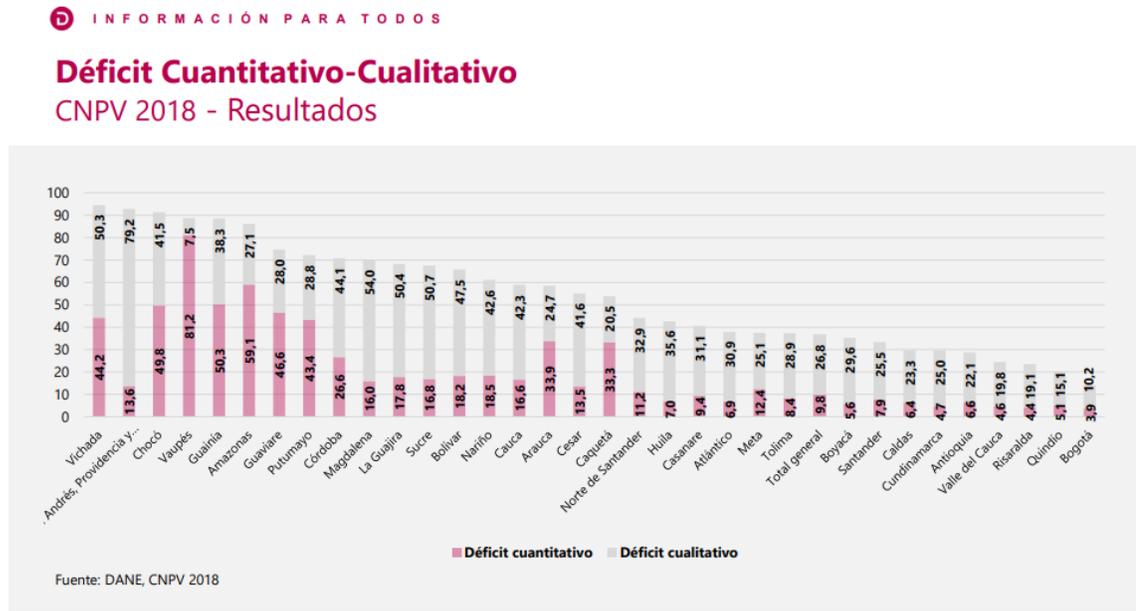
Basados en los principios generales y retos de la generación de vivienda en Colombia nos remitimos a los principios generales descritos por Clemencia Escallón (2021) mencionando un hogar diverso y adaptable además de apto y de calidad habitacional reuniendo conceptos de una edificación urbana residencial y con una gestión global, clara y variada.

Adentrándonos en los conceptos de habitabilidad y calidad de vivienda según García (2020), cual es entendida como un conjunto de características de diseño arquitectónico con el que se promueve la habitabilidad en el ámbito reservado y público de la vivienda, en donde nos remitimos al concepto generado por el DANE (2018b), de Déficit habitacional como identificador de la diferencia y gran espacio entre la cantidad global de hogares y el número de hogares que viven bajo condiciones apropiadas. El déficit habitacional está compuesto por dos conceptos que son el déficit cuantitativo hablando de aspecto estructural y de espacio; y el déficit cualitativo que habla de viviendas sin las condiciones adecuadas de habitabilidad como el hacinamiento, material de pisos o presencia/carencia de servicios públicos.

En Colombia millones de hogares urbanos y hogares rurales no cumplen con las mínimas condiciones de habitabilidad sumado a aquellos hogares en zonas que carecen de servicios públicos y se presentan condición de hacinamiento. Integrando las cifras con las del boletín técnico de Déficit habitacional en donde nos muestran que 51144.445 de hogares se encuentran dentro de las cifras de Déficit habitacional, es decir un 36.6%.

Figura 3

Déficit cuantitativo y cualitativo en Colombia



Nota: Descripción grafica del porcentaje descrito según el censo del 2018 en lo referente al tema de Déficit cuantitativo y cualitativo. Tomado de “Censo Nacional de Población y vivienda” por DANE, 2018.( <https://www.dane.gov.co/files/censo2018/informacion-tecnica/presentaciones-territorio/190806-CNPV-presentacion-Choco.pdf>)

Es así como las soluciones de vivienda en Colombia se deben considerar en el marco de unos determinantes sociales y financieros, además de algunas variables como las insuficientes políticas públicas, asuntos fiscales, la economía del país, los contextos culturales, el desplazamiento, la violencia y la pobreza entre otros. Son estos una pequeña parte de la variedad de elementos que han tenido como resultado la problemática de la vivienda en Colombia.

**Vivienda rural**

En un intento de establecer un concepto a partir de varias fuentes bibliográficas de vivienda rural, entendiéndose entonces como una entidad interactiva entre el ámbito comunitario, ámbito natural y construido que además involucra según Jiménez y Sánchez (2010), una herencia cultural y de

sostén emocional. La vivienda rural requiere de construcción de redes comunitarias en donde intervienen las relaciones internas y externas y las actividades laborales agrícolas *realizada* en este medio.

La conceptualización de vivienda rural cambia en un momento de la historia de la humanidad en la cual se realiza separación de actividades agrarias de los espacios habitados, espacios resultantes de tradiciones y costumbres interrelacionados con los diferentes espacios de organización que se generan dentro de la vivienda en donde las secciones son organizadas de acuerdo al uso.

***Características de la vivienda rural:***

- Social: Representación cultural de la población
- Estético: compuesto por elementos agradables a la vista, conveniente para quienes la habitan, armónica
- Flexibilidad
- Autogestionable
- Tradicional: Uniformidad con el aspecto tradicional de la población objetivo
- Entorno natural

Finalmente podemos concluir que dentro de la construcción de la vivienda rural debe existir congruencia y conexión entre los aspectos elementales tales como la materialidad con el aspecto así mismo como se conecta la forma con la función y la utilidad de cada espacio así mismo como forma en relación con la historia y la conexión que tienen con el medio ambiente.

### Vivienda rural en Colombia

La población total en 2018 se estima en 48,2 millones conforme con el Censo Nacional de Población y Vivienda, DANE (2018a) con una distribución por ubicación de 77.1% en cabeceras municipales y una distribución de 7,1% y 15.8% en centros poblados y rural disperso respectivamente en comparación con 11.3 millones según el censo del año 1950 lo cual muestra un importante crecimiento poblacional además teniendo en cuenta la transición de población de la esfera rural a urbana, pasando de un 61% de población rural a un 24% (DANE, 2020).

Incluso es posible observar en las edificaciones de varios años de construcción el empeño reflejado de los campesinos para conservar estas características particulares y así continuar con el aspecto tradicional y cultural arraigado.

Sin embargo el hecho de mantener ciertas condiciones con las que fue construida una edificación teniendo en cuenta la época en la cual fue construida y los cambios que se van generando a través del tiempo no solo en el entorno si no ámbito social, económico y además las transformaciones al interior de una familia, hacen que el grupo familiar o quienes la habitan deban adaptarse a la construcción y es allí donde surge el concepto de construcción sostenible incorporando elementos del entorno y logrando sus objetivos sin generar un cambio para así prologar el uso del mismo para los años venideros y los próximos habitantes del lugar.

**Retos de la vivienda rural**

**Figura 4**

*Retos de la vivienda rural desde la unidad habitacional*



*Nota:* Propuestas y retos definidos para cumplir los objetivos de una vivienda habitable desde la unidad habitacional. Adaptado de “Redefinición de la vivienda rural cafetera en Colombia el Paisaje Cultural Cafetero como caso de estudio” (1st ed, pp. 30-35) Bolívar Garcés, J. 2016. (<http://bibliotecadigital.usb.edu.co/handle/10819/3289> )

**Figura 5**

*Retos de la vivienda rural desde la unidad socio/cultural*



*Nota:* Propuestas y retos definidos para cumplir los objetivos de una vivienda habitable desde la unidad sociocultural. Adaptado de “redefinición de la vivienda rural cafetera en Colombia El Paisaje Cultural Cafetero como caso de estudio” (1st ed., pp. 30-35) Bolívar Garcés, J. 2016. (<http://bibliotecadigital.usb.edu.co/handle/10819/3289> )

### ***Tipologías de vivienda rural***

Se ha reunido información de las tipologías de vivienda rural a tener en cuenta y que han sido propuestas para la construcción de vivienda de interés social en área rural por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (2020), cumpliendo con parámetros establecidos normativamente.

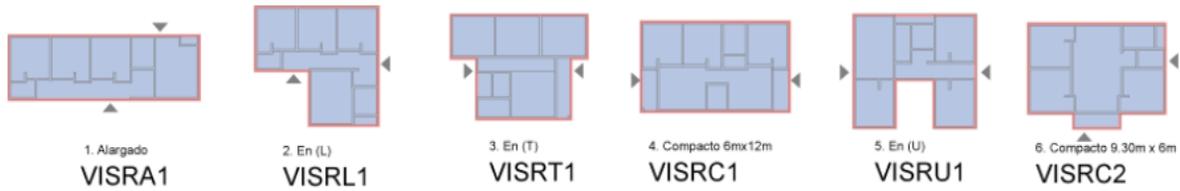
Teniendo en cuenta aspectos en el diseño arquitectónico descritos en el documento *Plan Nacional de Construcción y Mejoramiento de Vivienda Social Rural - PNVISR*:

- Confort térmico: Entendiendo las condiciones climáticas del lugar de intervención es importante la selección de elementos garantizando las mínimas condiciones de confort.
- Manejo radiación solar: El proyecto de la estructura deberá considerar el manejo de radiación solar para así mismo brindar confort térmico y permitir o restringir la incidencia de la luz solar de acuerdo a la distribución de espacios.
- Ventilación Natural: Contribución a los espacios que aseguren la entrada y extracción de aire y adecuadas condiciones de salubridad
- Iluminación natural: Creación de diseño que garantice el aprovechamiento al máximo e la luz natural dentro de la vivienda.

A continuación, se enumerarán las encontradas en el documento de Plan Nacional de Construcción y Mejoramiento de Vivienda Social Rural (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2020).

Figura 6

Esquemas de tipologías de vivienda de interés social en área rural dispersa

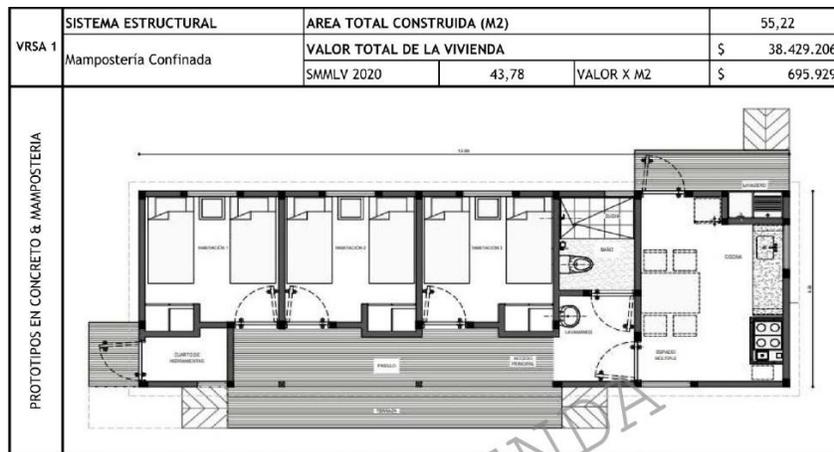


Nota: Se plantean los esquemas de tipologías encontradas en el Plan Nacional de Construcción en área rural descrito por el Ministerio de vivienda. Tomado de “Plan Nacional de Construcción y mejoramiento de vivienda social Rural”. Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. 2020. ([https://www.minvivienda.gov.co/system/files/consultasp/documento-tecnico-plan-nacional-de-construccion-y-mejoramiento-de-vivienda-social-rural\\_0.pdf](https://www.minvivienda.gov.co/system/files/consultasp/documento-tecnico-plan-nacional-de-construccion-y-mejoramiento-de-vivienda-social-rural_0.pdf) )

**Alargado**

Figura 7

Plano vivienda tipo alargada



Nota: Descripción plano de vivienda alargada. Adaptado de “Plan Nacional de Construcción y mejoramiento de vivienda social Rural “. Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.2020. <https://www.minvivienda.gov.co/politica-de-vivienda-rural/fichas-tecnicas-de-las-tipologias-de-vivienda-rural-nueva>

Tabla 1

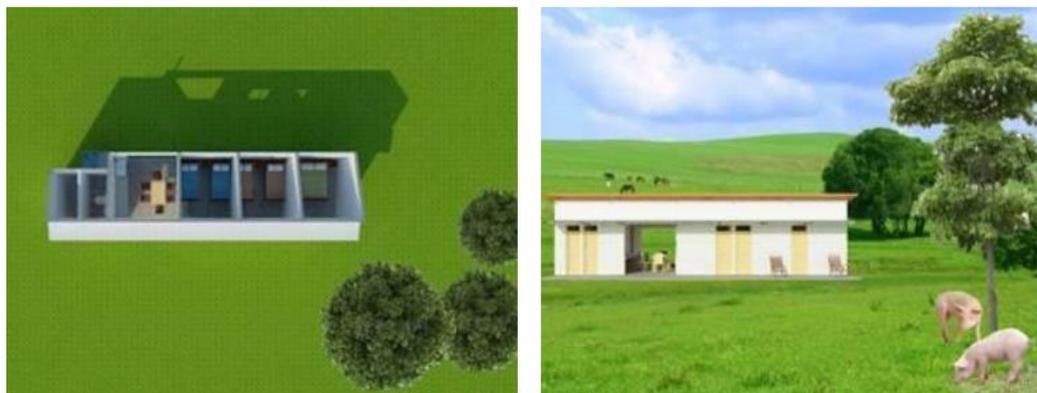
Medidas vivienda alargada

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO		AREA (M2)		AREA (M2)	
E	ESPACIO MULTIPLE	5,06	9,17%	27,05	49,00%
	HABITACION 1	7,43	13,46%		
	HABITACION 2	7,28	13,19%		
	HABITACION 3	7,28	13,19%		
S	BAÑO	2,82	5,11%	10,00	18,12%
	COCINA	6,03	10,92%		
	LAVADERO/LAVAMANOS	1,15	2,08%		
C/T	CIRCULACIÓN	10,04	18,19%	10,04	18,19%
P	ARÉA HERRAMIENTAS/PRODUCTIVO	1,70	3,08%	1,70	3,08%
E	ESTRUCTURA Y MUROS	6,41	11,61%	6,41	11,61%
TOTAL AREA UTIL		55,20	100,00%	55,20	100,00%
	TERRAZA	5,39		Costo Directo aproximado: 38´429.205\$	
	Área Exterior	5,39			

Nota: Descripción medidas de vivienda alargada. Adaptado de “Plan Nacional de Construcción y mejoramiento de vivienda social Rural” . Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.2020. (<https://www.minvivienda.gov.co/politica-de-vivienda-rural/fichas-tecnicas-de-las-tipologias-de-vivienda-rural-nueva> )

Figura 8

Prototipo de vivienda alargada



Nota: Descripción prototipo de vivienda alargada. Tomado de “Programa de vivienda rural” . Banco Agrario.2018. <https://www.bancoagrario.gov.co/Vivienda/Documents/2017/GuiaVISR2016-2017.pdf>

En L

Figura 9

Plano de vivienda tipo L

VRSL 1	SISTEMA ESTRUCTURAL	AREA TOTAL CONSTRUIDA (M2)		52,8
	Mamposteria Confinada	VALOR TOTAL DE LA VIVIENDA		\$ 38.995.699
		SMMLV 2020	44,42	VALOR X M2
PROTOTIPOS EN CONCRETO & MAMPOSTERIA				

Nota: Descripción plano de vivienda tipo L. Adaptado de “Plan Nacional de Construcción y mejoramiento de vivienda social Rural”. Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.2020. (<https://www.minvivienda.gov.co/politica-de-vivienda-rural/fichas-tecnicas-de-las-tipologias-de-vivienda-rural-nueva> )

Tabla 2

Medidas vivienda tipo L

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO		AREA (M2)		AREA (M2)	
E	ESPACIO MULTIPLE	5,50	10,42%	27,49	52,06%
	HABITACION 1	7,43	14,07%		
	HABITACION 2	7,28	13,79%		
	HABITACION 3	7,28	13,79%		
S	BAÑO	2,16	4,09%	9,78	18,52%
	COCINA	5,33	10,09%		
	LAVADERO/LAVAMANOS	2,29	4,34%		
C/T	CIRCULACIÓN	7,01	13,28%	7,01	13,28%
P	ARÉA HERRAMIENTAS/PRODUCTIVO	1,70	3,22%	1,70	3,22%
E	ESTRUCTURA Y MUROS	6,82	12,92%	6,82	12,92%
TOTAL AREA UTIL		52,80	100,00%	52,80	100,00%
	TERRAZA	8,37		Costo Directo aproximado: 38'995.699%	
	Área Exterior	8,37			

Nota: Descripción medidas de vivienda tipo L. Adaptado de “Plan Nacional de Construcción y mejoramiento de vivienda social Rural” Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.2020. (<https://www.minvivienda.gov.co/politica-de-vivienda-rural/fichas-tecnicas-de-las-tipologias-de-vivienda-rural-nueva>)

Figura 10

Prototipo vivienda en L



Nota: Descripción prototipo de vivienda Tipo L. Tomado de " Programa de vivienda rural. Banco Agrario".2018. <https://www.bancoagrario.gov.co/Vivienda/Documents/2017/GuiaVISR2016-2017.pdf>

En T

Figura 11

Plano vivienda tipo T

VRST 1	SISTEMA ESTRUCTURAL	AREA TOTAL CONSTRUIDA (M2)		54,88	
	Mampostería Confinada	VALOR TOTAL DE LA VIVIENDA		\$ 38.552.575	
		SMMLV 2020	43,92	VALOR X M2	\$ 702.489
PROTOTIPOS EN CONCRETO & MAMPOSTERIA					

Nota: Descripción plano de vivienda en T. Adaptado de "Plan Nacional de Construcción y mejoramiento de vivienda social Rural". Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.2020. (<https://www.minvivienda.gov.co/politica-de-vivienda-rural/fichas-tecnicas-de-las-tipologias-de-vivienda-rural-nueva>)

Tabla 3

Medidas vivienda en T

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO		AREA (M2)		AREA (M2)	
E	ESPACIO MULTIPLE	5,20	9,48%	30,11	54,87%
	HABITACION 1	8,41	15,32%		
	HABITACION 2	8,41	15,32%		
	HABITACION 3	8,09	14,74%		
S	BAÑO	1,74	3,17%	6,43	11,72%
	COCINA	3,95	7,20%		
	LAVADERO/LAVAMANOS	0,74	1,35%		
C/T	CIRCULACIÓN	5,60	10,20%	5,60	10,20%
P	ARÉA HERRAMIENTAS/PRODUCTIVO	2,57	4,68%	2,57	4,68%
E	ESTRUCTURA Y MUROS	6,37	11,61%	6,37	11,61%
TOTAL AREA UTIL		54,88	93,08%	51,08	93,08%
	TERRAZA	3,80		Costo Directo aproximado: 38 ' 552.575\$	
	Área Exterior	3,80			

Nota: Descripción medidas de vivienda tipo T. Adaptado de “Plan Nacional de Construcción y mejoramiento de vivienda social Rural”. Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.2020. (<https://www.minvivienda.gov.co/politica-de-vivienda-rural/fichas-tecnicas-de-las-tipologias-de-vivienda-rural-nueva>)

Figura 12

Prototipo vivienda en T

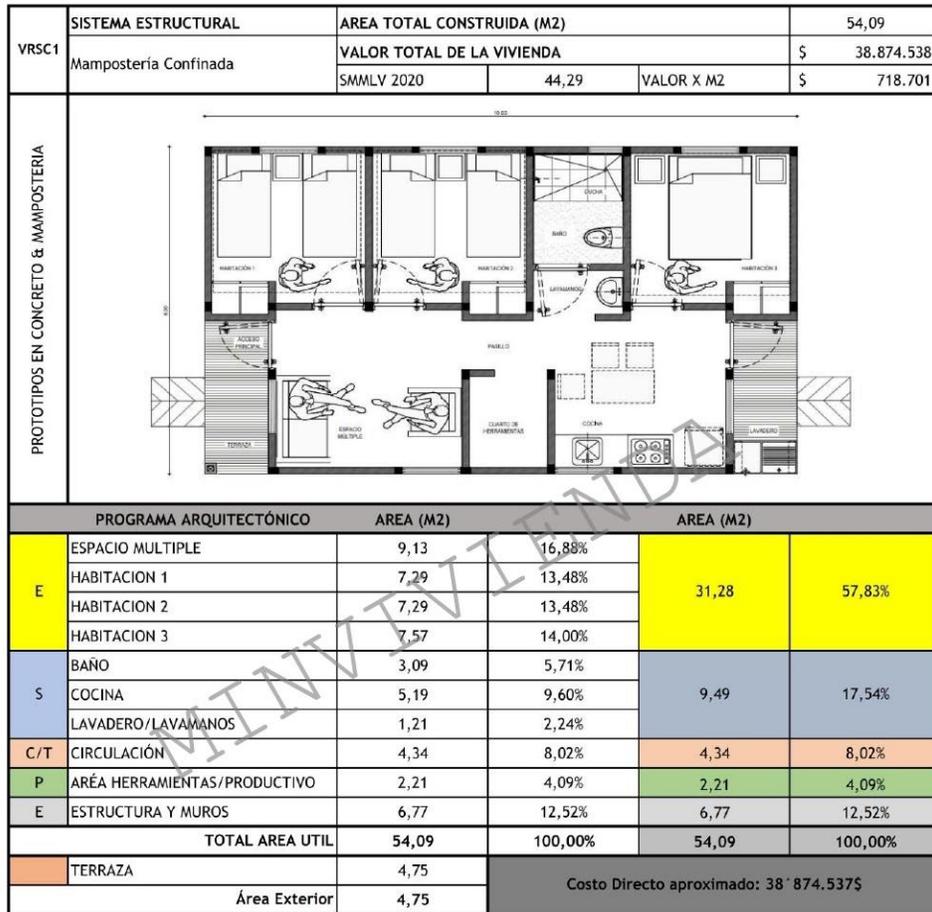


Nota: Descripción prototipo de vivienda Tipo T. Tomado de “Programa de vivienda rural” Banco Agrario.2018. <https://www.bancoagrario.gov.co/Vivienda/Documents/2017/GuiaVISR2016-2017.pdf>

Tipo compacto

Figura 13

Modelo tipo compacto, planos, medidas y prototipo



\*\*\*Se prohíbe la publicación y comercialización total o parcial de este documento, estos documentos son de referencia no vinculantes.



E	ESTAR
S	SERVICIO
C/T	CIRCULACION
P	PRODUCTIVO
E	ESTRUCTURA Y MUROS

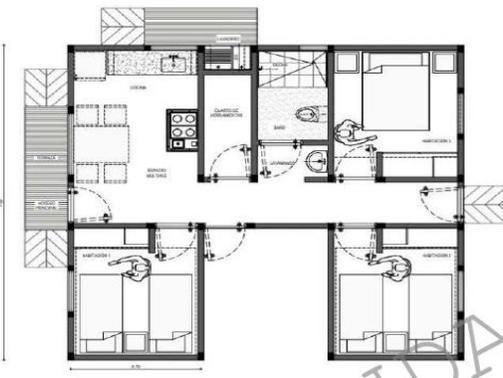


Nota: Descripción plano Y medidas de vivienda tipo compacto. Tomado de "Plan Nacional de Construcción y mejoramiento de vivienda social Rural". Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.2020. (<https://www.minvivienda.gov.co/politica-de-vivienda-rural/fichas-tecnicas-de-las-tipologias-de-vivienda-rural-nueva>)

Tipo U

Figura 14

Modelo tipo en U planos, medidas y prototipo

VRSU 1	SISTEMA ESTRUCTURAL	AREA TOTAL CONSTRUIDA (M2)			54,94
	Mampostería Confinada	VALOR TOTAL DE LA VIVIENDA			\$ 38.643.131
		SMMLV 2020	44,02	VALOR X M2	\$ 703.370
PROTOTIPOS EN CONCRETO & MAMPOSTERIA					
PROGRAMA ARQUITECTÓNICO		AREA (M2)		AREA (M2)	
E	ESPACIO MULTIPLE	6,76	12,30%	30,58	55,66%
	HABITACION 1	7,94	14,45%		
	HABITACION 2	7,94	14,45%		
	HABITACION 3	7,94	14,45%		
S	BAÑO	3,24	5,90%	9,14	16,64%
	COCINA	4,16	7,57%		
	LAVADERO/LAVAMANOS	1,74	3,17%		
C/T	CIRCULACIÓN	5,44	9,90%	5,44	9,90%
P	ARÉA HERRAMIENTAS/PRODUCTIVO	2,48	4,51%	2,48	4,51%
E	ESTRUCTURA Y MUROS	7,30	13,29%	7,30	13,29%
TOTAL AREA UTIL		54,94	100,00%	54,94	100,00%
	TERRAZA	0,00		Costo Directo aproximado: 38'643.131\$	
Área Exterior		0,00			

\*\*\*Se prohíbe la publicación y comercialización total o parcial de este documento, estos documentos son de referencia no vinculantes .



E	ESTAR
S	SERVICIO
C/T	CIRCULACION
P	PRODUCTIVO
E	ESTRUCTURA Y MUROS



Nota: Descripción plano y medidas de vivienda tipo U. Adaptado de “Plan Nacional de Construcción y mejoramiento de vivienda social Rural” . Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.2020. (<https://www.minvivienda.gov.co/politica-de-vivienda-rural/fichas-tecnicas-de-las-tipologias-de-vivienda-rural-nueva>)

***Materialidad de vivienda en área rural***

Tomando de referencia 3 fuentes diferentes con respecto a la construcción de vivienda rural, se toman datos de construcción de este tipo de vivienda en 3 regiones diferentes de Colombia.

Dentro de los materiales de construcción descritos en el departamento de Santander describiremos el porcentaje encontrado en cada uno:

1. Tipo de pared: Adobe o tapia en un 68%, ladrillo o cemento con una presentación del 32% y piedra o barro en un 10%.

2. Tipo de piso: En mayor porcentaje tierra con un 55% seguido de cemento 32%, madera con un 15% y finalmente losetas con un 8%

3. Tipo de techo: En su mayoría fabricado en tejas de barro con 67% y Eternit con un 25% o concreto armado con un 12% (González, 2016).

Procedemos entonces a analizar la materialidad en la fabricación y edificación en las 429 viviendas rurales de interés social en el Valle de Tenza, describiendo la frecuencia de uso de los materiales y el área donde fueron utilizados (ver Tabla 4).

Tabla 4

Materialidad en construcción de vivienda rural en Valle de Tenza

DETALLE	UN	MATERIALES	CANT.	TOTAL * 429 VIVIENDAS
Obras preliminares	M2	Descapote	42,00	18.018,00
Cimentaciones	blt	Cemento	120,00	51.480,00
	M3	Mixto	21,00	9.009,00
	M3	Piedra rajón	2,40	1.029,60
Estructura en concreto	blt	Cemento	34,00	14.586,00
	M3	Mixto	5,20	2.230,80
	kg	Acero	1.273,00	546.117,00
Pañete y reboque	M3	Arena	0,60	257,40
	blt	Cemento	17,56	7.533,24
Mampostería	un	Bloque	1.200,00	514.800,00
	un	Ladrillo	750,00	321.750,00
Mortero 1:4	kg	Cemento	6,00	2.574,00
	M3	Arena	1,00	429,00
Pisos	kg	Cemento	28,00	12.012,00
	M3	Mixto	4,80	2.059,20
Cubierta	un	Teja #8	20,00	8.580,00
	un	Caballote	7,00	3.003,00
Acero	kg	Laminas	57,60	24.710,40
acabados	kg	Enchape	108,00	46.332,00
Vidrio	kg		12,60	5.405,40

Nota: Estudio realizado para valorar la factibilidad respecto a vivienda rural de interés social, en este caso describe la frecuencia en materialidad encontrada. Tomado de “ Estudio y viabilidad de la vivienda de interés social rural sostenible en la región del valle de Tenza, provincia de oriente. departamento de Boyacá”. González Díaz C.O. 2016.

<https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/15396>

Y finalmente para contrastar los dos tipos previos de vivienda rural, se describen los materiales encontrados en la región pacífica colombiana.

Se clasifica el tipo de material utilizado según la tipología en las viviendas del departamento del Chocó: Los materiales proporcionados en este tipo de construcción son la guadua, hojas palma, palos así como estructura de madera rolliza y labrada.

Y basados en reducir el impacto ambiental teniendo en cuenta la importancia de la mitigación del mismo a través de la implementación de alternativas sostenibles, así como equilibrar la mano de obra junto con los materiales utilizados y siendo enfáticos en el uso de materiales reciclables, de baja

emisión de CO2, respetar el entorno natural en el que se desarrolla y construye la vivienda. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012).

Tabla 5

*Materiales recomendados*

ACTIVIDAD DE CONSTRUCCIÓN	CLIMA TEMPLADO
<b>MUROS</b>	Esterilla con barro
	Piedra, Adobe
<b>CUBIERTAS</b>	Estructura en madera
	Teja de zinc
<b>PISOS</b>	Madera
<b>VENTANAS</b>	Madera con basculantes verticales

*Nota:* Estudio realizado para valorar la factibilidad de la vivienda de interés social en el área rural, en este caso describe la frecuencia en materialidad encontrada. Tomado de “Estudio y viabilidad de la vivienda de interés social rural sostenible en la región del valle de Tenza, provincia de oriente. departamento de Boyacá” González Díaz C.O, 2016. <https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/15396>

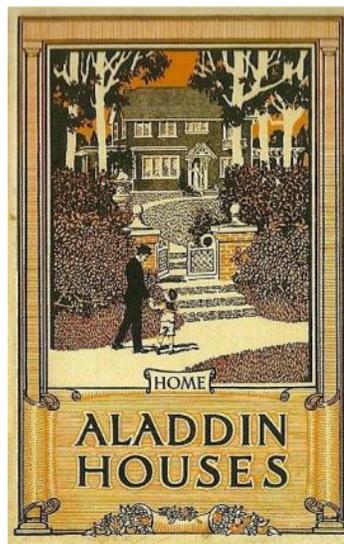
**Vivienda modular**

Los procesos de prefabricación o modularidad son asociados típicamente con procesos de construcción los cuales ocurren fuera del lugar de intervención. Los elementos componentes para definir una estructura son producidos en una fábrica y luego llevados al lugar de construcción para el montaje. Los primeros casos registrados datan de 1624 durante la colonización británica en donde las estructuras de madera fueron los primeros edificios prefabricados para desarrollarse en un tiempo donde la construcción rápida fue necesaria. Posteriormente durante siglo XIX se implementa el hierro como material de ensamble de muchas de las estructuras prefabricadas.

La Revolución Industrial en los Estados Unidos permitió que empresas como Aladdin Homes y Sears Roebuck and Co. comenzarán a comercializar casas prefabricadas a través de catálogos de pedidos por correo ofreciendo vigas de madera cortadas a medida, elementos de fachada y techo así como opciones de calefacción o la opción de incluir pintura.

**Figura 15**

*Aladdin Homes portada de catálogo 1913*



*Nota:* Descripción grafica del inicio de las casas prefabricadas en el continente Norte americano. Tomado de “America's Favorite Homes”. R. Schweitzer. 1990.

(<https://books.google.com.co/books?id=rKoLHrcwe2MC&lpg=PA84&ots=y6MGmSUdJf&dq=Aladdin%20Homes%20portada%20de%20cat%C3%A1logo%201913&hl=es&pg=PA3#v=onepage&q=Aladdin%20Homes%20portada%20de%20cat%C3%A1logo%201913&f=false> )

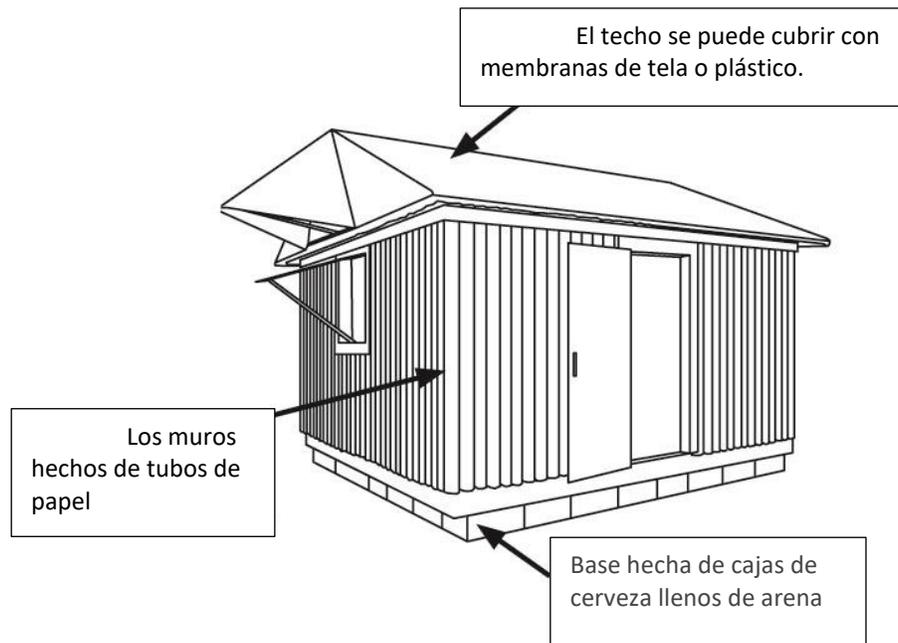
Organizaciones como las Naciones Unidas y la F.E.M.A. Han estado utilizando viviendas modulares como alojamiento de emergencia después de desastres que provocaron la pérdida de viviendas y el desplazamiento forzado de personas.

Un ejemplo del uso de vivienda modular en desastres naturales es posterior al huracán Katrina en 2005 o el terremoto de Kobe en Japón en 1995.

Es importante en ese tipo de contexto tener en cuenta que la vivienda modular debe permitir su construcción rápida, con elementos de construcción limitados y la mano de obra disponible.

**Figura 16**

*Prototipo Paper log house*



*Nota:* Shigeru Ban, reconocido es un arquitecto nacido en Tokio, Japón y conocido por su trabajo innovador con papel, creo un modelo de vivienda emergente: la base estaba fabricada en base a cajas de cerveza colmadas de arena, el techo o cubierta de material de una carpa y los muros formados por tubos de papel y. Adaptado de "SHIGERU BAN: PAPEL LOGHOUSE". Wordpress. 2015. <https://teoriaarquimhbalb.wordpress.com/2015/09/20/shigeru-ban-papel-loghouse/>

## Arquitectura modular, prefabricación y vivienda social en Colombia

### **Módulo**

Unidad constructiva, pieza o conjunto de las mismas las cuales en una construcción son repetitivas, siendo parte de un sistema y manteniendo interrelación con los demás elementos el sistema, cumpliendo con características de ser repetitivo, fáciles de armar y flexible en su montaje.

### ***Modularidad***

Sistema de varios componentes interrelacionados, con una tarea, objetivo en común. Los ladrillos son modulares, pero no todos los edificios que usan ladrillos llevan consigo un diseño modular. Son estructuras modulares aquellas diseñadas a partir del proyecto original y cuentan con todas las características asociadas a las estructuras modulares. Dichas características establecidas como de adaptabilidad de ensamblaje de la construcción, ahorro de tiempo de entrega, facilidad de ensamblaje, fácil sustitución de piezas, potencial de expansión, logística planificada y transporte acorde al sitio como ensamblaje (Roper & Comas, 2013).

Se constituyen cambios de la década de 1940 a la de 1960, en el interés de la actividad arquitectónica el cual inicia con innovación en sistemas de prefabricación. En Colombia existen tres tipologías diferentes manejadas en el ámbito de la vivienda modular prefabricada. El primer modelo utiliza losas de hormigón de tamaño estándar y conectores metálicos ensamblados en el sitio.

La segunda tipología utiliza contenedores marítimos dirigidos para uso de oficinas para el sector de hidrocarburos. La tercera, fabricada con materiales básicos en acabados en PVC adaptado a una rápida construcción y a un bajo costo. Según la información encontrada en bibliografía revisada no hay empresas en Colombia que fabriquen casas modulares portátiles.

Es así como se encuentran dentro de las empresas colombianas fabricante de viviendas modulares prefabricadas los siguientes ejemplos:

- Fabricasas constructora: Ubicada en Medellín, presentan un sistema denominado CRESI: Construcciones Rápidas, Económicas y Sismo Resistentes. Materiales: Módulos en concreto vibro compactados los cuales se ensamblan mediante conectores de acero. Sistema estructural. Vigas metálicas y columnas. (Maya, 2016).

- ANNOVA: Ubicada en Bogotá y Barranquilla. Estructura. Cubierta en lamina troquelada shingle y madera con acabado externo en policloruro de vinilo. Son transportables lo cual brinda la facilidad de recuperar el terreno de uso hasta en un 100% sin dejar huella y son reutilizables en otros proyectos
- Modulares SU HOGAR: Ubicada en Bogotá. Estructura: Cemento, arenas, mallas. Después de la preproducción fuera del sitio, se enviará al sitio final. (Cadena Marín & Rodríguez, 2015).

### **Vivienda modular y vivienda rural**

#### ***Vivienda celular ETERNIT***

Estos sistemas están divididos en 3 categorías la primera un sistema constructivo liviano dirigido a montaje se soluciones educativas, industriales y comerciales, la segunda categoría un sistema constructivo celular dando soluciones a vivienda tipo VIP y VIS y la tercera categoría con las cabinas sanitarias para centros comerciales zonas residenciales y colegios.

Sus materiales son resistentes a variantes atmosféricas, a la intemperie, a la lluvia, a la humedad y plagas además permitiendo aislamiento térmico, permitiendo modificar flujo de aire.

El sistema celular ETERNIT es conocido por aplicación en asistencia como albergue, refugio, viviendas de emergencia, aulas, bibliotecas, así como cumplimiento funciones de saneamiento básico siendo utilizadas como cabinas sanitarias multipropósito.

Módulo básico: 3.00 x 3.00 con montaje de paneles y esquinas y fijación de elementos como pegamento y tornillos, se pueden ajustar las dimensiones de acuerdo a la necesidad del proyecto.

Tablero de fibrocemento contiene 2 paneles planos de 1,22 m x 2,44 m x 6 m (Eternit, 2021).

*¿Dónde se puede implementar?*

- Ciudades y regiones que carecen de vivienda
- Reasentamiento de población en zona de exposición o amenaza constante o afectadas por el desplazamiento forzado

Es una opción de alta rentabilidad para proyectos de vivienda en zonas apartadas del país, con déficit habitacional además dando facilidades de traslado y montaje.

**Figura 17**

*Proyecto vivienda rural Modelo celular Eternit*

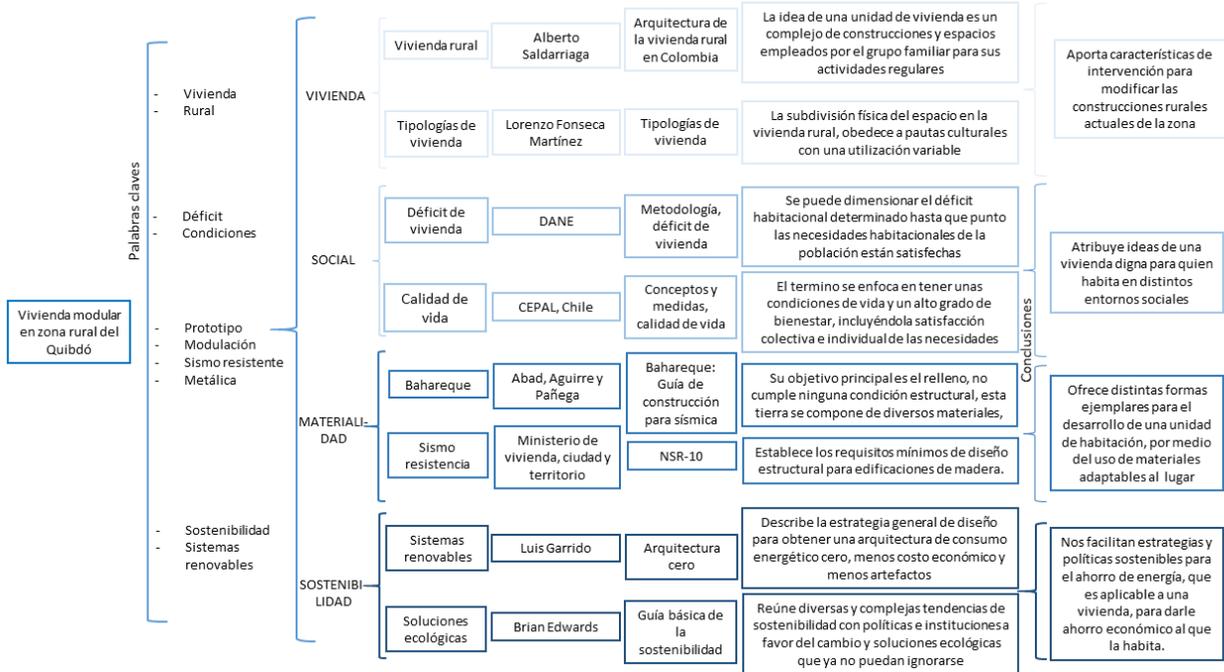


*Nota:* Fotos descriptivas del proyecto desarrollado. Tomado de “Construcción en evolución”. Eternit. 2021.

<https://www.eternit.com.co/documents/32456/13068204/CARTILLA-TECNICA-SISTEMA-CELULAR-ETERNIT.pdf/e9e07fbf-1b31-476c-97fd-65b206c605af>

Figura 18

Árbol – Esquema conceptual vivienda modular/rural



Nota: Reunión de conceptos en torno al marco teórico desarrollado en nuestro proyecto. Elaboración propia

### **Aproximación al lugar de intervención – municipio el Quibdó departamento del choco**

#### **Descripción geográfica**

Geográficamente, Chocó es parte de los 32 departamentos en la Republica de Colombia, ubicado en la región del Pacífico de Colombia, al noroeste del país, e incluye las densas selvas de Darién, siendo además es el único departamento que delimita con los océanos Atlántico y Pacifico y además tiene conexión directa con el área limítrofe en Panama. (Gobernación del Departamento del Chocó, 2015).

Su capital es la ciudad de Quibdó, ubicada en el centro del departamento, entre la sierra y la costa, y en la confluencia natural de las costas colombianas por los ríos San Juan y el Atrato. La zona plana que se encuentra localizada a lo largo del río Atrato, está conformada por depósitos aluviales las cuales suelen ubicarse en quebradas y superficies topográficas amplias. La zona alta está conformada por colinas que tienen una pendiente en sentido oriente occidente de frente al río Atrato.

La ciudad tiene una superficie de 3.337,5 km<sup>2</sup> y su ubicación se ve afectada por una temperatura específica de 28 ° C, descrita con mayor detalle en los siguientes apartados. (Alcaldía de Quibdó, 2021)

#### **Descripción Histórica**

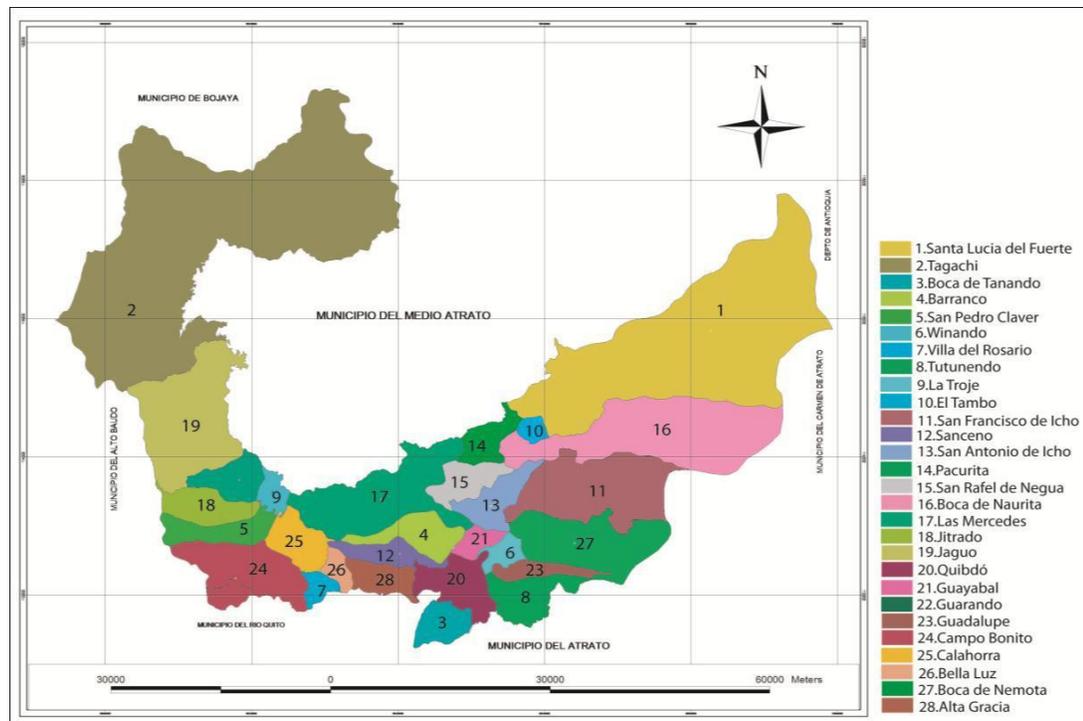
Se observan datos históricos de dos teorías acerca de la fundación del municipio de Quibdó, la primera nos cuenta su fundación fue llevada a cabo hacia el año 1654 por los evangelizadores Pedro Cáceres y Francisco de Otra quienes eran padres Jesuitas, y por lo cual dieron el nombre de Citará y la segunda teoría nos cuenta que el minero antioqueño, Don Manuel Cañizales, funda la ciudad y por ende da el nombre de Quibdó lo cual significa (Cacique Guasebá y Quibdó) y fue llevado a cabo en 1690; los dos sucesos en el siglo XVII y en el momento esta región estaba poblada por población negra e indígenas.

La versión oficial emitida por parte de la alcaldía del municipio en mención, indica inicialmente que este fue fundado con el nombre "Citará", establecido por Fray Matías Abad hacia 1648, esto dado a predios regalados de parte de los indios por primera vez a la orden franciscana. Posteriormente reconstruida luego de varios incendios ocasionados por los indios de este entonces. (Alcaldía de Quibdó, 2021)

El municipio de Quibdó desde la época previa a la conquista por los españoles, estaba habitado por indígenas. Sin embargo, para un mayor aprovechamiento y uso de las riquezas y tesoros encontrados dada la difícil consecución- extracción por la condición climática propia del lugar, reemplazaron a casi un 100% de la población indígena por esclavos negros traídos por los colonos. En los años 1750 - 1790 se desató un conflicto en contra de la esclavitud que llevó a diferentes grupos de esclavos a acordar organizar un levantamiento general, y gracias a la minería se convirtió en centro administrativo y el epicentro de las zonas mineras circundantes, independizándose oficialmente el 2 de febrero de 1813 (Fundación PLAN, 2017).

Figura 19

Cartografía Departamento del Choco



Nota: Tomado de “Información Departamento del Chocó”. Gobernación Departamento del Chocó. 2021.

<https://choco.org/informacion-departamento-del-choco/>

**Descripción económica:**

Quibdó destaca como el casco urbano más importante en el departamento ya que allí se encuentra gran parte de la actividad política, comercial y cultural del Choco. A continuación, encontramos datos de los perfiles económicos, según la información brindada por el Ministerio de Comercio (2022) en el Municipio de Quibdó, observando una gran actividad en áreas de administración pública con datos porcentuales del 35% y estando en segundo lugar la que sería la actividad más reconocida externamente como lo es la Agricultura y pesca con un 19%; con un menor porcentaje en el área hotelera viendo un 10% y por ultimo las dos actividades con menor representación como lo son las actividades de entretenimiento e industrias manufactureras con un 0.8% y 0.7%, respectivamente.

La economía en el municipio se construye de factores fundamentales u en el cual son la principal subsistencia de los hogares en donde la población se dedica principalmente a la agricultura en donde los hombres cabeza de hogar labran la tierra y con otros instrumentos generan esta actividad, sus principales productos de cultivo son la caña así mismo como su mayor alimento de comercialización es el plátano, maíz y banano sin dejar de lado también la cosecha de arroz así como la de yuca las cuales son cosechas que manejan un sistema de cultivo tradicional o básico.

La caza es una actividad que se realiza principalmente con el objetivo de satisfacer las necesidades nutricionales de los habitantes siendo animales con mayor consumo por la comunidad la guagua (mamífero encontrado en el departamento) el tatabro (mamífero similar al jabalí) y algunos pájaros. La industria ganadera todavía juega un papel importante, y se suelen cazar cerdos, varias especies de aves, sardinas, sardinas (ostras), mojara y gloria de la mañana. (Alcaldía de Quibdó, 2021b).

### **Población económicamente activa**

La tasa global de participación, que representa la relación entre la población ejerciendo fuerza de trabajo activa y la población en edad de trabajar, con base en la información contenida en la Coyuntura Económica Regional 2015, la cual para el Municipio de Quibdó fue del 58.19, 38.000 personas fueron reclutadas en el mercado laboral. Para el 2015, la población que se encontraba inactiva en Quibdó, estuvo distribuida entre estudiantes (53,0%), labores del hogar (31,9%) y otros (pensionados, jubilados, inválidos) permanentes en el trabajo, los anuales y los que no atraen la atención de los turistas (DANE, 2015).

**Descripción poblacional**

***Descripción poblacional del Choco y Quibdó***

Según la información suministrada por Censo Nacional de Población y Vivienda a cargo del DANE (2018 c), hubo un resultado total de 457.412 personas censadas en total en el Departamento del Chocó, de los cuales 120.679 corresponden al Municipio de Quibdó encontrando distribución de población similar, la proporción de hombres a mujeres es de 1: 1 y con distribución por edades caracterizando una población joven.

**Tabla 6**

*Organización por genero de la población, Choco*

POBLACION	2019			
	Hombres	Mujeres	Total	%
Chocó	268.811	275953	544.764	1,08
Colombia	24.594.882	25.777.542	50.372.424	100

*Nota:* Descripción de la relación 1:1 entre hombres y mujeres distribuidos en el departamento. Tomado de “Plan departamental de desarrollo”. Gobernación del Choco. 2019. <https://rap-pacifico.gov.co/wp-content/uploads/2020/07/choco-final-pddd.pdf>

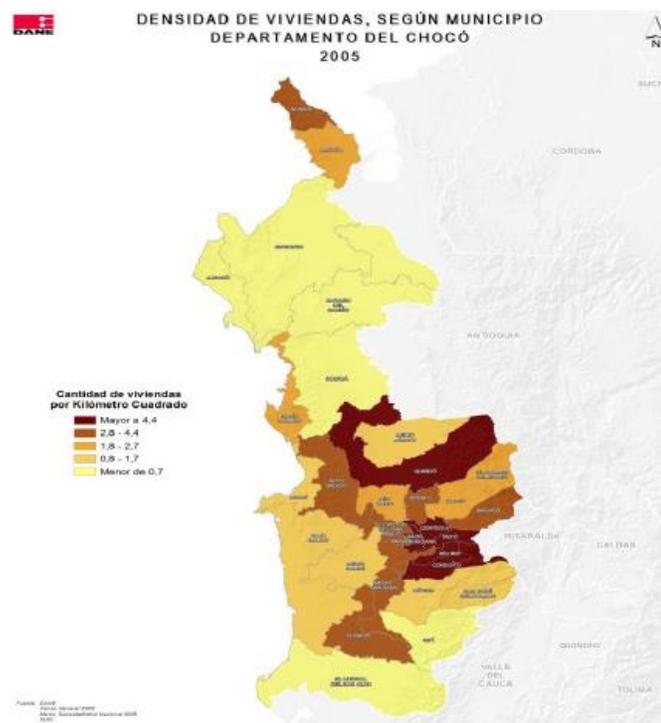
Según González (2003) el municipio de Quibdó alberga al 92,8% de la población negra, no se puede ignorar la influencia etnocultural de la población negra chocoana, y la influencia de los pocos pueblos indígenas en un 4% como Embera Katío, Embera, Chamí, Tule y Waunan, las cuales son comunidades ubicadas en 119 resguardos indígenas dentro de 26 Municipio del Departamento del Chocó.

La mayoría de la población afroamericana que ocupa este territorio está acompañada por un representativo índice de habitantes mestizo y un grupo mínimo que es denominado como paisas que son los principales participativos en el área comercial y a través de esta condición adicionando los comportamientos culturales agregados y a la vez modificados al ser unidos con la población afroamericana.

Hasta la década de los años 70 y 90 el municipio de Quibdó ha demostrado tener un crecimiento lento de la población, sus cifras de natalidad son lentas dado a diferentes factores que llevan a la población al abandono del territorio, así como el desplazamiento forzado. El bajo crecimiento se explica por factores de mortalidad y emigración.

**Figura 20**

*Densidad de viviendas, según municipio. Chocó.*



*Nota:* Tomado de: Ministerio de Salud. “ Choco y sus determinantes sociales “.Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas – DANE. 2005.

[https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/PSP/ASIS\\_Choc%C3%B3.pdf](https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/PSP/ASIS_Choc%C3%B3.pdf)

***Población por área de residencia urbano/rural***

En concordancia con el Plan Departamental de Desarrollo el cual tiene como autor la Gobernación del Choco (2020), los municipios que han presentado el mayor índice de población residente en rural disperso inician por el Medio Baudó el cual se encuentra en la parte norte del departamento, al igual que otros municipios como lo son San José del Palomar, Bajo Baudó y Sipi. Así

mismo como los municipios que cuentan con mayor población en el área urbana como lo son Quibdó el cual es el municipio con mayor concentración y así mismo como los municipios de Istmina, Certegui y Tado.

El Municipio de Quibdó tiene una extensión de unas 500 hectáreas, y se ubica entre el Valle de El Caraño y los ríos Cabí y Atrato; con una distribución entre Centro Poblados de 3.018 personas y la Cabecera Municipal de 107.252 personas relacionadas en el Censo de Población y Vivienda, versus una Población encontrada en el área Rural dispersa de 9.211 habitantes Además, teniendo una distribución de población por sexo en hombres del 46.3% y mujeres del 53% donde la mayoría de la población se encuentra entre los 0 y 24 años. (DANE, 2018a).

El departamento cuenta con la mayor densidad de población en las zonas rurales en kilómetro cuadrado generando que el departamento en las zonas urbanas sea de baja densidad; sin embargo día a día los problemas urbanísticos así como de habitabilidad son cada vez mayores adicional a eso las áreas rurales cuentan con limitantes para la generación de nuevos proyectos de expansión para así incrementar la infraestructura así mismo como ampliar la economía dado a las condiciones geográficas que no son identificadas.

### **Indicadores de calidad del Vida**

La Calidad de vivienda un factor ligado al acondicionamiento de habitabilidad, así como índice de servicios públicos vitales para un espacio habitacional y el nivel educativo son factores que están inferiores al promedio nacional, y reciben la mitad de los ingresos base en población Colombiana, según informes estadísticas en el año 2018, a población con NBI corresponde a 72,8% en total con un mayor porcentaje en cabeceras Municipales con un 73% frente a un 64% de Centros poblados y Rural disperso. (DANE, 2018 b).

**Desplazamiento**

En base al Plan de Ordenamiento Territorial 2002 en el cual se incluye el punto de Diagnostico Territorial, el desplazamiento urbano y la movilización rural interna entre municipios se ha incrementado por el conflicto armado, con centros de reasentamiento como consecuencia, observando áreas predilectas de deslazamiento por su mayor oportunidad de asentamiento, dentro de estas se encuentra La Troje, Tutunendo, así como Villa del Rosario, Negua y Quibdó con el número superior de población desplazada, siendo principal receptor.

Por otro lado, Quibdó, la capital provincial, cuenta actualmente con 4.014 desplazados internos, equivalentes a 400 familias (ver grafica 21). Una gran proporción procedente del Urabá, Bagado, Bajo y Medio Atrato, Jurado, Nigua y El Deshicho.

**Figura 21**

*Gráfico población desplazada*



*Nota:* Esta grafica quiere hacer una representación del contraste presentado en personas desplazadas por género y en menores de edad. Adaptado de “Plan de Ordenamiento Territorial, Diagnostico Territorial” Administración Municipal del Quibdó. 2002. <https://dokumen.tips/documents/diagnostico-eot-quibdo.html>

**Descripción climatológica.**

***Clima del Choco***

Este clima es caracterizado por ser el de selva húmeda tropical ya que las condiciones de humedad así mismo como los parámetros geográficos la definen. Esta zona llega a ser una de las más lluviosas del país ya que los días secos al año según lo indica las horas de son inferiores a los días de lluvia según lo indica la tabla climática del último año, mostrando valores del 85% al 90% y donde 27 grados centígrados es la temperatura estándar normalmente.

**Tabla 7**

*Tipo de climas de acuerdo a su localización*

Clasificación	Contar	Köppen-Geiger	Ejemplos
Clima de la selva tropical	79	Af	<a href="#">Nuquí</a> , <a href="#">El Valle</a> , <a href="#">Bahía Solano</a> , <a href="#">Quibdó</a> , <a href="#">Docordó</a>
Clima tropical del monzón	21	Am	<a href="#">Capurganá</a> , <a href="#">Resguardo Chidima 3</a> , <a href="#">Resguardo Chidima 2</a> , <a href="#">Resguardo Chidima 1</a> , <a href="#">Resguardo Pescadito</a>
clima oceánico	1	Cfb	<a href="#">Resguardo Indígena Río Bebar</a>

*Nota:* Información encontrada sobre en departamento del Choco clasificando el clima en tres categorías. Tomado de “América del sur” Climate data, 2021. <https://es.climate-data.org/america-del-sur/colombia/choco-70/>

***Clima del Quibdó***

El municipio de Quibdó tiene un índice de temperatura que suele oscilar alrededor de los 28°C y esto se debe a que las áreas boscosas tienen condiciones muy húmedas y donde encontramos selvas húmedas, precipitaciones y donde llegaban haber 24 grados centígrados incluso temperaturas superiores. El municipio podemos encontrar tres estados climáticos con diferencias significativas:

Cálido Ultra húmedo, cubre un área de unas 275.000 hectáreas, que es aproximadamente el 80% del territorio. Todos los núcleos de población del municipio están presentes allí.

Cálido súper húmedo, cerca de 47 mil hectáreas, representa cerca del 14% de la extensión del municipio. Se ubica aquí el occidente de la Reserva Bebaramá.

Muy frío/húmedo (no estación seca), el área es de unas 11.000 hectáreas, más del 3% de la tierra. No hay residentes en esta área (Colombiamanía, 2017).

**Tabla 8**

*Tabla climática | Datos del tiempo Quibdó*

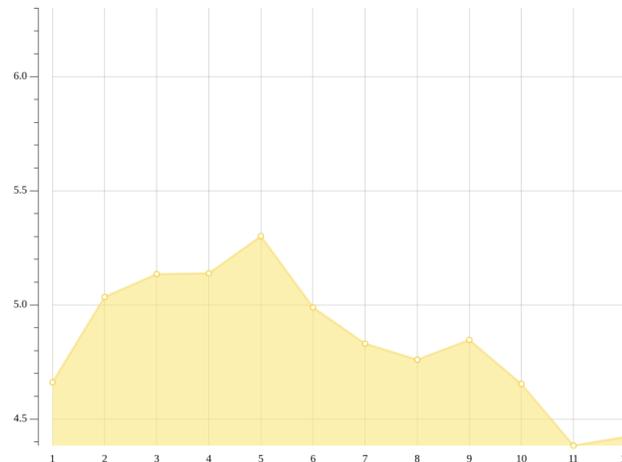
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	24.7	25.2	25.3	25.1	24.8	24.5	24.4	24.4	24.3	24.2	24.1	24.4
Temperatura mín. (°C)	22.7	22.9	23	23.1	22.9	22.7	22.6	22.6	22.5	22.5	22.5	22.6
Temperatura máx. (°C)	28.3	29.1	29.3	28.9	28.3	27.8	27.8	27.9	27.8	27.6	27.3	27.7
Precipitación (mm)	411	333	480	620	751	803	758	813	755	871	837	618
Humedad(%)	89%	87%	88%	90%	92%	92%	91%	91%	92%	92%	92%	90%
Días lluviosos (días)	20	18	20	20	21	21	21	21	21	21	21	20
Horas de sol (horas)	4.7	5.0	5.1	5.1	5.3	5.0	4.8	4.8	4.8	4.7	4.4	4.4

*Nota:* Información encontrada sobre el municipio de Quibdo. Tomado de “América del sur”, Climate data, 2021. <https://es.climate-data.org/america-del-sur/colombia/choco/quibdo-4618/>

La humedad relativa más baja del año es en febrero (86.86 %) y en contraste el mes con mayor humedad es octubre (92.19 %). Mientras que La menor cantidad de días lluviosos se espera en febrero (23.50 días), y por el contrario los días más lluviosos se miden en julio (28.30 días).

Figura 22

Horas de sol del Quibdó



Nota: Información encontrada sobre el municipio de Quibdo. Tomado de "América del sur", Climate data, 2021.

<https://es.climate-data.org/america-del-sur/colombia/choco/quibdo-4618/>

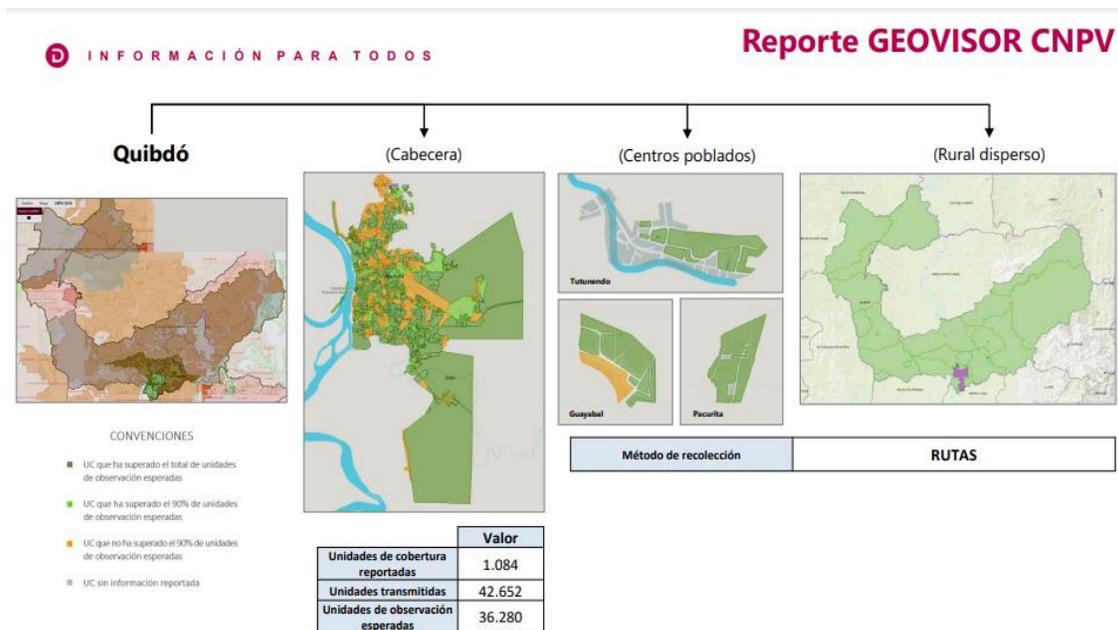
En Quibdó, el mes con más horas de iluminación por parte del sol diarias es mayo con una media de 5.3 horas de sol. En total hay 164.34 horas las cuales son la cantidad de horas de iluminación en el mes de mayo. El mes con pocas horas de iluminación diarias de Sol en Quibdó es enero con un aproximado de 4.38 horas de sol en el transcurso del día. En resumen, en el Departamento se cuenta con un promedio de 1768.46 horas de sol durante todo el año y 58.16 horas de sol al mes (Climate data, 2021b).

### Vivienda en el Quibdó

Acorde a la información presentada por el Censo Nacional de Población y Vivienda (DANE, 2018a), Quibdó cuenta con una población de 129.237 habitantes los cuales están divididos entre cabecera municipal con 113.124 y centros poblados/rural disperso con 16.113. Así mismo veremos más adelante la importancia de la categorización territorial.

Figura 23

Reporte Caracterización territorial del Quibdó



Nota: Clasificación Regional de Quibdó, que muestra la división de regiones autónomas: Cabecera, Centros poblados y Rural disperso. Tomado de “Resultados Censo Nacional de Población y Vivienda 2018” Departamento Nacional de Estadística [DANE], 2019 (<https://www.dane.gov.co/files/censo2018/informacion-tecnica/presentaciones-territorio/190806-CNPVpresentacion-Choco.pdf> )

Como se describe en capítulos previos, el déficit habitacional establece la diferencia, disparidad existente entre el total de viviendas y aquellas sin las condiciones mínimas de habitabilidad, así adentrándonos en dos conceptos que son el déficit cuantitativo y cualitativo los cuales se centran actualmente en las ciudades de intervención.

Sobre la cobertura y el acceso a los servicios públicos en el Municipio de Quibdó, se ve un porcentaje de acceso a energía eléctrica el 94.45%, acueducto con un 25.2%, alcantarillado con cobertura el 17,8%, acceso a gas natural e 2.9%, quienes tiene cobertura a recolección de basuras en un 72.7% y quienes cuentan con internet en un porcentaje del 31.3%. Concluyendo principalmente un déficit en acceso a gas natural y alcantarillado. (DANE, 2018b)

Chocó se encuentra dentro de los 5 departamentos con mayor déficit habitacional y consecuentemente el Municipio de Quibdó con un déficit habitacional del 89.7%. En la Figura número 3, se realiza el contraste entre déficit cuantitativo y cualitativo presentándose un mayor déficit cualitativo (63.2%) que cuantitativo (26.5%) en el Municipio en mención. (DANE, 2018b)

Tipología de vivienda en Quibdó y en general en el Pacífico colombiano

Descripción de prototipos de vivienda

+ Hábitat disperso:

Unidades productivas aisladas: Pequeñas unidades productivas unifamiliares, lugares de construcción de albergues, lugares temporales conocidos como tallos o rozas.

Vecindarios rurales: Agrupación de parcelas, se encuentra rodeando a las áreas de producción los respectivos cultivos.

+Núcleos veredales:

Caseríos los cuales albergan de 10 a 20 familias, a menudo habitado por agricultores y ganaderos de terrenos cercanos. Disponiendo su base económica con actividades agrícolas, forestales y pesqueras.

+ Aldeas: Introduciendo la separación del espacio de producción y el espacio habitable.

-Menores. Entre 30-50 casas alineadas en la limitación de una zona borde. Es muy frecuente ver que los habitantes decoran la fachada o adoptan nuevos materiales rompiendo la unidad arquitectónica.

-Mayores: Abarcando una extensión de 1 km aproximadamente. Se encuentra ya una variedad de actividades económicas al interior de la misma pese a la principal actividad sus habitantes es la agricultura.

+ Cabeceras rurales: Aldeas de 100 a 200 casas principalmente ubicadas en un tramo de río o zona costera y cumplen diversas actividades económicas y prestación de servicios de tercera clase  
Pérdida de la identidad y solidaridad colectiva.

+ Polos de cuenca, comarca o subárea: Alcanzan ocupación de 1000 a 11000 habitantes, dotados de esfera social, comercial y administrativa sencilla. Se acude a estos para abastecimiento, venta de productos, educación.

+ Epicentros subregionales: Aquellos centros urbanos los cuales alcanzan un máximo desarrollo social y económico y atraen población, inversiones, comercio, actividad migratoria. Un gran ejemplo es el Municipio de Quibdó que por su dependencia con Medellín presenta alto tráfico aéreo y terrestre

- Vivienda autóctona: Con materiales proporcionados por el medio como guadua, hojas, palma y palos.

En cuanto a la textura, destacan la madera redonda y la madera tallada. En el techo de hojas de palma y en la cerca hay esteras de plástico y palmas. (Mosquera, 2017)

**Figura 24**

*Vivienda autóctona*



Tomado de "Vivienda y arquitectura tradicional en el pacífico colombiano". G. Mosquera, 2017.  
<http://www.hchr.org.co/afrodescendientes/media/LibroAecid.pdf>

- Vivienda tradicional: Materiales proporcionados por el medio, pero modificados por quien las habita.

A nivel de estructura: madera aserrada y/o tallada, sobre paneles de zinc y sobre paneles cerrados, plástico, chonta y corte.

**Figura 25**

*Vivienda tradicional*



Tomado de "Vivienda y arquitectura tradicional en el pacífico colombiano". G. Mosquera, 2017.

<http://www.hchr.org.co/afrodescendientes/media/LibroAecid.pdf>

- Vivienda tradicional a moderna: Implica el desarrollo de construcción con el uso de cemento hierro y gravillas combinado con componentes de cerramiento de maderas.

En cuanto a estructura: Pisos de madera de hormigón aserrado, techos de asbesto-cemento y paneles de madera aserrada, chonta de yeso y acabados de pintura. (Mosquera, 2017)

**Figura 26**

Vivienda tradicional a moderna



Nota: Foto tomada ejemplificando el tipo de vivienda en construcción tradicional a moderna. Tomado de "Vivienda y arquitectura tradicional en el pacífico colombiano". G. Mosquera, 2017.

<http://www.hchr.org.co/afrodescendientes/media/LibroAecid.pdf>

## Marco normativo

### Plan de desarrollo municipal Quibdó

#### *Plan de desarrollo municipal Quibdó vigencia 2020 - 2023*

" Lo estamos haciendo posible" Quibdó ciudad sostenible. Es el plan que se encuentra vigente y por el cual el centro de planeación municipal al igual que la Junta Regional de Planeación se encuentra en estudio a través de muchas dinámicas funcionales y está sujeta a la cuarentena prevista del gobierno nacional en el 2020. Se busco principalmente contar con una participación más activa de las determinantes inmediatas que tiene el municipio del Quibdó como lo son los estudios sectoriales al igual que los programas de gobierno (Acuerdo 005, art 1, 2020).

Enfocándonos a nuestro punto de interés lo que busca este plan de desarrollo en el municipio es realizar una conexión más propia con los demás municipios y departamentos del país. Esto debido a la segregación *Notable* que hay con estas zonas del país así mismo con la distinción de zonas urbanas de los departamentos lo cual genera que no haya un progreso general sobre la población y el territorio nacional al mismo nivel y por lo cual se busca que una mejoría en la calidad de vida de los habitantes del territorio, así como la designación del presupuesto público y los ejercicios de planificación territorial que son necesarios en la conformación de un tejido de este tipo.

### Vivienda

Teniendo en cuenta el déficit de habitabilidad presentando ha generado que no se piense en espacios públicos y áreas comunes de tejido urbano en las cuales entrelazan el margen de habitabilidad por lo cual se planteó diferentes estrategias en las cuales se busca cambiar esta cara a sí mismo como la condición de deshabitabilidad en donde por medio de por proyectos de inversión se permita dar un mejoramiento a la calidad de vida en el habitat y un servicio digno al tener acceso a los servicios básicos públicos. También se plantea una estrategia de urbanización para las poblaciones indígenas teniendo

claro los parámetros tradicionales que se deben cumplir con el mismo y también impulsando las características representativas a nivel geográfico teniendo en cuenta las condiciones ambientales del Quibdó.

### **Plan de ordenamiento territorial municipio el Quibdó**

#### ***Políticas de ordenamiento territorial municipal***

La principal meta se enfoca en la mejoría de las condiciones de vida de la población y preservar el medio ambiente, manteniendo un equilibrio entre lo urbano y lo rural, en base con los objetivos de desarrollo iniciando desde la ciudad, ampliando los conocimientos en dirección a la región y contemplando todo el país estipulados en la Ley 388 de 1997.

Otro aspecto importante es que el plan de desarrollo debe ir de la mano con las condiciones territoriales y naturales con las cuales cuenta el territorio, así como las condiciones geográficas, esto para mantener los ecosistemas de manera armoniosa.

#### ***Desarrollo del sistema económico y productivo***

Desarrollado el sistema de economía en base a la continuación de la producción tradicional y la sostenibilidad en el uso de los recursos disponibles, mejorando la seguridad alimentaria, los ingresos y la vida de núcleos familiares y mejorando el nivel de vida en el pueblo de Quibdó.

Por medio de las estructuras de ordenamiento se busca confrontar procesos de transformación locales y de esta manera generas oportunidades de empleo y la generación de articulación de dinámicas y procesos de mejoramiento.

#### Capítulo 4 POT Clasificación de los usos de los suelos

El Plan de Ordenamiento Territorial (Acuerdo 004, 2002) nos indica el uso del suelo según la normativa en donde el artículo 70 menciona que cada las zonas que se encuentran delimitadas se encontraran en las siguientes descripciones de uso como lo son el uso principal, uso complementario, usos condicionados o restringidos y prohibidos.

El Uso principal como lo menciona el artículo 71 nos describe que en las zonas donde se asigne este uso deben contar con las actividades más óptimas para la misma y donde su actividad de sostenibilidad sea la mejor. El uso complementario va de la mano al anterior ya que lo que busca es complementar las actividades del uso principal en donde busca potencializar la productividad del a zona.

Teniendo en cuenta esto entendemos que las zonas al momento de estar clasificadas pueden llegar a contar con una actividad predeterminada en donde lo que se busca es tener presente una activación económica y productiva constante para así asegurar el autoabastecimiento del desarrollo del suelo independientemente de la zona que consolide.

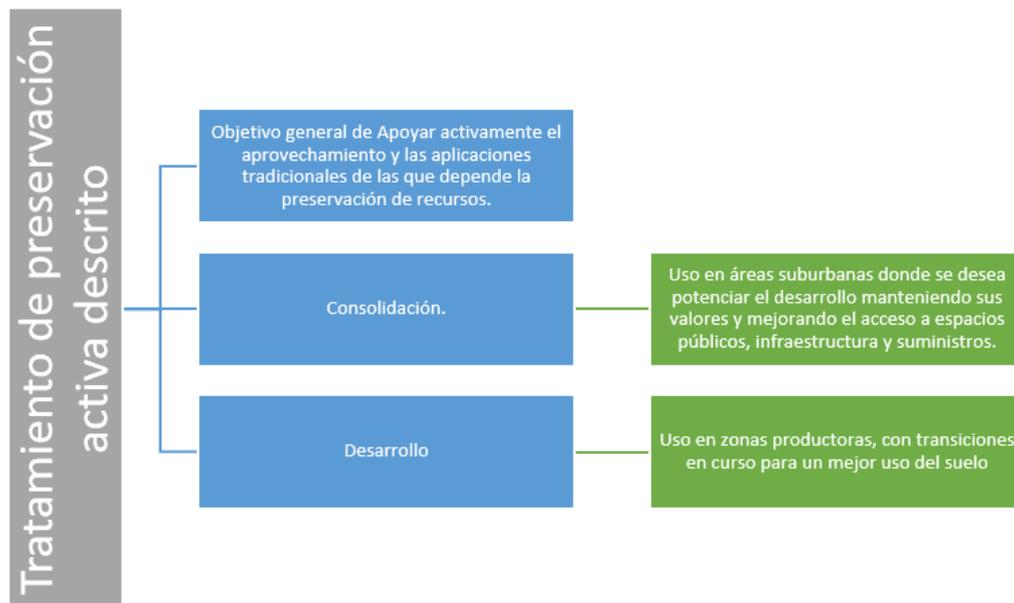
Teniendo esto claro también hay que entender que en El Plan de Ordenamiento Territorial (Acuerdo 004, 2002) también nos indica las zonas donde se tienen restricciones de uso del suelo por lo cual estipula que el uso condicionado o restringido se encarga de parametrizar las zonas donde cierta actividad es apta o puede estipular un control mayor a la actividad que se ejecute ya que puede no cumplir con diferentes requisitos en lo se busca departir el manejo de la productividad sin combinar actividades.

Capitulo 5 POT Tipos de intervención en área rural

EL tratamiento de preservación activa descrito por el Plan de Ordenamiento Territorial (ver Figura 27).

Figura 27

Preservación activa del suelo



Nota: Se describe de manera esquemática el tratamiento con el objetivo de preservación activa del suelo mencionado en el Acuerdo 004, 2002. Adaptado de "Plan de Ordenamiento Territorial, 2002" Administración Municipal del Quibdó. (<https://www.quibdo-choco.gov.co/Transparencia/Normatividad/Acuerdo%20N%C2%B0%20004%20de%202002.pdf>)

Al tener presentes las diferentes dinámicas de manejo en las zonas rurales al momento de realizar una intervención nos damos cuenta del manejo de tratamiento de los suelos al igual de las dinámicas de implantación que se deben tener en cuenta para realizar un acople acorde a lo existente si denotar las métricas y morfologías existentes.

**Código Urbanístico de la ciudad de Quibdó.**

Realizado en 2002 contiene los parámetros sobre los cuales se inicia una propuesta dirigida a mejoramiento de territorio y la regulación de la modificación del territorio o zona a intervenir.

**Figura 28**

*Uso actual de suelo en Quibdó*



*Nota:* Detalle de las diferentes actividades relacionadas al uso del suelo en el Municipio. Tomado de “Estudio general de suelos y zonificación de tierras”. IGAC 2003. [https://sigot.igac.gov.co/sites/sigot.igac.gov.co/files/POT/cartilla\\_pot.pdf](https://sigot.igac.gov.co/sites/sigot.igac.gov.co/files/POT/cartilla_pot.pdf)

**Actividades y Uso de suelo**

Según lo indicado en el Código Urbanístico del Quibdó, las diferentes zonas pueden ser integradas al suelo urbano de acuerdo con su infraestructura vial, transporte, pero también elementos de servicio público. (Acuerdo 009, art 1, 2002).

Tabla 9

Uso permitido en las zonas de Quibdó

SECTOR	AREA DE ACTIVIDAD
Cabí	Turístico - Residencial
Norte – Casimiro	Residencial (VIS)
Sur - La Cascorva	Residencial (VIS)
Oriente - Vía Medellín (Vía Circunvalar)	Residencial (VIS) - Institucional
Vía Medellín	Institucional
Los Álamos - Huapango	Industrial

Nota: Uso permitido de cada zona o comuna en Quibdó y el área de actividad relacionada. Tomado de: “Código Urbanístico del municipio de Quibdó”, Alcaldía De Quibdó.2002.

<https://www.quibdo-choco.gov.co/Transparencia/Normatividad/Acuerdo%20N%C2%B0%20009%20de%202002.pdf>

Es posible constatar una importante definición de acuerdo al Código Urbanístico descrito por el Código Urbanístico del municipio de Quibdó Acuerdo 009, art 52, (2002):

Son Áreas de Expansión Urbana aquellas que podrán ser incorporadas al suelo urbano, una vez habilitados para el uso urbano y ajustados a las previsiones de crecimiento de la ciudad y a la posibilidad de dotación con infraestructura vial, de transporte, de servicios públicos domiciliarios, áreas y equipamientos colectivos de interés público o social y/o propuestas que lo suplan (p.10).

Dentro de las áreas de expansión, no pueden ser ocupadas aquellas con pendiente mayor a 45°, paso de quebradas y cañadas, así como las zonas forestales.

De acuerdo con el Título VII Acuerdo 009, art 105, 2002 se presentan como áreas de Actividad Residencial las que cuentan con el principal objetivo la vivienda y las diferentes maneras de habitación de ella. Además, se establece el índice de habitabilidad de acuerdo con el área permitida mínima en relación con la distribución u ordenación de vivienda (multifamiliar, bifamiliar, unifamiliar aislada y agrupaciones de vivienda unifamiliar) (Acuerdo 009, art 108, 2002).

Tabla 10

Índice de ocupación para vivienda

a. para vivienda de una (1) alcoba	30.00 M <sup>2</sup>
b. Para vivienda de dos (2) alcobas	60.00 M <sup>2</sup>
c. Para vivienda de tres (3) alcobas	90.00 M <sup>2</sup>

Nota. Índices de ocupación por vivienda dependiente de numero de alcobas Tomado de: “Código Urbanístico del municipio de Quibdó”, Alcaldía De Quibdó.2002. <https://www.quibdo-choco.gov.co/Transparencia/Normatividad/Acuerdo%20N%C2%B0%20009%20de%202002.pdf>

Teniendo en cuenta los lineamientos o parámetros que se deben tener en cuenta al momento de realizar un análisis o la construcción de la vivienda básica para el municipio ya que son dinámicas de control al momento de construcción al igual que las normas de construcción y la distribución de áreas así mismo como las actividades a realizar (ver Tabla 11).

Tabla 11

Parámetros de construcción para la vivienda de 1, 2 y 3 niveles

	VIVIENDA DE 1 PISO	VIVIENDA DE 2 PISO	VIVIENDA DE 3 PISO
ALTURA LIBRE	3.50m	6.50m	9.50m
AREAS DE ACTIVIDAD RESIDENCIAL - PATIOS	Todas las habitaciones deben estar provistas de luz natural y ventiladas a través de patios o espacios abiertos.		
	Mínimo 9 metros cuadrados	Mínimo 9 metros cuadrados	Mínimo 12 metros cuadrados
CULATA	Todas las viviendas → Voladizos, las partes de la fachada deben estar diseñadas para asegurar la continuidad de las obras vecinas. Voladizos de 1 metro en vías con lote mayor a 2 metros.		
ÁREAS DE OCUPACIÓN – INDICE DE OCUPACIÓN	Unifamiliares	60%	
	Conjuntos residenciales o agrupaciones de vivienda	65%	

Nota: Síntesis de parametros para la construccion de viviendas de 1,2 y 3 niveles segun lo indicado en los artículos 116, 118, 122 y 136 del Acuerdo 009 del 2002. Adaptado de “Codigo Urbanistico de la ciudad de Quibdó, 2002” Administración Municipal del Quibdó. (<https://www.quibdo-choco.gov.co/Transparencia/Normatividad/Acuerdo%20N%C2%B0%20009%20de%202002.pdf>)

**Titulo E casas de uno y dos pisos NSR 10.**

El documento descrito revisa y establece los parámetros y requerimientos para la realización de una construcción de vivienda de uno y dos niveles en una construcción sismorresistente, de esta manera permitiendo el funcionamiento adecuado, así como las diferentes cargas en una emergencia sísmica.

***Cimentaciones***

**Investigación mínima:** La norma en este capítulo explica los requisitos mínimos registrados en un documento a cargo del profesional responsable de la correspondiente licencia de construcción, llamado el Memorial de Responsabilidad del profesional.

De acuerdo con lo descrito en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente. [NSR-10],

Titulo E. (2010) deben cumplirse las siguientes condiciones:

Verificar el comportamiento de casas similares en las zonas aledañas constatando que no se presenten asentamientos diferenciales, agrietamientos, pérdida de verticalidad, compresibilidad excesiva, expansibilidad de intermedia a alta, colapsabilidad, etc., que permita concluir que el comportamiento de las casas similares ha sido el adecuado (...)

Verificar en inmediaciones del sector a intervenir la ausencia de procesos de remoción en masa, áreas de actividad minera activa, en recuperación o suspendida, erosión, cuerpos de aguas u otros que puedan afectar la estabilidad y funcionalidad de las casas(...)

Se debe realizar mínimo un apique por cada tres unidades construidas o por cada 300 m2 de construcción, hasta una profundidad mínima de 2.0 m, en el que se constate la calidad razonable del suelo de cimentación(...)

En los apiques indicados en (c) deberán quedar determinados los espesores de los materiales inconvenientes para el apoyo directo y superficial de la cimentación, como son:

descapote, escombros, materia orgánica, etc., los cuales deberán ser retirados durante la construcción(...)

*NOTA:* En caso de que los resultados de la investigación mínima indiquen condiciones inadecuadas para la estabilidad del proyecto, se deberán realizar los estudios geotécnicos (...) (p. 647).

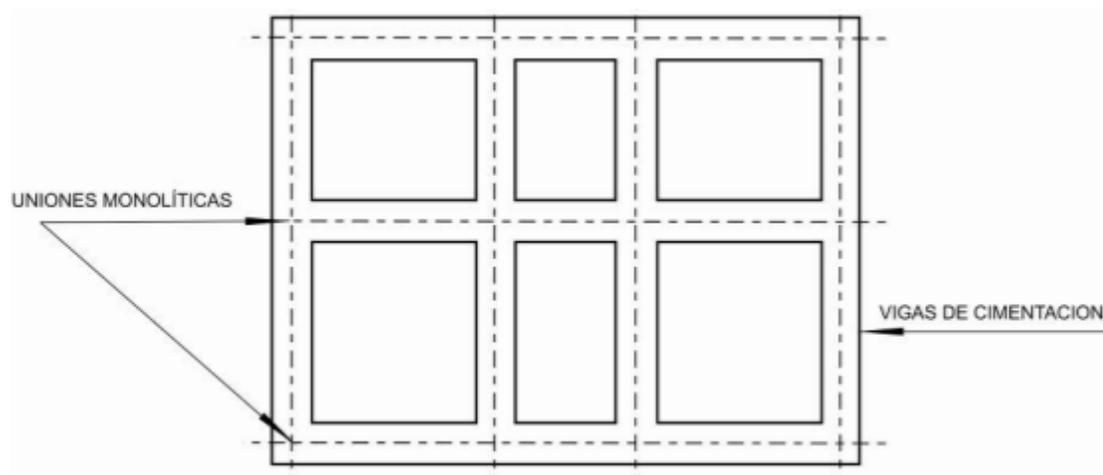
**Limpieza del Terreno:** El suelo, como en toda obra nueva, debe someterse a un proceso de fregado para evitar humedades en el futuro, así como para eliminar por completo la materia orgánica que pudiera haber presente.

**Sistema de Cimentación:**

La cimentación consta de un sistema rectangular, acabado con anillos rectangulares en planta baja formados por un sistema de vigas en forma de rejilla, que asegura la transferencia de cargas al suelo. No hay plataforma que no sea continua. (NSR-10, Título E, 2010)

**Figura 29**

*Sistema de vigas de rejilla formando un bucle*



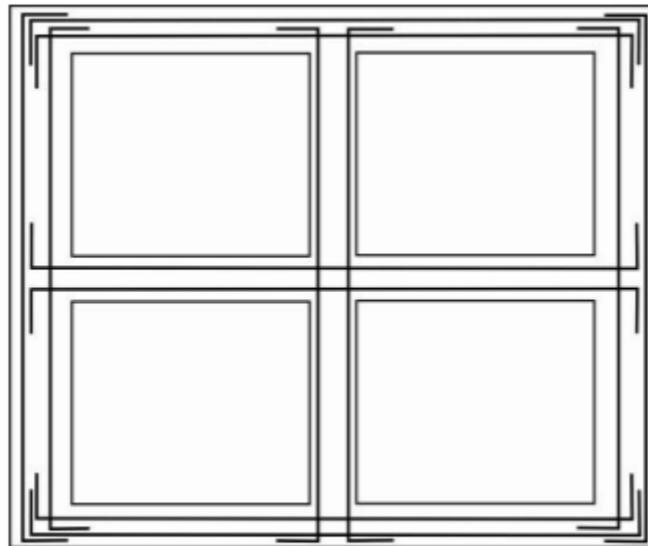
*Nota:* Detalle grafico sistema de vigas de cimentación. Tomado de “[NSR-10] “Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Colombia. 2010. <https://www.unisdr.org/campaign/resilientcities/uploads/city/attachments/3871-10684.pdf>

**Configuración de Plantas:**

Si un anillo de un sistema de cimentación tiene las dimensiones relacionadas en un ancho mayor a dos en el largo, considerado también si las dimensiones están siendo superiores a 4.0 m, es necesario hacer vigas de cimentación intermedia, esto con el fin de no tener apoyos en ningún muro y así reducir la distancia a 2.00 m en cada costado (NSR-10, Título E, 2010)

**Figura 30**

*Ganchos de anclaje en vigas de cimentación transversales*



*Nota:* Detalle gráfico sistema de GANCHOS DE ANCLAJE. Tomado de “[NSR-10]”- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Colombia. 2010. <https://www.unisdr.org/campaign/resilientcities/uploads/city/attachments/3871-10684.pdf>

**Estructuración de los cimientos**

La norma pide que las vigas de cimentación deben ser construidas con refuerzos longitudinales superiores e inferiores y uso de estribos a lo largo de la estructura es decir de manera longitudinal. La siguiente tabla explica cuáles deben ser dimensiones y refuerzo de la cimentación.

Tabla 12

Dimensiones, solidez en la materialidad y sostén de la cimentación

	Sistema Estructural	Un piso	Dos Pisos	Resistencia Mínima, MP <sub>a</sub>	
Anchura	Mampostería	250 mm	300 mm	f <sub>y</sub>	f <sub>c</sub>
	Bahareque	200 mm	250 mm		
Altura	Mampostería	200 mm	300 mm		
	Bahareque	150 mm	200 mm		
Acero Longitudinal Estribos		4 No. 3 (ó 10M) No. 2 a 200 mm	4 No. 4 (ó 12M) No. 2 a 200 mm	420	17
				240	
Acero para anclaje de muros	Mampostería	No. 3	No. 3	412	
	Bahareque	No. 3	No. 4		

Nota: Variables de dimensiones así como descripción de resistencia en materialidad.. Tomado de “[NSR-10]”- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Colombia. 2010.

<https://www.unisdr.org/campaign/resilientcities/uploads/city/attachments/3871-10684.pdf>

**Cimentaciones Sobre Terreno Inclinado:**

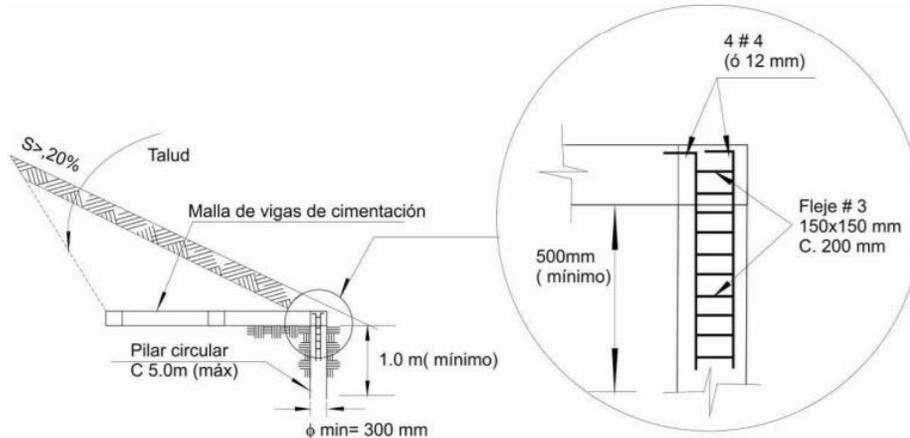
Basados en lo descrito en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente. [NSR-10], Título E. (2010):

Cuando la inclinación del terreno exija la ejecución de cortes para la construcción del proyecto y/o sistemas de contención, estos se deben diseñar atendiendo las disposiciones del Título H y disponiendo los elementos adicionales requeridos para resistir las cargas laterales allí especificadas (...)

Para pendientes superiores al 20% debe garantizarse le estabilidad en la cimentación, empleando procedimientos tales como pilares de concreto de sección circular dispuestos en las esquinas del borde inferior de ladera, a distancias de no más de 5m entre centros y anclados no menos de 1 m en suelo natural. La esquina de la malla de cimentación correspondiente a cada pilar se debe anclar mediante 4 barras del N°4 (1/2”) o 12 m (12mm) formando una canastilla de 150 mm x 150 mm la cual debe penetrar en el pilar al menos 500 mm y anclarse en los elementos de la malla de cimentación (p. 649).

Figura 31

Pilares para la fijación de pendientes de más del 20%



Nota: Grafico pilares estabilizadores y malla de vigas. Tomado de “[NSR-10]”- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Colombia. 2010. <https://www.unisdr.org/campaign/resilientcities/uploads/city/attachments/3871-10684.pdf>

### Instalaciones Hidrosanitarias

Las instalaciones Hidrosanitarias van en la parte superior de la malla estructural de cimentación, en algunos casos este sistema pasa a través de la cimentación o bajo la red de cimentación. En los casos en los cuales se presentan distancias verticales entre las cuales debe existir más de 100 mm ubicados entre el borde de la tubería y el fondo de la malla estructural. Los espacios vacíos entre la malla y el sistema hidrosanitario se deben rellenar con concreto pobre, también conocido como hormigón de limpieza.

Consideraciones:

- Juntas: A una distancia no mayor de 30m, o si se van a utilizar distancias diferentes deben ser realizadas bajo especificaciones de un estudio geotécnico realizado.
- Muros divisorios no estructurales: Los cuales deben construirse sobre cimientos tales como muros estructurales o similares. Su tamaño puede ser adecuado para edificios de una sola planta, separados por el número de plantas. (NSR-10, Título E, 2010).

## Marco conceptual

### Vivienda digna

La descripción que dan las Naciones Unidas sobre el concepto de vivienda digna es que debe ser un lugar cerrado donde las personas puedan dar resguardo y protección a sus pertenencias así también el desarrollo de sus actividades y quehaceres diarios, un lugar en donde las personas o la población puedan vivir así definido con PAZ, SEGURIDAD, DIGNIDAD. Definición dentro de la cual tiene un gran valor el cumplimiento y vivencia de los derechos humanos de los cuales toda persona es digna sin encontrar aun la plenitud de cumplimiento en la totalidad de población lo cual es evidenciado en cifras de la ONU-HABITAT donde se muestran de 30 a 70 millones de infantes en condición de indigencia. (Garcidueñas, 2015).

El tener es poder de acceso a una vivienda adecuada está vinculado a la experiencia en derechos humanos, en su mayoría relacionado con el ámbito de salubridad, el voto, la seguridad social, la privacidad y la educación. (Naciones Unidas, 2010).

### Vulnerabilidad Social

La vulnerabilidad, como la expresa Busso (2001) se entiende de manera multidisciplinar coincidiendo con el riesgo o la probabilidad de una persona, un hogar o la sociedad de sufrir lesión o daño consecuencia de escenarios internos o externos.

Este tipo de vulnerabilidad se manifiesta de muchas maneras, debido a la fragilidad e impotencia cuando se enfrenta a cambios en el medio ambiente, como situaciones que surgen del descuido de El estado sin contribuir a fortalecer o cuidar a los ciudadanos. Como la dificultad por parte del escenario interno para llevar a cabo cambios requeridos para el aprovechamiento de las oportunidades que se presentan día a día. Como una incertidumbre persistente que obstaculiza,

debilita y dificulta pensar en planteamientos, metodologías y tácticas futuras para alcanzar mayores índices de confort/riqueza.

### **Modularidad**

Se define como el conjunto uniforme de piezas que al momento de realizar una agrupación generan una orden más regular. Por tanto, entendemos que el módulo es una pieza independiente que comparte relación con el resto de componentes así y en un punto repetitivo puede llegar a ser fácil de ensamblar generando una amplia flexibilidad al momento de realizar una operación de distribución conjunta.

El modularidad se define como la facultad que tiene un sistema para ser interpretado como un mecanismo en la que se unen varios componentes que tiene relación entre ellos y adicional a esto comparten cara testicas esto con el fin de lograr un resultado.

En concepto arquitectónico es denominado como un objeto a medida el cual es utilizado para realizar la función de cálculo en proporciones y espacios ya que por lo general se toma una unidad de medición y al ser así un componente geométrico puede lograr la medición según la cantidad de módulos sean requeridos.

Módulos: Son objetos con diferentes mediciones que al momento de ser montadas no generan una forma uniforme, pero siguen manteniendo su eje en la unión. Por lo general se mecaniza por medio de una retícula en la cual la diagramación o distribución cumple con una norma de ubicación en eje.

### **Autoconstrucción**

Se considera el arte de construir aquello que es propio es decir lo construido por los mismos habitantes de la vivienda siendo algo no remunerado en la mayoría de situaciones, recurriendo a redes de personas que se ayudan mutuamente. (Camacho,1998 cómo se cita en Deza & Muñiz, 2020).

Como se menciona anteriormente y en el contexto cultural colombiano, involucra necesariamente la presencia de aliados y camaradas ya sea en el vecindario o en el ámbito familiar. Es en los entornos rurales, especialmente en los pueblos indígenas, donde no se requiere la renta de la tierra y los materiales locales están fácilmente disponibles, donde la práctica es muy común (Instituto de la Vivienda & Universidad de Chile, 2015).

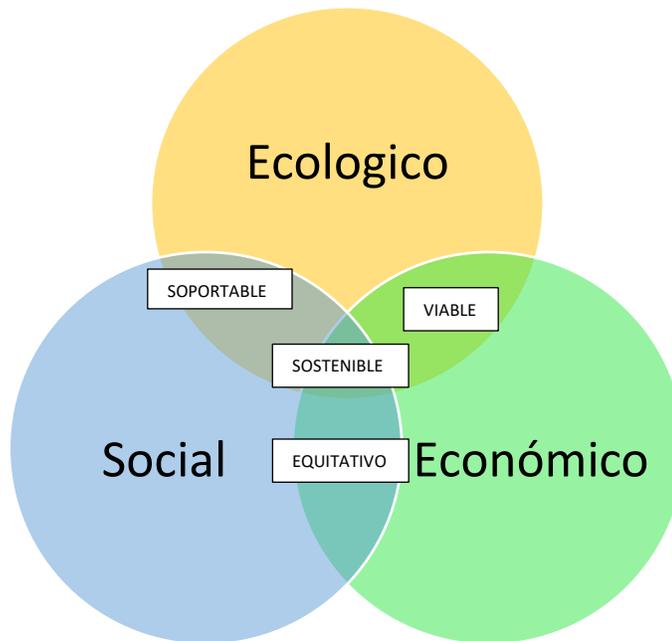
### **Desarrollo sostenible.**

El desarrollo sostenible del hogar incluye temáticas clave involucrando gestión de los bienes locales y su estrecha relación en utilidad y rendimiento en términos también de inmersión social.

Definida por la Asamblea de las Naciones unidas, Principio no. 3 en la Declaración de Rio en 1992 citado y empleado por Iglesias (2010) como “Satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro para atender sus propias necesidades” (p. 6).

Figura 32

Diagrama desarrollo sostenible



**Nota.** Pilares fundamentales vivienda con Desarrollo sostenible. Figura adaptada de: "Introducción A La Vivienda Sostenible", Iglesias, P. Revista de Arte y Arquitectura.2, 2010. (<https://revistas.uax.es/index.php/axa/article/view/1043>)

### Autosustentable.

También conocida como la arquitectura verde expone la creación de estructuras arquitectónicas y modelos sostenibles y de esta manera optimizando y haciendo uso de los recursos naturales, sin contaminar. Un ejemplo de la auto sustentabilidad en la esfera alimentaria es la creación de huertas a desarrollarse en áreas mínimas con el propósito de apoyar en el cultivo de alimentos para la familia que habita la vivienda. (Mundo Hernández, 2014)

**Estado del arte**

La vivienda se desarrolla bajo un elemento básico que salvaguarda al humano de las afectaciones del ambiente exterior, de esta forma se han llevado a cabo investigaciones y teorías que han dado un progreso a la investigación de cómo vivir adecuadamente en un territorio sin abandonar la idea sobre las dinámicas de aquel que lo ocupa y de los cuales creemos importantes nombrarlas en esta investigación.

***Construcción modular de viviendas y arquitectura***

Este trabajo tiene como objetivo es presentar un camino de desarrollo de edificios modulares y su relación con la vivienda y la arquitectura tradicionales. Por lo tanto, es necesario volver a lo que se requería en el pasado para dominar información actual y poner la arquitectura modular y los edificios existentes con la escala adecuada en relación con el área local que nos interesa. (Roperó & Comas, 2013)

***La tipología en la vivienda como precedente sustentable***

Según Galeana Cruz (2008) quien busca realizar una intervención desde el enfoque de vivienda adecuada y sus distintas tipologías las cuales llevan inmersas en si tres dimensiones importantes como lo son la dimensión ambiente, social y económica y se lleva en el marco de los Objetivos de Desarrollo del Milenio.

Se toman las tipologías como herramientas deducidas del análisis de representaciones estructurales graficas de edificaciones las cuales se concluyen de los rasgos representativos de cada estructura y bajo el análisis de cada elemento componente. Las tipologías están relacionadas con el espacio, actividades y objetos contenidos en cada edificación.

**Desarrollo de proyecto**

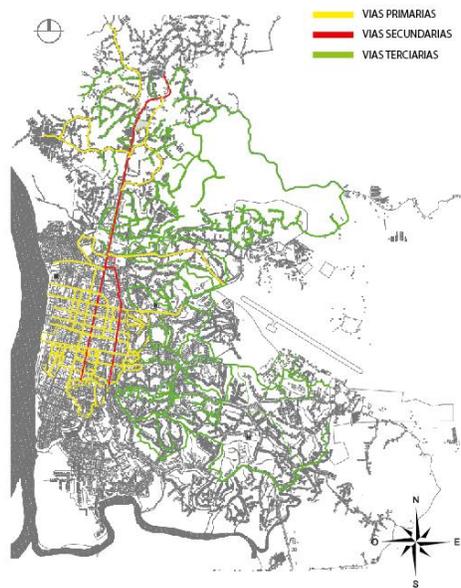
**Etapa 1: Contextualización urbana Quibdó**

Iniciamos con esta etapa realizando un análisis de las características urbanas en el municipio en donde se busca determinar los diferentes parámetros urbanísticos que la componen, en donde se busca obtener que parámetros y condiciones actúan como determinantes para el desarrollo de viviendas en diferentes o delimitantes urbanas. Teniendo en cuenta esto, al momento de obtener los resultados puntuales a estas condiciones se comienzan a obtener diagnósticos por los cuales la propuesta comienza a tener una dirección a la propuesta a plantear, dando solución a la problemática del lugar.

**Análisis urbano de Quibdó**

**Figura 33**

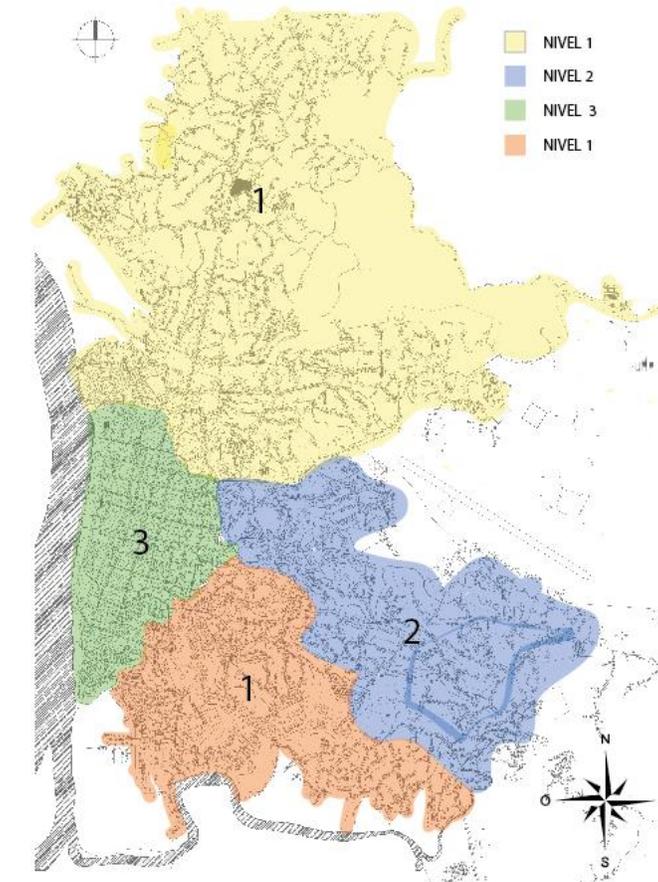
*Esquema de infraestructura vial de Quibdó*



*Nota:* En el esquema muestra la demarcación de las tres tipologías viales presentadas en el municipio. Adaptado de AutoCAD + Illustrator. 2022.

Figura 34

Esquema de estratificación poblacional de Quibdó



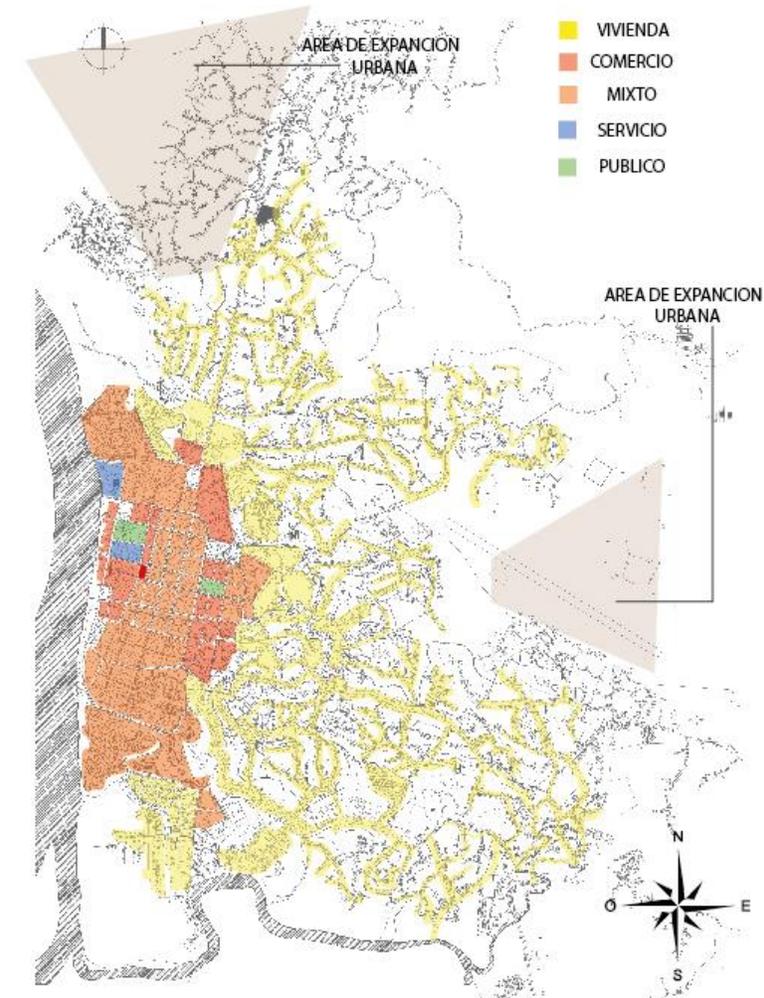
Nota: En el esquema muestra la demarcación de la distribución de población demarcada de acuerdo al nivel generalizado censo pertenecientes. Adaptado de AutoCAD + Illustrator. 2022.

Cómo primer determinante encontramos la similitud entre los niveles de distribución poblacional, así como la distribución de la infraestructura vial, en donde nos damos cuenta de que las vías principales y secundarias se encuentran alejadas de las zonas rurales. Dando por hecho que las vías de mayor actividad no son vías que se encuentran brindando acceso directo a las zonas rurales donde su nivel poblacional es bajo en recursos y progreso, así como el desarrollo que se ve reflejado en las zonas más urbanas, dando así una aproximación más clara a las zonas donde va dirigido el proyecto donde uno

de los factores primordiales es la inclusión de la población en todo contexto y con el mismo acceso a las oportunidades de la población municipal.

Figura 35

Esquema de articulación y usos del municipio de Quibdó



Nota: El tipo de uso en la zona urbana y la articulación de las periferias de vivienda las cuales se articulan por un tejido urbano. Adaptado de AutoCAD + Illustrator. 2022.

La articulación de la vivienda urbana donde su composición se demarca por manzanas, dando un uso no solo habitacional, sino también comercial. En lo cual genera una activación de la economía de sus residentes, así mismo la activación de la comercialización de la zona en donde la articulación de cuadrícula ayuda con esta función por las cuales su circulación, como anteriormente se menciona, es de las vías principales y secundarias donde estás en medio de un tejido se desprenden por el resto del municipio. Así mismo genera las delimitantes de las comunas, al igual que los parámetros de agrupación y conformación barrial de las viviendas, las cuales se acentúan en según la forma de las vías, lo cual hace que la forma sea de tejido.

Así mismo, se evidencia la disminución en la densidad de viviendas entre más alejadas se vuelven las zonas al centro del municipio, en lo cual afecta al desarrollo económico, así como social de estas poblaciones que por la distancia no tienen las oportunidades adecuadas de viabilidad y una calidad de vida equitativa entre la población.

Las áreas de expansión urbanística son áreas que se están comenzando a designar como asentamientos por población desplazada, así mismo por personas de bajos recursos donde lo que han buscado es donde construir, lo que como conocemos la primera definición de vivienda que es un refugio. Allí, por medio de elementos naturales, así como elementos sobrantes de construcciones o encontrados, comienza la construcción de sus nuevos hogares sin ningún tipo de parámetro o criterio de seguridad, ya que no conocemos las condiciones del suelo, así mismo como las condiciones de las zonas donde estas poblaciones se comienzan acentuar para así conformar sus nuevas viviendas.

Teniendo estos parámetros terminantes que son vitales en la conformación de las zonas así mismo sobre la forma de vivienda que se evidencia en estos espacios donde la zona rural se convierte en un punto de tejido se decide realizar una aproximación de los posibles lugares de intervención inicial para desarrollar este proyecto, esto con el fin de idéntica las diferentes variantes para la vivienda modular.

### **Análisis de la morfología de la vivienda**

Teniendo claro el diagnóstico determinado en la etapa anterior se prosigue con el desarrollo de la construcción tipológica del prototipo de vivienda modular para el presente proyecto en donde la idea fundamental es no romper los esquemas morfológicos y tipológicos que se presenten en las diferentes viviendas existentes, ya que al ser un municipio con una variedad económica así como geográfica ha llevado a que las condiciones de habitabilidad para sus pobladores sean imparciales y descritas de formas totalmente distintas por lo cual al ser un proyecto dirigido a las zonas rurales se analiza que morfología y función hacen parte de cada una de estas tipologías.

En la siguiente imagen identificamos tres puntos los cuales fueron localizados debido a que son zonas con condiciones y formas en todo sentido totalmente diferentes en los aspectos requeridos en habitabilidad así mismo se encuentran en el esquema rural mencionado anteriormente el cual se encuentra articulado al tejido.

Figura 36

Esquema indicativo de tipologías y morfologías de vivienda en zonas rurales de Quibdó



Nota: Tres tipologías y morfologías determinantes en la composición de vivienda en el municipio. Adaptado de AutoCAD + Illustrator. 2022.

### **Vivienda Palafítica**

Se construye sobre pilotes de madera los cuales sostienen una plataforma la cual estructura el suelo de la construcción. Se pueden llegar a encontrar viviendas de 1 y 2 niveles donde en muchas ocasiones su punto de circulación es al exterior de la vivienda. Este tipo de viviendas fueron construidas por sus propios residentes con materiales reciclados de obra y material natural como la madera. Las viviendas se construyen con un aislamiento entre ellas generando corredores de circulación entre una y otra esto con el fin de conectar las secciones de la comunidad y por un punto clave y es el concepto

bioclimático ya que lo hacen con el fin de conseguir el paso de las corrientes de aire para así ambientar las viviendas por sus costados y el mismo espacio del lugar.

**Figura 37**

*Grafica sobre aislamientos entre viviendas palafíticas*



*Nota:* Esquema donde se representa los aislamientos realizados entre las viviendas con propósitos bioclimáticos. Adaptado de AutoCAD + Illustrator. 2022.

**Figura 38**

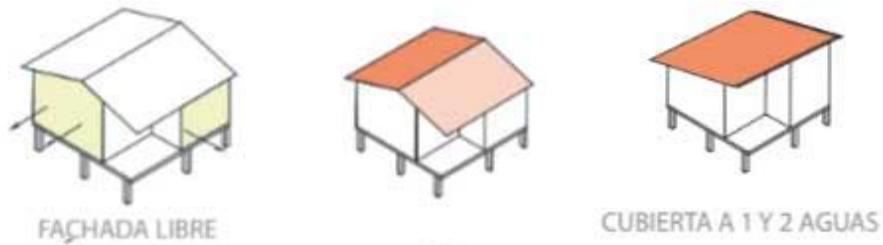
*Análisis topográfico de la vivienda palafítica*



*Nota:* Esquema donde se representa los diferentes terracedo y condiciones geográficas en las que se debe construir la vivienda palafítica Adaptado de AutoCAD + Illustrator. 2022.

Figura 39

Análisis morfológico de la vivienda palafítica



Nota: Esquema donde se representa las características de diseño y su forma. Adaptado de AutoCAD + Illustrator. 2022.

### **Vivienda de 2 y 3 niveles**

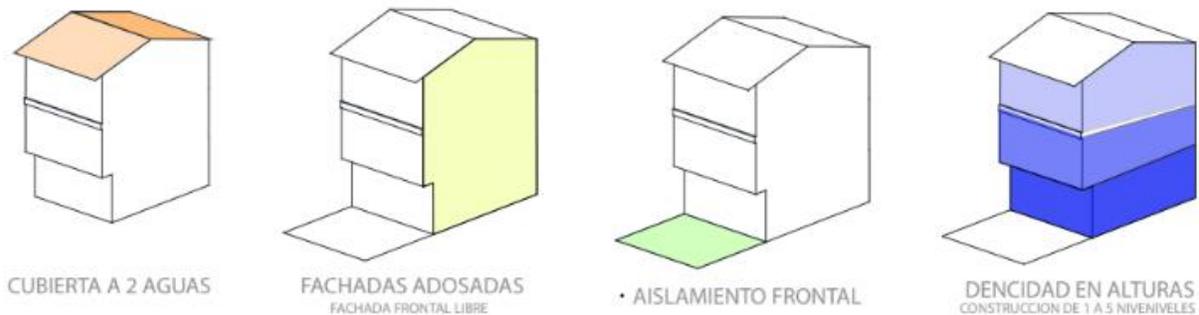
Este tipo de viviendas son localizadas en la zona urbana del municipio y por lo cual conservan el sistema construcción tradicional en las cuales son adosadas una de la otra. Por otra parte, son viviendas a las cuales se les hace uso de vivienda y de comercio en cualquiera de sus niveles, esto generando activación económica para los dueños o inquilinos del inmueble.

Mantienen un sistema constructivo tradicional en donde sus fachadas vienen acompañad por balcones así mismo que con ventanearía en madera conservando el estilo tradicional que proyectan los centros de las ciudades y municipios del resto del país.

Sus materiales de construcción son básicos sin dejar de lado la complejidad de la adquisición de los mismos en estas zonas del país, por tal motivo adoptan materialidad actual sin dejar atrás las formas constructivas tradicionales para lo cual generan un sistema constructivo de vigas sobre vigas.

Figura 40

Análisis morfológico de la vivienda de 2 y 3 niveles



Nota: Esquema donde se representa las características de diseño y su forma. Adaptado de AutoCAD + Illustrator. 2022.

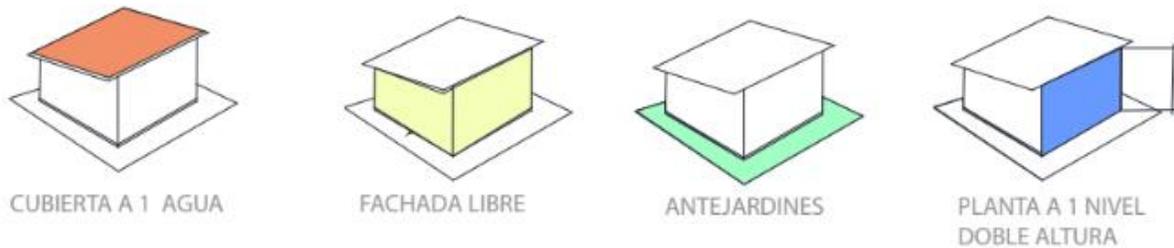
### **Vivienda Informal**

Se encuentra ubicada en la parte más alejada del municipio cerca al delimitante del con del lindero que demarca el municipio, esto debido a que es una vivienda que es construida por las víctimas del conflicto de otras regiones del departamento del Choco y que han realizado sus asentamientos en estas zonas no habitadas que con el pasar del tiempo se han ido cediendo para estas poblaciones sin dejar de lado que la construcción de estas viviendas es improvisada debido a la complejidad de acceso a la zona y de la financiación de la misma por lo cual este es un ejemplo claro de la población a la cual se le daría atención con el Proyecto de vivienda modular que se está realizando.

Estas viviendas son fabricadas con materiales reciclables, al igual que como las referencias anteriormente mencionadas, en donde hacen uso de los materiales naturales que ofrece la región y que hace que la construcción sea dinámica y rápida, esto sin dejar de lado que son poblaciones que no cuentan con los servicios básicos de habitabilidad para una vivienda por lo cual hacen uso de recursos de desarrollo natural.

Figura 41

Análisis morfológico de la vivienda informal



Nota: Esquema donde se representa las características de diseño y su forma. Adaptado de AutoCAD + Illustrator. 2022.

**Etapas 2: Propuesta arquitectónica de vivienda modular**

Teniendo en cuenta el análisis realizado así mismo como las dinámicas y parámetros requeridos para el desarrollo de un diseño, pasaremos a la Etapa número 2 en donde desarrollaremos la propuesta arquitectónica de la vivienda mencionada como proyecto.

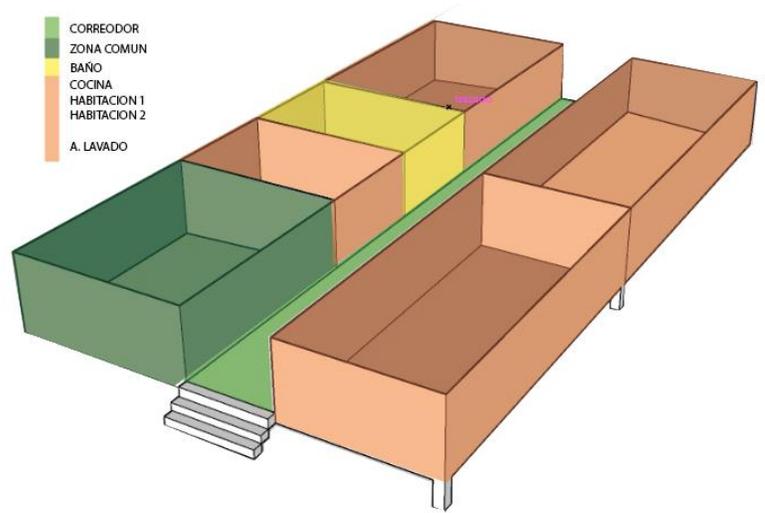
Mediante el uso de la terminología, así como de los conceptos arquitectónicos en el desarrollo y realización de una vivienda, estos serán complementados con el desarrollo y funcionamiento de las viviendas anteriormente analizadas. Allí tendremos puntos clave en criterios de diseño, así como el desarrollo del funcionamiento de la vivienda tanto en su interior como en los exteriores, esto con el fin de llevar un prototipo de vivienda a Quibdó en donde el prototipo no solo responda a la solvencia de necesidades y problemáticas anteriormente mencionadas, por lo contrario, que el usuario, así como la población mantengan la percepción de su municipio y de su entorno sin tener que cambiar de idea.

**Programa arquitectónico**

Por medio de la información recolectada al igual que los análisis suministrados por parte de la revisión morfológica de las tipologías anteriormente mencionadas se inicia el proceso de diseño teniendo en cuenta el modularidad proyectado a realizar. Se realiza una aproximación al programa arquitectónico de la de la vivienda existente donde en las tres tipologías ser buscan factores similares con el fin de llegar a un programa definido para así realizar un programa similar en donde el esquema de cumpla con las necesidades y problemáticas a tratar.

**Figura 42**

*Programa arquitectónico de vivienda existente*



*Nota:* Esquema donde se representa el programa arquitectónico de la vivienda promedio en el municipio. Adaptado de SketchUp + Illustrator. 2022.

Teniendo en cuenta esta distribución en la que tiene un punto fundamental en la que la circulación principal hace un rol de articulador de la vivienda, donde por medio de este los demás

espacios están interconectados, generando una distribución de dos espacios a sus costados en donde se encuentran ubicadas las demás zonas que conforman la vivienda.

Estas zonas no cuentan con una zonificación óptima en el desarrollo de la vivienda, ya que la mezcla de espacios públicos y privados rompe todo esquema de privacidad para el usuario, donde lo importante es lograr dar la vivienda un confort habitacional para su habitante en donde el visitante no se vea involucrado en la vivienda a no ser le sea permitido.

Bajo estos parámetros y teniendo en evidencia los puntos a tratar dentro de la composición del programa arquitectónico a proyectar, se debe mantener un parámetro de conexión como se realiza en el anterior esquema, pero se debe generar una organización de la vivienda generando un control sobre las zonas públicas y privadas en donde se busca generar la armonía de la vivienda dando una zonificación óptima.

**Figura 43**

*Esquemas comparativo del programa arquitectónico existente y a proyectar*



*Nota:* Esquema donde se representa el comparativo entre la tipología de vivienda diagnosticada y la tipología a proponer. Elaboración propia.

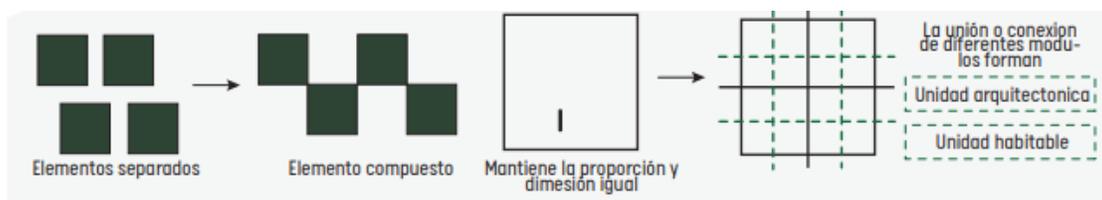
**Prototipo de vivienda modular**

El desarrollo de un prototipo de vivienda por medio de módulos se debe entender inicialmente bajo que determinantes se diseñaran los usos de cada módulo o en sí de los espacios propuestos internamente en el programa arquitectónico. Teniendo esto claro se define un tipo de modulo estandarizado el cual cuenta con diferentes formas y operaciones en movimiento al igual como adición o sustracción para generar un elemento.

A continuación, se presenta un esquema sobre los criterios de intervención en el módulo como elemento de diseño y a nivel constructivo para al final conformar un elemento de vivienda.

**Figura 44**

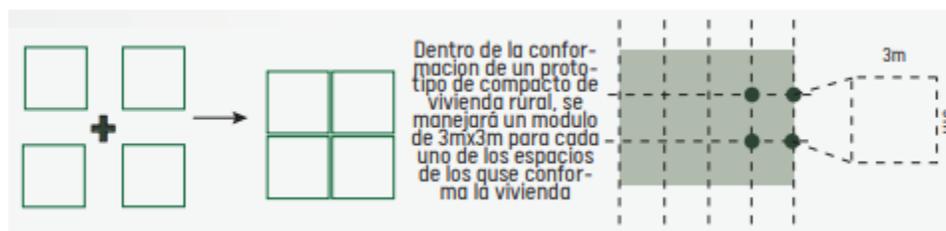
*Criterios de intervención de modelo*



*Nota:* Esquema donde se representa que parámetros de intervención se deben tener presentes al momento de manipular un módulo. Elaboración propia.

**Figura 45**

*Criterios de intervención de modulo*

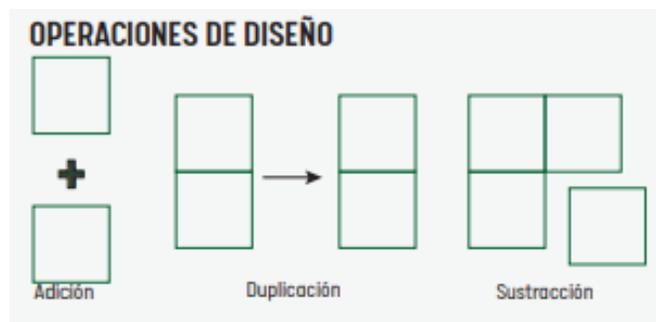


*Nota:* Esquema donde se representa que parámetros de intervención se deben tener presentes al momento de manipular un módulo. Elaboración propia.

Seguido a la conformación del módulo componente, se inicia primeramente con el proceso de diseño correspondiente a la vivienda por medio de operaciones en modulación por el cual se busca generar un acople entre el módulo principal con los módulos conectores de mano con la conformación de un programa arquitectónico óptimo en donde la adición o sustracción de módulos no afecte la funcionalidad de la vivienda así mismo como el bienestar del usuario.

**Figura 46**

*Operación de diseño*



*Nota:* Esquema donde se representa proceso de las operaciones de diseño por medio del módulo. Elaboración propia

**Zonificación**

La población de estas zonas y así lo confirma la información anteriormente mencionada es una población que se compone de familias las cuales se componen de una cantidad de personas mayor en algunos casos así como en núcleos familiares donde la composición familiar no supera a las 4 personas, por lo cual se plantea mediante los módulos anteriormente mencionados desarrollar 3 Tipologías de vivienda en las cuales la tipología base constara de los servicios y usos básicos de la misma así mismo en los casos que sea requerido se pueda comenzar a realizar el ejercicio de adición de módulos en donde la casa comenzara a tener un crecimiento para así albergar a una mayor cantidad de personas.

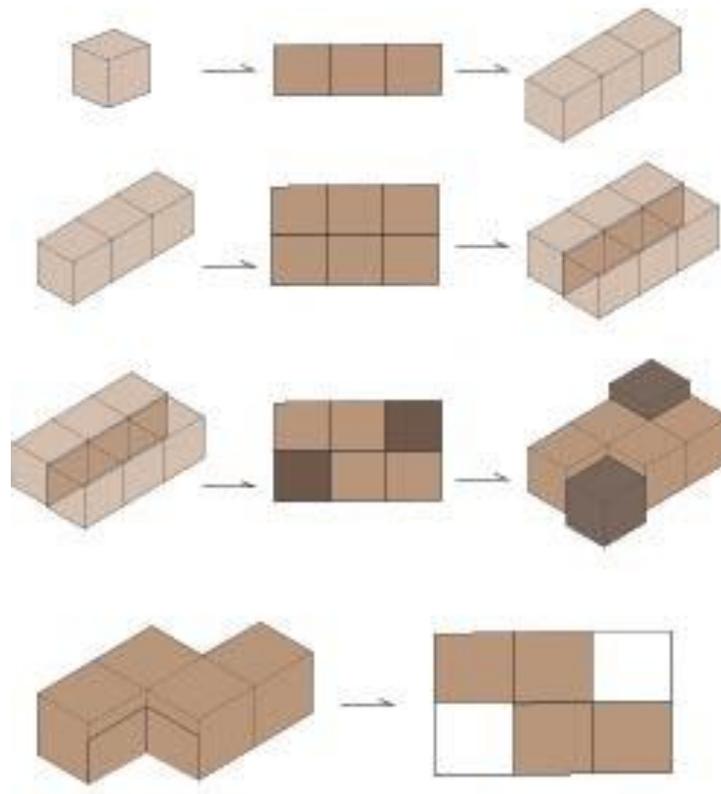
Esto se desarrolla con el fin de generar una diferentes formas y soluciones de vivienda para donde sea requerido según sea la situación o las condiciones de la vivienda en donde las familias más

numeras tendrán oportunidad de vivir en las mismas condiciones que las demás personas que sean beneficiadas de este proyecto.

La vivienda al desarrollarse por medio de módulos permite la acomodación del módulo adicional en el caso de ser requerido de manera inmediata ya que al seguir el margen de diseño conlleva que al momento de ser retirado no afectar el diseño o la morfología del diseño principal.

**Figura 47**

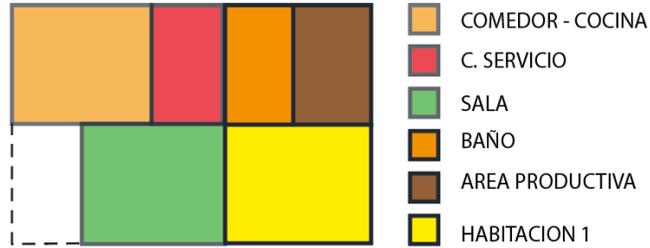
*Tipología 1 de vivienda*



*Nota:* Esquema de volumetría en el que se presenta las operaciones de diseño realizadas para llegar a este resultado de tipología. Elaboración propia

Figura 48

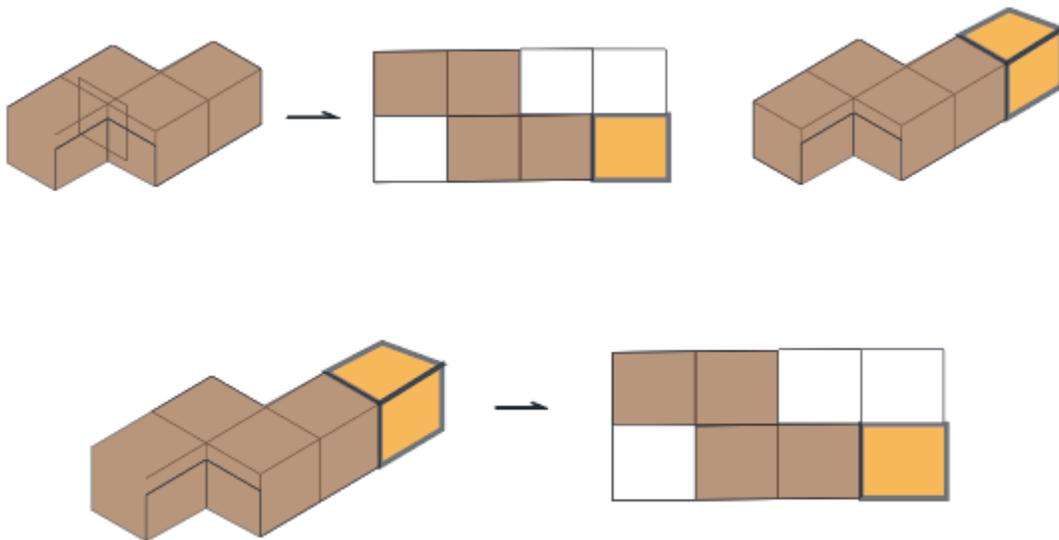
Zonificación Tipología 1 de vivienda.



Nota: Esquema de zonificación tipología 1 en distribución de áreas. Elaboración propia

Figura 49

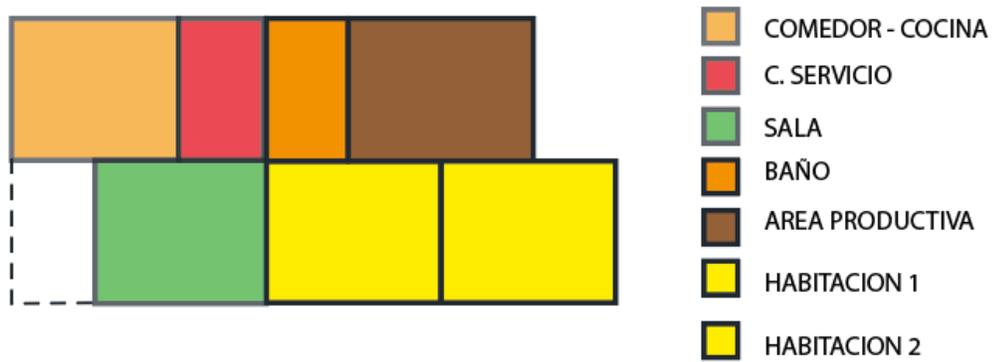
Tipología 2 de vivienda modulo adicionado.



Nota: Esquema de volumetría en el que se presenta las operaciones de diseño realizadas para llegar a este resultado de tipología con el módulo adicionado. Elaboración propia

Figura 50

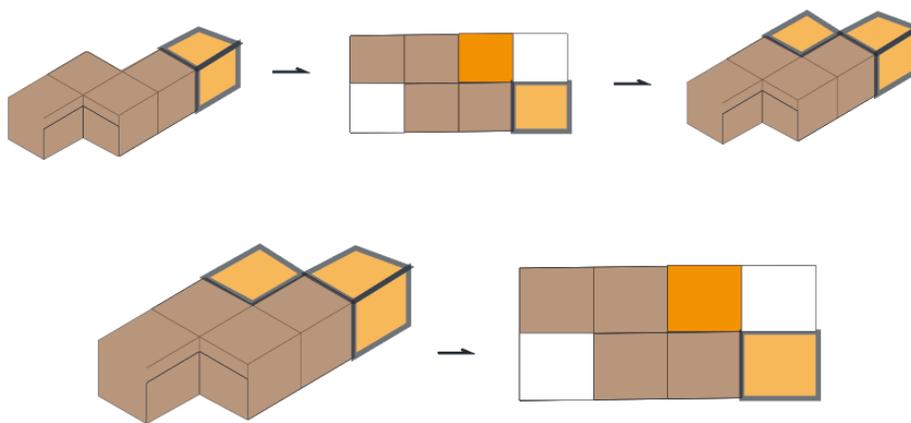
Zonificación Tipología 2 de vivienda modulo adicionado.



Nota: Esquema de zonificación tipología 2 en distribución de áreas. Elaboración propia

Figura 51

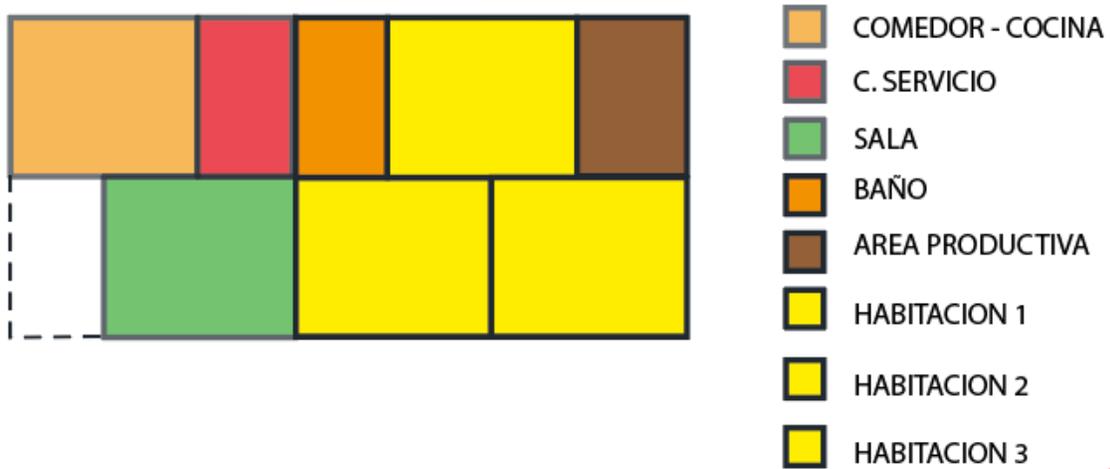
Tipología 3 de vivienda modulo adicionado.



Nota: Esquema de volumetría en el que se presenta las operaciones de diseño realizadas para llegar a este resultado de tipología con dos módulos adicionales. Elaboración propia

Figura 52

Zonificación Tipología 3 de vivienda modulo adicionado.



Nota: Esquema de zonificación tipología 3 en distribución de áreas. Elaboración propia

**Propuesta arquitectónica**

El prototipo de vivienda modular es un proyecto ideado para la realización de nuevas formas de vivienda en las zonas rurales del Quibdó y por tal motivo busca generar un modelo de vivienda en donde los esquemas tradicionales no se vean afectados por las nuevas implantaciones pero es todo lo contrario lo que busca es la reincorporación de la vivienda como elemento fundamental en las zonas rurales, como un elemento de vital importancia en el aprendizaje y crecimiento del ser humano y de la población. Por tal motivo no se pensó en el diseño arquitectónico como un modelo de vivienda general o antes visto para poblaciones vulnerables o de zonas rurales.

A continuación, se observará el prototipo arquitectónico de la vivienda modular diseñada para las zonas rurales del municipio del Quibdó.

Figura 53

*Propuesta arquitectónica Tipología 1 de vivienda modulo*

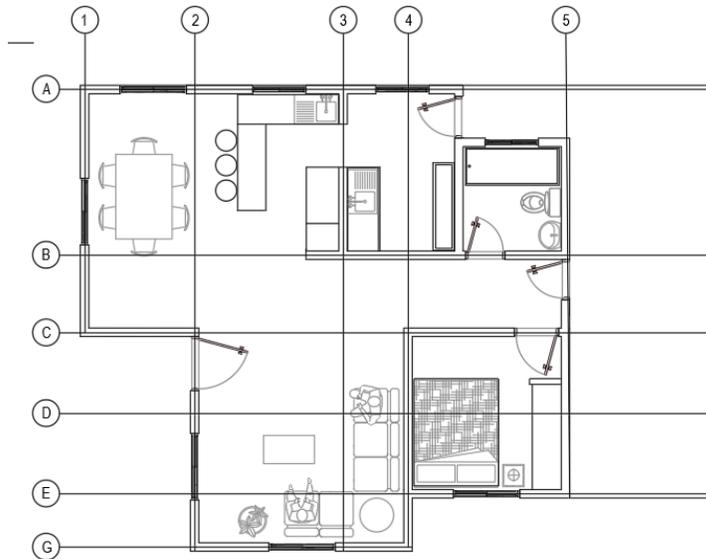


*Nota:* Render prototipo de vivienda modular tipología 1 para zona rural del municipio del Quibdó. Elaboración propia

Esta tipología es el primera y básica en modulo ya que desde allí se inicia el proceso de uni6 de los mismos por lo cual es la vivienda base la cual cuenta con una iluminaci6n amplia a las zonas comunes en donde la importancia de la ventilaci6n y la circulaci6n en el interior de la vivienda ya que la permeabilizaci6n de la misma es fundamental para su mismo funcionamiento.

Figura 54

Propuesta arquitectónica Tipología 1 de vivienda modulo



Nota: Planimetría planta primer piso tipología 1. Elaboración propia

Tabla 13

Cuadro de áreas de la tipología 1 de vivienda modular



AREA DE VIVIENDA	75 M2
Habitación Principal	8 M2
Baño	4 M2
Cocina	7 M2
C.Auxiliar	5 M2
Comedor	8 M2
Sala	14 M2

Nota: Explicación de cuadro de áreas de la vivienda y perfil del usuario para la tipología 1.

Figura 55

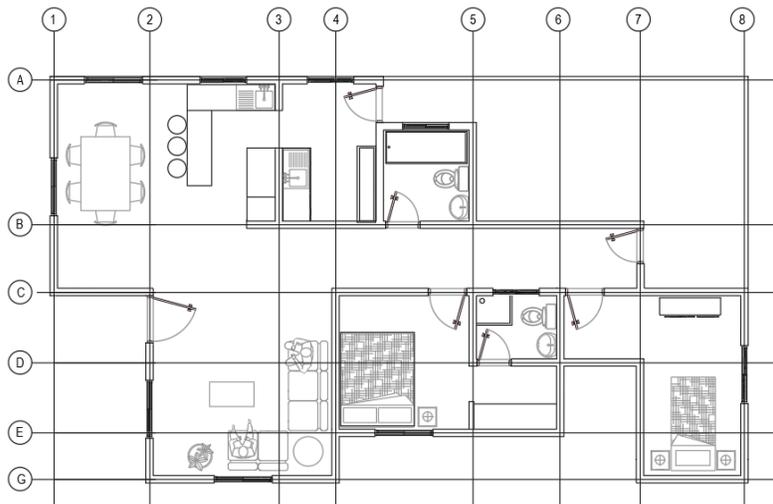
Propuesta arquitectónica Tipología 2 de vivienda modulo



Nota: Render prototipo de vivienda modular tipología 2 para zona rural del municipio del Quibdó. Elaboración propia

Figura 56

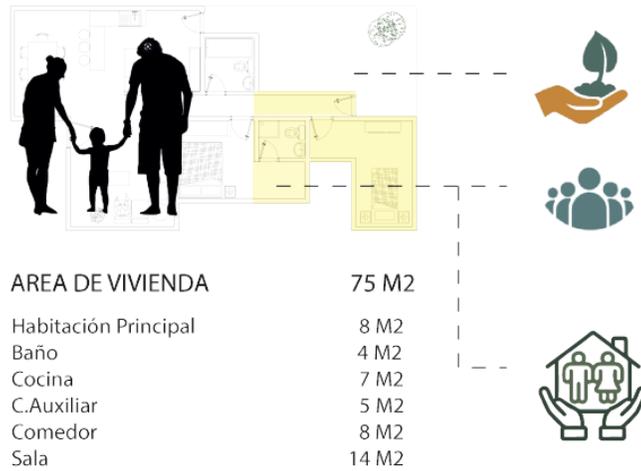
Propuesta arquitectónica Tipología 2 de vivienda modulo



Nota: Planimetría planta primer piso tipología 2. Elaboración propia

Tabla 14

Cuadro de áreas de la tipología 2 de vivienda modular



Nota: Explicación de cuadro de áreas de la vivienda y perfil del usuario para la tipología 2.

Figura 57

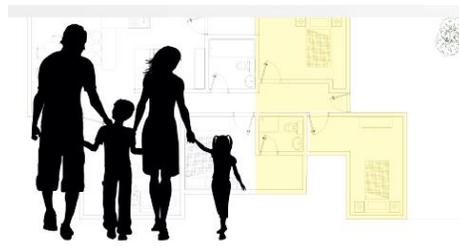
Propuesta arquitectónica Tipología 3 de vivienda modulo



Nota: Render prototipo de vivienda modular tipología 3 para zona rural del municipio del Quibdó. Elaboración propia

Tabla 15

Cuadro de áreas de la tipología 3 de vivienda modular



AREA DE VIVIENDA	75 M2
Habitación Principal	8 M2
Baño	4 M2
Cocina	7 M2
C.Auxiliar	5 M2
Comedor	8 M2
Sala	14 M2

Nota: Explicación de cuadro de áreas de la vivienda y perfil del usuario para la tipología 3.

**Etapa 3. Propuesta estructural y de innovación**

Teniendo en cuenta la información de las fases anteriores, es posible estructurar el proyecto técnico. En la fase presentada a continuación se dará a conocer la propuesta estructural del prototipo de vivienda modular, en que consiste, como se conforma y adicionalmente, la pieza o el componente innovador que conlleva este proyecto y diferencia de otros, necesidad requerida para el trabajo de grado presente.

***Propuesta estructural***

Principalmente la vivienda consta de una estructura porticada de vigas de concreto, columnas en madera y muros y cubierta de derivados de la madera, de esta manera aprovechando el la fuerte presencia y el contexto cultural de la zona del Chocó, donde la mayoría de sus habitantes tienen gran conocimiento y experticia sobre este material en los procesos constructivos de viviendas. A continuación, se explicará de manera detallada cada componente de la estructura, desde a la cimentación a la cubierta.

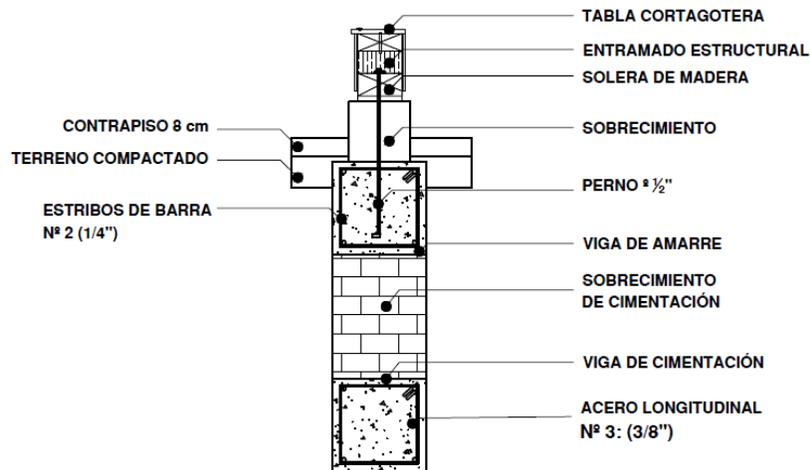
*Cimentación.* Para el planteamiento de una propuesta de cimientos eficiente y consiente con el terreno donde se implantará la vivienda, se tuvieron en cuenta las condiciones del mismo anteriormente nombradas, donde la gran parte de zonas están ubicados sobre terrenos con pendiente. Por lo tanto, se propone un sistema escalonado con distintos niveles para minimizar comportamientos contraproducentes del terreno, potenciados por el alto nivel freático, adicionalmente reducir los costos de construcción.

Por ende, se plantea un sistema de doble cimiento, es decir, compuesto por vigas de cimentación, excavadas a profundidad, sobrecimientos de cimentación en bloque encima de las vigas para proteger de la humedad los elementos de primer nivel, estos muros serán de mampostería confinada o estructural y, además, vigas de amarre con varillas longitudinales y flejes que refuercen este sistema y fortalezcan su adhesión al terreno y un valor de concreto no menor a 2500 PSI. A este nivel de vigas es que se compactara el suelo exterior y una placa de contrapiso consolida este sistema en el interior de la vivienda.

A continuación, se presenta un detalle constructivo del sistema de cimentación propio del prototipo de vivienda para entenderlo de una mejor manera:

Figura 58

Estructura



Nota: Detalle de cimentación. Adaptado de AutoCAD. 2022

Para el componente de la estructura se plantea un sistema de apoyos verticales; columnas de madera de 20cmx20cm distribuidas en cada esquina y unión de un muro estructural o perimetral, la luz entre estos elementos nos supera los 4 metros por disposición de la NSR-10. Los muros por su parte son de bareque encofrado, el cual destaca por su sismo-resistencia y rápido proceso constructivo, se dividen 3 tipos: muros estructurales, así como el uso muros estructurales no arriostrados y también los muros no estructurales.

Para entender de una forma más precisa tal sistema se describirá en un breve apartado cómo funciona y de que elementos se compone, la siguiente imagen nos muestra de manera sencilla como se agrupan los mismos. Entonces, el elemento principal es el bahareque y/o guadua que puede ir distribuido de manera vertical conocido como pie derecho, y de manera diagonal conocida como la riostra, este material va embebido por elementos horizontales llamados soleras y por último un recubrimiento en mortero sobre una malla adherida al pie derecho.

**Figura 59**

Muro o panel en Bahareque.



*Nota:* Composición de un muro en bahareque encofrado. Tomado de: Manual de construcción sismo resistente de viviendas en bahareque encementado, pag. 38. 2001. [https://www.desenredando.org/public/libros/2001/csr/bvbe/guadua\\_lared.pdf](https://www.desenredando.org/public/libros/2001/csr/bvbe/guadua_lared.pdf)

Continuando con los tipos de muros del prototipo, los muros estructurales se constituyen de todos los elementos descritos, puesto que resisten las cargas horizontales y verticales, estos mismos tienen su arranque desde la viga de amarre, llevan recubrimientos por los dos costados del muro, es en sus uniones donde se distribuyen las columnas.

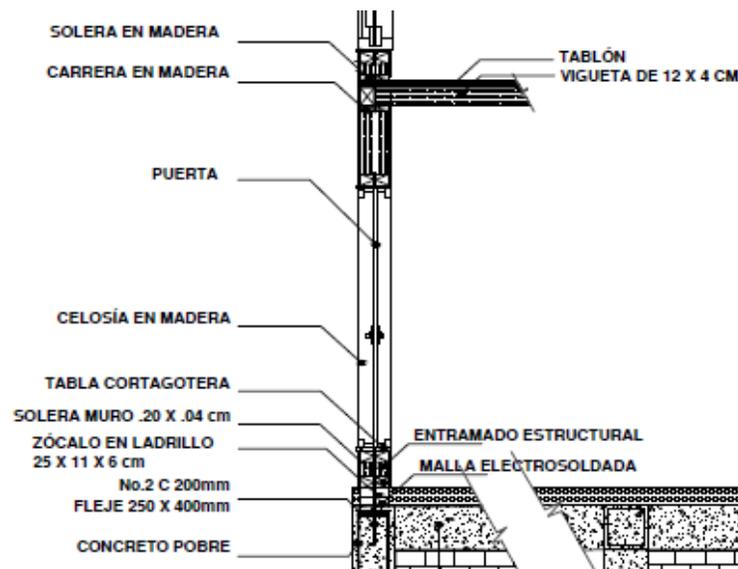
Los muros estructurales no arriostrados son aquellos que no contienen la riostra en la diagonal del muro, por lo que están diseñados para recibir exclusivamente cargas verticales, y en este proyecto se utilizarán para muros que lleven puertas o ventanas según la distribución arquitectónica.

Por último, los muros no estructurales cumplen tal función que la de los muros divisorios utilizados en los sistemas constructivos convencionales, puesto que dividen espacios ya que no cumplen una función estructural importante.

El entrepiso del sistema estructural está compuesto por las soleras, recubrimiento en mortero o esterilla y viguetas de madera que soporten el piso cabe aclarar que no deben usarse pisos de gran peso, como baldosas de cemento.

Figura 60

Detalle en corte fachada



Nota: Corte fachada del muro. Adaptado de AutoCAD. 2022

Se compone se elementos que distribuyan las diferentes cargas a los muros en los cuales la estructura y estos al suelo, en este caso serán correas de madera o de guadua, ancladas a la solera superior de los muros con sus huecos llenados de mortero, el tejado será de lámina metálica o tejas de barro para mayor confort climático.

**Propuesta de innovación**

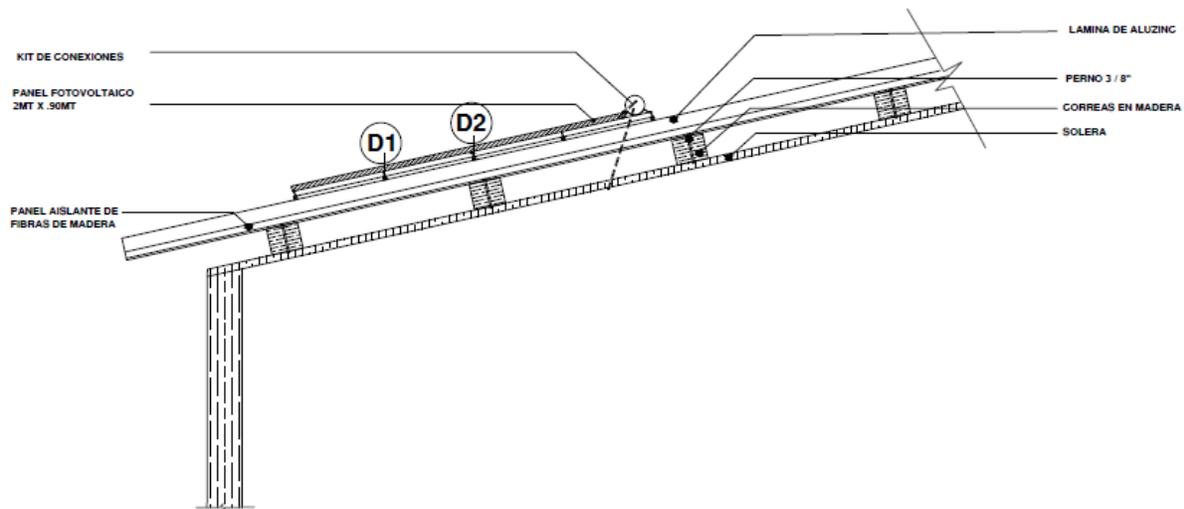
En este caso, donde las condiciones y acercamiento al lugar nos indica que existen necesidades específicas, así teniendo en cuenta la zona rural de Quibdó, se plantean dos soluciones respecto al tema del aprovechamiento y almacenaje de recursos básicos como lo son el agua y la energía.

**Celdas solares o paneles fotovoltaicos:** Los paneles solares funcionan como un sistema que capta la luz proveniente del sol genera una transformación en energía eléctrica de una manera renovable a largos ciclos y objetivamente sostenible. En el caso específico del emplazamiento del proyecto, la mayoría de zonas no cuenta con una red oficial de electricidad ni alumbrado público que provea la ciudad, por lo tanto, esta se consigue de manera ilegal.

Para no depender de tales aspectos gubernamentales se propone la instalación de los paneles en las cubiertas de las viviendas, aprovechando su grado de inclinación orientada a sacar el máximo provecho a las horas de luz solar durante el día para suministrar la corriente a la vivienda de manera interrumpida, así mismo instalando equipos que almacenen la sobrante para ser utilizada durante la noche. En la siguiente imagen se muestra de manera más exacta su ubicación y componentes.

Figura 61

Celdas solares o paneles fotovoltaicos



Nota: Detalle de cubierta con el panel. Adaptado de AutoCAD. 2022

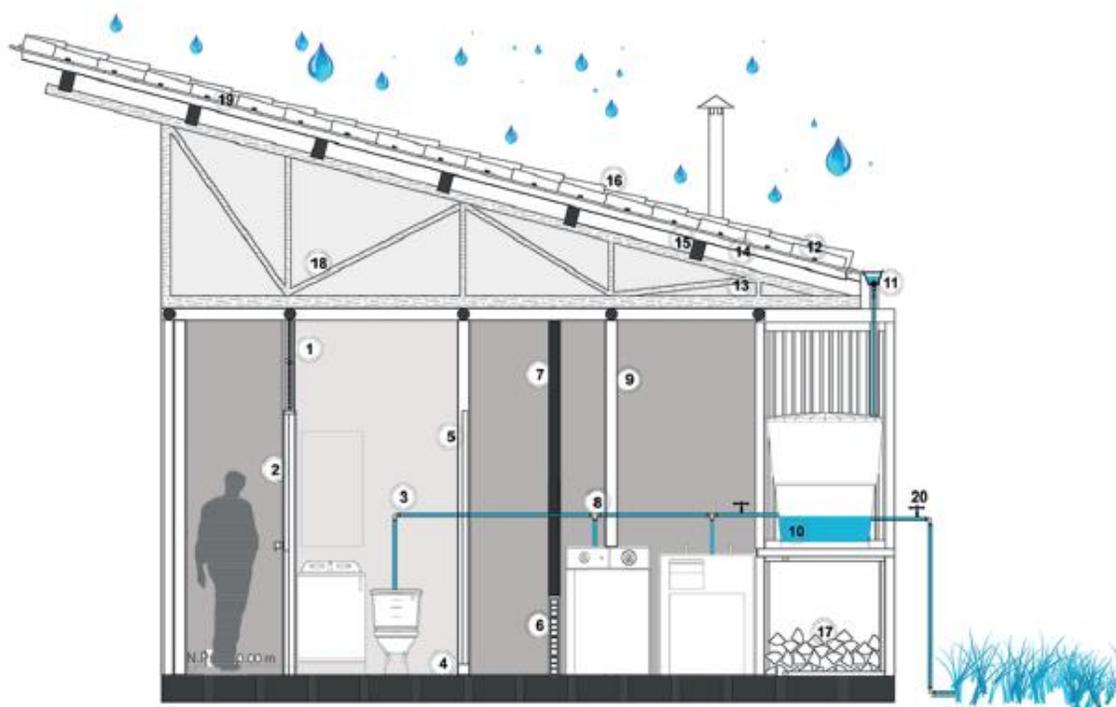
El Departamento del Chocó es conocido por ser la zona más lluviosa del país, con precipitaciones anuales de al menos 8000 mm, teniendo en cuenta este dato, se quiere aprovechar tan valioso

fenómeno y plantea un sistema que brinde y fortalezca este recurso no solo en las zonas exteriores, sino en la vivienda.

Por esto se plantea un espacio bajo la placa de contrapiso que sea la zona donde se almacene agua potable directamente llevada desde la cubierta mediante canaletas en horizontal que trasladen a una tubería en transversal desde el tejado a la parte inferior de la vivienda, fortaleciendo su uso para el alimento, el aseo y los cultivos. Por tal motivo en esta investigación se propone incluir una estrategia y/o equipo llamada planta de tratamiento de aguas lluvias (PTALL), el cual se define como un kit de filtros para limpiar las impurezas que vienen con el agua por su recorrido en el tejado y la tubería. Este kit consta de tanque recolector de agua lluvia, un tanque de almacenamiento, la planta y una bomba para transportar el agua de nuevo a la vivienda.

**Figura 62**

*Recolección aguas lluvias*



*Nota:* Sección del sistema de aguas lluvias. Adaptado de AutoCAD y Photoshop. 2022

### Conclusiones

Al desarrollar el proyecto de Prototipo de Vivienda Modular para Zona rural del Municipio de Quibdó, de acuerdo al transcurso de la investigación llevada pudimos observar en primer lugar por medio de estadísticas la estrecha relación socio cultural y demográfica que existe entre la vivienda y el lugar en donde las mismas son fabricadas.

Segundo, la importancia de brindar los recursos de habitabilidad adecuados para que quienes habitan la vivienda puedan dar un aprovechamiento al área donde se encuentra construida y no genere conflicto con la actividad económica principal a destacar en el Municipio estudiado, siendo la agricultura su actividad primaria, así como una buena relación y un adecuado uso de los recursos naturales disminuyendo el impacto ambiental.

Tercero, los proyectos relacionados con vivienda rural y modular al rededor del mundo y en nuestro país brindan información importante a partir de los resultados generados y en base en lo mencionado entender los puntos fuertes de cada proyecto y la manera de implementarlo o relacionarlo con el propio.

La construcción de nuestro proyecto surge de la síntesis de los tres puntos mencionados. La fabricación del mismo se lleva a cabo mediante el uso de materiales propios de la región como lo es el Bareque y el sistema constructivo que se ha manejado por parte de los habitantes en las viviendas ya existentes. Se maneja un sistema de recolección de aguas lluvia para un desarrollo de servicio autosustentable además del uso de paneles solares los cuales permiten un máximo aprovechamiento de la energía solar dando la característica de una vivienda autosustentable.

## Lista de Referencia o Bibliografía

Acuerdo (004)/2002. Enero 01, 2002. Administración Municipal del Quibdó. (Colombia). Obtenido el 11 de Mayo de 2022. [https://www.quibdo-](https://www.quibdo-choco.gov.co/Transparencia/Normatividad/Acuerdo%20N%C2%B0%20004%20de%202002.pdf)

[choco.gov.co/Transparencia/Normatividad/Acuerdo%20N%C2%B0%20004%20de%202002.pdf](https://www.quibdo-choco.gov.co/Transparencia/Normatividad/Acuerdo%20N%C2%B0%20004%20de%202002.pdf)

Acuerdo (005)/2020. Mayo 31, 2020. Consejo Municipal del Quibdó. (Colombia). Obtenido el 11 de Mayo de 2022. [https://www.quibdo-](https://www.quibdo-choco.gov.co/Transparencia/Normatividad/Acuerdo%20N%C2%B0%20%20005%20del%2031%20de%20Mayo%20%20del%20%202020.PDF)

[choco.gov.co/Transparencia/Normatividad/Acuerdo%20N%C2%B0%20%20005%20del%2031%20de%20Mayo%20%20del%20%202020.PDF](https://www.quibdo-choco.gov.co/Transparencia/Normatividad/Acuerdo%20N%C2%B0%20%20005%20del%2031%20de%20Mayo%20%20del%20%202020.PDF)

Acuerdo (009)/2002. Septiembre 23, 2002. Administración Municipal del Quibdó. (Colombia). Obtenido el 11 de Mayo de 2022. [https://www.quibdo-](https://www.quibdo-choco.gov.co/Transparencia/Normatividad/Acuerdo%20N%C2%B0%20009%20de%202002.pdf)

[choco.gov.co/Transparencia/Normatividad/Acuerdo%20N%C2%B0%20009%20de%202002.pdf](https://www.quibdo-choco.gov.co/Transparencia/Normatividad/Acuerdo%20N%C2%B0%20009%20de%202002.pdf)

Alcaldía de Quibdó. (2021). *Información del Municipio. Alcaldía del Municipio de Quibdó*. [https://quibdo-](https://quibdo-choco.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Informacion-del-Municipio.aspx)

[choco.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Informacion-del-Municipio.aspx](https://quibdo-choco.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Informacion-del-Municipio.aspx)

Alcaldía de Quibdó. (2021). Información del Municipio. Economía. [https://quibdo-](https://quibdo-choco.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Economia.aspx)

[choco.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Economia.aspx](https://quibdo-choco.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Economia.aspx)

Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica [AIS]. (2001). *Manual de construcción sismo resistente de viviendas en bahareque encementado*. (1). Fondo para la reconstrucción y desarrollo social del eje cafetero – FOREC organización corona.

[https://www.desenredando.org/public/libros/2001/csrve/guadua\\_lared.pdf](https://www.desenredando.org/public/libros/2001/csrve/guadua_lared.pdf)

Ban, S. (2015, 20 de septiembre). Papel loghouse.

<https://teoriaarquimmbalb.wordpress.com/2015/09/20/shigeru-ban-papel-loghouse/>

Bolívar, J. (2016). *Redefinición de la vivienda rural cafetera en Colombia: el paisaje cultural cafetero como caso de estudio* [Trabajo de grado, Universidad de San Buenaventura]. Biblioteca Digital.

<http://bibliotecadigital.usb.edu.co/handle/10819/3289>

- Bolívar, J. (2016). *Redefinición de la vivienda rural cafetera en Colombia: el paisaje cultural cafetero como caso de estudio* [Trabajo de grado, Universidad de San Buenaventura]. Biblioteca Digital. <http://bibliotecadigital.usb.edu.co/handle/10819/3289>
- Busso, G. (21 de junio de 2001). Vulnerabilidad social: Nociones e implicancias de Políticas para Latinoamérica a inicios del siglo XXI. *Las diferentes expresiones de la vulnerabilidad social en América Latina y el Caribe. Santiago de Chile.* <http://www.derechoshumanos.unlp.edu.ar/assets/files/documentos/vulnerabilidad-social-nociones-e-implicancias-de-politicas-para-latinoamerica-a-inicios-del-siglo-xxi.pdf>
- Cadena, A. Marín, G. (2015). *Estudio de pre factibilidad para el desarrollo de un modelo de vivienda privado prefabricado a partir de la utilización de unidades modulares móviles.* [Tesis de Especialización, Universidad Industrial de Santander]. Repositorio Institucional. <http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2015/158923.pdf>
- Climate-Data. (2021). Información encontrada sobre el municipio de Quibdó. América del sur. Climate-data.org. <https://es.climate-data.org/america-del-sur/colombia/choco/quibdo-4618/>
- Climate-Data. (2021). Clima: Chocó. Climate-data.org. <https://es.climate-data.org/america-del-sur/colombia/choco-70>
- Colombiamanía. (2017). Quibdó, Choco. Colombia: Información General. <http://www.colombiamania.com/ciudades/quibdo.html>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE]. (2005). *Densidad de vivienda según municipio departamento del choco 2005.* Ministerio de Salud. [https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/PSP/ASIS\\_Choc%C3%B3.pdf](https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/PSP/ASIS_Choc%C3%B3.pdf)

Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE]. (2015). *Informe de Coyuntura económica regional*. Departamento Nacional de Estadística DANE. Banco de la Republica de Colombia.

[https://www.dane.gov.co/files/icer/2015/ICER\\_Choco2015.pdf](https://www.dane.gov.co/files/icer/2015/ICER_Choco2015.pdf)

Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE]. (2018a). *Resultados Censo Nacional de Población y Vivienda 2018*. Departamento Nacional de Estadística DANE

<https://www.dane.gov.co/files/censo2018/infografias/info-CNPC-2018total-nal-colombia.pdf>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE]. (2018b). *Censo Nacional de Población y Vivienda 2018*. Departamento Nacional de Estadística DANE.

<https://www.dane.gov.co/files/censo2018/informacion-tecnica/presentaciones-territorio/190806-CNPV-presentacion-Choco.pdf>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE]. (2018c). *Censo Nacional de Población y Vivienda 2018*, Explorador de datos. Departamento Nacional de Estadística DANE

[https://sitios.dane.gov.co/cnpv/#!/cua\\_som](https://sitios.dane.gov.co/cnpv/#!/cua_som)

Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE]. (2018d). *Censo Nacional de Población y Vivienda 2018, Indicadores de Necesidades básicas Insatisfechas, según autorreconocimiento étnico*. Departamento Nacional de Estadística DANE.

<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/pobreza-y-condiciones-de-vida/necesidades-basicas-insatisfechas-nbi>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE]. (2019). *Resultados Censo Nacional de Población y Vivienda 2018*. Departamento Nacional de Estadística DANE

<https://www.dane.gov.co/files/censo2018/informacion-tecnica/presentaciones-territorio/190806-CNPVpresentacion-Choco.pdf>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE]. (2020). *Pobreza y desigualdad, Información Pobreza multidimensional nacional*. Departamento Nacional de Estadística DANE

<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/pobreza-y-condiciones-de-vida/pobreza-multidimensional>

Deza A. & Muñiz S. (2020). Consecuencias en el aspecto social generadas por la informalidad urbana en la comunidad Talleres Artesanales en el distrito de San Juan de Miraflores en la actualidad.

*Repositorio UCAL*. (15), 2-3.

<https://repositorio.ucal.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12637/318/consecuencias%20aspecto%20social.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Escallón, C. (2012). La vivienda de interés social en Colombia, principios y retos. *Revista de Ingeniería*

*Universidad de Los Andes*, (35), 55-60. <http://www.scielo.org.co/pdf/ring/n35/n35a11.pdf>

Eternit. (2021). *Vivienda Social Sistemas Industrializados*. Eternit Construcción en Evolución.

<https://www.eternit.com.co/documents/32456/13068204/CARTILLA-TECNICA-SISTEMA-CELULAR-ETERNIT.pdf>

Fonseca, L. Saldarriaga, A. (1984). El habitad rural en Colombia. *La arquitectura de la vivienda rural en*

*Colombia*. (1ed, pp 5-20). Colciencias.

Fundación Plan. (2017). *Análisis de contexto, Quibdó, Chocó*. Unidad de Gestión de Conocimiento.

<https://www.wikifplan.org/WIKIPLAN/2%201%209%20-%20AN%C3%81LISIS%20SITUACION%20CONTEXTO%20QUIBD%C3%93-CHOC%C3%93.pdf>

Galeana Cruz, S. (2008). La tipología en la vivienda como precedente sustentable. *ACE: Architecture, City and Environment*.

[https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/4498/11\\_SELENNE.GALENA.pdf;jsessionid=6C3128B742CC720F57E475C86E19E832?sequence=1](https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/4498/11_SELENNE.GALENA.pdf;jsessionid=6C3128B742CC720F57E475C86E19E832?sequence=1)

García, W. (2020). Calidad de la vivienda en Colombia. El caso de ciudades dentro de una ciudad.

*Cuadernos De Vivienda Y Urbanismo*, (13), 3-5. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.cvu13.cvcc>

- Garcidueñas, P. (2015, 19 de enero). ¿Qué es la vivienda digna?. <https://www.expoknews.com/que-es-la-vivienda-digna/>
- Gerencia de Vivienda, (2018). *Guía para la Estructuración y Presentación de Proyectos de Vivienda de Interés Social Rural*. Banco Agrario de Colombia, pp.22-31.  
<https://www.bancoagrario.gov.co/Vivienda/Documents/2017/GuiaVISR2016-2017.pdf>
- Gobernación del Choco. (2020). *Plan Departamental de Desarrollo. Rap Pacifico*. <https://rap-pacifico.gov.co/wp-content/uploads/2020/07/choco-final-pddd.pdf>
- Gobernación del Departamento del Choco. (2015). *Información Departamento del Chocó*. Gobernación del Departamento del Choco. <https://choco.org/informacion-departamento-del-choco/>
- González, L. (2003). Primera parte: Contexto histórico y Desarrollo Urbano. *Quibdó: contexto histórico, desarrollo urbano y patrimonio arquitectónico* (1ra ed., pp 26). Universidad Nacional de Colombia. Sede Medellín. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/20092>
- González, C. (2016). *Estudio y viabilidad de la vivienda de interés social rural sostenible en la región del Valle de Tenza, Provincia de Oriente. Departamento de Boyacá* [Trabajo de grado, Universidad Militar Nueva Granada]. Repositorio Institucional.  
<https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/15396>
- Hincapié, C. (2019). *Espacio entre líneas: lecciones de arquitectura sobre Venecia y Cartagena*. [Tesis maestría, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio institucional Universidad Nacional.  
<https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/76323>
- Iglesias, P. (2010). Introducción A La Vivienda Sostenible O Vivienda Sostenible Para El Moderno Prometeo. *AXA Una Revista de Arte y Arquitectura*, (2), 6-7.  
<https://revistas.uax.es/index.php/axa/article/view/1043/864>
- Instituto de la Vivienda & Universidad de Chile. (2015, 3 de noviembre). Autoconstrucción.  
<https://infoinvi.uchilefau.cl/glosario/autoconstruccion/>

Instituto Geográfico Agustín Codazzi [IGAC]. 2019. *Lineamientos para uso de Información Geográfica en el desarrollo del componente rural rural de los Planes de Ordenamiento Territorial – POT.*

Instituto Geografico Agustin Codazzi IGAC.

[https://sigot.igac.gov.co/sites/sigot.igac.gov.co/files/POT/cartilla\\_pot.pdf](https://sigot.igac.gov.co/sites/sigot.igac.gov.co/files/POT/cartilla_pot.pdf)

Jiménez, E. & Sánchez, C. (2010). La vivienda rural. Su complejidad y estudio desde diversas disciplinas.

*Revista Luna Azul*, (30),174-196. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=321727232011>

Maya, E. (2016). *Incremento del espesor de los paneles prefabricados de concreto del sistema cresi, con aditivos inclusores de aire y fibra de vidrio: realizado en el departamento de Antioquia, municipio El Bagre, corregimiento Puerto Claver.* [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia].

Repositorio Institucional.

<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/58707/carlosmayaospina.2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2012). *Criterios ambientales para el diseño y*

*construcción de vivienda urbana.* Unión Temporal Construcción Sostenible S.A y Fundación

FIDHAP, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

[http://ac3.lped.fr/IMG/pdf/cartilla\\_criterios\\_amb\\_diseno\\_construc.pdf](http://ac3.lped.fr/IMG/pdf/cartilla_criterios_amb_diseno_construc.pdf)

Ministerio de Comercio. (2022). *Perfiles Económicos Departamentales.* Oficina de Estudios Económicos.

<https://www.mincit.gov.co/CMSPages/GetFile.aspx?guid=f415cf51-fce4-4cee-99af-0a7dce231692>

Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio. (2020). *Plan Nacional de Construcción y Mejoramiento de*

*Vivienda Social Rural - PNVISR. MVCT- Dirección de Vivienda Rural.*

[https://www.minvivienda.gov.co/system/files/consultasp/documento-tecnico-plan-nacional-de-construccion-y-mejoramiento-de-vivienda-social-rural\\_0.pdf](https://www.minvivienda.gov.co/system/files/consultasp/documento-tecnico-plan-nacional-de-construccion-y-mejoramiento-de-vivienda-social-rural_0.pdf)

Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio. (2020). *Programa arquitectónico y consideraciones técnicas,*

*Fichas técnicas de las tipologías de Vivienda Rural nueva.* MVCT- Dirección de Vivienda Rural.

<https://www.minvivienda.gov.co/politica-de-vivienda-rural/fichas-tecnicas-de-las-tipologias-de-vivienda-rural-nueva>

Mosquera, G. (2017). *Vivienda y arquitectura tradicional en el pacífico.* Universidad del Valle.

<http://www.hchr.org.co/afrodescendientes/media/LibroAecid.pdf>

Mundo Hernández, J. (2014, 26 de agosto) *Arquitectura Autosustentable.* Investigación con Vida :

UDLAP. <https://blog.udlap.mx/investigacionconvida/2014/08/26/arquitectura-autosustentable/>

Naciones Unidas. 2010. *El derecho a una vivienda adecuada.* Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos.

[https://www.ohchr.org/sites/default/files/Documents/Publications/FS21\\_rev\\_1\\_Housing\\_sp.pdf](https://www.ohchr.org/sites/default/files/Documents/Publications/FS21_rev_1_Housing_sp.pdf)

Perry, S. (2010, diciembre). *La pobreza rural en Colombia.* Grupo de trabajo sobre pobreza rural Centro

*Latinoamericano para el Desarrollo Rural.* Colombia. [https://www.rimisp.org/wp-content/files\\_mf/1366386291DocumentoDiagnosticoColombia.pdf](https://www.rimisp.org/wp-content/files_mf/1366386291DocumentoDiagnosticoColombia.pdf)

Plan de Ordenamiento Territorial, Diagnostico Territorial (2002). Administración Municipal del Quibdó.

(Colombia). Obtenido el 11 de Mayo del 2022. <https://dokumen.tips/documents/diagnostico-eot-quibdo.html>

Instituto Geográfico Agustín Codazzi [IGAC]. 2019. *Lineamientos para uso de Información Geográfica en*

*el desarrollo del componente rural de los Planes de Ordenamiento Territorial – POT.* Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC.

[https://sigot.igac.gov.co/sites/sigot.igac.gov.co/files/POT/cartilla\\_pot.pdf](https://sigot.igac.gov.co/sites/sigot.igac.gov.co/files/POT/cartilla_pot.pdf)

Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente. [NSR-10], Título E. Enero de 2010. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (Colombia). Obtenido el 12 de mayo de 2022.

<https://www.unisdr.org/campaign/resilientcities/uploads/city/attachments/3871-10684.pdf>

Ropero, D. & Comas, A. (2013). *Construcción modular de viviendas y arquitectura*. Dream Drestudioarquitecturamodular.

[https://issuu.com/roperson/docs/construccion\\_modular\\_y\\_arquitectura](https://issuu.com/roperson/docs/construccion_modular_y_arquitectura)

Schweitzer, R & Davis, M. (1990) *America's Favorite Homes*. (1). Wayne State university Press.

**Anexos**

**Anexo 1** Panel arquitectónico..... 113

**Anexo 2** Localización..... 114

**Anexo 3** Planta primer nivel – Tipología 3..... 115

**Anexo 4** Planta primer nivel – Tipología 2..... 116

**Anexo 5** Planta primer nivel – Tipología 1..... 117

**Anexo 6** Corte C1 – Tipología 3..... 118

**Anexo 7** Corte C2 – Tipología 3..... 119

**Anexo 8** Corte C1 – Tipología 2..... 120

**Anexo 9** Corte C2 – Tipología 2..... 121

**Anexo 10** Corte C1 – Tipología 1..... 122

**Anexo 11** Corte C2 – Tipología 1..... 123

**Anexo 12** Planta estructural – Tipología 3..... 124

**Anexo 13** Planta estructural – Tipología 2..... 125

**Anexo 14** Planta estructural – Tipología 1..... 126

Anexo 1

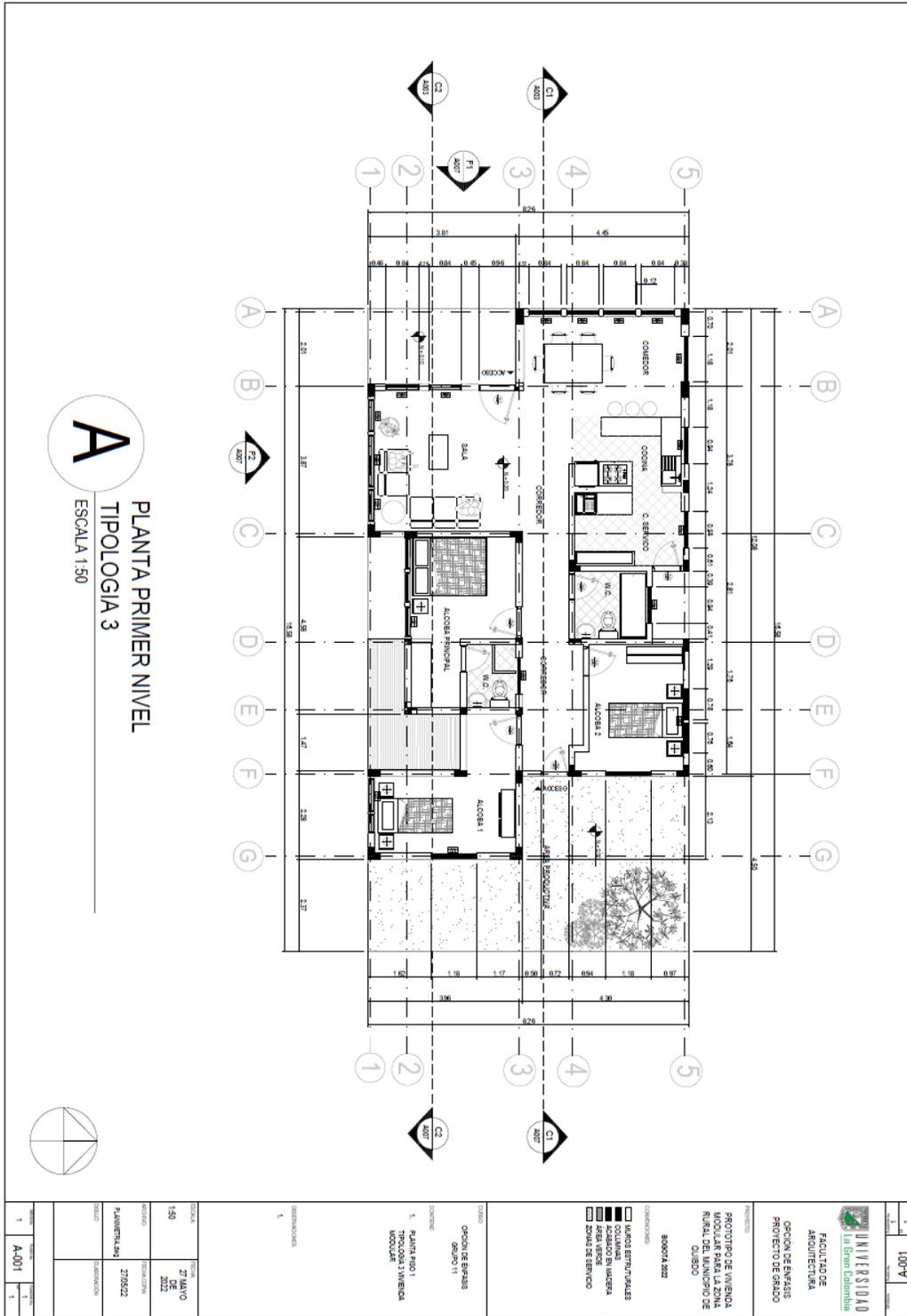
Panel arquitectónico





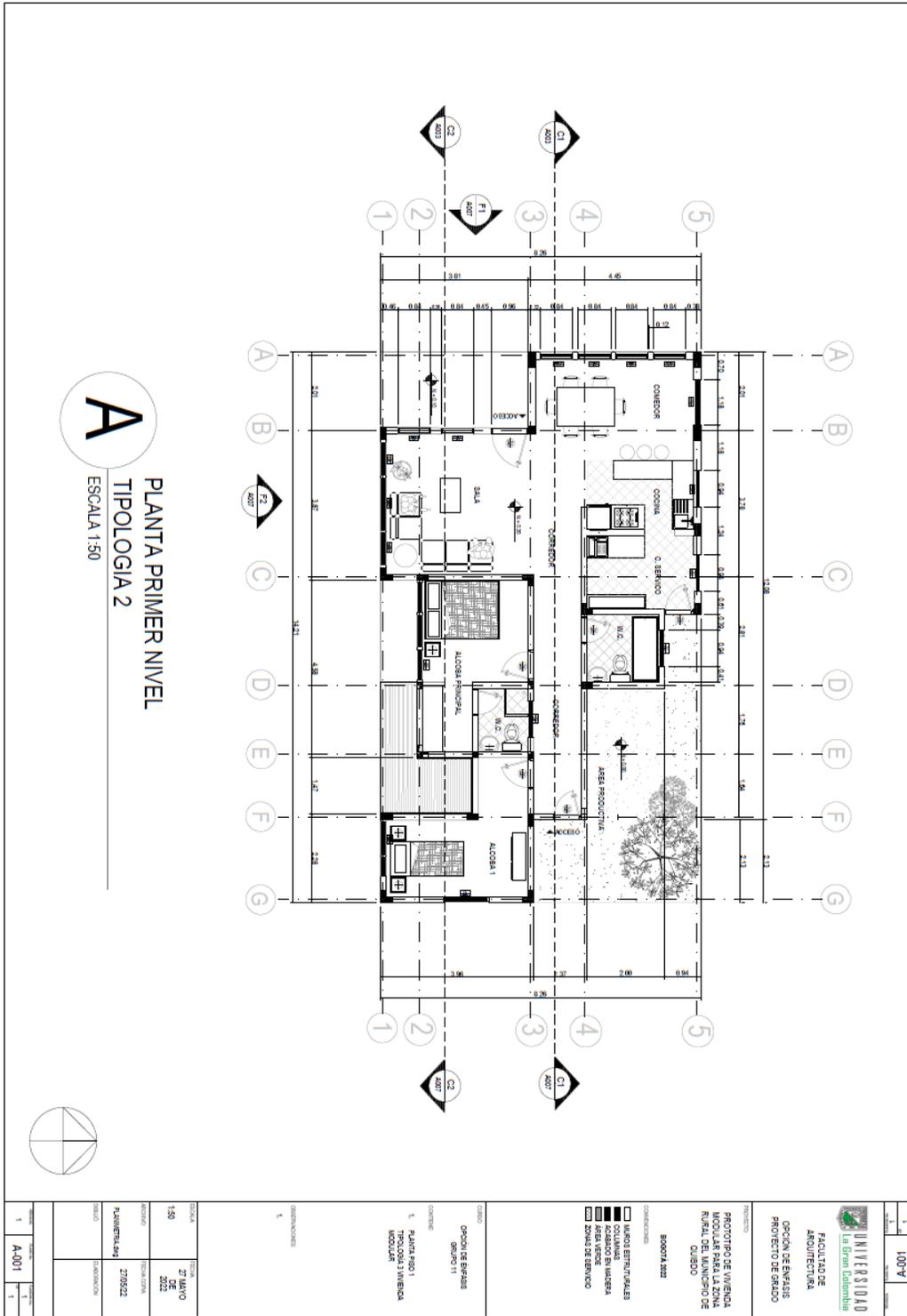
Anexo 3

Planta primer nivel – Tipología 3



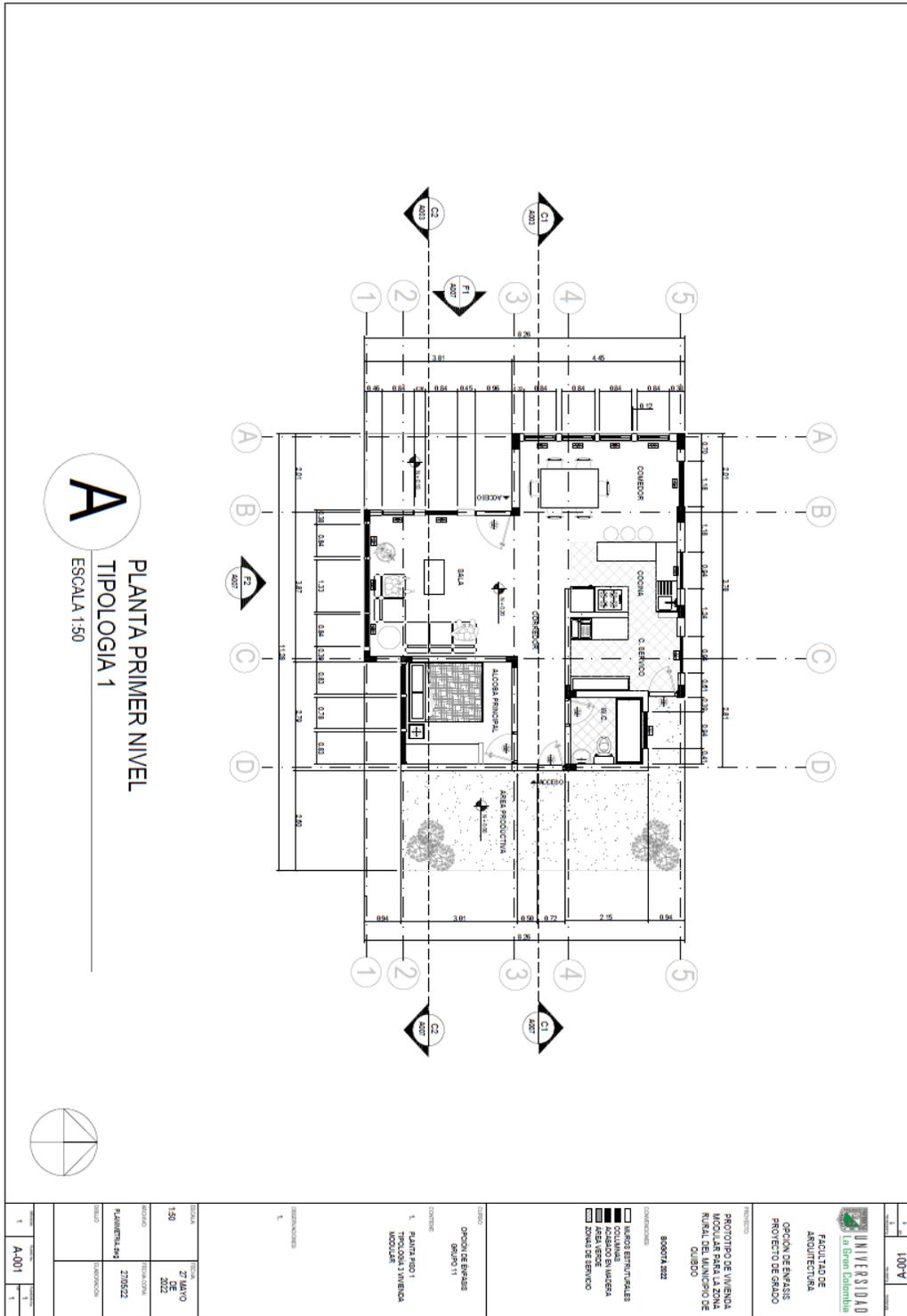
Anexo 4

Planta primer nivel – Tipología 2



Anexo 5

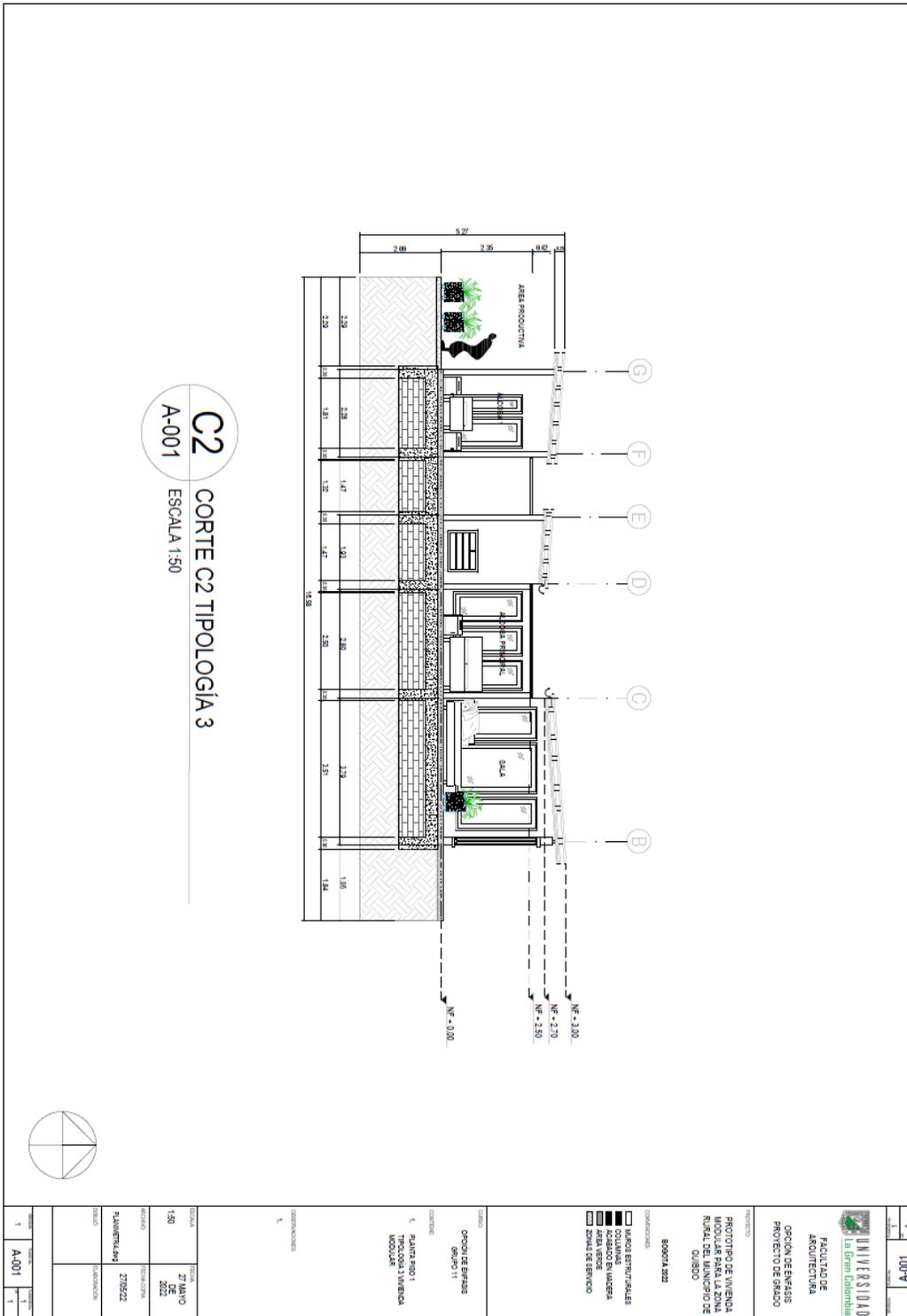
Planta primer nivel – Tipología 1





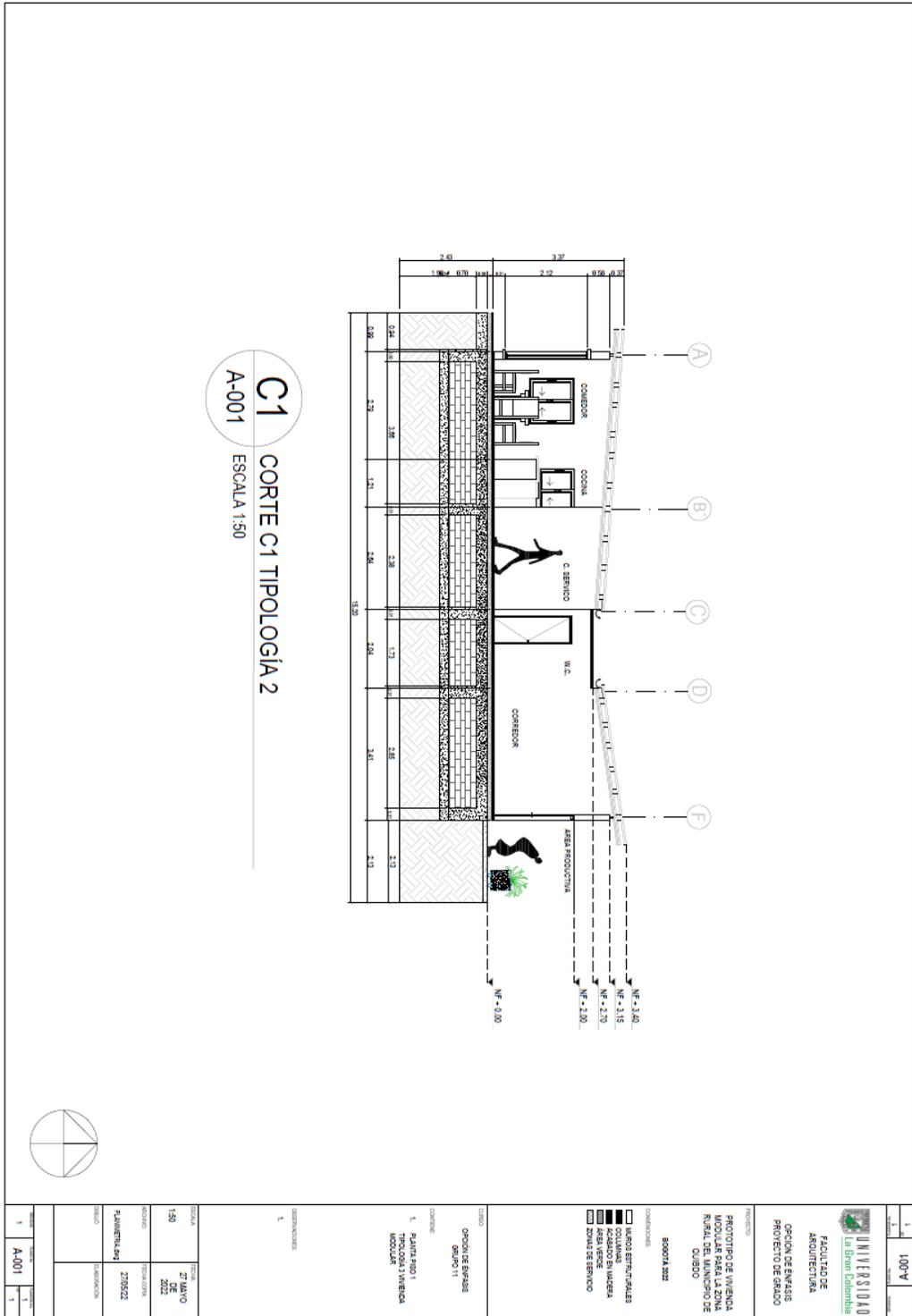
Anexo 7

Corte C2 – Tipología 3



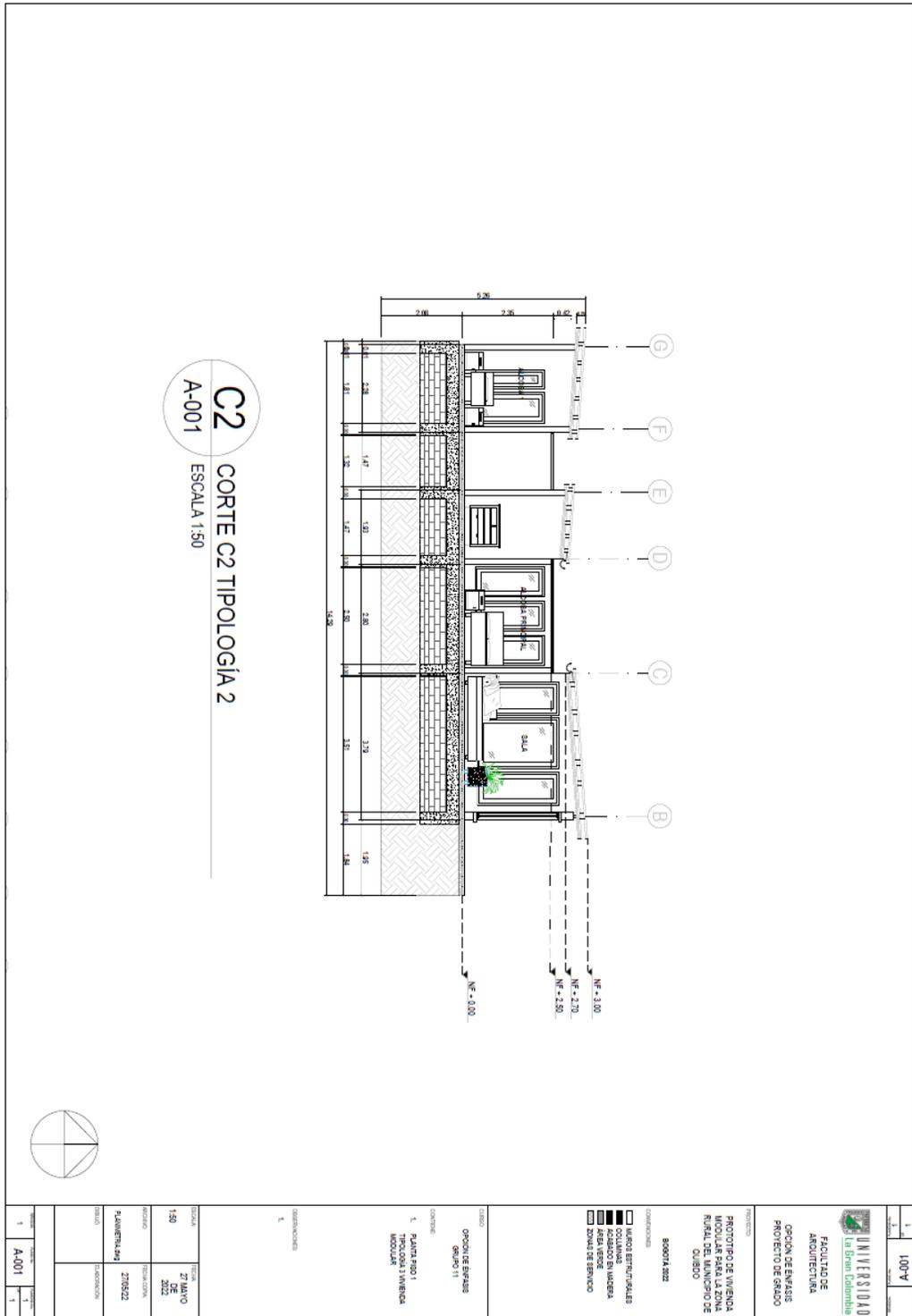
Anexo 8

Corte C1 – Tipología 2



Anexo 9

Corte C2 – Tipología 2

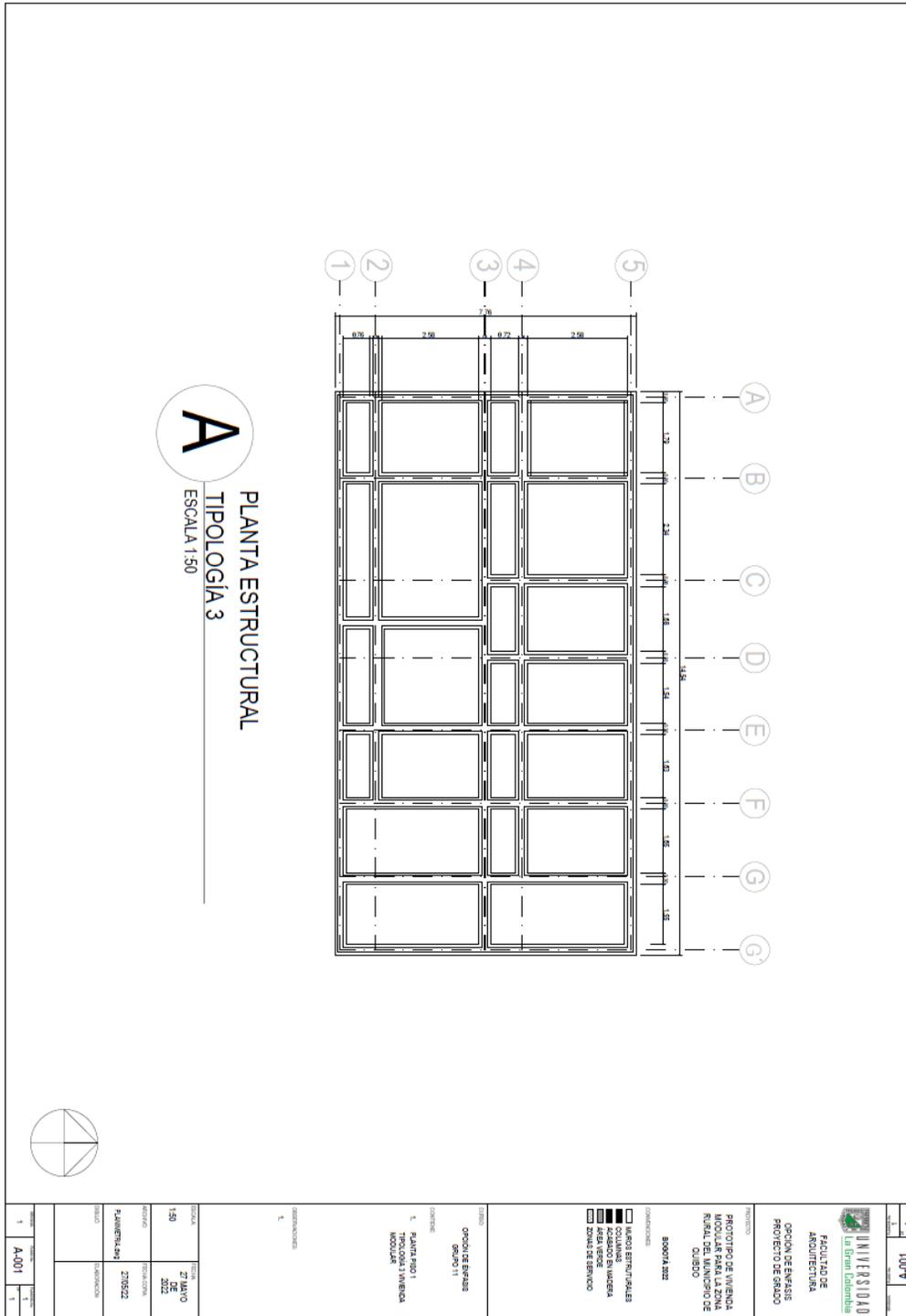






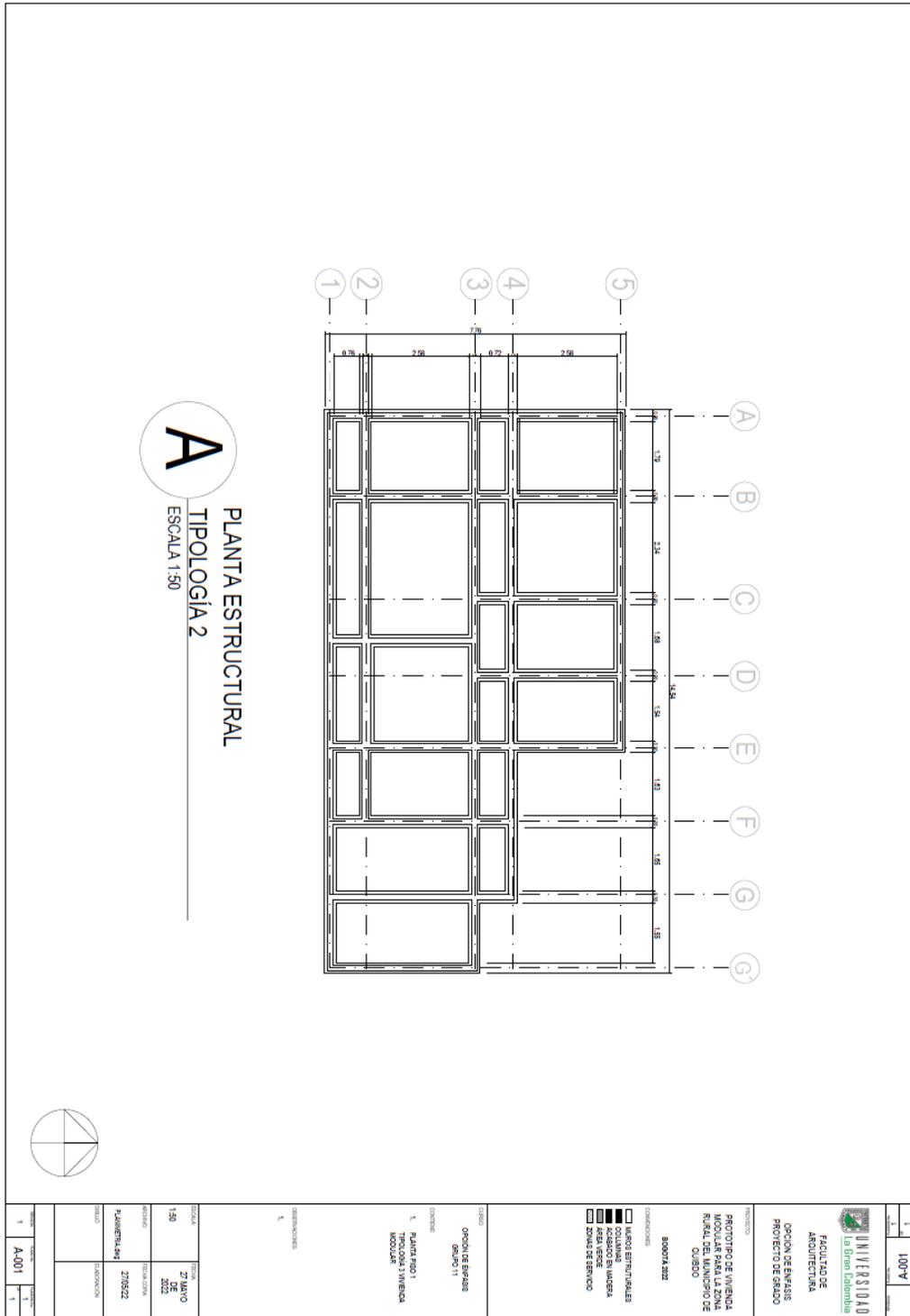
Anexo 12

Planta estructural – Tipología 3



Anexo 13

Planta estructural – Tipología 2



Anexo 14

Planta estructural – Tipología 1

