

**AGRO-VIVIENDAS EN EL AREA RURAL DE TIBANA BOYACA**

**JOSÉ DANIEL PORRAS VARGAS**

**Proyecto integral de grado para optar por título de  
ARQUITECTO**

**Asesores:**

**MANUEL RICARDO GONZALEZ VASQUEZ**

**Arquitecto**

**MARIA ANGELICA BERNAL GRANADOS**

**Arquitecto**

**ROBERT MAURICIO LEAL PARRA**

**Arquitecto**

**PEDRO PABLO ROJAS CARRILLO**

**Arquitecto**

**MODULO DE VIVIENDA PRODUCTIVA**

**FUNDACION UNIVERSIDAD DE AMERICA**

**FACULTAD DE ARQUITECTURA**

**BOGOTA D.C .**

**2021**

Nota de aceptación

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Firma del P residente Jurado

---

Firma del Jurado

---

Firma del Jurado

Bogotá D.C Octubre del 20 21

## **DIRECTIVOS DE LA UNIVERSIDAD**

Presidente de la Universidad y Rector del Claustro

Dr. Mario Posada García-Peña

Consejero Institucional

Dr. Luis Jaime Posada García-Peña

Vicerrectora Académicas y de Investigaciones

Dra. Alexandra Mejía Guzmán

Vicerrector Administrativo y Financiero

Dr. Ricardo Alfonso Peñaranda Castro

Secretario General

Dr. José Luis Misiá Rodríguez

Decana Facultad de Arquitectura

Arq. María Margarita Romero Archbold

## **DEDICATORIA**

Este trabajo está dedicado a las personas más valiosas que tiene cualquier persona, la familia esta investigación se logra al trabajo conjunto de muchas personas principalmente a la familia Porras Vargas a unos padres cariñosos y responsables que siempre velaron por la familia y sus hijos, también a los maestros que con su trabajo y su apoyo ayudaron a formar a un arquitecto no solo con elementos teórico ni catedráticos, principalmente con ejemplo y con valores más responsabilidades que implica esta profesión pero principalmente gracias a ellos se aprende a amar esta carrera y esto se lo dedico a todos ellos, a todas esas personas que uno se encuentra en la vida sacar lo mejor de cada una y aprender de todos, gracias a todos ellos se pudo lograr este sueño.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a mis padres y mis maestros por ser una luz de guía por este camino que quiero emprender, gracias a todos ellos por brindarme un espacio de sus vidas y tener fe en mí creer que soy capaz de grandes cosas no puedo brindarles más que toda mi admiración y gratitud.

**Las directivas de la Universidad de America, los jurados calificadores y el docente no son responsables por los criterios e ideas expuestas en el presente documento. Esto corresponde únicamente a los autores.**

## TABLA DE CONTENIDO

	pág.
RESUMEN	11
INTRODUCCIÓN	12
1.ELECCIÓN TEMÁTICA	14
1.1. Detección del enfoque abordado	14
1.2. Descripción del enfoque abordado	14
1.3. Descripción de la temática para trabajar	14
2. SITUACIÓN PROBLEMA	16
3. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	18
4. PROYECTO DE ARQUITECTURA O URBANISMO EN DONDE SE EXPRESE LA RESPUESTA A LA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	19
5. DELIMITACIONES GEOGRÁFICAS DEL SECTOR ÁREA DE ESTUDIO	21
5.1. Sistemas Técnicos	22
6. RESEÑA HISTÓRICA DEL LUGAR ÁREA DE ESTUDIO Y EVOLUCIÓN DEL PROBLEMA	24
7. JUSTIFICACIÓN	25
8. OBJETIVOS	27
8.1. Objetivo General	27
8.2. Objetivos Específicos	27
9. ACERCAMIENTO CONCEPTUAL	28
9.1. Habidad Confortable	28
9.2. Estructura Vernácula	28
9.3. Emergencia Orgánica	28
10. MARCO DE ANTECEDENTES	29
10.1. Antecedentes Poblacionales (social	29
10.2. Sistemas de Protección Interna	31
10.3. Materiales de Construcción Organicos	32
10.4. Construcción Vernacula	34
10.4.1 <i>Componentes de Vivienda</i>	37
10.5. Componentes climatológicos	37

10.6. Componente Ambiental	37
10.7. Variables	38
11. MARCO REFERENCIAL	40
11.1 Marco Teórico Conceptual	40
11.2. Descripción del Usuario	41
11.3. Aportes de Referentes	41
11.4. Marco Contextual	43
11.5. Marco Legal	45
12. METODOLOGÍA	47
12.1 Tipo de Investigación	47
12.2 Componentes	47
12.3. Aportes Empresas Privadas	48
12.4 Valor Comercial	50
12.5 Beneficiarios y Aportes	51
12.6 Competitividad	52
12.6.1 <i>Bloque de Tierra Pisada</i>	53
12.6.2 <i>Cubiertas Verdes</i>	53
12.6.3 <i>Paneles Fotovoltaicos</i>	54
12.6.4 <i>Agua Lluvia</i>	55
13. DESARROLLO DE LAPROPUESTA	56
13.1 Diagnostico Urbano	56
13.2 Sistemas de Producción	58
13.3 Áreas de Trabajo	58
13.4 Criterios de Función Sistemas de Producción	59
14. PROYECTO DEFINITIVO	61
15. CONCLUSIONES	73
BIBLIOGRAFIA	74
GLOSARIO	76
ANEXOS	77

## LISTA DE FIGURA

	pág.
Figura1. Árbol de Problemas	17
Figura2. Mapa Localización	23
Figura3. Características de la Región	23
Figura4. Indicadores de la Región	26
Figura5. Sabana Bogotana	29
Figura6. Vivienda Sustentable	30
Figura7. Vivienda Productiva	31
Figura8. Vivienda productiva	32
Figura9. Casa Biológica Kebony y la firma de los arquitectos Eenil	33
Figura10. Materiales Organicos	34
Figura11. Casa Posada Moreno	36
Figura12. Procesos de la Tapia	36
Figura13. Beneficios del Eucalipto	38
Figura14. Esquemas de Conceptos	39
Figura15. Esquemas de Relaciones	40
Figura16. Relación de Costos	41
Figura17. Ilustración de Porcentaje de Población	42
Figura18. Ilustración Porcentaje de actividad	43
Figura19. Requerimiento de los Beneficios	44
Figura20. Construcciones Organicos	45
Figura21. Cubiertas Verdes	47
Figura22. Paneles Fotovoltaicos	48
Figura23. Recolección de Agua Lluvia	49
Figura24. Ilustración Características del terreno	51
Figura25. Ilustración Factores de Producción	53
Figura26. Ilustración de Implementación y Direccionamiento	54
Figura27. Ilustración de Análisis de Circulación y Aproximación del lugar	55
Figura28. Ilustración de Forma y Disposición de los Elementos Arquitectónicos	55
Figura29. Ilustración de Sistemas Técnicos	56

Figura30. Ilustración Forma y Disposición Arquitectónicos	56
Figura31. Ilustración Orgánico Según Actividad y Usos	57
Figura32. Ilustración Sistema Técnico	58
Figura33. Ilustración Cimentación	59
Figura34. Ilustración de Exterior de la Edificación	60
Figura35. Ilustración Sistema Constructivo	61
Figura36. Ilustración Programa de Sección de Vivienda	62
Figura37. Ilustración de Materiales de la Edificación	63
Figura38. Ilustración de Sistemas de la Edificación	64
Figura39. Ilustración de Sistemas Energéticos de la Edificación	64
Figura40. Ilustración de Sistema Estructural	65
Figura41. Ilustración y Beneficios del Lugar	66
Figura42. Ilustración de Espacio Público	66
Figura43. Ilustración de materialidad de la edificación	67
Figura44. Ilustración de sistemas de la edificación	68
Figura45. Ilustración de sistemas energéticos de la edificación	69
Figura46. Ilustración de sistemas estructural	70
Figura47. Ilustración de beneficios del lugar	71
Figura48. Ilustración de espacio público	72

## RESUMEN

Aplicación de materiales orgánicos en viviendas rurales de bajo costo. Esta investigación se ubica en Tibana municipio de Boyacá presenta un clima y una población rural adecuada para implementar el uso de técnicas ancestrales con métodos y tecnologías contemporáneas para la aplicación de viviendas rurales; como unidad de análisis de esta investigación está dirigida a campesinos productores boyacenses, que mediante la arquitectura propia de la región mantenga la identidad del territorio, con las técnicas y herramientas identificadas más los recursos necesarios, además de proponer y producir elementos formales que cumplan las necesidades y problemáticas básicas de las familias que habitan el territorio.

Viviendas rurales de mala calidad y de pocos valores arquitectónicos que no se adaptan a las necesidades propias del lugar, perdiendo valores ancestrales y no solucionando las necesidades contemporáneas que exige más amabilidad ambiental.

Se identifica de acuerdo a las actividades propias de los habitantes del territorio que se dedican a la agricultura, ganadería y más actividades agropecuarias, las cuales depende el sustento de las familias que allí ocupan la zona, teniendo una serie de necesidades únicas que se pretenden resolver, además de la falta de altas calidades de vida en sus viviendas, por el desconocimiento y falta de técnicas que les permita acceder a mejores espacios de altas calidades, también resaltar la pérdida de la identidad cultural y las técnicas ancestrales que han desarrollado en el lugar.

**Palabras clave:** Actividad agrícola, sostenibilidad, calidad de vida, técnicas ancestrales, estructuras orgánicas

## INTRODUCCIÓN

Esta investigación parte de la premisa que los agricultores colombianos cada vez se ven más afectados en sus calidades de vida con respecto a las viviendas que habitan, por distintas circunstancias causando que ellos emigren de las regiones y abandonando de la tierra que allí trabajan y cuidan, por esto el objetivo principal de esta investigación es ofrecer una alternativa de vivienda en territorio rural adecuada, previamente estudiada y diseñada para cumplir con las demandas y necesidades de la vida de una población agrícola.

En el caso de estudio se analizó la región cundiboyacense por su gran concentración de comunidades productoras que viven de las actividades agropecuarias, más específicamente el área de estudio está, dada en el municipio de Tibaná - Boyacá debido a su mayor población en el área rural y por su implementación de técnicas constructivas ancestrales en un gran porcentaje de edificaciones, manteniendo la cultura he identidad de la región pero ofreciendo soluciones contemporáneas que resuelvan las necesidades de un agricultor, manteniendo el confort y comodidad debido a que la temperatura promedio de la zona varia y cambia de calor a una temperatura muy fría, debido a esto la vivienda tiene que acomodarse al cambio térmico y crear una zona de confort en sus espacios pero priorizando las actividades agrícolas debido a que el uso del suelo le da prioridad a las zonas productoras donde los cultivos deben mandar sobre las construcciones.

Según estos criterios la edificación debe presentar y ser totalmente sostenible con métodos de renovación energética, además que su ejecución debe tener el menor impacto en el lugar, esto va apoyado de distintas tecnologías que aprovechando al máximo todo lo que da el lugar ofrece como por ejemplo, paneles fotovoltaicos que utilizan toda la recolección de energía solar que es

absolutamente ilimitada, en las épocas lluviosas se recogerá y se almacenara el agua lluvia para los elementos de sistemas y baños además para riegos de cultivos en el caso de escases, la utilización de métodos y cerramientos totalmente sostenibles como es una construcción vernácula a través de bloques de tierra comprimida que debido a sus propiedades térmicas le dan una mayor comodidad a la edificación y a los usuarios de ruana que constantemente entran y habitan estos espacios, como otra alternativa de calentamiento del espacio las cubiertas verdes condensan la temperatura, pero el principal veneficio es que dotan a la edificación de vida vegetal adaptando a las necesidades y normas del lugar pero cobijando y protegiendo al usuario con sus mismos cultivos que ellos cuida y protegen creando un vínculo entre ambos entre el productor y la agricultura.

## **1. ELECCIÓN TEMÁTICA**

### **1.1. Definición del Enfoque Abordado**

Diseño de viviendas y estructuras con tecnologías vernáculas

### **1.2 Descripción del Enfoque Abordado**

Aplicación de materiales orgánicos en viviendas rurales de bajo costo.

esta investigación se ubica en tibana municipio de Boyacá presenta un clima y una población rural adecuada para implementar el uso de técnicas ancestrales con métodos y tecnologías contemporáneas para la aplicación de viviendas rurales; como unidad de análisis de esta investigación está dirigida a campesinos productores boyacenses, que mediante la arquitectura propia de la región mantenga la identidad del territorio, con las técnicas

### **1.3. Descripción de la Temática General Para Trabajar**

Aplicación de materiales orgánicos en viviendas rurales de bajo costo.

esta investigación se ubica en tibana municipio de Boyacá presenta un clima y una población rural adecuada para implementar el uso de técnicas ancestrales con métodos y tecnologías contemporáneas para la aplicación de viviendas rurales; como unidad de análisis de esta investigación está dirigida a campesinos productores boyacenses, que mediante la arquitectura propia de la región mantenga la identidad del territorio, con las técnicas y herramientas identificadas más los recursos necesarios, además de proponer y producir elementos formales que cumplan las necesidades y problemáticas básicas de las familias que habitan el territorio.

Viviendas rurales de mala calidad y de pocos valores arquitectónicos que no se adaptan a las necesidades propias del lugar, perdiendo valores ancestrales y no solucionando las necesidades contemporáneas que exige más amabilidad ambiental.

Se identifica de acuerdo a las actividades propias de los habitantes del territorio que se dedican a la agricultura, ganadería y más actividades agropecuarias, las cuales depende el sustento de las familias que allí ocupan la zona, teniendo una serie de necesidades únicas que se pretenden resolver, además de la falta de altas calidades de vida en sus viviendas, por el desconocimiento y falta de técnicas que les permita acceder a mejores espacios de altas calidades, también resaltar la pérdida de la identidad cultural y las técnicas ancestrales que han desarrollado en el lugar.

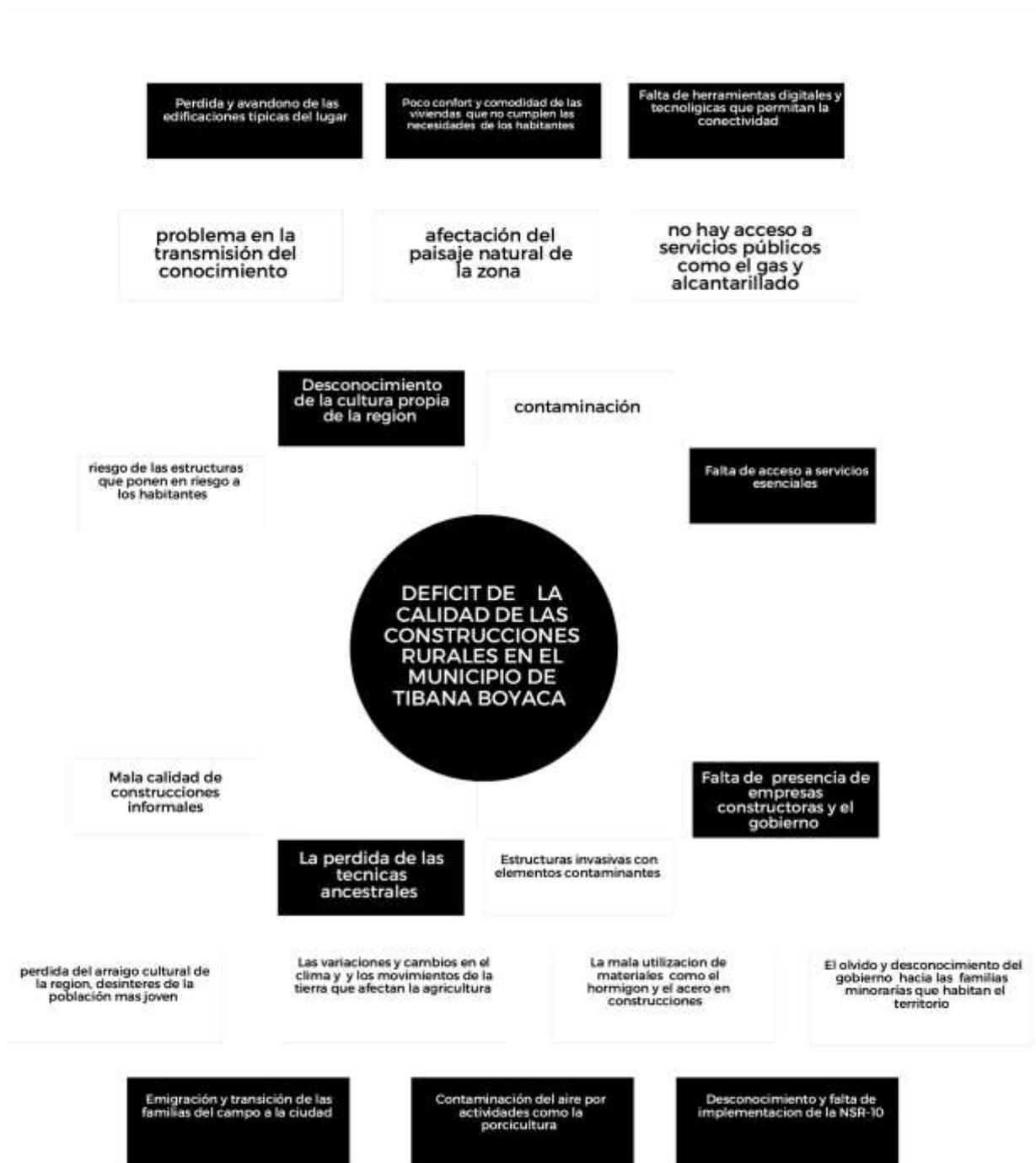
## 2. SITUACION PROBLEMICA

El déficit de los servicios básicos en las viviendas de los habitantes que residen en el área rural del municipio de Tibaná Boyacá, que presentan pocas calidades formales y estructurales además de no contar con los recursos como alcantarillado, acceso a gas natural y varias veredas sin acueducto, son varios de los inconvenientes con los que viven las familias productoras que se dedican a las actividades agrícolas, ganaderas y a la piscicultura, como métodos de auto sustento para la población que trabaja y cultiva la tierra de la región, estas actividades agrícolas ocupan la mayor parte del tiempo de los campesinos. “La interacción entre el ambiente interior y exterior es evidente, la arquitectura es solamente una especie de tercera piel (la segunda sería la vestimenta) que atenúa el impacto del ambiente sobre el ocupante.” (Chávez Del Valle, F.J. 2002, p.53)

Además de la falta de accesibilidad a los materiales para estas construcciones se vuelven en elementos simples sin ningún valor arquitectónico, además de no suplir todas las necesidades y comodidades que ofrece el mundo contemporáneo; debido a las condiciones climatológicas de la región, el manejo térmico que debe cumplir estas edificaciones es fundamental para el confort y la calidad de vida de los agricultores y sus familias, en consecuencia estas viviendas son componentes improvisados que no cumplen con la necesidad de , además de invadir el lugar y no se adapta al paisaje de la región, debido a que estas edificaciones se realizan de manera artesanal y antiguamente se usaban métodos constructivos como la tapia pisada y el bahareque que no eran invasivos para el lugar, se dejaron de implementar lo que generó un abandono y no permitió innovación de estos métodos, creando un desconocimiento de la cultura y el arraigo de estos conocimientos ancestrales propios de la región boyacense. (Ministerio del Medio Ambiente Corporativo, [MMAC], 1996, p. 5)

**Figura 1.**

*Árbol de problemas*



**Nota.** En la ilustración se presenta toda la ramificación y las consecuencias que lleva la problemática principal generando una serie de criterio y unidades que hay que analizar y para dar solución a todas las problemáticas que se presentan.

### **3. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cómo mejorar las calidades estructurales y formales de las viviendas de los agricultores que habitan el área rural de la vereda de Tibaná Boyacá?

#### **4. PROYECTO DE ARQUITECTURA O URBANISMO EN DONDE SE EXPRESE LA RESPUESTA A LA PREGUNTA DE INVESTIGACION**

Crear espacios arquitectónicos que cumplan la función de albergar y proteger una familia además de brindar espacios de producción como una oportunidad de negocio dentro del mismo espacio que habita. Mediante estructuras novedosas y de fácil acceso usando los elementos que el lugar provee crear una edificación que cumpla la doble función de producción y de vivienda.

Como oportunidad de emprendimiento para una comunidad brindando espacios de mejoramiento y de progreso asegurando las necesidades primordiales y esenciales de las personas que habitan el espacio mientras trabajan y mejoran como productores agrícolas. El eucalipto un producto de origen natural, reciclable y renovable, cuyo proceso productivo con relación a otros productos industrializados ofrece menos residuos, requiere un bajo consumo energético y respeta la naturaleza y el medio ambiente. El empleo corriente no es tóxico, no produce olores o bien vapores tóxicos de origen químico, en consecuencia, es segura al tacto y manejo, además es un material fácil de trabajar.

Es 100% renovable si se practica una tala de árboles en los bosques adecuadamente y con los certificados pertinentes. Árboles nuevos se plantan de forma cuidadosa y sin comprometer los recursos naturales, además de funcionar como aislamiento es un aspecto muy importante para la reducción de la energía empleada en la calefacción y climatización de edificios. La madera es un aislante natural que puede reducir la cantidad de energía precisa para la climatización de espacios, en especial cuando se emplea en ventanas, suelos o puertas.

Presenta estupendas condiciones naturales de aislamiento térmico y absorción acústica. Crear espacios y hábitat cómoda recubriendo y protegiendo las edificaciones a través de los mismos cultivos donde los eleméntenos que ellos trabajan, cuidan y se alimentan cumplan la función de cobijar los elementos para calentar el volumen, donde el edificio proteja al usuario agricultor.

## 5. DELIMITACIÓN GEOGRÁFICA DEL SECTOR ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio se localiza en Tibaná municipio de Boyacá, se ubica a una longitud Oeste de 73°24', y una latitud Norte de 5°19', a una altura sobre el nivel del mar que va de 1.920 a 2.950 metros, con una temperatura promedio de 12°C a 18°C grados centígrados. La extensión aproximada es de 127 kilómetros cuadrados y se compone por una población de 7.966 habitantes, donde 1.667 personas viven en la cabecera municipal, en paralelo la población que habita las áreas rurales está compuesta por 6.299 personas, donde 91,3% de la población se dedica a actividades agrícolas, el 92,6% actividades pecuarias y el 0,2% se dedica a la piscicultura, la humedad relativa en promedio es 88% y la velocidad del viento es de 5 km/h, donde la probabilidad de precipitación es de 23%. La topografía de Tibaná influye directamente en su gran variedad de climas, así como es ligeramente plana en algunos sectores, con pendientes hasta el 5%; en otros llega a ser ondulado, con pendiente hasta del 20%, y en otros sitios es quebrado el paisaje, con pendientes superiores al 30% y más. La topografía influye además en el diseño de las muchas vías y caminos, en busca de reducir distancias en un lugar y otro. (MMAC, 1996, p. 4)

Las actividades en las que se divide el territorio son 49.5% dedicada a explotaciones agrícolas así, 23.5% en caducifolios, 23.5% en papa, arveja, frijol, maíz y arracacha, 23.5% en caña, café, plátano y otros, 39,5% dedicados a pastos, 6.5% en reservas forestales, 0.5% en bosques establecidos, 4.0% en suelos rocosos muy pendientes inservibles.

La materialidad de las edificaciones rurales son pisos de tierra, cemento o baldosín, donde los muros se componen de paredes de adobe o ladrillo. También existen métodos de construcción tradicional en donde los elementos de tierra humedezcan; ya que es imposible apisonar la tierra

mojada. Materiales excluidos, todos los vegetales presentes en la tierra a utilizar: raíces, hierbas, paja.

### **5.1 Sistemas y técnicos**

El procedimiento consiste en apisonar tierra húmeda dentro de encofrados deslizantes; de este modo se forman las paredes de una construcción. La extracción, consiste en picar la tierra, deshaciendo los grumos con algún elemento. La tierra, no todas las tierras son adecuadas para este tipo de construcción, se estima que la mejor tierra debe estar compuesta por: gravillas, arenas, limos y arcillas. Se extrae, se cubre y El primer paso cuando se va a construir con tierra, es por consiguiente conocer su composición y determinar la mejor. Existen análisis a efectuarse en laboratorio o de campo, fáciles de realizar, que ofrecen una idea del tipo de tierra a utilizar.

Los suelos de esta asociación se encuentran distribuidos en una gran parte del área. Son elevaciones que manifiestan en forma de picachos con cimas agudas, ligeramente agudas y redondeadas. Se presentan en alturas comprendidas entre 2.650 y 2.900 metros sobre el nivel del mar. El clima es frío y húmedo. Suelos desarrollados a partir de materiales geológicos constituidos por lutitas, shale gris oscuro, arenisca o lutita con intercalaciones de arenisca; algunos de estos suelos muestran una marcada influencia de materiales piroclásticos en las capas superiores. Relieve quebrado a fuertemente quebrado y aun escarpado, bien a excesivamente drenados.

- Materiales de las viviendas en Tibaná
- Bloque, ladrillo, piedra, madera pulida: 1.896
- Tapia pisada, bahareque, adobe: 801
- Madera burda, tabla, tablón: 30

- Material prefabricado: 20
- Concreto vaciado: 4
- Guadua: 2
- Caña, esterilla, otros vegetales: 2
- Materiales de desecho (zinc, tela, cartón, latas, plásticos, otros): 2

**Figura2.**

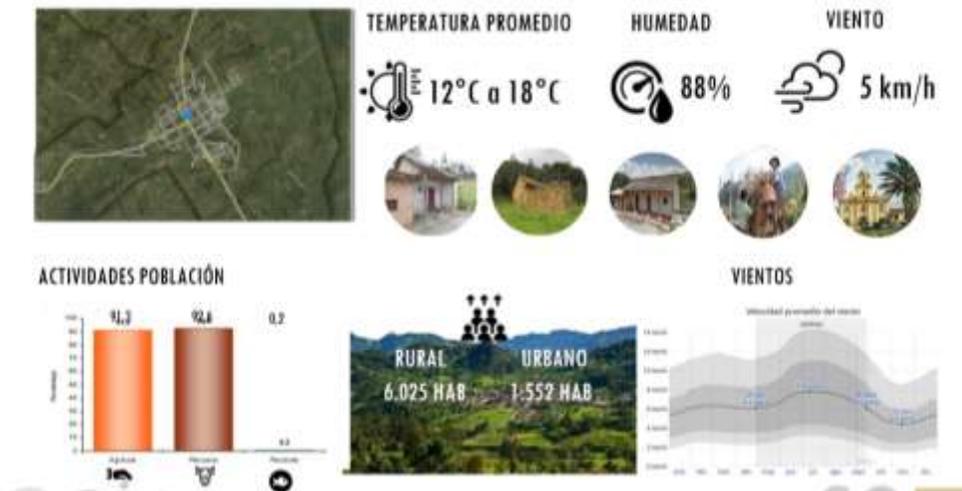
*Mapa de localización*



**Nota.** En la ilustración demarca las escalas de ubicación pasando de una escala país a la región cundiboyacense donde se ubica esta investigación, teniendo en cuenta la extensión del municipio y la distancia de las áreas metropolitanas más cercanas (Bogotá, Tunja).

**Figura3.**

*Características de la región*



**Nota.** Descripción de las características generales del municipio de Tibana Boyacá.

## **6. RESEÑA HISTÓRICA DEL LUGAR ÁREA DE ESTUDIO Y EVOLUCIÓN DEL PROBLEMA**

Tibana era un caserío indígena donde sus habitantes se hacían llamar tibanaes, bajo el lenguaje chibcha tiba significa capitán. En la conquista de la región el mariscal Gonzalo Jimenes de Quesada después de someter a Zipa de Bacata en su camino hacia Somondoco en el año 1537.

A Tibaná depende de la actividad agropecuaria y comercial, fundamentalmente de la fruticultura, con variedades y especies acordes al clima, especialmente caducifolios y curuba, en renglón secundario, la ganadería y monocultivos característicos de la región como maíz, papa, frijol, alverja y caña, que constituyen la base de la alimentación, así como en menor escala la minería (carbón).

En el departamento de Boyacá, en el cual se ubica la Subregión, un 75% de las viviendas han sido construidas por sus propietarios o heredadas, de las cuales un 38% utiliza técnicas constructivas como el adobe o los entramados (bahareque) en contraste con el 62% que ya incorpora la mampostería de ladrillo hueco y macizo.

“Aproximadamente el 30% de las viviendas se encuentran en malas condiciones higiénicas, siendo la falta de agua el principal problema. las viviendas del sector rural tienen pisos de tierra cemento o baldosín, paredes de adobe o ladrillo o zinc, el 90% carece de servicios sanitarios.”

**(MMAC, 1996, p. 7)**

## 7. JUSTIFICACIÓN

La creación y construcción de elementos arquitectónicos es fundamental para la supervivencia humana ya que crea espacios de refugio y protección contra los elementos naturales y climatológicos que afectan y atentan contra el bienestar físico y la salud de un ser humano; los productores campesinos por su tipo de actividad están en constante contacto con estos elementos naturales y comprenden la fragilidad ecosistema y son pieza fundamental en la protección adecuada que requiere estos ambientes en el lugar que se encuentran, debido a que estas actividades y su forma de habitar la región son costumbres heredadas muchas veces las edificaciones también son herencias que pasan por distintas generaciones, ya sea por el paso del tiempo y diferentes factores muchas de estas edificaciones se deterioran y se vuelven en un riesgo para las familias que ocupan el espacio, por eso es fundamental crear alternativas de vivienda que no pierda los valores históricos del lugar, pero que cumplan con los requerimientos y normas técnicas que permiten garantizar edificaciones de alta calidad, que no afecten e invada de forma nociva el ambiente donde se establezca la construcción, garantizando la calidad de vida de los que ocupen la edificación. “según la evolución del ser humano moderno adquirió un ciclo del sueño y vigilancia en relación de uno a dos condicionado al movimiento de rotación de la tierra” (Chávez Del Valle, F.J. 2002, p.2)

Tibaná Boyacá se compone por una población de 7.966 habitantes, donde 1.667 personas viven en la cabecera municipal, en paralelo la población que habita las áreas rurales está compuesta por 6.299 personas, teniendo en cuenta las edificaciones del lugar el 98,3% de las viviendas son casas-casas indígenas, el 1.3% apartamentos y el 0.4% en cuartos, es decir la comunidad construye sus propias viviendas sin necesidad de ayuda de algún equipo especializado y preparado, la mis-

ma comunidad tiene el conocimiento técnico de estas costumbre heredadas son la fuerza humana que ayuda a la realización de estos elementos. Los materiales los provee el lugar, ya que el tipo de suelo de la región es rico en arcillas, arenas y francos que son elementos que permiten una manipulación y formación, siendo factibles para construir edificaciones sencillas y económicas.

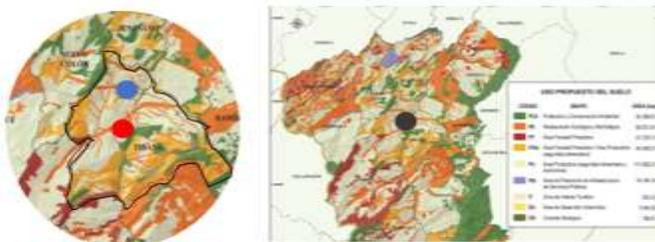
**Figura4.**

*Indicadores de la región*

**INDICADORES**

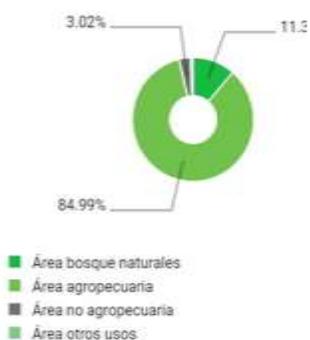


**AREAS Y USO DEL SUELO**

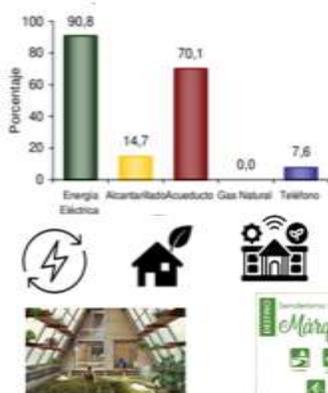


$$\text{Densidad poblacional} = \frac{1601 \text{ habitantes}}{0,57627 \text{ Km}^2} = 2778,21 \text{ Habitantes/Km}^2$$

**DENSIDAD ARBOLEA**



**DEMANDA ENERGÉTICA DEL SECTOR RESIDENCIAL**



**DEMANDA DE AGUA POTABLE**

¿A la semana que tan frecuentes son los cortes de agua?



14,7%

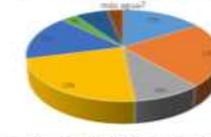


70,1%



INDICE DE ESCASEZ Y VULNERABILIDAD PARA EL CASCO URBANO DE TIBANÁ POR DISPONIBILIDAD DE AGUA.	
Fuente abastecedora	Quebrada Chigasta
Demanda Anual MIMC	0,089
Oferta Media Anual (OMA)	15
Índice año seco	0,94
Oferta año seco	14,1
Capacidad de regulación	MUY BAJA
Presión sobre la calidad	1,52

¿En qué rango de los horas del día, usted utiliza más agua?



**Nota.** Características u datos ambientales de la región según indicadores y densidad poblacional.

## **8. OBJETIVOS**

### **8.1 Objetivo General**

Diseñar un prototipo de vivienda enfocada a usuarios agricultores con métodos no invasivos con cerramientos que controlen la masa térmica y estructuras naturales propias de la región.

### **8.2 Objetivos Específicos**

- Mejorar el confort y la calidad de vida de las edificaciones de los productores agrícolas y sus familias para que tengan acceso a servicios esenciales básicos.
- Innovar las técnicas de construcción vernáculas utilizando los conocimientos ancestrales, pero con herramientas modernas.
- Aprovechar las energías cinéticas proporcionando electricidad renovable y limpia a una edificación disminuyendo las emisiones de gases de efecto invernadero y monóxido de carbono evitando de esta manera un impacto ambiental.

## 9. ACERCAMIENTO CONCEPTUAL

### 9.1 Habitación confortable

Construcción de refugios que aíslen, los comportamientos térmicos del ambiente, dando una sensación de comodidad y calidez haciendo un cambio de la sensación de la temperatura del ambiente adentro de la edificación.

“El hombre siempre se ha esforzado por crear un ambiente térmicamente cómodo. Esto se refleja en las construcciones tradicionales alrededor del mundo desde la historia antigua hasta el presente”. (Chávez Del Valle, F.J. 2002, p.75)

### 9.2 Estructura vernácula

Crear edificaciones eficaces y de bajo costo utilizando los materiales propios del lugar aprovechando al máximo los recursos que la tierra provee, disminuyendo el gasto energético y ahorrando de costos.

“Adaptabilidad y capacidad de transformación, son una necesidad de la sociedad por el cual, la arquitectura y el diseño actual deben dar respuesta a esta necesidad de cambio.” (Medina, F. R. 2009, p.38).

### 9.3 Energía orgánica

Aprovechar los mecanismos de recolección de energía natural para la implementación de recursos de biomasa en la recolección de cultivos para el auto consumo de individuos. “biocombustibles sólidos, en referencia a los que son utilizados básicamente para fines térmicos y eléctricos, y líquidos como sinónimo de los biocarburantes para automoción.” (J Fernández, 2003, p.66)

## 10. MARCO DE ANTECEDENTES

### 10.1. Antecedentes poblacionales (social)

Tibaná Boyacá se compone por una población de 7.966 habitantes, donde 1.667 personas viven en la cabecera municipal, en paralelo la población que habita las áreas rurales está compuesta por 6.299 personas, donde 91,3% de la población se dedica a actividades agrícolas, el 92,6% actividades pecuarias y el 0,2% se dedica a la piscicultura, la mayoría de las viviendas tienen simultáneamente 2 o 3 tipos de actividades y el promedio de personas por hogar en Tibaná es de 3.5 a 4 personas por vivienda (MMAC, 1996, p. 15)

#### Figura5.

*Sabana bogotana*

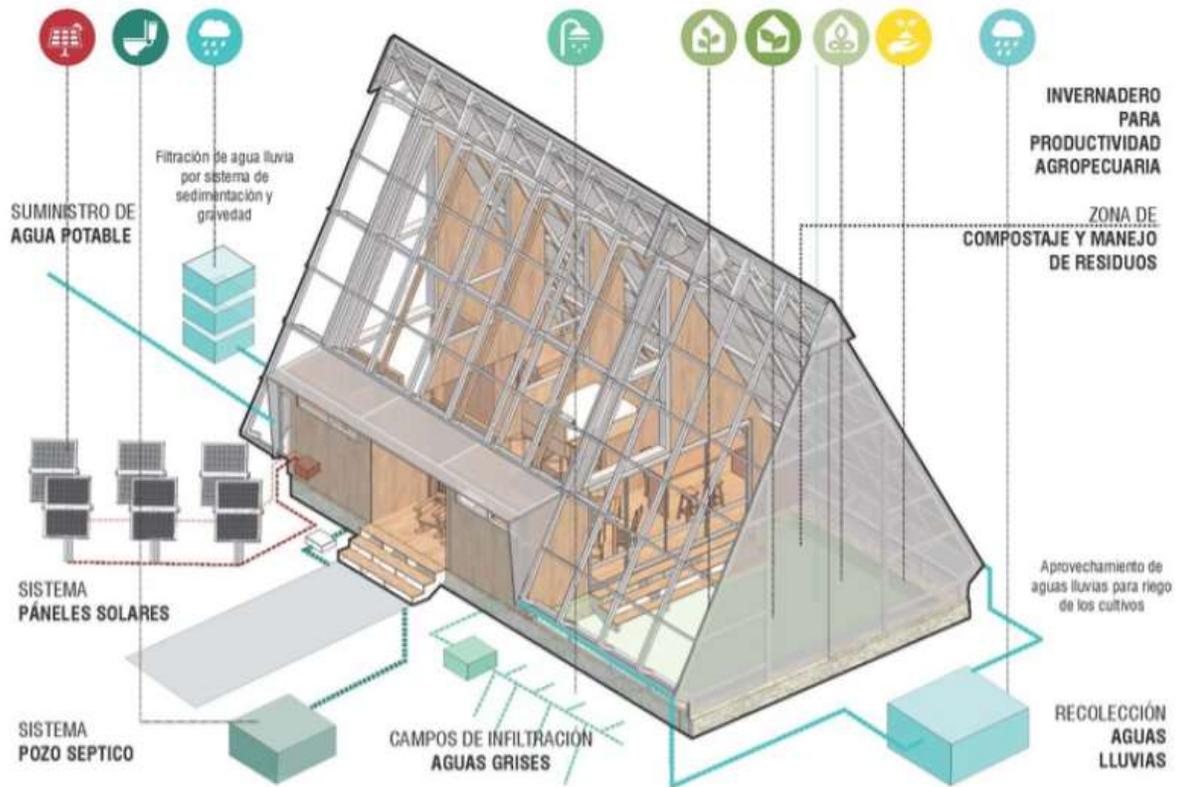


**Nota.** El 75% del territorio bogotano, aproximadamente, es zona rural, que limita con el páramo de Sumapaz, según la caracterización que tiene el Distrito del suelo capitalino Tomado de: Dejtiar, Fabian, (abril 2019). Espacio Colectivo Arquitectos + Estación Espacial Arquitecto

Link: [https://www.archdaily.com/913415/sustainability-and-productivity-meet-in-this-rural-colombian-house?ad\\_medium=gallery](https://www.archdaily.com/913415/sustainability-and-productivity-meet-in-this-rural-colombian-house?ad_medium=gallery)

**Figura6.**

*Vivienda sustentable y productiva*



**Nota.** Diseñamos una vivienda como una cubierta térmica, que da cobijo en su interior a la relación entre la vida productiva y cotidiana del campesino de hoy.

La propuesta se basa en un principio elemental de soporte que permite construir un espacio habitable cubierto mediante dos planos inclinados apoyados entre sí formando un triángulo de tracción. La estructura de acero compuesta de marcos triangulares Tomado de: Dejtjar, Fabian, (abril 2019). Espacio Colectivo Arquitectos + Estación Espacial Arquitecto.

Link: [https://www.archdaily.com/913415/sustainability-and-productivity-meet-in-this-rural-colombian-house?ad\\_medium=gallery](https://www.archdaily.com/913415/sustainability-and-productivity-meet-in-this-rural-colombian-house?ad_medium=gallery)

## Figura7.

### *Vivienda y productiva*



**Nota.** Este territorio equivale a 166.000 hectáreas rurales, y de estas solo 35.000 son aptas para actividades agropecuarias. Las restantes fueron declaradas como protegidas, en donde se prohíbe la explotación del suelo para la agricultura Tomado de: Dejtari, Fabian, (abril 2019). Espacio Colectivo Arquitectos + Estación Espacial Arquitecto.

Link: [https://www.archdaily.com/913415/sustainability-and-productivity-meet-in-this-rural-colombian-house?ad\\_medium=gallery](https://www.archdaily.com/913415/sustainability-and-productivity-meet-in-this-rural-colombian-house?ad_medium=gallery)

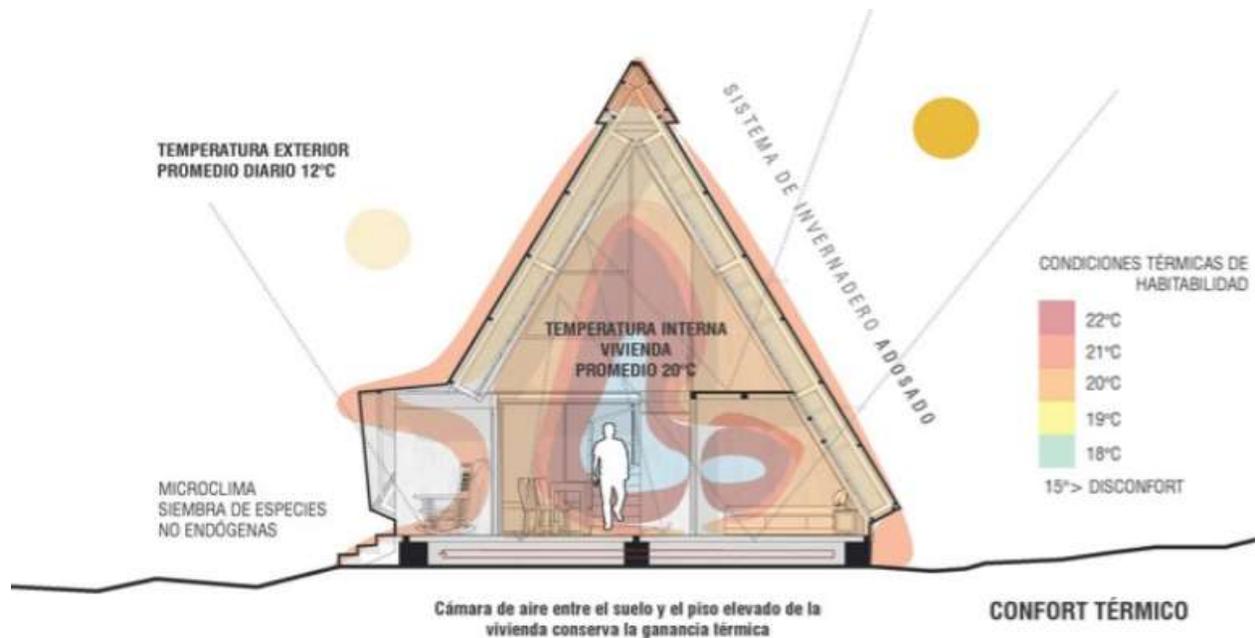
## 10.2. Sistemas de protección interna

Este sistema aprovecha al máximo el gasto energético del ambiente y regula la temperatura del edificio para mayor aprovechamiento y menor gasto energético reduciendo la emisión de Co2. Gracias a las distintas capas de los materiales generar una capa de calor interno que en estas regiones tan elevadas lo que se busca es un calentamiento del espacio, para mejorar el confort al interior de la edificación, dada la disposición y la forma triangular del elemento arquitectónico

permite una mayor ventilación y una repartición de la temperatura más homogénea de separando las actividades agropecuarias de la vivienda que se separa con módulos a través de a forma ortogonal.

### Figura8.

*Vivienda y productiva*



**Nota.** En la ilustración demarca las condiciones térmicas de la edificación ay las zonas de mayor impacto según la temperatura exógenas y endógenas Tomado de: Dejtiar, Fabian, (abril 2019). Espacio Colectivo Arquitectos + Estación Espacial Arquitecto.

Link : [https://www.archdaily.com/913415/sustainability-and-productivity-meet-in-this-rural-colombian-house?ad\\_medium=gallery](https://www.archdaily.com/913415/sustainability-and-productivity-meet-in-this-rural-colombian-house?ad_medium=gallery)

### 10.3. Materiales de construcción orgánicos

El estudio Een Till Een en Dinamarca construyó esta casa dentro del ecoparque BIOTOPE ubicado en Middelfart, al sur del país.

El estudio de arquitectos ha convertido los residuos agrícolas en materiales de construcción (Césped, tallos de tomate, algas marinas o paja). Buscar materiales que respeten el medio ambiente y la salud de los ocupantes es uno de los retos de la arquitectura actual. Y poco a poco

se dan pasos en la dirección correcta. Además, pensar en una casa biológica no es hacerlo desligado del diseño.

### **Figura9.**

*Casa biológica Kebony y la firma de arquitectos Een til*



**Nota.** Como lo lees, una casa levantada a partir de residuos agrícolas como tallos de tomate, algas marinas, paja o césped. Una construcción que respeta el medio ambiente y luce diseño, pero también piensa en la salud de sus ocupantes Tomado de: \_Muñoz,(10 de Junio 2018)

Un material orgánico que genera unas fachadas térmicas y maleable.

Link: <https://www.elledecor.com/es/arquitectura/a22086027/casa-biologica-construida-desechos-agricolas/>

El revestimiento sofisticado de la casa también se eligió por su fuerte perfil ecológico. Kebony modifica las maderas blandas de origen sostenible calentando la madera con un líquido biológico, básicamente polimerizando la pared celular de la madera. Este proceso innovador, desarrollado en Noruega, cubre las piezas de madera blanda en paneles duraderos de madera dura, perfectos para la construcción.

Para el procesado y desarrollo de los materiales de construcción de esta casa, el proyecto utiliza el reciclaje y las nuevas tecnologías digitales de producción. Por ejemplo, las maderas blandas de origen sostenible se pueden modificar con un líquido biológico que las calienta y que recubre las piezas y las convierte en madera dura, apta para la construcción. Se trata de un proceso innovador, desarrollado en Noruega.

### **Figura10.**

#### *Materiales orgánicos*



**Nota.** En la ilustración se marca como distintos materiales se pueden comprimir y generar texturas rígidas que tienen aplicaciones para distintos elementos como pisos o muros Tomado de: *Muñoz*, (10 de junio 2018) Un material orgánico que genera unas fachadas térmicas y maleable.

Link: <https://www.elledecor.com/es/arquitectura/a22086027/casa-biologica-construida-desechos-agricolas/>

#### **10.4. Construcción vernácula.**

La materialidad de las edificaciones rurales son pisos de tierra, cemento o baldosín, donde los muros se componen de paredes de adobe o ladrillo.

**SISTEMAS Y TÉCNICAS** El procedimiento consiste en apisonar tierra húmeda dentro de encofrados deslizantes; de este modo se forman las paredes de una construcción. La extracción, con-

siste en picar la tierra, deshaciendo los grumos con algún elemento. La tierra, no todas las tierras son adecuadas para este tipo de construcción, se estima que la mejor tierra debe estar compuesta por: gravillas, arenas, limos y arcillas. Se extrae, se cubre y El primer paso cuando se va a construir con tierra, es por consiguiente conocer su composición y determinar la mejor. Existen análisis a efectuarse en laboratorio o de campo, fáciles de realizar, que ofrecen una idea del tipo de tierra a utilizar. almacena para que la lluvia no la humedezca; ya que es imposible apisonar la tierra mojada. Materiales excluidos, todos los vegetales presentes en la tierra a utilizar: raíces, hierbas, paja. **(Enrique, J.R., Gilberto, F, 2016).**

Los suelos de esta asociación se encuentran distribuidos en una gran parte del área. Son elevaciones que manifiestan en forma de picachos con cimas agudas, ligeramente agudas y redondeadas. Se presentan en alturas comprendidas entre 2.650 y 2.900 metros sobre el nivel del mar. El clima es frío y húmedo. Suelos desarrollados a partir de materiales geológicos constituidos por lutitas, shale gris oscuro, arenisca o lutita con intercalaciones de MeIrtet arenisca; algunos de estos suelos muestran una marcada influencia de materiales piroclásticos en las capas superiores. Relieve quebrado a fuertemente quebrado y aun escarpado, bien a excesivamente drenados.

#### Materiales de las viviendas en Tibaná

- Bloque, ladrillo, piedra, madera pulida: 1.896
- Tapia pisada, bahareque, adobe: 801
- Madera burda, tabla, tablón: 30
- Material prefabricado: 20
- Concreto vaciado: 4
- Guadua: 2

- Caña, esterilla, otros vegetales: 2

**Figura11.**

*Casa posada moreno*



*Nota.* Casa Posada Moreno: casa en "La Aldea", municipio de la estrella, área metropolitana de Medellín - Antioquia - Colombia. Vivienda de residencia particular. Tomado de Fundación Tierra Viva (06 de octubre 2009)

Link: <http://www.fundaciontierraviva.org/2009/11/la-aldea-casa-posada-moreno/>

**Figura12.**

*Procesos de la tapia*



*Nota.* Técnicas de construcción implementadas: tapia pisada, bloque de tierra comprimido o bahareque. Recubrimientos en tierras naturales Tomado de Fundación Tierra Viva (06 de octubre 2009) Link: <http://www.fundaciontierraviva.org/2009/11/la-aldea-casa-posada-moreno/>

#### **10.4.1. Componente de vivienda**

En el municipio de Tibaná se encuentran 2.813 viviendas que se reparten en la cabecera municipal que se compone 619 hogares, en las áreas rurales se encuentra dispersas las viviendas y son 2.194 hogares, en los modelos de las edificaciones del lugar el 98,3% de las viviendas son casas-casas indígenas, el 1.3% apartamentos y el 0.4% en cuartos. Los servicios públicos con los que accede las viviendas, el 90,8% cuenta con conexión a la energía eléctrica, el 14,7% cuenta con alcantarillado, el servicio de acueducto 70,1%, el gas natural es del 0,0% y servicios de telefonía es del 7,6%. Las necesidades básicas insatisfechas (NBI) del municipio. El componente de hacinamiento 11.42%, componentes servicios 0,4%, componentes de vivienda 3,21%, proporción de personas en miserias 2,2%. **(DANE, 2018).**

#### **10.5. Componente climatológico**

La topografía de Tibaná influye directamente en su gran variedad de climas, así como es ligeramente plana en algunos sectores, con pendientes hasta el 5%; en otros llega a ser ondulado, con pendiente hasta del 20%, y en otros sitios es quebrado el paisaje, con pendientes superiores al 30% y más. La topografía influye además en el diseño de las muchas vías y caminos, en busca de reducir distancias en un lugar y otro. Tibaná cuenta con una temperatura de 16 C° F°

Prob. De precipitación :23% , Humedad: 88%, Viento: 5 km/h

#### **10.6. componente ambiental**

- Área bosque naturales: 1.262,9 km<sup>2</sup>
- Área agropecuaria: 9.493,4 km<sup>2</sup>
- Área no agropecuaria: 337,1km<sup>2</sup>

- Área otros usos: 76,6 km<sup>2</sup>
- -49.5% dedicada a explotaciones agrícolas así.
- 23.5% en caducifolios
- 23.5% en papa, arveja, frijol, maíz y arracacha
- 23.5% en caña, café, platano y otros.
- -39 ,5% dedicados a pastos
- 6.5% en reservas forestales
- 0.5% en bosques establecidos
- 4.0% en suelos rocosos muy pendientes inservibles

## 10.7. Variables

### Figura 13

*Cuadro de variables*

Variables	Planteamiento	Estrategias
1.Poblacion Componente social	La mayor parte de la población de Tibana se concentra en el área rural, donde su mayor parte de habitantes se dedican a actividades agropecuarias	Crear viviendas especializadas para agricultores que faciliten la comodidad de los productores
2.Tipo de vivien- da	La mayor parte de las viviendas son construcciones improvisadas pero cada familia plantea su propia construcción	Ofrecer una alternativa de tipología de viviendas con materiales autóctonos y de facil acceso a los habitantes
3.Componente tectónicos	Los elementos palafíticos son una alternativa de construcción amable con el ambiente y de fácil acceso para la comunidad	Una alternativa de construcción son la tapia pisada y el bahareque que permite una construcción fácil y amable con los elementos de la tierra del lugar

4. ambiental	Los componentes ambientales y climáticos de la región, demuestra una humedad y frío que afecta el confort y comodidad de los habitantes	Crear cerramientos y estructuras que se acomoden y se alimenten de las energías térmicas que ofrece el ambiente con elementos que mantengan el calor y lo distribuyan por la edificación
--------------	---	--

**Nota.** Los distintos casos de estudio que se tiene en cuenta en la investigación según su planteamiento y las estrategias a seguir.

### Figura14.

#### Beneficios del Eucalipto

ARQUITECTURA VERNACULA

## BENEFICIOS DEL EUCALIPTO

- Es un producto Natural. Es un producto de origen natural, reciclable y renovable, cuyo proceso productivo con relación a otros productos industrializados ofrece menos residuos, requiere un bajo consumo energético y respeta la naturaleza y el medio ambiente. El empleo corriente no es tóxica, no produce olores o bien vapores tóxicos de origen químico, en consecuencia, es segura al tacto y manejo. Además es un material fácil de trabajar.
- Es 100% renovable si se practica una tala de arboles en los bosques adecuadamente y con los certificados pertinentes. Arboles nuevos se plantan de forma cuidadosa y sin comprometer los recursos naturales.
- Un buen aislamiento. El aislamiento es un aspecto muy importante para la reducción de la energía empleada en la calefacción y climatización de edificios. La madera es un aislante natural que puede reducir la cantidad de energía precisa para la climatización de espacios, en especial cuando se emplea en ventanas, suelos o puertas. Presenta estupendas condiciones naturales de aislamiento térmico y absorción acústica.








1. Unión de vigas y pivotes en ángulo con doble platina de metal
2. Conexión entre columna y viga angulada con engrane de perno
3. Empate entre columna de concreto y viga de madera, con atomillado múltiple.
4. Unión interior estilo canadiense con barras metálicas y dos sujetadores.
5. Unión entre madera con columnas y vigas de acero utilizando pernos.
6. Unión entre vigas de madera utilizando tarugos madera
7. Uniones con acero de construcción para componentes en bambú
8. Unión múltiple de secciones de bambú con sistema de soporte metálico articulado
9. Unión con bisagras de acero
10. soporte de viga en metal

**Nota.** Las características generales del eucalipto y los beneficios que trae el manejo del material.

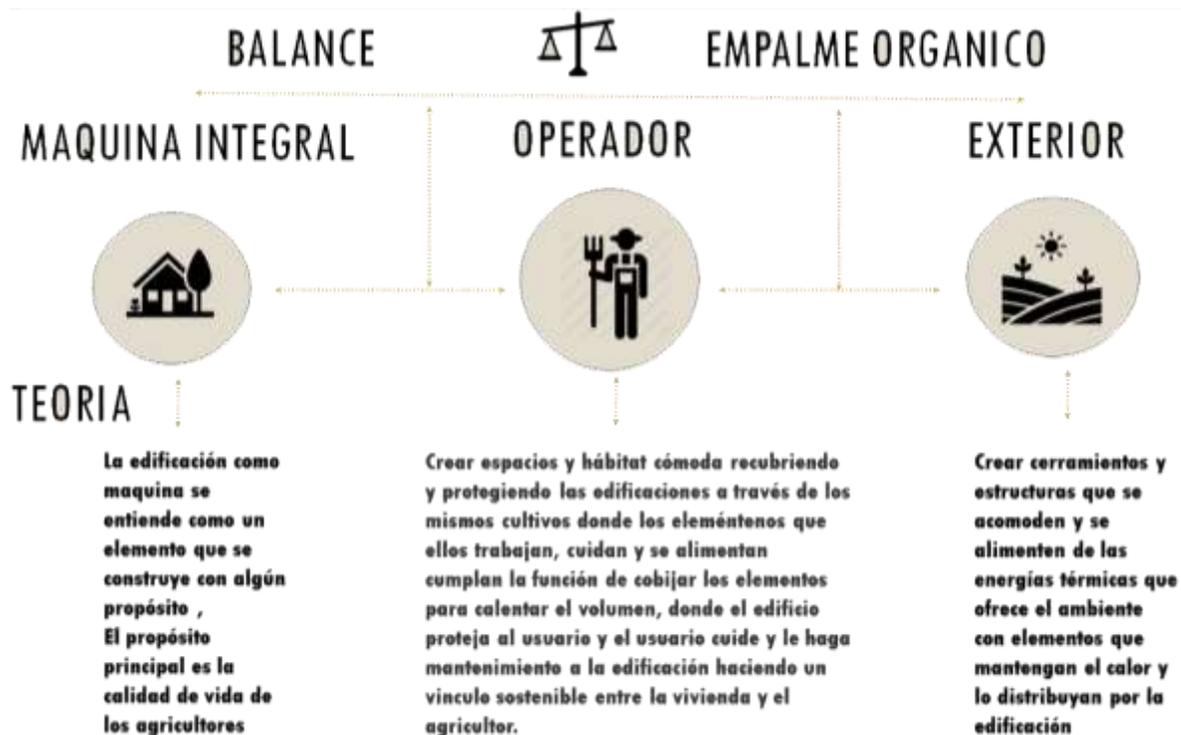
## 11. MARCO REFERENCIAL

### 11.1 Marco teórico conceptual

La edificación como maquina se entiende como un elemento que se construye con algún propósito, el propósito principal es la calidad de vida de los agricultores, Crear cerramientos y estructuras que se acomoden y se alimenten de las energías térmicas que ofrece el ambiente con elementos que mantengan el calor y lo distribuyan por la edificación mj(Chávez, F.J, 2002,p 23).

**Figura15.**

*Esquemas de conceptos*



*Nota.* En la imagen demarca el vinculo entre el campo y la vivienda donde el punto intermedio es el usuario agricultor que opera dentro de la vivienda como una máquina que le ayuda a su principal actividad de subsistencia.

## 11.2 Descripción del usuario

Crear espacios y hábitat cómoda recubriendo y protegiendo las edificaciones a través de los mismos cultivos donde los elementos que ellos trabajan, cuidan y se alimentan cumplan la función de cobijar los elementos para calentar el volumen, donde el edificio proteja al usuario y el usuario cuide y le haga mantenimiento a la edificación haciendo un vínculo sostenible entre la vivienda y el agricultor. (Chávez Del Valle, F.J. 2002, p.4)

## 11.3 Aportes de Referentes

### Figura 16.

*Descripción y aporte*

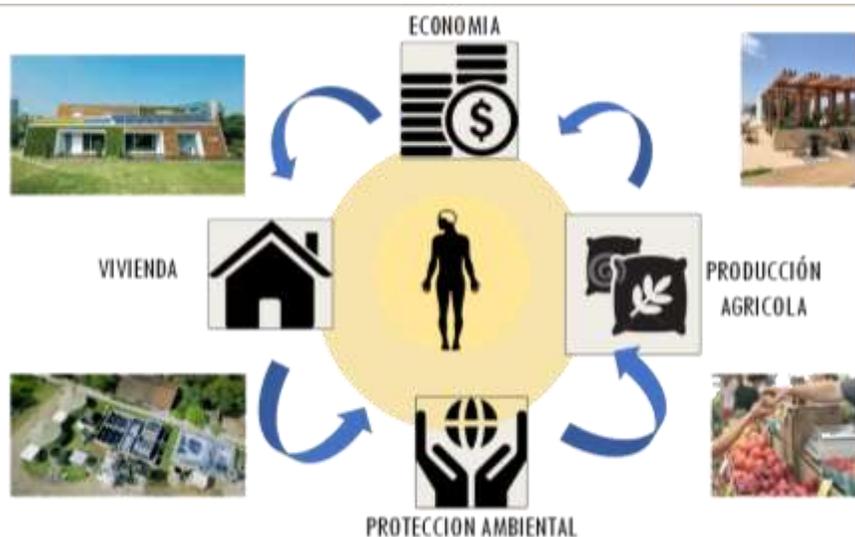
Descripción	Aporte
Diseñamos una vivienda como una cubierta térmica, que da cobijo en su interior a la relación entre la vida productiva y cotidiana del campesino de hoy. La propuesta se basa en un principio elemental de soporte que permite construir un espacio habitable cubierto mediante dos planos inclinados apoyados entre sí.	Este sistema aprovecha al máximo el gasto energético del ambiente y regula la temperatura del edificio para mayor aprovechamiento y menor gasto energético reduciendo la emisión de Co2.
El revestimiento sofisticado de la casa también se eligió por su fuerte perfil ecológico. Kebony modifica las maderas blandas de origen sostenible calentando la madera con un líquido biológico, básicamente polimerizando la pared celular de la madera. Este proceso innovador, desarrollado en Noruega, cubre las piezas de madera blanda en paneles duraderos de madera dura.	El principal aporte de la edificación es la tecnificación de los materiales y la reutilización de elementos orgánicos como los son algunas capas vegetales, que los hacen recursos totalmente renovables, maleables, flexibles y totalmente sustentables.

<p>Casa Posada Moreno: casa en "La Aldea", municipio de la estrella, área metropolitana de Medellín - Antioquia - Colombia. Vivienda de residencia particular.</p> <p>Técnicas de construcción implementadas: tapia pisada, bloque de tierra comprimida y bahareque. Recubrimientos en tierras naturales</p>	<p>Los espacios que se generan con la tapia pisada permiten un mayor confort térmico, además de permitir unas calidades espaciales con el color de la tierra, esta técnica constructiva solo permite dos niveles, pero al ser un elemento orgánico no invade las propiedades del lugar y se adapta a la zona</p>
<p>Casa Posada Moreno: casa en La Aldea, municipio de la estrella, área metropolitana de Medellín</p>	<p>Este sistema aprovecha al máximo el gasto energético del ambiente y regula la temperatura del edificio para mayor aprovechamiento</p>

**Nota.** En el cuadro de marca que tipo de sistemas aportan a la investigación según su importancia y aporte.

**Figura17.**

*Esquemas de relaciones*



**Nota.** En la ilustración se marca como se relacionan distintos elementos de subsistencia de un individuo y como se interrelacionan entre el ámbito económico, vivienda, protección ambiental y producción agrícola como una relación simbiótica.

**Figura18.**

*Relación de costos y procesos*



*Nota.* En el esquema demarca el proceso y los beneficios de la dirección y la ganancia de productos en los procesos de gestión de alimentos agrícolas y el proceso que requiere hacer llegar un producto a un cliente, contando los procesos de tratamiento y producción.

### 11.4 Marco Contextual

Departamento de boyaca – valle de tenza municipio de tibana

el municipio se encuentra conformado administrativamente por la cabecera municipal y 29 veredas, así: arrayán, batán, bayeta, carare, cardonal, chiguata, el carmen, juana ruiz, juntas, laja, lavaderos, mangles, maranta, mómbita, piedra de candela, pie de peña, quichatoque, ruche, san josé, sastoque, sirama, sitantá o gámbita abajo, sitantá arriba, siumán, supaneca abajo, supaneca arriba, suta abajo, suta arriba y zanja. (MMAC, 1996, p. 43)

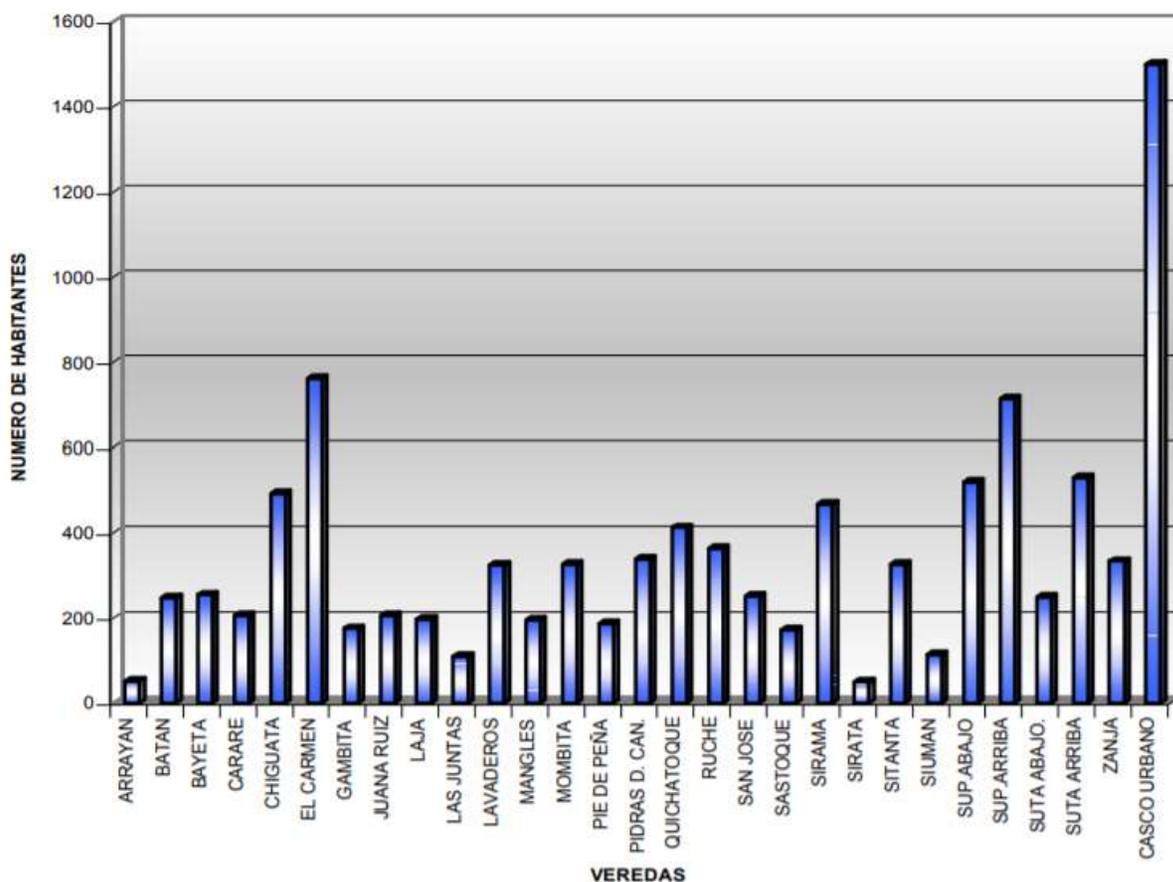
En las veredas de siuvián, marantá, siramá y laja se piensa terminar de construir los salones culturales para que presten un servicio a la comunidad, o permitan la implantación de programas

educativos en convenios con el sena o programas de capacitación para las familias del lugar.

(MMAC, 1996, p. 43)

**Figura19.**

*Ilustración Porcentaje de población*

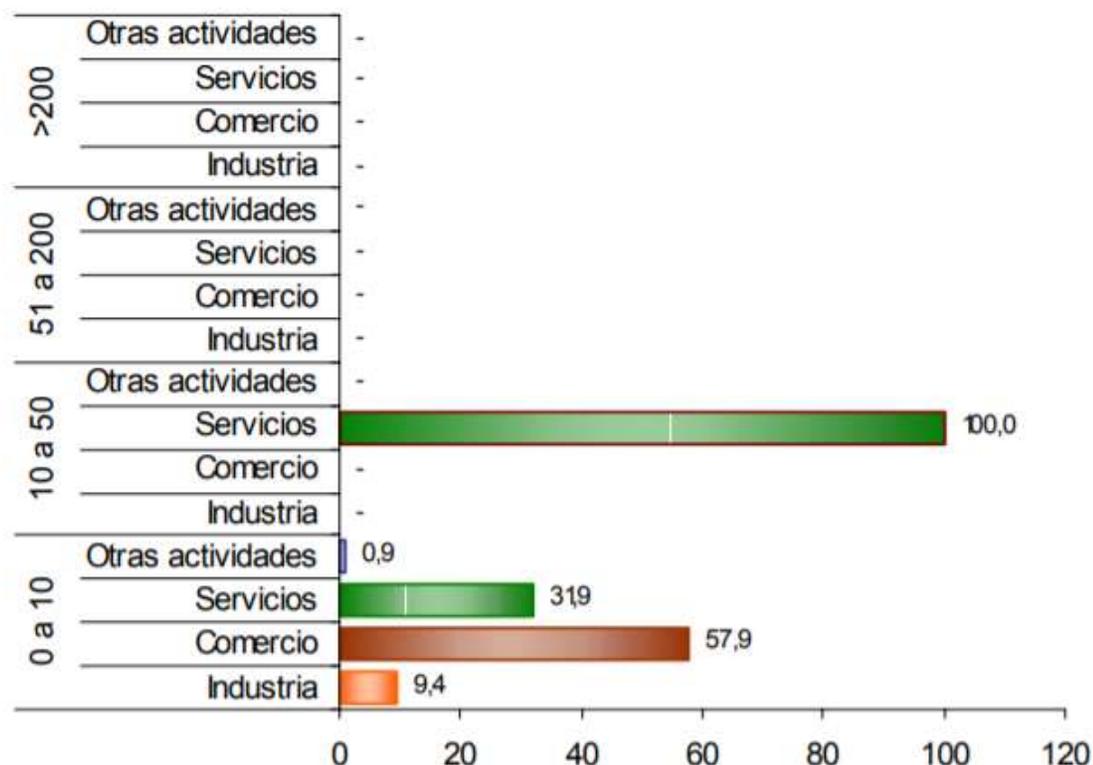


*Nota.* En el cuadro demarca la cantidad de veredas que cubre el municipio de Tibana y la cantidad poblacional según veredas, donde la mayor concentración es el casco urbano pero lo importantes es el área rural en donde las veredas que más concentra población es la Supaneca y el Carmen Tomado de: DANE, (2018). *Censo nacional de población y vivienda todos los departamentos.* Geovisor CNPV

Link <https://geoportal.dane.gov.co/acerca-geoportal/mapa-de-sitio/>

**Figura20.**

*Ilustración Porcentaje actividad*



**Nota.** En el diagrama de barras demuestra el tipo de actividad que realiza la población de Tibana según la cantidad de habitantes lo que hace una región meramente productiva, donde la mayor parte de su actividad y vocación son de prestación de servicios y el comercio queda en segundo lugar la mayor parte de su población es agricultor y ganadero, generan empleo a través de la venta de los productos que producen en la región. Tomado de: DANE, (2018). *Censo nacional de población y vivienda todos los departamentos*. Geovisor CNPV

Link <https://geoportal.dane.gov.co/acerca-geoportal/mapa-de-sitio/>

### 11.5 Marco legal

El Ministerio de Vivienda abrió convocatoria para cofinanciar proyectos de vivienda rural. El Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio lanzó la primera política pública de vivienda rural, de la cual nace el programa “Vivienda Social para el Campo”, que busca beneficiar a 10.299 familias campesinas con una vivienda nueva a 2022.

Para poner en marcha el programa “Vivienda Social para el Campo”, la cartera de vivienda abrió una convocatoria por \$161.000 millones, dirigida a las alcaldías y gobernaciones que deseen cofinanciar proyectos de construcción de vivienda rural nueva en sus territorios.

*"El proceso será sencillo, los entes territoriales solo deben unirse con sus municipios vecinos del mismo departamento para presentar una propuesta de cofinanciación de mínimo 200 viviendas. En esta oportunidad no deben estructurar proyectos ni presentar listas de beneficiarios, esta será una labor posterior que se realizará con apoyo del Ministerio de Vivienda", manifestó Carlos Ruiz, viceministro de Vivienda.*

El Programa de Vivienda Rural es una estrategia creada por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - MADR con el objetivo de mejorar las condiciones habitacionales de las familias rurales de escasos recursos económicos, mediante el otorgamiento de Subsidios Familiares de Vivienda de Interés Social Rural – SFVISR, para la construcción de vivienda nueva o mejoramiento de la vivienda existente.

La Entidad Otorgante de los subsidios de vivienda de interés social rural para las vigencias 2000 a 2017 es el Banco Agrario de Colombia- BAC. Para las vigencias 2018 y 2019 es el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

En virtud de lo establecido en el artículo 255 de la Ley 1955 de 2019 contentiva del Plan Nacional de Desarrollo: "Pacto por Colombia Pacto por Equidad", a partir del 1 de enero de 2020, el otorgamiento y ejecución del Subsidio Familiar de Vivienda de Interés Social y Prioritario Rural será competencia del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.

## 12. METODOLOGIA

### 12.1 Tipo de investigación

Se definen problemas del lugar e hipótesis con el fin de entender el objeto de estudio se desarrolla un tipo de investigación cualitativa que se basa en el comportamiento sostenible, discursos para enseguida hacer interpretación de resultados. Este proceso consiste en análisis de resultados encontrados clasificándolos entre variables

### 12.2 Componentes

#### Figura 21.

Cuadro de variables

Variables	Indicadores	Planteamiento	Estrategias										
1. Población Componente social	<p><b>Unidades censales con actividades agrícola, pecuaria y piscícola asociadas</b></p> <table border="1"> <caption>Unidades censales con actividades agrícolas, pecuarias y piscícolas asociadas</caption> <thead> <tr> <th>Actividad</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Agrícola</td> <td>91,3</td> </tr> <tr> <td>Pecuaria</td> <td>92,8</td> </tr> <tr> <td>Piscícola</td> <td>0,2</td> </tr> </tbody> </table>	Actividad	Porcentaje	Agrícola	91,3	Pecuaria	92,8	Piscícola	0,2	La mayor parte de la población de Tibana se concentra en el área rural, donde su mayor parte de habitantes se dedican a actividades agropecuarias	Crear viviendas especializadas para agricultores que faciliten la comodidad de los productores		
Actividad	Porcentaje												
Agrícola	91,3												
Pecuaria	92,8												
Piscícola	0,2												
2. Tipo de vivienda	<p><b>Tipo de vivienda</b></p> <table border="1"> <caption>Tipo de vivienda</caption> <thead> <tr> <th>Tipo de vivienda</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Casa - Casa indígena</td> <td>98,3</td> </tr> <tr> <td>Apartamento</td> <td>1,3</td> </tr> <tr> <td>Cuanto - Otro</td> <td>0,4</td> </tr> </tbody> </table>	Tipo de vivienda	Porcentaje	Casa - Casa indígena	98,3	Apartamento	1,3	Cuanto - Otro	0,4	La mayor parte de las viviendas son construcciones improvisadas pero cada familia plantea su propia construcción	Ofrecer una alternativa de tipología de viviendas con materiales autóctonos y de fácil acceso a los habitantes		
Tipo de vivienda	Porcentaje												
Casa - Casa indígena	98,3												
Apartamento	1,3												
Cuanto - Otro	0,4												
3. Componente tectónico	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Texturas</th> <th>Descripción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Arcilloso</td> <td>Predominan partículas menores de 2 micras</td> </tr> <tr> <td>Limoso</td> <td>Predominan partículas entre 2 y 20 micras</td> </tr> <tr> <td>Arenoso</td> <td>Predominan partículas superiores a 20 micras</td> </tr> <tr> <td>Franco</td> <td>Equilibrio en tamaño de partículas</td> </tr> </tbody> </table>	Texturas	Descripción	Arcilloso	Predominan partículas menores de 2 micras	Limoso	Predominan partículas entre 2 y 20 micras	Arenoso	Predominan partículas superiores a 20 micras	Franco	Equilibrio en tamaño de partículas	Los elementos palafíticos son una alternativa de construcción amable con el ambiente y de fácil acceso para la comunidad	Una alternativa de construcción son la tapia pisada y el bahareque que permite una construcción fácil y amable con los elementos de la
Texturas	Descripción												
Arcilloso	Predominan partículas menores de 2 micras												
Limoso	Predominan partículas entre 2 y 20 micras												
Arenoso	Predominan partículas superiores a 20 micras												
Franco	Equilibrio en tamaño de partículas												

			tierra del lugar
4. ambiental	<p>3.02% 11.31% 84.99%</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Área bosque naturales</li> <li>■ Área agropecuaria</li> <li>■ Área no agropecuaria</li> <li>■ Área otros usos</li> </ul>	Los componentes ambientales y climáticos de la región, demuestra una humedad y frío que afecta el confort y comodidad de los habitantes	Crear cerramientos y estructuras que se acomoden y se alimenten de las energías térmicas que ofrece el ambiente con elementos que mantengan el calor y lo distribuyan por la edificación

*Nota.* En el cuadro se demarcan los distintos aspectos y relaciones que intervienen en el desarrollo de la investigación, es decir los factores que afectan y demarcan las

### 12.3 Aportes empresas privadas

#### Figura22.

*Cuadro de organizaciones privadas*

GUBERNAMENTALES	NOMBRE	APORTE
	TIERRA TEC Arquitectura de tierra	Diseño y fabricación de BTC (bloques de tierra comprimida) para la construcción de muros y cerramientos.
	SEMPERGREEN Colombia	Fabricación de productos naturales especializados en muros y cubiertas verdes.
	GREENCOL Energy	Una empresa que se dedica a las instalaciones eléctricas con generadores y paneles fotovoltaicos.
	GOTA TERRA Riego y drenosoluciones simple	Para la filtración, la limpieza y la captación de aguas lluvias
	Estufasrocket	El funcionamiento y calentamiento de espacio a través de estufas rocket con la cons-

GUBERNAMENTALES	NOMBRE	APORTE
	MINISTERIO DE VIVIENDA	El desarrollo y normativa del ministerio responde al desarrollo de comunidades mediante viviendas.
	Minivivienda Vivienda rural	La Política de Vivienda Rural tiene como objetivo disminuir el déficit cualitativo y cuantitativo rural en Colombia.
	ODS Naciones unidas	Los objetivos de desarrollo sostenible 1. Fin de la pobreza 11. ciudades y comunidades sostenibles 12. producción y consumo responsables.
	MINISTERIO DE AGRICULTURA	Las normas apoyan a la producción agrícola responsables, con el apoyo a las comunidades productoras y a mejorar la calidad de vida de estas mismas
	Secretaría planeación Tibana	Garantizar adecuadas condiciones de existencia y nivel de vida de los habitantes, acordes con el desarrollo económico

*Nota.* Agencias interesadas

### Figura23.

*Cuadro de ONG*

ONG	NOMBRE	APORTE
	Federación nacional de vivienda popular	Es una organización concentrada al desarrollo de comunidades mediante el apoyo de construcción de vivienda populares.
	Arquitectos sin fronteras	Esta organización reúne y recluta mano de obra que apoya el diseño y ejecución de proyectos arquitectónicos

	Consejo de construcción sostenible Colombia	La organización apoya las construcciones sostenibles mediante elementos, técnicas y materiales cómodos y biodegradables.
	SWISSAID Colombia	Esta organización apoya la agricultura en comunidades indígenas, negras y campesinas.

**Nota.** En el cuadro se evidencia las organizaciones no gubernamentales que podrían interesarse en el proyecto planteado.

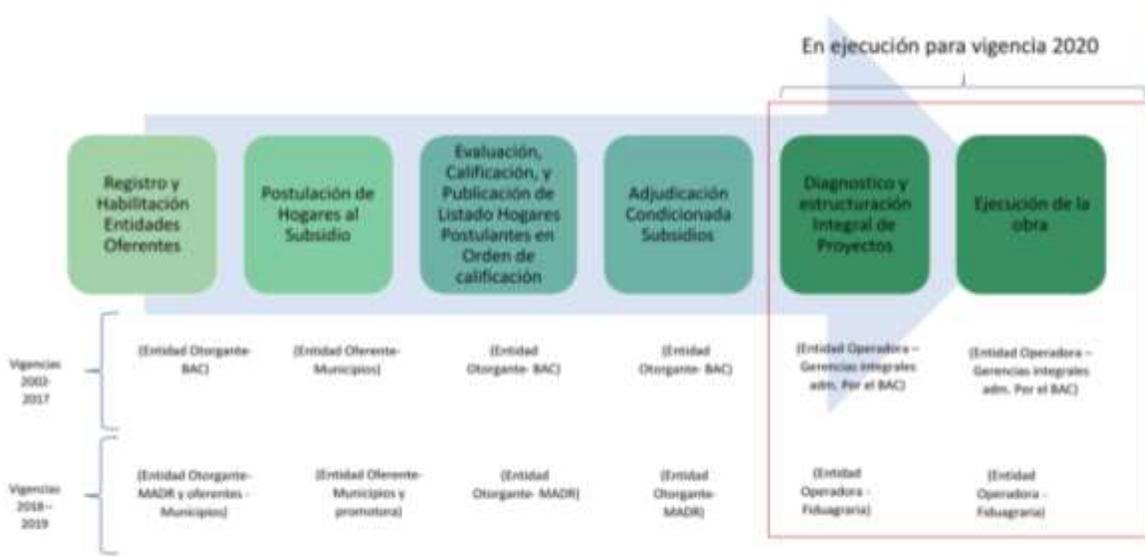
#### 12.4 Valor comercial

La producción es básicamente tradicional, en la agricultura se utilizan el sistema de producción de siembras intercaladas y policultivos, la ganadería es extensiva y de subsistencia. Debido al tamaño de los predios (microfundio) se puede decir que la economía del municipio es de subsistencia por ser explotaciones a pequeña escala.

De la mano de obra municipal el 18% en promedio es familiar y el restante 78% es contratada en las labores agrícolas. El sector pecuario utiliza en un casi 97% en promedio la mano de obra familiar y el restante 3% corresponde a pequeños aparceros a quienes se les contrata para el cuidado del ganado.

**Figura24.**

*Requerimientos de los beneficios*



**Nota.** En el esquema se demuestra los pasos y los requerimientos que un individuo debe cumplir para acceder a créditos de vivienda según el ministerio de vivienda en áreas de centros poblados Tomado de: Ministerio de vivienda (2015)

Link: <https://minvivienda.gov.co/>

### 12.5 Beneficiarios y aportes

- Los que tengan o se encuentren por debajo del punto de corte del Sistema de Identificación de Potenciales Beneficiarios de Programas Sociales - SISBEN que establezca el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.
- Los declarados por la autoridad competente en situación de vulnerabilidad, y/o de afectación manifiesta o sobreviniente.
- Los conformados por personas reconocidas como víctimas del conflicto armado interno en los términos y condiciones establecidos en la Ley 1448 de 2011.

- Los conformados por personas reconocidas por sentencia judicial como beneficiarios del Subsidio Familiar de Vivienda de Interés Social Rural.
- Los conformados por integrantes de comunidades indígenas.
- Los conformados por integrantes de comunidades negras, afrocolombianas, raizales y palenqueras.
- Los conformados por integrantes de comunidades ROM.
- Los hogares afiliados a las Cajas de Compensación Familiar.
- La población que haga parte de los programas estratégicos del orden sectorial aprobados por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.
- Producción y comercialización de productos agropecuarios

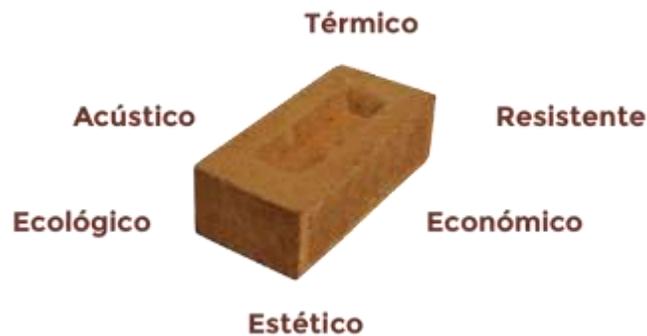
## **12.6 Competitividad**

Crear espacios y hábitat cómoda recubriendo y protegiendo las edificaciones a través de los mismos cultivos donde los elementos que ellos trabajan, cuidan y se alimentan cumplan la función de cobijar los elementos para calentar el volumen, donde el edificio proteja al usuario y el usuario cuide y le haga mantenimiento a la edificación haciendo un vínculo sostenible entre la vivienda y el agricultor. **(Gómez D, Gonzales A, Yepes C & García A, 2006, p.27)**

### 12.6.1 Bloques de tierra pisada

Figura25.

*Construcciones orgánicas*



*Nota.* En la ilustración se muestra un ejemplo de arquitectura realizada con bloques de tierra comprimido y los veneficios que lleva utilizar este método de construcción económico y de fácil acceso, con aplicación a muchos campo y formas Tomado de: Vendrell, Felici (20 de junio 2015)

Link: <https://arquitecturayempresa.es/noticia/casa-nkabom-un-prototipo-de-vivienda-hecha-de-barro-y-plastico-desechado>

### 12.6.2 cubiertas verdes

Un techo verde es un sistema que añadido en la cubierta de un edificio permite crecer la vegetación. En función del techo verde que se instale, las plantas pueden ser de tipo modular o bien tener capas drenantes. Sin embargo, cualquier techo verde comparte características comunes: impermeabilización y repelente de raíces, para mantener la estructura segura y evitar que se produzcan daños. (J Fernández, 2003, p10)

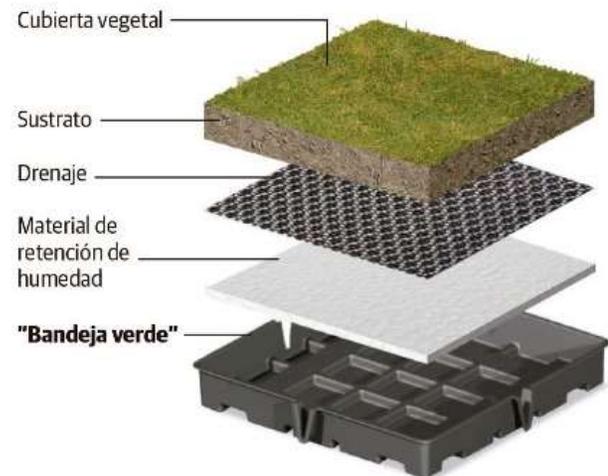
## Figura26.

### Cubiertas verdes

#### Sistema tradicional



#### Sistema con bandejas



**Nota.** El esquema marca las capas de una cubierta verde apta para la plantación de zonas verdes Tomado de: HATCH Arquitectos, (14 de dic de 2020)

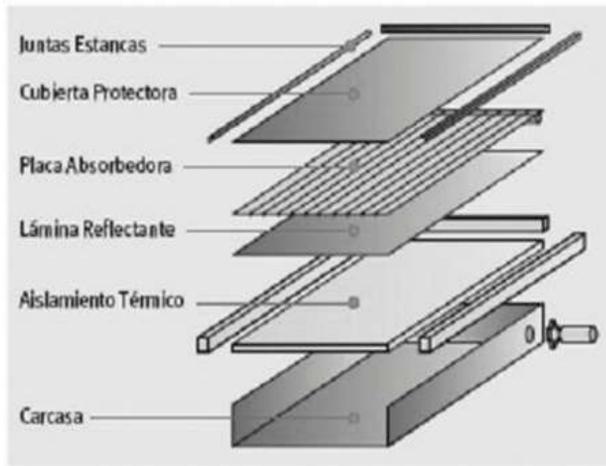
Link: <https://www.hatcharquitectos.com/post/30-detalles-constructivos-verdes>

### 12.6.3 paneles fotovoltaicos

- Es renovable. Siempre tendremos energía **solar**. ...
- Es abundante. ...
- Amigable con el ambiente. ...
- Disponibilidad en todo el mundo. ...
- Reduce los costos de electricidad. ...
- Sistemas compartidos. ...
- Es silenciosa. ...
- De bajo mantenimiento.

**Figura27.**

*Paneles fotovoltaicos*

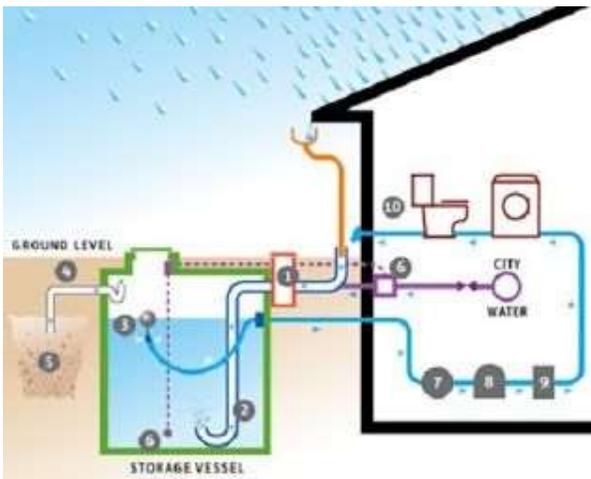


**Nota.** La composición y ensamble de los paneles fotovoltaicos se demarca en el esquema izquierdo y se utiliza como medio de recolección energético Tomado de: *Energía Renovables* (29 septiembre 2021) Link: <https://www.energias-renovables.com/solar-termica>

**12.6.4 Agua Lluvia.**

**Figura28.**

*Recolección de aguas lluvias*



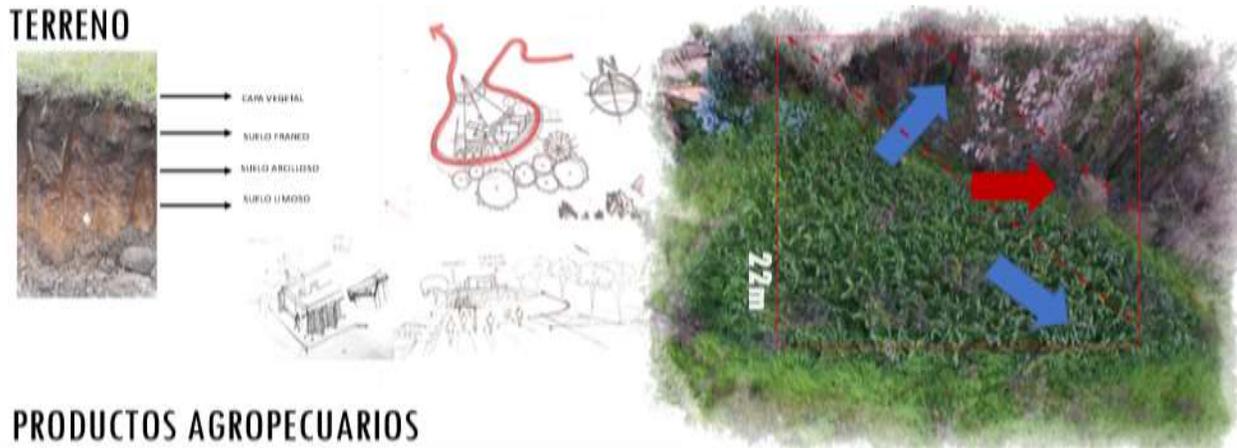
**Nota.** La recolección de aguas es el mejor método de ahorrar energías y del consumo. Tomado de : *Roto plaz* (05 febrero 2008) Link: <https://rotoplascentroamerica.com/conoce-como-funciona-un-sistema-de-captacion-de-agua>.

## 13. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

### 13.1. Diagnostico urbano

**Figura29.**

*Ilustración característica del terreno*

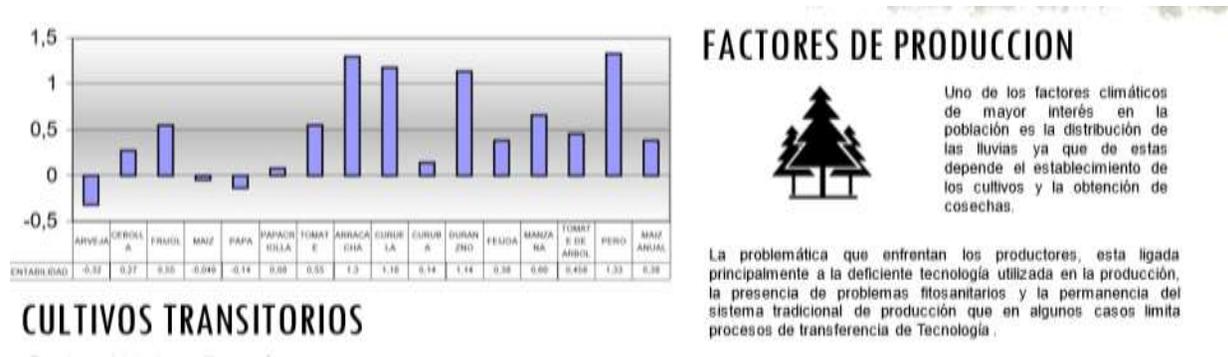


### PRODUCTOS AGROPECUARIOS

*Nota.* En la imagen se evidencia las características del terreno, la accesibilidad, dimensiones, fitotectura y elementos de potencial económicos a través de la agricultura.

**Figura30.**

*Ilustración factores de producción*



*Nota.* En la imagen se evidencia las características del terreno, la accesibilidad, dimensiones, fitotectura y elementos de potencial económicos a través de la agricultura.

**Figura31.**

*Ilustración de implantación y direccionamiento*



*Nota.* En la imagen se evidencia dirección del elemento y su circulación a través del terreno, donde la inclinación del lugar proporciona una oportunidad de rotación en proporción paralela a la montaña, incrustando un elemento de madera fabricado con elementos del lugar (Eucalipto) cuyo propósito es una armonía y balance.

**Figura32.**

*Ilustración de análisis de circulación y aproximación al lugar*



**Nota.** En la ilustración se marcan las líneas de circulación entre el exterior y la edificación además del ensamble de los elementos y las distintas actividades de la granja según su función.

### 13.2 Sistemas de producción

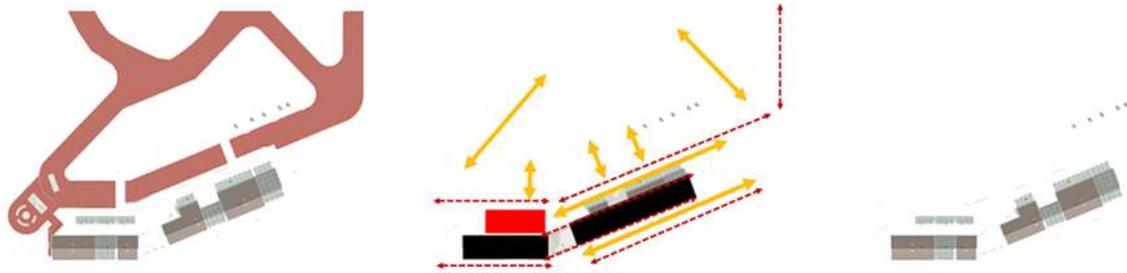
La producción es básicamente tradicional, en la agricultura se utilizan el sistema de producción de siembras intercaladas y policultivos, la ganadería es extensiva y de subsistencia. Debido al tamaño de los predios (microfundio) se puede decir que la economía del municipio es de subsistencia por ser explotaciones a pequeña escala.

### 13.3 Areas de trabajo:

- áreas técnicas, captación de energía, zonas hidráulicas, desechos y pozos sépticos
- Manejo de residuos, compostaje.
- 4.Filtacion de aguas lluvias.
- Almacenamiento y control de alimentos.

### Figura33.

*Ilustración de forma y disposición de los elementos arquitectónicos*



*Nota.* En la ilustración los elementos son el resultado de un estudio de la forma de la montaña y el resultado formal al agrupar las actividades y necesidades del lugar.

#### 13.4 Criterios de función Sistemas de producción

La producción es básicamente tradicional, en la agricultura se utilizan el sistema de producción de siembras intercaladas y policultivos, la ganadería es extensiva y de subsistencia. Debido al tamaño de los predios (microfundio) se puede decir que la economía del municipio es de subsistencia por ser explotaciones a pequeña escala.

De la mano de obra municipal el 18% en promedio es familiar y el restante 78% es contratada en las labores agrícolas. El sector pecuario utiliza en un casi 97% en promedio la mano de obra familiar y el restante 3% corresponde a pequeños aparceros a quienes se les contrata para el cuidado del ganado. (MMAC, 1996, p. 56)

**Figura34.**

*Ilustración de sistema técnico*

## DISEÑO CONSTRUCTIVO

Diseño de viviendas y estructuras con tecnologías vernáculas



### CONSTRUCCIÓN VERNACULA TIPO DE SUELO

#### SISTEMAS Y TÉCNICAS

El procedimiento consiste en apisonar tierra húmeda dentro de encofrados deslizantes; de este modo se forman las paredes de una construcción. La extracción, consiste en picar la tierra, deshaciendo los grumos con algún elemento.



Texturas	Descripción
Arcilloso	Predominan partículas menores de 2 micras
Limoso	Predominan partículas entre 2 y 20 micras
Arenoso	Predominan partículas superiores a 20 micras
Franco	Equilibrio en tamaño de partículas



### METODOS CONSTRUCTIVOS JUSTIFICACIÓN EMISIÓN Y

### ENERGIA



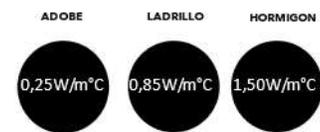
1. IMPLEMENTACION DE PROTOTIPOS DE VIVIENDA, FABRICADOS POR LA COMUNIDAD CON TECNCAS PROPIAS DEL LUGAR CON DISEÑOS CONTEMPORANEOS



2. INOVACION CONSTRUCTIVA PARA PERMITIR LA EVOLUCION DE TECNICAS Y MATERIALES DE FACIL ACCESO ABUNDANTE EN LA REGION



3. REUNIR A LA COMUNIDAD Y GENERAR UN FACTOR SOCIAL DE MAYOR COMODIDAD EN LA REGION Y PERMITIR QUE SUS ACTIVIDADES CONTRIBUYAN AL MANTENIMIENTO, CONTROL DE EL ECOSISTEMA QUE ALLI HABITAN.



material	densidad	emisiones por kg	emisiones por m³
sapral (sin estabilizar)	2.200 kg/m³	0,004 kg CO <sub>2</sub> /kg	9.7 kg CO <sub>2</sub> /m³
adobe	1.200 kg/m³	0,06 kg CO <sub>2</sub> /kg	74 kg CO <sub>2</sub> /m³
hormigón en masa in situ	2.350 kg/m³	0,14 kg CO <sub>2</sub> /kg	320 kg CO <sub>2</sub> /m³
hormigón prefabricado, 2% de acero	2.500 kg/m³	0,18 kg CO <sub>2</sub> /kg	455 kg CO <sub>2</sub> /m³
pared de ladrillo macizo	1.600 kg/m³	0,19 kg CO <sub>2</sub> /kg	303 kg CO <sub>2</sub> /m³
pared de ladrillo hueco	870 kg/m³	0,14 kg CO <sub>2</sub> /kg	95 kg CO <sub>2</sub> /m³

**Nota.** En la imagen se muestra el sistema técnico vernáculo que se implementa el proyecto.

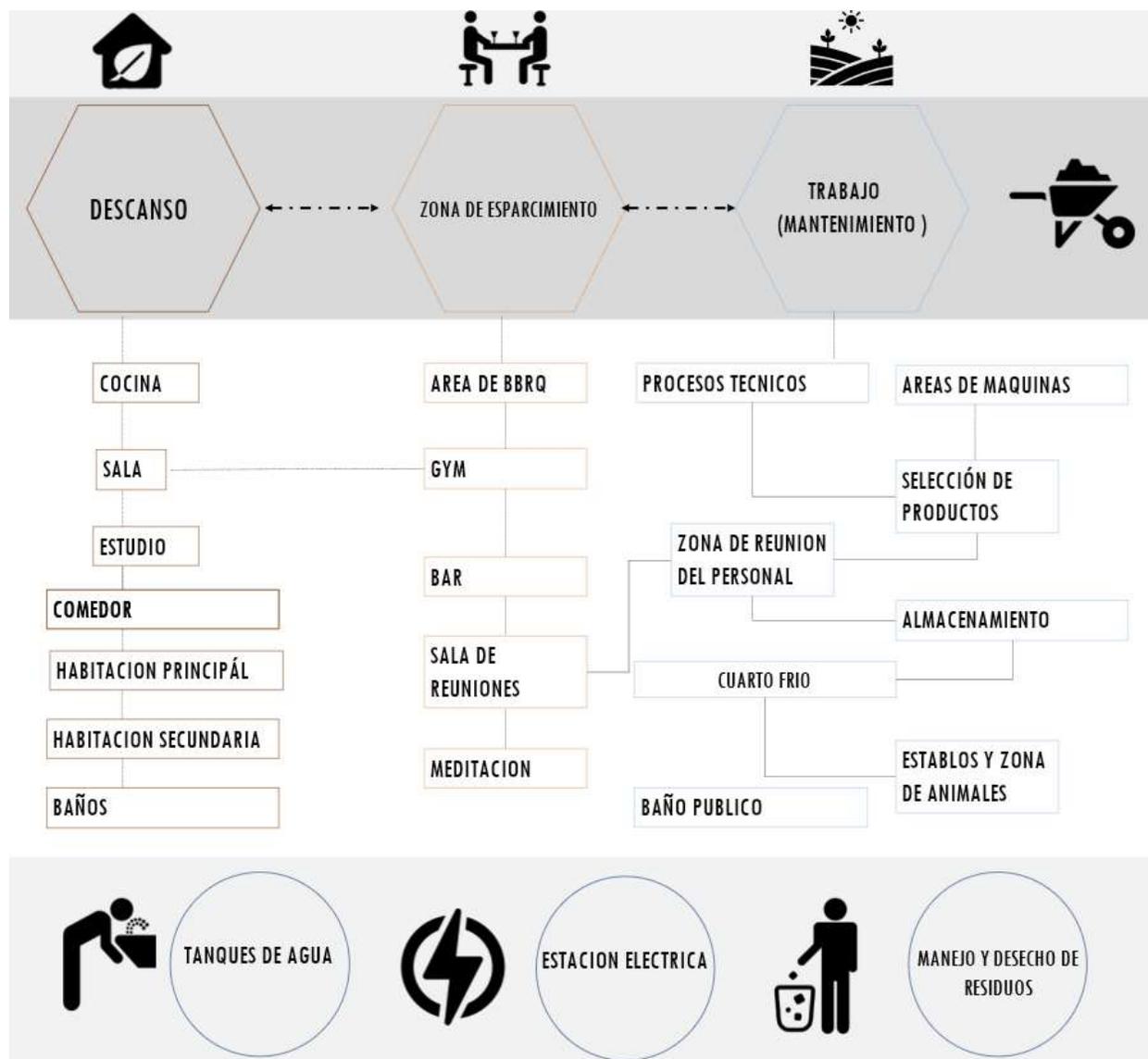
“Crear espacios y hábitat cómoda recubriendo y protegiendo las edificaciones a través de los mismos cultivos donde los eleméntenos que ellos trabajan, cuidan y se alimentan cumplan la función de cobijar los elementos para calentar el volumen, donde el edificio proteja al usuario y el usuario cuide y le haga mantenimiento a la edificación haciendo un vínculo sostenible entre la vivienda y el agricultor” (Chávez, F.J, 2002, p 20).

## 14.PROYECTO DEFINITIVO

El criterio principal es la función agropecuaria, donde se vincule todas las necesidades de una vivienda básica y toda una zona tecnificada o espacios que permitan la tecnificación y procesamientos de productos agrícolas.

**Figura35.**

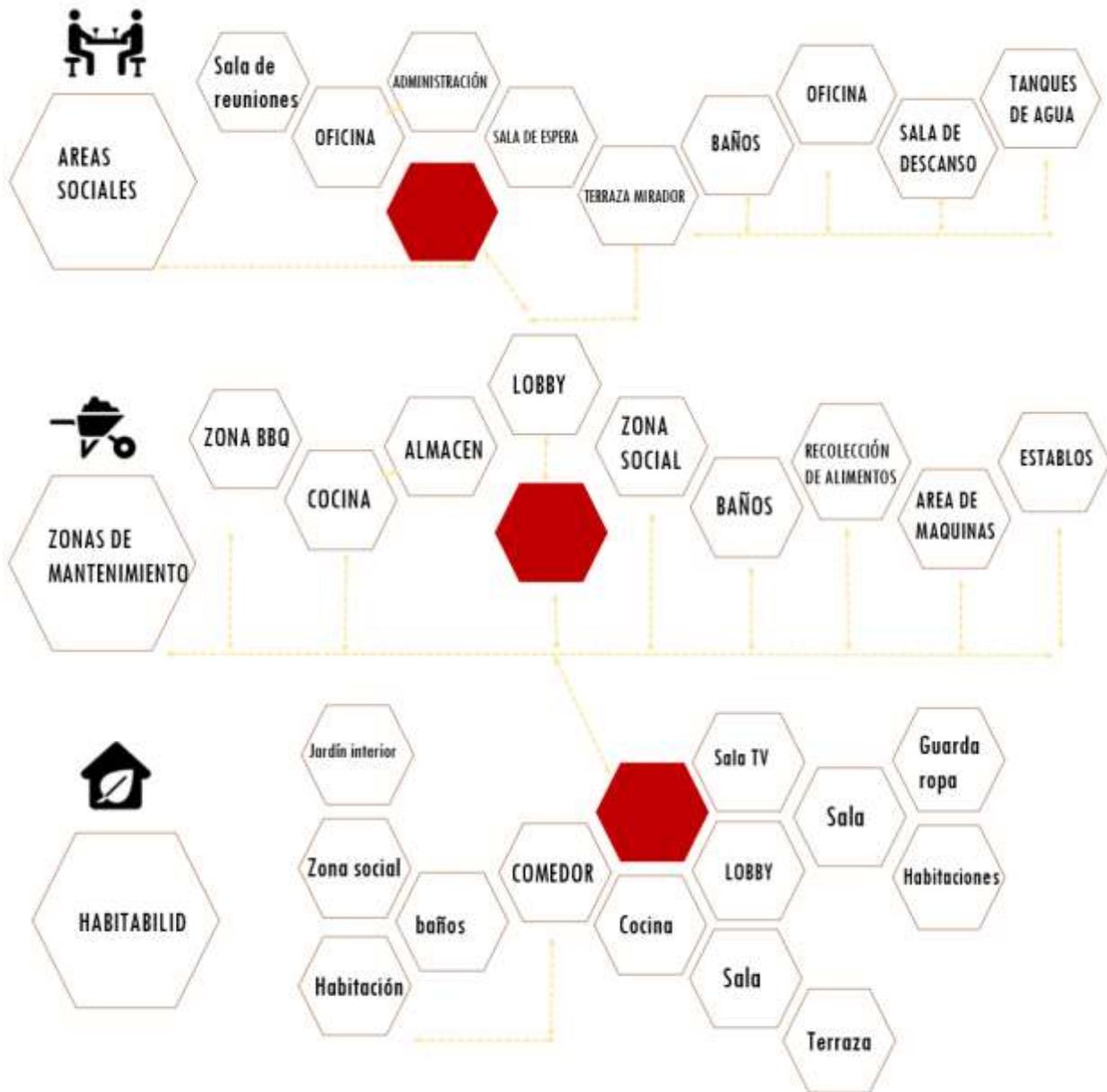
*Ilustración de forma y disposición de los elementos arquitectónicos*



**Nota.** En la imagen se demarca el diagrama áreas y zonas según las necesidades y fusiones.

**Figura36.**

*Ilustración de orgánico según actividad y usos*



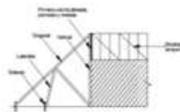
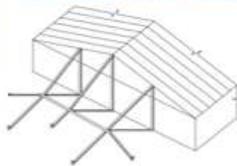
*Nota.* En la ilustración se vinculan los espacios según ramificación en donde el programa agrupa los espacios según la actividad, social, mantenimiento, vivienda

**Figura37.**

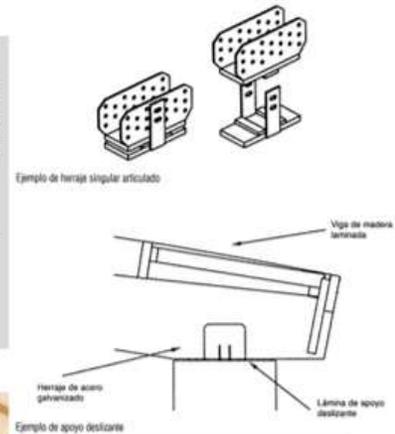
*Ilustración sistema técnico*



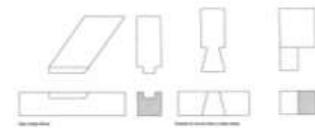
Los herrajes estándar permiten solucionar de forma económica y eficaz la mayoría de las uniones repetitivas que se producen en las estructuras de madera. El desarrollo de este tipo de herrajes es llevado a cabo por empresas especializadas, que realizan el diseño, someten a ensayos de resistencia a los herrajes y los fabrican en serie. En la mayoría de los casos, con el diseño de estos herrajes se intenta que un mismo elemento tenga multitud de aplicaciones, lo que los hace muy polivalentes.



2. En el diseño de las uniones, siempre hay que intentar que éstas sean simétricas y concéntricas; esto evitará la excentricidad de las mismas, lo cual puede generar tensiones anómalas en los nudos de la estructura. Es preferible modificar la disposición de las GABRIEL ORRADRE piezas de madera y de los elementos de unión a fin de evitar esa excentricidad, en los casos en que se produzca.



empleado. 1. Tracción perpendicular a la fibra. Es posible que en función de la posición de la unión en una pieza de madera, se produzcan tensiones de tracción perpendicular a la fibra de madera, que pueden llevar al resquebrajamiento de la pieza. Estas tensiones, limitan por ello la capacidad resistente de la unión. Con el fin de eliminar o hacer mínima esta limitación de capacidad resistente, se recomienda que el elemento de fijación esté lo más próximo posible al borde no cargado de la pieza de madera en donde se aplica.



**Nota.** En la imagen se evidencia los procesos y las uniones de la madera.

Los elementos en madera son los más adecuados para la edificación gracias a la versatilidad de los elementos, la flexibilidad del material y más importante el material es totalmente orgánico y renovable, ya que se encuentra en el lugar transformando su forma, pero dejándolo en su hábitat, según las normas existentes las uniones en madera para lograr una mayor rigidez requieren unas uniones metálicas prensadas para una mayor resistencia.

**Figura38.**

*Ilustración cimentación*



**Nota.** En la imagen se presenta la cimentación del proyecto y los materiales de con los que se ensambla la placa.

**Figura39.**

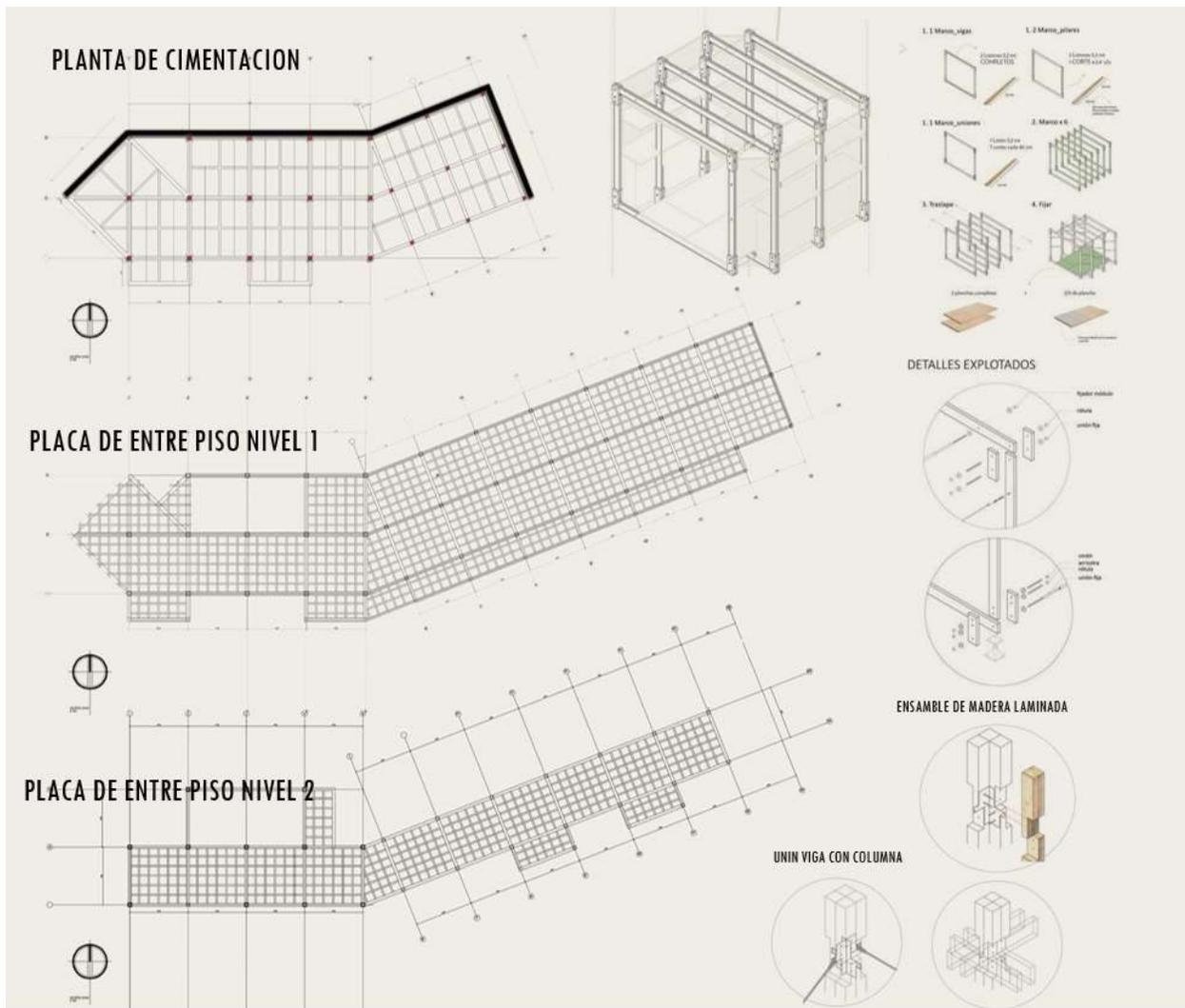
*Ilustración de exterior de la edificación*



**Nota.** En la imagen se presenta una aproximación peatonal de la edificación entre el espacio público y la vía principal.

**Figura40.**

*Ilustración sistema constructivo*



**Nota.** En la imagen se presenta el proceso y la distribución de placas por nivel además de esquemas de ensambles de columnas de madera y como se generan los pórticos mediante las uniones de los pernos, además de demarcar los ejes estructurales con su vegetaria en las plantas para generar esa rigidez según su forma

**Figura41.***Ilustración de programa de sección productiva*

ZONA	ZONAS	SUB-ZONA	TIPO DE ZONA	PERSONA POR M2	AREA M2	N° ESPACIOS
ADMINISTRATIVO		Recepción	Semi-publica	26,46	17,64	1
		terrazza	publica	24,39	16,26	1
	LOBBY	sala de espera	publica	30,75	20,5	1
		Cocina	Semi-publica	25,2	16,8	1
	CAFETERIA	Almacen	Semi-publica	7,245	4,83	1
		zona social	publica	57,45	38,3	1
		zona BBQ	publica	26,4	17,6	1
		comenzales	publica	87,45	58,3	1
		Baños publicos	publica	47,1	31,4	1
	INVERNADERO	Almacen	privado	13,35	8,9	1
AREAS TECNICAS		congelador	privado	9,9	6,6	1
		zona cultivos	Semi-publica	42	28	1
	productos agricolas	Lavado de alimentos	Semi-publica	45,6	30,4	1
		invernadero	Semi-publica	45	30	1
		Tanques de agua	Semi-publica	52,5	35	1
		tanques y motores	Desechos	41,85	27,9	1
		Establo	Semi-publica	94,5	63	1
	zona de animales	Herramientas	privado	11,1	7,4	1
		Establo 2	Semi-publica	75	50	1

*Nota.* En la imagen se presenta el cuadro de áreas del programa arquitectónico y funcional del proyecto.

**Figura42.***Ilustración de programa de sección de vivienda*

ZONA	ZONAS	SUB-ZONA	TIPO DE ZONA	PERSONA POR M2	AREA M2	N° ESPACIOS	
VIVIENDA		terrazza y sala interior	publica	71,25	47,5	1	
		lobby	privada	41,7	27,8	1	
		sala tv	Semi-publica	18,45	12,3	1	
		cocina	privada	39,225	26,15	1	
		comedor	publico	19,5	13	1	
		zona social	publico	43,5	29	1	
	cuarto doble	patio interior	publico	32,55	21,7	1	
		Habitacion doble	privado	42	28	1	
		Baños publicos	privado	17,4	11,6	2	
		Terraza	publico	19,5	13	1	
		Guarda ropa	Semi-publica	19,5	13	1	
	habitaciones	Habitacion con baño	privado	82,5	55	2	
		Habitacion con baño	privado	84	56	2	
ADMINISTRATIVO		sala de espera	Semi-publica	52,5	35	1	
		punto de informacion	Semi-publica	33	22	1	
		Oficina 1	privado	32,7	21,8	1	
		Sala de reuniones	privado	48	32	1	
	Terraza	terrazza	publico	78	52	1	
		Baños publicos	Semi-publica	22,5	15	2	
	ESSPARCIAMIENTO		oficina 2	privado	42	28	1
			zona de juegos	publico	117	78	1
			Tanques de agua	Semi-publica	45	30	1

*Nota.* En la imagen se presenta el cuadro de áreas del programa arquitectónico y funcional del proyecto .

**Figura43.**

*Ilustración de materialidad de la edificación*



*Nota.* En la imagen se presenta una aproximación de la edificación y un corte que explica el sistema interno estructural y la cimentación según escala humana además de demarca los niveles de manera planimétrica y en tercera dimensión.

**Figura44.**

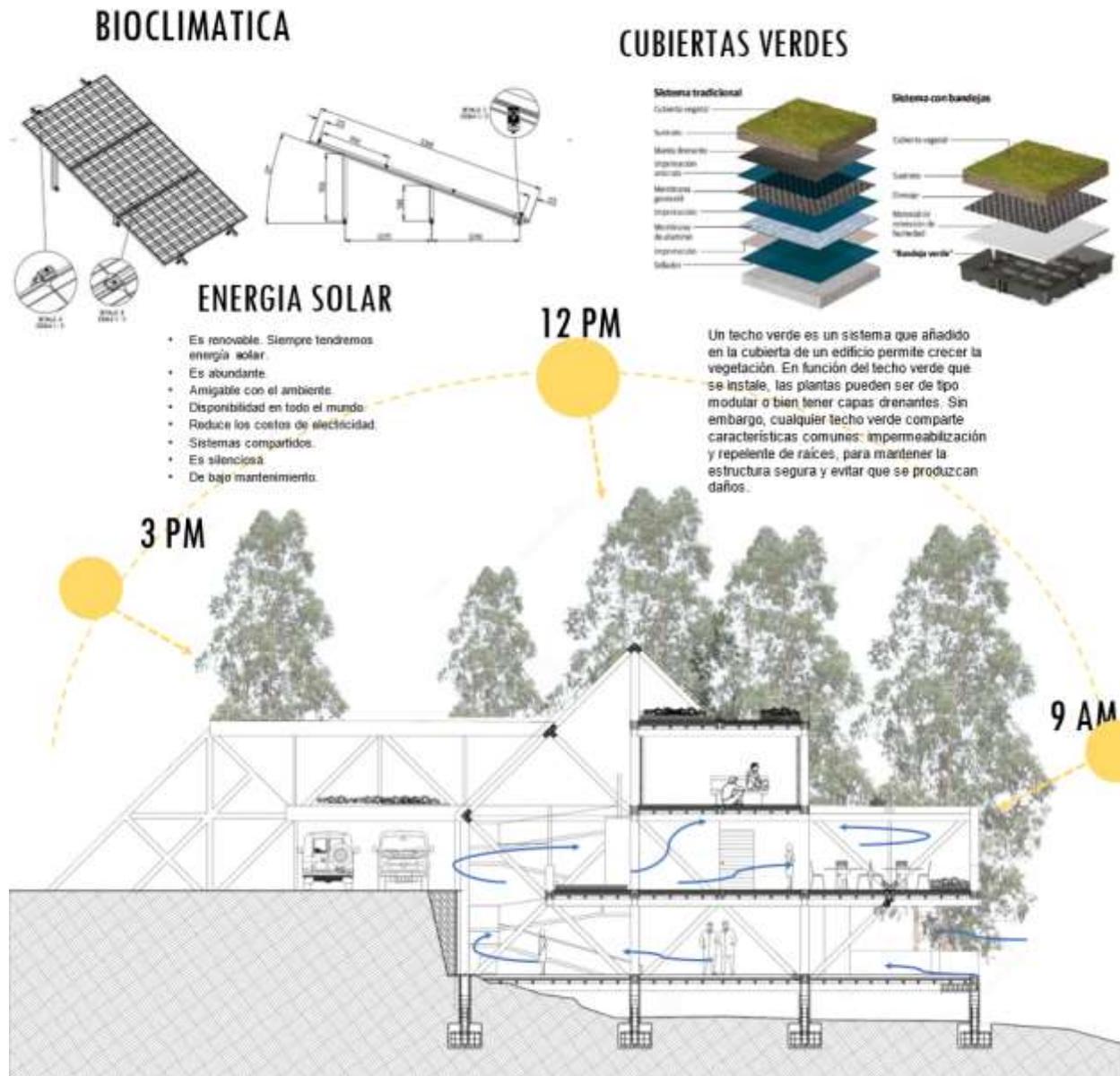
*Ilustración de sistemas de la edificación*



**Nota.** En la imagen se presenta un corte por borde de placa el sistema estructural de cubierta además de una aproximación del lugar y una vista en tercera dimensión de las cimentación y pilares estructurales y como se amarran a la estructura de madera.

**Figura45.**

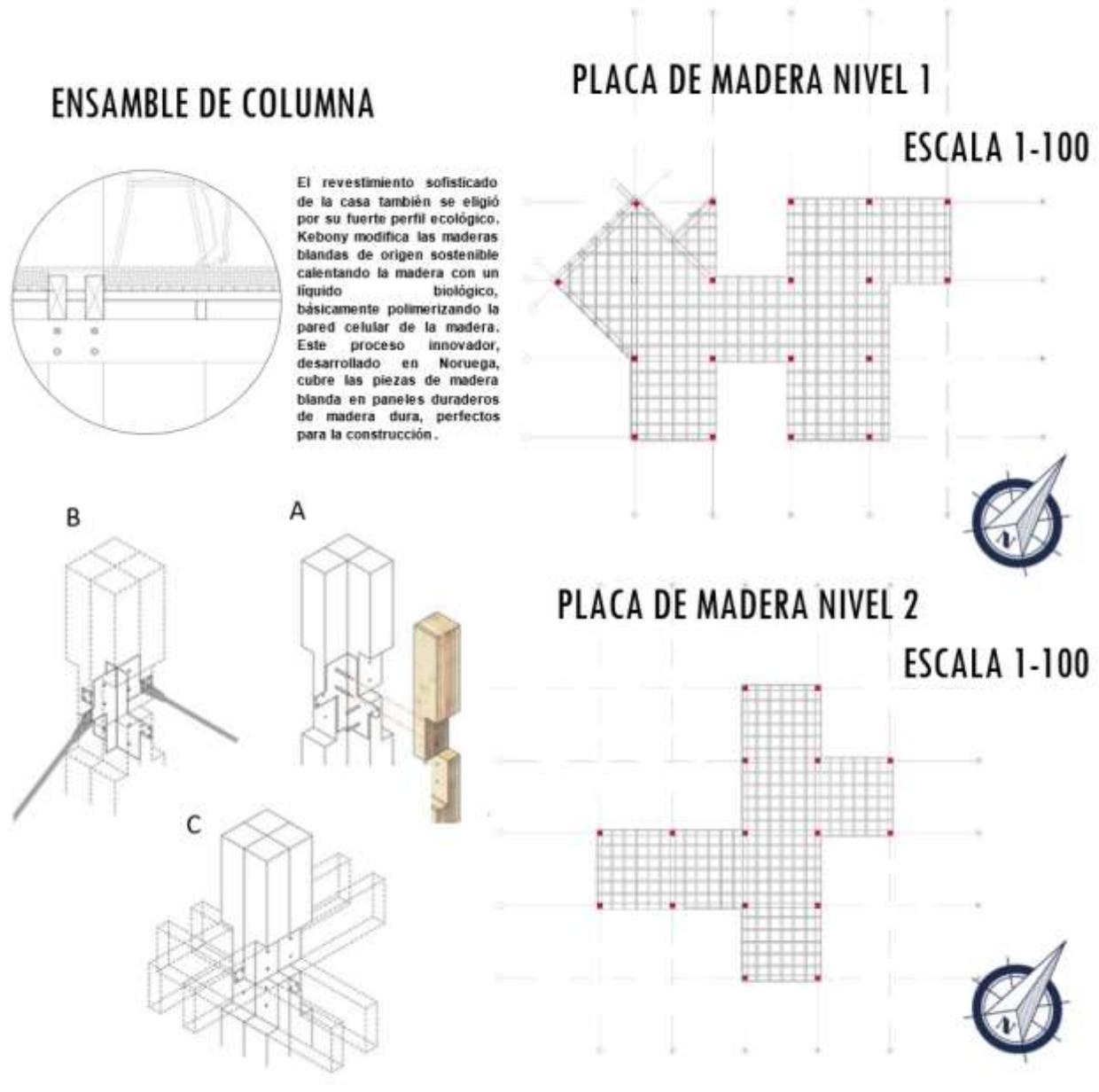
*Ilustración de sistemas energéticos de la edificación*



**Nota.** En la imagen se presenta un corte con la disidencia de luz y la circulación del viento que ofrece la forma además gracias a su bioclimática, la recolección de energías es a través de paneles fotovoltaicos ubicados en la cubierta inclinada, y la cubierta para ofrecer un mayor confort térmico es una cubierta aislada con vegetación.

**Figura46.**

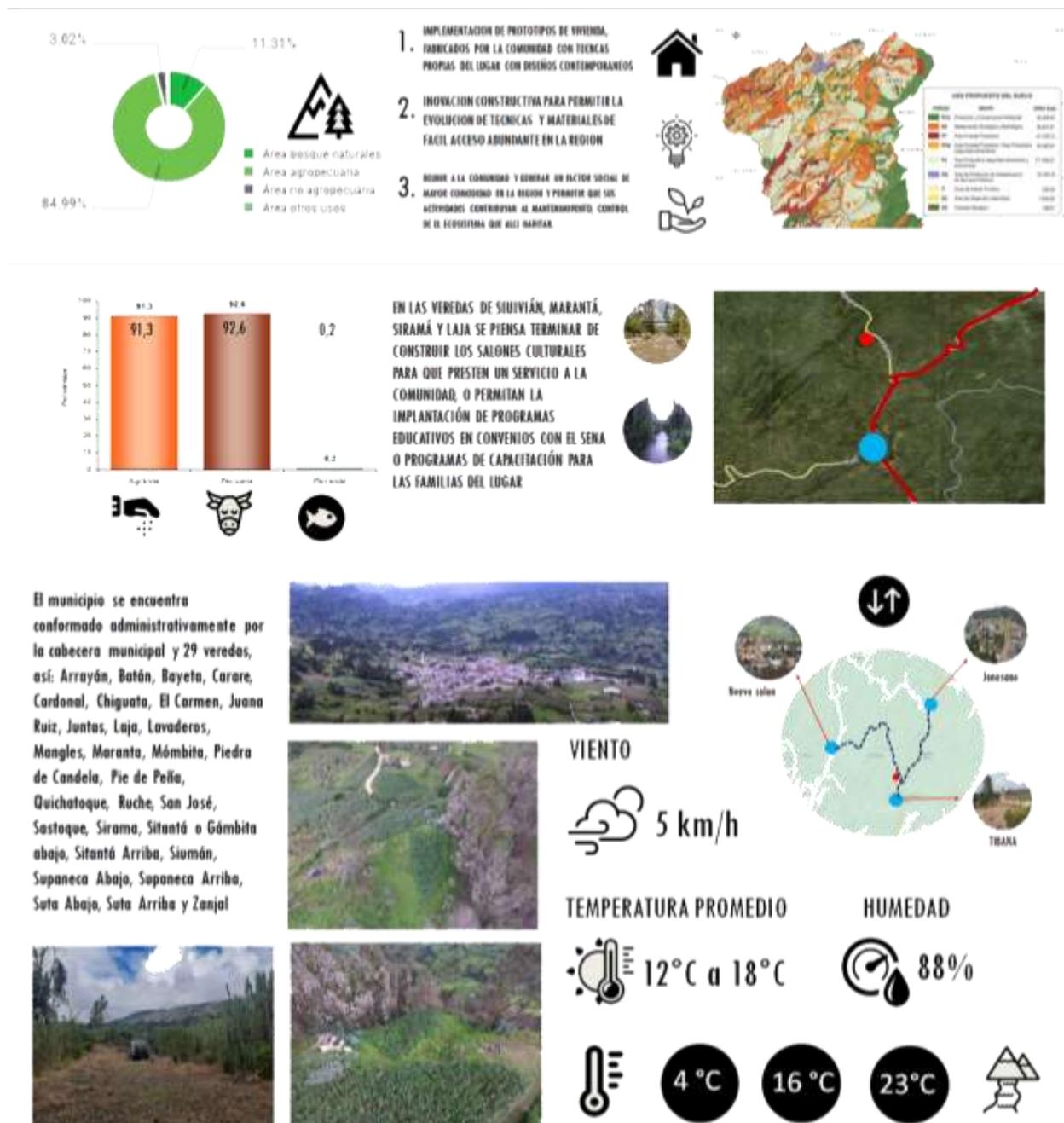
*Ilustración de sistemas estructural*



**Nota.** En la imagen se presenta el paso a paso de los ensambles entre la madera para generar columnas reforzadas para una mayor rigidez y estabilidad de los y la materialidad de las placas con la doble viga de madera y sus ejes.

Figura47.

Ilustración de beneficios del lugar



**Nota.** La vocación del lugar es esencial para entender de manera concluyente la interacción del lugar y el usuario, la vocación del terreno y el potencial que se puede identificar, teniendo en cuenta factores como el clima las poblaciones cercanas y el potencial económico de la región.

**Figura48.**

*Ilustración de espacio publico*



**Nota.** Imagen exterior de la edificación arquitectónica.

## 15. CONCLUSIONES

Una alternativa estructural vinculada a la vocación del lugar y al análisis completo de la región permite un desarrollo óptimo, de esta propuesta ya que el lugar permite y demarca un desarrollo, como oportunidad de invertir en actividades agrícolas, fomentando la actividad en el campo, de manera digna y de calidad en la Región boyacense.

Esta tesis de investigación presenta un sistema estructural capaz de crear e incorporar un sistema natural de construcción con una identidad de vivienda productiva, una edificación con capacidad de expansión, para una comunidad agrícola como lo es la vereda de Tibana Boyacá, como solución para el mejoramiento de la calidad de vida de un residente, que se dedique a estas actividades agropecuarias.

Lo expuesto demuestra una iniciativa de crecimiento a través de la arquitectura, como método de construcción tomando elementos versátiles, baratos y renovables para crear una estructura replicable, como manera de expansión y de producción, vinculando elementos como la vivienda y el trabajo.

## BIBLIOGRAFIA

ADR, (2021). Boyaca. Agencia de desarrollo rural. Recuperado de:

<https://www.adr.gov.co/servicios/pidaret/BOYACA%20TOMO%201.pdf>

Chávez, F.J, (2002). *Zona variable de confort térmico*. Tesis doctoral, UPC, Departament de Construccions Arquitectòniques I. ISBN 8469987771. Recuperado

de: <http://hdl.handle.net/2117/93416>

DANE, (2018). *Censo nacional de población y vivienda todos los departamentos*. Geovisor CNPV.

Recuperado de: <https://geoportal.dane.gov.co/geovisores/sociedad/cnpv-2018/?lt=5.307502757691286&lg=-73.3798856645&z=12>

DANE, (2018). *Indicadores regionales. Todos los departamentos*. Geovisor CNPV. Recuperado de:

<https://geoportal.dane.gov.co/geovisores/sociedad/indicadores-regionales/?lt=5.558102409955228&lg=-73.15672568586811&z=8>

DANE, (2014). *Censo nacional agropecuarios. Todos los departamentos*. Geovisor CNPV. Recupe-

rado de <https://geoportal.dane.gov.co/geovisores/economia/censo-nacional-agropecuario/>

Fundación Universidad de América. (2021) Manual Estructuración del Trabajo de Grado. [Archivo en PDF].

Enrique, J.R., Giberto, F, (2016). *La arquitectura campesina de bahareque*

*en caldas*. universidad nacional de Colombia Bogotá, El ancora editores

Gómez D, Gonzales A, Yepes C & García A, (s.f). *Construcción de muros en Tapia y Bahareque*, Universidad Católica de Manizales, pág.1-28. Recuperado de:

[https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/11404/1149/1/construccion\\_muros\\_tapias\\_bahareque.pdf](https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/11404/1149/1/construccion_muros_tapias_bahareque.pdf)

Medina, F. R. (2009). *Estructuras adaptables*. Revista de Arquitectura, 11 (1), p. 108-119, Recuperado de:

[http://editorial.ucatolica.edu.co/ojsucatonica/revistas\\_ucatolica/index.php/RevArq/article/view/749/778](http://editorial.ucatolica.edu.co/ojsucatonica/revistas_ucatolica/index.php/RevArq/article/view/749/778)

Rojas L.M, Torres P. V, Jiménez H. J, (2018). *Tapia pisada como técnica constructiva vernácula*, Universidad Santo Tomas, pág.3-68. Recuperado de:

<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/13851/2018pedrovecinoluisilva.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Sánchez D.Y & Becerra J.D, (2018). *Revisión bibliográfica sobre las técnicas de intervención para la conservación de las construcciones existentes en Tapia pisada*, Universidad de Antioquia, Pág. 1-23 .Recuperado de:

[http://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/11729/1/MesaDiana\\_2018\\_IntervencionConservacionConstrucciones.pdf](http://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/11729/1/MesaDiana_2018_IntervencionConservacionConstrucciones.pdf)

Sicard TL & Barranco F, (2018). *Componentes de suelo*, Universidad Nacional de Colombia, pág. 1- 21, Recuperado de:

[http://webanterior.corpochivor.gov.co/sites/default/files/attach/05\\_Componente\\_suelos.pdf](http://webanterior.corpochivor.gov.co/sites/default/files/attach/05_Componente_suelos.pdf)

Medina, F. R, (2009). *Estructuras adaptables*. Revista de Arquitectura, 11 (1), pág.108-119, Recuperado de:

[http://editorial.ucatolica.edu.co/ojsucatonica/revistas\\_ucatolica/index.php/RevArq/article/view/749/778](http://editorial.ucatolica.edu.co/ojsucatonica/revistas_ucatolica/index.php/RevArq/article/view/749/778)

J Fernández, (2003) - *Energías renovables para el desarrollo*, pág. 12-17,

Recuperado de:

<http://media1.webgarden.es/files/media1:4befe685c2de5.pdf.upl/E.Biomassa.pdf>

## GLOSARIO

**Habitad comfortable:** construcción de refugios que aíslen, los comportamientos térmicos del ambiente, dando una sensación de comodidad y calidez haciendo un cambio de la sensación de la temperatura del ambiente adentro de la edificación. “El hombre siempre se ha esforzado por crear un ambiente térmicamente cómodo. Esto se refleja en las construcciones tradicionales alrededor del mundo desde la historia antigua hasta el presente”. (Chávez Del Valle, F.J. 2002, p.75)

**Estructura vernácula:** crear edificaciones eficaces y de bajo costo utilizando los materiales propios del lugar aprovechando al máximo los recursos que la tierra provee, disminuyendo el gasto energético y ahorrando de costos. “Adaptabilidad y capacidad de transformación, son una necesidad de la sociedad por el cual, la arquitectura y el diseño actual deben dar respuesta a esta necesidad de cambio.” (Medina, F. R. 2009, p.38).

**Energía orgánica:** aprovechar los mecanismos de recolección de energía natural para la implementación de recursos de biomasa en la recolección de cultivos para el auto consumo de individuos. “biocombustibles sólidos, en referencia a los que son utilizados básicamente para fines térmicos y eléctricos, y líquidos como sinónimo de los biocarburos para automoción.” (J Fernández, 2003, p.66)

## ANEXO 1. PLANOS

**Figura49.**

*Ilustración de planta accesos*



*Nota.* La planta que vincula el espacio publico y el área construida.

**Figura50.**

*Ilustración de fachada sur*



*Nota.* La fachada demuestra la extensión de los módulos y la repetición de la estructura.

**Figura51.**

*Ilustración de fachada norte*



**Nota.** La fachada norte es la fachada de acceso es la que recibe a los vehículos y a los peatones

**Figura52.**

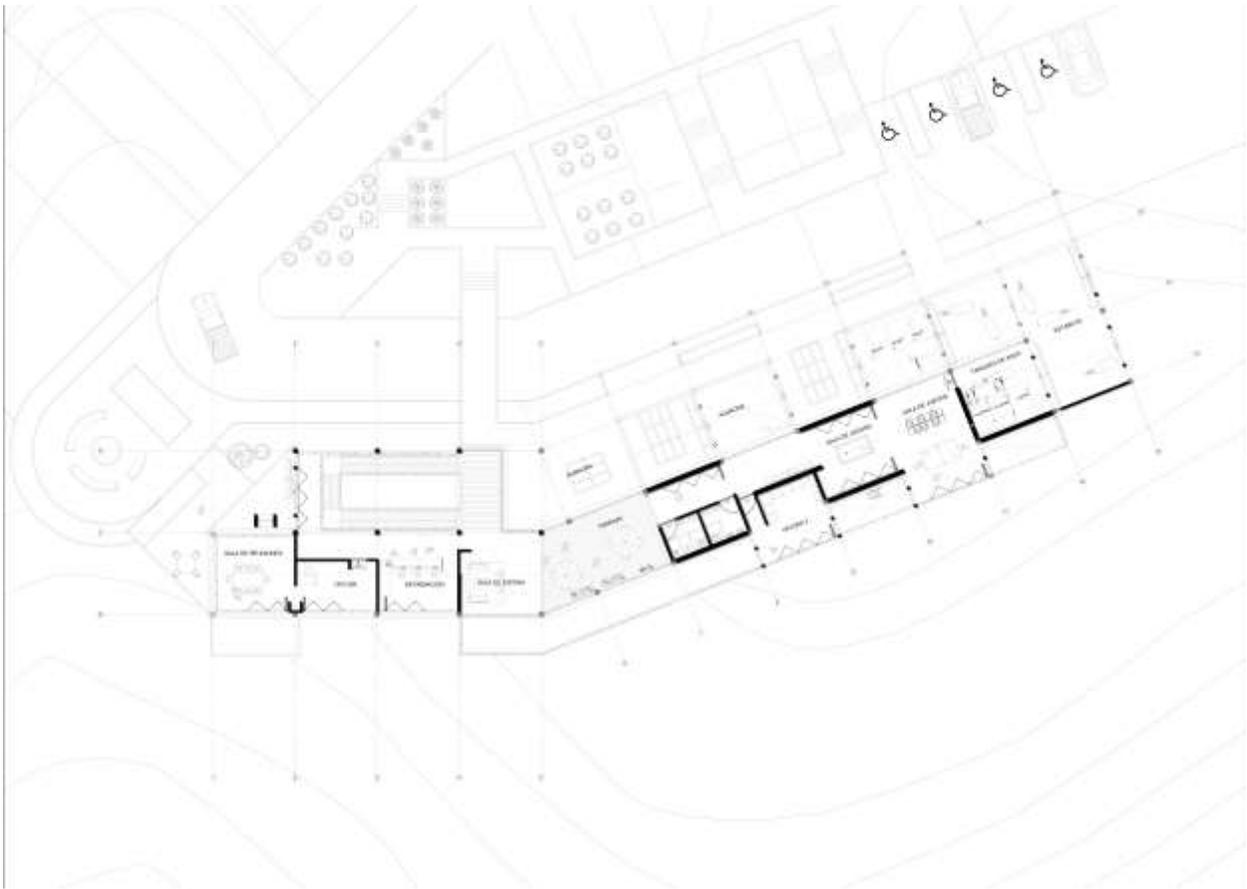
*Ilustración de planta de cubierta*



**Nota.** La planta de cubiertas demarca el espacio público y las áreas verdes como se reparten, junto a la edificación

**Figura53.**

*Ilustración de planta de segundo nivel*



**Nota.** En la ilustración se muestra la planta arquitectónica y su conformación planimétrica

**Figura54.**

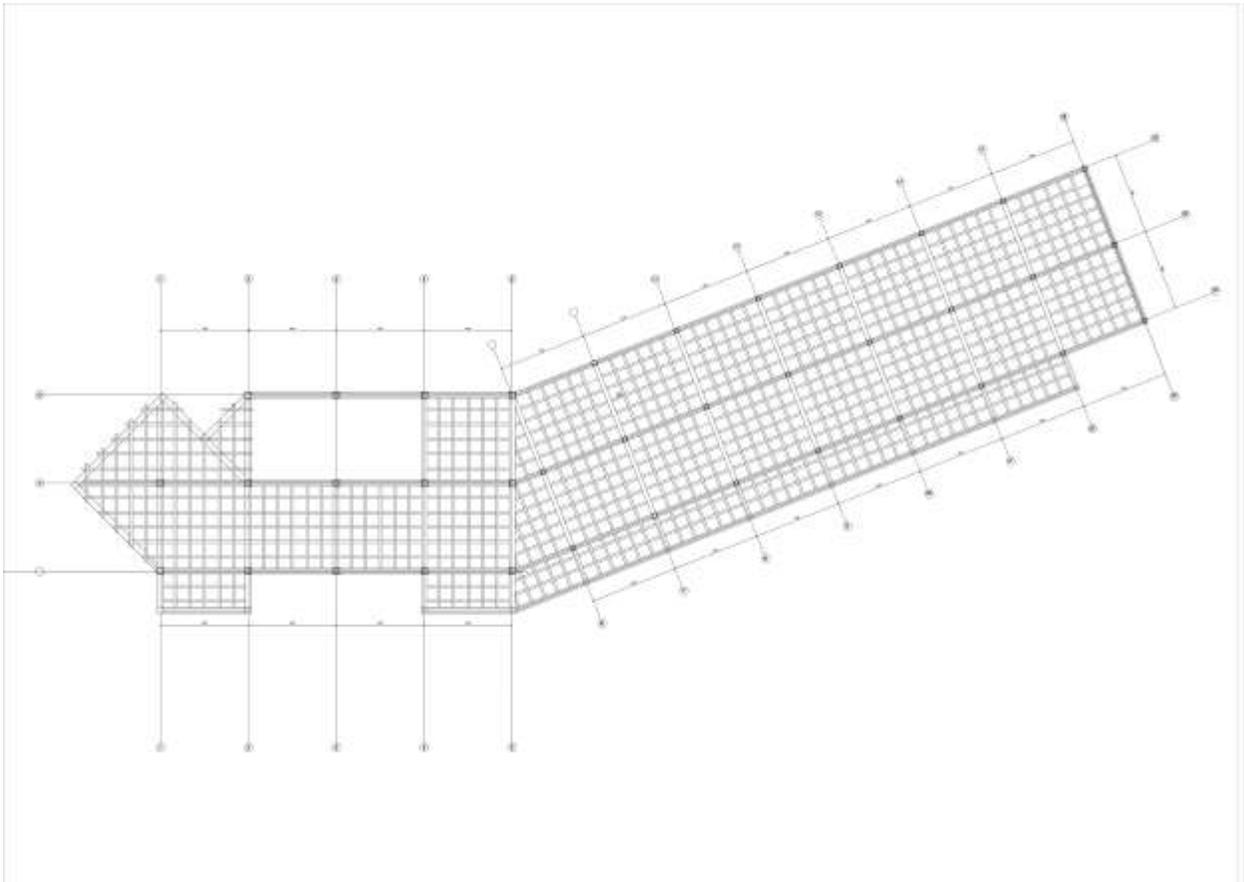
*Ilustración de planta de primer nivel*



**Nota.** En la ilustración se muestra la planta arquitectónica de vivienda y primer nivel de la edificación

**Figura55.**

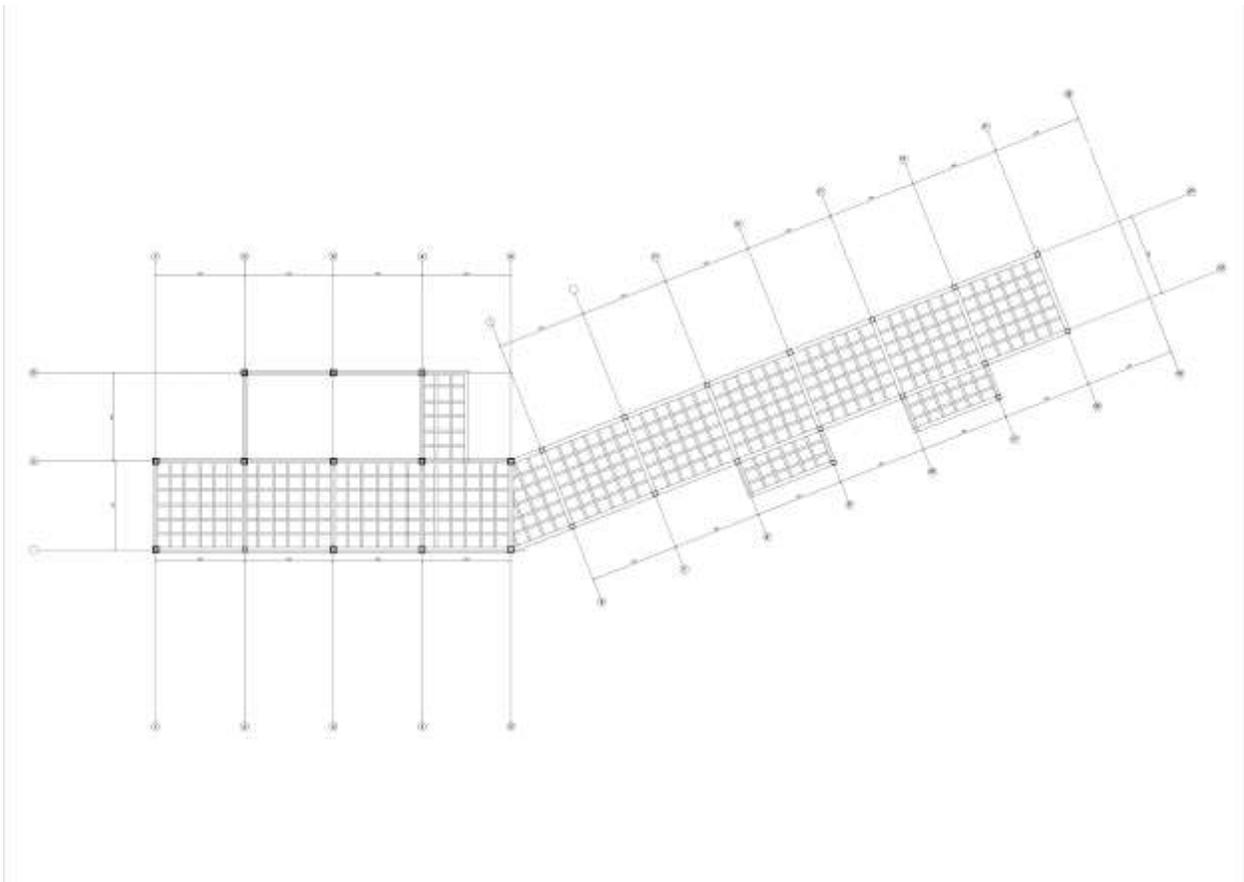
*Ilustración de planta estructural de segundo nivel*



**Nota.** En la ilustración se muestra la planta estructural del segundo nivel.

**Figura56.**

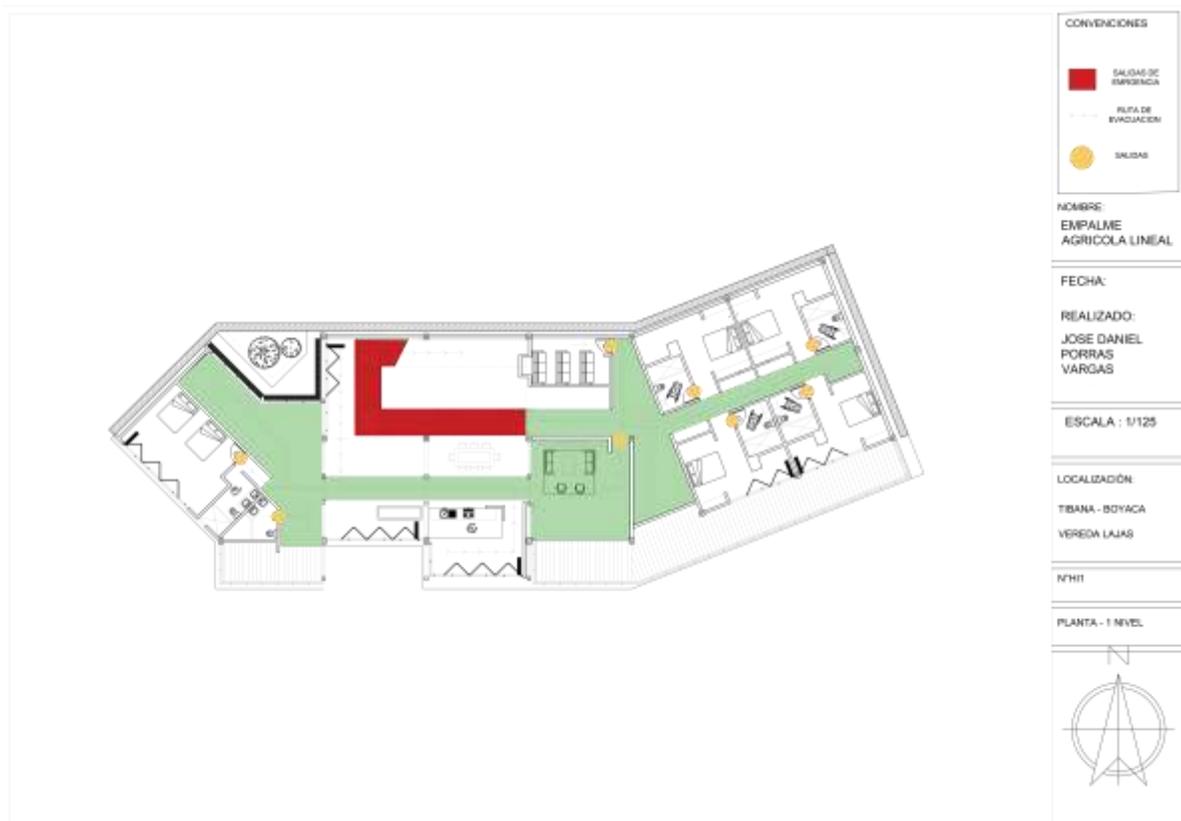
*Ilustración de planta estructural de tercer nivel*



**Nota.** En la ilustración se muestra la planta estructural del tercer nivel. Donde se ensamblan las vigas de madera

**Figura 57.**

*Ilustración de planta de evacuación nivel 1*



**Nota.** En la ilustración se muestra la planta de ruta de evacuación, las vías y salidas de evacuación. Según normativa

**Figura 58.**

*Ilustración de planta de evacuación nivel 2*



**Nota.** En la ilustración se muestra la planta de ruta de evacuación, las vías y salidas de evacuación. Según normativa

**Figura 59.**

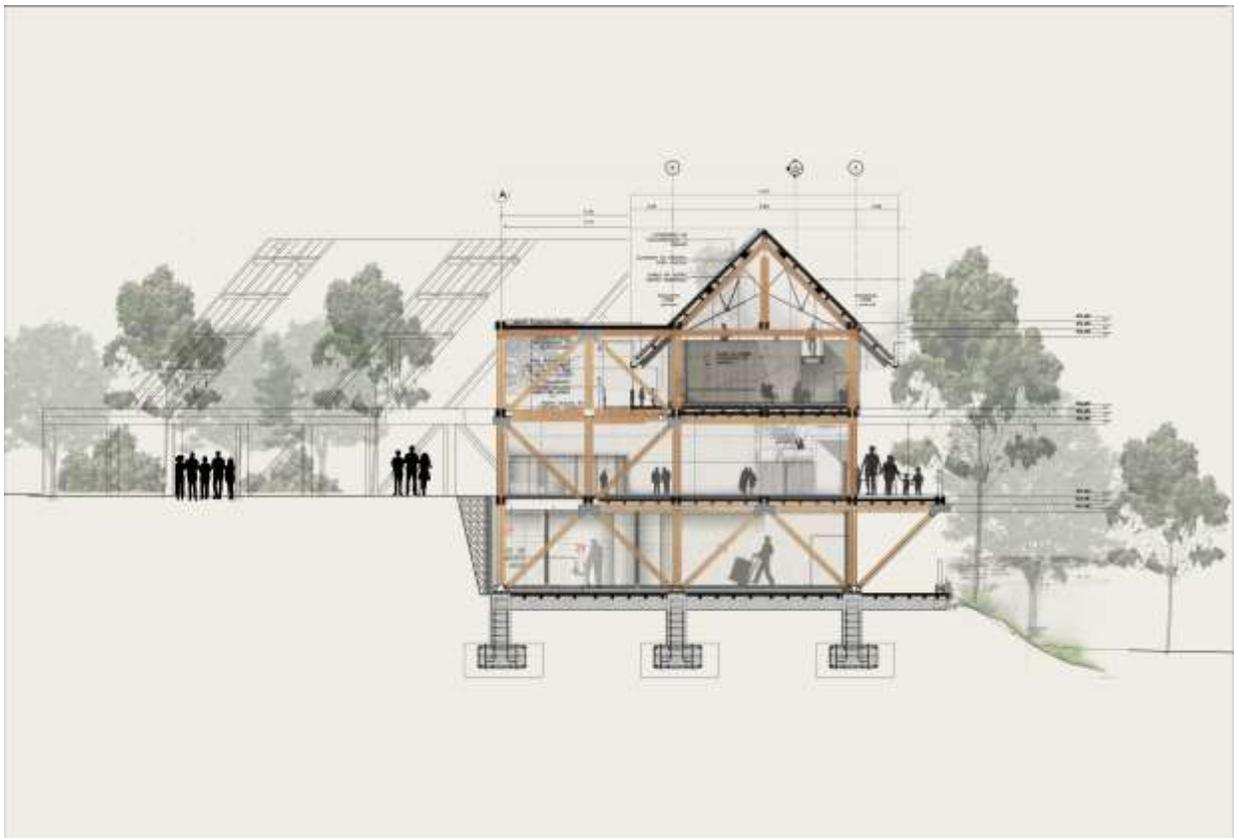
*Ilustración de planta de evacuación nivel 3*



**Nota.** En la ilustración se muestra la planta de ruta de evacuación, las vías y salidas de evacuación. Según normativa

**Figura 60.**

*Ilustración de interior de la edificación*



**Nota.** En la ilustración se muestra la corte que demarca la estructura y la escala humana.