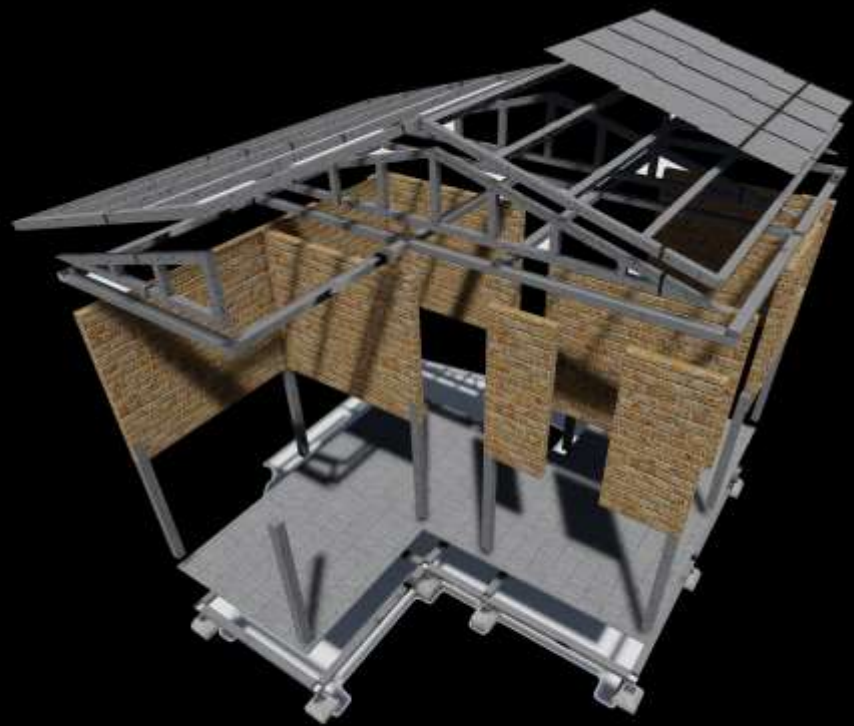
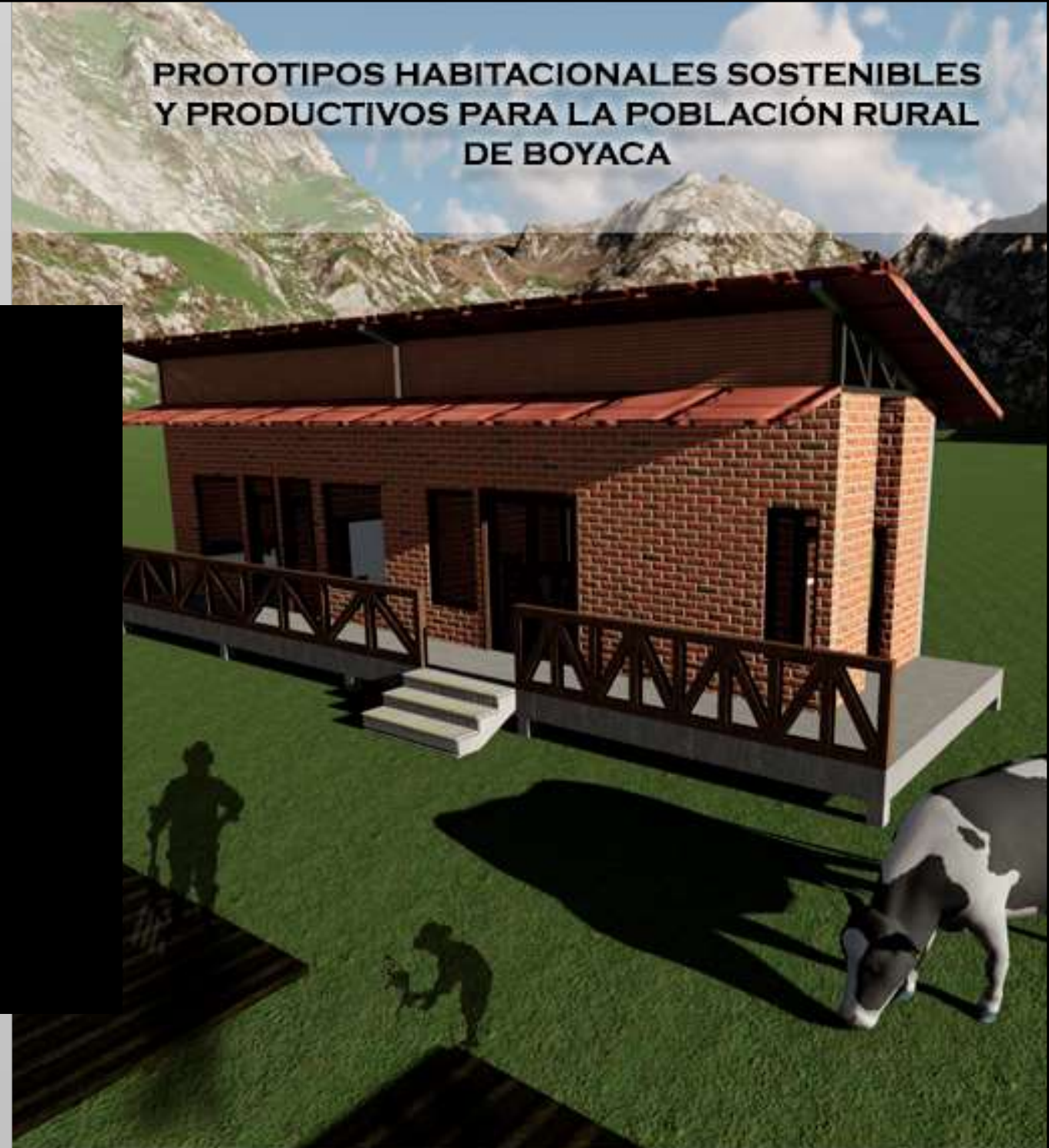


Estudiantes:
Juan Pablo Baracaldo
José David Valero.

PROTOTIPOS HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVOS PARA LA POBLACIÓN RURAL DE BOYACA



“Dedicado a todos los campesinos Boyacenses”



FACULTAD -ARQUITECTURA
2019

PROTOTIPOS HABITACIONALES SOSTENIBLES Y
PRODUCTIVOS PARA LA POBLACIÓN RURAL DE
BOYACÁ

ESTUDIANTES:
JUAN PABLO BARACALDO
JOSE DAVID VALERO

DIRECTOR:
DOCTOR EN ARQUITECTURA
JULIÁN ALBERTO CAICEDO MEDINA

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE ARQUITECTURA
TUNJA
2019

TABLA DE CONTENIDO

1. Resumen.....	1
Abstract.....	1
2. Introducción	2
3. Problema	3
3, Justificación.....	3
4. Objetivo general	4
Objetivos específicos.....	5
6. Alcance.....	5
7. Descripción del proyecto.....	6
7. Situación de caso	7
Contexto, política habitacional.....	8
8. Marco teórico	10
Glosario.....	10
Marco político.....	11
Marco geográfico.....	13
Localización.....	
Clima.....	
Productividad.....	
Marco técnico constructivo.....	17
Marco social.....	19
Marco referencial.....	21
9. Desarrollo metodológico.....	25
Metodología de diseño	25
Matriz de diseño.....	25
Modelo de lote productivo.....	29
10. Desarrollo del proyecto.....	31
Prototipos habitacionales.....	31
Aplicación de lotes productivos.....	37
Estrategias sostenibles	43
Sistema estructural.....	47
Exploración Volumétrica.....	50
11. Conclusiones.....	52
12. Bibliografía.....	53

RESUMEN

El proyecto; Prototipos Habitacionales sostenibles y Productivos para la población rural de Boyacá, se desarrolla a partir de la investigación sobre estado actual del habitar la ruralidad en Boyacá, de acuerdo a aspectos culturales, geográficos, económicos, sociales del departamento y sus variedad climática con la finalidad de responder con la habitabilidad del campo con 4 prototipos habitacionales que serán adaptados a 4 climas existentes en Boyacá: Clima frio, Clima templado, Clima cálido húmedo y Clima cálido seco. Esto con el fin dar una mejor calidad vida al campesino de Boyacá y mejorar su economía y adaptabilidad al campo y su clima.

ABSTRACT

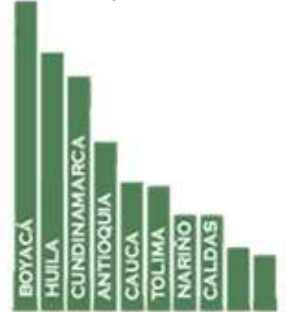
The project; Sustainable and Productive Housing Prototypes for the rural population of Boyacá, develop from the investigation on the current state of the habitat the rurality in Boyacá, according to cultural, geographical, economic, social and department aspects and its climatic varieties with the strategy Respondent with the habitability of the field with 4 housing prototypes that will be adapted to 4 affected climates in Boyacá: Cold weather, Temperate climate, Warm humid climate and Dry warm climate. This in order to improve the quality of life for the farmer in Boyacá and improve their economy and adaptability to the countryside and its climate.

INTRODUCCIÓN

Boyacá es un departamento de Colombia Está ubicado en el centro-este del país, en la región andina, posee una extensión de 23.189 km2, para un total de 123 municipios que albergan 1'286 329 habitantes con una población rural del 55% y 44.9% perteneciente a la urbana; la actividad agropecuaria es equivalente al 41.8 % ejercida por una población que realiza el cultivo de la tierra. Boyacá es el departamento que más aporta al agro en Colombia (grafico1). La economía del departamento se fundamenta en la producción agrícola y ganadera (grafico2), debido a su extensión rural Boyacá es el mayor productor agrícola de Colombia, en donde se destaca la producción de papa, caña panelera, maíz, café y plátano.

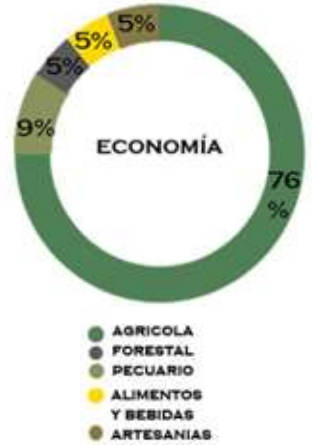
El clima del departamento de Boyacá está determinado por su geografía misma es por esto que el departamento presenta todos los pisos térmicos con sus variaciones : desde el muy frio, frio, templado hasta el cálido lo cual permite una variedad de producción agrícola y una diversidad en los modos de habitar.

Gráfico 1: Producción agrícola Por departamentos



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 2: Economía del Boyacá



Fuente: Elaboración propia

PROBLEMA

El déficit cuantitativo y cualitativo de vivienda en zonas rurales de Colombia es uno de los indicadores más alarmantes en el país, el déficit habitacional rural para 2017 fue de 1.60 millones de viviendas. Además de la escasez de vivienda encontramos carencia de servicios básicos como acueducto y servicios sanitarios. Los mecanismos empleados para solucionar este problema no son suficientes para atender la demanda, además la mayoría de soluciones se ofrecen en termino cuantitativos, ofreciendo viviendas de baja calidad sin medios de producción o sostenibilidad.

JUSTIFICACIÓN

Pensar el hábitat rural desde un enfoque consiente de las determinantes del contexto geográfico, climático, cultural en Boyacá y su evolución en el tiempo, de esta forma plantear desde el diseño de la arquitectura la unidad habitacional, la solución a los requerimientos de confort y calidad de vida, espacios amigables, funcionales. Aprovechamiento de recursos y autosuficiencia económica sin perder la esencia de la arquitectura rural en Boyacá; basada en la configuración del patio como espacio organizador y articulador de los espacios adyacentes.

OBJETIVO GENERAL

Diseñar prototipos basados en la condición de vida del campo y sus habitantes, según las condiciones de los distintos climas y las formas de habitar de sus pobladores en el territorio, teniendo en cuenta su calidad de vida sin perder la esencia tipológica y constructiva n el departamento de Boyacá.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Identificar las formas de habitar el campo en los diferentes climas de la localización de estudio.
- Examinar la productividad de la zona de estudio y comprender su relación con el habitar.
- Diseñar prototipos de vivienda acordes a la ruralidad, que aporten al usuario en su calidad de vida.

ALCANCE

4 (cuatro) Prototipos habitacionales, productivos y sostenibles para (cuatro) climas; Frio: – Templado – Cálido Húmedo – Cálido seco para el departamento de Boyacá; con valores tipológicos de la vivienda rural: Patio como espacio organizador, materiales pertenecientes al lugar con adecuada inherencia térmica según el clima y espacialidad modular digna,

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se basa en investigar, entender y dar solución al habitar la ruralidad en el departamento de Boyacá, el cual está determinado por múltiples climas de los cuales se depuraron en 4 (cuatro): Clima frio, Clima templado, Clima cálido húmedo y Clima cálido seco.

Se plantean y desarrollan prototipos de vivienda para la población rural por medio de módulos repetitivos de 6x3 compuestos por: Modulo 1 privado (2 habitaciones) y Modulo 2 servicios – social (cocina, baño, comedor). Estos módulos se desarrollan en los climas anteriores configurando las viviendas y respondiendo a criterios desarrollando una matriz de diseño para su ejecución.

Los prototipos responderán a una productividad ligada al clima mismo y unos planes departamentales como la UAF: Unidad agrícola familiar y Plan de desarrollo departamental igualmente tendrán un aporte sostenible materialidad local, recolección de agua lluvia para el riego de cultivos y aguas servidas.

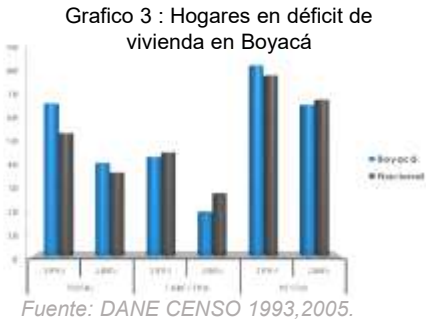
Los prototipos de vivienda rural buscan aportar a la calidad de vida del campesino Boyacense y podrá replicarse en cada uno de los municipios del departamento.

SITUACIÓN DEL CASO,

A nivel departamental y teniendo en cuenta los censos de 1993 y 2005, Boyacá ha logrado reducir en un 26% el déficit de vivienda, en el grafico 3 podemos ver como el mayor déficit se concentra en las áreas rurales del departamento. Boyacá sufre un déficit de en vivienda de 108.027 unidades y de 22.907 en términos cuantitativos de las cuales 6.079 se encuentran en zonas rurales.

En el grafico 4 podemos ver el déficit en servicios básicos siendo en alcantarillado (54.8%) y conexiones de gas natural (21.1%) los mas bajos.

Para plantear estrategias que logren disminuir el déficit de vivienda es importante comprender los hábitos y las formas históricas de habitar de los boyacenses. Un poco mas del 80% habita en casas, mucho mas abajo se ubican los apartamentos con un 14.8% (Grafico 5)



Dentro de las estrategias y programas planteados por el estado para mejorar las condiciones de vida de los habitantes rurales encontramos el programa de mejoramiento de la habitabilidad rural del ministerio de agricultura y desarrollo rural, con el cual se otorgan subsidios familiares de vivienda de interés social rural (SFVISR) para la construcción de vivienda nueva y/o mejoramiento en sitio propio ubicado en área rural. El objetivo de este programa es mejorar es mejorar las condiciones habitacionales de



Fuente Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2013, programa DRE

las familias rurales de escasos recursos económicos, mediante el otorgamiento de subsidios familiares de vivienda. El subsidio de VISR aportado por el gobierno nacional cubre costos directos e indirectos en la obra, la entidad oferente cubre costos de transporte de materiales hasta el predio de los beneficiarios. Las viviendas planteadas deben ser de un área mínima de 50m² y deben contar con dos alcobas, sala-comedor, cocina con estufa, baño, terraza o corredor, tanque lavadero, cuarto de herramientas, pozo séptico, instalaciones domiciliarias. Acabados básicos en paredes fachadas y pisos (Minagricultura,2019).



Fuente Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2013, programa DRE

este programa de mejoramiento para la habitabilidad rural planteado por la agricultura se establecen lineamientos a seguir a la hora de diseñar una VISR.

Analizar este tipo de programas implementados por el gobierno fue importante ya que nos dio a conocer como se maneja la VISR en el país y cuales son las estrategias del gobierno para disminuir los problemas en la habitabilidad rural, además se establecen lineamientos en temas proyectuales para el desarrollo de las viviendas



Fuente estación espacial arquitectos, 2015, vivienda social rural arcabuco

Existen distintas formas de seguir estos lineamientos para el desarrollo de una VISR, y uno de los proyectos mas interesantes en la región fue proyectado por el arquitecto chileno

Sebastián Contreras, quien plantea una vivienda como un techo habitable, "si se resuelve arquitectónicamente un *Techo*, estamos solucionando lo más difícil de construir de una vivienda, al mismo tiempo lo más útil de ésta para varios climas y topografías, y estamos entregando lo indispensable para un habitar seguro y confortable" (Contreras,2015). Bajo este concepto se diseño y construyó esta vivienda de interés social en el municipio de arcabuco, la casa se construyo principalmente en tres materiales propios de la zona y en general del departamento como lo son la medra, teja en polipropileno y mampostería en ladrillo. Esta inspirada en el mejoramiento de las propuestas

para vivienda social rural, la cual debe ser digna y eficiente. Un concepto muy importante en este proyecto es el manejo de la materialidad en el cual se busca manejar los materiales tradicionales que están en el sector y evitar incluir métodos constrictivos prefabricados, encontramos que detrás de esto hay una connotación social en términos de apropiación,.

MARCO TEORICO

GLOSARIO

Ubicación: Departamento de Boyacá, es el departamento con mayor actividad agrícola, su productividad esta vinculada con habitar el campo.

Clima: Boyacá presenta números pisos térmicos, lo que desarrollaremos son: frio, templado, cálido húmedo, cálido seco.

Ruralidad: Hace referencia a la vida en el campo, todo lo contrario a lo urbano.

Minifundio: Trozo de terreno o propiedad netamente agrícola.

Latifundio: Gran extensión de tierra agrícola.

Agricultura: cultivo de la tierra.

VIS: Vivienda de interés rural.

Sostenibilidad: características del desarrollo que asegura las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de futuras generaciones.

Productividad: Capacidad de producción por unidad de trabajo, superficie de tierra cultivada

Prototipo: Primer ejemplar que se fabrica de una figura, un invento u otra cosa, y que sirve de modelo para fabricar otras iguales, o molde original con el que se fabrica.

MARCO POLITICO

Colombia cuenta con uno de los porcentajes de habitantes rurales más altos en Latinoamérica, a pesar de esto el déficit cuantitativo y cualitativo de vivienda en zonas rurales de Colombia es sin duda uno de los problemas más grande que enfrenta el país, las necesidades insatisfechas en los habitantes de esta zona, la falta de trabajo y la escasez de infraestructura, son a rasgos generales los principales problemas que enfrenta el desarrollo rural en el país. El déficit habitacional rural en Colombia es de 1,59 millones (DANE,2017), además encontramos que el 48,5% de los hogares rurales no cumplen con los estándares mínimos de calidad. Es alarmante la falta de atención hacia este problema, la calidad de vida campesina se ve claramente afectada debido a este gran déficit sumado a la falta de servicios básicos de calidad.



La apuesta de las políticas de vivienda según el plan nacional de desarrollo es continuar con la reducción del déficit (Grafico 6) y llegar hasta un 3,09% para el 2022, también se destaca la importancia del sector constructor, el

Cual se toma como un eslabón clave lograr materializar este objetivo, además, para esto será determinante trabajar en el desarrollo productivo y la adopción de tecnologías. La apuesta de las políticas de vivienda según el plan nacional de desarrollo es reducir el déficit en un 3,09% para el 2022, también se destaca la importancia del sector constructor, el cual se toma como un eslabón clave lograr materializar este objetivo, además, para esto será determinante trabajar en el desarrollo productivo y la adopción de tecnologías.

Las distintas políticas y esfuerzos que se realizan para mitigar el déficit de vivienda tanto en la zona urbana como rural parecen no satisfacer plenamente a los usuarios, tanto en términos de habitabilidad como en distintos aspectos como sociales, culturales y territoriales. Es un error analizar la población como un simple indicador, la complejidad de la vida rural requiere de análisis profundo en cada uno de sus aspectos, para de este modo obtener soluciones funcionales que ayuden al desarrollo rural del país. Proporcionar viviendas de baja calidad, sin medios de producción o sostenibilidad, y sin ninguna planeación, puede reducir los índices, pero no solucionará el problema. La vivienda y el territorio rural debe ser analizada con la misma atención que la zona urbana, y las soluciones proporcionadas deben cumplir las complejas necesidades de sus habitantes.



Fuente Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2013, programa DRE

MARCO GEOGRAFICO

Localización:

El proyecto se desarrolla en Colombia en todo el departamento de Boyacá. Está ubicado en el centro-este del país (grafico 7) en la región andina, posee una extensión de 23.189 km2, dividido en 12 provincias (grafico 8) y 123 municipios.

Clima:

La compleja hipsometría de Boyacá presenta variedad en sus montañas, valles y llanuras, lo cual influye notablemente con la variedad de climas adyacentes a la precipitación atmosférica (grafico 9); estos factores con la amalgama del viento, humedad, sequia, permite la variabilidad de vegetación, fauna y flora. En el departamento se presentan todos los pisos térmicos (grafico 10), esto debido al descenso de la temperatura con el aumento de la altura.

Grafico 7: Mapa de Boyacá en Colombia



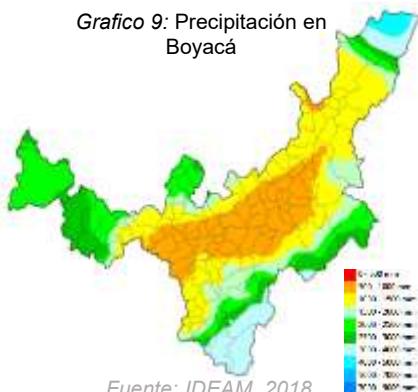
Fuente: Elaboración propia

Grafico 8: Municipios de Boyacá

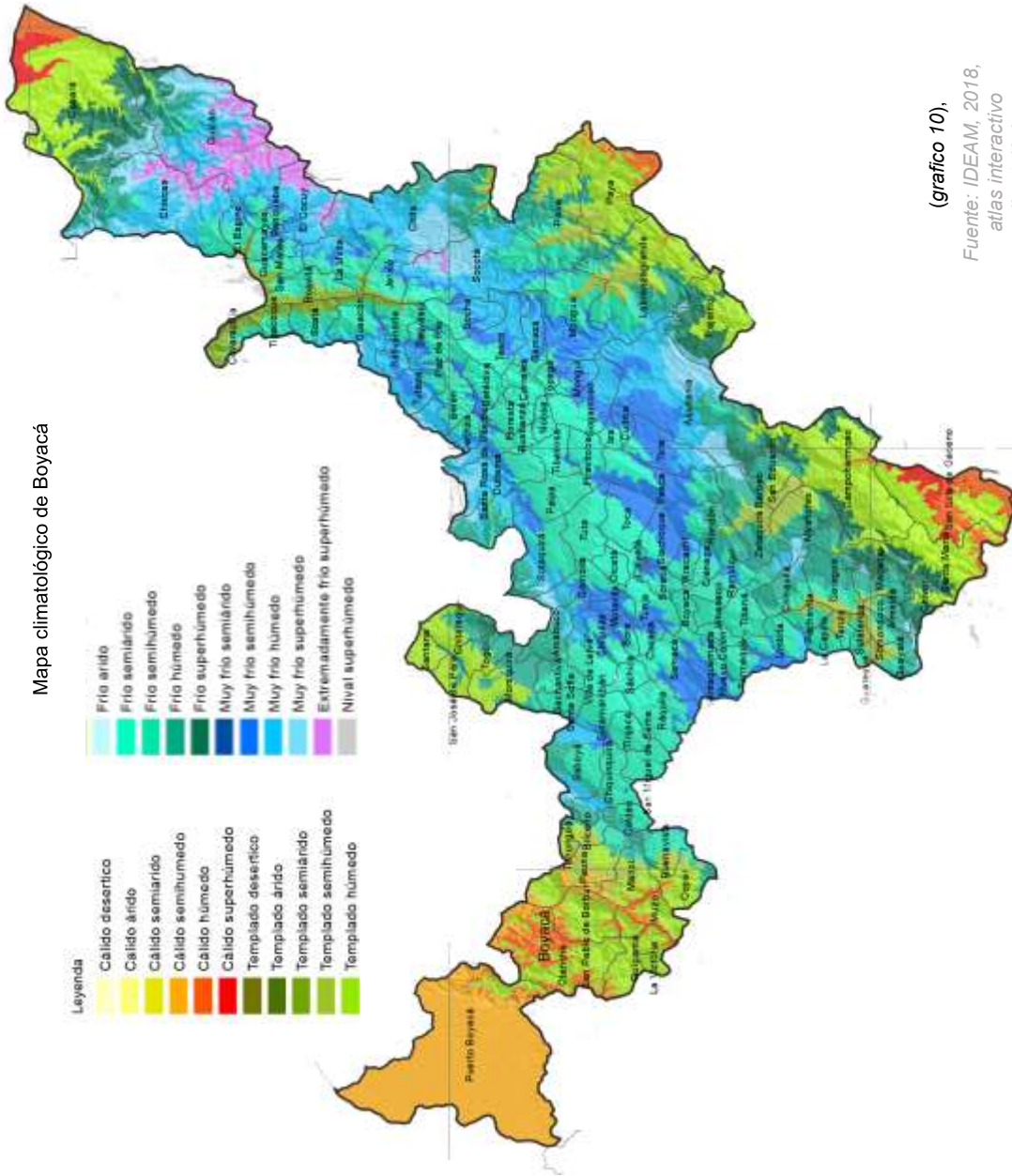


Fuente: Elaboración propia

Grafico 9: Precipitación en Boyacá



Fuente: IDEAM, 2018, atlas interactivo climatológico

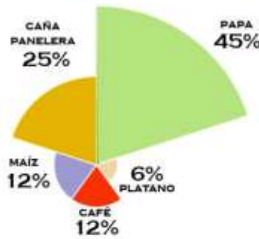


(grafico 10),
Fuente: IDEAM, 2018,
atlas interactivo
climatológico

Grafico 11 : Principales Cultivos por Área Sembrada 2017

Cultivo	Área Sembrada (ha)	
	2016	2017
TOTAL	189.130	162.789
Papa	52.589	47.986
Caña Panelera	21.625	21.882
Café	11.445	10.568
Maíz Tradicional	10.037	8.733
Cacao	5.459	5.426
Cebolla de Bulbo	6.406	5.222
Avoja	4.315	5.005
Frijol	4.426	4.540
Plátano	4.748	4.334
Caña Miel	3.351	3.707
Otros Cultivos	34.639	35.518

Gráfico 12 : Porcentajes de producción



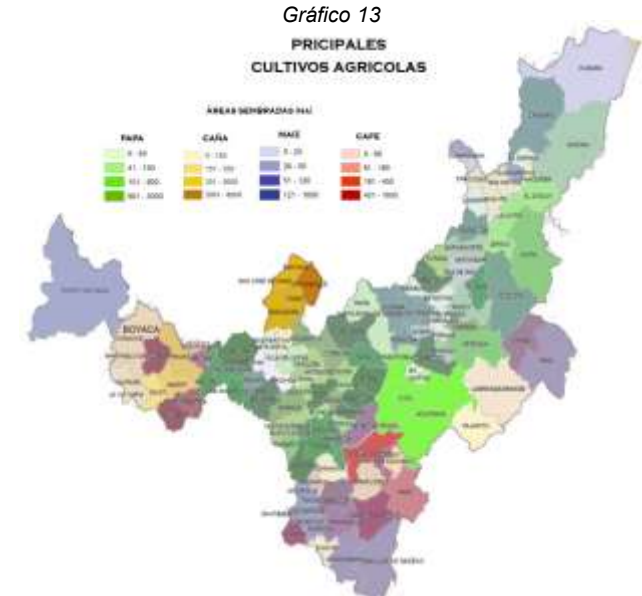
Fuente: Elaboración propia

Los productos están relacionados directamente al clima y piso térmico de Boyacá (grafico 13), debido a su variabilidad se debe mencionar que no todos los productos son aptos para el mismo clima (grafico4),

Productividad:

El departamento de Boyacá es afortunado en recursos naturales, una privilegiada infraestructura energética y vial. Ha centrado su actividad económica en la agricultura adicional con un alto porcentaje de la producción dedicada a abastecer el mercado interno. (ASOHOFRUCOL, 2006).

Los productos que se destacan para el sector agrícola según sus áreas de siembra (grafico11), su crecimiento y Producción (grafico12) son la papa, la caña panelera, el café, el maíz y el plátano.



Fuente: Elaboración propia

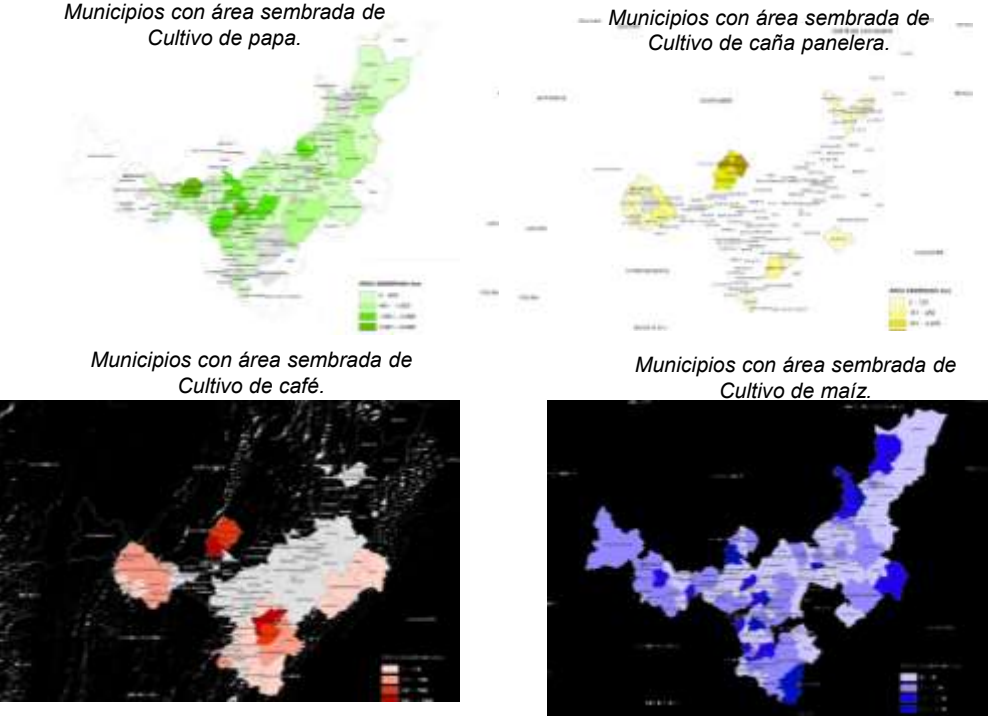
Grafico 17: Matriz de relaciones

	PAPA	MAIZ	CAFE	CAÑA
CAUO		X		
TEMPERADO		X	X	X
FRO	X	X		
MUY FRO	X	X		

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la información presentada por el DANE en el censo agropecuario de 2015 el área sembrada en el departamento fue de 42.294 has con una producción de 647.503.08 toneladas aportando el 25.1% del total de la producción nacional.

Gráfico 18: mapas de productividad por municipios



Fuente: ministerio de agricultura, 2017, agronet-Boyacá.

MARCO TÉCNICO CONSTRUCTIVO



En relación con los materiales de las viviendas en el departamento, el 39% cuenta con pisos de balso, vinilo, tableta o ladrillo, 37% de las mismas cuentan con pisos de cemento o gravilla y el 16% posee pisos en tierra o arena. De acuerdo con el diagnóstico realizado por la gobernación, en el 2009 el “85% de las viviendas dispone de material de buena calidad “ (Gobernación de Boyacá, 2008-2009). De otra parte, cerca del 73% de las viviendas poseen paredes en



bloque de ladrillo, piedra o madera pulida, el 20% en tapia pisada y el 6% en madera burda, tabla o tablón. En el 2009, de acuerdo con el muestreo de hogares analizado en el Departamento, “el 90.1 % de las paredes de las viviendas se encontraron construidas con material adecuado y en buen estado que protege a la familia de las inclemencias del tiempo y de convertirse en reservorios de insectos y roedores. (Gobernación de Boyacá, 2008-2009).

Techos

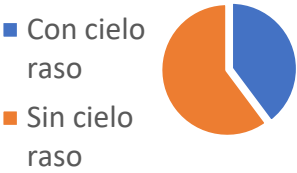


Gráfico 16: datos de cubiertas
Fuente: Elaboración propia con datos de DANE CENSO 1993,2005.

En el 39.4% de las viviendas se encontró techos adecuados con cielo raso; y sin cielo raso en el 59.6%” (Gobernación de Boyacá, 2008-2009). En el 85% de los casos, el piso es de cemento, baldosa o vinilo, y en el 77% de los casos las paredes son de ladrillo.

Técnicas vernáculos



Recuperado de <https://tierraporconstruir.wordpress.com>

Arquitectura prefabricada



Recuperado de <https://www.casasprefabricadascolombia.com>

Técnica Tradicional



Recuperado de www.evtconstrucciones.cl

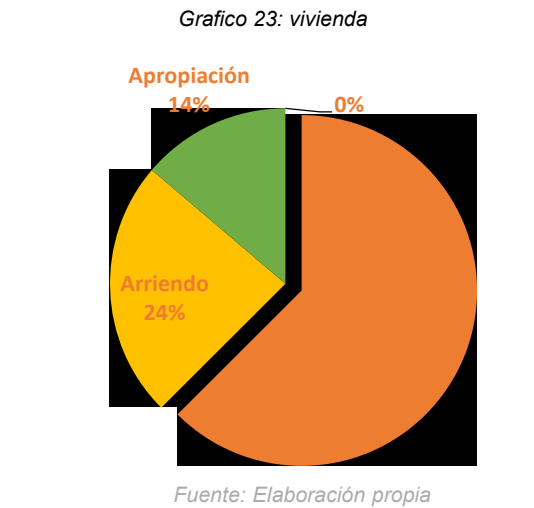
Este tema se convierte en punto central de análisis pues nos ofrece conclusiones en cómo funcionan las relaciones de los habitantes del departamento con su entorno y como dar soluciones a los problemas particulares de su habitar. La apropiación de los habitantes con sus viviendas está muy ligada a las técnicas constructivas y materialidad encontrada. Saber interpretar los modos de vida de los habitantes rurales es muy importante, esto nos ofrece señales sobre cual es la técnica y material más adecuada para mejorar su calidad de vida sin afectar sus tradiciones y cultura.

MARCO SOCIAL

La población de Boyacá es de 1'286.329 habitantes (grafico1) dividida en 639.537 mujeres y 646792 hombres, es el 2,62% de la población del país; una densidad poblacional de 55,12 hab/km2. (DANE - 2018) La población está distribuida mayormente en zonas rurales con un 55% de la misma y un 45% en las urbes o ciudades (grafico3). El núcleo familiar está compuesto de 3 a 3,5 personas (grafico2) La actividad agropecuaria es equivalente al 41.8 % ejercida por una población que realiza el cultivo de la tierra.



La gran problemática para la población es la vivienda deteriorada y con carencias importantes en sus atributos y los problemas de salud pública ocasionados por una mala habitación en el sector rural. Tomando una muestra de 203.148 familias se tiene que la tenencia de la vivienda en el Departamento de Boyacá, el 62.2% de las familias poseen vivienda propia, el 23.06% de las familias en condiciones de arrendamiento, el 13.71% de otra condición las cuales se sitúan las que no pagan arriendo ni son propietarias sino que se apropian por vías de hecho (grafico23). (Gobernación de Boyacá-productividad del sector agropecuario – 2018).



MARCO REFERENCIAL

La variedad de climas establecidos en el Boyacá permitió identificar las tipologías existentes en los 4 (cuatro) climas elegidos en la investigación:

Fríos (1800 - 2800 msnm) entre 12° C y 18° C

Muy seco (501-1000 mm/año)

Seco (1001-2000 mm/año)

Húmedo (2001-3000 mm/año)

Muy húmedo (3001-7000 mm/año)





TIENE UN ELEMENTO ARTICULADOR DEL ESPACIO EXTERIOR E INTERIOR CONOCIDO TRADICIONALMENTE COMO ZAGUÁN, ELEMENTO HEREDADO DE LA ARQUITECTURA COLONIAL HISPANA, ESPACIO DE ACCESO A LA VIVIENDA QUE SE COMUNICA DIRECTAMENTE CON EL PATIO CENTRAL. ALREDEDOR DEL CUAL GIRAN TODAS LA ACTIVIDADES DE LAS VIVIENDAS.

Fuente: Elaboración propia

Tipología clima templado

Templados (800 - 1800 msnm) entre 18° C y 24° C

Muy seco (501-1000 mm/año)

Seco (1001-2000 mm/año)

Húmedo (2001-3000 mm/año)

Muy húmedo (3001-7000 mm/año)

Pluvial (>7001 mm/año)





VOLUMEN ORGANIZADO POR UN PATIO CENTRAL DE DONDE PARTEN EL RESTO DE AREAS. LA COCINA Y LA HABITACIÓN LA SEPARA EL ALMACENAMIENTO O BODEGA CON ENTRADA DIRECTA AL PATIO. LA MATERIALIDAD ES DE MUROS EN ADOBE O TAPIA COLUMNAS EN MADERA PISO EN TABLO DE GRES

Fuente: Elaboración propia

Cálidos (0-800 msnm) > 24°C

Árido (0-500 mm/año)

Muy seco (501-1000 mm/año)

Seco (1001-2000 mm/año)



VOLUMEN EN FORMA DE L CON CUBIERTA A CUATRO O DOS AGUAS; ORGANIZADO POR DOS VOLUMENS RECTAGULARES QUE DAN ORDEN A LAS ÁREAS DE HABITABILIDAD ARQUITECTÓNICA COMO HABITACIONES, BODEGAS, COCINA. DESTACA EL USO DE VANOS MAS GRANDES.

Cálidos (0-800 msnm) > 24°C

Árido (0-500 mm/año)

Muy seco (501-1000 mm/año)

Seco (1001-2000 mm/año)



VOLUMEN EN FORMA LINEAL CUBIERTA ADOS AGUAS.GRANDES VANOS Y APERTURAS GRANDES, QUE PERMITEN LA ENTRADA DE VIENTO. MARIALIDADES DE ALTA DENSIDAD TERMICA Y CUBIERTAS PROMINENTES

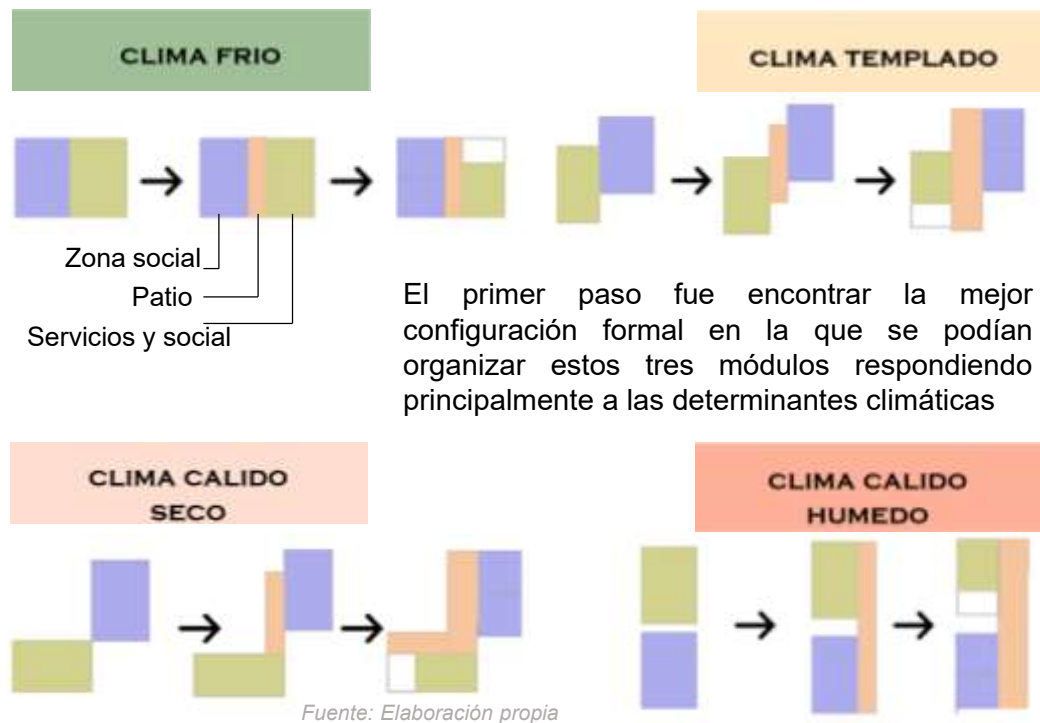
DESARROLLO METODOLÓGICO

METODOLOGÍA DE DISEÑO

Para el diseño de los prototipos habitacionales la metodología de diseño se basó en una matriz de diseño, en la cual se analizaron distintos criterios de intervención como orientación, estrategias bioclimáticas y técnicas constructivas. Estos criterios se analizaron bajo las determinantes de cada uno de los climas.

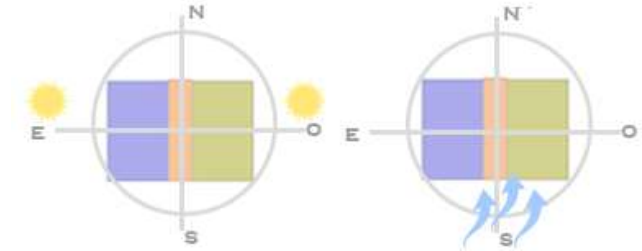
En base al marco referencial se establecen tres núcleos en la vivienda: zona privada, patio y zona social y servicios

MATRIZ DE DISEÑO



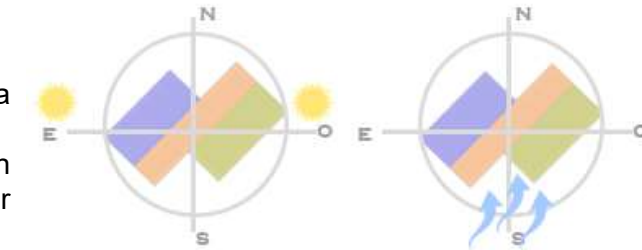
CLIMA FRIO

- Se busca la mayor captación solar
- Recibir sol de la tarde en zona privada
- Protección de vientos dominantes



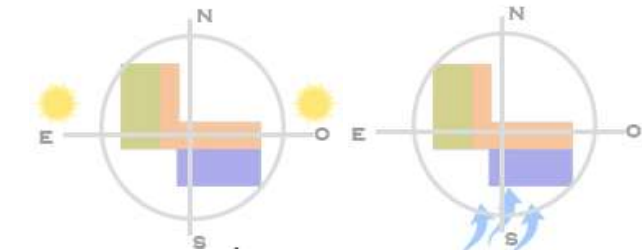
CLIMA TEMPLADO

- Se busca mantener buena inercia térmica
- Recibir sol de la tarde en zona privada para liberar calor en la noche
- Ventilar en el día y mantener en la noche



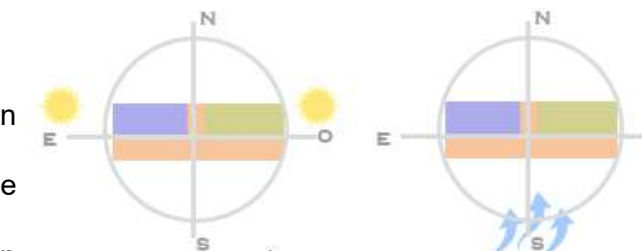
CLIMA CALIDO SECO

- Se busca mantener una buena inercia térmica
- Evitar recibir sol de manera directa en zona privada
- Buena ventilación en el día

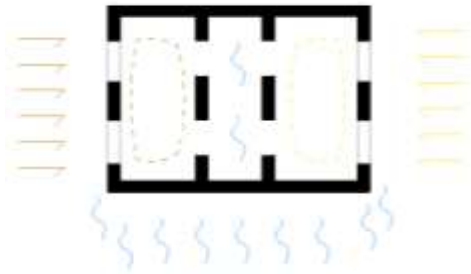


CLIMA CALIDO HUMEDO

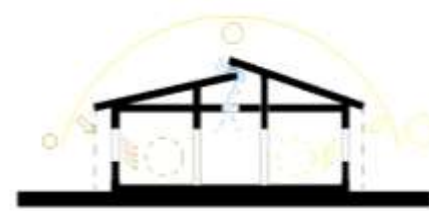
- Se busca ventilación cruzada
- Buen flujo interno de brisas
- Buscar la menor captación solar



CLIMA FRIO



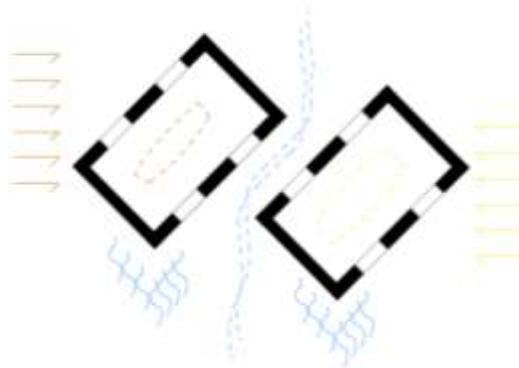
- Volumen compacto en búsqueda de mantener calor
- Recibir sol de la tarde en zona privada para tener habitaciones cálidas en la noche



Fuente: Elaboración propia

- Se busca mantener buena inercia térmica
- Recibir sol de la tarde en zona privada para liberar calor en la noche

CLIMA TEMPLADO

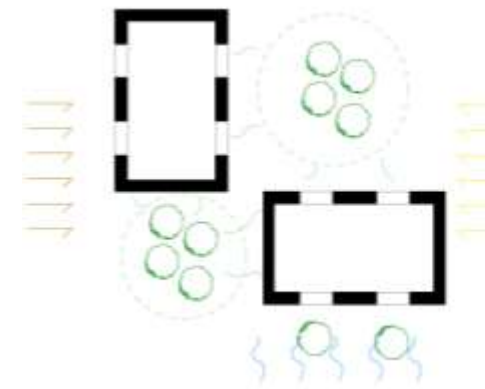


- Se busca mantener buena inercia térmica



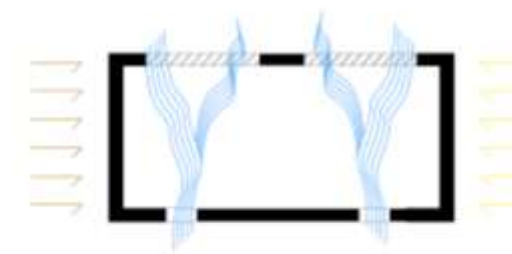
Fuente: Elaboración propia

- Se busca ventilar en el día y mantener calor en la noche.
- Recibir sol de la tarde en zona privada para liberar calor en la noche



- Buscar buena inercia térmica
- Generación de microclimas por medio la vegetación

CLIMA CALIDO HUMEDO



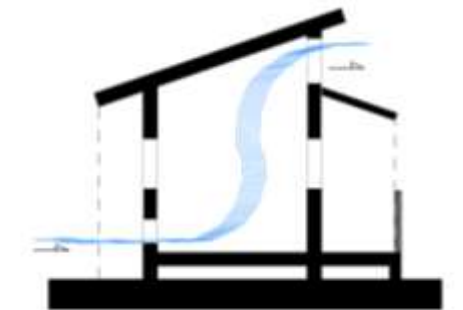
- Volumen lineal: mediante esta estrategia se busca una ventilación cruzada y evitar captación solar
- Debido al contenido de humedad se eleva el volumen

CLIMA CALIDO SECO



Fuente: Elaboración propia

- La vegetación ayuda a mejorar las condiciones de humedad
- Manejar mayor altura
- Muros gruesos



Fuente: Elaboración propia

- Implementación de aleros para ofrecer protección solar
- Cubierta ventilada para mejorar la circulación de brisas

MODELO DE LOTE PRODUCTIVO

Teniendo en cuenta criterios de diseño del prototipo y criterios para el funcionamiento de un lote productivo se establece una organización de un modelo de lote productivo



VIVIENDA

- Se debe orientar teniendo en cuenta los criterios de intervención ya establecidos con relación al clima.
- Con su localización en el lote se busca evitar que los pesticidas de los cultivos lleguen a la vivienda



HUERTA CASERA

- Espacio para el cultivo de diversos alimentos para el consumo del hogar y se logra en área menor.
- En el lote productivo esta relacionada con la vivienda



ESPACIO ANIMALES

- Espacio destinado a la cría de animales de granja (vacas, ovejas, gallinas, etc.)
- Se busca que los olores de este corral no lleguen a la vivienda



RECORRIDOS

- Importantes para la recolección y cuidados de los cultivos
- Deben conectarse a la bodega de suministros



BODEGA DE SUMINISTROS

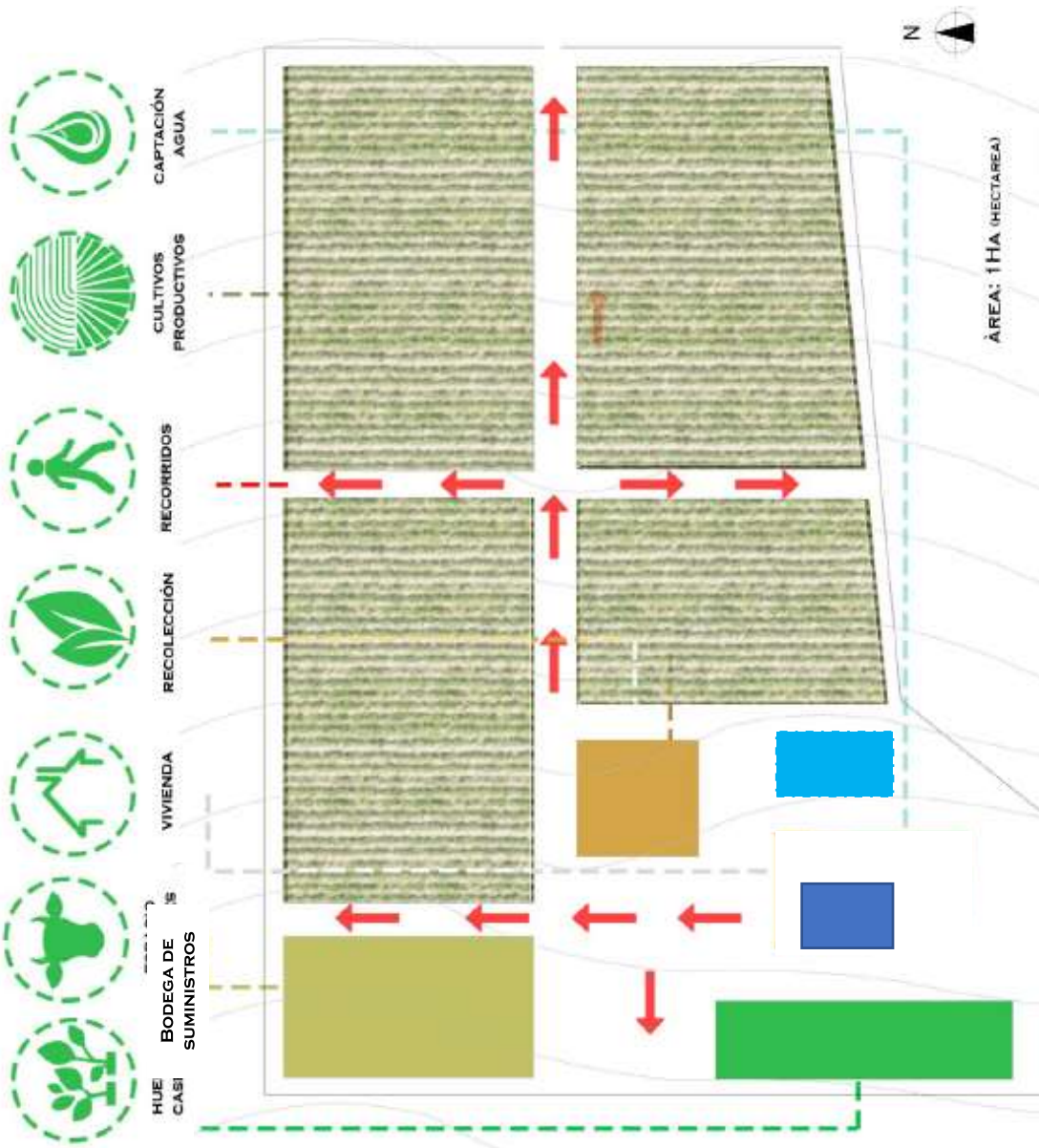
- Bodega destinada a el almacenamiento de distintas herramientas, abonos e insecticidas que pueda requerir el cultivo.



CAPTACIÓN AGUA

- Espacio destinado a captación de aguas lluvias para cultivos
- Las estrategias varían dependiendo de la pendiente del terreno y humedad relativa del sector

MODELO DE LOTE PRODUCTIVO



DESARROLLO DEL PROYECTO

PROTOTIPOS HABITACIONALES



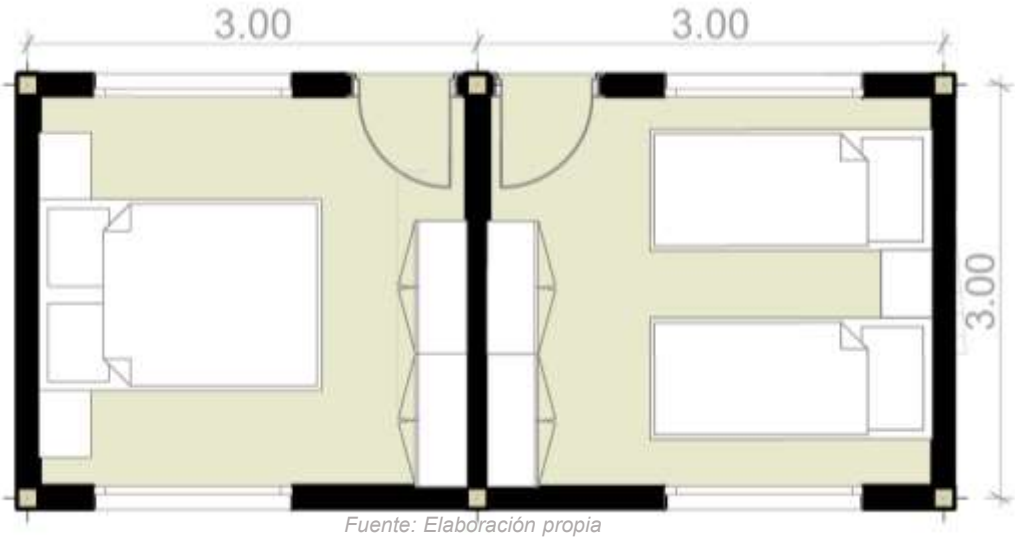
En base a la investigación se establecen dos módulos que se conectan por medio de un patio o circulación cubierta, la organización y conexión de dichos módulos se basara en las determinante de cada clima

Modulo servicios-social



En modulo servicios-social encontramos comedor baño y cocina, es en este modulo donde encontraremos todas las instalaciones sanitarias e hidráulicas, la cantidad de vanos puede variar dependiendo el clima donde se ubique, se busca resolver las necesidades de una familia de cuatro personas en el espacio mínimo.

Modulo privado



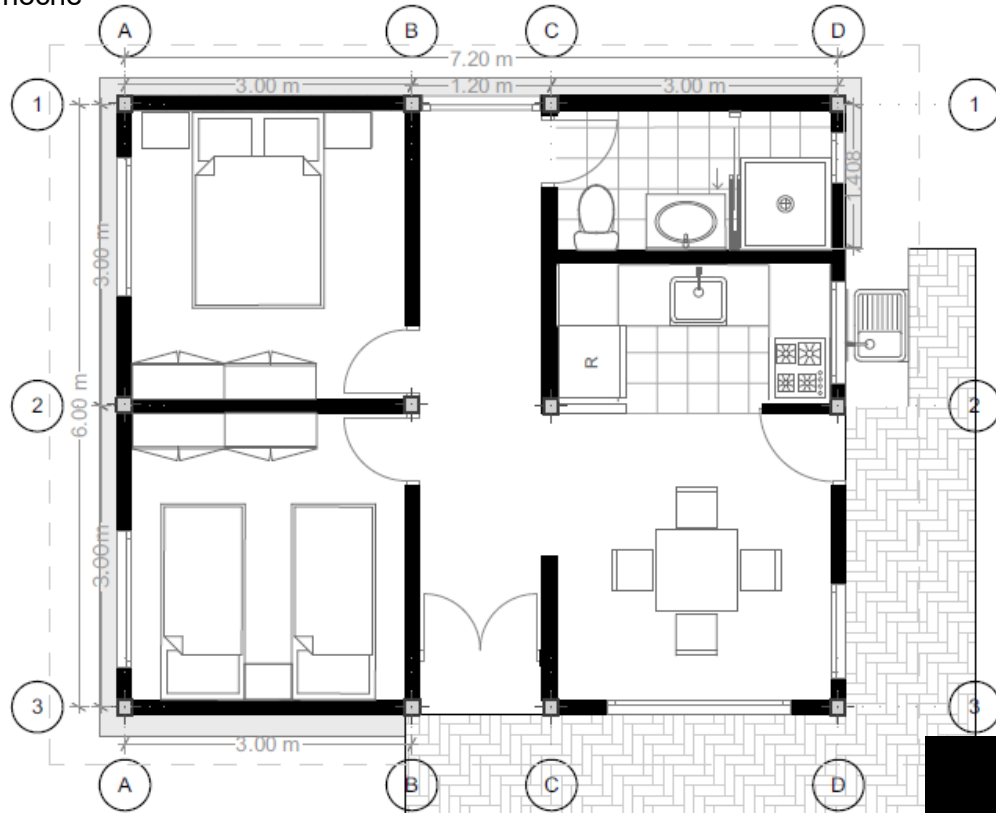
En modulo privado en encontramos dos habitaciones de tres metros por tres metros, las cuales cuentan con espacio para una cama doble o dos sencillas además de sus respectivas mesas de noche y armarios, la cantidad de vanos puede variar dependiendo el climas para permitir mayor o menor ventilación o asoleamiento.

CLIMA FRIO

Se organizan los módulos en búsqueda de un volumen compacto que mantenga el calor, se ubica el modulo privado oeste para recibir el sol de la tarde y mantener habitaciones cálidas en la noche

Materialidad

Muros gruesos, materiales aislantes



Fuente: elaboración propia

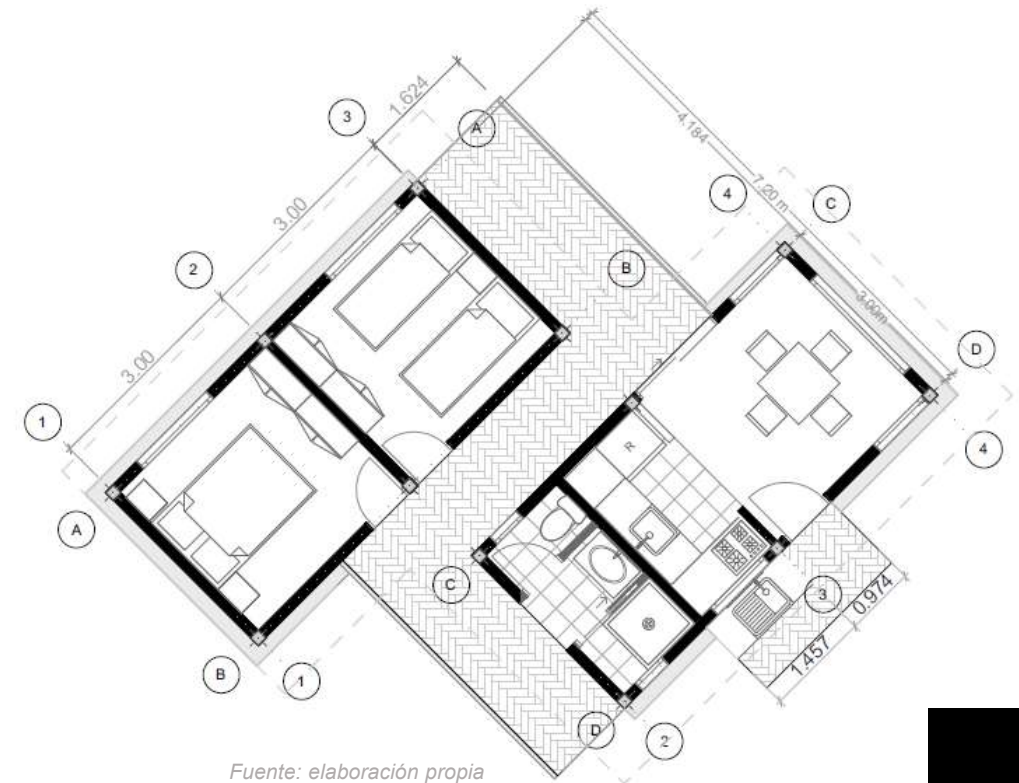
33,

CLIMA TEMPLADO

Se organizo buscando circulación de brisas y recibir el sol de la tarde en las habitaciones para mantener habitaciones cálidas en la noche

Materialidad

Materiales con buena inercia térmica



Fuente: elaboración propia

34,

**CLIMA CALIDO
SECO**

Muros gruesos y materiales
con buena inercia térmica

Materialidad



Por medio de esta
organización se busca
generar microclimas que
mejoren las condiciones de
humedad.

Fuente: elaboración propia

35,

**CLIMA CALIDO
HUMEDO**

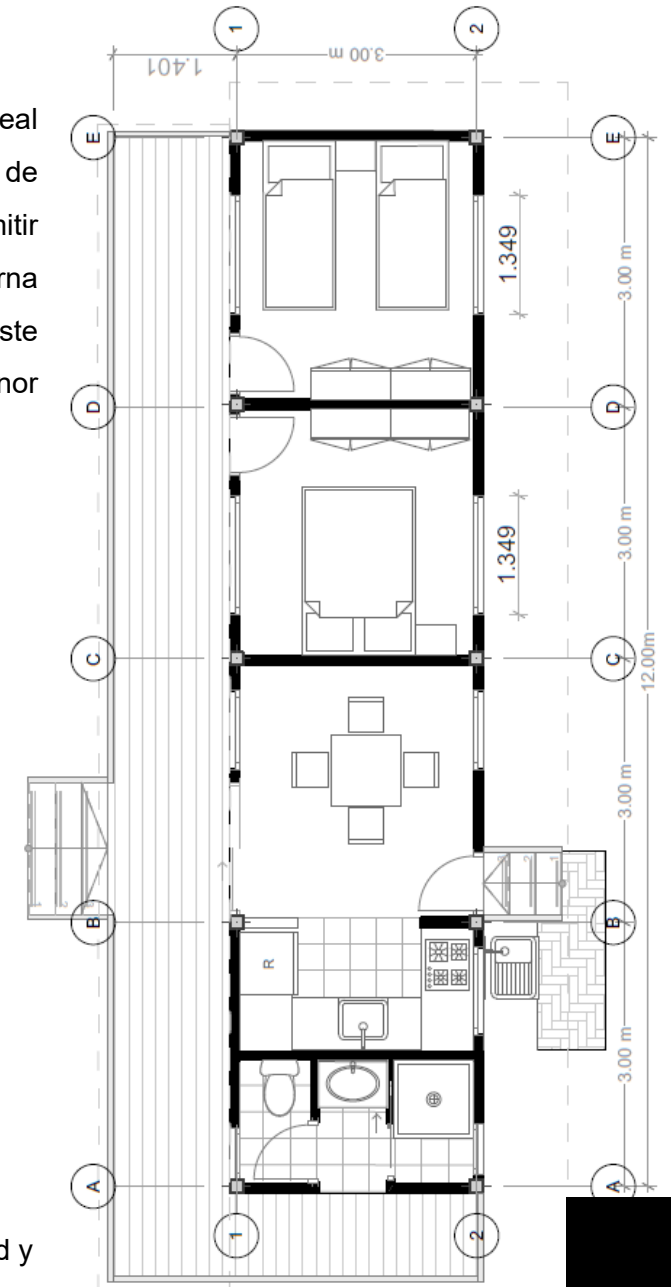
Se organiza de manera lineal
para poder recibir vientos de
manera cruzada y permitir
una buena circulación interna
del aire, también de este
modo recibir la menor
cantidad de sol

Materialidad



Materiales de alta densidad y
capacidad térmica

36,



Fuente: elaboración propia

APLICACIÓN DE LOTES PRODUCTIVOS

La Unidad Agrícola Familiar UAF en términos generales es un instrumento de política pública agropecuaria y de desarrollo rural mediante el cual una familia campesina puede alcanzar los ingresos necesarios para lograr su sostenimiento a través de la explotación de una porción de tierra; esta extensión es medida en hectáreas (ha).(AGENCIA NACIONAL DE TIERRAS – ANT RESOLUCIÓN No. DE 2018)

En Boyacá la extensión de la UAF Esta determinada por zonas:

Zona relativamente homogénea No. 1: Comprende los municipios de: San Luis de Gaceno, Santa María, Páez, Berbeo, Zetaquirá, San Eduardo, Campohermoso, Miraflores y Rondón. Unidad agrícola familiar: comprendida en el rango de 13 a 18 hectáreas.

Zona Relativamente Homogénea No. 2: Comprende los municipios de: La Capilla, Chinavita, Garagoa, Tenza, Almeida, Sutatenza, Guateque, Chivor, Guayata Somondoco, Macaanal y Pachavita. Unidad agrícola familiar: comprendida en el rango de 7 a 9 hectáreas.

Zona Relativamente Homogénea No. 3: Comprende los municipios de: Saboyá Caldas, Chiquinquirá, Sutamarchán, Tinjacá, Ráquira, Santa Sofía, Santa Ana, Sáchica, San Miguel de Sema, Gachantivá y Villa de Leyva. Unidad agrícola familiar: comprendida en el rango de 7 a 9 hectáreas.

Zona Relativamente Homogénea No. 4: Comprende los municipios de: Pauna, Maripí, Otanche, La Victoria, San Pablo de Borbur, Briceño, San José de Pare, Moniquirá, Quípama, Coper, Muzo, Chitaraque, Toguí, Tunungua y Buenavista. Unidad agrícola familiar: comprendida en el rango de 13 a 18 hectáreas.

Zona Relativamente Homogénea No. 5: Comprende los municipios de: Paipa-Palermo, Sogamoso, Uitama, Tibasosa, Belén, Cerinza, Sotaquirá, Tuta, Arcabuco, Chiquiza, Firavitoba, Santa Rosa de Viterbo. Unidad agrícola familiar: comprendida en el rango de 6 a 7 hectáreas.

Zona Relativamente Homogénea No. 6: Comprende los municipios de: Siachoque, Soracá, Boyacá, Motavita, Nuevo Colón, Toca, Pesca, Iza, Cuitiva, Tota, Aquitania, Tunja, Combita, Chivatá, San Pedro de Iguaque, Sora, Cuaita, Samacá y Ocaitá. Unidad agrícola familiar: comprendida en el rango de 7 a 10 hectáreas.

Zona Relativamente Homogénea No. 7: Chita Alta: comprende los municipios de: Jericó, Cocuy, La Uvita, Chiscas, Socotá y Guicán. San Mateo, Panqueba, Sativanorte, Sativasur, Tasco, Burbanza, Corrales, Floresta, Mongua, Gámeza, Beteitiva, Nobsa, Paz de Río, Socha Tutaza, Monguít y Tópaga. Unidad agrícola familiar: Zona alta: comprendida en el rango de 31 a 42 hectáreas. Zona baja: comprendida en el rango de 25 a 30 hectáreas.

Zona Relativamente Homogénea No. 8
Comprende los municipios de: Labranzagrando, Pajarito, Pisba, Paya. Unidad agrícola familiar: Zona alta: comprendida en el rango de 18 a 24 hectáreas; Zona baja: comprendida en el rango de 25 a 34 hectáreas.

Zona Relativamente Homogénea No. 9
Comprende los municipios de: Ramiriquí, Ciénaga, Tibaná, Jenezano, Turmequé, Nuevo Colón, Ventaquemada, Viracachá, Humbita. Unidad agrícola familiar: comprendida en el rango de 5 a 7 hectáreas
(Resolución 041 de 1996 las extensiones de las UAF en la regional Boyacá)

Ejemplo de UAF aplicados en el proyecto según el clima del departamento de Boyacá

CLIMA FRIO

Combita: comprendida en el rango de 7 a 10 hectáreas.



Área; 7,83 Ha



Fuente: Google Earth. Mapa de Boyacá

CLIMA Templado

Jenesano: comprendida en el rango de 5 a 7 hectáreas.



Área; 5,59 Ha



Fuente: Google Earth. Mapa de Boyacá

CLIMA CALIDO SECO

Santa Sofia: comprendida en el rango de 7 a 9 hectáreas.



Área; 9,31Ha



Fuente: Google Earth. Mapa de Boyacá

CLIMA CALIDO HUMEDO

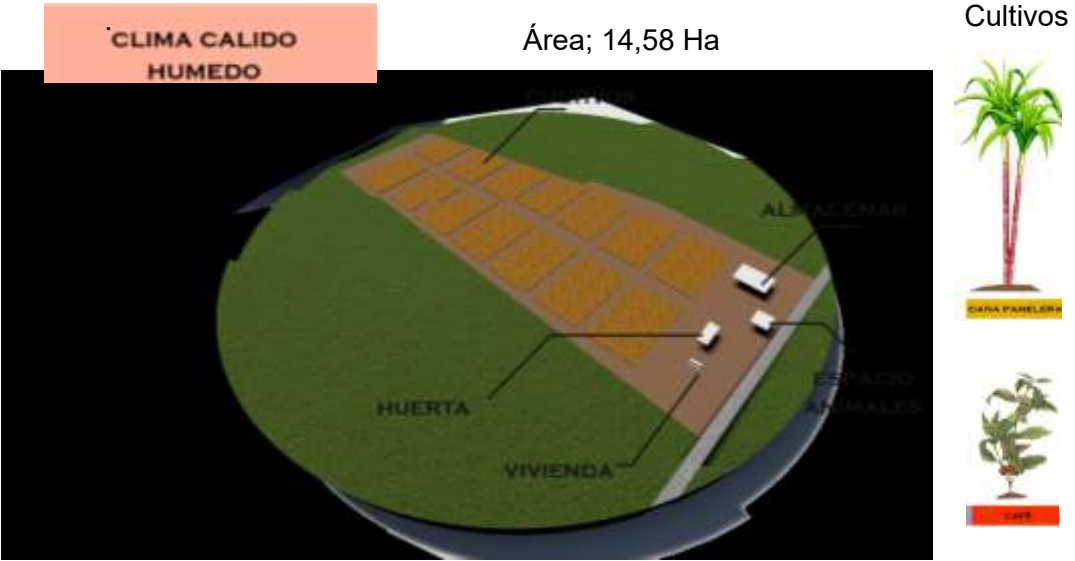
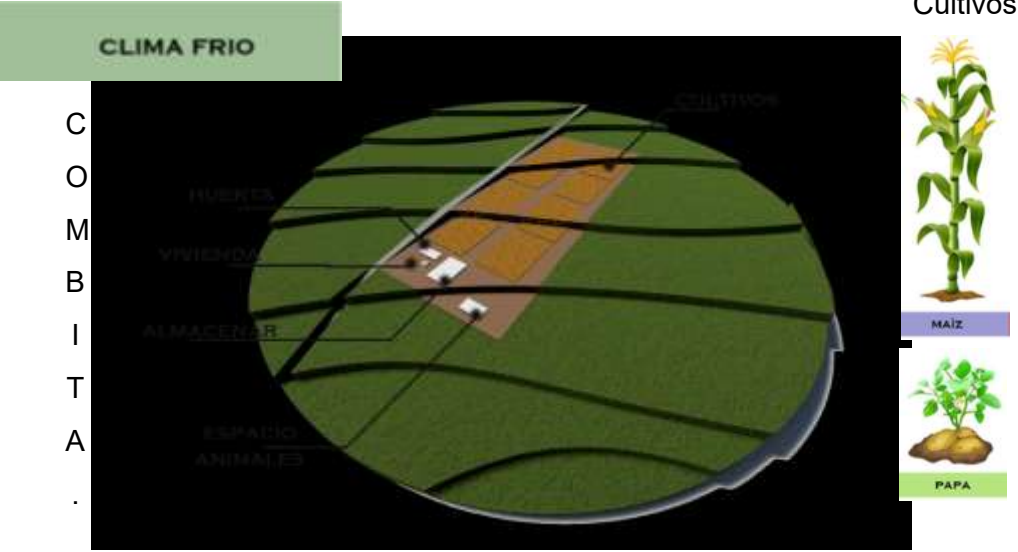
Puerto Boyacá: comprendida en el rango de 10 a 15

Área; 14,58 Ha



Fuente: Google Earth. Mapa de Boyacá

Propuestas de unidades productivas en torno al prototipo de vivienda rural
según el clima y la UAF departamental :



ESTRATEGIAS SOSTENIBLES

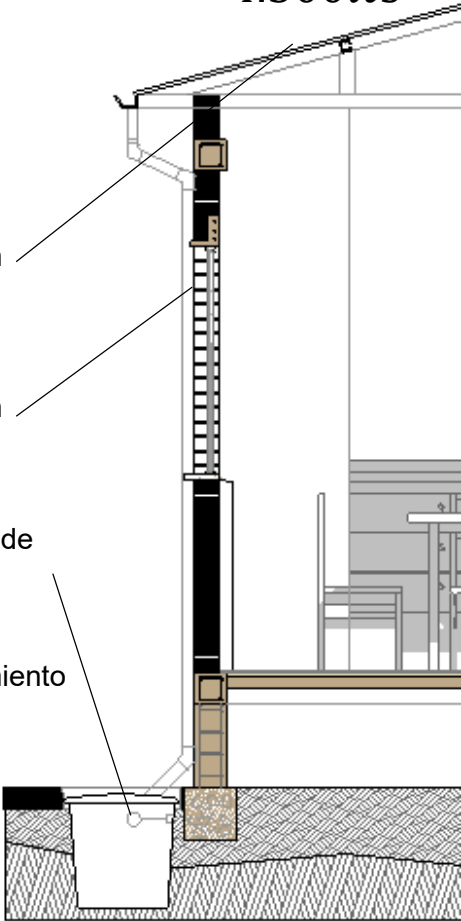
RECOLECCION DE AGUAS LLUVIAS

El promedio de precipitaciones anuales en el departamento de Boyacá se encuentra alrededor de 1500 litros de agua en un metro cuadrado, registrando un promedio mensual de 125 litros por metro cuadrado.

El sistema de recolección de aguas lluvias en el prototipo de vivienda se basa en cinco pasos: recolección, conducción, interceptor de primeras aguas, almacenamiento, distribución

$36m^2$ en cubierta
 $1m^2 \rightarrow 125lts$
 $36m^2 \rightarrow 4.500lts$

- Recolección
- Conducción
- Interceptor de primeras aguas
- Almacenamiento
- Distribución

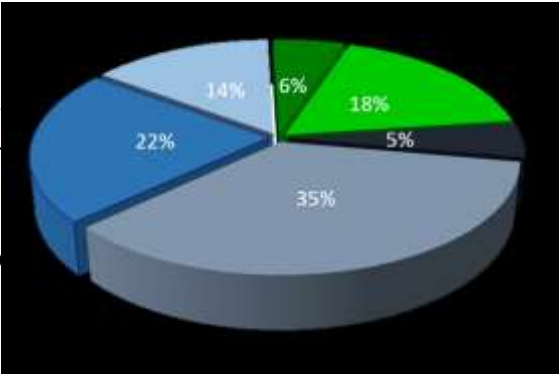


Fuente: elaboración propia 43,

Sanitario	Lavamanos	Lavadora	Lavaplatos	Ducha.	Otros.	Totales
45 LT. DIA (5 Usos diarios x 9 LT por descarga)	30 LT DIA (dientes, manos, afeitarse caudal 12 lit/min)	12 LT. DIA. (Ciclo de lavado, 80 litros entre 7 días a la semana.)	36 LT DIA (Lavado de platos 2 veces al día x caudal 12LT)	72 LT DIA. (7 min de ducha con caudal 12lt*m)	10 LT DIA. (consumo, plantas, consumo, etc.)	205 LT al Día

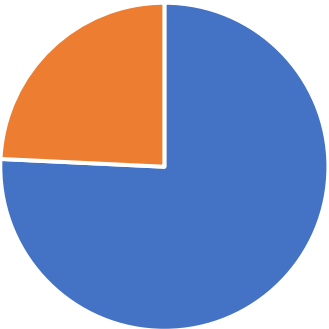
Fuente: /www.conservemos.com

Con el sistema se recolectara agua para uso de sanitario y aseo que en promedio para una familia colombiana de cuatro personas es 2000lts al mes



% del consumo total en vivienda

Uso del sanitario - 1400 litros
Riego de plantas, aseo - 500 litros
Total – 1900 litros a suplir con el recaudo de aguas lluvias



■ acueducto ■ aguas lluvias



- Recolección y conducción

El prototipo contara con canaletas y bajantes en PVC de 4", que recolectan y conducen el agua lluvia hacia el interceptor de primeras aguas. Adicionalmente se instalara en las canaletas una malla que retenga los solidos mas gruesos como hojas y ramas.

- Interceptor de primeras aguas

Consta de un tanque, en el cual se almacenará un litro de agua por cada metro cuadrado de techo, es decir, dependiendo del área a captar, se obtiene el volumen de dicho tanque, debe contar con una válvula de flotador que al alcanzar el nivel deseado, dirigirá el paso del agua hacia el tanque de almacenamiento



Tanque de 50
lts

Kit válvula
flotador

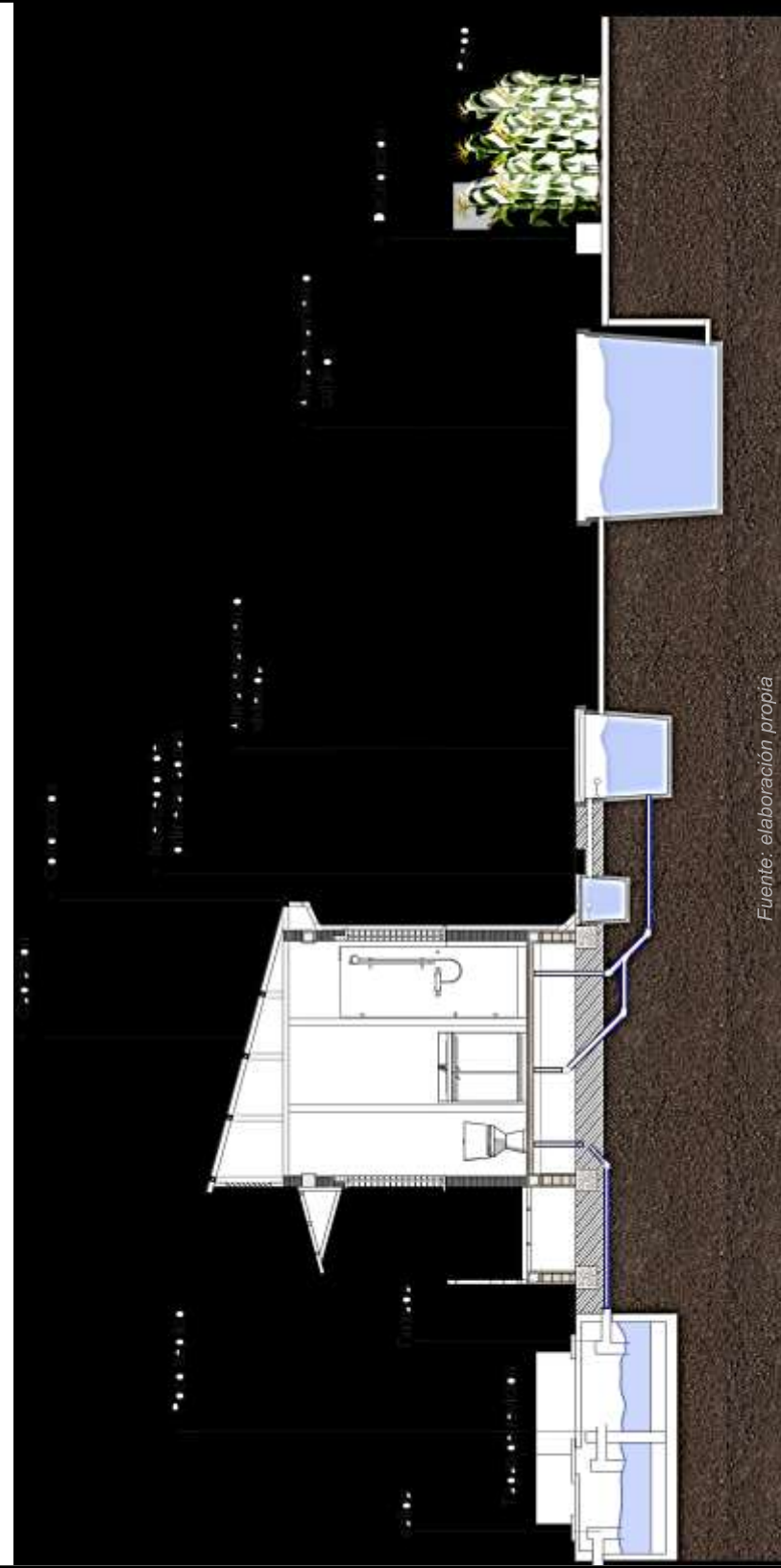


- Almacenamiento y distribución

El tanque de almacenamiento será de 5000 lts el cual contara con una válvula de flotador y al llenarse dirigirá las aguas recogidas al almacenamiento de aguas para cultivos



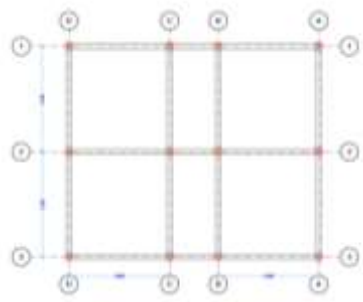
- Sistema de recolección de aguas en clima cálido húmedo



SISTEMA ESTRUCTURAL:

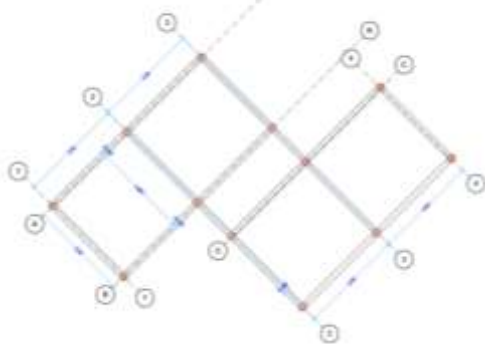
Las medidas de los módulos permiten una misma modulación estructural con luces de 3 metros, columnas de 0,15cm x 0,15 en concreto, vigas de 0,15cm y muros de entre 0,14cm y 0,15 dependiendo el ladrillo. Esto configura un sistema estructural mixto; muros y columnas.]

CLIMA FRIO



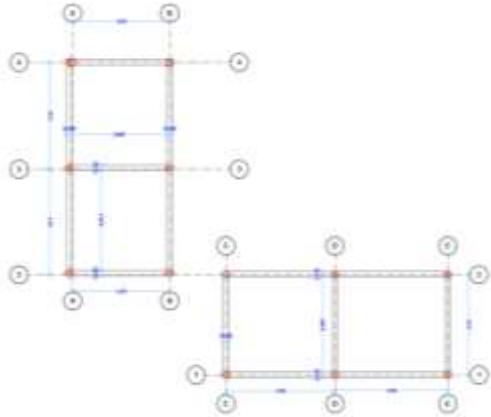
Fuente: elaboración propia

CLIMA TEMPLADO



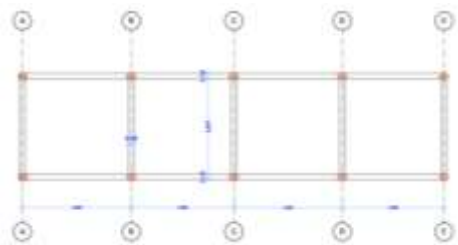
Fuente: elaboración propia

CLIMA CALIDO SECO



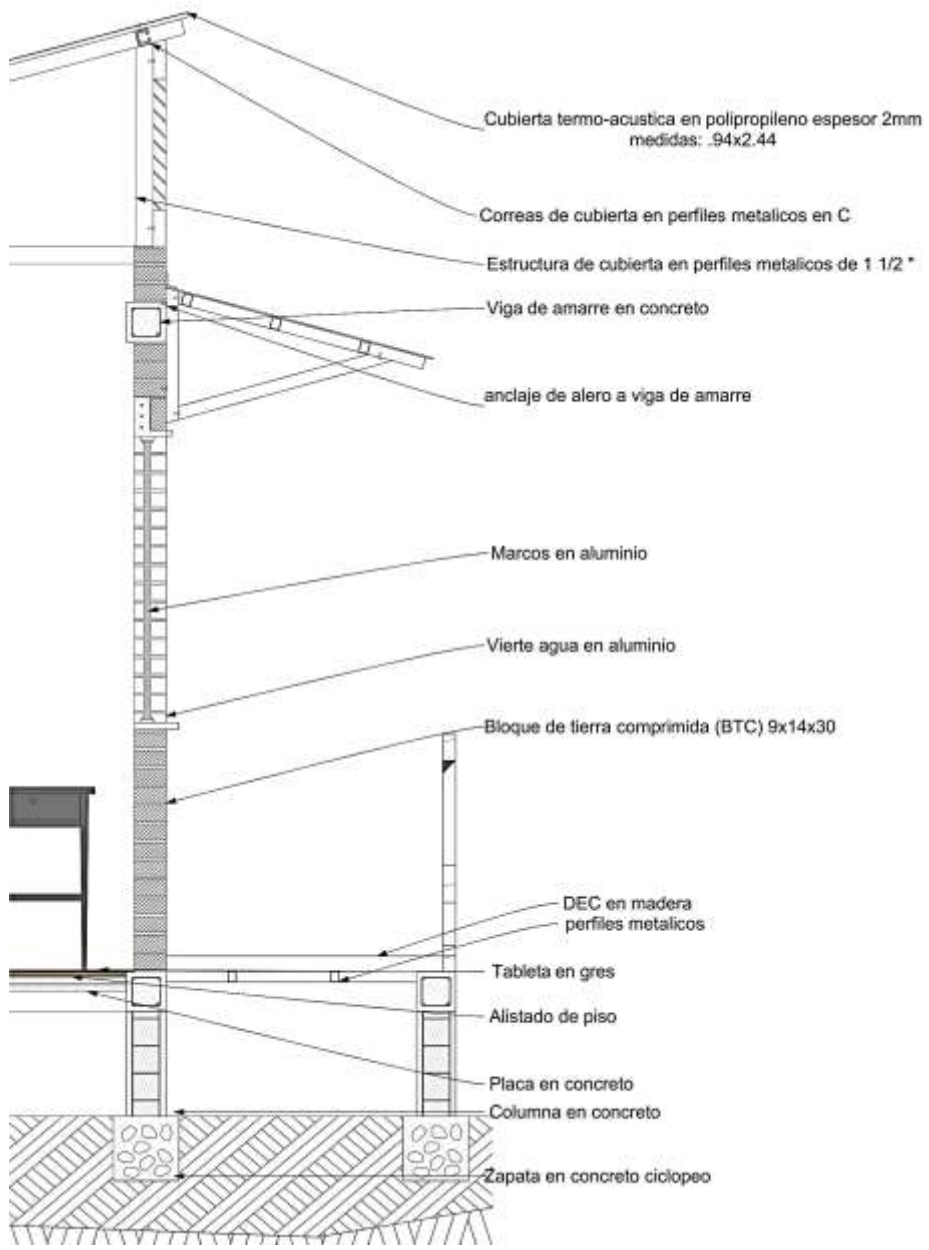
Fuente: elaboración propia

CLIMA CALIDO HUMEDO



Fuente: elaboración propia

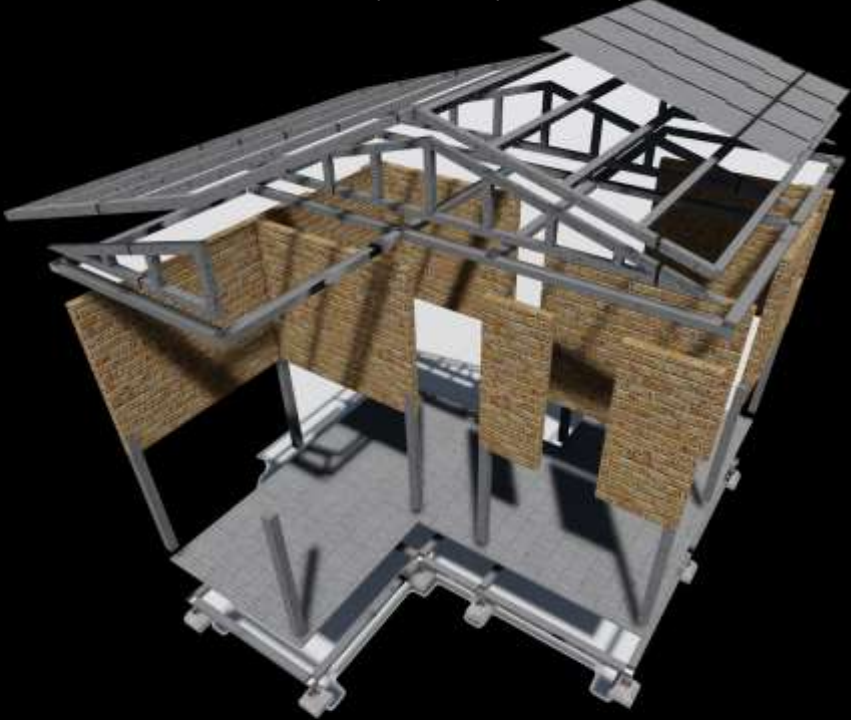
DETALLE ESTRUCTURAL



Fuente: elaboración propia

Se usan zapatas de 0,30cm en concreto, sobre estas se funden las columnas y vigas de amarre que soportaran la placa de contrapiso de 0,10 cm y se levantarán muros de ladrillo, adobe, BTC (dependiendo el clima), terminado el muro se fijara la viga de amarre que soportará la cubierta em con armazón en acero que funciona de manera autoportante; sobre esta se fijan las tejas (según el clima) de 122 x 0,92cm en fibrocemento para climas frio y templado y de 244x 0,94cm para climas cálidos.

Grafico: Despiece Prototipo clima templado



Fuente: elaboración propia

EXPLORACIÓN VOLUMETRICA



Fuente: elaboración propia<



Fuente: elaboración propia<



CONCLUSIONES:

El proyecto *PROTOTIPOS HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVOS PARA LA POBLACIÓN RURAL DE BOYACA* esta enfocado en el habitar el campo, hacer una reflexión sobre los modos de vida del campesino en el entorno rural nos remite a la arquitectura vernácula y la evolución del ser humano como comunidad en torno a su cultura y necesidades. En Colombia los planes que focalizan su desarrollo al agro son muy limitados, sobre todo cuando de vivienda básica se refiriere; por este motivo se promueve una autoconstrucción en el campesino en torno a sus necesidades.

La investigación y recopilación de datos deben ser retomados para fortalecer los antecedentes dejando huella de manera positiva con el fin de enriquecer al campesino Boyacense sin desligarlo de su cultura y sus desarrollo económico.

Entender el desarrollo del hábitat rural implica conocer las determinantes y variabilidades; el clima como factor de diseño influye totalmente, la materialidad, la funcionalidad, las costumbres y la productividad hacen parte del proyecto así como la sostenibilidad inmersa en pro de la vivienda y ahorro energético. El proyecto entonces, brinda alternativas de fácil acceso a la población rural, aportando en su economía y funcionalidad espacial para mejorar su calidad de vida y su productividad agrícola, contribuyendo al crecimiento del País.

BIBLIOGRAFIA

- Orlando Fals Borda*(1956)* Aspectos psico-sociológicos de la vivienda rural colombiana.
- Ken Haggard, David A. Bainbridge, Rachel Aljilani*(2010)*Passive Solar Architecture Pocket Reference (Energy Pocket Reference).
- Blanca Rebeca Ramírez Velázquez *(2003)* La vieja agricultura y la nueva ruralidad: enfoques y categorías desde el urbanismo y la sociología rural.
- Alejandro Aravena *(2005)* Elemental
- Sebastián Contreras*(2010)* Estación espacial arquitectos, Vivienda techo.
- Ecología verde* (2014)* alternativas sostenibles- enfoque global
- Instituto geográfico Agustín Codazzi*(2012)*Mapas departamentales y nacionales.
- Gobernación de Boyacá*(2016-2019)* Plan de desarrollo departamental.
- Ministerio de agricultura y desarrollo rural *(2016-2019)*Evaluaciones agropecuarias departamentales-Boyacá.
- DANE. Resultados Censo general 2018. Boyacá.
- Resolución 041 de 1996. UAF-Unidad agrícola familiar en la regional Boyacá.
- hh

