

MIMBRE, TIERRA Y LANA: SOSTENIBILIDAD DESDE UN ENFOQUE RURAL Y
TECNOLOGICO

LAURA CAMILA HERNANDEZ GUZMAN

MARIA ALEJANDRA MELLIZO MARTIN



UNIVERSIDAD LA GRANCOLOMBIA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

PROGRAMA: ARQUITECTURA

BOGOTÁ

2019

Mimbre, tierra y lana: sostenibilidad desde un enfoque rural y tecnológico

Laura Camila Hernández Guzmán

María Alejandra Mellizo Martín

Trabajo presentado para optar al título de: Arquitecto

Director(a):

Mg. Diseño interior y construcción Arquitecto Juan Carlos Román

Línea de investigación:

Hábitat tecnológico y construcción



Universidad La Gran Colombia

Facultad de arquitectura

Programa: arquitectura

Bogotá

2019

Agradecimientos

Principalmente queremos agradecer a nuestros padres, hermanos y familiares que nos han apoyado con este proceso desde el primer momento que pisamos la universidad, gracias al profesor por el seguimiento y colaboración, a cada uno de los jurados que hicieron que el proyecto mejorara y avanzara, a nuestros compañeros y a cada persona que aportó al proyecto y lo hizo posible.

Tabla de contenido

Resumen.....	10
Abstract	11
Palabras Clave:	12
Introducción	13
Pregunta de Investigación	14
Planteamiento del Problema	14
Justificación	16
1 Objetivos.....	18
1.1 Objetivo General	18
1.2 Objetivos Específicos.....	18
Hipótesis.....	18
2 Marco teórico.....	19
2.1 La vivienda rural su complejidad y estudio desde diversas disciplinas (Sánchez Quintanar, Orlando, & Rosas, 2010)	19
2.2 La Vivienda Rural Venezolana en la dimensión de la sostenibilidad (Contreras, Owen de Contreras, & Atilio Contreras Owen, 2015)	20
2.3 Las preguntas por la calidad de vida: ¿Quién las hace?, ¿Quién las responde? (Escallón & Rodríguez, 2010).....	21
2.4 Ciencia y tecnología para el habitat popular: construcción y participación del conocimiento (Ortecho, Peyloubet, & De Salvo, 2009).....	22
3 Marco Conceptual.....	23
3.1 Conceptos Clave	23
3.2 Mimbre material artesanal y tradición	24
3.3 Comparación de materiales con el mimbre	25
3.4 Adobe	26
4 Metodología	27
4.1 CAPÍTULO I: ANÁLISIS DEL SECTOR	27
4.1.1 Características Zona Andina	27
4.1.2 Clima Cóbbita Boyacá	28
4.1.3 Clima y Pluviosidad	28
4.1.4 Uso actual del suelo rural	29
4.1.5 Uso propuesto del suelo rural	29
4.1.6 Plan vial rural	30

4.1.7 Estructura ecológica principal	30
4.1.8 Vegetación	31
4.1.9 Normativa	31
4.2 CAPÍTULO II: REFERENTE	32
4.2.1 Prototipo de vivienda rural sostenible y productiva en Colombia, por FP Arquitectura (Equipo Editorial, n.d.)	32
4.3 CAPÍTULO III: PROPUESTA	33
4.3.2 Diseño participativo: Instrumentos	33
4.3.3 Tabulación Diseño participativo	34
4.3.4 Propuesta Modelo de vivienda	34
4.3.5 Esquemas de diseño	34
4.3.6 Esquemas justificación de diseño	35
4.3.7 Propuesta Panel para Confort Térmico	36
4.3.8 Pruebas mimbre	41
4.3.9 Calculo aislamiento térmico	44
4.3.10 Pruebas confort termico	50
4.3.11 Costos Panel	51
Lista de Bibliografía.....	52
Anexos.....	54

Lista de figuras

Figura 1. Cultivo del mimbre	24
Figura 2. Recolecta del mimbre.....	24
Figura 3. Apilamiento mimbre	24
Figura 4. Maquina de mimbre	25
Figura 5. Clasificación del mimbre	25
Figura 6. Corte del mimbre	25
Figura 7. mezcla de adobe	26
Figura 8. Elaboración propia, marco en madera para adobe	26
Figura 9. Elaboración propia, relleno marco de adobe	26
Figura 10. Elaboración propia, nivelado marco de adobe	26
Figura 11. Elaboración propia, secado de adobe horizontal	26
Figura 12. Elaboración propia, secado de adobe vertical	26
Figura 13. Elaboración propia, características zona andina	27
Figura 14. Elaboración propia, clima Combita Boyaca	28
Figura 15. Elaboración propia, clima y pluviosidad	28
Figura 16. Elaboración propia, uso actual del suelo rural	29
Figura 17. Elaboración propia, uso propuesto del suelo rural	29
Figura 18. Elaboración propia, plan vial rural	30
Figura 19. Elaboración propia, estructura ecologica principal	30
Figura 20. Elaboración propia, vegetación	31
Figura 21. Elaboración propia, esquema de diseño y concepto	32
Figura 22. Elaboración propia, esquema bioclimatico	32
Figura 23. Elaboración propia, seccion transversal	33
Figura 24. Instrumento participativo 1. Arquímedes hernández	33
Figura 25. Elaboración propia, esquemas justificación del diseño	34
Figura 26. Elaboración propia, esquemas diseño bioclimatico	35
Figura 27. Elaboración propia, ideal modelo de vivienda.....	36
Figura 28. Elaboración propia, propuesta panel para confort termico	36
Figura 29. E. propia, propuesta panel para confort termico, estructura y detalles	37
Figura 30. E. propia, propuesta panel para confort termico, estructura y detalles	38
Figura 31. E propia, propuesta panel para confort termico casa bloque tradicional ...	38
Figura 32. E propia, propuesta panel para confort termico casa ladrillo tradicional ...	39
Figura 33. Elaboración propia, propuesta anclaje panel para confort termico	39

Figura 34. Elaboración propia, propuesta panel para confort termico, corte fugado ..	40
Figura 35. Elaboración propia, mimbre tipo 1	41
Figura 36. Elaboración propia, mimbre tipo 2	41
Figura 37. Elaboración propia, retazos mimbre tipo 1	41
Figura 38. Elaboración propia, retazos mimbre tipo 2	41
Figura 39. Elaboración propia, mimbre en agua tipo 1 y tipo 2	42
Figura 40. Elaboración propia, interperie mimbre tipo 1	42
Figura 41. Elaboración propia, interperie mimbre tipo 2	42
Figura 42. Elaboración propia, mimbre tipo 1 y 2 fuera del agua.....	43
Figura 43. Elaboración propia, mimbre tipo 1 y 2 en el agua	43
Figura 44. Elaboración propia, decoloracion del mimbre	43
Figura 45. Elaboración propia, mimbre tipo 1 y 2 a la intemperie.....	43
Figura 46. Elaboración propia, diagrama Olgyay	44
Figura 47. Elaboración propia, diagrama Givoni	45
Figura 48. Elaboración propia, detalle tecnico, capas del panel	47
Figura 49. Elaboración propia, sensores y materiales prueba confort termica.....	50
Figura 50.bioclimatica U.G.C, resultado camara termica confort termico	50

Lista de tablas

Tabla 1. Dimensiones varilla mimbre	23
Tabla 2. Comparacion de materiales con el mimbre	24
Tabla 3. Normativa residencial, Combita Boyaca	30
Tabla 4. Normativa para agrupación, Combita Boyaca	31
Tabla 5. conclusiones proceso	47
Tabla 6. Especificaciones tecnicas	48
Tabla 7. Valor Unitario.....	51
Tabla 8. Valor por m ²	51

Resumen

El panel de confort térmico, se plantea con la finalidad de mejorar la calidad de vida de la población de combita Boyacá, incluyendo técnicas tradicionales como el adobe, tejido de mimbre y la utilización de lana de oveja que son de fácil acceso, además de disminuir el costo y generar empleo, combinado con tecnologías que logren mitigar el clima en estructuras nuevas o existentes.

La vivienda rural de la región de Cómbita-Boyacá se ha visto afectada desde aspectos sociales, tales como las problemáticas familiares, las económicas como la falta de participación del campesino en la industria agraria, y problemáticas culturales como las tradiciones con las que los campesinos perciben las viviendas a través de las relaciones arquitectónicas interiores y exteriores (Naizaque, 2001).

En este municipio las tradiciones agrícolas han estado presentes a lo largo del tiempo en las viviendas rurales, sin embargo, han cambiado de manera exponencial, cerrándose a dinámicas privadas y disminuyendo las actividades agrícolas del sector según afirma el DANE (Maldonado et al., 2009) y el EOT (Naizaque, 2001). Por ello el proyecto que se plantea en Combita Boyacá buscará un equilibrio entre los campesinos, la vivienda y las actividades agrícolas, mediante una estrategia de diseño participativo, permitiendo que la comunidad ayude a solucionar las anteriores problemáticas, ya que ellos viven y entienden cada día estas situaciones.

La pobreza ha impactado la vivienda rural evidenciada por la tasa de desempleo de Boyacá donde se mantuvo por debajo del promedio nacional afirma (Béland, 2013) en su estudio territorial, demostrando importantes problemas de productividad agrícola y pecuaria, del mismo modo, de poca generación de empleos por parte del sector agropecuario, el trabajo familiar y la

informalidad; estos puntos se verán sustentados con cifras de en el *problema* de la presente investigación demostrando la incidencia en Boyacá y en el sector rural.

Por todo lo anterior, la presente investigación desarrollará un proyecto de vivienda productiva, y un panel para confort térmico en materiales tradicionales que integre procesos participativos para disminuir la migración de población campesina a las ciudades y la pérdida de tradiciones agrícolas y de relaciones en el sector rural.

Abstract

The thermal comfort panel is designed to improve the quality of life of the Boyacá Cómbita population, including traditional techniques such as adobe, wicker fabric and the use of sheep wool that are easily accessible, as well as reducing cost and generate employment, combined with technologies that mitigate the climate in new or existing structures.

The rural housing of the Cómbita - Boyacá region has been affected from social aspects, such as family problems, economic problems such as the lack of participation of the peasant in the agrarian industry, and cultural problems such as the traditions with which the peasants perceive households through interior and exterior architectural relations (Naizaque, 2001).

In this municipality the agricultural traditions have been present throughout the time in the rural housing, however, they have changed exponentially, closing to private dynamics and diminishing the agricultural activities of the sector according to the DANE (Maldonado et al., 2009) and the EOT (Naizaque, 2001). Therefore, the project proposed in Cómbita Boyacá will search a balance between peasants, housing and agricultural activities, through a participatory

design strategy, allowing the community to help solve the previous problems, as they live and understand each day these situations.

Poverty has been impacted rural housing evidenced by the unemployment rate of Boyacá, where it remained below the national average (Béland, 2013) states in its territorial study, demonstrating important problems of agricultural and livestock productivity, in the same way, of little generation of jobs by the agricultural sector, family work and informality; these points will be supported with figures from the problem of the present investigation showing the incidence in Boyacá and in the rural sector.

For all the above, this research will develop a project of productive housing and a panel for thermal comfort in traditional materials that integrates participatory processes to reduce the migration of peasant population to the cities and the loss of agricultural traditions and relations in the rural area.

Palabras clave: vivienda rural, diseño participativo, productiva, agrícola, economía, pobreza, familia, desempleo.

Introducción

La presente tesis tiene como objetivo la elaboración de un cerramiento en mimbre para confort térmico en un modelo de vivienda que pueda implementarse en la zona andina de Colombia que tiene un clima similar en toda su extensión, teniendo en cuenta las actividades agrícolas y dinámicas rurales, la implementación se realizara en el municipio de combita Boyacá.

El municipio de combita, colinda con Tunja y se encuentra ubicado prácticamente en el vértice de las carreteras del carare y central del norte que conduce al centro turístico de Paipa. La mayor parte de su territorio es rural, de las 9 veredas cinco entre ellas san Onofre, la concepción, san isidro, san Martin y el Carmen, tiene sus predios sobre la doble calzada.

Según el EOT del año 2015 y el plan de ordenamiento territorial del 2018 el territorio de la vereda san Onofre tiene como uso principal industrial, y la concepción rural y de vivienda campestre, san isidro, san Martin y el Carmen para uso comercial, de manera que el sitio que se eligió para el proyecto, es un triángulo donde confluye la parte sur y baja de las veredas de Concepción, san isidro y san Martin.

Se escogió la verdea baja de la Concepción porque los planes de ordenamiento territorial permiten el desarrollo de la vivienda rural y campestre. La muestra se tomó sobre las casas aledañas al camino real del rey Fernando séptimo en un recorrido aproximado de 2 kilómetros, entre la escuela la esperanza y un punto denominado el Mortiñal que dista a 10 kilómetros de Tunja.

Pregunta de Investigación

¿Cómo un panel logra entregar tradición y tecnología mediante el diseño participativo logra mejorar las condiciones físico espaciales, socio económicas y de confort térmico de las viviendas rurales en la región andina de Colombia?

Planteamiento del Problema

Boyacá al igual que varias regiones del país, ha sido afectada por las consecuencias del conflicto armado, teniendo impactos en la vivienda rural y en las dinámicas sociales como desplazamientos de campesinos de sus tierras y hogares a la fuerza, niños y Jóvenes ingresados en las filas de estos grupos terroristas, desintegración familiar, desempleo, falta de oportunidades laborales y con ello freno al desarrollo económico (InspirAction, 2018), ligado a la prestación de los servicios, actividades económicas, ya sean agrícolas y ganaderos, o explotación de recursos naturales e industria (Reyes & Duica, 2016). Aunque esta problemática ha disminuido, aún sigue afectando a la población de Boyacá según un estudio en el cual 14.137 son personas víctimas del desplazamiento (Saldarriaga, 2003).

Como lo cita el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE 2005) Las cifras de pobreza multidimensional para Boyacá en el 2005 fueron de 55,0%, siendo del 33,8% la incidencia en el sector urbano y del 77,8% la incidencia en el sector rural (DANE, 2005). Por otro lado, Boyacá, no genera los mismos ingresos que otros departamentos, ya que Según los resultados de las cuentas departamentales del DANE 2012, Boyacá participó solo del 2,8% del PIB en el 2009 y del 2,7% en el 2010.

Así mismo, la vivienda en Combita- Boyacá ha disminuido en un 20.64% afectada por múltiples factores a nivel económico y social, dado que las migraciones se han producido por: el

65,4% por razones familiares. El 25,5% por dificultad para conseguir empleo; el 2,7% por necesidad de educación, y el 1,2% por amenaza a su Vida, teniendo en cuenta, que el 95.2% de los hogares rurales no alcanzan a derivar de sus propias tierras; dado que, solo el 21.1% de las familias del municipio no tienen necesidades básicas y por la poca valoración de las prácticas cotidianas agropecuarias que deberían desarrollar las comunidades en su territorio. insatisfechas (Universidad Santo Tomás de Tunja, 2007)

Teniendo en cuenta lo anterior, es importante rescatar las dinámicas sociales y agrícolas afectadas por el conflicto armado y la pobreza multidimensional, de tal manera que la economía del sector rural no se vea deteriorada, y que por el contrario se generen nuevas economías a partir de las actividades productivas y agrícolas que nuestro proyecto pueda suplir, en gran medida no solo para mejorar la vivienda, si no para disminuir la brecha de pobreza y de desempleo ligada a relaciones espaciales en pro de la comunidad rural.

La pérdida de materiales tradicionales en la vivienda rural actual de Combita- Boyacá (ladrillo 80%, bahareque y adobe 20%) (Naizaque, 2001). y el uso de materiales contaminantes en techados (asbesto cemento 80%, teja de barro 19%, zinc 1%) (DANE, 2005), demuestra la pérdida de las tradiciones culturales y de construcción que han provocado el cambio de materiales tradicionales al uso de contaminantes. Por lo tanto, es necesario pensar en alternativas sostenibles, productivas y progresivas que contribuyan al sector rural de Combita – Boyacá, de tal manera que las comunidades rurales aprovechen los recursos valiosos del lugar, conservando la cultura y la tradición de la propia región, con relación al uso de materiales, la espacialidad y actividades agrícolas.

Justificación

Teniendo en cuenta que la vivienda debe “estar prevista de elementos que permitan la satisfacción de las necesidades básicas que se cumplen en ella” (Maldonado et al., 2009), Boyacá, presenta 191.916 hogares sin déficit, y 130.934 con déficit, de los cuales 22.907 tienen déficit cuantitativo, y 108.027 déficit cualitativo; por otro lado, a nivel municipal Combita tiene un total de 2.424 hogares, de los cuales 921 hogares sin déficit y 1533 con déficit; este déficit es planteado, bajo dos aspectos, el déficit cuantitativo, que respecta al número de viviendas, que suplan la necesidad poblacional, que para el caso de Combita es de 58 hogares, y el déficit cualitativo, referente a la calidad de las viviendas, para el municipio es de 1475 hogares, según cifras DANE (2005).

Por lo tanto, para medir la calidad de los hogares, lo basaremos en variables propuestas por el DANE (DANE & Dirección de Metodología y Producción Estadística / [DIMPE], 2018), en las que se incluye: tipo de vivienda, material predominante en los pisos, forma en la que se elimina la basura de la vivienda, número de cuartos en total, forma de obtención del agua, total de personas en el hogar, entre otras.; todo ligado a factores internacionales como la Organización de las Naciones Unidas [ONU] en su programa “hábitat” al igual, que la Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL], en el que se cita que en una vivienda cada persona debe contar como mínimo 4m², y para las zonas rurales no más de 3 personas por habitación, y otros factores primordiales como sismo resistencia, riesgo mitigable, iluminación y ventilación.

Para el caso de Combita – Boyacá según la vivienda rural es regular ya que el 49% es en bloque, ladrillo o piedra y el piso en tierra, el 40 en cemento; el 74% el techo es en teja de zinc, sin cielo raso, por otra parte, según los datos estadísticos se presenta un nivel Alto de hacinamiento, ya que el 52% de las personas tiene que compartir un cuarto con 3 y/o más

personas; el 19% dos comparten un cuarto y tan solo el 18% de las tiene la disponibilidad de ocupar un solo cuarto. (Naizaque, 2001)

Habitualmente la población urbana entiende que los campesinos son solo individuos que cultivan y viven en las áreas rurales del país, no obstante, las comunidades campesinas son la célula principal (Santacoloma-Varón, 2015) que abastecen a las ciudades en general, permitiendo que las dinámicas generadas en la compra y venta de alimentos y productos en las ciudades funcionen bajo parámetros de adquisición , transporte, distribución y seguridad alimentaria , dado que, los grupos campesinos de sectores, agrícolas 86.2%, pecuarios 97.7% y piscícolas 0.5% (DANE, 2005) estos son los sectores que mueven la economía y actividades.

Por otra parte, el sector rural no se encarga solo de la producción, también es el encargado de mantener las tradiciones culturales, arquitectónicas, naturales y paisajísticas, permitiendo así mantener la identidad del municipio promoviendo “el desarrollo sostenible dentro del territorio de Combita, buscando el pleno empleo de los recursos físicos, humanos, financieros y tecnológicos, la recuperación y preservación de los recursos naturales y el desarrollo humano de sus habitantes” (Naizaque, 2001). Por lo tanto, esta investigación buscara entender las relaciones arquitectónicas espaciales interiores y exteriores, culturales y su interacción con el entorno; como la relación de la parte agrícola con espacios como la cocina (Caro, 2015).

1. Objetivos

1.1. Objetivo general

Proponer un panel que contribuya al confort térmico de las viviendas rurales e integre materiales tradicionales y tecnologías en la región andina y específicamente en Combita-Boyacá

1.2. Objetivos Específicos

- 1.2.1.** Generar parámetros de diseño a partir de factores sociales, culturales y económicos que limiten la disminución de la vivienda rural, y a su vez se apliquen al proyecto.
- 1.2.2.** Implementar en el diseño técnicas constructivas de la zona para la vivienda rural sostenible logrando que estas viviendas sean asequibles y a su vez disminuya el impacto ambiental.
- 1.2.3.** Diseñar soluciones que respondan a la complejidad de la vivienda rural, integrando la relación interior- exterior y con las actividades agrícolas, naturales y paisajísticas tradicionales de la vivienda rural, para mejorar las condiciones físico espaciales y socio económicas en el municipio de combita Boyacá.

Hipótesis

La propuesta del panel de confort térmico buscara resolver las relaciones arquitectónicas y agrícolas que afectan a la comunidad de combita Boyacá, mediante un diseño participativo, siendo de suma importancia, ya que se genera una identidad y apropiación por parte de las personas que habitan la vivienda rural, que tienden a presentar cambios tipológicos de

emplazamiento en los lotes y de formas en planta en I, L, C, U, O, y nuevas dinámicas económicas (agrícolas, pecuarias, piscícolas, mineras, entre otras), además estas variaciones modifican las tradiciones constructivas y productivas que definen el sitio, de tal manera que en la actualidad es difícil encontrar viviendas que conserven su paisaje rural. De modo que se plantea generar una vivienda progresiva, sostenible y productiva, formando una agrupación de vivienda que se articule a equipamientos de uso recreativo, cultural y comercial en pro de la población rural de Combita- Boyacá, para disminuir el desempleo y las migraciones de la población a las ciudades.

2. Marco teórico

2.1. La vivienda rural. Su complejidad y estudio desde diversas disciplinas

Como primer factor es importante entender que las zonas rurales se distinguen por diversas características sociales, económicas y principalmente culturales, que delimitan el territorio, y que conllevan a un contexto histórico; las costumbres y tradiciones agrícolas, han estado presentes a lo largo del tiempo en las viviendas productivas, sin embargo la relación interior- exterior de las casas rurales, han cambiado de manera exponencial, cerrándose a dinámicas privadas y disminuyendo las actividades agrícolas del sector.

Por lo tanto, la estrategia base es la ocupación del territorio, la distribución de espacios y el suministro de elementos para desarrollar actividades productivas y agrícolas, aledañas a la vivienda rural,” la arquitectura debe buscar, concebir y construir espacios habitables que promuevan el equilibrio ecológico, económico, psicológico y político de los individuos y su sociedad, a partir de una propuesta participativa” (Sánchez Quintanar et al., 2010).

En ese orden de ideas, el diseño participativo por parte de la comunidad es de suma importancia, ya que se genera una identidad y apropiación por parte de las personas que habitaran la vivienda rural, y se suplen las necesidades domésticas y productivas de la población, adheridas a propuestas de integración sostenible.

“Las viviendas rurales construidas con criterios sustentables son asequibles, eficientes energéticamente, reciclan la cosecha, manufacturan de forma responsable los materiales, usan menos agua, promueven la salud de sus habitantes, preservan el hábitat y ecosistemas, promueven la comunidad, son de mayor calidad y su operación es menos costosa” Sánchez Quintanar, C., Orlando, E., & Rosas, J. (2010) *La Vivienda Rural. Su Complejidad y Estudio Desde Diversas Disciplinas*.

2.2. La Vivienda Rural Venezolana en la dimensión de la sostenibilidad

La vivienda rural productiva desde sus orígenes ha estado ligada a las dinámicas agropecuarias, ya que los campesinos han dependido de lo que producen con *sus propias manos*, “...que en sus orígenes era la vivienda tradicional campesina cercana a la casona de hacienda o gran finca productiva” (Contreras et al., 2015, p. 109) tanto así que con el pasar del tiempo ellos han tenido que emigrar del campo debido a que el progreso en el área rural ha sido excluyente, limitando lo que ellos puedan cultivar.

Los nuevos costos de vida y la poca intervención estatal en torno a las viviendas rurales “... la del campesino que trabaja en condición medianera, ya que sus condiciones productivas no le dieron la oportunidad de hacer mantenimiento y ampliación de sus viviendas, dando paso al acuciado (preocupante) deterioro por el abandono producto de migrar a otro lugar o medio urbano adyacente.” (Contreras et al., 2015, p. 109), provocando que sus viviendas pierdan el

valor y su forma original, ya que la integración de materiales menos tradicionales se fue insertando en la estructura de la casa, además este cambio ha ocasionado una variación en las actividades de las viviendas productivas.

En conclusión, las viviendas situadas en Combita Boyacá tienden a presentar cambios tipológicos de su “emplazamiento en los lotes y de formas en planta en I, L, C, U, O” (G. H. Sánchez, Afanador Hernández, & Castillo Valencia, 2017, p. 72) a formas que no se relacionan con la cultura Andina, y nuevas dinámicas económicas que afectan el desarrollo agrario de una población, además, estas variaciones modifican las tradiciones constructivas y productivas que definen el sitio de tal manera que en la actualidad es difícil encontrar viviendas rurales que conserven sus dinámicas intactas.

2.3. Las preguntas por la calidad de la vivienda: ¿quién las hace?, ¿quién las responde?

Si bien es cierto, la vivienda ha sido un tema fundamental para las personas, en función de refugio, sin embargo, el tema es mucho más amplio al hablar de la calidad de las viviendas, y de las personas en ella, teniendo en cuenta las relaciones en conjunto con el entorno y las diversas actividades que se generan en la construcción del hábitat. Pese a esto, las condiciones de la vivienda para las personas con menos recursos en Colombia no han sido consideradas, llevando a problemáticas no solo de vivienda, si no económicas y sociales. Hablando de la calidad referida a lo espacial como nombra Lynch (1992, pag 5) “no se debe limitar al ambiente físico construido, es decir, a las cualidades físicas del espacio, sino también a los componentes sociales, al grado de satisfacción que tiene el habitante sobre el espacio que habita”.

Por consiguiente, la casa o vivienda entendida como una condición de apropiación por parte de sus residentes, no solo debe ser entendida como la unidad, si no como un conjunto de

correctas relaciones y actividades, enmarcada en aspectos urbanos: accesos, movilidad, transporte; aspectos de agrupación: implantación; aspectos de la unidad: dimensiones, relaciones de espacios; crecimiento, acabados y aspectos técnicos, que en vinculado hagan una vivienda de calidad.

2.4. Ciencia y tecnología para el hábitat popular: construcción y participación del conocimiento

La ciencia y la tecnología en “América Latina se caracteriza por una imposición tecnológica desde el exterior, lo cual supone un desfase entre el desarrollo tecnológico y la satisfacción de necesidades mayoristas de cada país o región...” (Ortecho et al., 2009, p. 17), lo cual crea una brecha entre las necesidades de una comunidad y la economía, además, la difícil adquisición de nuevas tecnologías que ayuden al desarrollo sostenible, hace que el avance del hábitat popular se dificulte. “Por ende, resulta una tecnología incorporada mediante mecanismos de mercado, priorizando el lucro sobre la utilidad social, sin importar la inclusión de los sectores más necesitados.” (Ortecho et al., 2009, p. 17), así mismo, la inclusión hace parte fundamental del desarrollo rural, debido a que algunas de las necesidades de los campesinos son muy diferentes a las de los ciudadanos, por ello es importante entender la forma de vida en el área rural.

Finalmente, la tecnología no supone una desventaja para las comunidades rurales, sino la mala aplicación de ella es lo que afecta las actividades económicas (agrícolas, pecuarias, comerciales) y espaciales (vivienda y su relación con el entorno natural). “... es en la tecnología donde quedan plasmadas las voluntades políticas, la comprensión de los problemas y del” saber hacer” dedicado a soluciones concretas.” (Ortecho et al., 2009, p. 17), por ello, la implementación y el uso de nuevas tecnologías para el desarrollo se debe hacer respetando e

integrando las tradiciones autóctonas, de tal manera que se genere un desarrollo progresivo rural y a la vez sostenible.

3. Marco Conceptual

3.1. Conceptos Clave

PROPUESTA PARTICIPATIVA: Las costumbres y tradiciones agrícolas, han estado presentes a lo largo del tiempo en las viviendas productivas, sin embargo, la relación interior-exterior de las casas rurales, han cambiado de manera exponencial, cerrándose a dinámicas privadas y disminuyendo las actividades agrícolas del sector. Según lo entendido en Combita Boyacá se debe buscar un equilibrio entre los individuos y las actividades agrícolas que desarrollen mediante un diseño participativo.

DINÁMICAS AGROPECUARIAS: La vivienda rural productiva desde sus orígenes ha estado ligada a las dinámicas agropecuarias, ya que los campesinos han dependido de lo que producen con sus propias manos. Es por ello que la propuesta para Combita Boyacá, busca relacionar las relaciones arquitectónicas espaciales (interiores-exteriores) con espacios dedicados a la productividad (agrícola, pecuaria, piscícola, entre otros).

CALIDAD DE LA VIVIENDA: La casa o vivienda no solo debe ser entendida como la unidad, si no como un conjunto de correctas relaciones y actividades, enmarcada en aspectos urbanos: accesos, movilidad, transporte; aspectos de agrupación: implantación; aspectos de la unidad: dimensiones, relaciones de espacios; crecimiento, acabados y aspectos técnicos, por lo tanto, el proyecto quiere integrar todos los anteriores aspectos mencionados, que vinculado hagan una vivienda de calidad.

RESPETAR TRADICIONES E INTEGRAR TECNOLOGÍAS: Se manifiesta la importancia de la tecnología como método generador de progreso, que en esencia debe estar aplicada de tal manera que la tecnología sea en pro del desarrollo rural y su relación con el entorno natural. Es por ello que la propuesta implementara estrategias sostenibles que mezclen técnicas pasivas y activas de diseño, que se articulen con las técnicas tradicionales de construcción de Combita Boyacá

3.2. Mimbre material artesanal y tradición

El mimbre es una fibra vegetal, flexible y de larga duración, crece 4 m en climas templados y generalmente en climas fríos y paramos, su uso principalmente se refiere a artesanías y la elaboración de muebles en el que se distinguen diferentes tonalidades del material y distintos tipos de tejidos.

Tabla 1. *Dimensiones varilla mimbre*

Variedad	Longitud cm	Diámetro min mm	Diámetro máx. mm
Fino	80-160	2	4
Mediano	180-280	5	11
Grueso	300.400	12	n.d

Dimensiones requeridas de las varillas de mimbre según la NORMA 2039



Figura 1. Cultivo de mimbre, tomado del mimbre como material para muebles



Figura 2. Recolecta mimbre tomado de el mimbre como material para muebles



Figura 3. Apilamiento mimbre, tomado de el mimbre como material para muebles



Figura 4. Maquina mimbre, tomado de el mimbre como material para muebles



Figura 5. Clasificación mimbre, tomado de el mimbre como material para muebles



Figura 6. Cortar mimbre, tomado de el mimbre como material para muebles

3.3. Comparación de materiales con el mimbre

Tabla 2. Comparación de materiales con el mimbre

Propiedades	Guadua	Madera de pino	Mimbre
Maleabilidad		No es capaz de soportar deformaciones de este tipo sin romperse	Se trabaja con trenzado entrelazado, es un material flexible, que se curva fácilmente
Medida lamina promedio	3m ² : 1,22 m x 2,44mx 17mm	2440×1220 mm x 16mm Tablero MDF 15mm 2,44x1,83m	N.D
Peso	35 kilogramos el panel	590-640 Kg/m ³	Las varas se agrupan en «atados» que pueden pesar hasta 50 kg cuando la madera está todavía verde.
Clima en el que crece	cálido	Frío	Templado y frío por lo general en paramos
Resistencia a la rotura	900-1400 kg/cm ²		N.D
Tracción	600-700	Presenta buena resistencia mecánica a los esfuerzos de tracción, compresión y flexión	3250 MPa

Compresión y módulo de elasticidad	100.000-170.000kg/cm ²		N.D
Crecimiento	11 cm al día	Entre 15 o 20 años se convierten en grandes árboles	Las varas pueden tener de 0,8 hasta 6 m de largo, con diámetros de 0,4 a 3 cm
Mantenimiento	Se debe inmunizar para evitar que el agua moje la guadua y evitar los insectos	Se considera que el pino tiene media durabilidad frente a la acción de hongos e insectos.	Evitar que estén expuestos de forma directa a la luz sola, se desgasta, ni a la humedad excesiva

Elaboración propia

3.4 Adobe



Figura 7. Mezcla del adobe, Adaptado de manual de construcción en adobe

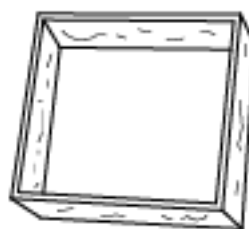


Figura 8. Marco en madera para el adobe, Adaptado de manual de construcción en adobe



Figura 9. relleno marco de adobe, Adaptado de manual de construcción en adobe

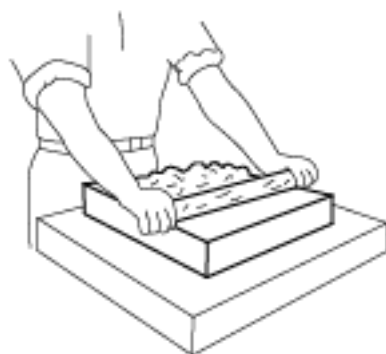


Figura 10. nivelado marco adobe, Adaptado de manual de construcción en adobe

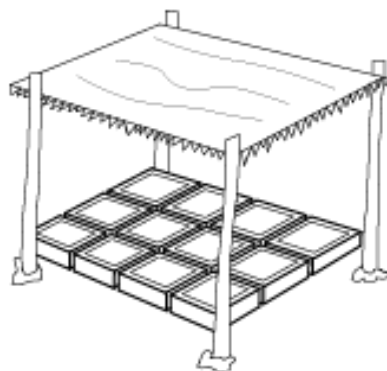


Figura 11. Secado adobe horizontal, Adaptado de manual de construcción en adobe

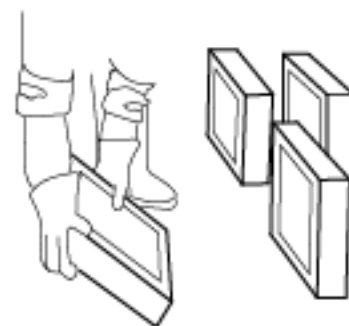


Figura 12. Secado adobe vertical, Adaptado de manual de construcción en adobe

Se retoma el Adobe como principio para la elaboración del panel, teniendo en cuenta que es una técnica tradicional de las poblaciones y en gran parte en Boyacá, el adobe es un material de construcción que cuenta con gran masa térmica, por lo que conduce el calor de manera eficiente por la vivienda, es de bajo costo y de fácil fabricación: se tiene en cuenta la elección de tierra y paja para la mezcla, la creación del marco en madera, el relleno del mismo, alisado, secado horizontal por tres días, después en vertical hasta su curado a los 21 días.



Imagen 20. elaboración de adobes con la población, elaboración propia

4. Metodología

4.1. CAPITULO I: ANÁLISIS DEL SECTOR

4.1.1. Características zona andina

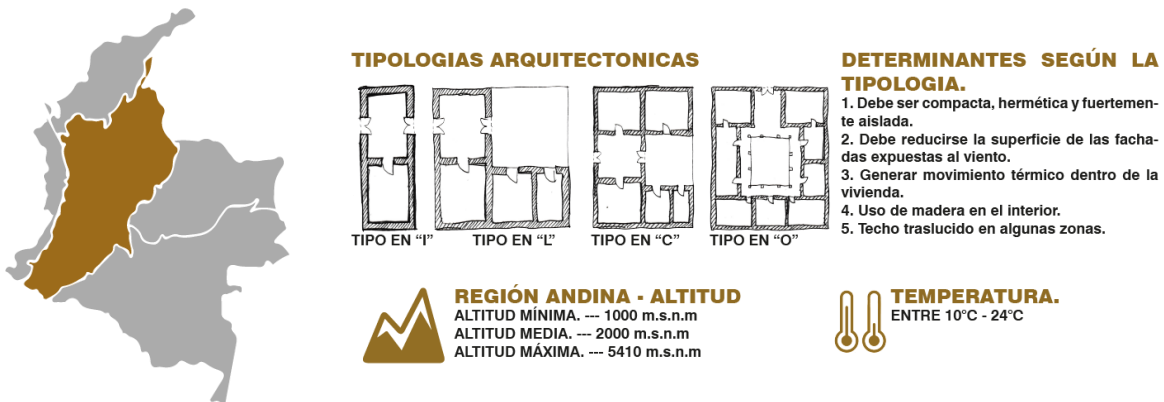


Figura 13. Características zona andina, elaboración propia

4.1.2. Clima Cóbbita Boyacá



TEMPERATURA
PROMEDIO CÓMBITA:
11,4° - 14,7°
2825 m.s.n.m



NIVELES MÁXIMOS

FEB.	MAR.	ABRIL.	OCT.	NOV.
14,4°	14,4°	14,5°	13,8°	13,8°



NIVELES MÍNIMOS

MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEPT.
12,8°	12,3°	11,7°	11,7°	12,3°

Figura 14. Clima Cóbbita Boyacá, Adaptado de Weather spark

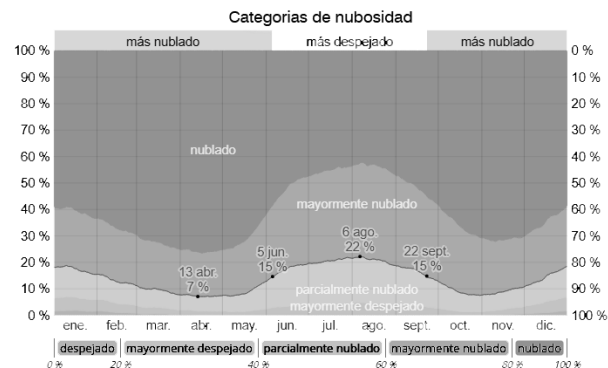
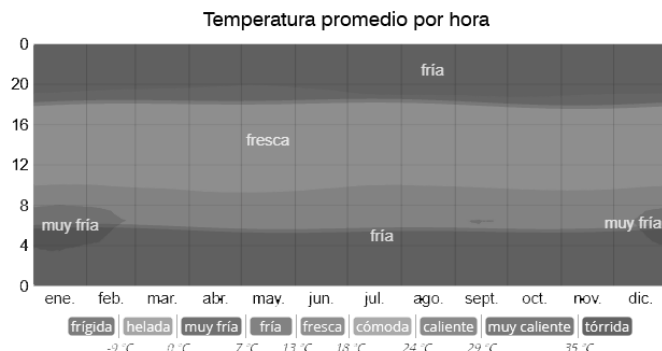
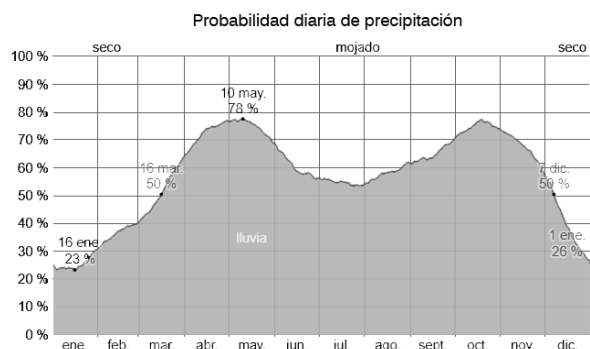
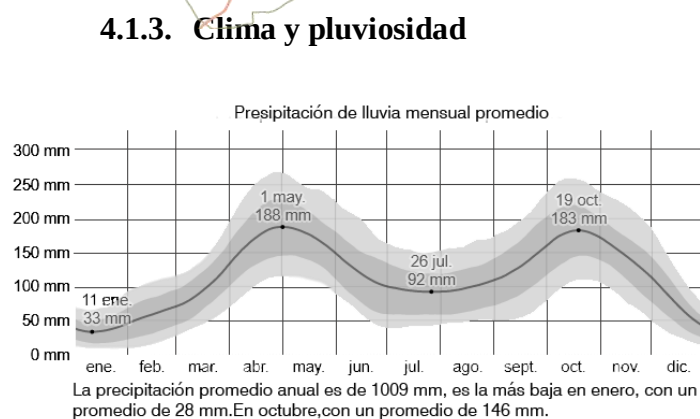


Figura 15. Clima y pluviosidad (“Clima promedio en Cóbbita, Colombia, durante todo el año - Weather Spark,” n.d.) Adaptado de Weather spark

4.1.4. Uso actual del suelo rural

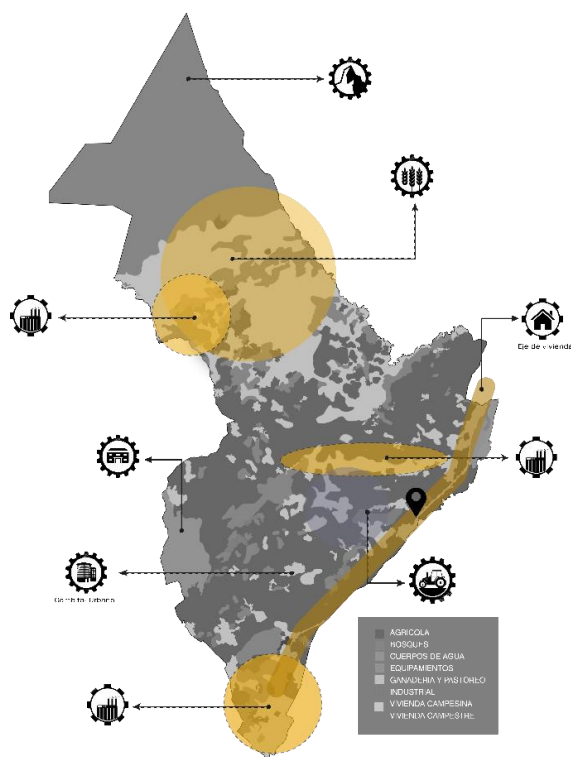


Figura 16. En los Usos actuales de suelo rural predomina un eje destinado para la vivienda rural, las áreas agrícolas, áreas de pastoreo y zonas de reserva como bosques, montañas y rondas de acuíferos. Adaptado de EOT Combita Boyacá

4.1.5. Uso propuesto del suelo rural

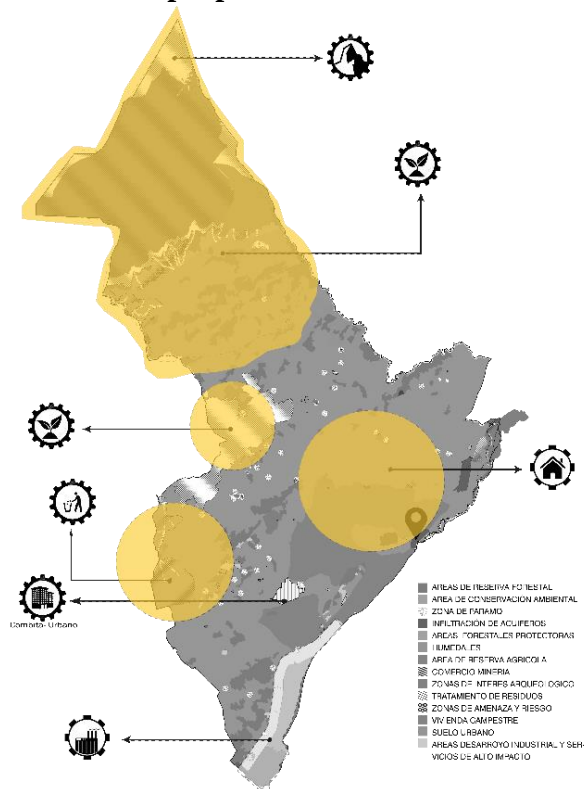


Figura 17. Uso propuesto del suelo rural. El EOT de Combita propone un aumento de las áreas de reserva forestal para mitigar el impacto ambiental, además la vocación sostenible del municipio provee zonas de tratamiento de residuos además de áreas para la construcción de vivienda rural. Adaptado de EOT Combita Boyacá

4.1.6. Plan vial rural

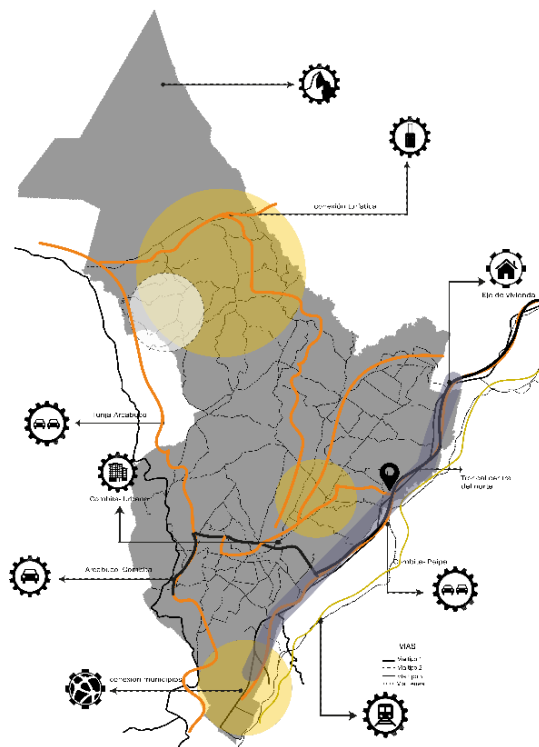


Figura 18. Plan vial rural. En la estructura vial se destacan vías que conectan a Combita como Paipa o Tunja, además de carreteras que enlazan las áreas protegidas del lugar. Adaptado de EOT Combita Boyacá

4.1.7. Estructura ecológica principal

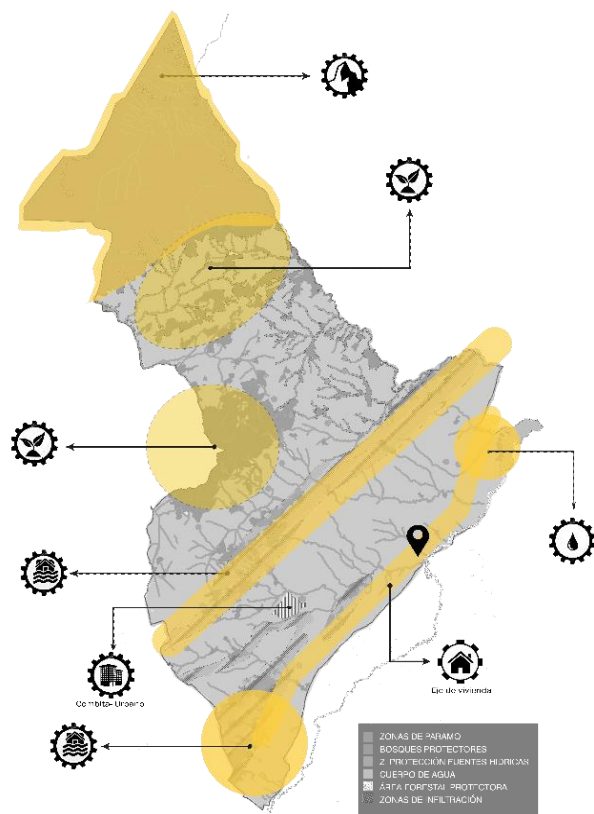


Figura 19. En la Estructura Ecológica principal de destacan las principales zonas de páramo, además de los cuerpos de agua y las zonas recarga de los acuíferos para el municipio. Adaptado de EOT Combita Boyacá

4.1.8. Vegetación

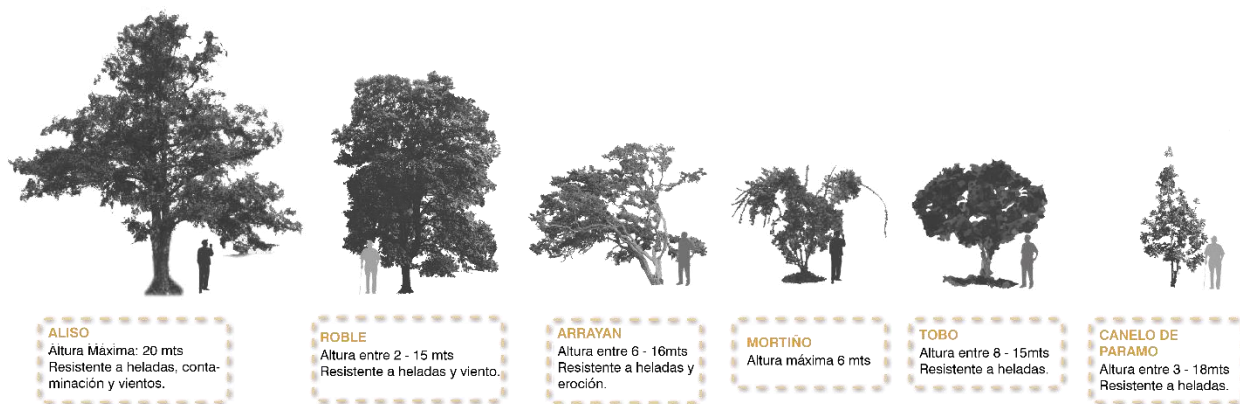


Figura 20. Vegetación Cóbbita, adaptada de Fundación cerros de Bogotá

4.1.9. NORMATIVA

Tabla 3. Normativa Residencial, Cóbbita Boyacá

VIS/VIP	Tipología	Lote mínimo	Frente mínimo	Aislamiento posterior	Altura máxima
VIS	Unifamiliar	48 m ²	4.00	2.00	2 pisos y altillo
	Bi - familiar	90 m ²	9.00	2.00	2 pisos y altillo
	Multifamiliar	150 m ²	-	-	5 pisos
VIP	Unifamiliar	35 m ²	3.50	2.00	2 pisos
	Bi - familiar	70 m ²	7.00	2.00	2 pisos
	Multifamiliar	120 m ²	-	-	5 pisos
Cesión	25 % del área neta urbanizable				
Taller de trabajo liviano	Local para producción, manufactura y almacenamiento, con áreas entre 25 m ² y 250 m ²				

Normativa extraída de EOT Cóbbita, elaboración propia

Tabla 4. Normativa para agrupación Cóbbita Boyacá

Urbanizaciones residenciales	Área mínima del lote	Frente mínimo	Unidad de parqueo
Conjunto de vivienda en loteo individual	70 m ²	6.00 m	Unidad de parqueo por predio. Los parqueos de visitantes se construirán 1 cada 5 unidades de vivienda: 4.20m x 2.20 m
Conjunto de vivienda multifamiliar	El área mínima por apartamento de 40 m ²	7.00 m	1 cada 2 unidades de vivienda: 4.20m x 2.20 m

Normativa extraída de EOT Cóbbita, elaboración propia

4.2. CAPITULO II: REFERENTE

4.2.1. Prototipo de vivienda rural sostenible y productiva en Colombia, por FP

Arquitectura

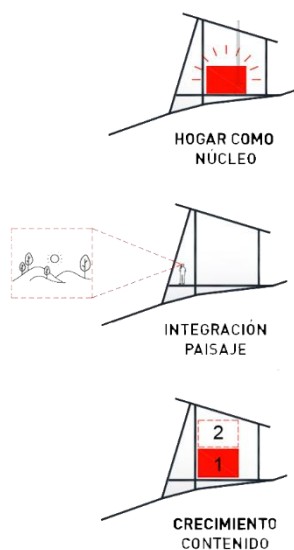


Figura 21. Esquema de diseño y concepto

Tomado de Fp Arquitectura

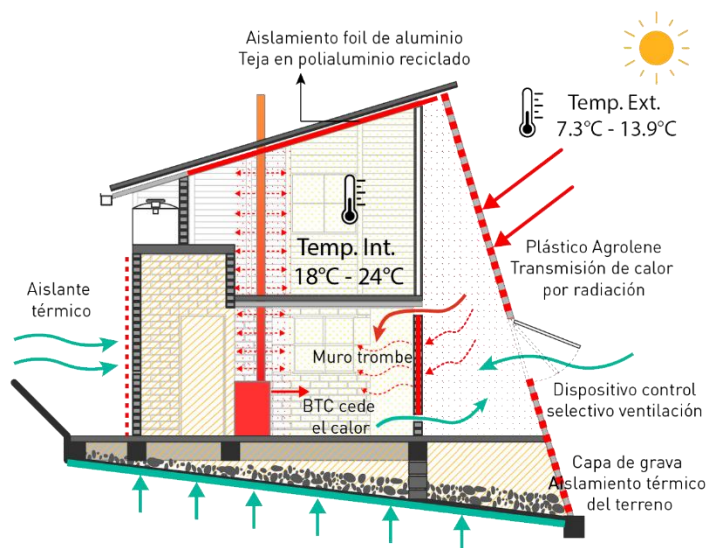


Figura 22. Esquema Bioclimático

Tomado de Fp Arquitectura

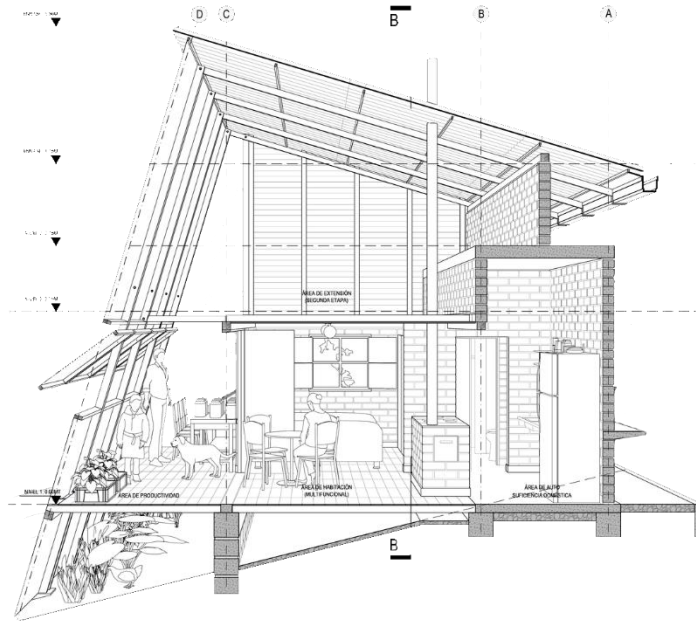


Figura 23. Sección Transversal
Tomado de Fp Arquitectura

4.3. CAPITULO III: PROPUESTA

4.3.1. Diseño Participativo: Instrumentos

OBSERVACIÓN (individual, directa)

1. Inventario de las viviendas de las personas entrevistadas soportado con registro fotográfico

REGISTRO FOTOGRAFICO	INVENTARIO
	Vivienda 2
	Nº Pisos: 1
	VEREDA: La Corregidora
	NOMBRE PROPIETARIO: Arquímedes Hernández
	Nº PERSONAS POR VIV: 4
	EDAD: 45
	Nº HABITACIONES: 2
	Nº BAÑOS: 1 en proyecto
	MATERIALES DE LA VIVIENDA
	PAREDES: ladrillo y la vista, bloque
	PISOS: cemento, obra gris / tierra
	TECHOS: bento zinc
	ESPACIOS AGROPECUARIOS
	GALPON: SI ☐ NO ☒
	ESTABLO PARA PORCINOS: SI ☒ NO ☐
	ESTABLOS PARA EQUINOS: SI ☐ NO ☒
	ESTABLO PARA BOVINOS: SI ☒ NO ☐
	CORRAL PARA OVEJAS: SI ☐ NO ☒
	OTROS:
	ESTANQUES: en tierra SI ☒ NO ☐
	reservorio

OBSERVACIONES PARTICULARES:

CONCLUSIONES:

Los instrumentos de investigación, se basaran en metodologías didácticas en las que la población proponga soluciones a la problemática de la vivienda rural que los afecta, teniendo en cuenta sus necesidades y las actividades laborales que desarrollan ligadas a la misma.

Estas metodologías podrían ser:

NOMBRE: Guillermo Morales

EDAD:

SEXO:

VEREDA: La Corregidora

ACTIVIDAD LABORAL: cuidador

1. Dibuje su vivienda ideal

CONCLUSIÓN:

Figura 24. Instrumento participativo 2. Arquímedes Hernández, elaboración propia

4.3.2. Tabulación diseño participativo

Según el diseño participativo que se elaboró en combita Boyacá, los espacios agropecuarios en su gran mayoría son bovino con un 90%, galpones 60% ovejas 30%, porcino 10% y estanques 90%. En cuanto a la manutención, 50% trabaja en actividades agrícolas, 20% en la inmunizadora, mixto 30% y otras actividades 10%. Los materiales en los que están hechos los techos, asbesto cemento 60% teja de barro 20% y mixto 20%. Material de paredes en adobe 10%, ladrillo 50%, mixto 40%. Número de habitaciones, dos 25%, tres 40%, cuatro 25% y cinco 10%. Numero de baños. Uno 50%, dos 40% y tres 10%. Por último, el 80% de los encuestados quieren ampliar su vivienda y tener huertas caseras.

4.3.3. Propuesta modelo de vivienda

4.3.4. Esquemas de diseño

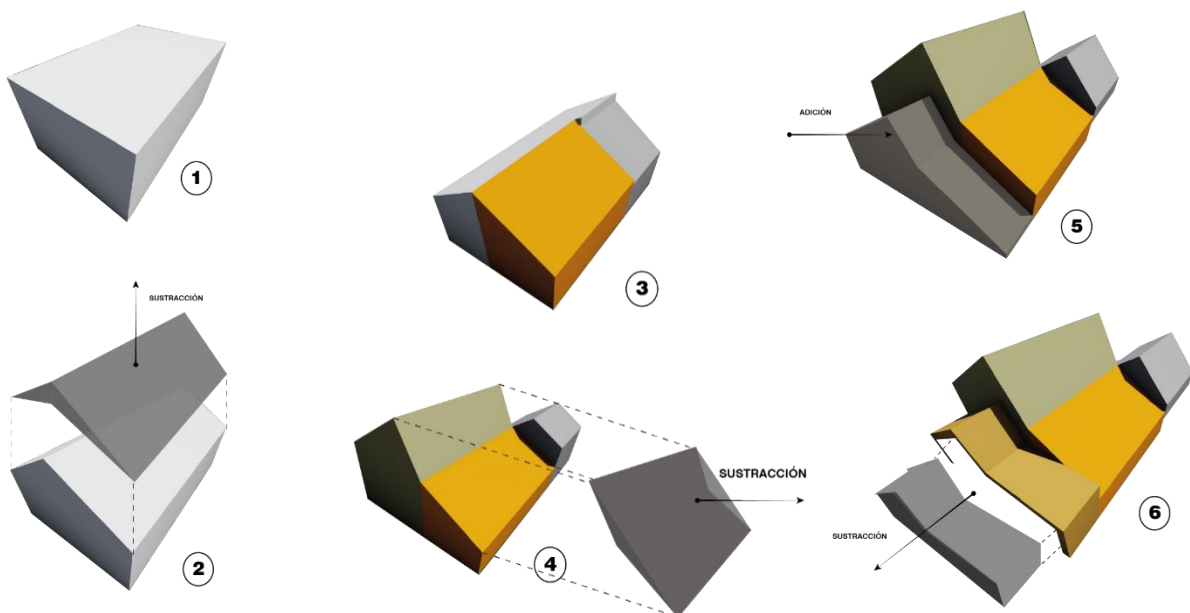


Figura 25. Esquemas justificación de diseño. Se empezó a generar operaciones de diseño mediante sustracciones a partir de la forma básica de una vivienda tradicional. Elaboración propia en Archicad

4.3.5. Esquemas justificación diseño

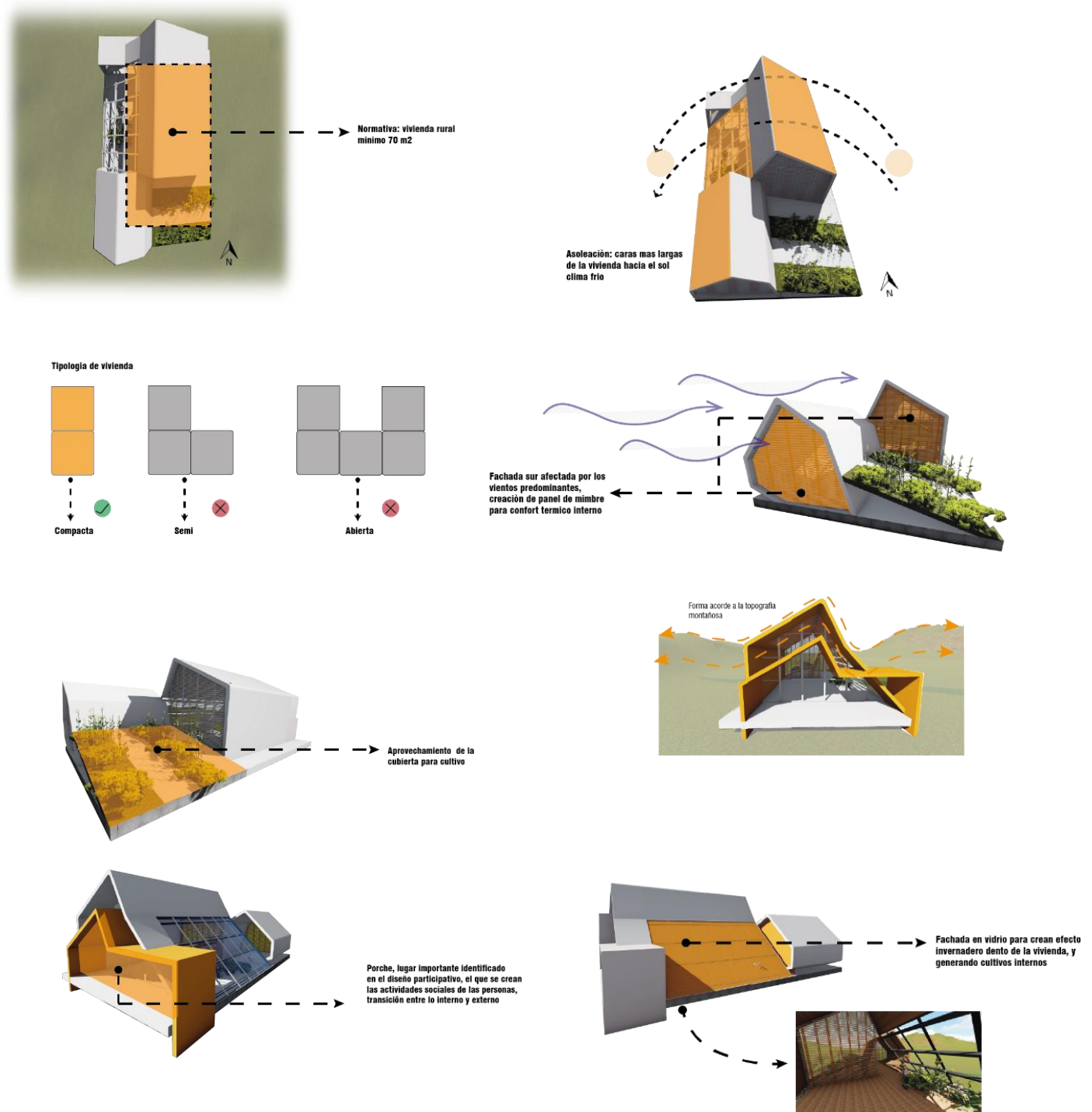


Figura 26. Esquemas diseño bioclimático. Se plantea orientar la vivienda de tal manera que se aproveche la radiación solar, además se busca usar estrategias pasivas de sostenibilidad. Elaboración propia en Archicad



Figura 27. Ideal Modelo de vivienda. Elaboración propia en Archicad

4.3.6. Propuesta panel para confort térmico

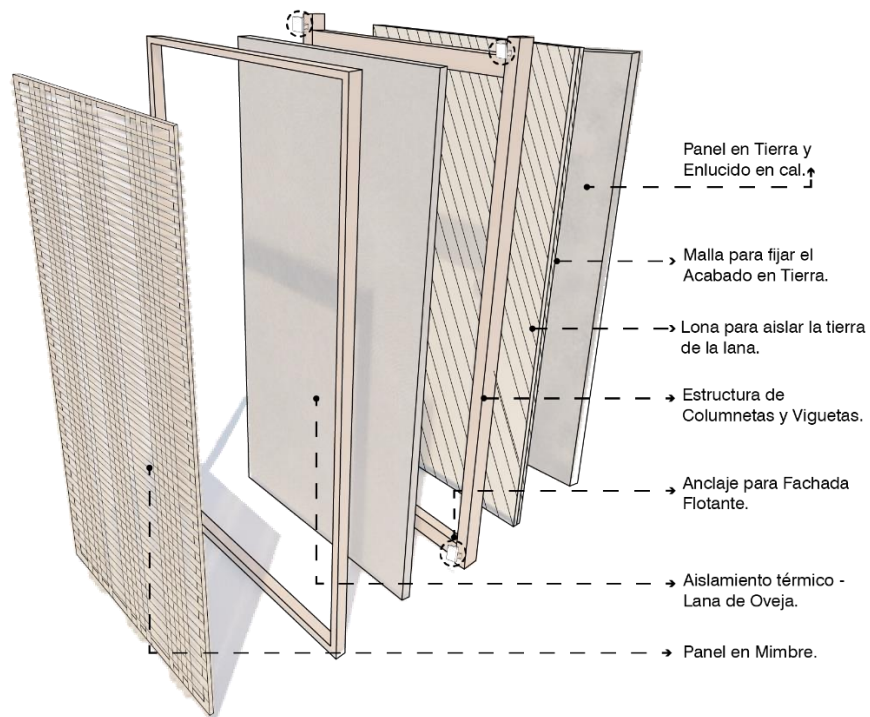


Figura 28. Propuesta panel para confort térmico. Elaboración propia en Archicad

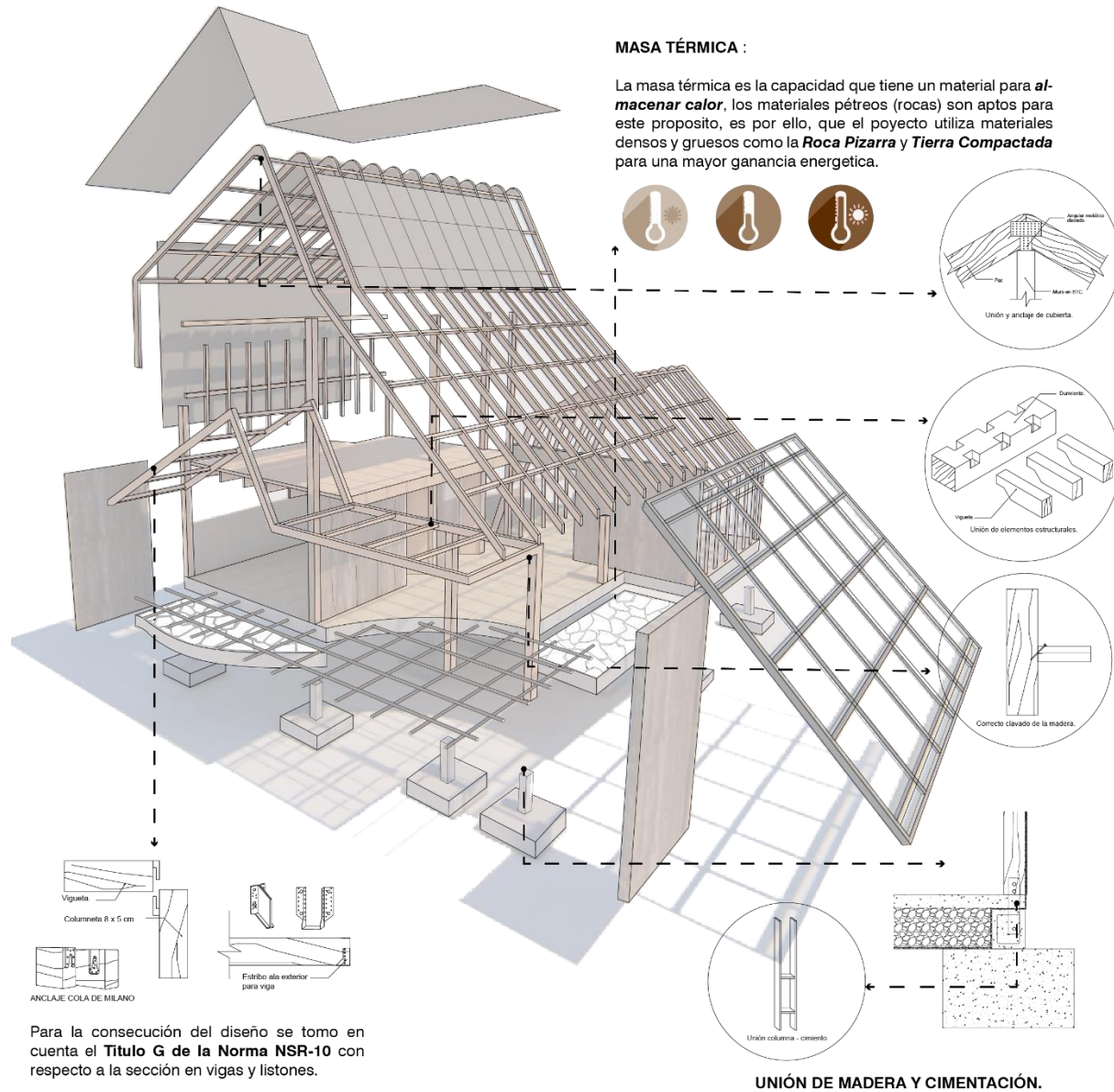


Figura 29. Propuesta panel para confort térmico- estructura y detalles. Elaboración propia en Archicad

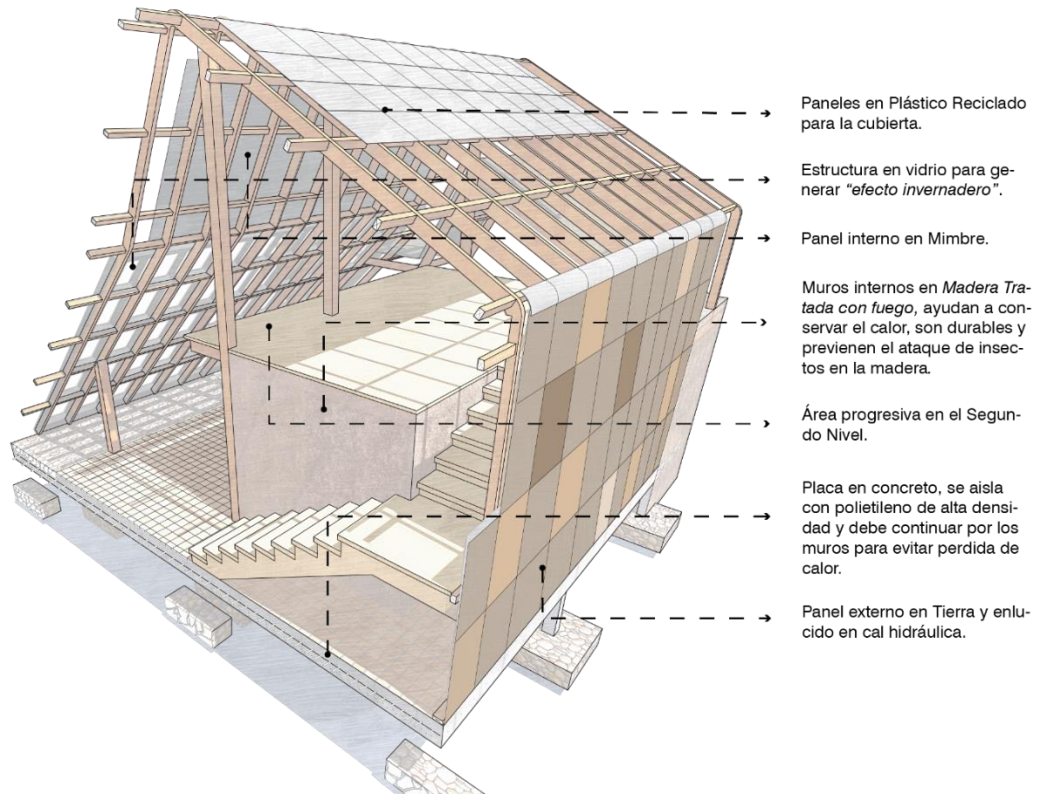


Figura 30. Propuesta panel para confort térmico- estructura y detalles. Elaboración propia en Archicad

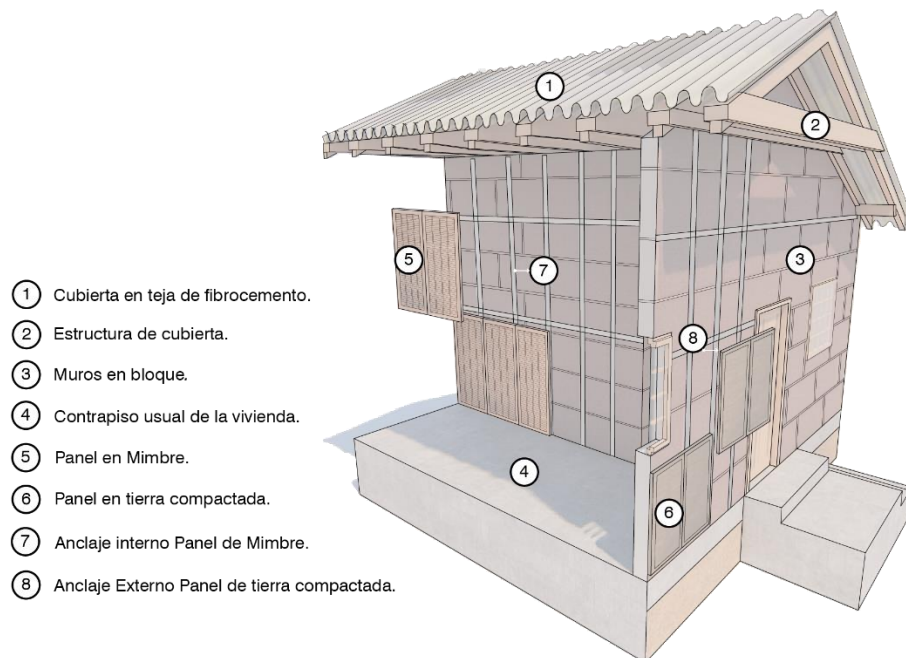


Figura 31. Propuesta panel para confort térmico a casa en bloque tradicional. Elaboración en Archicad

- ① Cubierta tradicional en teja de barro.
- ② Estructura de cubierta.
- ③ Muros en ladrillo común.
- ④ Muros con acabados.
- ⑤ Panel en Mimbre.
- ⑥ Panel en tierra compactada.
- ⑦ Anclaje interno para Panel de Mimbre.
- ⑧ Anclaje Externo para Panel de tierra compactada.

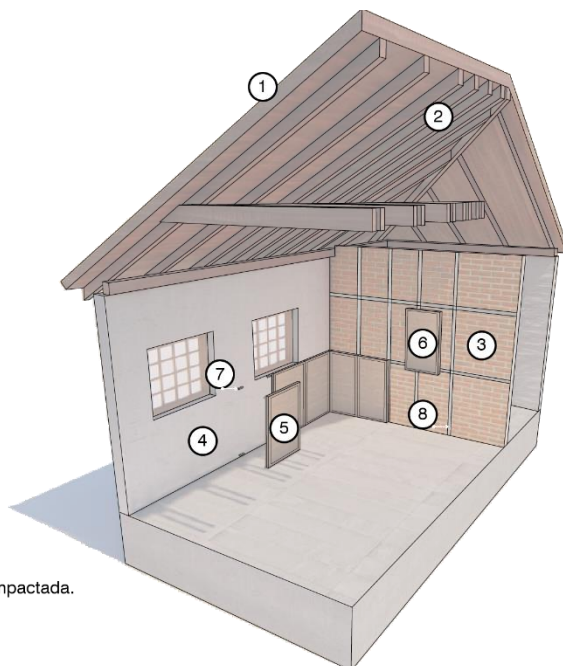


Figura 32. Propuesta panel para confort térmico a casa en ladrillo tradicional. Elaboración en Archicad propia

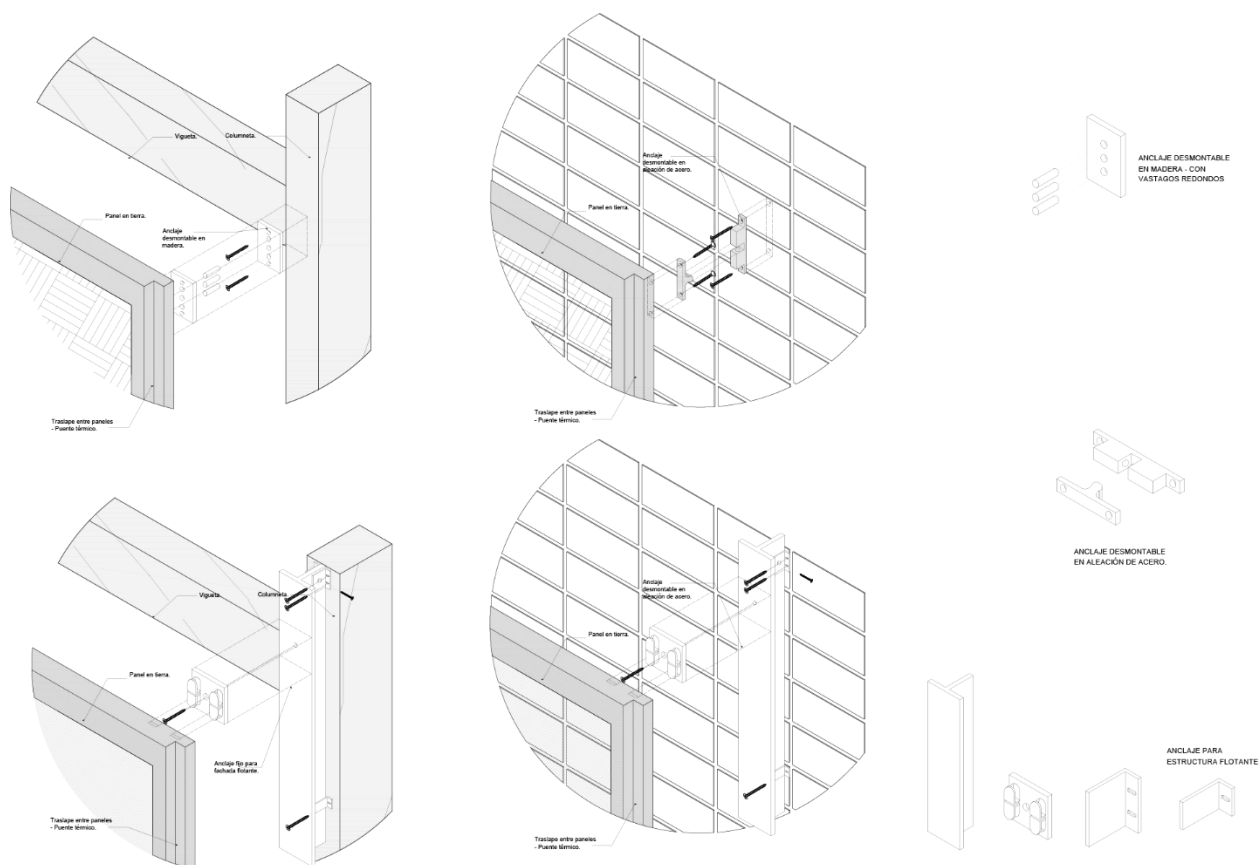


Figura 33 Propuesta anclaje panel para confort. Térmico Elaboración propia en AutoCAD

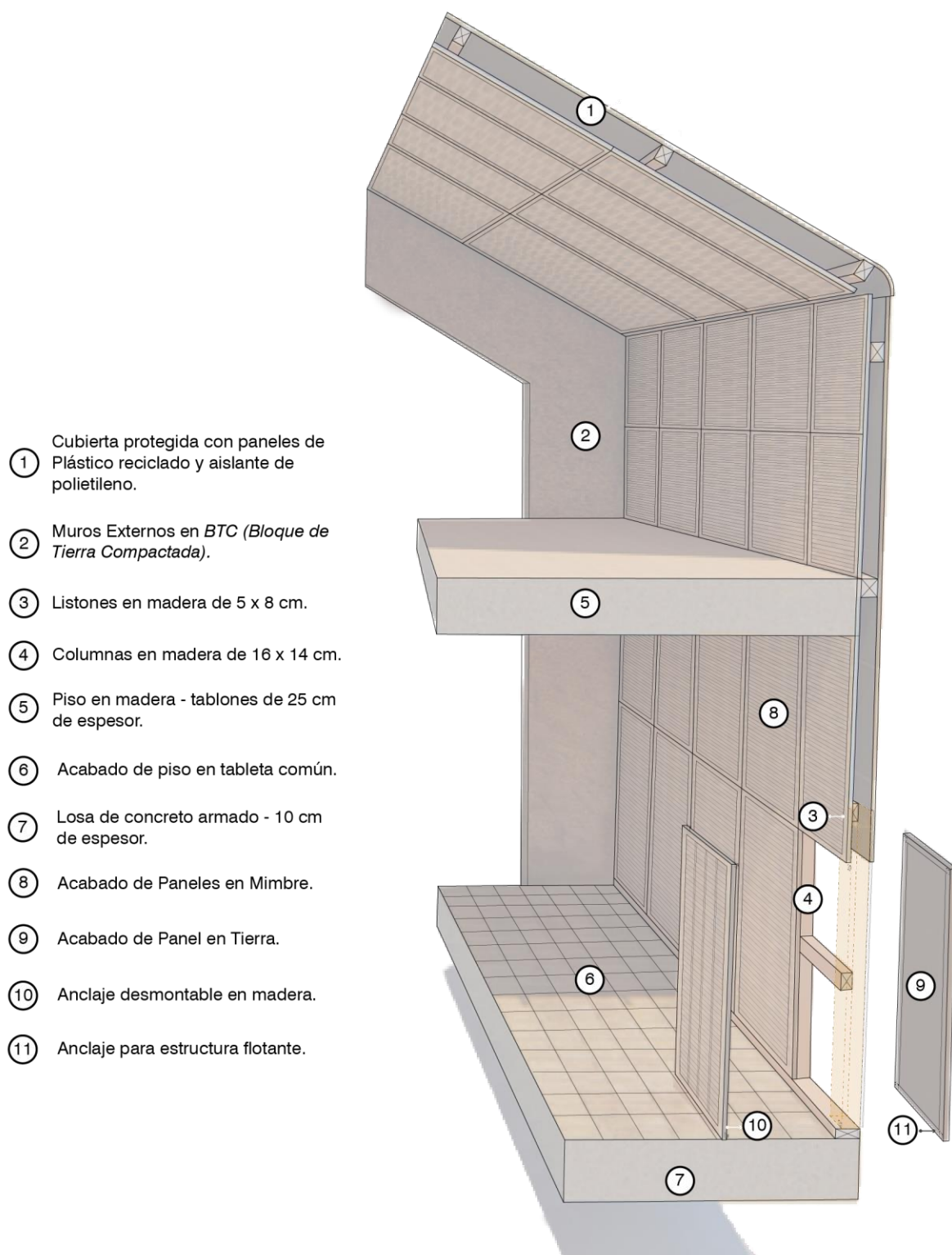


Figura 34. Propuesta panel para confort térmico. Corte fugado. Elaboración propia en Archicad

4.3.7. PRUEBAS MIMBRE

Para el análisis de las propiedades del mimbre, se generaron pruebas caseras, se tomaron dos tipos de mimbre, tipo 1: tejido fino, fibras más juntas e inmunizado, tipo 2: mimbre natural, fibra ancho medio, tejido más distanciado; ambos se cortaron en piezas más pequeñas rectas y otras con curvas para ver su comportamiento, se vertieron en agua y las otras muestras se dejaron a la intemperie.

DIA 1:



Figura 35. Mimbre tipo 1, elaboración propia



Figura 36. Mimbre tipo 2, elaboración propia



Figura 37. Retazos mimbre tipo 1, elaboración propia



Figura 38. Retazos mimbre tipo 2, elaboración propia



Figura 39 Mimbre en agua tipo 1 y tipo 2, elaboración propia



Figura 40. Intemperie mimbre tipo 1, elaboración propia



Figura 41. Intemperie mimbre 2, elaboración propia

DIA 5:

Se empezó a decolorar el material permanecer en el agua, las fibras de ambos materiales están más flexibles, se desenrolla con más facilidad el mimbre tipo 2 natural y salen telas de la fibra, por otra parte, el mimbre a la intemperie sigue en el mismo estado.



Figura 42. Mimbre tipo 1 y 2 fuera del agua, propia



Figura 43. Mimbre tipo 1 y 2 en el agua, propia

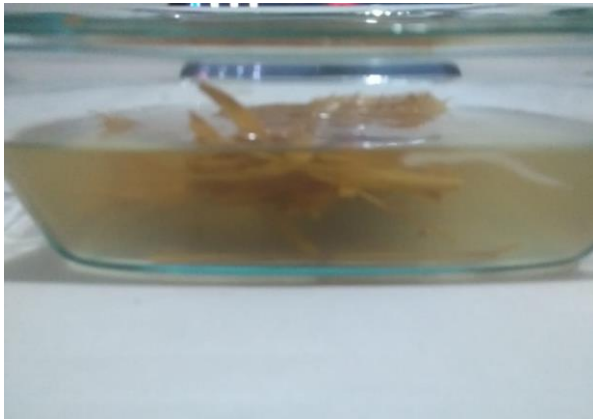


Figura 44. Decoloración del mimbre, elaboración propia



Figura 45. Mimbre tipo 1 y 2 a la intemperie, propi

4.3.9 CALCULO AISLAMIENTO TERMICO

Análisis climático del lugar

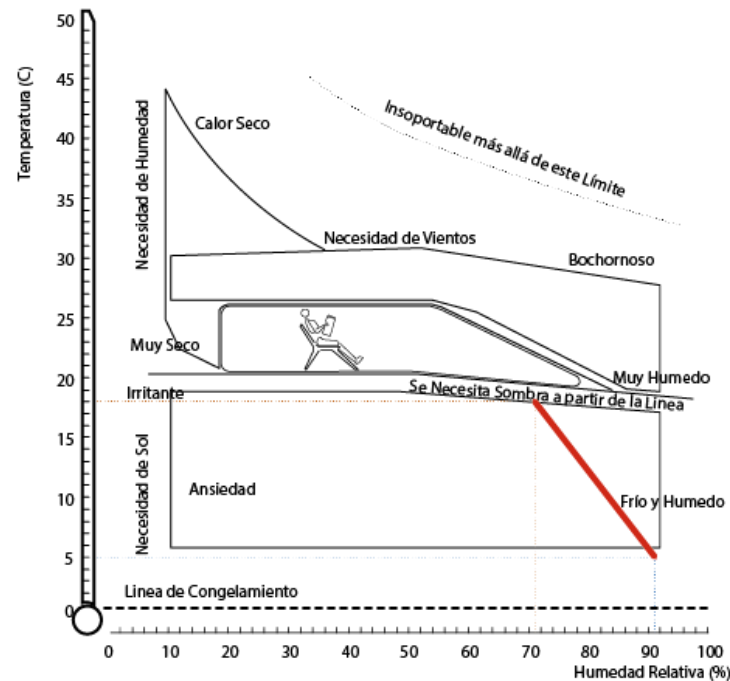


Figura 46. Diagrama Olgay, elaboración propia

Temperatura Máxima: 18 °C

Temperatura Mínima: 5 °C

Humedad Relativa Máxima: 91 %

Humedad Relativa Mínima: 71 %

Con el *Diagrama Bioclimático Olgay* se puede entender el tipo de clima del lugar, para así poder generar soluciones a ciertas determinantes externas. Para usar este gráfico es necesario tener datos de *Temperatura Máxima y Mínima*, también datos de *Humedad Relativa Máxima y Mínima*, los cuales se cruzan entre sí para obtener los datos de la tabla.

Se determinó que Combita Boyacá es un lugar de *clima frío húmedo* que necesita aprovechar el sol, donde se deben proteger las fachadas de los vientos predominantes, y los materiales de la construcción deben responder a la ganancia térmica.

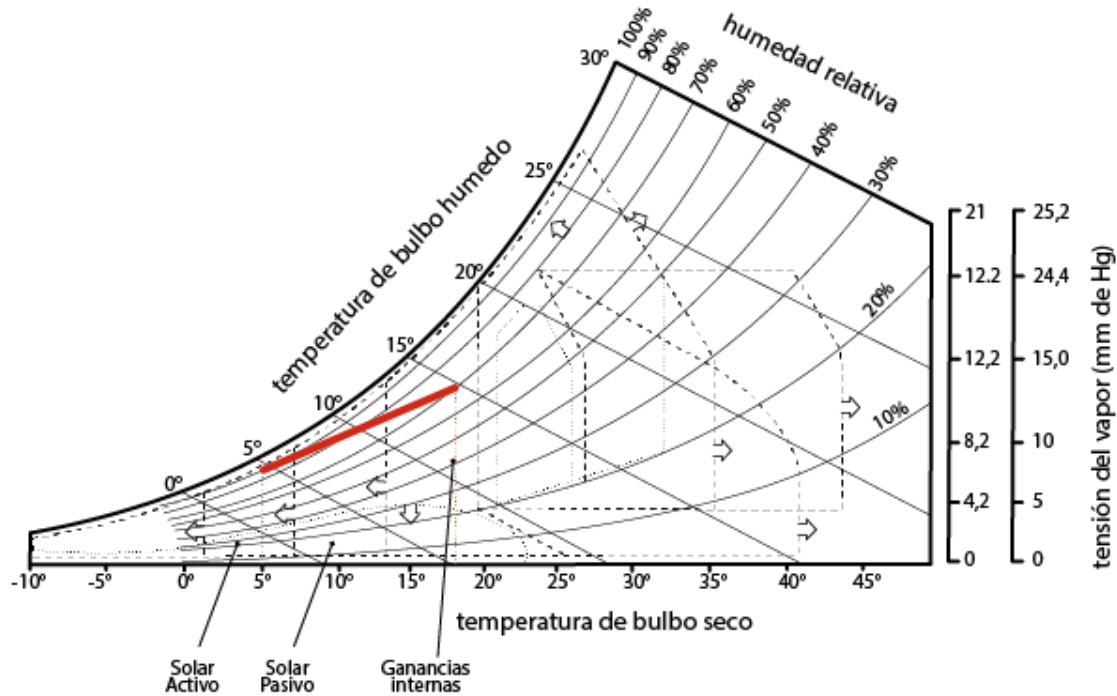


Figura 47. Diagrama Givoni, elaboración propia

El *Diagrama Bioclimático Givoni* permite entender el clima entorno a la edificación con respecto al lugar, y al igual que el gráfico anterior es necesario tener datos de *Temperatura Máxima* y *Mínima*, también datos de *Humedad Relativa Máxima* y *Mínima*, los cuales al cruzarse entre sí permiten leer la gráfica para poder identificar como diseñar la vivienda o edificación de acuerdo a las variables climáticas.

Según la gráfica podemos concluir que se debe tener en cuenta la *Calefacción por ganancias internas* y la *Calefacción solar pasiva*. La Calefacción por ganancias internas, trata sobre el calor emitido por los electrodomésticos, las personas y las dinámicas que se estén

desarrollando al interior del espacio, esta energía ganada se mantiene mediante el correcto *aislamiento* de la edificación con respecto al exterior.

Para la *Calefacción solar pasiva* no se debe dejar escapar el calor ganado durante el día, es por ello la importancia de *materiales densos* que absorban la radiación solar y que liberen el calor acumulado de manera controlada.

En conclusión, se diseñó la propuesta de cerramiento o panel de acuerdo a estos parámetros, jugando con materiales aislantes y materiales que controlen el calor. Además, la propuesta de modelo de vivienda se planteó de acuerdo a técnicas pasivas de diseño.

Cálculo de aislamiento térmico

Con los siguientes cálculos se mide teóricamente el *Flujo de calor* que se transmite a través de las capas del panel, esto con el fin de demostrar la efectividad del cerramiento como aislamiento térmico.

Para entender el proceso hay que tener en cuenta conceptos claves como: *Coeficiente de transmisión térmica (K) o (U)*; que es la cantidad de calor que atraviesa 1 m² de pared cuando la diferencia de temperatura entre las dos caras es de 1 °C, cuya unidad se determina en (W/m² * k). *Conductividad térmica (λ)*; es la capacidad que tiene un material de dejar fluir el calor, cuya unidad es (W/m * k). *Resistencia térmica (R)*; es la propiedad que tiene un material para mantener o resistir el paso del calor, este valor corresponde a la resistencia de cada capa que compone el panel y se obtiene al dividir el *Espesor del material (e)* en m² con la *Conductividad térmica*, para luego sumarla y conseguir la *Resistencia total (Rt)* cuya unidad es (m²* k/W).

$$K = 1 / Rt \quad \text{Coeficiente de transmisión térmica}$$

$$R_t = R_{si} + R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5 \dots + R_{se} \quad \text{Resistencia total}$$

$$R = e / \lambda \quad \text{Resistencia térmica}$$

La *Resistencia térmica superficial interior (Rsi)* y la *Resistencia térmica superficial exterior (Rse)* se obtienen a partir de la Norma Argentina IRAM 11601 de resistencias superficiales.

Cabe resaltar que se considera un material como Aislante térmico cuando su coeficiente de Conductividad térmica es menor a 0,10; es decir: $\lambda < 0,10 \text{ W/m}^2 * k$

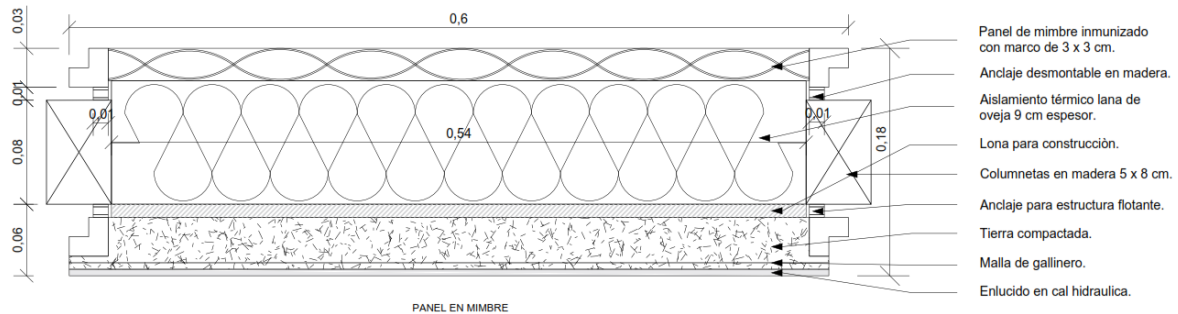


Figura 48. Detalle técnico capas del panel, elaboración propia

Resistencia Rsi y Rse según la Norma IRAM 11601 – Muros

$$R_{si} = 0,13 \text{ m}^2/\text{k} * w \quad R_{se} = 0,04 \text{ m}^2/\text{k} * w$$

Resistencia Térmica *Panel en mimbre*:

$$R_1 = e / \lambda \quad R_1 = \frac{0,03 \text{ m}^2}{0,13 \text{ W/m} * k} = 0,23 \text{ m}^2 * k/W$$

Resistencia Térmica *Aislamiento Lana de oveja*:

$$R_2 = e / \lambda \quad R_2 = \frac{0,09 \text{ m}^2}{0,038 \text{ W/m} * k} = 2,36 \text{ m}^2 * k/W$$

Resistencia Térmica *Lona para construcción o Poliestireno*:

$$R_3 = e / \lambda \quad R_3 = \frac{0,001 \text{ m}^2}{0,16 \text{ W/m} \cdot \text{k}} = 0,006 \text{ m}^2 \cdot \text{k/W}$$

Resistencia Térmica *Panel tierra compactada*:

$$R_4 = e / \lambda \quad R_4 = \frac{0,035 \text{ m}^2}{0,52 \text{ W/m} \cdot \text{k}} = 0,067 \text{ m}^2 \cdot \text{k/W}$$

Resistencia Térmica *Enlucido en cal*:

$$R_5 = e / \lambda \quad R_5 = \frac{0,005 \text{ m}^2}{0,3 \text{ W/m} \cdot \text{k}} = 0,016 \text{ m}^2 \cdot \text{k/W}$$

Resistencia total

$$R_t = R_{si} + R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5 + R_{se}$$

$$R_t = 0,13 + 0,23 + 2,36 + 0,006 + 0,067 + 0,016 + 0,04$$

$$R_t = 2,84 \text{ m}^2 \cdot \text{k/W}$$

Coefficiente de transmisión térmica

$$K = 1 / R_t \quad K = 1 / 2,84 \quad K = 0,35 \text{ W/m}^2 \cdot \text{k}$$

Tabla 5. Conclusiones del proceso

MATERIAL	λ (w/mk)	e (m)	R (m ² K/W)
<i>Panel en mimbre</i>	0,13 W/m * k	0,03 m ²	0,23 m ² * k/W
<i>Aislamiento Lana de oveja</i>	0,038 W/m * k	0,09 m ²	2,36 m ² * k/W
<i>Lona para construcción o Poliestireno</i>	0,16 W/m * k	0,001 m ²	0,006 m ² * k/W
<i>Panel tierra compactada</i>	0,52 W/m * k	0,035 m ²	0,067 m ² * k/W
<i>Enlucido en cal</i>	0,3 W/m * k	0,005 m ²	0,016 m ² * k/W

<i>Coeficiente de transmisión térmica</i>	<i>K</i>	0,35 W/m ² * k
--	-----------------	---------------------------

Se concluyó que, un bajo valor K es igual a una *alta aislación térmica y poca perdida de calor*, lo cual nos demuestra que hay una buena eficiencia térmica del sistema de aislamiento. Por otra parte, el uso de la Lana de oveja que pose alta resistencia térmica como material aislante, nos garantiza poca perdida de temperatura interna de la vivienda además de que es un elemento ecológico que se puede conseguir en la región de Cóbbita Boyacá, esto complementa al panel y lo convierte en un sistema ecológicamente eficiente con el uso de materiales del lugar.

Asimismo, el uso de tierra compactada para la cara exterior del panel provee un gran ahorro, no solamente energético sino también en cuanto al transporte, ya que es un elemento que se encuentra In situ, que ayuda a regular la humedad, temperatura, y absorber partículas contaminantes en el ambiente. Igualmente, es una técnica tradicional reutilizada para generar un mejor confort térmico entorno a la vivienda rural.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS		
MATERIAL	DIMENSIONES	PROPIEDADES
Aislamiento lana de oveja	Rollos de lana virgen de 1.5 cm de espesor por 1 mt de ancho	Aislamiento natural que posee buena densidad y alto calor específico
Columneta en madera burra	5 x 8 cm inmunizada	Uso estructural según el Título G de la Norma NSR - 10 La madera presenta buena resistencia mecánica a los esfuerzos de tracción, compresión y flexión.
Marco para paneles	2 listones de 60 x 60 cm 2 listones de 54 x 54 cm por 3 cm de espesor	
Mimbre	3 mm de espesor	Fibra natural flexible y es necesario humedecerla para poder moldearla
Tierra compactada	Secciones de 0.08 x 0.54 cm entre columnetas	Alta densidad y buen comportamiento térmico
Cal	Acabado externo con espesor de 1 cm	Cal hidráulica que protege el muro de la intemperie y deja respirar la tierra compactada

Tabla 6. *Especificaciones técnicas*

4.3.10 PRUEBAS CONFORT TERMICO

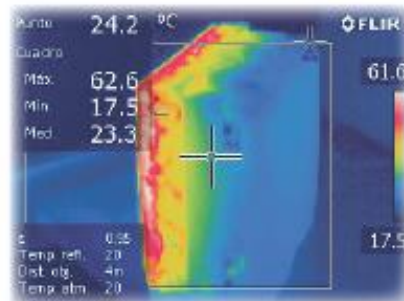
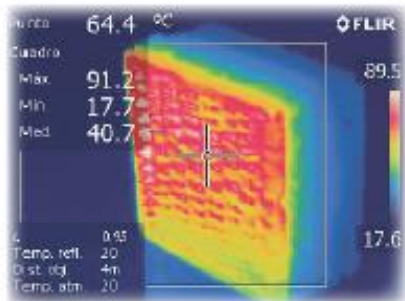
Haciendo pruebas térmicas en el laboratorio se demostró que, la superficie exterior tenía una temperatura de **11° C** y en la interior de **21.57° C** en un periodo de 6 horas.



La temperatura media anual en Cómbita es de 12,7 °C, pero aplicando la formula de *Auliciems* se concluyó que la Zona de Confort Térmico es de 19,04 a 24,04 °C, lo cual indica que el Panel de Mimbre conserva la temperatura entre la Zona de Confort.

Cabe agregar, que se tomó en cuenta la Norma Argentina IRAM 11601 y 11605 para comparar los valores de Transmitancia Térmica (*valor k*).

Figura 49 Sensores y materiales prueba confort térmico, elaboración propia



Haciendo pruebas térmicas en el laboratorio se demostró que, la superficie exterior tenía una temperatura de **17.5° C** y el punto de medición interno **24,02° C** en un periodo de 6 horas (la temperatura interna es elevada debido a la intensidad de la lampara de laboratorio).

- ③ En conclusión, el panel mantiene aislado el interior de la vivienda manteniendo la temperatura en **± 24,02 °C**, lo cual se encuentra entre el **Estándar de Confort Térmico** y con la **Zona de Confort de Cómbita Boyacá..**

Figura 50. Resultados cámara térmica confort térmico, laboratorio bioclimática universidad la gran Colombia

4.3.11 COSTOS PANEL

A continuación, se muestra el análisis de costos por precio unitario y metro cuadrado del Panel para Aislamiento Térmico.

Tabla 7. Valor unitario

VALOR PRECIO UNITARIO			
<i>Tejer Panel Mimbres con insumos</i>	\$40.000	<i>Marco Adobe</i>	\$ 5.000
<i>Anclaje hierro</i>	\$50.000	<i>Adobe</i>	\$ 0
<i>Anclaje madera</i>	\$ 5.000	<i>Lana de oveja</i>	\$ 30.000
<i>Tejer Panel Mimbres especial para instalaciones</i>		\$ 60.000	

Un **panel de 60 x 60 cm** oscila entre los **\$ 130.000 - \$ 150.000 pesos**, las personas al hacerlo bajan le precio en un 50% ya que podrían tejer el mimbre, hacer el adobe y trabajar la madera. Por lo que solo se tendría el costo del anclaje para fachada flotante y los insumos.

Tabla 8. Valor por m²

VALOR POR M2			
<i>Tejer Panel Mimbres con insumos</i>	\$ 33.300	<i>Marco Adobe</i>	\$ 4.200
<i>Anclaje hierro</i>	\$ 41.600	<i>Adobe</i>	\$ 0
<i>Anclaje madera</i>	\$ 4.200	<i>Lana de oveja</i>	\$ 25.000
<i>Tejer Panel Mimbres especial para instalaciones</i>		\$ 50.000	

Un **m²** de panel oscila entre los **\$ 104.100 - \$ 120.800 pesos**, y al igual que el ítem anterior las personas al hacerlo bajan le precio en un 50%.

Lista de Bibliografía

- Béland, E. (2013). *Documentos de trabajo RIMISP Dinámicas regionales, economía y pobreza: Departamento de Boyacá*. Retrieved from <http://www.rimisp.org/aguas-en-los-andes/>
- Beltrán, S. R. (2016). *DESARROLLO RURAL EN COLOMBIA : ENTRE LA REALIDAD Y LA OPORTUNIDAD EN EL POSCONFLICTO RURAL DEVELOPMENT IN COLOMBIA : BETWEEN REALITY AND OPPORTUNITY POST-CONFLICT*. 13–35. Retrieved from <http://www.revistas.una.ac.cr/index.php/perspectivasrurales/article/view/7608>
- Caro, Á. (2015). Las cocinas tradicionales colombianas, nuestro patrimonio. Retrieved from <http://www.mincultura.gov.co/areas/patrimonio/mes-del-patrimonio/patrimonio-cultural-al-alcance-de-todos/Paginas/Las-cocinas-tradicionales-colombianas,-nuestro-patrimonio.aspx>
- Clima promedio en Combita, Colombia, durante todo el año - Weather Spark. (n.d.). Retrieved from <https://es.weatherspark.com/y/24294/Clima-promedio-en-Combita-Colombia-durante-todo-el-año#Sections-Clouds>
- Contreras, W., Owen de Contreras, M., & Atilio Contreras Owen, A. (2015). *La Vivienda Rural Venezolana en la Dimensión de la Sostenibilidad*.
- DANE. (2005). *Boletín, Censo General 2005, Perfil Cómbita - Boyacá*. Retrieved from www.dane.gov.co
- DANE, & Dirección de Metodología y Producción Estadística / DIMPE. (2018). *Metodología General Encuesta Nacional de Calidad de Vida - ECV*. Retrieved from <http://go.worldbank.org/WKOXNZV3X0>
- Díaz, G., Alcalde, R., Rodolfo, J., Burgos, V., De Gobierno, S., Consuelo, R., ... Sandaval, P. (n.d.). *Gabinete Municipal*. Retrieved from <http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos/PDF/combitalboyacápd20122015.pdf>
- Equipo Editorial. (2019). Prototipo de vivienda rural sostenible y productiva en Colombia, por FP Arquitectura | ArchDaily Colombia. Retrieved from <https://www.archdaily.co/co/912225/prototipo-de-vivienda-rural-sostenible-y-productiva-en-colombia-por-fp-arquitectura>
- Escallón, C., & Rodríguez, D. (2010). Las preguntas por la calidad de la vivienda: ¿quién las hace?, ¿quién las responde? *DEARQ: Revista de Arquitectura de La Universidad de Los Andes*, (6), 6–19. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=vth&AN=57735136&site=ehost-live>
- Fundacion cerros de Bogotá. (2017). Flora. Retrieved from <https://www.cerrosdebogota.org/bibliotecavirtual/flora/>
- InspirAction. (2018). Conflicto armado en Colombia. Conoce sus consecuencias sociales. Retrieved from <https://www.inspiration.org/justicia-economica/conflicto-armado-en-colombia>
- Lynch, Kevin. Administración del paisaje. Traducción de Rodrigo Cortés. Bogotá: Grupo Editorial Norma, 1992.
- Maldonado, H., Abad, A. V., General, S., Técnicos, D., Efraín, E., & Delgado, F. (2009). *Departamento Administrativo Nacional de Estadística*. Retrieved from https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/fichas/Deficit_vivienda.pdf

- Ministerio de vivienda, construccion y saneamiento (2010).Manual de construccion Edificaciones antisismicas de adobe . Retrieved from http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios_Normalizacion/Manuales_guias/MANUAL%20ADOBE.pdf
- Naizaque, J. (2001). *Esquema de Ordenamiento Territorial, Combita Boyacá*. Retrieved from [http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos PDF/eot - cap-2-4-funcionam- cómbita \(46 pag - 423kb\).pdf](http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos PDF/eot - cap-2-4-funcionam- cómbita (46 pag - 423kb).pdf)
- Ortecho, E., Peyloubet, P., & De Salvo, L. (2009). *Ciencia y tecnología para el hábitat popular: construcción y participación del conocimiento*. Retrieved from <https://ugc.elogim.com:2117>
- Pastor, V., & Rosa, M. (2015). Cálculo de la transmitancia térmica de un muro de fachada. Retrieved from <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/103422/Pastor%20-%20C%3%81LCULO%20DE%20LA%20TRANSMITANCIA%20T%C3%89RMICA%20DE%20UN%20MURO%20DE%20FACHADA.pdf?sequence=1>
- Perez Correa, E. (1998). *Una visión del desarrollo rural en Colombia. Cuadernos De Desarrollo Rural*. 7–20. Retrieved from <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/desarrolloRural/article/view/2371>
- Plazas, N. (2013). *INCIDENCIA DE LOS PROCESOS EDUCATIVOS DEL INSTITUTO TÉCNICO PARA EL DESARROLLO RURAL INTEGRAL Y SOSTENIBLE (ITEDRIS) EN (PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA)*. Retrieved from <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/12395/PlazasLeguizamonNubiaZoraida2013.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Reyes, A., & Duica, L. (2016). *Guerreros y Campesinos Despojo y Restitución de Tierras en Colombia*. Retrieved from https://planetadelibrosc0.cdnstatics.com/libros_contenido_extra/34/33629_1_Guerreros_y_campe sinos.pdf
- Rey, G. (2012). *Mimbre como material para muebles*. Retrieved from http://www.fadu.edu.uy/proyecto-mobiliario/files/2019/04/G_REY_Tesina_DEPM_FADU_Udelar_El-mimbre-como-material-para-muebles_2014_T_JCApolo_02.pdf
- Saldarriaga, A. (2003). Percepciones del problema de la vivienda en Colombia en el siglo XX. In Pontificia Universidad Javeriana (Ed.), *Vivienda Social: Miradas Actuales a Retos Recientes* (Primera ed, pp. 25–39). Retrieved from https://www.academia.edu/32396511/Vivienda_Social_Miradas_Actuales_a_Retos_Recientes
- Sánchez, C. (2007). La arquitectura de tierra en Colombia, procesos y culturas constructivas. In *APUNTES vol. 20, núm. 2* (pp. 242–255). Retrieved from <http://www.scielo.org.co/pdf/apun/v20n2/v20n2a06.pdf>
- Sánchez, G. H., Afanador Hernández, C., & Castillo Valencia, W. A. (2017). Caracterización y tipificación de la vivienda rural en la cuenca media del río Guáitara, Nariño Caracterización espacial y tecnológica de la vivienda rural como parte de la valoración patrimonial del camino principal andino Qhapaq Ñan. *Apuntes. Revista de Estudios Sobre Patrimonio Cultural*. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.apu29-1.ctvr>
- Sánchez Quintanar, C., Orlando, E., & Rosas, J. (2010). La Vivienda Rural. Su Complejidad y Estudio Desde Diversas Disciplinas. *Luna.Azúl*, 30(30), 174–196. Retrieved from <http://www.scielo.org.co/pdf/luaz/n30/n30a10.pdf>
- Santacoloma-Varón, L. (2015). *Importancia de la economía campesina en los contextos contemporáneos:*

una mirada al caso colombiano. 2. <https://doi.org/10.18041/entramado.2015v11n2.22210>

Torroja Eduardo . (2007). CTE WEB, instituto de ciencias de la construccion. Retrieved from <http://cte-web.iccl.es/materiales.php?a=7>

Universidad Santo Tomás de Tunja. (2007). *Objetivos de Desarrollo del Milenio*. Retrieved from https://www.cepal.org/MDG/noticias/paginas/6/44336/Boyaca_final.pdf

Weather spark. (2019).Clima promedio en Combita. Retrieved from <https://es.weatherspark.com/y/24294/Clima-promedio-en-Combita-Colombia-durante-todo-el-a%C3%B1o>

Anexos

OBSERVACIÓN (individual, directa)

1. Inventario de las viviendas de las personas entrevistadas soportado con registro fotográfico

Vivienda 2

REGISTRO FOTOGRAFICO	INVENTARIO
	Nº Pisos: 1
	VEREDA: La Concepción
	NOMBRE PROPIETARIO: Arquímedes Hernández
	Nº PERSONAS POR VIV: 4
	EDAD: 45
	Nº HABITACIONES: 2
	Nº BAÑOS: 1 en proyecto
	MATERIALES DE LA VIVIENDA
	PAREDES: ladrillo y lo visto, bloque
	PISOS: cemento obra gris / tierra
	TECHOS: barro zinc
	ESPACIOS AGROPECUARIOS
	GALPON: SI ☐ NO ☒
	ESTABLO PARA PORCINOS: SI ☒ NO ☐
	ESTABLOS PARA EQUINOS: SI ☐ NO ☒
	ESTABLO PARA BOVINOS: SI ☒ NO ☐
	CORRAL PARA OVEJAS: SI ☐ NO ☒
	OTROS:
	ESTANQUES: en tierra SI ☒ NO ☐

reservorio

OBSERVACIONES PARTICULARES:

CONCLUSIONES:



Los instrumentos de investigación, se basaran en metodologías didácticas en las que la población proponga soluciones a la problemática de la vivienda rural que los afecta, teniendo en cuenta sus necesidades y las actividades laborales que desarrollan ligadas a la misma.

Estas metodologías podrían ser:

NOMBRE: Guillermo Morales

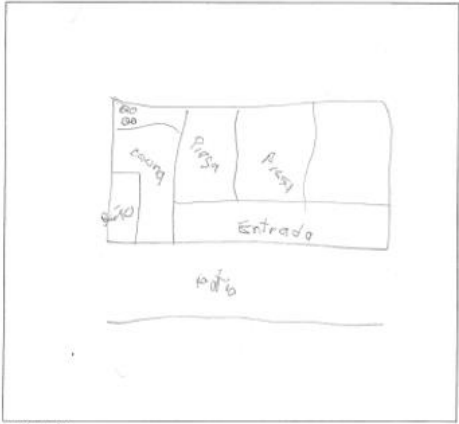
EDAD:

SEXO:

VEREDA: La Concepción

ACTIVIDAD LABORAL: cuida animales

1. Dibuje su vivienda ideal



CONCLUSIÓN:

Anexo 1. Instrumento participativo 2. Arquímedes Hernández, elaboración propia

OBSERVACIÓN (individual, directa)

1. Inventario de las viviendas de las personas entrevistadas soportado con registro fotográfico

Vivienda 3

REGISTRO FOTOGRAFICO	INVENTARIO
	Nº Pisos: 1
	VEREDA: La Concepción
	NOMBRE PROPIETARIO: Andrea López
	Nº PERSONAS POR VIV: 3
	EDAD: 37
	Nº HABITACIONES: 2
	Nº BAÑOS: 1
	MATERIALES DE LA VIVIENDA
	PAREDES: ladrillo
	PISOS: cemento
	TECHOS: teja de barro
	ESPACIOS AGROPECUARIOS
	GALPON: SI ☒ NO ☐
	ESTABLO PARA PORCINOS: SI ☐ NO ☒
	ESTABLOS PARA EQUINOS: SI ☐ NO ☒
	ESTABLO PARA BOVINOS: SI ☒ NO ☐
	CORRAL PARA OVEJAS: SI ☐ NO ☒
	OTROS: huerto cálido
	ESTANQUES: SI ☐ NO ☒

OBSERVACIONES PARTICULARES:

CONCLUSIONES:



Los instrumentos de investigación, se basaran en metodologías didácticas en las que la población proponga soluciones a la problemática de la vivienda rural que los afecta, teniendo en cuenta sus necesidades y las actividades laborales que desarrollan ligadas a la misma.

Estas metodologías podrían ser:

NOMBRE: Andrea López

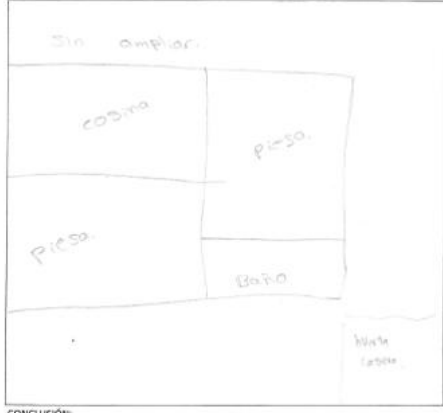
EDAD: 37

SEXO: Femenino

VEREDA: La Concepción

ACTIVIDAD LABORAL: Trabajo por días

1. Dibuje su vivienda ideal



CONCLUSIÓN:

Anexo 2. Instrumento participativo 3. Andrea López, elaboración propia

OBSERVACIÓN (individual, directa)

1. Inventario de las viviendas de las personas entrevistadas soportado con registro fotográfico

REGISTRO FOTOGRAFICO	INVENTARIO / Pisos 1
	VEREDA: Concepción
	NOMBRE PROPIETARIO: Vitelbina Suarez
	Nº PERSONAS POR VIV: 6
	EDAD: 52
	Nº HABITACIONES: 4
	Nº BAÑOS: 2
	MATERIALES DE LA VIVIENDA
	PAREDES: ladrillo, bloque
	PISOS: cemento
	TECHOS: asfalto cemento
	ESPACIOS AGROPECUARIOS
	GALPON: SI ☐ NO ☒
	ESTABLO PARA PORCINOS: SI ☐ NO ☒
	ESTABLOS PARA EQUINOS: SI ☐ NO ☒
	ESTABLO PARA BOVINOS: SI ☐ NO ☒
	CORRAL PARA OVEJAS: SI ☐ NO ☒
	OTROS: ninguna
	ESTANQUES: SI ☐ NO ☒

OBSERVACIONES PARTICULARES:

- la vivienda se hizo a destiempo, debido a la falta de dinero y por la educación de los hijos
- 95 cabeceras concubos que van a molestar a los propietarios
- arquitectura moderna, más estructurada

CONCLUSIONES:



Los instrumentos de investigación, se basaran en metodologías didácticas en las que la población proponga soluciones a la problemática de la vivienda rural que los afecta, teniendo en cuenta sus necesidades y las actividades laborales que desarrollan ligadas a la misma.

Estas metodologías podrían ser:

NOMBRE: Miguel Ángel López Suarez

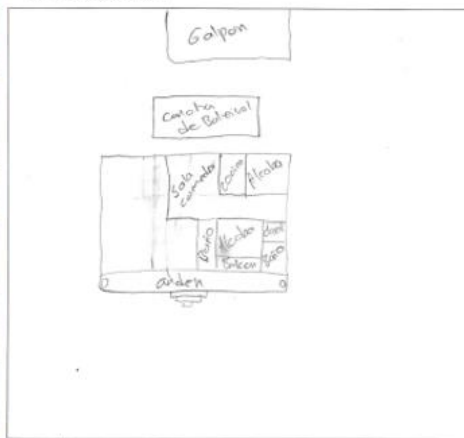
EDAD: 44 años

SEXO: hombre

VEREDA: Concepción

ACTIVIDAD LABORAL: Médico veterinario

1. Dibuje su vivienda ideal



CONCLUSIÓN:

Anexo 3. Instrumento participativo 4. Vitelbina Suarez, elaboración propia

OBSERVACIÓN (individual, directa)

1. Inventario de las viviendas de las personas entrevistadas soportado con registro fotográfico

REGISTRO FOTOGRAFICO	INVENTARIO / Nº Pisos: 1
	VEREDA: Concepción
	NOMBRE PROPIETARIO: Segundo Alfaro López
	Nº PERSONAS POR VIV: 3
	EDAD: 60
	Nº HABITACIONES: 3
	Nº BAÑOS: 1
	MATERIALES DE LA VIVIENDA
	PAREDES: Adobe por ladrillos
	PISOS: ladrillo
	TECHOS: Estuco
	ESPACIOS AGROPECUARIOS
	GALPON: SI ☒ NO ☐
	ESTABLO PARA PORCINOS: SI ☐ NO ☒
	ESTABLOS PARA EQUINOS: SI ☐ NO ☒
	ESTABLO PARA BOVINOS: SI ☒ NO ☐
	CORRAL PARA OVEJAS: SI ☒ NO ☐
	OTROS: maíz, papa, alvaca
	ESTANQUES: no SI ☒ NO ☐

OBSERVACIONES PARTICULARES:

- Se aproxima a la concepción de estructura, quieren generar una ampliación del segundo piso y columnas, generar 2 habitaciones y ampliar sala no hacer nada de cuartos cerca a la casa (independiente por los animales)
- Nada de arrendar hab. para la familia

CONCLUSIONES:



Los instrumentos de investigación, se basaran en metodologías didácticas en las que la población proponga soluciones a la problemática de la vivienda rural que los afecta, teniendo en cuenta sus necesidades y las actividades laborales que desarrollan ligadas a la misma.

Estas metodologías podrían ser:

NOMBRE: Segundo Alfaro López

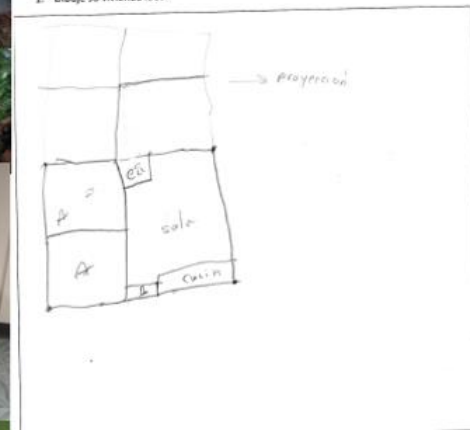
EDAD: 60

SEXO: Masculino

VEREDA: La Concepción

ACTIVIDAD LABORAL: jornalero

1. Dibuje su vivienda ideal



CONCLUSIÓN:

Anexo 4. Instrumento participativo 5. Segundo López, elaboración propia

OBSERVACIÓN (individual, directa)

1. Inventario de las viviendas de las personas entrevistadas soportado con registro fotográfico

Vivienda 6

REGISTRO FOTOGRAFICO	INVENTARIO / N° Pisos: 1
	VEREDA: La Concepción
	NOMBRE PROPIETARIO: Teófila Pineda
	N° PERSONAS POR VIV: 1
	EDAD: 84
	N° HABITACIONES: 2
	N° BAÑOS: 1
	MATERIALES DE LA VIVIENDA
	PAREDES: Adobe
	PISOS: Cemento
	TECHOS: Teja de barro
	ESPACIOS AGROPECUARIOS
	GALPON: SI ☒ NO ☐
	ESTABLO PARA PORCINOS: SI ☐ NO ☒
	ESTABLOS PARA EQUINOS: SI ☐ NO ☒
	ESTABLO PARA BOVINOS: SI ☒ NO ☐
	CORRAL PARA OVEJAS: SI ☐ NO ☒
	OTROS: Ningun cultivo
	ESTANQUES: SI ☐ NO ☒

OBSERVACIONES PARTICULARES:

CONCLUSIONES:



Los instrumentos de investigación, se basaran en metodologías didácticas en las que la población proponga soluciones a la problemática de la vivienda rural que los afecta, teniendo en cuenta sus necesidades y las actividades laborales que desarrollan ligadas a la misma.

Estas metodologías podrían ser:

NOMBRE: Teófila Pineda

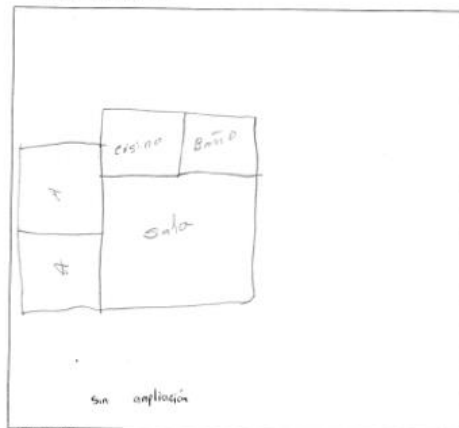
EDAD: 84

SEXO: Femenino

VEREDA: La Concepción

ACTIVIDAD LABORAL:

1. Dibuje su vivienda ideal



CONCLUSIÓN:

Anexo 5. Instrumento participativo 6. Teófila Pineda, elaboración propia

OBSERVACIÓN (individual, directa)

1. Inventario de las viviendas de las personas entrevistadas soportado con registro fotográfico

Vivienda 7

REGISTRO FOTOGRAFICO	INVENTARIO / N° Pisos: 1
	VEREDA: La Concepción Páez Boya
	NOMBRE PROPIETARIO: Marco León Suarez
	N° PERSONAS POR VIV: 3
	EDAD: 50
	N° HABITACIONES: 4
	N° BAÑOS: 1
	MATERIALES DE LA VIVIENDA
	PAREDES: Adobe
	PISOS: Cemento
	TECHOS: Teja de barro
	ESPACIOS AGROPECUARIOS
	GALPON: SI ☒ NO ☐
	ESTABLO PARA PORCINOS: SI ☐ NO ☒
	ESTABLOS PARA EQUINOS: SI ☐ NO ☒
	ESTABLO PARA BOVINOS: SI ☒ NO ☐
	CORRAL PARA OVEJAS: SI ☒ NO ☐
	OTROS: Sin cultivo
	ESTANQUES: SI ☐ NO ☒

OBSERVACIONES PARTICULARES:

- Techo de teja de barro, esterilla y corcheros
- Frio en 1 vivienda por un mal techado
- Piso obra gris y minimal riego
- Sin Corrales para recoger agua lluvia.

CONCLUSIONES:



Los instrumentos de investigación, se basaran en metodologías didácticas en las que la población proponga soluciones a la problemática de la vivienda rural que los afecta, teniendo en cuenta sus necesidades y las actividades laborales que desarrollan ligadas a la misma.

Estas metodologías podrían ser:

NOMBRE: Marco León Suarez

EDAD: 50 años

SEXO: hombre

VEREDA: Concepción Páez

ACTIVIDAD LABORAL: desempleada

1. Dibuje su vivienda ideal



CONCLUSIÓN:

Anexo 6. Instrumento participativo 7. Marco León Suarez, elaboración propia

OBSERVACIÓN (individual, directa)

1. Inventario de las viviendas de las personas entrevistadas soportado con registro fotográfico

Vivienda 8

REGISTRO FOTOGRAFICO	INVENTARIO / Nº Pisos: 7
	VEREDA: la Concepción
	NOMBRE PROPIETARIO: Herminia Vargas
	Nº PERSONAS POR VIV: 5
	EDAD: 70
	Nº HABITACIONES: 3
	Nº BAÑOS: 1
	MATERIALES DE LA VIVIENDA
	PAREDES: bloque y ladrillo
	PISOS: cerámica cemento
	TECHOS: teja
	ESPACIOS AGROPECUARIOS
GALPON: SI ☒ NO ☐	
ESTABLO PARA PORCINOS: SI ☐ NO ☒	
ESTABLOS PARA EQUINOS: SI ☐ NO ☒	
ESTABLO PARA BOVINOS: SI ☐ NO ☒	
CORRAL PARA OVEJAS: SI ☒ NO ☐	
OTROS: maná nuevo	
ESTANQUES: SI ☐ NO ☒	

OBSERVACIONES PARTICULARES:

CONCLUSIONES:

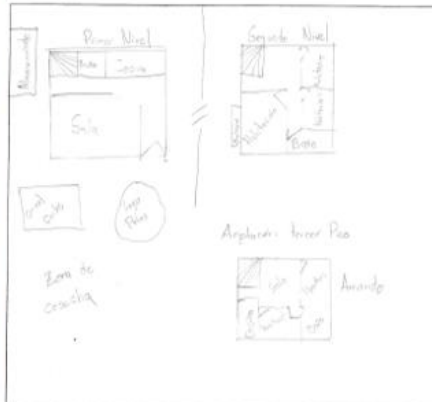


Los instrumentos de investigación, se basaron en metodologías didácticas en las que la población proponga soluciones a la problemática de la vivienda rural que los afecta, teniendo en cuenta sus necesidades y las actividades laborales que desarrollan ligadas a la misma.

Estas metodologías podrían ser:

NOMBRE: Yris Vargas
 EDAD: 26
 SEXO: Femenino
 VEREDA: la Concepción Baja
 ACTIVIDAD LABORAL: ama de casa

1. Dibuje su vivienda ideal



CONCLUSIÓN:

Anexo 7. Instrumento participativo 8. María Herminia Vargas, elaboración propia

OBSERVACIÓN (individual, directa)

1. Inventario de las viviendas de las personas entrevistadas soportado con registro fotográfico

Vivienda 9

REGISTRO FOTOGRAFICO	INVENTARIO / Nº Pisos: 1
	VEREDA: Concepción Parte baja
	NOMBRE PROPIETARIO: Luis Efraín Martínez
	Nº PERSONAS POR VIV: 4
	EDAD: 76
	Nº HABITACIONES: 3
	Nº BAÑOS: 2
	MATERIALES DE LA VIVIENDA
	PAREDES: ladrillo, adobe
	PISOS: baldosa
	TECHOS: zinc eternit
	ESPACIOS AGROPECUARIOS
GALPON: SI ☒ NO ☐	
ESTABLO PARA PORCINOS: SI ☐ NO ☒	
ESTABLOS PARA EQUINOS: SI ☐ NO ☒	
ESTABLO PARA BOVINOS: SI ☒ NO ☐	
CORRAL PARA OVEJAS: SI ☐ NO ☒	
OTROS: ninguno	
ESTANQUES: SI ☐ NO ☒	

OBSERVACIONES PARTICULARES:

• Parte construida en adobe más caliente, habitaciones en ladrillo son frías.
 • Teja de zinc y asbesto cemento, ampliación sin estructura.

CONCLUSIONES:

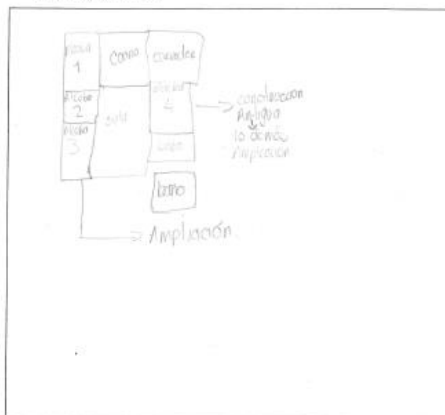


Los instrumentos de investigación, se basaron en metodologías didácticas en las que la población proponga soluciones a la problemática de la vivienda rural que los afecta, teniendo en cuenta sus necesidades y las actividades laborales que desarrollan ligadas a la misma.

Estas metodologías podrían ser:

NOMBRE: Luis Efraín Martínez
 EDAD: 15
 SEXO: masculino
 VEREDA: Concepción baja-combo
 ACTIVIDAD LABORAL: Estudiante

1. Dibuje su vivienda ideal



CONCLUSIÓN:

Anexo 8. Instrumento participativo 9. Luis Efraín Martínez, elaboración propia

OBSERVACIÓN (individual, directa)

1. Inventario de las viviendas de las personas entrevistadas soportado con registro fotográfico

REGISTRO FOTOGRAFICO	INVENTARIO / N° Pisos: 2
	VEREDA: la Concepción
	NOMBRE PROPIETARIO: Germana Martínez
	N° PERSONAS POR VIV: 4
	EDAD: 35
	N° HABITACIONES: 3
	N° BAÑOS: 2
	MATERIALES DE LA VIVIENDA
	PAREDES: Bloque
	PISOS: baldosa
	TECHOS: zinc
	ESPACIOS AGROPECUARIOS
	GALPON: Paja SI ☒ NO ☐
	ESTABLO PARA PORCINOS: SI ☐ NO ☒
	ESTABLOS PARA EQUINOS: SI ☐ NO ☒
	ESTABLO PARA BOVINOS: SI ☒ NO ☐
	CORRAL PARA OVEJAS: SI ☐ NO ☒
	OTROS: No
	ESTANQUES: SI ☐ NO ☒

OBSERVACIONES PARTICULARES:

• ampliación de la vivienda usada como sala, en vidrio y tipo transparente (con buen confort térmico)
• reforzamiento de estructura, Camarote lote con 3 casas más

CONCLUSIONES:



Los instrumentos de investigación, se basaran en metodologías didácticas en las que la población proponga soluciones a la problemática de la vivienda rural que los afecta, teniendo en cuenta sus necesidades y las actividades laborales que desarrollan ligadas a la misma.

Estas metodologías podrían ser:

NOMBRE: Germana Martínez
EDAD: 35 años
SEXO: Femenino
VEREDA: la Concepción
ACTIVIDAD LABORAL: Estudiante

1. Dibuje su vivienda ideal



CONCLUSIÓN:

Anexo 9. Instrumento participativo 10. German Martínez, elaboración propia

OBSERVACIÓN (individual, directa)

1. Inventario de las viviendas de las personas entrevistadas soportado con registro fotográfico

REGISTRO FOTOGRAFICO	INVENTARIO / Pisos: 3
	VEREDA: la Concepción
	NOMBRE PROPIETARIO: Arturo Hernández
	N° PERSONAS POR VIV: En construcción
	EDAD: 52
	N° HABITACIONES: 4
	N° BAÑOS: 3
	MATERIALES DE LA VIVIENDA
	PAREDES: Bloque y Adobe
	PISOS: cemento - obra paja
	TECHOS: zinc
	ESPACIOS AGROPECUARIOS
	GALPON: SI ☐ NO ☒
	ESTABLO PARA PORCINOS: SI ☐ NO ☒
	ESTABLOS PARA EQUINOS: SI ☐ NO ☒
	ESTABLO PARA BOVINOS: SI ☒ NO ☐
	CORRAL PARA OVEJAS: SI ☐ NO ☒
	OTROS: Arena, Paja, maíz
	ESTANQUES: SI ☒ NO ☐

OBSERVACIONES PARTICULARES:

CONCLUSIONES:

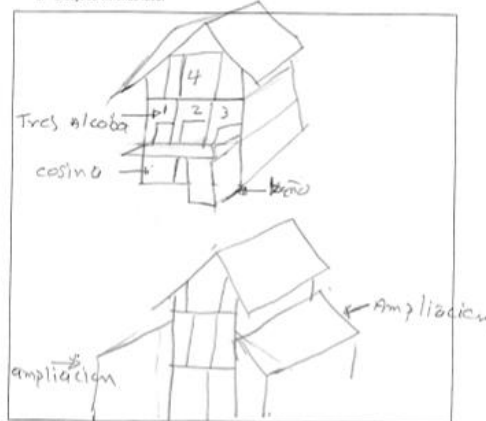


Los instrumentos de investigación, se basaran en metodologías didácticas en las que la población proponga soluciones a la problemática de la vivienda rural que los afecta, teniendo en cuenta sus necesidades y las actividades laborales que desarrollan ligadas a la misma.

Estas metodologías podrían ser:

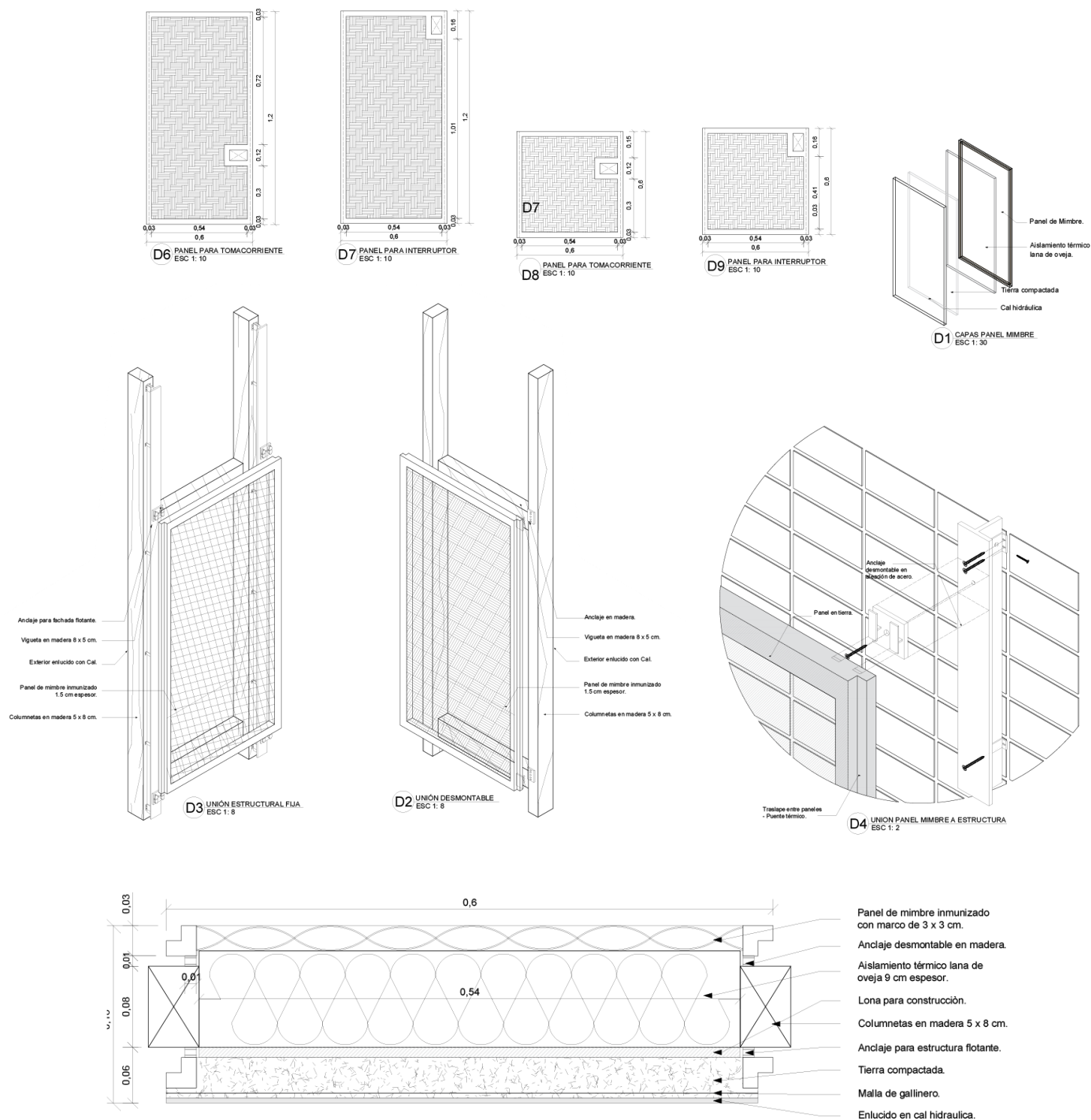
NOMBRE: Arturo Hernández Martínez
EDAD: 52
SEXO: masculino
VEREDA: Concepción
ACTIVIDAD LABORAL: Agro industrial

1. Dibuje su vivienda ideal

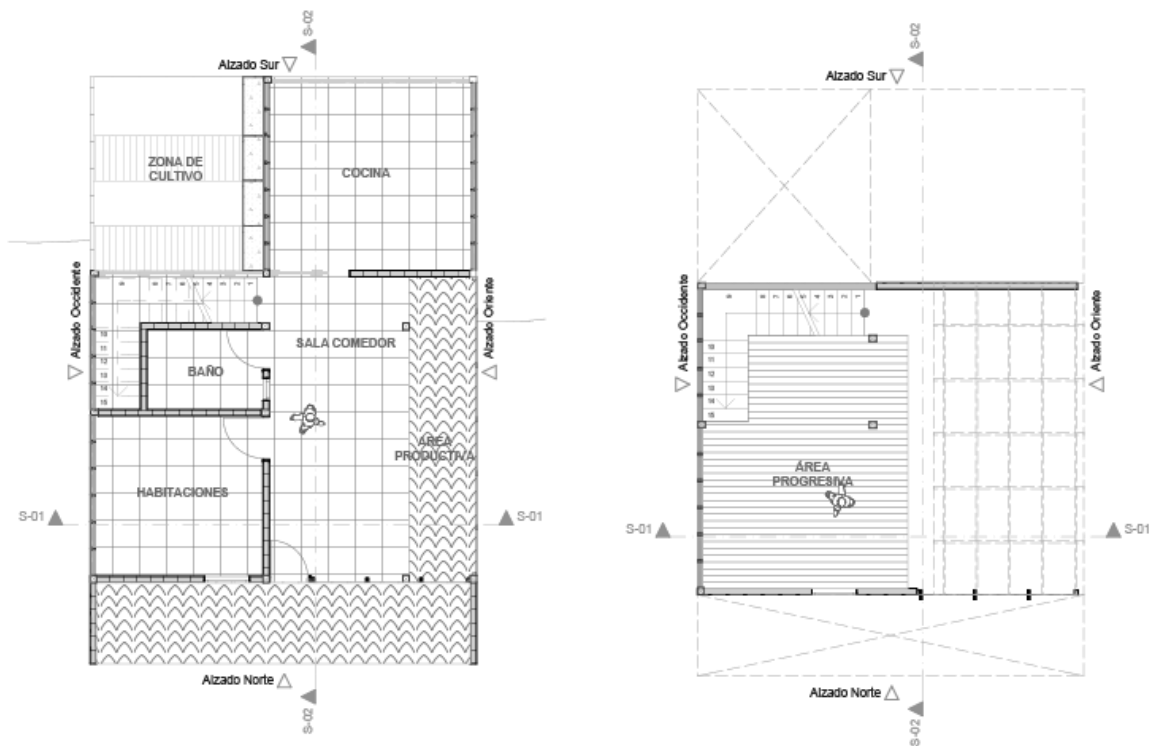


CONCLUSIÓN:

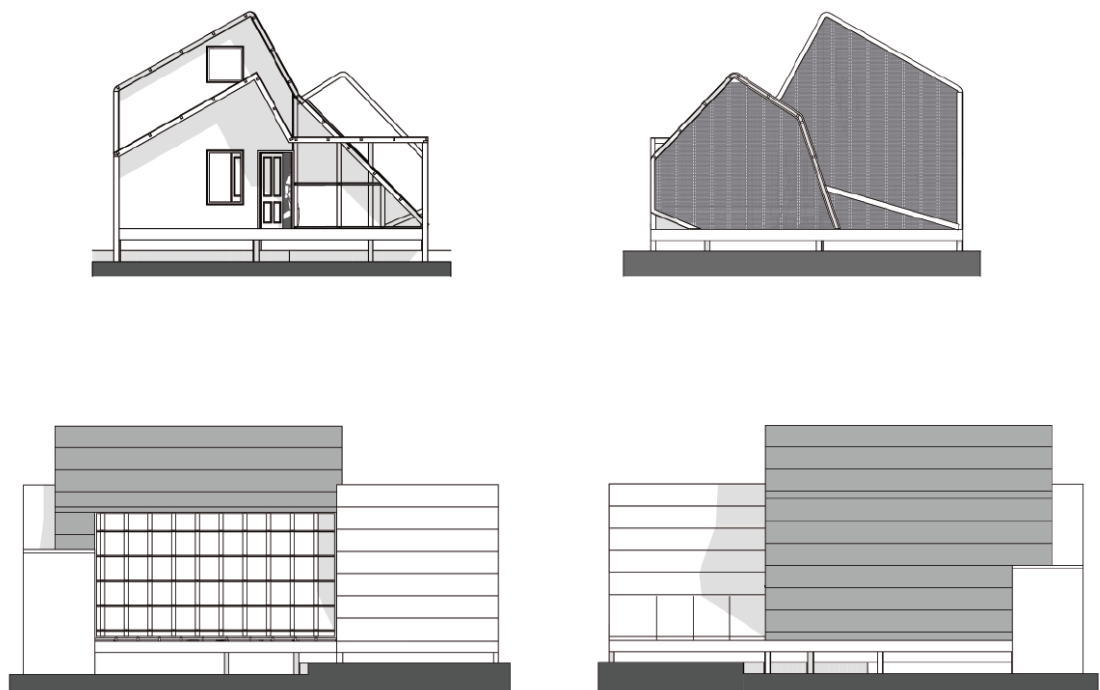
Anexo 10. Instrumento participativo 11. Arturo Hernández, elaboración propia



Anexo 11. Elaboración propia, Detalles paneles



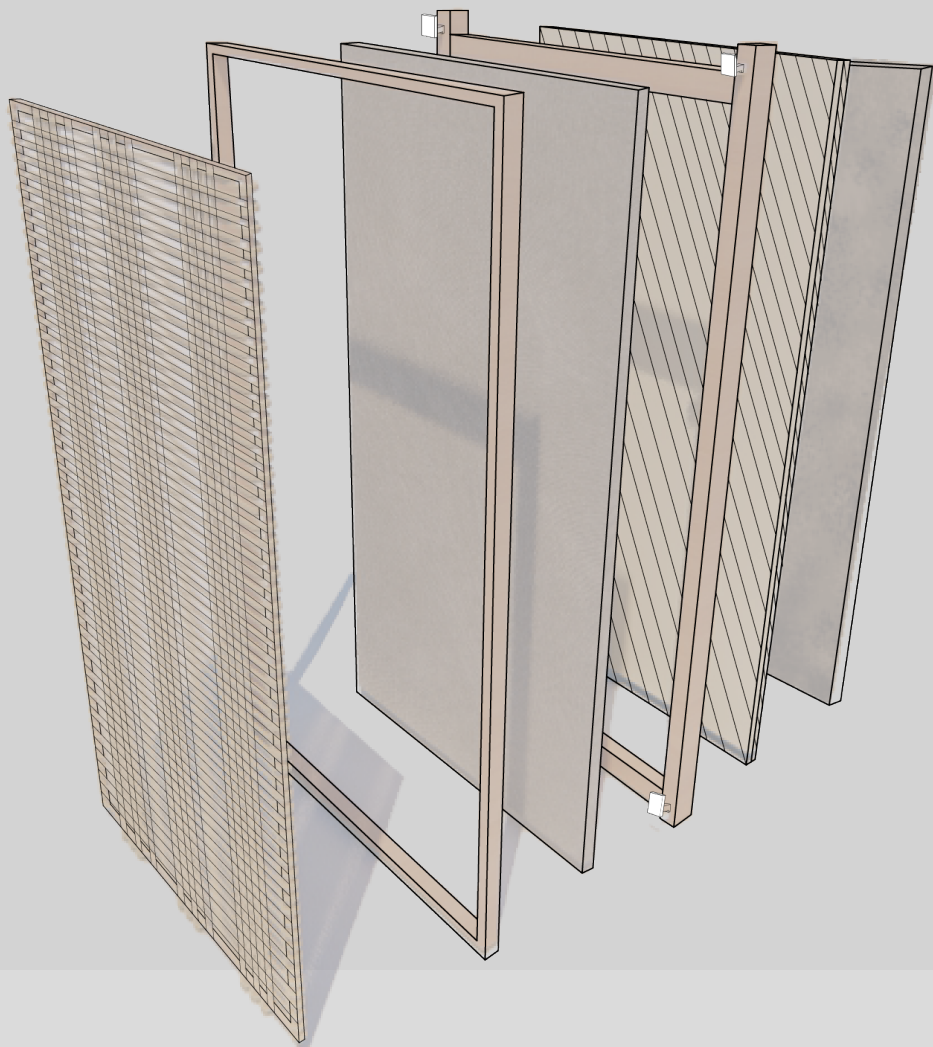
Anexo 12. Elaboración propia, plantas



Anexo 13. Elaboración propia, fachadas

MIMBRE, TIERRA Y LANA: SOSTENIBILIDAD DESDE UN ENFOQUE RURAL Y TECNOLÓGICO

CARTILLA DE AUTO CONSTRUCCIÓN



MODELO DE VIVIENDA RURAL PRODUCTIVA Y PROGRESIVA



TENGA EN CUENTA

El uso de esta cartilla ***debe ir de la mano con los planos técnicos***, también debe estar asesorado de un Profesional, bien sea Arquitecto, Ingeniero o alguien que tenga conocimientos de construcción.

INDICE

Pag.

2 Introducción.

3 Implantación.

CAPÍTULO 1: PANEL EN MIMBRE

5 Panel para Aislamiento Térmico.

6 Capas Panel de Mimbres.

7 Partes y Dimensiones Panel de Mimbres.

8 Anclajes a estructura.

10 Montaje Panel en Tierra.

11 Montaje Panel en Mimbres.

12 Tipos de Anclajes.

14 Montaje en una vivienda común.

15 Montaje para muros en ladrillo.

16 Anclajes y Uniones en la estructura de madera.

17 ¿Cómo Ensamblar el Panel de Mimbres?

18 Ensamble para Mimbres.

20 ¿Cómo tejer el Panel de Mimbres?

22 Terminaciones y Uniones en Mimbres.

23 ¿Cómo Ensamblar el Panel de Tierra Compactada?

24 Ensamble para Tierra.

Pag.

26 Relleno del Marco.

28 Aislantes térmicos: Lana de oveja y polietileno.

CAPÍTULO 2: MODELO DE VIVIENDA PROGRESIVA

30 Vivienda Progresiva.

31 Materiales en la Vivienda.

32 Herramientas.

33 ¿Cómo Construir el Modelo de Vivienda?

35 Corte Estructural.

36 Corte de Fachada.

37 Primer Nivel.

38 Segundo Nivel.

39 Corte Transversal.

40 Corte Longitudinal.

41 Fachada Norte y Sur.

42 Fachada Oriente.

43 Fachada Occidente.

44 Bibliografía.



INTRODUCCIÓN

La presente cartilla es un instrumento creado para enseñar a las personas interesadas en la elaboración y ensamble del **Panel de Mimbres** para el **Confort Térmico**, como para la construcción del **Modelo de Vivienda Productiva**.

El objetivo general de esta idea es desarrollar una propuesta de cerramiento en mimbres, mediante estrategias participativas que permita integrar las condiciones físicas espaciales, productivas y de confort térmico en la Región Andina.

Es importante entender que la Región Andina cuenta con una altitud entre los 1000 hasta 5410 m.s.n.m, y una temperatura de 10 °C a 24 °C. Debido a estas condiciones el **Panel de Mimbres** es adecuado para regular la temperatura entre los 18 °C a los 24 °C permitiendo un mejor confort térmico en las viviendas.



TEMPERATURA.
Entre 10 °C - 24 °C.



REGIÓN ANDINA - ALTITUD
Altitud mínima: 1000 m.s.n.m
Altitud media: 2000 m.s.n.m
Altitud máxima: 5410 m.s.n.m

¿Porqué la cartilla?

Lo que se quiere con esta cartilla es la elaboración del **Panel en Mimbres** y de *las piezas que conforman la vivienda*, de la mano del diseño participativo en el que las personas se involucren y se apropien de la vivienda rural. De tal manera que los costos se disminuyan y se genere empleo para las personas del sector donde se quiera implantar la vivienda.

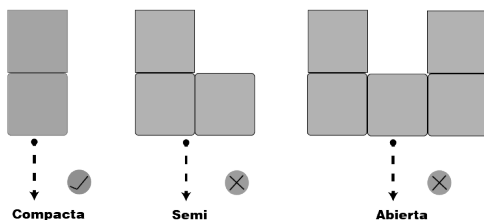
¿Para quien es la cartilla?

Esta dirigida para las comunidades que deseen disminuir el déficit de vivienda rural y de *confort térmico*, mejorar las condiciones físico espaciales y a su vez la calidad de vida de los habitantes ligado a *actividades agrícolas y de micro empresas artesanales* entorno a la construcción.

IMPLANTACIÓN

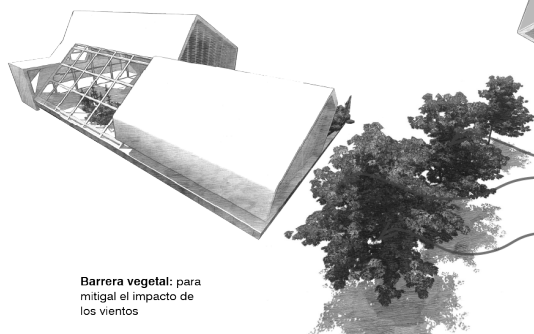
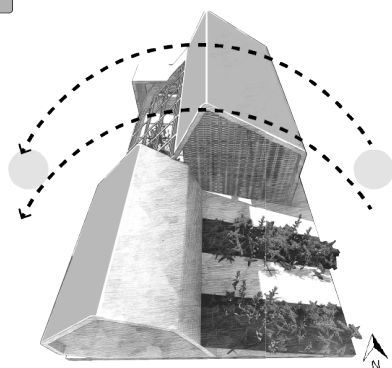
Agrandes rasgos, lo que se busca ante la implantación de la vivienda en la Región Andina son las siguientes determinantes:

Tipología de vivienda



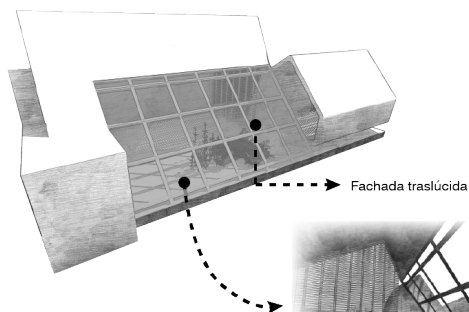
1. Debe ser compacta, hermética y fuertemente aislada para evitar la pérdida de calor al interior.

2. Las caras más largas de la vivienda deben estar orientadas hacia el sol (oriente - occidente clima frío).



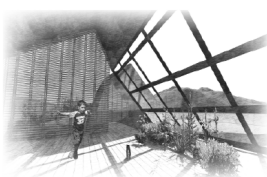
Barrera vegetal: para mitigar el impacto de los vientos

3. Debe reducirse la superficie de las fachadas expuestas al viento.



4. Uso de materiales que acumulen el calor (Alta inercia térmica).

5. Techo traslucido en algunas zonas.



CAPÍTULO 1: PANEL EN MIMBRE



PANEL PARA AISLAMIENTO TÉRMICO

Generalidades del Mimbres:

El mimbres es una fibra vegetal, flexible y de larga duración, crece 4 m en climas templados y generalmente en climas fríos y paramos, su uso principalmente se refiere a las artesanías y a la elaboración de muebles en el que se distinguen diferentes tonalidades del material y distintos tipos de tejidos.

Variedad	Longitud cm	Diámetro min mm	Diámetro máx. mm
Fino	80-160	2	4
Mediano	180-280	5	11
Grueso	300-400	12	n.d

Dimensiones requeridas de las varillas de mimbres según la NORMA 2039

Panel de Mimbres:

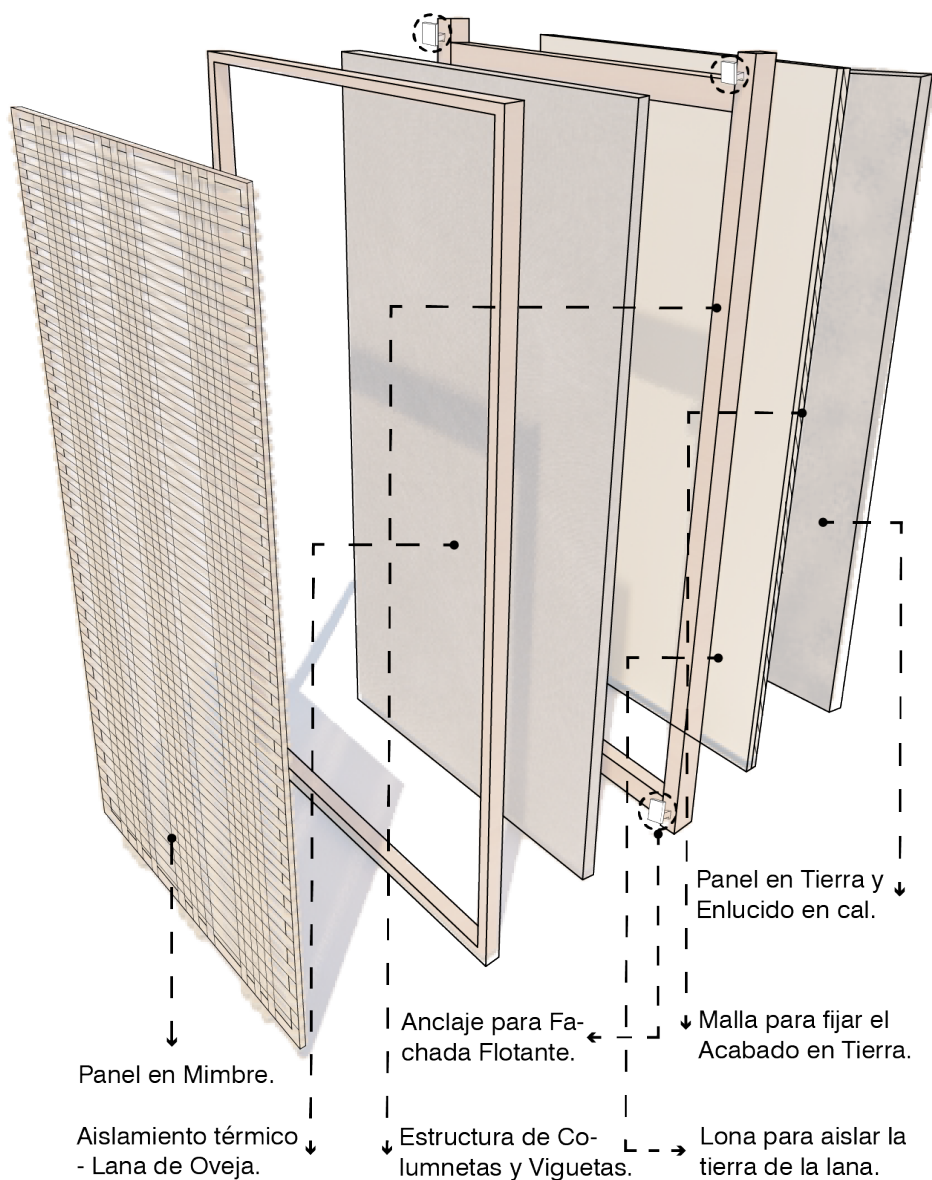
El **Panel** se compone de tres capas, una estructura y 4 anclajes de acero inoxidable por panel. Dichas capas son:

- 1. Panel en Tierra Compactada:** con esta capa se busca cubrir la parte externa de la vivienda, debido a sus propiedades y a su manejo tradicional en el sector.
- 2. Aislamiento térmico en Lana de Oveja:** es un material orgánico, ecológico y de fácil obtención, que mantiene el calor dentro del hogar.
- 3. Panel de Mimbres:** esta capa cumple su función al interior de la vivienda, protegiendo la Lana de oveja y dando un acabado decorativo (el tejido puede variar según el gusto y la ubicación del panel).

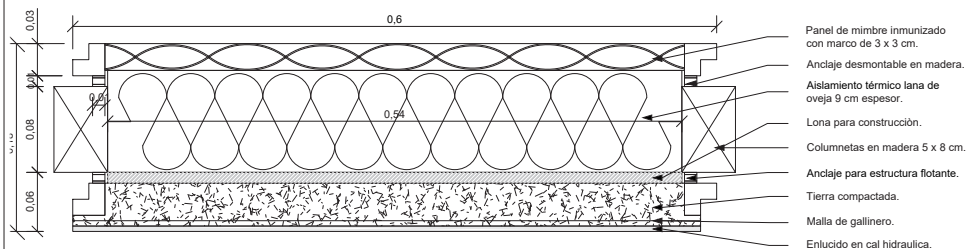
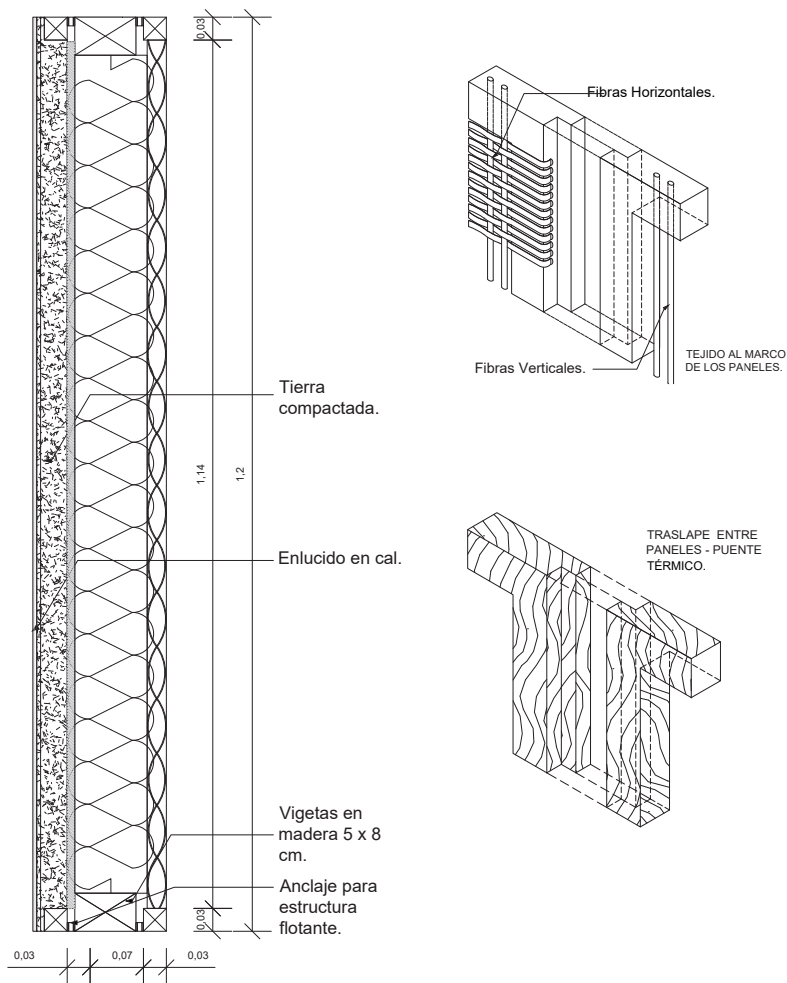
Adicionalmente se manejarán más materiales, tales como **La malla de gallinero** (para amarrar la tierra al panel) y **Lona de construcción o Polietileno de alta densidad** (para asilar la lana de cualquier partícula que pueda contaminarla).

***Nota:** La parte estructural del panel se compone por dos marcos de **60 cm x 60 cm** o paneles de **60 cm x 1.20 m**, y el armazón de la vivienda se basa en el Título G de la norma NSR.

Capas Panel de Mimbre:

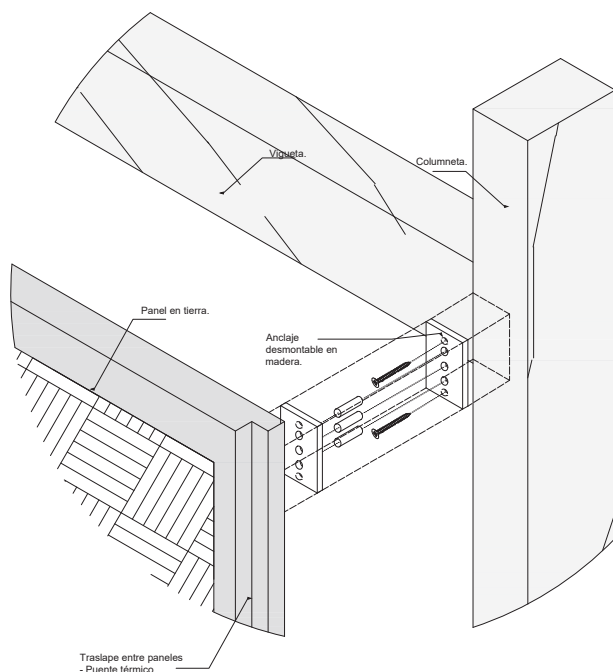


Partes y Dimensiones Panel de Mimbre:



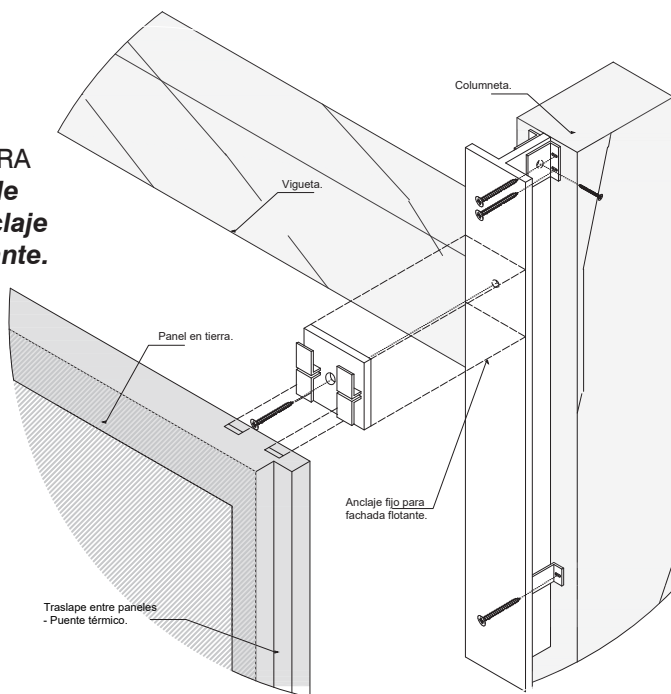
PANEL EN MIMBRE

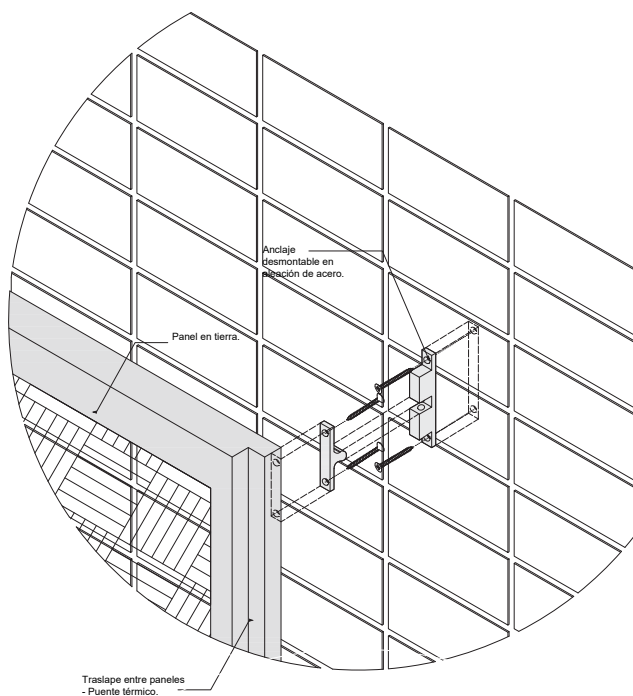
Anclaje a estructuras:



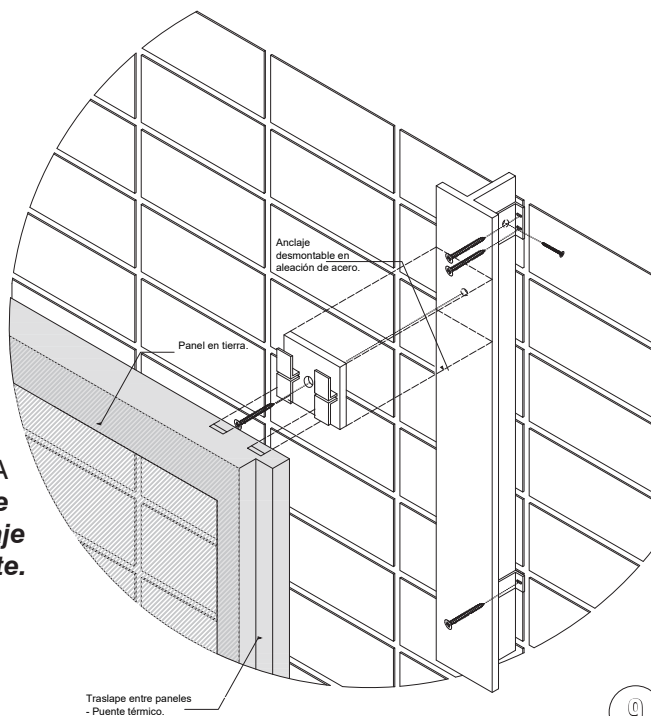
UNIÓN A ESTRUCTURA EN MADERA: **Panel de Mimbres unido con Anclaje de Madera.**

UNIÓN A ESTRUCTURA EN MADERA: **Panel de Tierra unido con Anclaje para Estructura Flotante.**



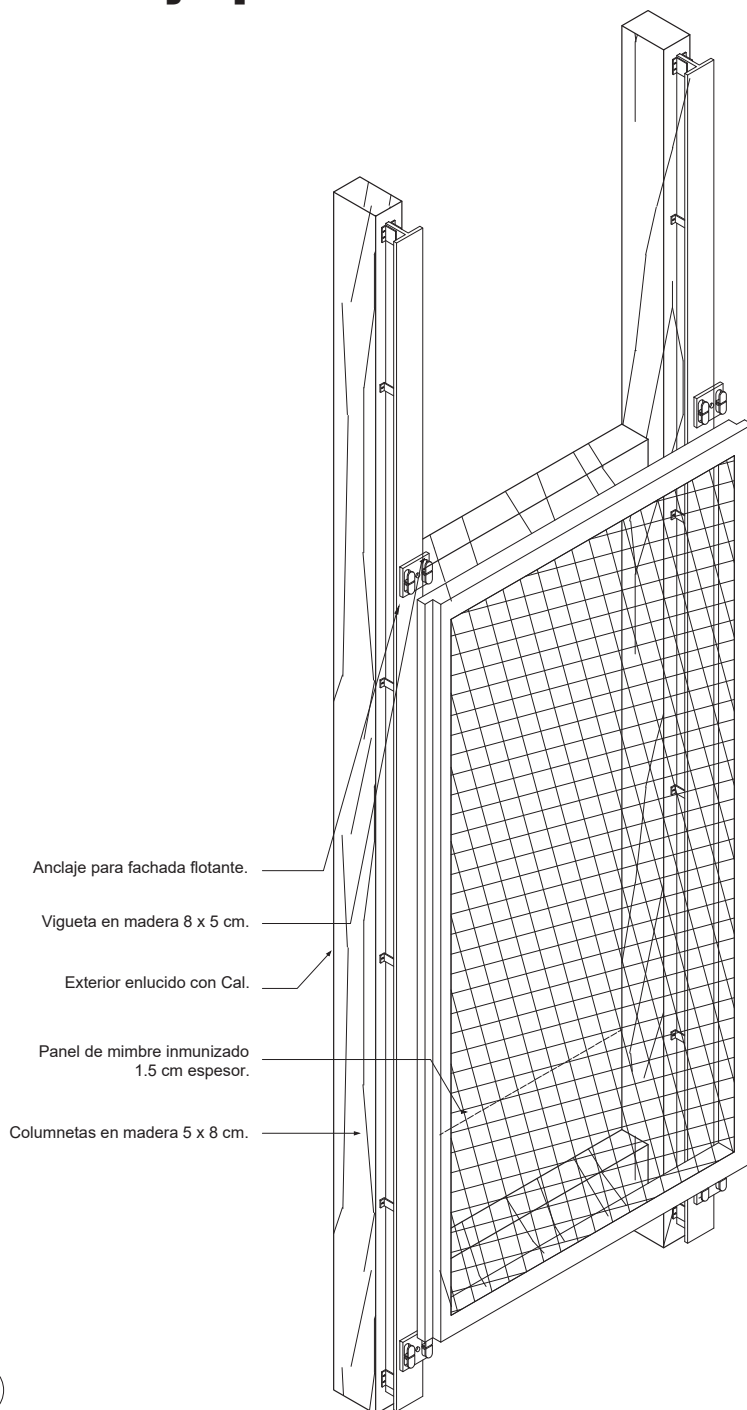


UNIÓN A ESTRUCTURA
EN LADRILLO: **Panel
de Mimbre unido con
Anclaje Desmontable.**

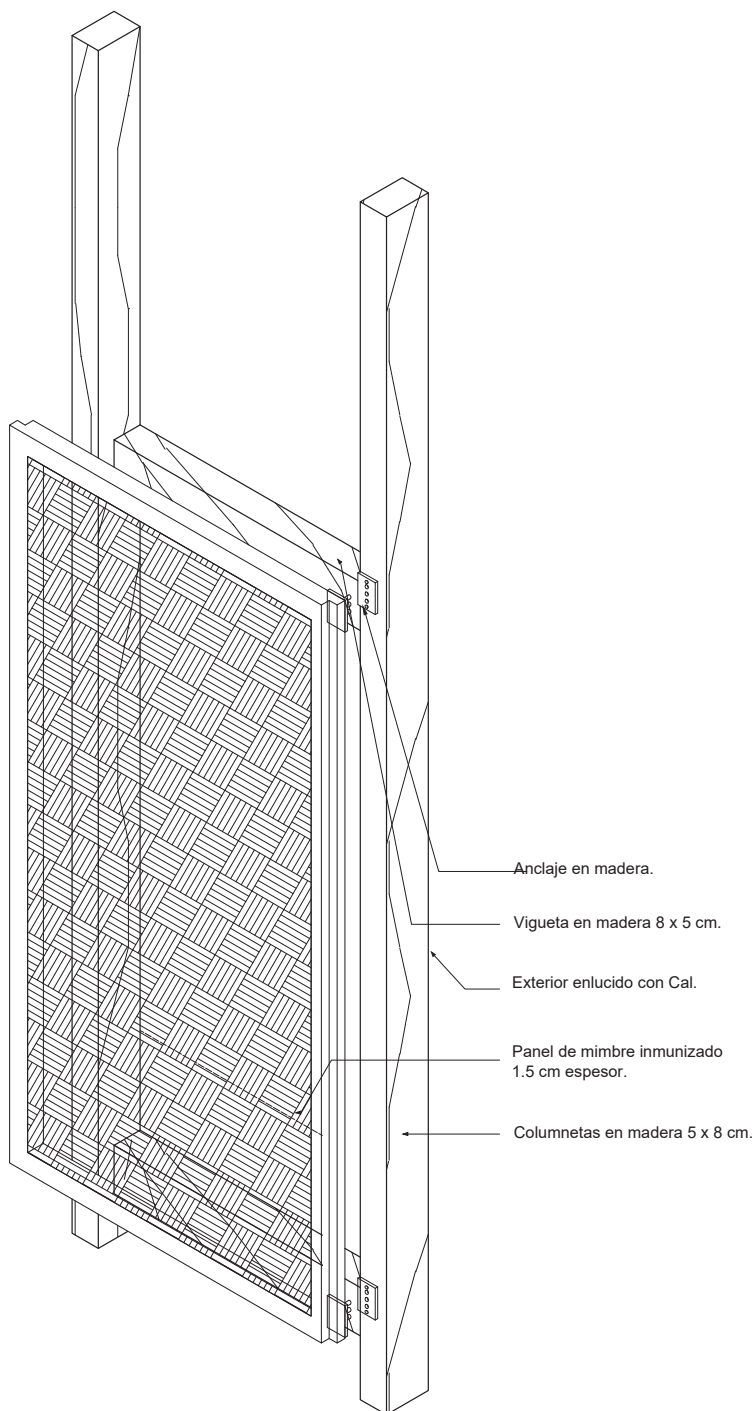


UNIÓN A ESTRUCTURA
EN LADRILLO: **Panel de
Tierra unido con Anclaje
para Estructura Flotante.**

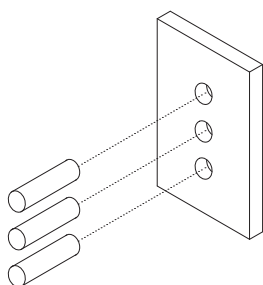
Montaje para Panel en Tierra:



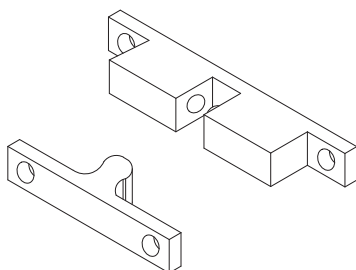
Montaje para Panel en Mimbre:



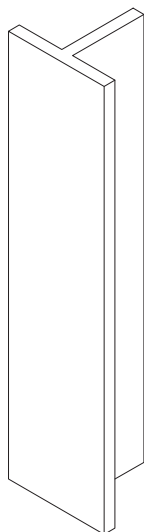
Tipos de anclajes:



ANCLAJE DESMONTABLE
EN MADERA - CON
VASTAGOS REDONDOS

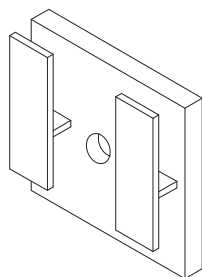


ANCLAJE DESMONTABLE
EN ALEACIÓN DE ACERO.

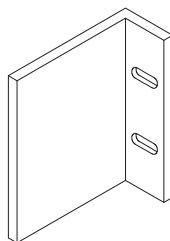


PERFIL EN
ALUMINIO

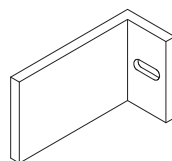
ANCLAJE PARA
ESTRUCTURA FLOTANTE



ANCLAJE PARA
PANELES

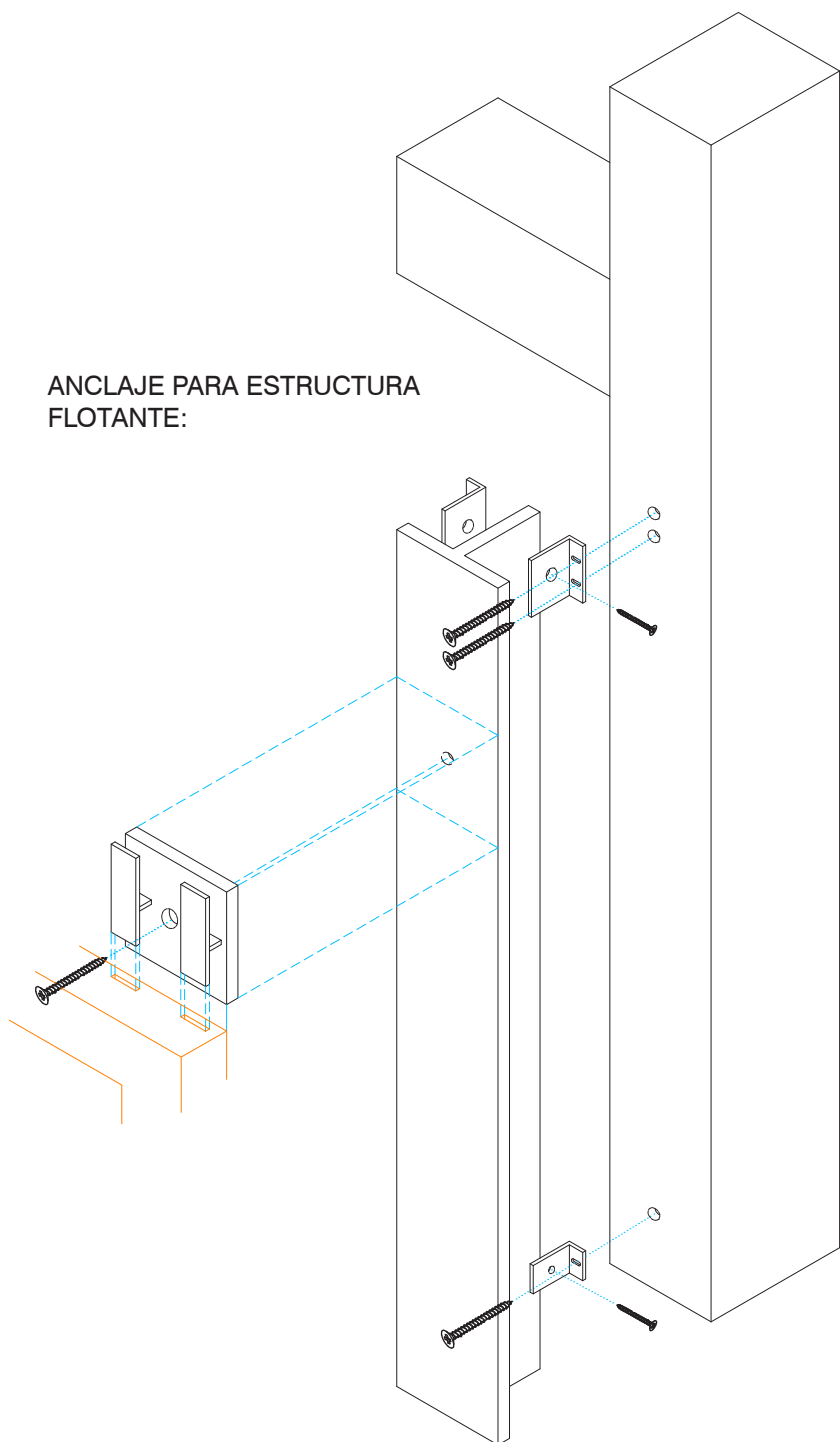


UNIONES EN LOS
EXTREMOS

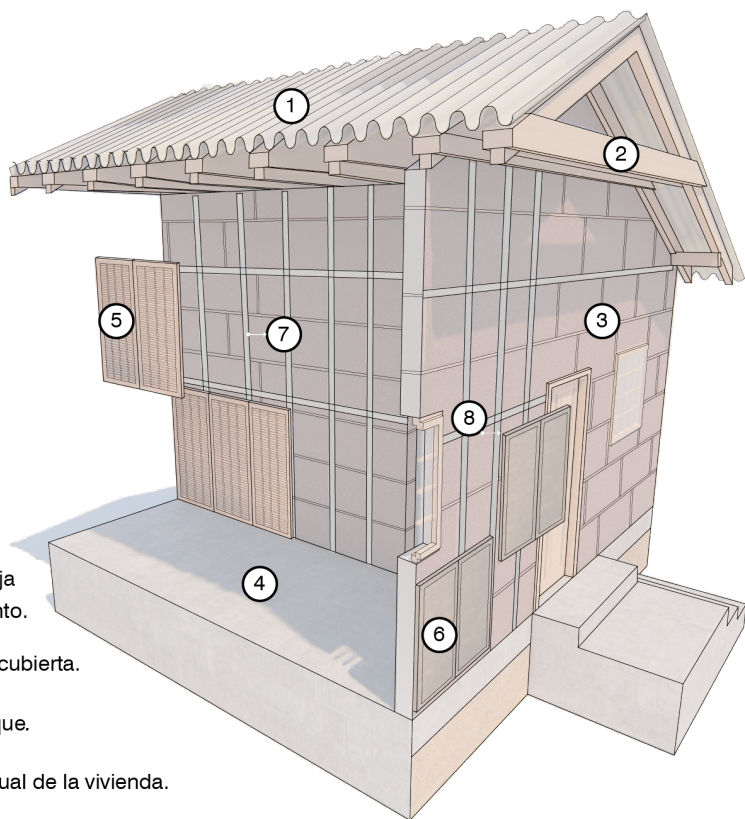


UNIONES INTER-
MEDIAS

ANCLAJE PARA ESTRUCTURA FLOTANTE:

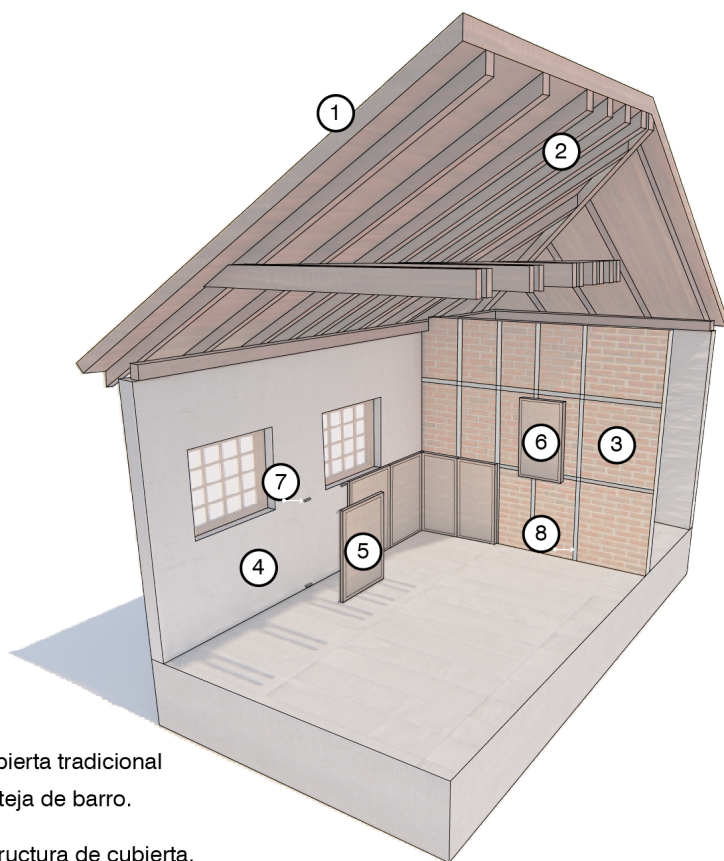


Montaje en una vivienda común:



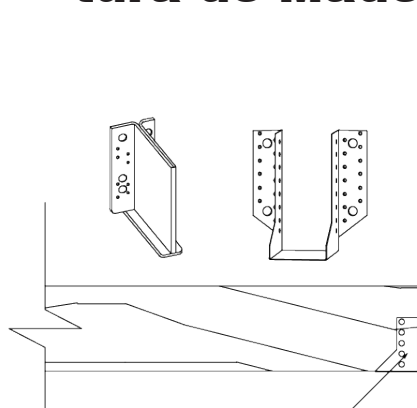
- ① Cubierta en teja de fibrocemento.
- ② Estructura de cubierta.
- ③ Muros en bloque.
- ④ Contrapiso usual de la vivienda.
- ⑤ Panel en Mimbre.
- ⑥ Panel en tierra compactada.
- ⑦ Anclaje interno Panel de Mimbre.
- ⑧ Anclaje Externo Panel de tierra compactada.

Montaje en una vivienda común:

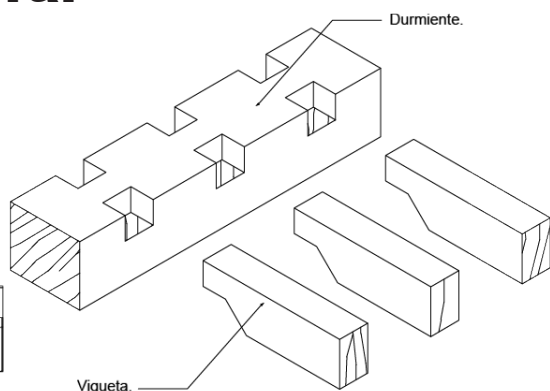


- ① Cubierta tradicional en teja de barro.
- ② Estructura de cubierta.
- ③ Muros en ladrillo común.
- ④ Muros con acabados.
- ⑤ Panel en Mimbre.
- ⑥ Panel en tierra compactada.
- ⑦ Anclaje interno para Panel de Mimbre.
- ⑧ Anclaje Externo para Panel de tierra compactada.

Anclajes y Uniones en la Estructura de Madera:

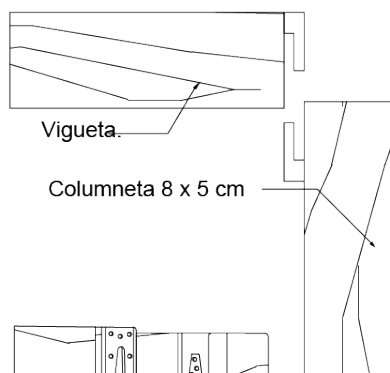


Estribo ala exterior para viga



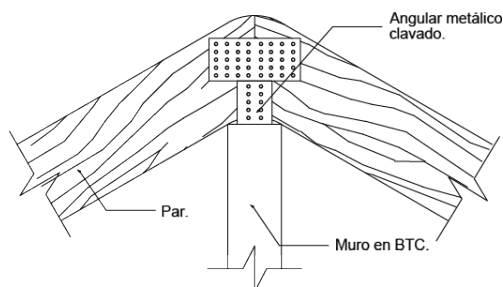
UNIÓN PARA VIGUETAS DE ENTREPISO

ESTRIBO ALA INTERIOR Y ALA EXTERIOR.



Vigueta.

Columneta 8 x 5 cm

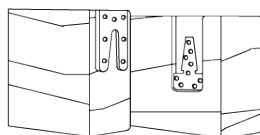


Angular metálico clavado.

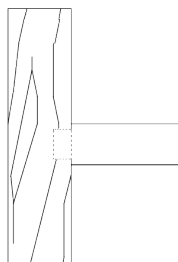
Par.

Muro en BTC.

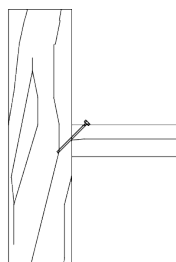
ANCLAJE METÁLICO CLAVADO: CUBIERTAS



ANCLAJE COLA DE MILANO



UNIÓN CAJA Y ESPIGO

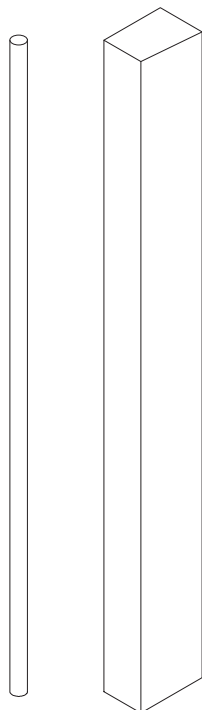


CLAVAR DE FORMA DIAGONAL



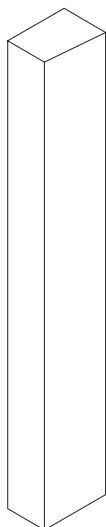
¿CÓMO ENSAMBLAR EL PANEL DE MIMBRE?

Piezas y Herramientas:

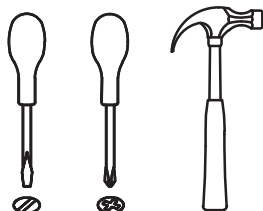


x3

x2



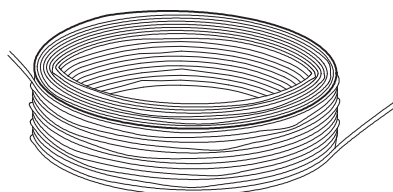
x2



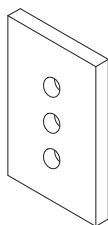
x16



x8



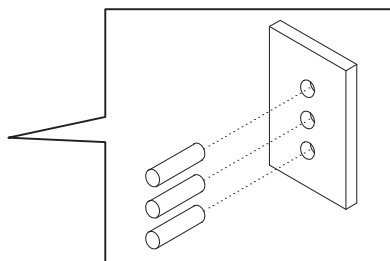
x1



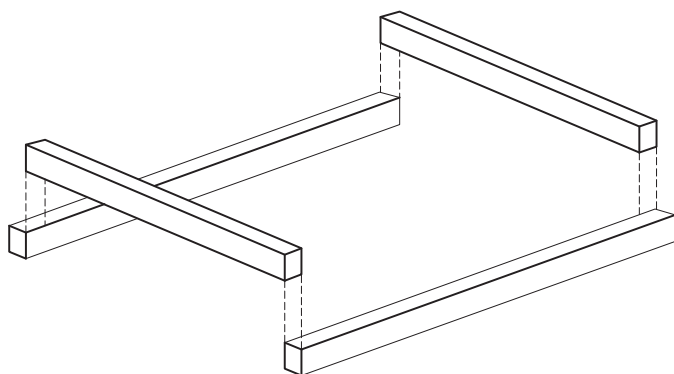
x4



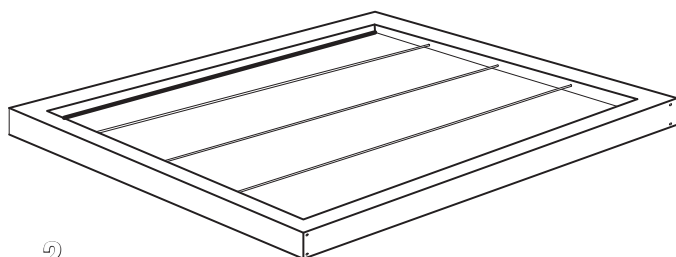
x12



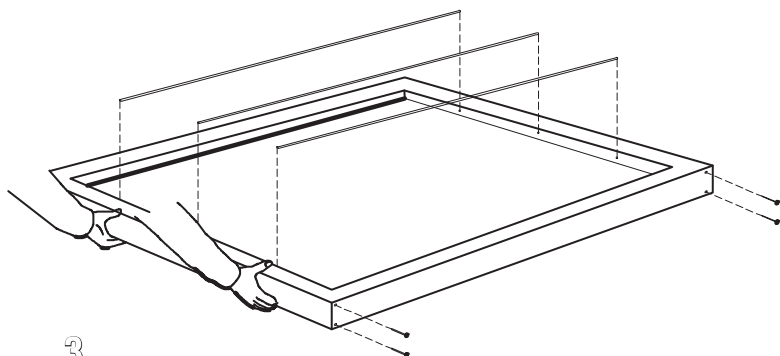
Ensamble para Mimbre:



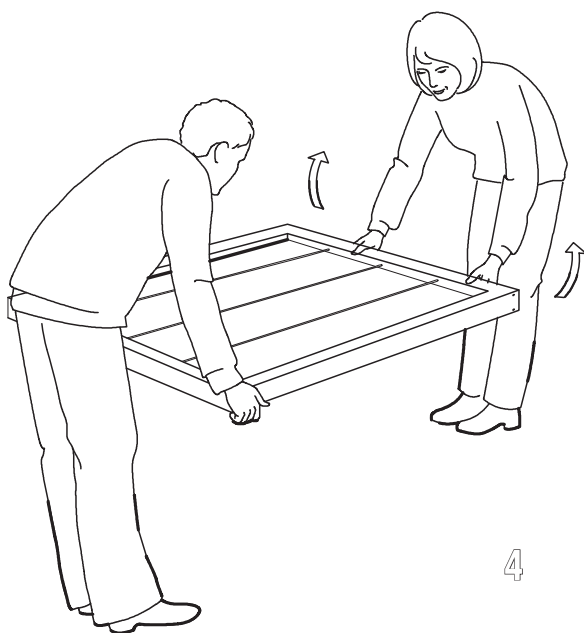
1



2



3

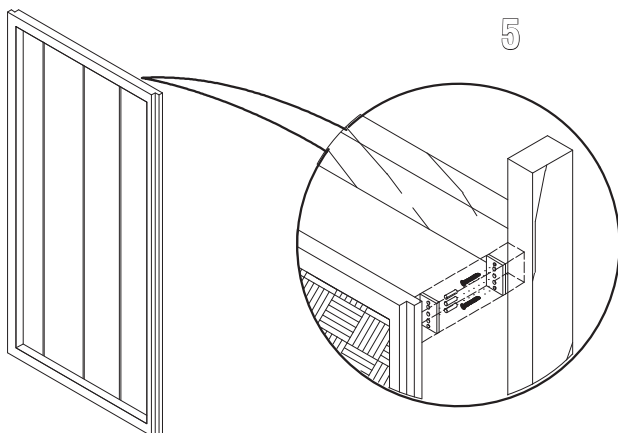


4



6

5



¿CÓMO TEJER EL PANEL EN MIMBRE?

1. Producción del Mimbre:

Si se desea generar un cultivo a gran escala de Mimbre, hay que tener en cuenta que: tiene que estar entre 1 a 4 hectáreas, en un clima frío o templado preferiblemente de suelo húmedo, debido a que necesita agua para su adecuado crecimiento, además de un riguroso *control de malezas*.

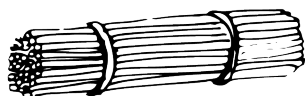
Por otra parte, puede cultivarse una vez al año en las temporadas más lluviosas, el producto recogido puede durar un año completo siempre y cuando sea bien almacenado.



2. Corte, Clasificación y Secado:

Después de que las plantas maduran y sus hojas caen, es momento de la colecta manual mediante una hoz, el siguiente paso a seguir es la clasificación, la cual consiste en descascarar los tallos y separarlos según su tipo, bien sea *fino, medio, o grueso*.

El proceso de *secado se ejecuta naturalmente*, exponiendo el material al sol entre pocas horas a dos días.



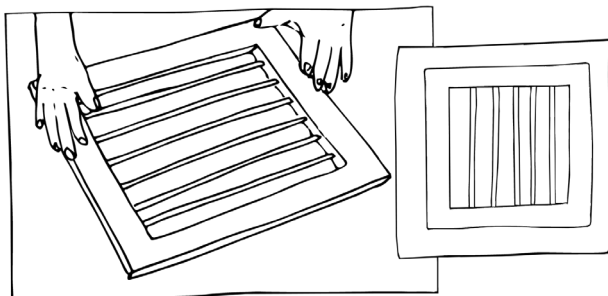
3. Esterillado y Fibras:

El esterillado es un proceso mecánico para afinar las varas de mimbre, dejando tiras de entre 5mm a 10mm, estas se usan para la parte artesanal de tejidos en cestería y muebles.

4. Tejido:

Antes de empezar, hay que tener en cuenta las medidas del panel, debe ser un marco de madera de 61 cm de ancho x 1.22 m de largo y 1.5 cm de espesor, el cual será la base para el tejido.

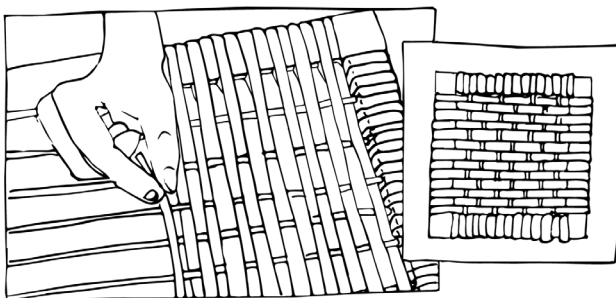
1. Se deben ubicar unas varas de mimbre a lo largo del marco, y colocarlas al interior en los agujeros previamente hechos. Estas varas se debe poner a una distancia de 3cm aproximadamente entre cada una.



2. En la parte inferior y superior de donde se ubicaron las varas, empezaremos a enrollar una fibra fina al rededor de esa parte del marco para un mejor acabado.

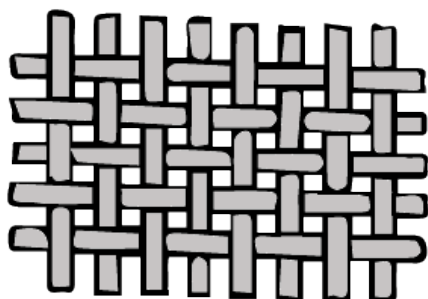


3. Luego, a lo ancho del marco empezaremos a tejer, intercalando la fibra entre las varas (arriba y abajo), girando sobre el marco para recubrirlo y seguir con el acabado.

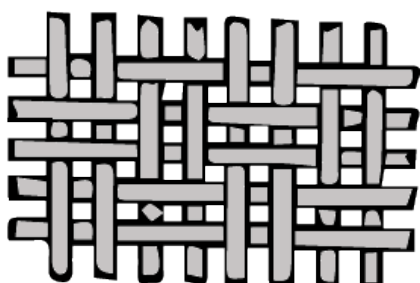


* **Nota:** al iniciar y terminar las fibras de mimbre, se recomienda clavarlas al marco con un pequeño clavo para evitar el desplazamiento de la hebra.

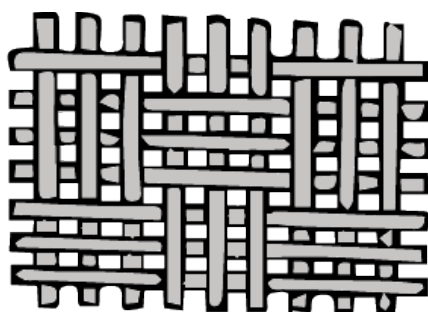
TERMINACIONES Y UNIONES EN MIMBRE



Tejido Sencillo.



Tejido Doble.

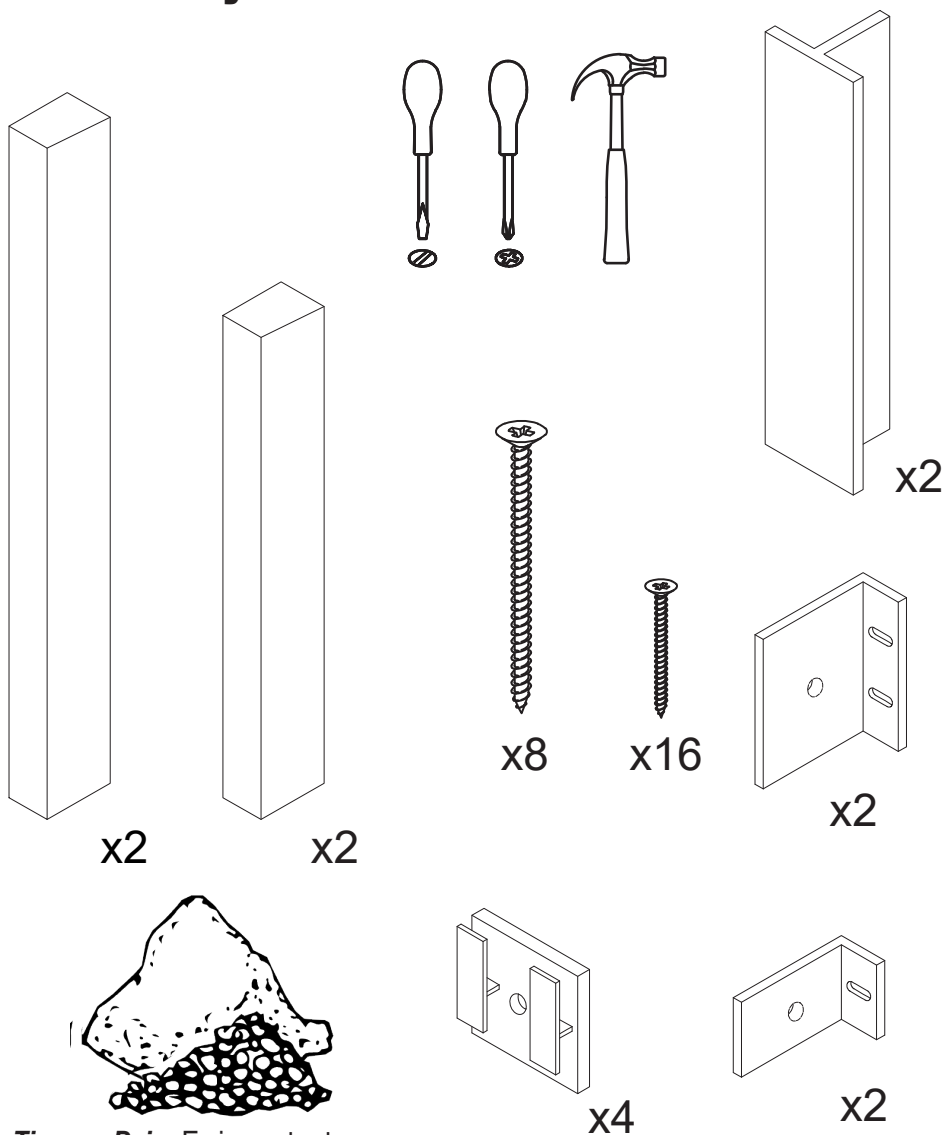


Tejido Triple.



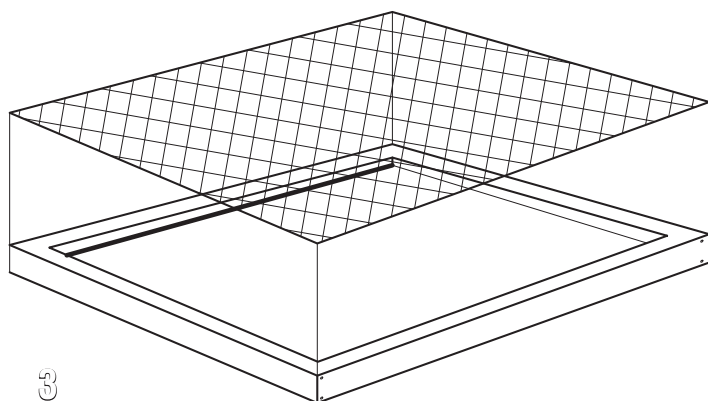
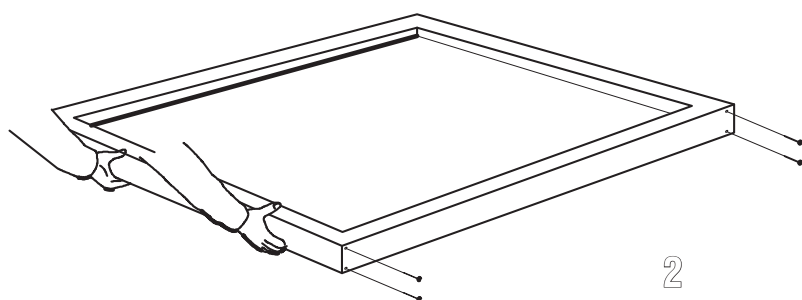
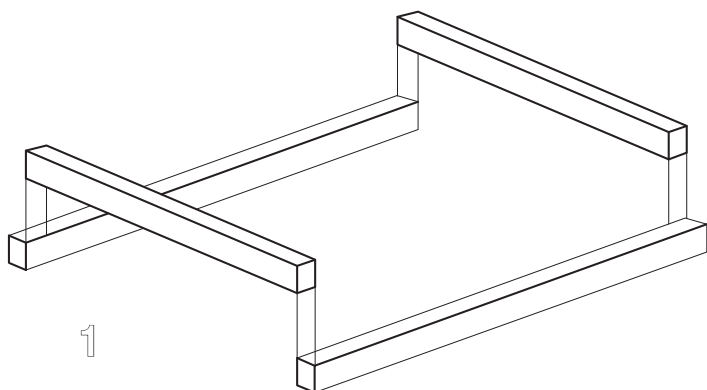
¿CÓMO ENSAMBLAR EL PANEL DE TIERRA COMPACTADA?

Piezas y Herramientas:

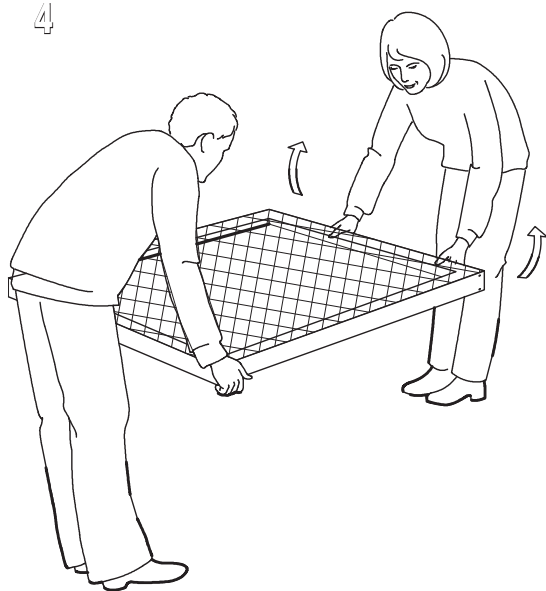


Tierra y Paja: Es importante que la tierra sea apta y cumpla con las pruebas para el Adobe.

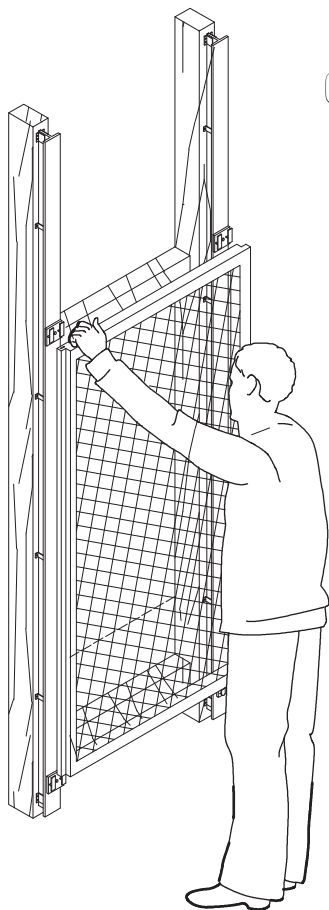
Ensamble para Tierra:



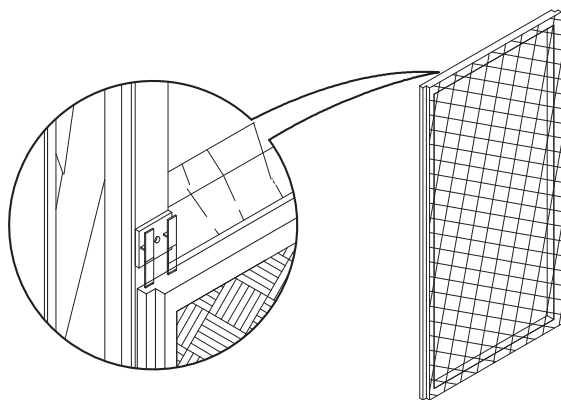
4



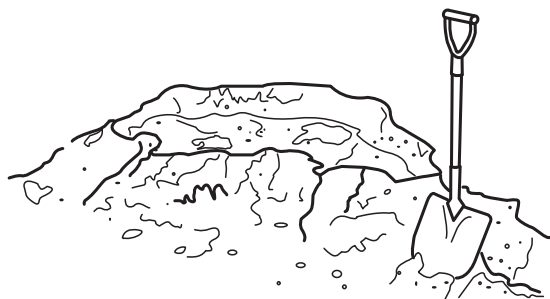
6



5

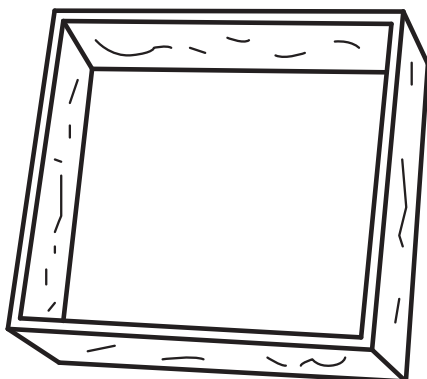


Relleno del marco:



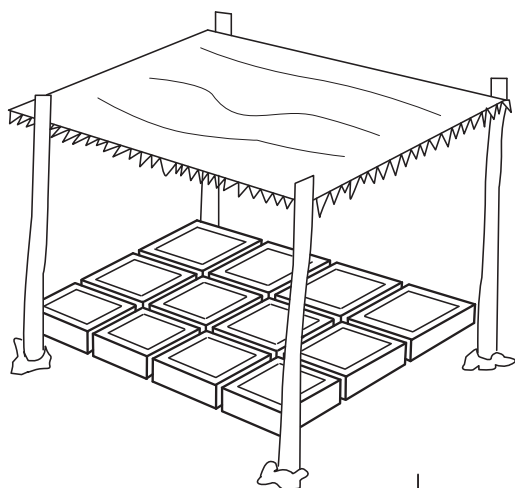
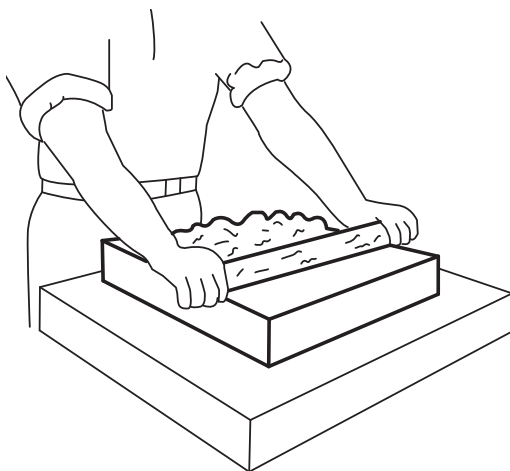
Preparación de la mezcla: La mezcla de tierra y agua debe dejarse reposar 24 horas.

Marco: Después de ensamblarlo se debe templar la malla de gallinero para que no se salga el material.



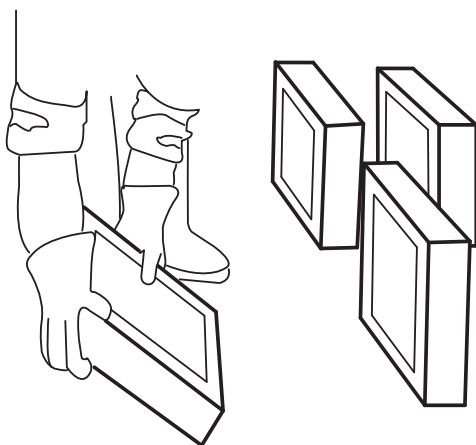
Relleno: Agregar cuidadosamente la mezcla sin dejar mover la malla o dañar el marco.

Relleno bordes: Cubrir todos los costados del marco con la mezcla.



Secado: El proceso deber durar un mes procurando evitar el sol directo.

Nota: A los 3 o 5 días se debe colocar cada marco verticalmente para terminar el secado.



AISLANTES TÉRMICOS: LANA DE OVEJA Y POLIETILENO

Lana de Oveja:

La lana como material aislante sirve para conservar la temperatura al interior de la vivienda, generalmente usado en la industria textil, también es usado en otros países en el sector de la construcción.



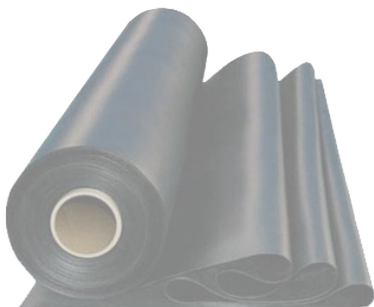
Este material requiere de un adecuado proceso como:

1. Esquilado de oveja.
2. Lavado de la lana para quitar restos orgánicos.
3. **Escarmenar:** se abre la lana para limpiar y facilitar el estirado (se pasa por unos rodillos espaciales).
4. Generalmente en esta parte se hilaría la lana, pero en la construcción se agrupa para formar tiras de 60 cm de ancho x 1.35 m de largo, con un espesor de 4 a 5 cm.

Polietileno de Alta Densidad:

Este polímero o plástico, es usado en varios implementos de la vida cotidiana, cuenta con una alta resistencia, química, térmica y al impacto, es bastante flexible y ligero, además posee mejores propiedades con respecto al polietileno de baja densidad.

Este material es usado tanto en techados, cubiertas verdes y carreteras como aislamiento, se encuentra comercialmente en varios colores y tamaños, generalmente en rollos.



CAPÍTULO 2:

MODELO DE VIVIENDA PROGRESIVA



VIVIENDA PROGRESIVA



El modelo de vivienda rural productiva y progresiva permitirá a los usuarios ampliar su vivienda conforme crezca la familia o según las necesidades, la propuesta cuenta con dos niveles.

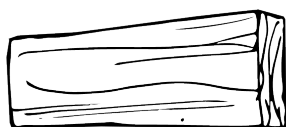
El primer piso dispone de 1 baño, 1 habitación, sala - comedor, cocina y un área productiva, mientras que el segundo piso puede usarse como almacenamiento mientras los propietarios deciden completar la vivienda.

POSIBLE EVOLUCIÓN

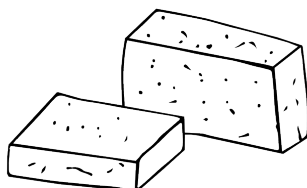


MATERIALES EN LA VIVIENDA

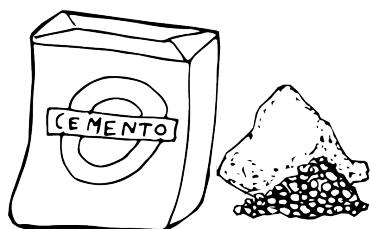
En este punto hablaremos de los materiales que se van a usar y su función, las cantidades se especificarán más adelante.



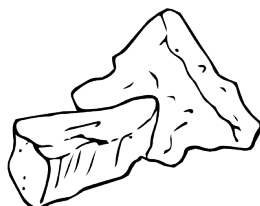
Madera: Listones, vigas, viguetas y columnas en madera de pino inmunizada.



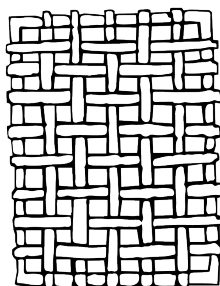
BTC: bloques de tierra compactada para muros internos, que se pueden elaborar en el sitio.



Cemento, Cal, arena y grava: para cimentación y como estabilizante para los muros en BTC.



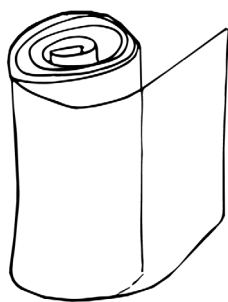
Materiales Pétreos: Roca pizarra y Piedra media Zonga (cimentación) como materiales para generar mayor masa térmica.



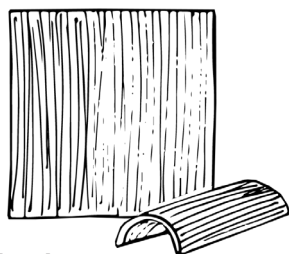
Mimbre: fibras de mimbre entre 5 a 10 mm para tejer los paneles internos.



Lana de oveja: como aislante interno.



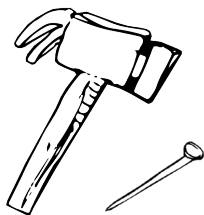
Rollos lona y polietileno: con estos materiales podremos recubrir la estructura traslucida y aislar la vivienda térmicamente.



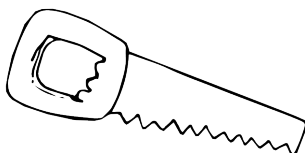
Tejas en PVC #8 y Policarbonato curvo: tejas 1.00 x 2.44 m y cumbreras de policarbonato curvo.

HERRAMIENTAS

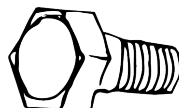
Se usaran herramientas empleadas comúnmente en la carpintería, es necesario también tener implementos para el manejo del mimbre como los correctos elementos de protección personal



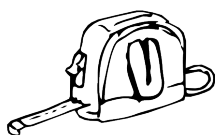
Herramientas para **clavar**, manuales o mecánicas.



Herramientas de **corte**, manuales o mecánicas.



Tuercas, Tornillos, Pernos de acero inoxidable.



Herramientas de **medición**: ya sean metros, escuadras, niveles, plomadas, etc.



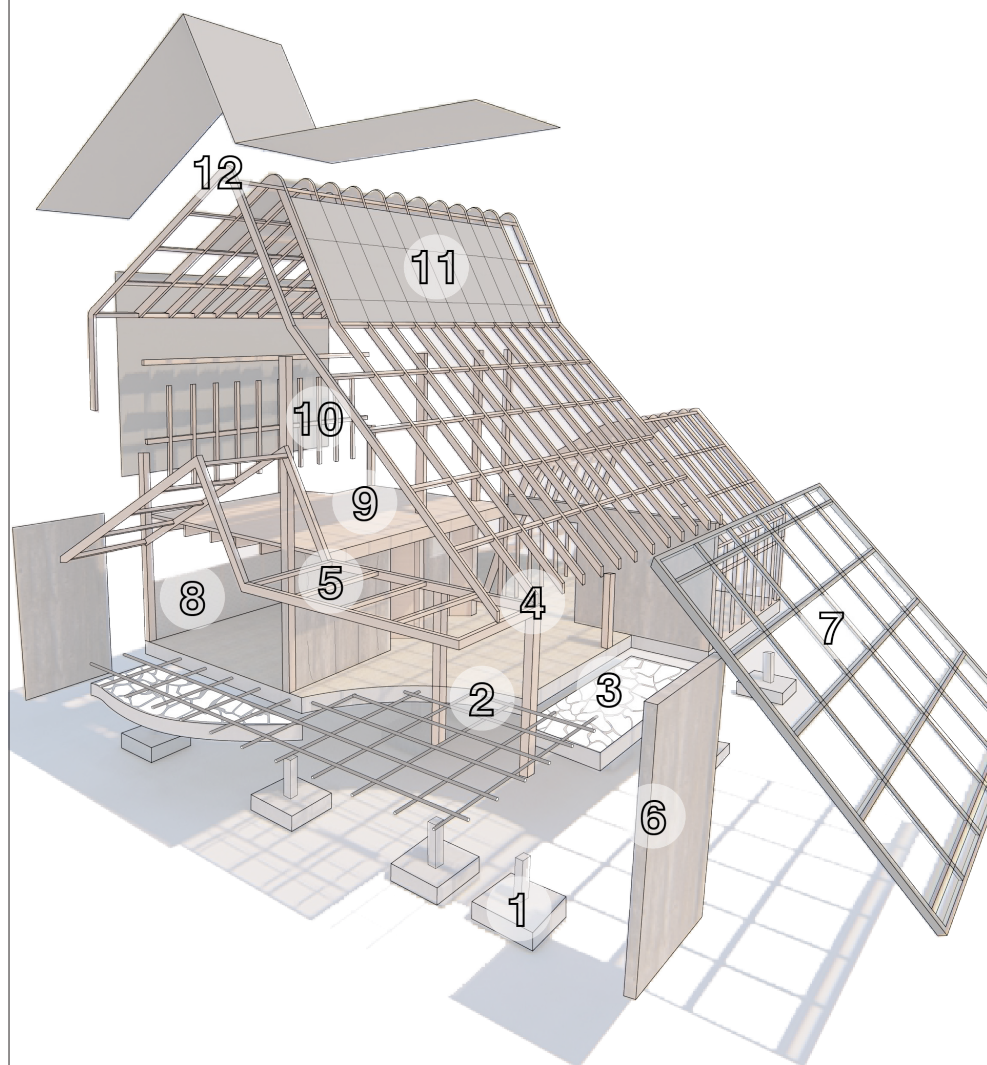
Herramientas como llaves hexagonales, Hombresolo, llaves expansivas, etc.



Herramientas manuales como destornilladores, limas, brochas, etc.

¿CÓMO CONSTRUIR EL MODELO DE VIVIENDA?

Partes de la Estructura:



El uso de madera como estructura es aconsejable para aligerar las cargas que se transmiten al suelo, por su fácil montaje, y porque con este armazón es más fácil el montaje del Sistema de Aislamiento térmico.

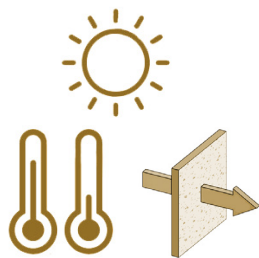
1. Cimentación: uso de zapatas que transmitirán las cargas o tensiones de la estructura al terreno.

2. Placa de Contra-piso: placa maciza aislada del suelo con un manto de polietileno.

3. Roca Pizarra: usada como contra-piso en el área productiva de la vivienda, además usada en pasillos exteriores para conservar energía que mantendrá la temperatura de la vivienda.

4 y 5. Columnas, vigas y listones: para la consecución del diseño se tomo en cuenta el Titulo G de la Norma NSR-10 con respecto a la sección en vigas y listones.

6. Masa Térmica: es la capacidad que tiene un material para almacenar calor, los materiales pétreos (rocas) son aptas para este propósito, es por ello, que el proyecto utiliza materiales densos y gruesos como los **muros en BTC** y Roca Pizarra para una mayor ganancia energética.



7. Estructura Traslúcida: esta marquesina tendrá la función de iluminar naturalmente la vivienda y generar un efecto invernadero en el área productiva.

8. Panel de Mimbre: esta ubicado al interior, compuesto por su tejido en mimbre y la capa de lana de oveja.

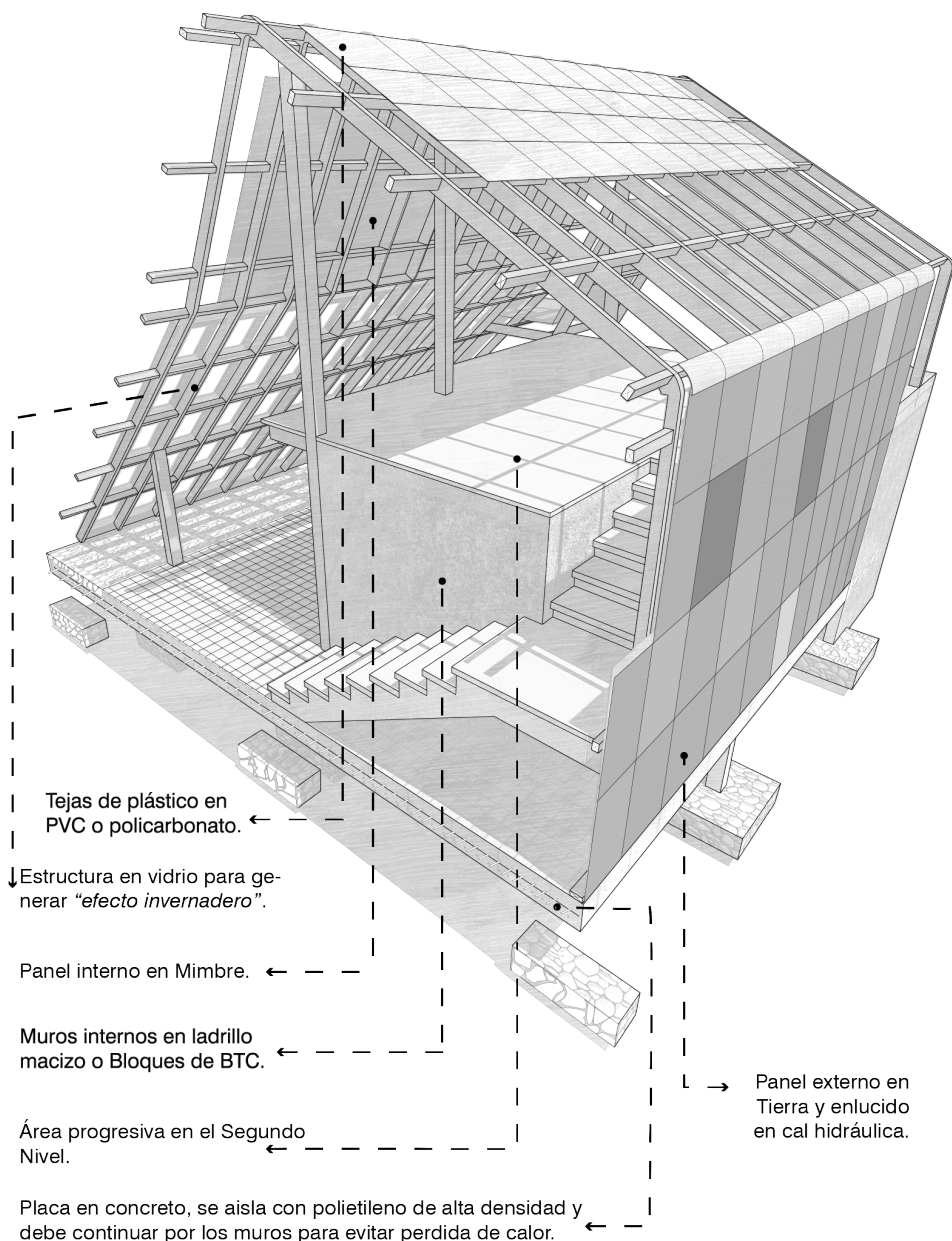
9. Entrepiso en Madera: de fácil instalación que además aligera la estructura de la vivienda.

10. Área Progresiva: esta zona ubicada en el segundo piso está destinada para dos habitaciones o para almacenamiento, según lo desee el usuario.

11. Tejas en PVC: ubicadas en la cubierta con el fin de proteger la estructura y mantener aislada la vivienda, le sigue una capa de polietileno de alta densidad.

12. Estructura de Cubierta: tanto la madera como las capas de los paneles poseen una forma curvada para darle continuidad a la estructura.

Corte Estructural:



Corte de Fachada:

Cubierta protegida con Tejas en PVC o policarbonato.

Muros de BTC con un espesor de 14 cm.

Listones en madera de 5 x 8 cm.

Vigas de 8 x 16 cm.

Suelo en Roca Pizarra - para Área productiva y entrada.

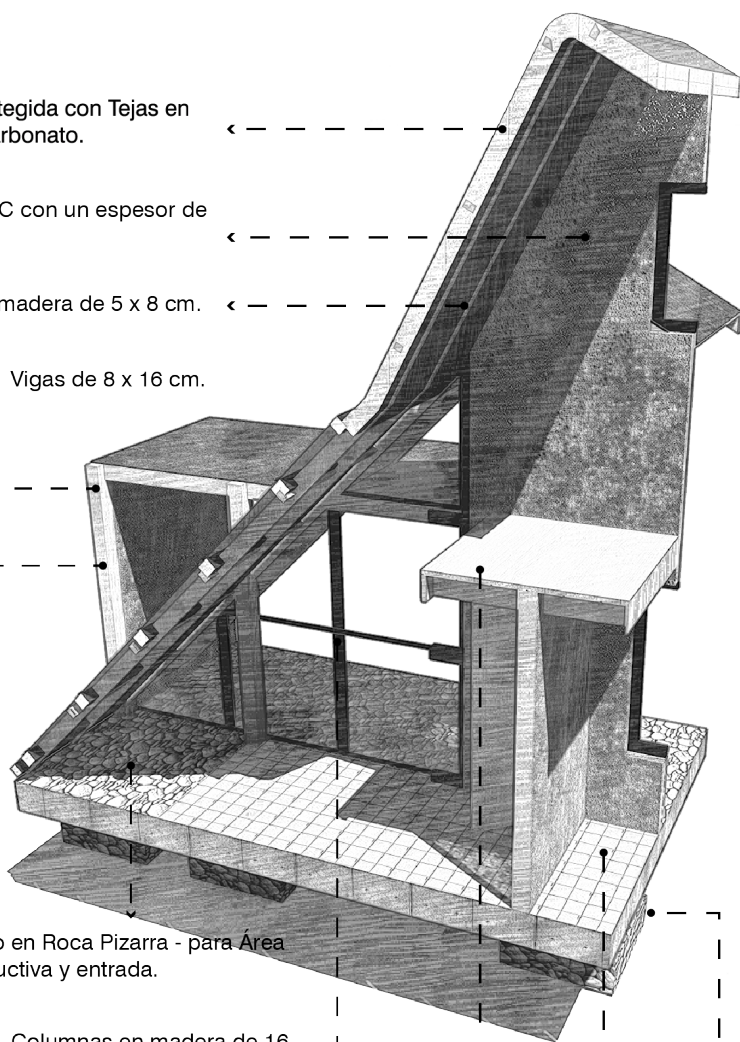
Columnas en madera de 16 x 14 cm.

Ventanales en aluminio (0.5 x 0.9 mt cada división).

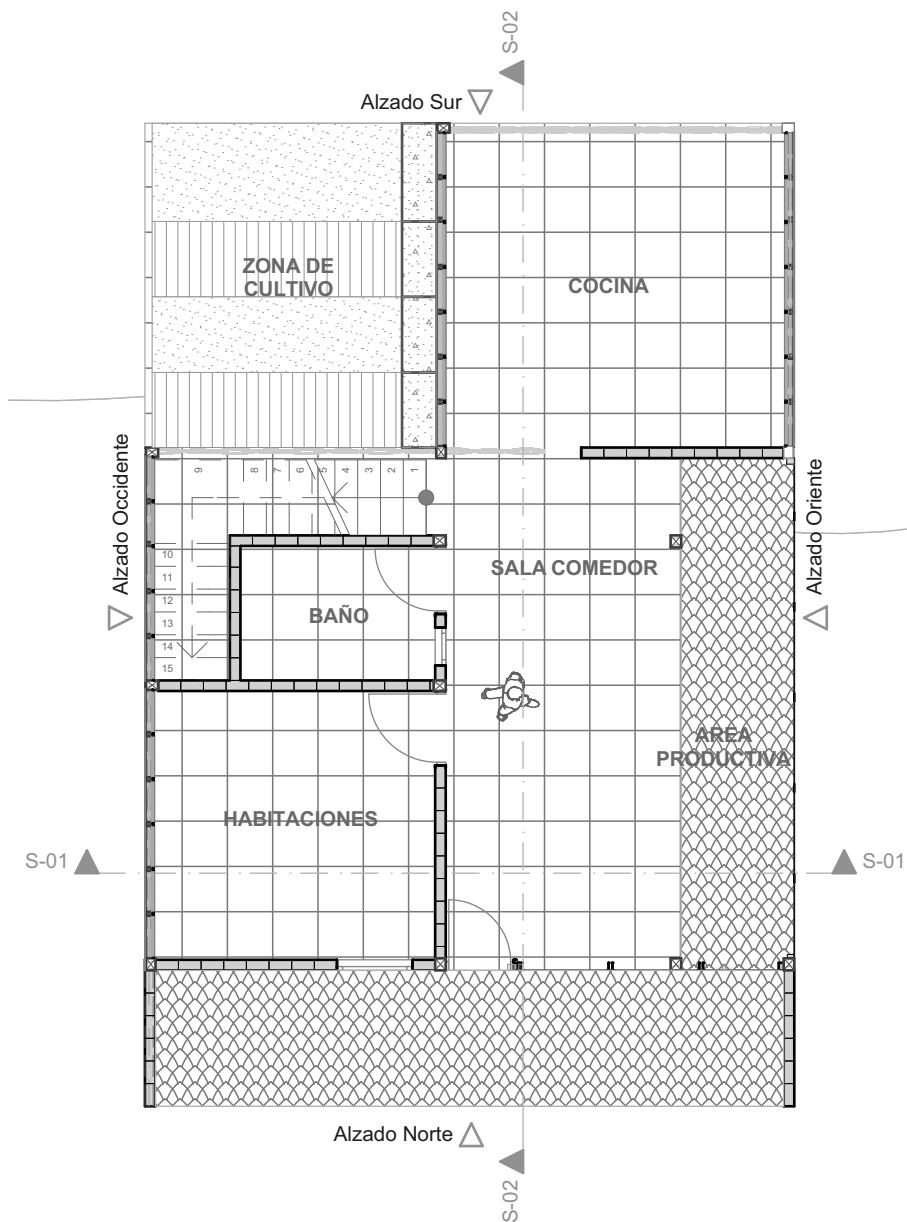
Piso en madera - tabloncillos de 25 cm de espesor.

Acabado de piso en tableta común.

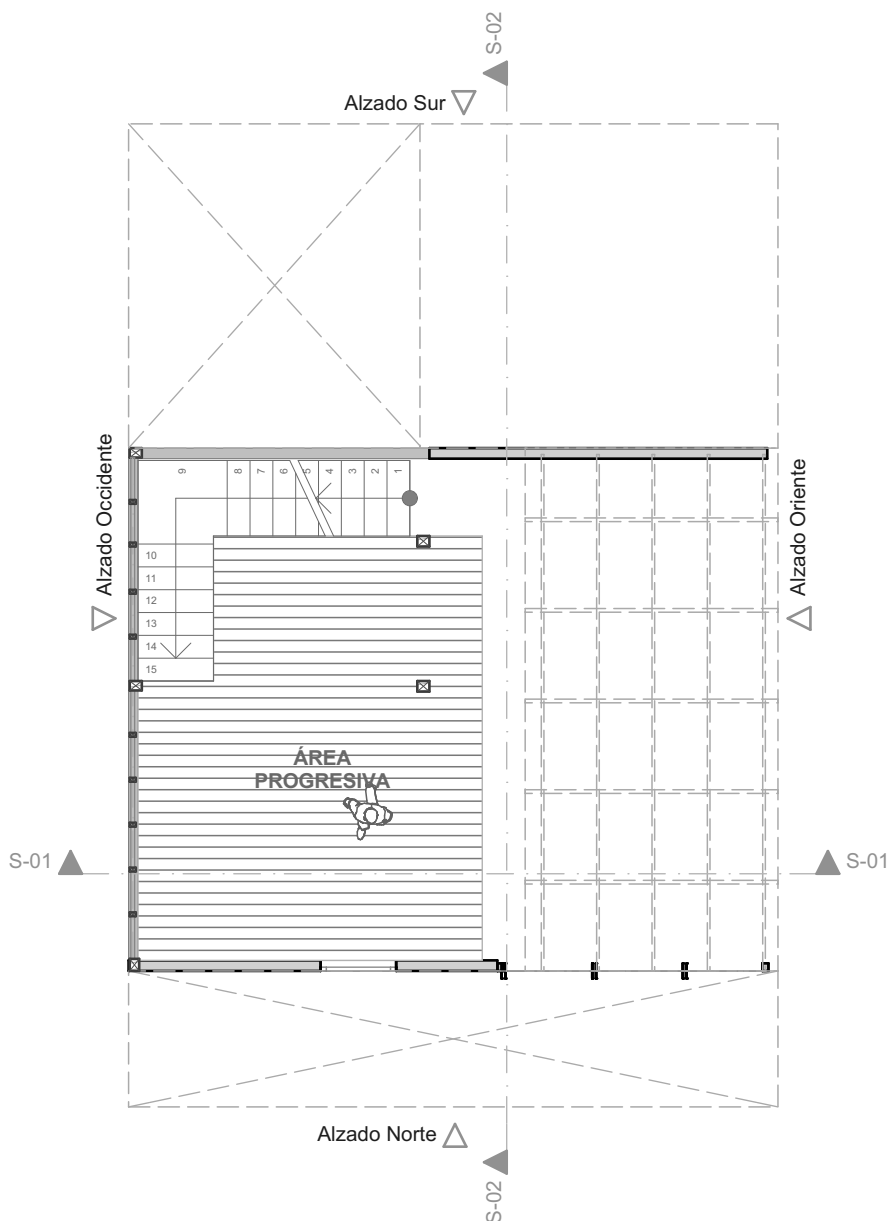
Losa de concreto armado - 10 cm de espesor.



Primer Nivel:



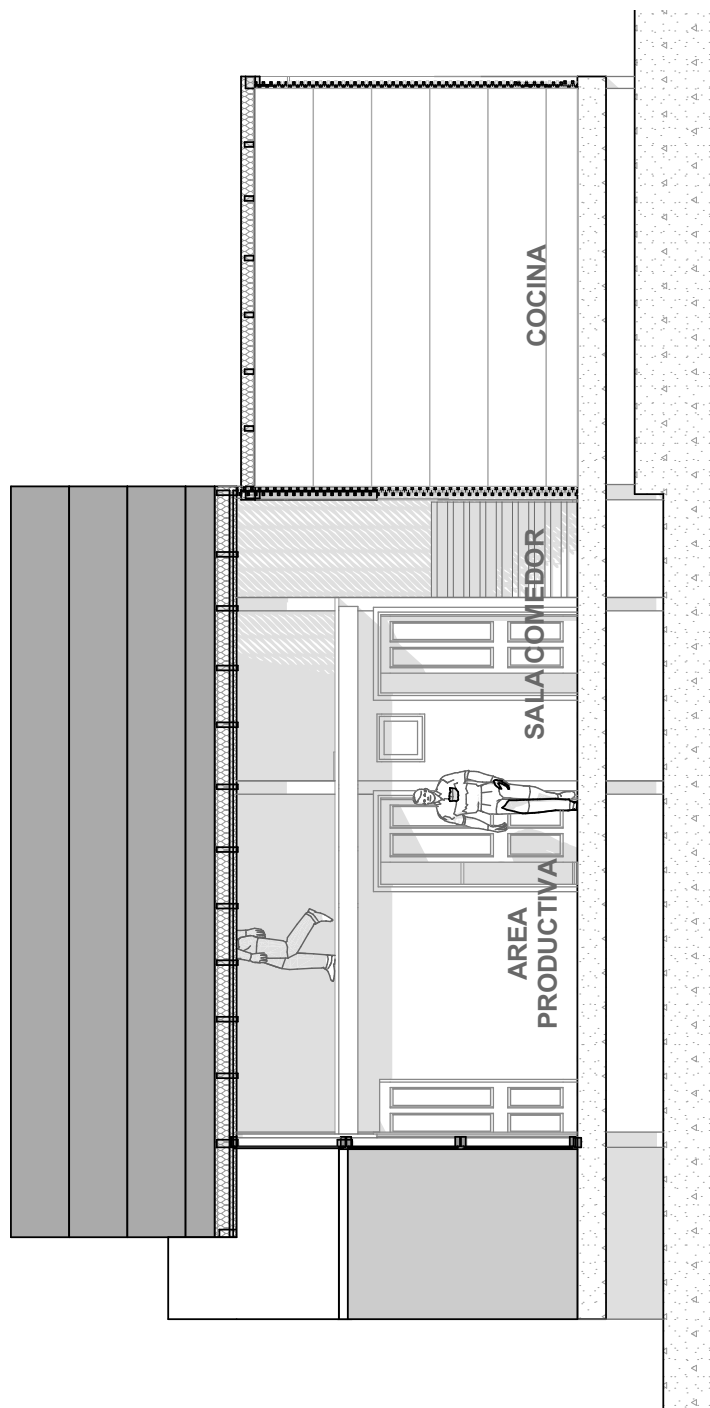
Segundo Nivel:



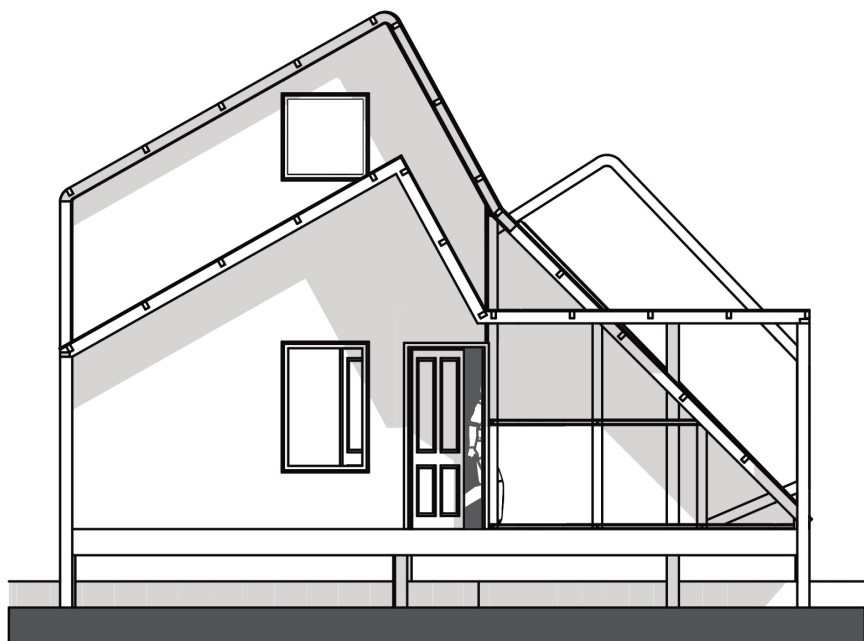
Corte Transversal:



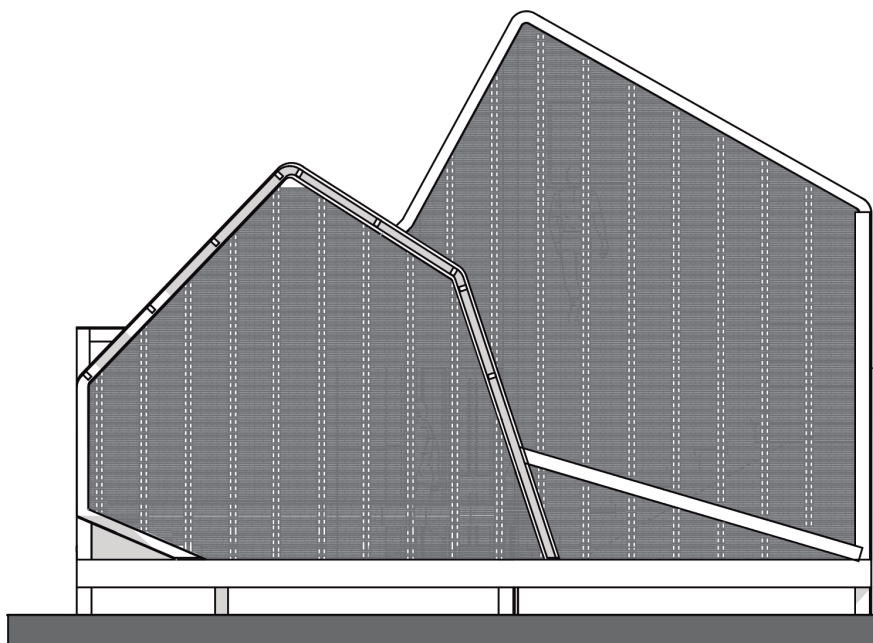
Corte Longitudinal:



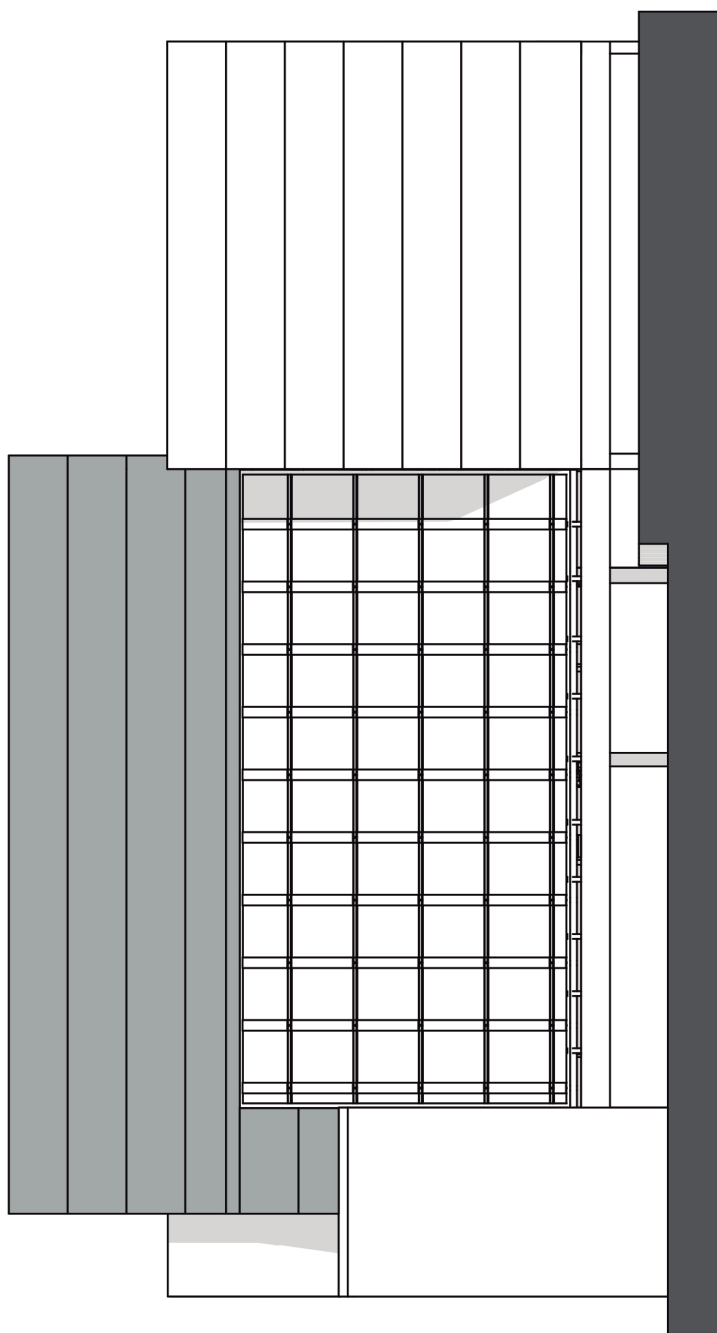
Fachada Norte:



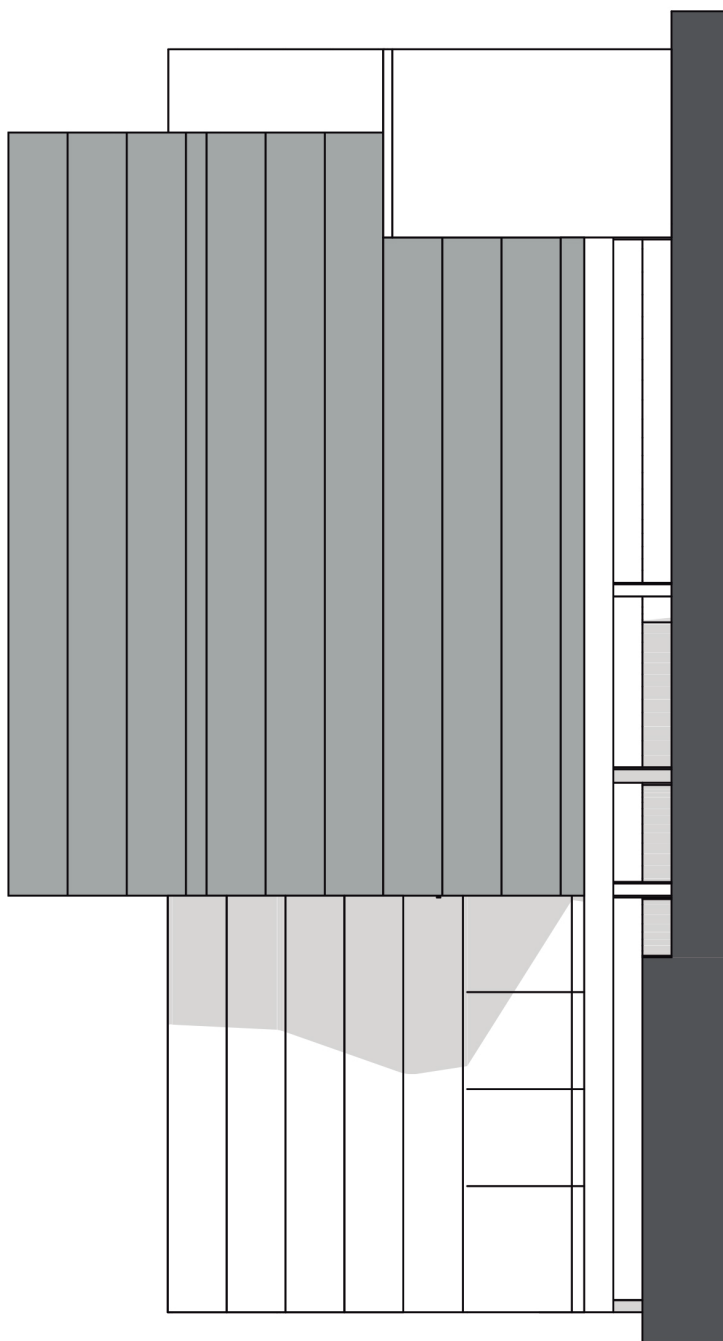
Fachada Sur:



Fachada Oriente:



Fachada Occidente:



BIBLIOGRAFÍA

- Sánchez, C. (2007). La arquitectura de tierra en Colombia, procesos y culturas constructivas. In APUNTES vol. 20, núm. 2 (pp. 242–255). Retrieved from <http://www.scielo.org.co/pdf/apun/v20n2/v20n2a06.pdf>
- Ortecho, E., Peyloubet, P., & De Salvo, L. (2009). Ciencia y tecnología para el hábitat popular: construcción y participación del conocimiento. Retrieved from <https://ugc.elogim.com:2117>
- Sánchez, G. H., Afanador Hernández, C., & Castillo Valencia, W. A. (2017). Caracterización y tipificación de la vivienda rural en la cuenca media del río Guáitara, Nariño Caracterización espacial y tecnológica de la vivienda rural como parte de la valoración patrimonial del camino principal andino Qhapaq Ñan. Apuntes. Revista de Estudios Sobre Patrimonio Cultural. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.apu29-1.ctvr>
- Sánchez Quintanar, C., Orlando, E., & Rosas, J. (2010). La Vivienda Rural. Su Complejidad y Estudio Desde Diversas Disciplinas. Luna.Azúl, 30(30), 174–196. Retrieved from <http://www.scielo.org.co/pdf/luaz/n30/n30a10.pdf>
- Santacoloma-Varón, L. (2015). Importancia de la economía campesina en los contextos contemporáneos: una mirada al caso colombiano. 2. <https://doi.org/10.18041/entramado.2015v11n2.22210>
- Universidad Santo Tomás de Tunja. (2007). Objetivos de Desarrollo del Milenio. Retrieved from https://www.cepal.org/MDG/noticias/paginas/6/44336/Boyaca_final.pdf





