

**ALDEA RURAL SOSTENIBLE**

Pablo Morón Acosta

Tesis presentada como requisito para obtener el título de:

Arquitecto

Director

Julian Ricardo Ruiz Solano

Universidad Piloto de Colombia

Facultad de Arquitectura y Artes

Programa de Arquitectura

Bogotá, Colombia

Año 2025

## **Dedicatoria**

Esta tesis va dedicada a mi familia, mi hermana, mi padre y mi madre quienes me apoyaron siempre, demostrando siempre un gran interés por mis proyectos académicos y profesionales. A mi padre, en especial, quien ha sido un pilar fundamental y mi mayor inspiración. Su experiencia, pasión y dedicación por la arquitectura me enseñaron a ver esta profesión no solo como un oficio, sino como una forma de transformar la vida de las personas y los lugares. Gracias por mostrarme, con tu ejemplo, lo hermoso que puede ser construir con propósito y con corazón.

## **Agradecimientos**

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que hicieron posible el desarrollo de este proyecto, que más que un trabajo académico, representa un proceso de aprendizaje, reflexión y crecimiento personal. A mi director y profesores, por compartir sus conocimientos, por las observaciones que enriquecieron el desarrollo del trabajo y por motivarme a buscar siempre una arquitectura con sentido humano y compromiso ambiental.

**Tabla de contenido**

*Resumen .....7*

*Abstract .....7*

*Introducción .....8*

*Problema.....9*

*Justificación del problema .....10*

*Pregunta problema.....10*

*Objetivo general.....10*

*Objetivos específicos .....10*

*Marco Teórico .....11*

*Metodología .....12*

9.1. Diseño de investigación ..... 12

9.2. Definición de variables..... 12

9.3. Población y muestra. .... 13

|                                            |           |
|--------------------------------------------|-----------|
| 9.4. Instrumentos.....                     | 14        |
| 9.5. Procedimientos .....                  | 14        |
| 9.6. Análisis de datos.....                | 15        |
| <b>Capítulo proyectual .....</b>           | <b>16</b> |
| 10.1. Introducción .....                   | 16        |
| 10.2. Argumentación conceptual .....       | 17        |
| 10.3. Paisajes y culturas.....             | 19        |
| 10.4. Prácticas sociales y territorio..... | 20        |
| 10.5. Ambiente y sostenibilidad.....       | 22        |
| 10.6. Materiales y procesos .....          | 24        |
| 10.7. Proyecto y obra arquitectónica ..... | 26        |
| <b>Conclusión .....</b>                    | <b>31</b> |
| <b>Bibliografía .....</b>                  | <b>34</b> |

## Lista de Figuras

|                                                                                                                                                                                                                                               |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 2: Manaure, Cesar [Mapa]. Google earth. (2024).....                                                                                                                                                                                    | 16 |
| Figura 3: Primer Diagrama de zonificación del proyecto en su totalidad. Imagen de autoría propia. (2025).....                                                                                                                                 | 17 |
| Figura 4: Diagrama final de zonificación del proyecto en su totalidad .....                                                                                                                                                                   | 17 |
| Figura 5: Fotografía de paisaje rural en Manaure. Tomada de la cuenta de Instagram Chilapacha (@chilapacha), publicada el 29 de diciembre de 2019, en instragram.                                                                             |    |
| Nota. Chilapacha es vecino directo del lote a intervenir. ....                                                                                                                                                                                | 20 |
| Figura 6: Lugar de intervención Manaure, Cesar. Imagen autoría propia. (2025).....                                                                                                                                                            | 20 |
| Figura 7: Salón tipo pabellón siendo un espacio central que funciona como punto de encuentro para actividades culturales y talleres, fomentando el intercambio de saberes y la convivencia comunitaria. Imagen de autoría propia. (2025)..... | 21 |
| Figura 8:. Sistema estructural en madera de fácil montaje uniones en acero. Imagen de autoría propia. (2025).....                                                                                                                             | 22 |
| Figura 9:Sistema estructural vivienda tipo hospedaje en madera y guadua. Imagen de autoría propia. (2025).....                                                                                                                                | 23 |
| Figura 10: Modelo vivienda turística final. Imagen de autoría propia. (2025) .....                                                                                                                                                            | 23 |
| Figura 11:Diagrama de sostenibilidad y tablas de consumo de energía y agua. Imagen de autoría propia. (2025) .....                                                                                                                            | 24 |
| Figura 12: Foto tomada en “semillero de innovación de materiales sostenibles”. Imagen de autoría propia. (2025).....                                                                                                                          | 25 |
| Figura 13: Imagen de autoría propia. Bocetos iniciales de módulos de viviendas Campesina y turística respectivamente. (2025).....                                                                                                             | 26 |
| Ilustración 14: Foto tomada en “semillero de innovación de materiales sostenibles” Aprendiendo del proceso de construcción de GUALAM. Imagen de autoría propia. (2025).....                                                                   | 26 |
| Figura 15: Diagrama de espacios interiores de vivienda turística. Imagen de autoría propia. (2025).....                                                                                                                                       | 27 |
| Figura 16: Diagrama de espacios interiores de vivienda Campesina. Imagen de autoría propia. (2025) .....                                                                                                                                      | 27 |
| Figura 17: Modelo vivienda campesina final. Imagen de autoría propia. (2025) .....                                                                                                                                                            | 28 |

|                                                                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 18: Modelo vivienda campesina final tipo render. Imagen de autoría propia. (2025).....                           | 28 |
| Figura 19: Zona de interacción social entre campesinos y visitantes tipo render. Imagen de autoría propia. (2025) ..... | 29 |
| Figura 20: Zona de fogatas comunales para visitante del proyecto. Imagen de autoría propia.(2025) .....                 | 30 |
| Figura 21: Imagen tipo render de fogatas comunales (acercamiento). Imagen autoria propia. (2025) .....                  | 31 |

## Resumen

Esta tesis presenta la propuesta de una Aldea Rural Sostenible en Manaure (Cesar), un modelo que integra vivienda campesina y alojamiento turístico bajo criterios de sostenibilidad ambiental, social y económica. El proyecto incorpora estrategias bioclimáticas, uso de materiales locales, sistemas constructivos desmontables y soluciones de autosuficiencia como captación de aguas lluvias, energía solar y sanitarios secos. A partir del análisis del territorio, el clima y las dinámicas productivas locales, se desarrolla una tipología arquitectónica adaptable que promueve la economía campesina, la identidad cultural y la reducción del impacto ambiental. Aunque no se abordan cálculos estructurales ni estudios de viabilidad económica completos, la investigación establece lineamientos claros para fases posteriores de desarrollo. En conjunto, se plantea un modelo replicable de arquitectura rural sostenible orientado al fortalecimiento comunitario y la gestión responsable del territorio.

**Palabras clave:** Ecoaldea: Sostenibilidad, Turismo, Viviendas, Campesinos, Guadua.

## Abstract

This thesis presents a proposal for a Sustainable Rural Village in Manaure (Cesar), a model that integrates rural housing and tourist accommodations based on environmental, social, and economic sustainability criteria. The project incorporates bioclimatic strategies, the use of local materials, demountable construction systems, and self-sufficiency solutions such as rainwater harvesting, solar energy, and dry toilets. Based on an analysis of the territory, climate, and local production dynamics, an adaptable architectural typology is developed that promotes the rural economy, cultural identity, and a reduction in environmental impact. Although structural calculations and complete economic feasibility studies are not included, the research establishes clear guidelines for subsequent development phases. Overall, a replicable model of sustainable rural architecture is proposed, oriented toward community strengthening and responsible land management.

**Keywords:** Ecovillage: Sustainability, Tourism, Housing, Farmers, Guadua bamboo.



Figura 1: Collage Aldea Rural sostenible. Elaboración propia. (2025)

### **Introducción**

En este contexto surge la propuesta de diseñar una villa turística rural sostenible en el municipio de Manaure. El proyecto plantea dos componentes principales: por un lado, hospedajes ecológicos para turistas, construidas con materiales locales y bajo criterios bioclimáticos que se integren al paisaje; y por otro, viviendas “multiusos” para campesinos, que además de proveer un espacio digno de residencia, incorporen áreas pequeñas productivas dentro de las viviendas, generando así un vínculo directo con el turismo con el fin de también generar interacción entre los usuarios que dispondrán en el proyecto. Estas viviendas se conciben como espacios versátiles que faciliten tanto la vida cotidiana campesina como la interacción con visitantes mediante recorridos, experiencias agrícolas sencillas que puedan dar

un poco de conocimiento a los visitantes de como se realizan las actividades campesinas cotidianas.

Esta propuesta busca promover un equilibrio comunitario a través de un modelo donde haya un balance entre turismo, sostenibilidad ambiental y fortalecimiento cultural. El diseño se piensa desarrollar de la mano con arquitectura vernácula de la región, incorpora estrategias de eficiencia energética, manejo de aguas y fomentar la producción y futura venta local en la zonas proximas, lo que contribuye a preservar los recursos naturales y a la vez fortalecer la economía campesina.

En conjunto, el complejo turístico se proyecta como una estrategia integral de desarrollo que no solo brinda experiencias únicas a los visitantes, sino que también abre oportunidades de beneficiar a la comunidad campesina. La propuesta busca consolidar a Manaure como un destino modelo de turismo rural sostenible, capaz de rescatar su esencia cultural y proyectarla como motor de desarrollo social, económico y ambiental para la región.

## **Problema**

El municipio de Manaure ubicado en el departamento del Cesar, cuenta con una extensión aproximada de 144 km<sup>2</sup> y una población estimada de 11 765 habitantes en 2024, lo cual representa una densidad de población relativamente baja que evidencia su carácter rural y disperso. La economía local se fundamenta principalmente en la agricultura (café, plátano, maíz, yuca, cacao, entre otros) y en una producción avícola reconocida en la región, aunque enfrenta retos como la comercialización limitada y la falta de infraestructura adecuada.

Debido al potencial turístico y campesino que tiene Manaure, se identifica una gran oportunidad de impulsar estos dos grandes aspectos que caracterizan a la zona y al pueblo mismo. La historia de Colombia es clara evidencia de lo que han sufrido los campesinos a lo largo del tiempo: el abandono estatal, la comercialización ineficiente, el bajo precio de los productos agrícolas y, de manera persistente, la precariedad en la infraestructura rural. Estas dificultades han dejado huellas profundas, no solo en la economía, sino también en la dignidad y en el tejido social de las comunidades campesinas.

En el caso de Manaure, esta realidad se manifiesta en la falta de escenarios adecuados para el desarrollo de actividades productivas sostenibles, en la ausencia de oportunidades que permitan a las nuevas generaciones ver en la vida rural un futuro

digno, y en el desaprovechamiento de la riqueza cultural y natural que el municipio posee. Mientras las tierras fértiles y el saber ancestral campesino permanecen como fortalezas invaluable, la falta de inversión y planificación ha impedido que se conviertan en motores de desarrollo para la región.

Al mismo tiempo, el turismo rural aparece como una posibilidad que aún no ha sido explorada en todo su potencial. La belleza del paisaje, la autenticidad de las prácticas campesinas y la identidad cultural de la comunidad son recursos que, bien gestionados, podrían abrir caminos hacia un desarrollo integral. Sin embargo, si no se logra articular adecuadamente el turismo con la vida rural, existe el riesgo de que se repitan las mismas dinámicas de desigualdad y exclusión que históricamente han afectado a los campesinos.

Por ello, la formulación de proyectos que integren la arquitectura, el turismo sostenible y la vida campesina resulta no solo necesaria, sino urgente. Se trata de recuperar la voz y la dignidad del campo, de dar a las comunidades espacios donde puedan vivir, producir y compartir con orgullo su cultura. En este sentido, el problema central no es únicamente la falta de infraestructura o de oportunidades económicas, sino la ausencia de un modelo que reconozca al campesino como protagonista del territorio y no como actor secundario de su propia historia.

### **Justificación del problema**

El abandono histórico del campo no solo ha frenado el desarrollo económico y social de comunidades como la de Manaure, sino que también ha limitado el enorme potencial turístico que podría convertirse en motor de progreso local. Mientras los campesinos luchan con bajos ingresos, falta de apoyo y precariedad en la infraestructura, los visitantes que llegan al municipio encuentran pocas alternativas organizadas para conocer, valorar y disfrutar de la riqueza cultural y natural del territorio. De esta manera, el déficit no solo afecta a quienes habitan la zona, sino que también impide consolidar una experiencia turística auténtica y sostenible que beneficie a todos. Por ello, el proyecto busca convertirse en un puente: dignificar la vida campesina al tiempo que abre espacios para que el turismo se convierta en una oportunidad real de desarrollo compartido.

### **Pregunta problema**

¿Cómo, a través del diseño arquitectónico de una ecoaldea en Manaure (Cesar), es posible integrar viviendas campesinas y espacios turísticos de manera sostenible, favoreciendo la autosuficiencia, la identidad cultural y el aprovechamiento

de recursos locales mediante estrategias de construcción desmontable y adaptable al entorno rural?

### **Objetivo general**

Diseñar en manaure una aldea turística rural sostenible que integre alojamiento turístico, vivienda campesina y zonas comunes para la interacción social, con el fin de impulsar el turismo en el municipio, fortalecer la economía local por medio de espacios pequeños para el comercio y promover la conservación ambiental y cultural de la región.

### **Objetivos específicos**

1. Desarrollar un plan arquitectónico integral que incorpore principios de diseño bioclimático, uso de materiales locales y armonía con el paisaje natural.
2. Diseñar espacios funcionales para el comercio campesino, asegurando condiciones óptimas para la venta de productos y la interacción social y cultural.
3. Aplicar criterios de sostenibilidad en el manejo del agua, energía y residuos, priorizando tecnologías limpias y soluciones de bajo impacto ambiental, junto al uso de materiales del contexto inmediato y vegetación nativa.

## **Marco Teórico**

La propuesta arquitectónica de una ecoaldea rural sostenible en Manaure, Cesar, busca articular la vida campesina con nuevas dinámicas de turismo ecológico y vivienda productiva. La idea es integrar alojamiento turístico amigable con el ambiente y viviendas rurales multifuncionales que fortalezcan tanto la economía local como el tejido social. Para comprender y fundamentar este enfoque se toman como base dos paradigmas: el turismo rural sostenible y las ecoaldeas. Estos conceptos, lejos de ser aislados, se complementan para dar forma a comunidades resilientes y autosuficientes, capaces de aprovechar sus recursos sin destruirlos y de ofrecer calidad de vida a sus habitantes.

En primer lugar, el turismo rural sostenible aparece como un eje fundamental. La Fundación Botín (2012) explica que este modelo se caracteriza por respetar y valorar los recursos naturales, culturales y sociales de las zonas rurales, fomentando su conservación y, al mismo tiempo, impulsando el desarrollo local. No se trata únicamente de atraer visitantes, sino de que la experiencia turística sea auténtica, educativa y participativa, de manera que los beneficios se distribuyan en la comunidad. En el caso de la ecoaldea en Manaure, este principio se traduce en cabañas ecológicas que no solo ofrecen alojamiento, sino que también invitan a

compartir la gastronomía campesina, a participar en talleres comunitarios o a recorrer cultivos de café y maíz. Así, el turismo deja de ser un factor de presión sobre el territorio y se convierte en una estrategia para fortalecer la economía, la cultura y el paisaje local.

Las ecoaldeas como experiencias vivas de sostenibilidad comunitaria. Dawson (2006) sostiene que comunidades como Findhorn, en Escocia, han demostrado que es posible alcanzar una alta calidad de vida con una huella ecológica mucho menor que la de la sociedad convencional. Estas experiencias han puesto en práctica valores como el uso de energías renovables, la construcción con materiales locales, el trabajo colectivo y la gobernanza comunitaria. En el caso de Manaure, este paradigma inspira la creación de un lugar donde la arquitectura no sea un objeto aislado, sino parte de la vida social y cultural. Las viviendas rurales se piensan entonces como espacios multifuncionales, complementados con áreas colectivas y prácticas agroecológicas que refuercen la identidad campesina y la solidaridad vecinal.

En conjunto, estos referentes se convierten en la base conceptual del proyecto. El turismo rural sostenible garantiza que la actividad turística aporte beneficios económicos y sociales al territorio sin degradarlo (Fundación Botín, 2012); hábitat eficiente, autosuficiente y armónico con la naturaleza (Holmgren, 2002); y las

ecoaldeas brindan una visión comunitaria de vida sostenible y de bajo impacto ambiental (Dawson, 2006). La combinación de estos enfoques permite imaginar a la ecoaldea de Manaure como un modelo integral de desarrollo rural, donde la vivienda, el paisaje y la actividad turística se entrelazan en un proceso de regeneración ambiental, cultural y social.

## **Metodología**

### **9.1. Diseño de investigación**

El proyecto se desarrollo bajo un enfoque cualitativo con aplicación proyectual, es decir, este busca desarrollar un diseño arquitectónico sostenible el cual estas propuestas respondan a un contexto rural del municipio de Manaure, Cesar. Mas que medir datos numéricos o resultados numéricos se busca analizar, diseñar y experimentar o explorar con alternativas como uso de materiales locales o Estructuras sencillas que básicamente favorezcan el montaje y desmontaje fácil de las estructuras, la reutilización de materiales y la adaptación al entorno. Este proyecto es mas bien descriptivo y aplicado: ya que este parte de observar y comprender la situación actual rural de la zona escogida (normas, clima, cultura, referentes), y aplicada porque los resultados se concretan en una propuesta arquitectónica sencilla pero con buen nivel de detalle a desarrollar que busca tener un impacto lo mas real posible en la

sostenibilidad y en la forma de habitar tanto de los campesinos como los turísticas que visitaran el proyecto.

El diseño metodológico se plantea como un proceso que avanza de lo general a lo específico, combinando el análisis del contexto con la aplicación proyectual. En primer lugar, se recopila información normativa, ambiental y cultural que permite entender las condiciones del municipio de Manaure y, al mismo tiempo, se revisan referentes de arquitectura sostenible y desmontable que sirven de apoyo conceptual. A partir de esa base, se elabora un diagnóstico de la situación actual, identificando oportunidades y limitaciones del territorio. Con esta comprensión, se tienen varias conclusiones con base análisis desarrollados. Las limitaciones están en que no se desarrolla a nivel de detalle técnico–constructivo (planos estructurales, cálculos de presupuesto o memorias técnicas completas), ya que el énfasis está en el diseño conceptual y arquitectónico con criterio sostenible, no en la ejecución material inmediata.

### **9.2. Definición de variables**

Teniendo en cuenta el análisis de la estructura ecológica del lote, se identificaron variables determinantes para la toma de decisiones en el diseño y

emplazamiento de las viviendas, siendo el recorrido solar una de las más relevantes. Por esta razón, las edificaciones se proyectan con una rotación aproximada de 45°, lo cual permite disminuir el impacto de la radiación solar directa sobre las fachadas más expuestas. Durante los equinoccios, el sol aparece por el este y se oculta por el oeste, alcanzando una posición casi cenital al mediodía y generando días de alrededor de 12 horas. En contraste, en diciembre el sol sale hacia el este-sureste y se oculta al oeste-suroeste, con una altura máxima cercana a los 56° al mediodía y jornadas más cortas, lo que refuerza la necesidad de una correcta orientación y protección solar en el diseño arquitectónico. Se tiene en cuenta además las especies nativas de la región o de la zona y contexto inmediato. Cultivos de café, plátano y huertos, acompañados de zonas de bosque secundario, con especies como ceiba, caracolí, matarratón, totumo, arbustos espinosos, cactáceas y, en áreas cercanas a arroyos, guadua, además se identifico que no hay fuentes hidrográficas importantes que puedan afectar al proyecto directamente, sin embargo en épocas de lluvias fuertes hay que tener en cuenta la posibilidad de la creación de arroyos en el proyecto. Y como punto final ya que no es muy relevante pero si afecta directamente al emplazamiento del proyecto son los vientos teniendo como dirección dominante (NE-E), velocidades promedio (2,5-4,5 m/s), época de mayor intensidad (diciembre-marzo). El proyecto al estar ubicado en una zona totalmente rural, la estructura socio-economica y de servicios

queda en un segundo plano ya que no influye mucho, sin embargo, lo que mas se puede rescatar es su ubicación y contexto inmediato.

El lote se ubica en un punto estratégico que facilita el acceso y la identificación del proyecto por parte de los usuarios. Se trata de un territorio mayormente despejado, libre de intervenciones urbanas, donde predominan grandes árboles y áreas vacías sin un uso definido. A su alrededor se encuentran zonas de cultivo cercanas, complementadas por viviendas campesinas ya establecidas, lo que refuerza la relación directa entre el proyecto, el paisaje rural y las dinámicas productivas locales.

### **9.3. Población y muestra.**

El proyecto está dirigido a dos tipos de población igualmente relevantes: por un lado, a las familias campesinas de Manaure, quienes requieren viviendas multifuncionales de 184 m<sup>2</sup> en el caso de los campesino y en el caso de la turística 152 m<sup>2</sup> que no solo satisfagan sus necesidades de habitación, sino que también integren áreas destinadas a la producción agrícola y familiar, con capacidad para albergar hasta seis personas por cada unidad, siendo aproximadamente 10 unidades, siendo un total de 60 personas en esta zona campesina. Por otro lado, a los visitantes y turistas que buscan experiencias auténticas en un entorno rural, a quienes se les proponen unidades de la misma dimensión, pero adaptadas al turismo sostenible con

un total de 7 unidades, priorizando la capacidad de hospedaje para recibir 7-8 personas cada una, siendo así un total de 56 personas en esta zona turística, dando un total final de hasta 116 personas destinadas a ocupar y usar este proyecto. De esta manera, la propuesta busca fortalecer la vida campesina al mejorar las condiciones de habitabilidad y producción, al tiempo que promueve un turismo responsable que valore la cultura local y genere nuevas oportunidades económicas para la comunidad. Además, el proyecto contempla la implementación de espacios destinados a la administración y gestión de las viviendas turísticas. Para su adecuado funcionamiento se contará con un equipo conformado por una persona encargada de la administración, tres personas responsables de las labores de aseo, dos para el mantenimiento general y una adicional en funciones de recepción y logística. En total, se dispondrá de siete personas asignadas a garantizar el correcto desarrollo de los servicios requeridos por el proyecto y para la seguridad 5 personas para el proyecto en general.

#### 9.4. Instrumentos

Dado que el proyecto es de carácter arquitectónico, se emplean diferentes programas y herramientas digitales que permiten optimizar cada etapa del proceso de

diseño. Como plataforma principal para el desarrollo de planos se utiliza **Revit**, debido a su eficiencia en la generación de documentación arquitectónica en menor tiempo y con mayor precisión. En complemento, se recurre a **AutoCAD** como apoyo en procesos de postproducción, revisión de tipos de línea, asignación de colores y ajustes gráficos que aportan claridad a la representación final. Por otra parte, el software **Rhinoceros (Rhino)** cumple un papel fundamental en la fase de volumetría y renders iniciales, ya que ofrece mayor libertad para explorar formas y propuestas espaciales sin tantas restricciones técnicas. Finalmente, para la etapa de presentación y diagramación de paneles físicos y digitales, se integran herramientas como **Procreate**, que permiten un acabado más artístico y visual, facilitando la comunicación clara y atractiva de la propuesta arquitectónica.

#### 9.5. Procedimientos

La metodología se despliega siguiendo un proceso sistemático de recolección y tratamiento de información. Inicialmente se realizan visitas de campo al sitio seleccionado en Manaure para documentar su topografía, vegetación y uso actual mediante levantamientos fotográficos y registros escritos. En paralelo, se recopila información normativa (planes de ordenamiento territorial), climática (gráficos de trayectoria solar, velocidades de viento y lluvia) y cultural (hábitos y costumbres de la comunidad campesina). Esta etapa incorpora también la revisión de casos de

referencia en arquitectura sostenible desmontable para extraer buenas prácticas. Con los datos recopilados se procede al análisis preliminar: se elaboran mapas de condicionantes y oportunidades (orientación, microclimas, accesos) y se establece un programa arquitectónico que contemple las necesidades de espacios para vivienda, producción agrícola y alojamiento turístico.

A partir del diagnóstico resultante se inicia la fase de diseño conceptual. Se bosquejan diversas alternativas volumétricas y de emplazamiento en función de los criterios de sostenibilidad identificados (orientación solar, ventilación natural, reutilización de materiales). Cada propuesta se somete a iteraciones de ajuste según los hallazgos del análisis: por ejemplo, variando la rotación de las edificaciones o la disposición de huecos y corredores para optimizar iluminación y ventilación. Este ciclo de diseño – evaluación – refinamiento garantiza que las soluciones finales respondan coherentemente al contexto ambiental y sociocultural de la zona rural.

## **9.6. Análisis de datos**

Los datos recopilados se analizan cualitativa para sustentar las decisiones de diseño. En primer lugar, se examinan los patrones climáticos mediante herramientas como diagramas de recorrido solar y rosa de los vientos, lo que permite definir las orientaciones óptimas de las viviendas y estrategias de protección solar (aleros,

persianas o uso correcto de material) que reducen la ganancia térmica. Se evalúan las condiciones del terreno (pendientes si es el caso, tipos de suelo, densidad vegetal) para ubicar las unidades habitacionales de manera que aprovechen la sombra natural y las vistas panorámicas, al tiempo que minimizan el impacto ambiental.

Además, los requerimientos de la población objetivo se traducen en criterios espaciales y funcionales a partir de la información socioeconómica y cultural recolectada. Las preferencias y dinámicas de las familias campesinas se contrastan con las expectativas de los turistas para definir programas de uso mixto: áreas de cultivo integradas con espacios habitables y zonas de descanso compartidas. Este análisis de datos culmina en una matriz de conclusiones que relaciona cada hallazgo (por ejemplo, máxima insolación en verano, vientos predominantes del noreste, disponibilidad de materiales locales) con las estrategias de diseño seleccionadas (orientación de los bloques, ventilación cruzada, uso de guadua y adobe reciclado). Así, las conclusiones del análisis sirven de base para el desarrollo detallado de la propuesta arquitectónica sostenible.

## Capítulo proyectual

### 10.1. Introducción

Lugar de emplazamiento:

- coordenadas: 10°23'51"N 73°02'38"W Manaure, Cesar

La ecoladea propuesta se ubica en el municipio de Manaure, departamento del Cesar, específicamente en la vereda *Santa Elena*. Este territorio, localizado en la Serranía del Perijá, se encuentra a una altitud aproximada de 1.050 metros sobre el nivel del mar. El lote seleccionado, cuenta con una extensión cercana a 1.6 hectáreas, está situado al nororiente del casco urbano, a tan solo 1.000 metros de distancia del pueblo. El contexto inmediato es de carácter rural, conformado por fincas campesinas dedicadas principalmente a cultivos como maíz, café y yuca, entre otros. Asimismo, se observa que gran parte de los predios circundantes permanecen despejados o sin un uso definido, lo cual refuerza la vocación agrícola y la posibilidad de implementar un proyecto sostenible.



Figura 1: Manaure, Cesar [Mapa]. Google earth. (2024)

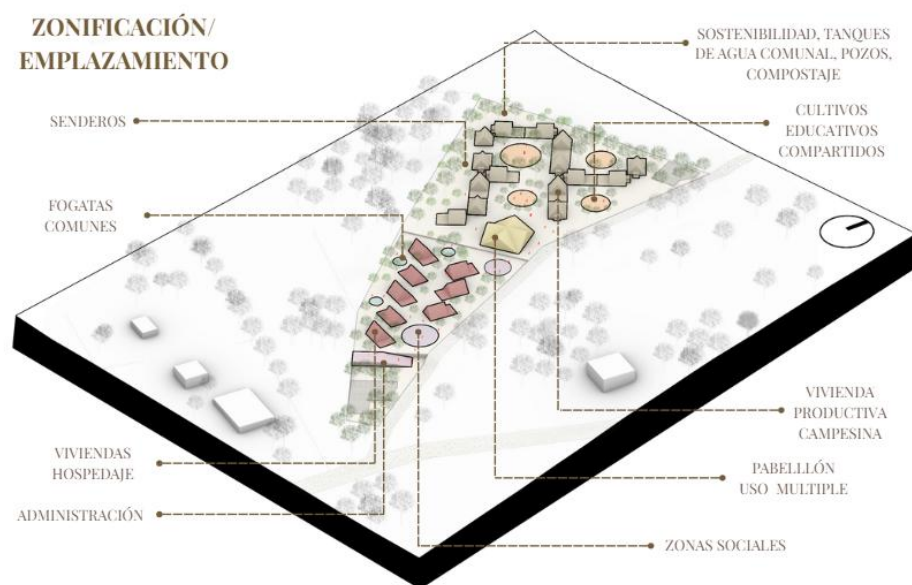


Figura 2: Primer Diagrama de zonificación del proyecto en su totalidad. Imagen de autoría propia. (2025)

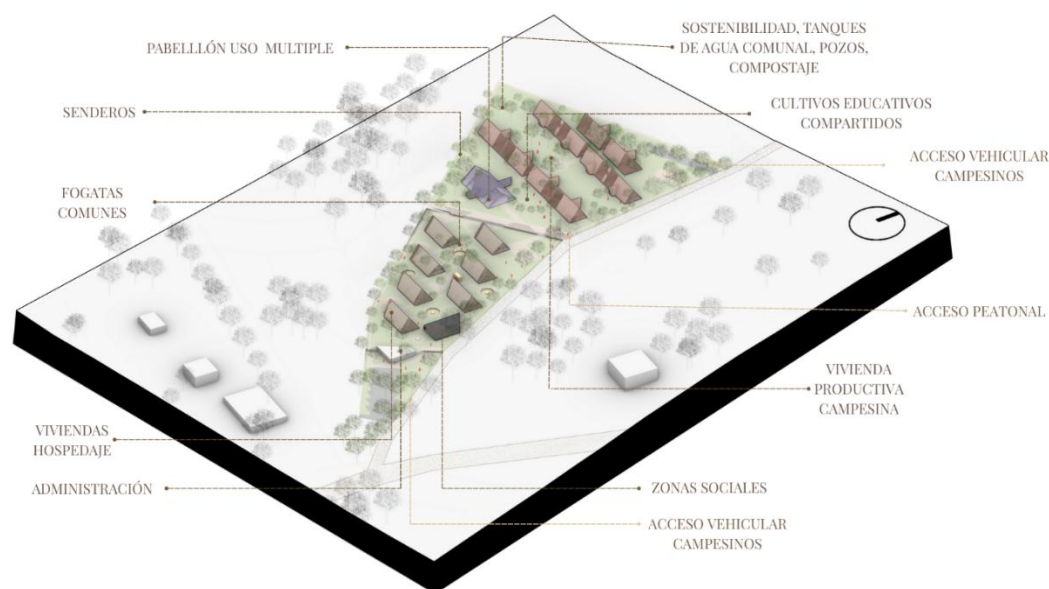


Figura 3: Diagrama final de zonificación del proyecto en su totalidad

## 10.2. Argumentación conceptual

Teniendo en cuenta el contexto rural en el que se ubica el proyecto, el concepto que mejor se adapta y ofrece una respuesta integral es el de “ecoaldeas”. Este no debe entenderse simplemente como un barrio verde o un conjunto de viviendas sostenibles, sino como una forma distinta de habitar y de organizarse en comunidad. Las ecoaldeas trascienden la idea de sostenibilidad aplicada únicamente a la arquitectura, pues buscan transformar el modo de vida de las personas, promoviendo la autogestión, la cooperación comunitaria y el respeto profundo por los recursos naturales. Se trata de un modelo en el que los aspectos ecológicos, sociales, económicos y culturales se integran de manera armónica con el entorno inmediato, favoreciendo así una relación equilibrada entre el ser humano y la naturaleza.

Ahora bien, si se observa la realidad rural colombiana, el panorama respalda la pertinencia de esta propuesta. Según el *Boletín técnico del 3.º Censo Nacional Agropecuario* (DANE, 2014), el 50 % de las viviendas rurales ocupadas con personas presentes el día del censo desarrollaban algún tipo de actividad agropecuaria, ya fuera agrícola, pecuaria o piscícola. Este dato evidencia que la mayoría de la población rural está directamente vinculada con las dinámicas del campo, lo cual fortalece la idea de una ecoaldea como espacio que no solo provea viviendas, sino que también impulse y acompañe las prácticas productivas tradicionales. En ese sentido, el

proyecto no se plantea como una utopía desligada de la realidad, sino como una propuesta coherente con la vida campesina, que aprovecha los saberes locales y los potencia con estrategias arquitectónicas sostenibles.

De este modo, la ecoaldea no se limita a ser un ejercicio proyectual aislado, sino que se perfila como una oportunidad de articular turismo, vivienda campesina y sostenibilidad en un mismo escenario. Esto abre la posibilidad de que la comunidad anfitriona encuentre nuevas formas de generación de ingresos sin renunciar a su identidad, al tiempo que los visitantes experimentan un turismo más consciente, conectado con la cultura y con la naturaleza.

Diana Leafe Christian (2003) refuerza esta idea al señalar que las ecoaldeas funcionan como laboratorios sociales donde se experimenta con nuevas formas de convivencia y producción sostenible. En este sentido, la arquitectura no puede desligarse del tejido comunitario, sino que se convierte en el soporte material de una forma de vida más consciente. Para el caso del municipio de Manaure, Cesar, esta visión resulta coherente con el contexto rural, donde la mayoría de sus habitantes dependen directamente de la tierra y sus recursos. Según el *Boletín técnico del 3.º Censo Nacional Agropecuario* (DANE, 2014), el 50 % de las viviendas rurales ocupadas reportaban actividad agropecuaria, lo que evidencia que el campo es el eje central de la economía y la vida cotidiana. De esta manera, la ecoaldea se perfila como

un modelo que no solo provee vivienda, sino que también respalda y potencia estas prácticas productivas tradicionales.

Ahora bien, la pertinencia de este concepto en el proyecto no se limita únicamente a lo ambiental. Como advierte John Turner (1976) en su obra *Housing by People*, la vivienda debe ser entendida como un proceso más que como un producto, en donde los habitantes participan activamente en su diseño y construcción. Esto abre la puerta a la arquitectura participativa, que en el contexto rural colombiano se traduce en valorar el conocimiento local, el uso de materiales propios de la región y la transmisión de saberes tradicionales. El diseño arquitectónico, por tanto, no puede imponerse de manera externa, sino que debe surgir de un diálogo entre la comunidad, el territorio y la propuesta técnica.

La integración del turismo dentro de este esquema también resulta clave. Richard Register (2006), al hablar de ciudades y comunidades ecológicas, plantea que los espacios sostenibles deben generar múltiples beneficios a sus habitantes y visitantes, favoreciendo economías circulares y experiencias educativas. Una ecoaldea en Manaure, entonces, no solo sería una alternativa habitacional para campesinos, sino también un escenario de turismo consciente en el que visitantes pueden aprender de la cultura local, las prácticas agroecológicas y la forma de habitar sostenible. Esto permite abrir nuevas fuentes de ingreso para la comunidad sin

desarraigarla de su identidad ni transformar sus dinámicas en función exclusiva del turismo convencional.

Por otro lado, desde el campo de la sostenibilidad aplicada al diseño arquitectónico, Douglas Farr (2008) plantea que un proyecto sostenible debe contemplar simultáneamente eficiencia energética, manejo responsable del agua, integración con el clima local y reducción en el uso de materiales de alta huella ambiental. Estos criterios están directamente relacionados con las estrategias planteadas en el proyecto: uso de materiales locales de bajo impacto, sistemas de captación de agua lluvia y un diseño orientado al fácil montaje y desmontaje de estructuras. De esta forma, el proyecto busca no solo responder al contexto rural inmediato, sino también alinearse con tendencias globales de sostenibilidad.

En conjunto, la propuesta se justifica conceptualmente como un ejercicio que integra los saberes campesinos, turismo, la participación comunitaria y los principios de la sostenibilidad en un mismo escenario arquitectónico. La ecoaldea aparece, entonces, como un modelo viable para transformar la forma de habitar en zonas rurales, generando espacios donde se articula la producción agropecuaria, la vida cotidiana campesina y una oferta de turismo consciente y respetuoso. Más allá de ser un ejercicio académico, el proyecto se perfila como un aporte tangible a la discusión sobre cómo vivir de manera sostenible en el siglo XXI, especialmente en territorios

donde las tensiones entre desarrollo, tradición y medio ambiente son cada vez más evidentes.

### **10.3. Paisajes y culturas**

Para introducir este tema, es importante reconocer dos aspectos centrales del municipio donde se desarrolla el proyecto: Manaure se caracteriza por tener un alto potencial turístico y, al mismo tiempo, un alto porcentaje de población campesina (DANE, 2014). Estos dos elementos definen no solo la identidad del territorio, sino también a las comunidades que lo habitan, lo que convierte al proyecto en una oportunidad para articular ambas realidades.

En este sentido, la propuesta está dirigida precisamente a estas dos poblaciones campesinas y turistas, aportando a la construcción de una cultura local más fortalecida y a una manera de habitar que reconoce y respeta las prácticas cotidianas de la región. El diseño de la aldea turística rural sostenible no busca imponerse sobre el territorio, sino dialogar con él, aportando al paisaje tanto desde su forma arquitectónica como desde la manera en que se implanta en el lote.

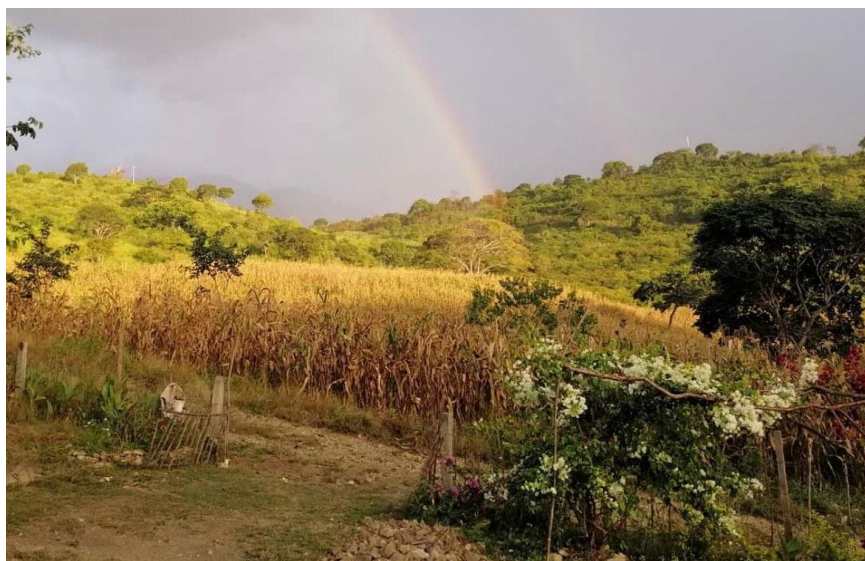


Figura 4: Fotografía de paisaje rural en Manaure. Tomada de la cuenta de Instagram Chilapacha (@chilapacha), publicada el 29 de diciembre de 2019, en instagram. Nota. Chilapacha es vecino directo del lote a intervenir.

La elección de formas triangulares para las cubiertas, inspiradas en las montañas que caracterizan el contexto natural de Manaure, es un ejemplo de cómo la arquitectura toma referencias del entorno inmediato para integrarse de manera armónica. Además, la disposición de las edificaciones se plantea con baja densidad, de manera que más del 50 % del área se destina a zonas verdes, espacios comunales y sociales, concebidos como lugares de encuentro e interacción. Estos espacios no

solo ayudan a preservar el paisaje natural, sino que también cumplen la función de conectar a las comunidades campesinas con los visitantes, promoviendo la convivencia, el intercambio cultural y el respeto por el entorno.

El proyecto no se entiende únicamente como un conjunto arquitectónico, sino como un paisaje cultural vivo, donde la sostenibilidad, la identidad campesina y la experiencia turística se articulan para crear un modelo de desarrollo respetuoso, inclusivo y con impacto positivo en el territorio.

#### 10.4. Prácticas sociales y territorio.



Figura 5: Lugar de intervención Manaure, Cesar. Imagen autoria propia. (2025)

Este subcapítulo parte del reconocimiento de las personas que habitarán este proyecto, lo que implica diseñar estrategias que fortalezcan tanto la vida campesina como la experiencia turística. Para ello, se plantean dos tipos de áreas destinadas a los cultivos: por un lado, los espacios privados vinculados directamente a las viviendas campesinas, concebidos como huertos familiares al “interior” del ámbito doméstico; y, por otro lado, áreas de cultivos comunales, abiertas y compartidas, que además de servir como espacios productivos cumplen una función social y educativa.

En estas zonas comunales, los campesinos no solo podrán trabajar de manera conjunta, sino que también tendrán la oportunidad de transmitir sus saberes a los visitantes mediante talleres y actividades demostrativas relacionadas con la agricultura y las prácticas cotidianas del campo. De esta forma, el turismo se entiende no como un simple hospedaje, sino como una experiencia de aprendizaje e intercambio cultural que refuerza la identidad campesina.



Figura 6: Salón tipo pabellón siendo un espacio central que funciona como punto de encuentro para actividades culturales y talleres, fomentando el intercambio de saberes y la convivencia comunitaria. Imagen de autoría propia. (2025)

El propósito es que los futuros habitantes campesinos logren apropiarse de estos espacios, desarrollen un fuerte sentido de pertenencia y generen beneficios directos a partir de ellos. Para esto, se disponen también lugares de venta de productos orgánicos, artesanales o típicos de la región, que se convierten en una oportunidad económica y en un medio para visibilizar el valor de la cultura local. Así, el proyecto

integra prácticas sociales con el territorio, promoviendo una relación de reciprocidad entre comunidad y visitantes, y consolidando un modelo de vida sostenible y compartido.

### 10.5. Ambiente y sostenibilidad

Gracias a los análisis estructurales antes vistos se tomaron decisiones de implantación teniendo en cuenta, (asoleación, vientos, vegetación actual, tipos de vegetación, etc), sin embargo dentro de los edificios o los edificios mismos cuentan con estrategias de sostenibilidad definidas.

Conocer y aprovechar los materiales del contexto, como la madera, la guadua y la piedra, resulta fundamental, pues se proponen como principales insumos para el desarrollo del proyecto. La principal estructura de los edificios se plantea bajo una estrategia de fácil ensamblaje, inspirada en la Casa R128. Según Werner Sobek (s.f.), este sistema utiliza uniones de caja, espiga y atornilladas que facilitan tanto el montaje y desmontaje como la reciclabilidad completa de la estructura (ver figura 8).

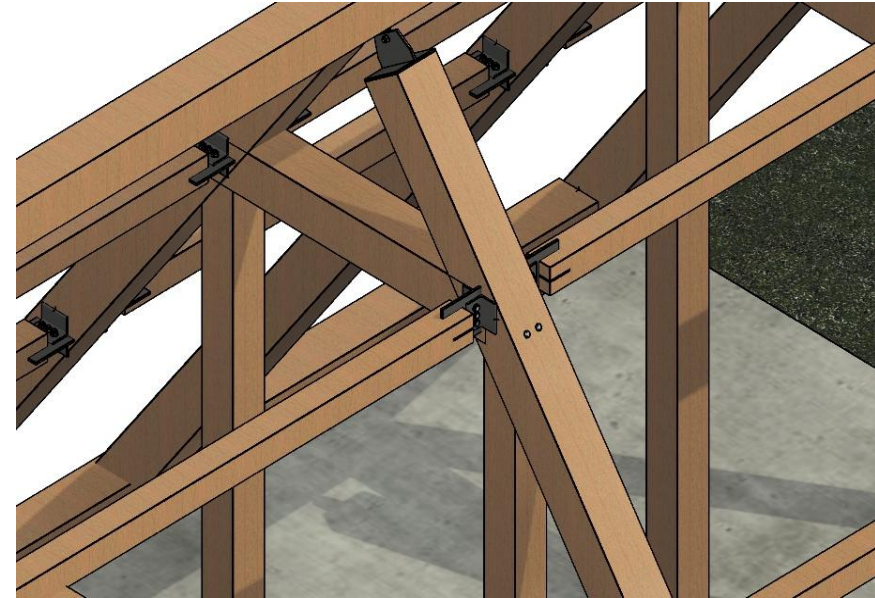


Figura 7: Sistema estructural en madera de fácil montaje uniones en acero.  
Imagen de autoría propia. (2025)



Figura 8: Sistema estructural vivienda tipo hospedaje en madera y guadua.  
Imagen de autoría propia. (2025)

Cada estructura del proyecto incluirá sistemas para recolectar aguas lluvias mediante canales apropiados, así como un sistema de riego esquemático para los jardines y zonas verdes. Se incorporarán paneles solares ubicados estratégicamente según los estudios de asoleación, y se utilizará un sistema sanitario innovador diseñado por Leandro Hoyos llamado “SECCO”, que destaca por ser 100 % sostenible: consume 0 % de agua, no requiere tuberías complejas, y se caracteriza por

su fácil uso e instalación, con alta versatilidad en diferentes contextos (Leandro Hoyos, s.f.). Además se implementara la Guadua en la zona posterior de la vivienda como celosía.



Figura 9: Modelo vivienda turística final. Imagen de autoría propia. (2025)

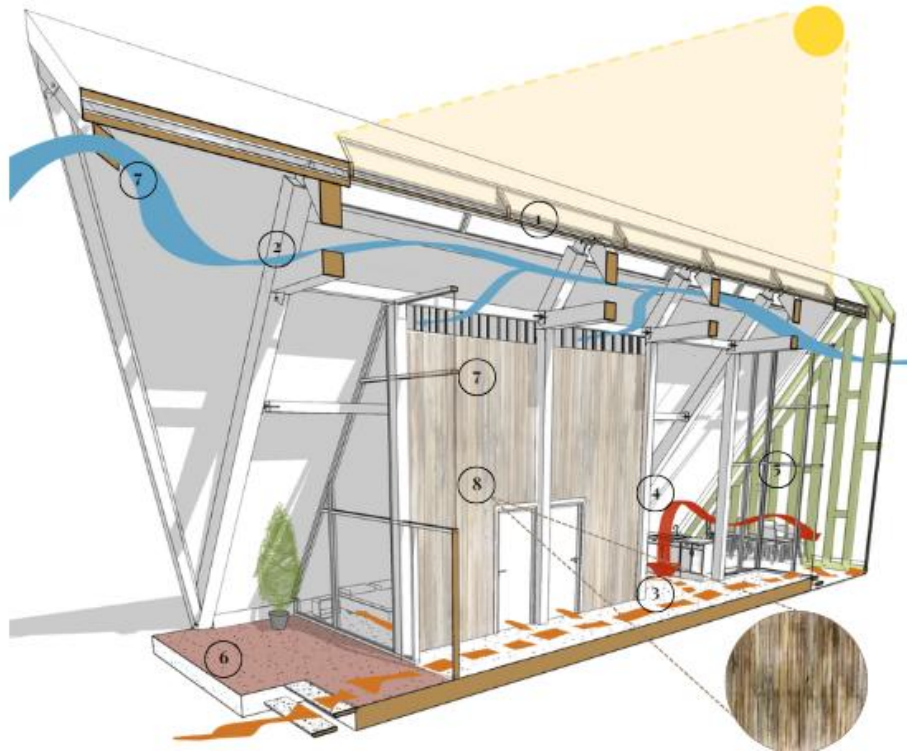
10.6. Materiales y procesos

Se tendrá como material principal para el proyecto el bambú colombiano (La guadua) para espacios de interacción social (salones comunales, pabellones y celosías) , dado su amplio potencial ecológico. Este material ayuda a reducir la erosión del suelo, actúa como fertilizante natural, purifica las aguas subterráneas y retiene la humedad del ambiente. Además, se ha documentado que una hectárea de guadua puede capturar hasta 400 toneladas de CO<sub>2</sub> en cinco años, lo cual la convierte en una opción sumamente viable en estrategias de mitigación climática (GUALAM, 2021).

Es por esto que se decide implementar GUALAM para muros internos de viviendas proyecto realizado por investigadores Andres Valverde Farré del programa de arquitectura y Néstor Fernando Peganos Quintero del programa de ingeniería mecatrónica, Grupos de Investigación InnovaTIC y GUIAS que actualmente se encuentra en proceso de patente ante la Superintendencia de Industria y Comercio SIC.

GUALAM es una lámina hecha a partir de fibras de guadua-bambú que tiene un grosor de hasta 3mm reemplazando moldes de inyección de poliméricos sintéticos

y hasta el uso de paredes falsas de laminas de yeso-carton (drywall), siendo un material ecoamigable y mucho mas liviano (ver figura 11 y 12).



| ENERGIA                                               | VALOR                         | AGUA                                                    | VALOR                   |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------|
| Consumo energético mensual                            | 225 kWh/mes                   | Demanda total                                           | 30.000 L/mes            |
| Producción fotovoltaica mensual (4 paneles)           | 271 kWh/mes                   | Captación lluvia disponible                             | 6.800 L/mes             |
| % de cobertura de la demanda                          | 120%                          | % cobertura del total                                   | 22.7 %                  |
| Excedente energético mensual (posible almacenamiento) | +46 kWh/mes (271 - 225)       | Riego mensual                                           | 3.000 L/mes             |
| Nivel de autosuficiencia eléctrica                    | 100 % (cubre toda la demanda) | % del riego cubierto por lluvia                         | 100 % (3.000 / 3.000)   |
|                                                       |                               | Volumen restante para uso doméstico cubierto por lluvia | 3.800 L/mes             |
|                                                       |                               | % de demanda doméstica cubierta por lluvia              | 14.1 % (3.800 / 27.000) |

Figura 10:Diagrama de sostenibilidad y tablas de consumo de energía y agua. Imagen de autoría propia. (2025)

1. Ventanas dispuestas en la parte mas alta de la cubierta, ingreso de luz solar al único hall que hay.
2. Apertura total en la unión de la estructura en forma de triangulo, permite una ventilación cruzada correcta en toda la vivienda.
3. Como principio ordenador “eje” esta el hall de habitaciones que permite repartir y ordenar cada uno de los espacios dispuestos
4. Se dispone la cocina en la parte posterior totalmente abierta al espacio social y al espacio verde del proyecto, creando conexión visual.
5. El la parte final de la vivienda se diseña celosías con guadua minimizando el impacto de los rayos solares a las zonas interiores sociales.
6. Terraza de acceso a la vivienda.
7. Muros y cubiertas con materiales termo-acústicos y cámaras de aire para confort térmico al interior.
8. **GUALAM**: material sostenible para muros interiores.

En conclusión, el diseño de la vivienda integra estrategias bioclimáticas y materiales sostenibles que garantizan confort térmico, eficiencia y armonía con el entorno. La ventilación cruzada, el uso de luz natural, las celosías en guadua y los materiales como GUALAM reflejan una arquitectura funcional, coherente con el

clima y la cultura rural de Manaure, promoviendo un hábitat más responsable y conectado con la naturaleza.



Figura 11: Foto tomada en “semillero de innovación de materiales sostenibles”. Imagen de autoría propia. (2025)



Ilustración 13: Foto tomada en “semillero de innovación de materiales sostenibles” Aprendiendo del proceso de construcción de GUALAM. Imagen de autoría propia. (2025)

### 10.7. Proyecto y obra arquitectónica

El proyecto se concibe como un conjunto integrado en el paisaje rural de Manaure, orientado a conjugar la vida campesina tradicional con la experiencia ecoturística. La idea general del conjunto es crear una comunidad sostenible en armonía con la naturaleza, donde las actividades productivas (huertos orgánicos, agricultura diversificada y crianza de animales de pequeña escala) se entrelazan con los espacios habitacionales y de hospedaje. En este sentido, la ecoaldea se plantea como un tejido de usos múltiples que potencia la autosuficiencia y la cohesión social; su arquitectura refleja la identidad campesina de la región al tiempo que incorpora soluciones de diseño contemporáneo que la hacen funcional y comfortable.

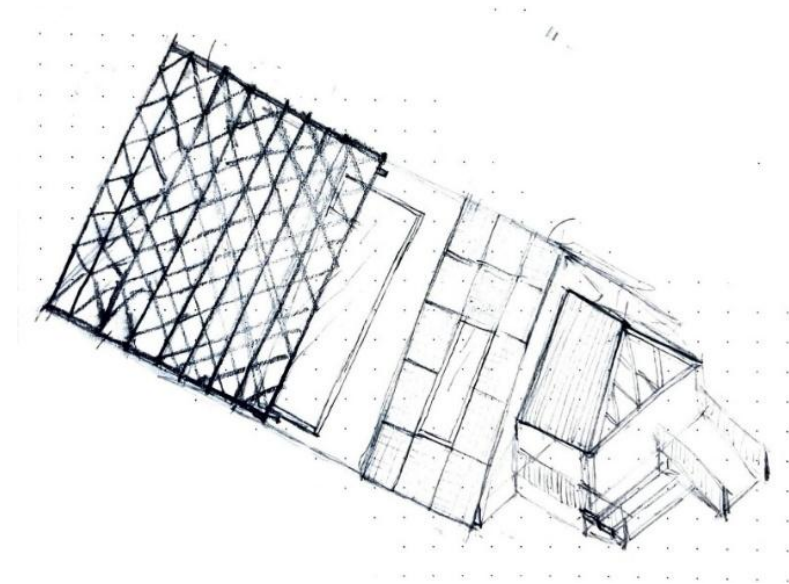


Figura 12: Imagen de autoría propia. Bocetos iniciales de módulos de viviendas Campesina y turística respectivamente. (2025)

Los bocetos fueron claves en la toma de decisiones ya que acá se definió la volumetría principal (tipo pirámide o triangular) y además la diferenciación entre los tipos de viviendas dependiendo de la necesidad de cada quien. (ver figura 14)

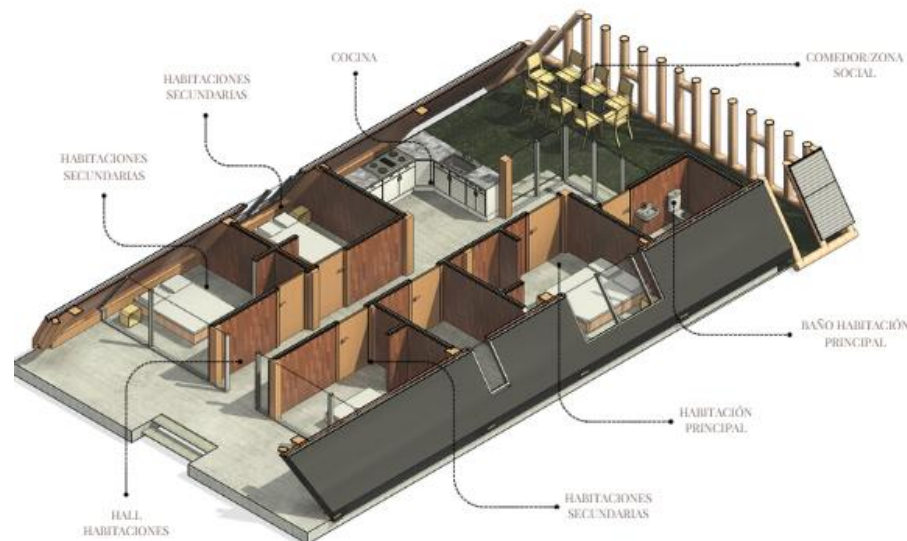


Figura 14: Diagrama de espacios interiores de vivienda turística. Imagen de autoría propia. (2025)



Figura 15: Diagrama de espacios interiores de vivienda Campesina. Imagen de autoría propia. (2025)

La distribución de los espacios interiores en ambas viviendas cuenta con la zona privada (habitaciones) en la zona de la entrada priorizando vistas hacia el proyecto, luego tendríamos la zona social en la zona intermedia junto a la zona de los cultivos en el caso de la vivienda campesina y en la zona social principal de las zona social en el caso de la vivienda turística. (ver figura 15 y 16).



Figura 16: Modelo vivienda campesina final. Imagen de autoría propia. (2025)

### Figura 18

Las vivienda proyectadas dentro de la Aldea Rural Sostenible de Manaure (vivienda campesina) , caracterizada por su forma triangular inspirada en las montañas que rodean el municipio. La estructura combina madera y guadua como materiales principales, integrando una cubierta inclinada que favorece la ventilación cruzada gracias a su disposición. El diseño busca generar una conexión directa con el

entorno natural mediante grandes ventanales que permiten el ingreso de luz y la relación visual con el paisaje. Esta propuesta refleja la esencia del proyecto: una arquitectura sencilla, funcional y sostenible que promueve el confort, la autosuficiencia y el respeto por la identidad cultural campesina (ver figura 18).



Figura 17: Modelo vivienda campesina final tipo render. Imagen de autoría propia. (2025)



Figura 18: Zona de interacción social entre campesinos y visitantes tipo render. Imagen de autoría propia. (2025)

La zona de interacción entre ambos usuarios del proyecto es clave siendo el nodo o punto de referencia para el proyecto en su totalidad , ya que acá se intercambian saberes y se generan beneficios para ambos lados, por parte de los campesinos un beneficio económico por las distintas actividades que se desarrollaran acá, como por ejemplo la venta de cualquier tipo de producto que puedan ofrecer y por el lado de los visitantes actividades recreativas y diferentes (ver figura 19) .



Figura 19: Zona de fogatas comunales para visitante del proyecto. Imagen de autoría propia.(2025)

Las zonas de fogatas comunales se disponen en la parte media de proyecto, justamente en la zona turística o de visitantes para que acá haya una unión más específica entre los visitantes mismos, promoviendo la interacción social entre estos, siendo de las zonas sociales más importantes para el proyecto (ver figura 20).



Figura 20: Imagen tipo render de fogatas comunales (acercamiento). Imagen autoria propia. (2025)

## Conclusión

La presente investigación y propuesta proyectual la Aldea Rural Sostenible en Manaure (Cesar) demuestra que es posible articular, desde el diseño arquitectónico, viviendas campesinas y alojamientos turísticos en un mismo territorio de manera principios bioclimáticos, uso de materiales locales, estrategias de montaje/desmontaje y modelos de gestión participativa permite generar condiciones de autosuficiencia, fortalecimiento de la identidad local y aprovechamiento de recursos propios sin desarticular las prácticas campesinas tradicionales.

A nivel proyectual se sintetizan varias aportaciones concretas: la tipología de vivienda triangular inspirada en el paisaje, la incorporación de guadua y madera como materiales estructurantes, la implementación de GUALAM como alternativa ligera y sostenible para cerramientos interiores, y la adopción de sistemas técnicos de bajo impacto captación de aguas lluvias, paneles fotovoltaicos, y el sanitario SECCO. La estrategia de estructuras de fácil ensamblaje (referenciada en el sistema R128) facilita la economía circular del proyecto, porque reduce la huella constructiva y favorece la reutilización de componentes. El programa propuesto (aprox. 10 viviendas campesinas y 7 unidades turísticas, con capacidad estimada para 116 personas) articula espacialmente producción, vivienda y espacios comunales que operan como nodos de intercambio cultural y económico.

coherente con criterios de sostenibilidad ambiental, social y económica. Frente a la pregunta problema planteada, la tesis responde que el diseño integrado basado en

Metodológicamente, el trabajo se sustentó en un enfoque cualitativo y proyectual: diagnóstico del contexto, análisis climático y de materiales, y diseño iterativo que tradujo conclusiones analíticas en soluciones espaciales y constructivas. Esto permitió proponer una intervención contextualizada, que respeta el paisaje, fomenta la interacción entre anfitriones y visitantes y promueve microeconomías locales (venta directa de productos, talleres y rutas educativas). Asimismo, la propuesta prioriza la preservación de la vocación agropecuaria y el fortalecimiento del tejido social mediante espacios comunales y mecanismos de gobernanza participativa.

Finalmente, este proyecto propone un marco replicable para otras zonas rurales: una arquitectura que no impone, sino que habilita procesos de vida más dignos, resilientes y autosuficientes. La ecoaldea concebida para Manaure aspira a ser un ejemplo de cómo el diseño puede ser herramienta de justicia territorial rescatando saberes campesinos, generando oportunidades económicas locales y cuidando los

ecosistemas; un modelo que, si se profundiza técnicamente y se implementa con la comunidad, puede contribuir a transformar la realidad rural desde adentro.

## Bibliografía

Chilapacha [@chilapacha]. (2019, diciembre 29). *[Fotografía]*. Instagram. <https://www.instagram.com/chilapacha?igsh=MWhyemhqTQzbTA1dw==>

Christian, D. L. (2003). *Creating a life together: Practical tools to grow ecovillages and intentional communities*. Gabriola Island, BC, Canadá: New Society Publishers.

DANE. (2014). *Boletín técnico: 3.er Censo Nacional Agropecuario (CNA)*. Departamento Administrativo Nacional de Estadística. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuario/censo-nacional-agropecuario>

Farr, D. (2008). *Sustainable urbanism: Urban design with nature*. Hoboken, NJ, Estados Unidos: John Wiley & Sons.

Gilman, R. (1991). *The eco-village challenge*. In *In Context*, N° 29. Context Institute. Seattle, WA, EE.UU.

GUALAM. (2021, junio). *[# GUALAM] [Video]*. YouTube. <https://youtu.be/JxYwz3x3UKE>

Leandro Hoyos. (2020, marzo). *SECCO: [3/4] SECCO, sanitario ecoamigable* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=nmfWQVz2z5U>

Register, R. (2006). *EcoCities: Rebuilding cities in balance with nature*. Gabriola Island, BC, Canadá: New Society Publishers.

Turner, J. F. C. (1976). *Housing by people: Towards autonomy in building environments*. Londres, Reino Unido: Marion Boyars.

Universidad Piloto de Colombia. (s.f.). *GUALAM – Universidad Piloto de Colombia*. <https://www.unipiloto.edu.co/gualam/>

Werner Sobek. (s.f.). *R128*. Werner Sobek. <https://www.wernersobek.com/focus/r128/>