

Figura 1
Collage del proyecto



Nota: Collage del proyecto, imagen en elaboración propia con modificación de inteligencia artificial, 2026.

Villa sol y tierra; Vivienda Autosostenible en Monquirá, Boyacá

Sanabria Castellanos Paula Camila
Facultad de Arquitectura, Universidad Piloto de Colombia
Bogotá
2026-1

Villa sol y tierra
Vivienda Autosostenible en Moniquirá, Boyacá

Sanabria Castellanos Paula Camila

Proyecto de grado
Universidad Piloto de Colombia
Facultad de Arquitectura
Programa de Arquitectura
Bogotá, D.C., Colombia
2026

Villa sol y tierra
Vivienda Autosostenible en Moniquirá, Boyacá

Sanabria Castellanos Paula Camila

Docente: Ruiz Solano Julian Ricardo

Proyecto de grado
Universidad Piloto de Colombia
Facultad de Arquitectura
Programa de Arquitectura
Bogotá, D.C., Colombia
2026

DEDICATORIA

Dedico este proyecto de tesis, realizado con esfuerzo, dedicación y amor, a mi familia. A mis padres, Octavio Sanabria y Fabiola Castellanos, a mi hermano, Santiago Sanabria, a mis abuelos, Julio Castellanos y Elsa Villamil, a mis tíos: Patricia Castellanos, Susana Castellanos, Fernanda Castellanos, Julio Castellanos, Juan Carlos Rodríguez y Edwin Mancipe, a mis primos: Sebastián Rodríguez, Juliana Rodríguez, Isabella Mancipe y Antonella Mancipe, y de manera muy especial, a mis mascotas Milo Sanabria y Manchas, compañeros incondicionales que estuvieron presentes durante largas jornadas de trabajo, brindándome tranquilidad, compañía y felicidad.

Este proyecto de vivienda fue pensado para todos ustedes, para su bienestar, sus necesidades y su estilo de vida, con el deseo de crear un espacio que represente la unión familiar, la comodidad, la sostenibilidad y el amor que compartimos como familia. Cada idea, cada espacio y cada detalle llevan un poco de ustedes y de todo lo que significan para mí.

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a todas las personas que hicieron posible la realización de este proyecto de grado y que me acompañaron durante este proceso académico y personal. En primer lugar, agradezco a mis padres, Octavio Sanabria, Fabiola Castellanos, a mi hermano, Santiago Sanabria, a mi mascota Milo, quien con su compañía, alegría y cariño hizo más llevaderos los días de estrés y largas jornadas de trabajo. Su presencia fue un gran apoyo emocional durante esta etapa. También quiero agradecer a todos los profesores que hicieron parte de mi formación académica, especialmente a aquellos que compartieron sus conocimientos, orientación y experiencia para el desarrollo de esta tesis. Gracias por su dedicación, exigencia y compromiso con nuestra formación profesional. Finalmente, agradezco a todas las personas que, de una u otra manera, aportaron a mi crecimiento personal y académico y me motivaron a culminar esta importante etapa de mi vida.

ÍNDICE

1.Introducción.....	1
2.Problema	2
3.Justificación.....	2
4.Objetivo general.....	3
5.Objetivos específicos.....	3
6.Marco teórico	4
6.1 Arquitectura sostenible.....	4
6.2 Diseño bioclimático.....	4
6.3 Gestión sostenible del agua.....	5
6.4 Uso de materiales locales.....	6
6.5 Vivienda y bienestar familiar.....	7
7.Metodología.....	8
8.Capitulo proyectual.....	12
8.1 Introducción.....	12
8.2 Proyecto y obra arquitectónica.....	12
8.3 Ambiente y sostenibilidad.....	13
8.4 Practicas sociales.....	15
8.5 Paisaje y cultura.....	15
8 .6 Materiales y procesos.....	16
9.Conclusión.....	24

LISTA DE FIGURAS

1. Figura 1: Collage del proyecto	
2. Figura 2: Plano de localización.....	2
3. Figura 3: Foto contexto	2
4. Figura 4: Collage problemática de Moniquirá	3
5. Figura 5: Gestión el agua según Ian Mcharg	5
6. Figura 6: Uso de materiales segun Glenn Murcuttr	6
7. Figura 7: Zonificación según Christopher Alexander.....	7
8. Figura 8: Infografía proyecto villa sol y tierra	13
9. Figura 9: Ventilación cruzada.....	14
10. Figura 10: Sistema de recolección de aguas lluvias.....	14
11. Figura 11: Memoria del diseño	15
12. Figura 12: Problema de agua en Moniquirá	15
13. Figura 13: Arquitectura sostenible y uso de materiales locales	17
14. Figura 14: Renderizado	19
15. Figura 15: Comportamiento bioclimático	20
16. Figura 16: Uso de materiales	22
17. Figura 17: Planimetría primera planta	23

RESUMEN Y PALABRAS CLAVES

El presente proyecto de grado propone el diseño de una vivienda autosostenible en Moniquirá, dirigida a una familia multigeneracional de 14 personas. Surge como respuesta a la variabilidad climática del contexto, caracterizada por períodos de lluvias intensas y sequías, que afectan la disponibilidad de agua y la continuidad de los servicios públicos.

El objetivo principal es garantizar el confort, la privacidad y el bienestar de los habitantes mediante el uso eficiente de los recursos naturales. Para ello, se implementan estrategias de arquitectura sostenible y diseño bioclimático, como la captación y almacenamiento de aguas lluvias, la reutilización de aguas grises, la incorporación de energía solar, la ventilación cruzada, el control solar y el uso de materiales locales de bajo impacto ambiental.

La metodología se basa en el análisis del contexto climático, ambiental y social, así como en la caracterización de las necesidades de los usuarios. Como resultado, se plantea una vivienda funcional, eficiente y adaptada al entorno, que reduce la dependencia de servicios externos, mejora la calidad de vida y constituye un modelo replicable de vivienda sostenible en contextos rurales.

Palabras claves: vivienda autosostenible, diseño bioclimático, gestión del agua, gestión de la energía solar

ABSTRACT AND KEYWORDS

This undergraduate project proposes the design of a self-sustainable house in Moniquirá, intended for a multigenerational family of 14 members. The project arises as a response to local climate variability, characterized by alternating periods of intense rainfall and drought, which affect water availability and the continuity of public services.

The main objective is to ensure comfort, privacy, and well-being for the inhabitants through the efficient use of natural resources. To achieve this, sustainable architecture and bioclimatic design strategies are implemented, including rainwater harvesting and storage, greywater reuse, integration of solar energy, cross ventilation, solar control, and the use of local low-impact materials.

The methodology is based on the analysis of environmental, climatic, and social conditions, as well as the identification of users' needs. As a result, the project proposes a functional and efficient dwelling adapted to its context, reducing dependence on external services, improving quality of life, and offering a replicable model of sustainable housing in rural settings.

Keywords: self-sustainable housing, bioclimatic design, water management, solar energy

1.0 INTRODUCCIÓN

La presente investigación se inscribe en el campo de la vivienda autosostenible, entendida como una respuesta a los desafíos ambientales, sociales y energéticos actuales. En un contexto marcado por el cambio climático y el aumento en la demanda de recursos, la arquitectura adquiere un papel fundamental en la creación de soluciones resilientes y eficientes en el uso del agua y la energía.

El problema abordado se centra en la vulnerabilidad de la provisión de agua y energía frente al incremento de fenómenos climáticos extremos, como sequías prolongadas y lluvias intensas, especialmente en contextos rurales y semiurbanos con infraestructura limitada. A partir de ello, surge la pregunta de investigación: ¿Cómo puede el diseño arquitectónico contribuir a disminuir esta vulnerabilidad?

A partir de esta problemática, se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿cómo, mediante el diseño arquitectónico, se puede contribuir a la disminución de la vulnerabilidad en la provisión de agua y energía ante el incremento de fenómenos climáticos extremos? Esta pregunta orienta el desarrollo del proyecto hacia la búsqueda de estrategias que integren el diseño con el contexto ambiental, promoviendo soluciones adaptativas y sostenibles.

La hipótesis plantea que la vulnerabilidad puede reducirse mediante la implementación de estrategias como la captación de aguas lluvias, reutilización de aguas grises, xeropaisajismo, SUDS, diseño pasivo y energías renovables. En conjunto, estas medidas fortalecen la autosuficiencia de la vivienda y su adaptación a condiciones climáticas adversas.

La investigación busca estimar la contribución de distintas estrategias en la reducción de la vulnerabilidad en la provisión de agua y energía, tomando como caso de estudio Moniquirá, debido a sus condiciones climáticas variables. Para ello, se analiza su potencial y se aplican en el diseño de una vivienda autosostenible. Finalmente, se evalúa la efectividad de estas estrategias para generar una propuesta integral, adaptable y replicable, que aporte a la arquitectura sostenible y mejore la calidad de vida frente a los desafíos del cambio climático.

En conclusión, la investigación demuestra que la incorporación de estrategias sostenibles en el diseño arquitectónico puede reducir significativamente la vulnerabilidad en la provisión de agua y energía. Asimismo, evidencia que la vivienda autosostenible constituye una alternativa viable y replicable para enfrentar los efectos del cambio climático, aportando a una arquitectura más resiliente y a una mejor calidad de vida para las comunidades.

2.0 PROBLEMA

¿Cómo influye la variabilidad del clima en el municipio de Moniquirá, caracterizada por la alternancia entre temporadas de lluvias intensas y períodos de sequía, en la disponibilidad de agua y en la continuidad de los servicios públicos, y de qué manera estas condiciones afectan el desarrollo de las actividades diarias y la calidad de vida de las 14 personas que habitan la vivienda, considerando además la necesidad de implementar sistemas de almacenamiento y un uso eficiente de los recursos?

Figura 2
Plano de localización



Nota: Plano de localización, condominio villa luz, imagen elaboración propia, 2026..

3.0 JUSTIFICACIÓN

El diseño de una vivienda autosostenible se justifica como una respuesta responsable frente a los desafíos ambientales, sociales y económicos del contexto local. La implementación de sistemas de captación y almacenamiento de aguas lluvias permite garantizar el suministro durante épocas de sequía. Asimismo, el aprovechamiento de la iluminación y ventilación natural, junto con la posible incorporación de energías renovables, contribuye a reducir el consumo eléctrico y el impacto ambiental. El uso de materiales nativos y locales, como maderas provenientes de árboles de la región obtenidas de manera responsable, fortalece la identidad cultural y disminuye la huella ecológica del proyecto. Dado que la vivienda está destinada a una familia numerosa, se hace necesario un diseño que garantice comodidad, privacidad y convivencia armónica.

Figura 3
Foto contexto

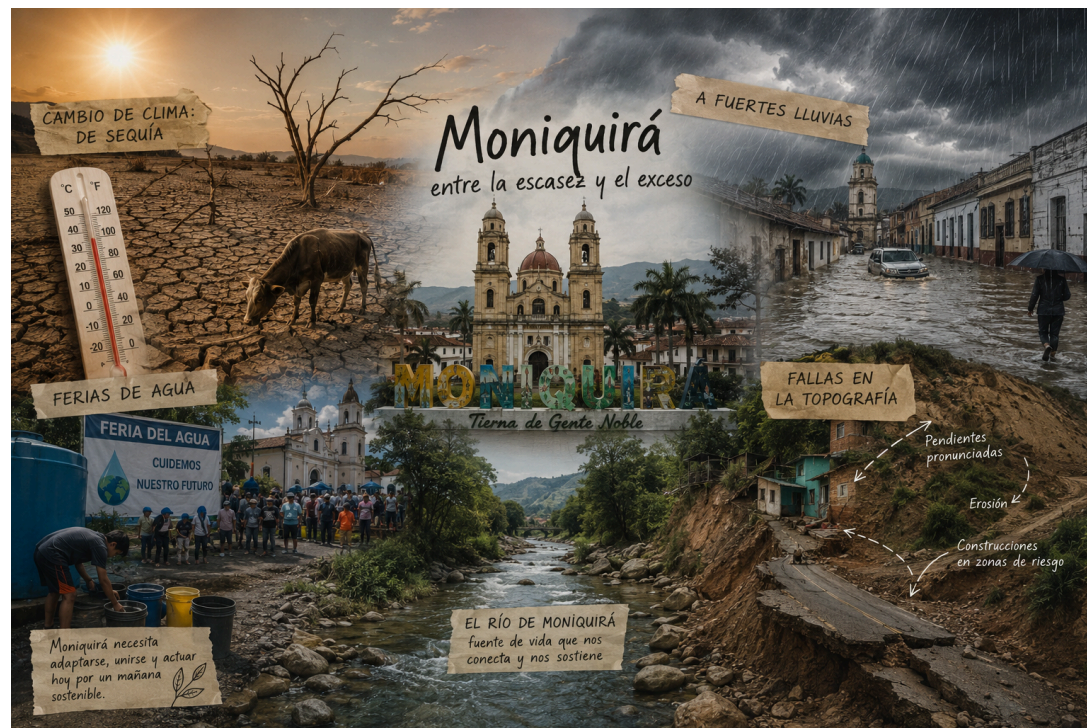


Nota: Foto del río Moniquirá, imagen elaboración propia, 2026..

4.0 OBJETIVO GENERAL

Diseñar una vivienda autosostenible en un lote de 1000 m² ubicado en un condominio Villa Luz de Moniquirá, Boyacá, que garantice el confort, la privacidad y el bienestar de una familia de 14 personas, mediante el uso eficiente de los recursos naturales y la integración con el entorno.

Figura 4
Collage problemática de Moniquirá



Nota: Collage problemática de Moniquirá, imagen propia con modificación con inteligencia artificial. 2026 .

5.0 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Implementar un sistema de captación, almacenamiento y aprovechamiento de aguas lluvias que permita garantizar el abastecimiento hídrico de la vivienda durante los períodos de sequía, adaptándose a la variabilidad climática del municipio.

Diseñar estrategias bioclimáticas pasivas, como la correcta orientación, ventilación cruzada y control solar, para optimizar el confort térmico interior y reducir el consumo energético.

Incorporar fuentes de energía renovable, como sistemas de energía solar, con el fin de disminuir la dependencia de la red eléctrica convencional y reducir el impacto ambiental.

Utilizar materiales locales y de bajo impacto ambiental, priorizando recursos nativos obtenidos de manera responsable, para disminuir la huella ecológica y fortalecer la identidad cultural de la región.

6.0 MARCO TEÓRICO

Arquitectura sostenible

La arquitectura sostenible es un enfoque de diseño que busca reducir el impacto ambiental de las edificaciones mediante el uso eficiente de recursos, la reducción del consumo energético y la integración con el entorno natural. Según Ken Yeang (1995), la sostenibilidad en arquitectura implica diseñar edificaciones que funcionen en armonía con el clima, el ecosistema y las necesidades sociales del contexto. Usando esto como base conceptual para el diseño de la vivienda autosostenible que voy a realizar. A partir de esta perspectiva, entiendo que mi proyecto no debe centrarse únicamente en la forma o la estética, sino en lograr una integración real entre la edificación, el clima, el ecosistema y las necesidades sociales del contexto donde se ubicará. Esta información me permite tomar decisiones conscientes respecto a la orientación de la vivienda, el aprovechamiento de la luz natural y la ventilación cruzada, con el fin de reducir el consumo energético. También me guía en la selección de materiales de bajo impacto ambiental y en la incorporación de sistemas como paneles solares, captación de agua de lluvia y reutilización de recursos, lo que contribuye a que la vivienda sea más autónoma y eficiente.

De acuerdo con William McDonough y Michael Braungart (2002, en su obra *Cradle to Cradle*³), la construcción sostenible debe considerar el ciclo de vida completo de los materiales, promoviendo sistemas regenerativos en lugar de simplemente reducir impactos negativos. Se puede usar como fundamento para comprender que mi vivienda autosostenible no debe limitarse únicamente a reducir el impacto ambiental, sino que debe formar parte de un sistema regenerativo. A partir de esta perspectiva, entiendo que cada material que utilice en mi proyecto debe ser pensado considerando su ciclo de vida completo: desde su extracción, producción y uso, hasta su posible reutilización o reciclaje.

Diseño bioclimático

El diseño bioclimático consiste en aprovechar las condiciones climáticas del lugar como radiación solar, viento y temperatura, para mejorar el confort interior sin depender excesivamente de sistemas artificiales. Según Victor Olgyay (1963), la arquitectura debe responder al clima mediante estrategias pasivas como la orientación adecuada, la ventilación cruzada y el control solar. A partir de esta perspectiva, comprendo que mi diseño debe responder directamente a las condiciones climáticas del lugar, aprovechando recursos naturales como la radiación solar, el viento y la temperatura para garantizar el confort interior. Esto me permite planificar adecuadamente la orientación de la vivienda, buscando maximizar la entrada de luz natural y controlar la incidencia del sol según las

necesidades térmicas. También me impulsa a incorporar estrategias pasivas como la ventilación cruzada, que facilita la circulación del aire y reduce la necesidad de sistemas mecánicos de climatización. Asimismo, considero elementos de control solar, como aleros, celosías o vegetación estratégica, que ayudan a regular la temperatura interior de forma natural.

Gestión sostenible del agua

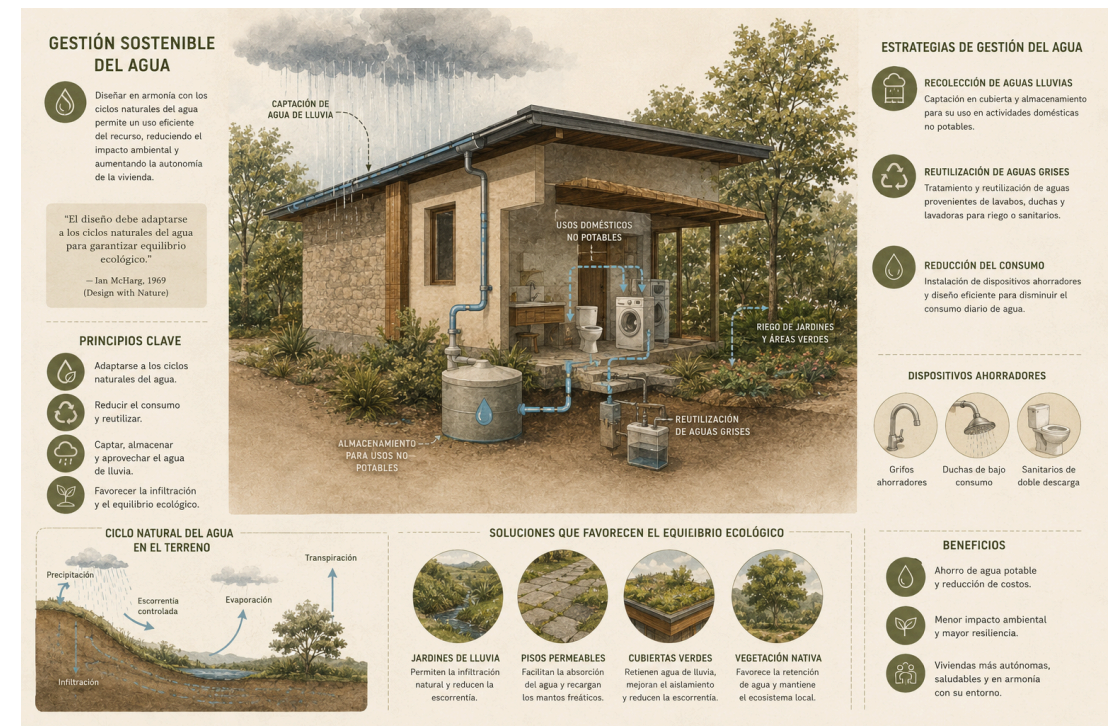
La gestión del agua en arquitectura sostenible incluye estrategias como la recolección de aguas lluvias, reutilización de aguas grises y reducción del consumo doméstico. Según Ian McHarg (1969 en Design with Nature), el diseño arquitectónico debe adaptarse a los ciclos naturales del agua para garantizar equilibrio ecológico. . A partir de esta perspectiva, entiendo que no se trata únicamente de reducir el consumo, sino de diseñar un sistema que respete y aproveche los procesos naturales del entorno. Esto me permite incorporar estrategias como la recolección de aguas lluvias para usos domésticos no potables, la reutilización de aguas grises en riego o sanitarios, y la instalación de dispositivos que disminuyan el consumo diario.

De esta manera, logro una gestión más eficiente del recurso hídrico y reduzco la dependencia de fuentes externas. Además, esta información me ayuda a diseñar mi proyecto considerando el comportamiento natural del

agua en el terreno, evitando alteraciones innecesarias y promoviendo soluciones que favorezcan la infiltración y el equilibrio ecológico, como se ve representado en la imagen (ver figura 5) . En conclusión, este enfoque me orienta a desarrollar una vivienda que no solo ahorre agua, sino que funcione en armonía con los ciclos naturales, fortaleciendo el carácter autosostenible y ambientalmente responsable de mi proyecto.

Figura 5

Gestión del agua según Ian McHarg



Nota: Gestión del agua según Ian McHarg, imágenes propia, intervenidas por inteligencia artificial..

Uso de materiales locales

El uso de materiales locales reduce costos de transporte, disminuye emisiones de carbono y fortalece la identidad cultural. Según Glenn Murcutt, (2009 en El Croquis 144 Glenn Murcutt) la arquitectura debe “tocar la tierra ligeramente”, empleando materiales que respeten el entorno natural. La revista El Croquis resalta que la elección de materiales regionales favorece la sostenibilidad ambiental y social, especialmente en proyectos rurales. A partir del planteamiento de Glenn Murcutt, cuando afirma que la arquitectura debe “tocar la tierra ligeramente”, comprendo que mi proyecto debe generar el menor impacto posible en el entorno natural, utilizando materiales que respeten el paisaje y se integren de manera armónica con él. Esto me permite priorizar materiales disponibles en la región, lo que reduce los costos de transporte y las emisiones de carbono asociadas. Además, al emplear recursos locales, contribuyo a fortalecer la economía del lugar y a preservar la identidad cultural, ya que los materiales tradicionales suelen responder mejor a las condiciones climáticas y constructivas del contexto (ver imagen 6). Asimismo, lo señalado por la revista El Croquis me ayuda a entender que la selección de materiales regionales no solo favorece la sostenibilidad ambiental, sino también la sostenibilidad social, especialmente si mi proyecto se desarrolla en un entorno rural. De esta manera, mi vivienda no solo será eficiente y responsable con el medio ambiente, sino que también estará conectada con la cultura, el paisaje y la comunidad donde se inserta.



Nota: Uso de materiales segun Glenn Murcutt, imágenes propia, intervenidas por inteligencia artificial..

Vivienda y bienestar familiar

La vivienda no solo cumple una función física, sino también social y psicológica. Según Christopher Alexander (1977 en A Pattern Language), los espacios deben diseñarse para fomentar la interacción social sin sacrificar la privacidad individual. En familias numerosas, la correcta zonificación (áreas privadas y áreas comunes) es fundamental para garantizar convivencia armónica y confort. me sirve como fundamento para comprender que mi proyecto de vivienda autosostenible no debe centrarse únicamente en aspectos técnicos o ambientales, sino también en el bienestar de las personas que la habitarán. A partir del planteamiento de Christopher Alexander (1977) en A Pattern Language, entiendo que los espacios deben diseñarse de manera que promuevan la interacción social, pero sin descuidar la necesidad de privacidad individual, como se muestra en la imagen (ver figura 7). Esto me permite organizar la vivienda mediante una correcta zonificación, diferenciando claramente las áreas privadas, como dormitorios y baños, de las áreas comunes, como sala, comedor y cocina. En el caso de una familia numerosa, esta distribución es fundamental para evitar conflictos, mejorar la convivencia y garantizar el confort diario. De esta manera, puedo diseñar espacios que fomenten el encuentro y la comunicación familiar, pero que al mismo tiempo ofrezcan refugio y tranquilidad cuando cada integrante lo necesite.

Además, esta información me ayuda a considerar aspectos como la iluminación, la ventilación, las visuales y la relación entre los espacios interiores y exteriores, entendiendo que todos estos elementos influyen en el estado emocional y la calidad de vida de los usuarios.

Figura 7
Zonificación según Christopher Alexander



Nota: Zonificación según Christopher Alexander, imágenes propia, intervenidas por inteligencia artificial..

7.0 METODOLOGÍA

El proyecto se desarrolla a partir del análisis detallado del contexto ambiental, climático y social del municipio de Moniquirá. Esta zona se caracteriza por presentar una variabilidad climática marcada, con temporadas de lluvias intensas que generan altos niveles de humedad en el suelo y períodos de sequía en los que disminuye la disponibilidad de agua. Estas condiciones influyen directamente en la forma en que debe plantearse la vivienda. La humedad constante puede afectar la estabilidad de las construcciones si no se contemplan soluciones adecuadas como sistemas de drenaje, elevación del nivel de la vivienda, selección de materiales resistentes a la humedad y una correcta orientación. Por ello, el proyecto prioriza estrategias que permitan proteger la estructura, mejorar la ventilación y evitar problemas como filtraciones o deterioro de materiales. Al mismo tiempo, la vivienda está pensada para una familia de 14 personas, lo que implica una alta demanda de recursos y una organización espacial eficiente. Además, se incorporan soluciones sostenibles como la captación y almacenamiento de aguas lluvias y la reutilización de aguas grises, especialmente en épocas de escasez.

En primer lugar, se identifican las variables ambientales y climáticas, como la precipitación, la temperatura promedio, la humedad del suelo, la incidencia solar y la dirección del viento. En Moniquirá, las lluvias frecuentes generan un alto nivel de humedad en la tierra, lo que se convierte en una variable determinante para el tipo de cimentación, los sistemas de drenaje y la selección de materiales resistentes a la humedad. Asimismo, los períodos de sequía constituyen otra variable importante, ya que influyen en la disponibilidad de agua y en la necesidad de implementar sistemas de captación y almacenamiento. En segundo lugar, se consideran las variables sociales y demográficas, especialmente el número de habitantes. Al tratarse de una familia de 14 personas, esta condición se convierte en una variable central que afecta la distribución espacial, el tamaño de los ambientes y el consumo de recursos. La cantidad de usuarios determina la necesidad de múltiples habitaciones, baños suficientes, áreas sociales amplias y espacios de servicio funcionales que permitan una convivencia organizada sin afectar la privacidad. Otra variable relevante es el consumo de recursos, principalmente agua y energía. Finalmente, se incluyen las variables constructivas y materiales, relacionadas con la disponibilidad de recursos locales, el costo, la durabilidad y el impacto ambiental. En un terreno húmedo como el de Moniquirá, la elección de materiales adecuados es una variable clave para garantizar estabilidad estructural y confort interior.

En conjunto, la definición de estas variables ambientales, sociales, de consumo y constructiva permite estructurar una propuesta coherente con las condiciones climáticas del municipio y con las necesidades específicas de una vivienda para 14 personas, asegurando funcionalidad, sostenibilidad y adaptación al contexto.

La población del proyecto está conformada por 14 personas, distribuidas de la siguiente manera: dos adultos mayores de la tercera edad; dos familias compuestas cada una por una pareja y dos hijos entre 18 y 25 años; una familia integrada por una pareja y dos hijos pequeños entre 1 y 5 años; y finalmente dos adultos solteros. Esta composición refleja una estructura familiar multigeneracional, donde conviven diferentes edades, dinámicas y necesidades dentro de un mismo hogar. Los adultos mayores representan un grupo que requiere condiciones especiales de accesibilidad, seguridad y confort, como circulación sin obstáculos, habitaciones en el primer nivel, buena iluminación natural y ventilación adecuada. Por otro lado, los jóvenes entre 18 y 25 años necesitan espacios que les brinden privacidad, áreas de estudio o trabajo y cierta independencia dentro del conjunto de la vivienda. La familia con niños pequeños introduce otra variable importante: la seguridad y el diseño de espacios adecuados para el desarrollo infantil. Se deben considerar áreas amplias, ventiladas y bien iluminadas, así como materiales resistentes y seguros. Además, los espacios sociales deben permitir la integración familiar, fortaleciendo la convivencia entre generaciones.

Para identificar las expectativas y preferencias de la familia frente al proyecto de vivienda se realizó una encuesta y se aplicaron instrumentos comunicativos personales, como entrevistas y diálogos directos con cada integrante. Esto permitió conocer de manera clara sus necesidades, gustos y preocupaciones, garantizando que la propuesta arquitectónica responda realmente a quienes habitarán el espacio. Como resultado, la mayoría manifestó preferencia por un estilo minimalista moderno y buena iluminación natural. Buscan una vivienda visualmente ordenada, funcional y contemporánea, donde cada espacio tenga un propósito claro sin sobrecarga de elementos decorativos. También expresaron el deseo de incluir áreas de esparcimiento y bienestar, considerando que al ser 14 personas conviviendo en un mismo hogar es importante contar con espacios que fomenten la integración y el descanso. Entre las principales solicitudes se encuentran: una zona BBQ para reuniones familiares, un jacuzzi como espacio de relajación, un gimnasio para actividad física dentro de la vivienda, una cocina amplia que facilite la preparación de alimentos para todas las habitaciones individuales que garanticen privacidad. Otro aspecto relevante señalado por la familia es el clima cálido de Moniquirá. Debido a las temperaturas templadas a cálidas durante gran parte del año, consideran fundamental que la casa incorpore estrategias de ventilación natural, como el uso de doble altura para favorecer la circulación del aire caliente hacia arriba, grandes ventanales estratégicamente ubicados para permitir ventilación cruzada y espacios abiertos que mejoren el confort térmico sin depender exclusivamente de sistemas mecánicos.

Además, uno de los problemas más destacados por los integrantes es el ruido interno, ya que la convivencia de muchas personas en un mismo espacio puede generar eco y contaminación acústica. Frente a esto, el diseño contempla el uso de materiales que absorban el sonido y reduzcan la reverberación, como paneles acústicos, cielos rasos con propiedades fonoabsorbentes, revestimientos en madera, textiles y elementos que ayuden a evitar que el sonido rebote excesivamente en espacios amplios como salas de doble altura.

El procedimiento comenzó con la recolección de información del contexto, realizando un análisis del clima local para identificar temporadas de lluvia intensa y períodos de sequía, así como las condiciones de humedad del suelo. Además, se estudiaron factores como la temperatura promedio, la ventilación natural y la incidencia solar, elementos que influyen directamente en el diseño bioclimático de la vivienda. Seguidamente, se llevó a cabo la caracterización de la población, definiendo la composición familiar: dos adultos mayores, dos familias con hijos entre 18 y 25 años, una familia con niños pequeños entre 1 y 5 años y dos adultos solteros. Esta información permitió establecer necesidades específicas de accesibilidad, privacidad, seguridad y convivencia dentro del hogar. Para conocer las preferencias y expectativas de los miembros de la familia, se aplicaron encuestas y entrevistas personales. La mayoría manifestó inclinación por un estilo minimalista moderno, con espacios amplios, cocina grande, habitaciones individuales y zonas de esparcimiento como BBQ, jacuzzi y

gimnasio. A partir de estos datos, se identificaron las problemáticas clave del proyecto, como las interrupciones constantes de agua y luz, la necesidad de independencia de servicios externos, el control de ventilación debido al clima cálido y la reducción del ruido interior derivado de la alta ocupación de la vivienda. Finalmente, toda la información obtenida fue organizada y sistematizada, clasificándola en categorías ambientales, sociales, funcionales, económicas y técnicas. Esto permitió establecer relaciones claras entre las necesidades de la familia y las decisiones de diseño, asegurando que la propuesta arquitectónica responda de manera Integral al contexto y a los requerimientos de los habitantes.

Integral al contexto y a los requerimientos de los habitantes.

En el aspecto ambiental, se confirmó que la humedad del suelo y la variabilidad climática son factores determinantes como se muestra en la imagen. Esto llevó a priorizar sistemas de drenaje, captación de aguas lluvias, almacenamiento propio y estrategias de ventilación natural como doble altura y ventilación cruzada. En el aspecto social y demográfico, la convivencia multigeneracional evidenció la necesidad de una zonificación clara: áreas sociales amplias para integración familiar y áreas privadas que garanticen descanso e independencia. La presencia de adultos mayores exige accesibilidad, mientras que los jóvenes requieren espacios individuales y funcionales. En el aspecto funcional, los resultados de la encuesta mostraron una inclinación mayoritaria hacia un estilo minimalista

moderno, con espacios abiertos, iluminación natural y diseño limpio. También se evidenció la importancia de incorporar zonas de esparcimiento que fortalezcan la convivencia y el bienestar. En el aspecto acústico, el análisis destacó el ruido como una problemática significativa. Debido a la cantidad de habitantes y a los espacios amplios como la doble altura, se concluyó la necesidad de implementar materiales fonoabsorbentes para evitar eco y mejorar el confort interior. En el aspecto económico, la decisión de incorporar sistemas propios de agua, luz y gas responde tanto a la inestabilidad de los servicios públicos como a la búsqueda de ahorro a largo plazo. El análisis indica que la autosuficiencia generará un impacto positivo en la economía familiar, reduciendo gastos mensuales y aumentando la resiliencia del hogar. En conclusión, el procedimiento permitió recopilar información precisa y organizada, mientras que el análisis de datos facilitó transformar esas necesidades y condiciones en criterios claros de diseño. El resultado es una propuesta integral, sostenible y adaptada tanto al contexto climático de Moniquirá como a la dinámica de una familia numerosa de 14 personas.

8.0 CAPITULO PROYECUAL

8.1 Introducción

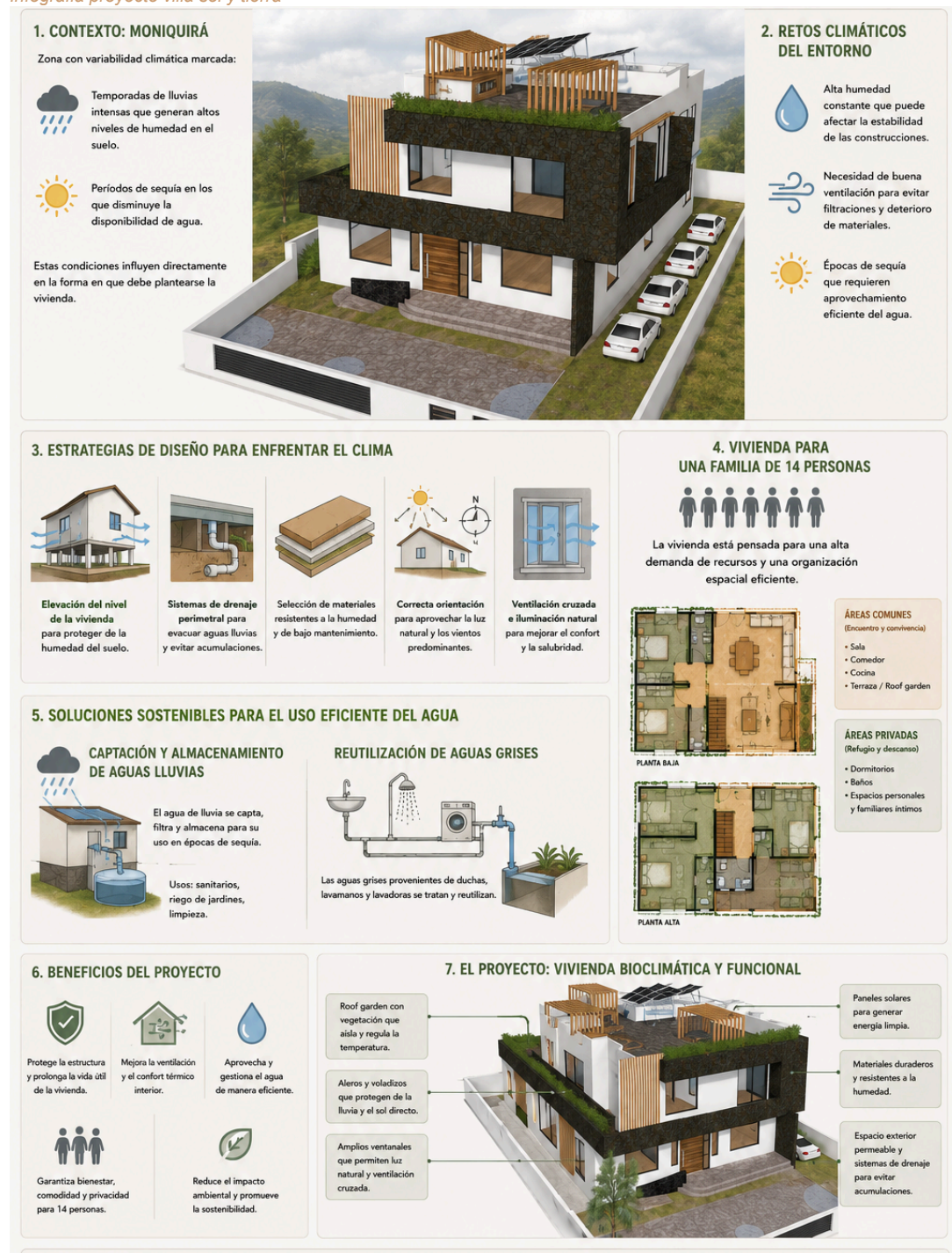
El proyecto se desarrolla en el municipio de Moniquirá, ubicado en el departamento de Boyacá, Colombia. Esta región se caracteriza por un clima templado con una marcada variabilidad estacional: alternan períodos de lluvias intensas con temporadas de sequía, lo que impacta directamente en la disponibilidad de agua. Las lluvias frecuentes generan altos niveles de humedad en el suelo y riesgos de sobrecarga o daños en la infraestructura pública, mientras que los períodos secos reducen el caudal de las fuentes hídricas, ocasionando escasez de agua para los habitantes. El terreno destinado al proyecto se encuentra en un condominio denominado Villa Luz, con una extensión de 1000 m². Actualmente, el lote se encuentra sin intervención significativa, mostrando características típicas de la zona: suelo húmedo, vegetación autóctona dispersa y accesos básicos para infraestructura doméstica. La vivienda está destinada a una familia numerosa de 14 personas, con diferentes necesidades de confort, privacidad y convivencia. La situación del sitio, junto con las condiciones climáticas locales, plantea la necesidad de diseñar una vivienda autosostenible, eficiente en el uso de recursos y adaptada al entorno natural.

El diseño de una vivienda autosostenible en este contexto responde a varios desafíos ambientales, sociales y económicos. La irregularidad en el suministro de agua y energía eléctrica afecta la vida cotidiana de los habitantes, incrementando la vulnerabilidad de la familia ante períodos de sequía o fallas en el servicio. La implementación de sistemas de captación y almacenamiento de aguas lluvias garantiza abastecimiento en épocas de escasez, mientras que la incorporación de estrategias de ventilación natural, iluminación eficiente y energías renovables reduce el consumo energético y el impacto ambiental.

8.2 Proyecto y obra arquitectónico

Asimismo, el uso de materiales locales y de bajo impacto ambiental, obtenidos de manera responsable, fortalece la identidad cultural y disminuye la huella ecológica del proyecto. Para una familia multigeneracional de 14 personas, es crucial un diseño que asegure comodidad, privacidad y convivencia armónica. En suma, este proyecto justifica su relevancia al proponer soluciones sostenibles, resilientes y adaptadas al contexto climático y social del municipio de Moniquirá. ¿Cómo diseñar una vivienda autosostenible en Moniquirá, Boyacá, que garantice el confort, la privacidad y el bienestar de una familia de 14 personas, asegurando el uso eficiente de recursos naturales y la adaptación al contexto climático y social del territorio? (ver imagen 8)

Figura 8
Infografía proyecto villa sol y tierra



Nota: Infografía de proyecto, imágenes propia, intervenidas por inteligencia artificial. 2026

El proyecto se fundamenta en los principios de arquitectura sostenible, diseño bioclimático, gestión eficiente del agua y uso de materiales locales. La arquitectura sostenible busca reducir el impacto ambiental de la edificación mediante el aprovechamiento de recursos naturales y la integración con el entorno (Yeang, 1995; McDonough & Braungart, 2002).

8.3 Ambiente y sostenibilidad

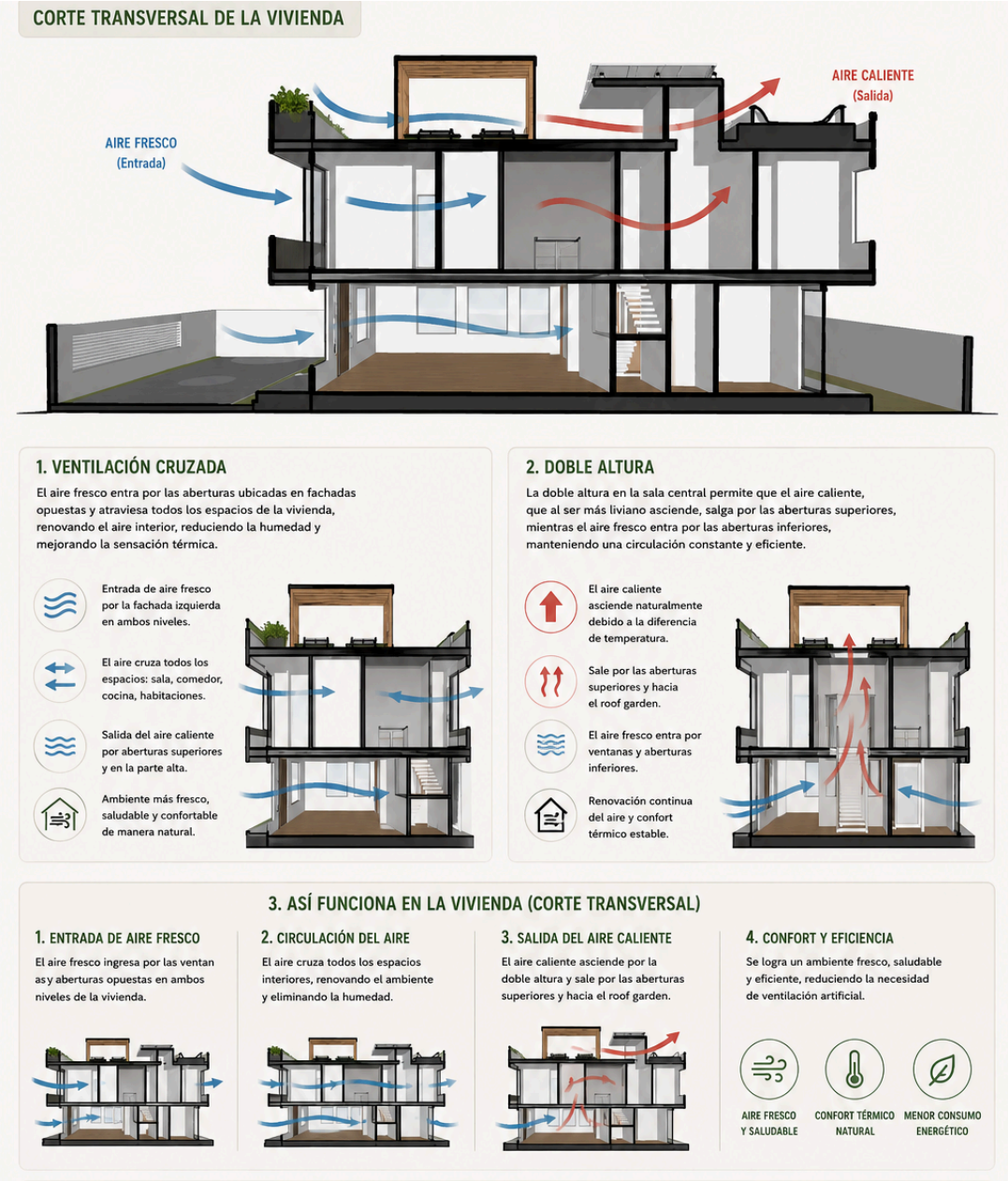
El diseño bioclimático se basa en estrategias pasivas que optimizan el confort interior utilizando la orientación, la ventilación natural y el control solar (Olgyay, 1963). La gestión sostenible del agua contempla la captación de aguas lluvias, el almacenamiento y la reutilización de aguas grises, respetando los ciclos naturales del recurso (McHarg, 1969). Finalmente, el uso de materiales locales reduce la huella ecológica y fortalece la identidad cultural del lugar (Murcutt, s.f.; Revista El Croquis, s.f.). En conjunto, estas referencias conceptuales proporcionan un marco que permite diseñar una vivienda autosuficiente, adaptada a las condiciones climáticas y a las necesidades de una familia numerosa. (ver imagen 9)

El proyecto tiene como alcance el diseño arquitectónico integral de una vivienda para 14 personas en un lote de 1000 m² en el condominio Villa Luz, Moniquirá, Boyacá. Incluye:

Estrategias de captación, almacenamiento y uso eficiente de agua.

Incorporación de sistemas de energía renovable, como paneles solares.

Figura 9
Ventilación cruzada



Nota: Corte ventilación cruzada y doble altura, imágenes propia, intervenidas por inteligencia artificial. 2026

Diseño bioclimático y control pasivo del confort térmico. Zonificación clara de áreas privadas y sociales para garantizar convivencia y privacidad. Selección de materiales locales y de bajo impacto ambiental. (ver figura 10)

El proyecto se delimita a la propuesta de diseño arquitectónico y no incluye la construcción física ni el análisis financiero detallado. Se enfoca en la vivienda de la familia específica descrita, considerando su composición multigeneracional, sin abordar viviendas de otras familias o tipologías urbanas fuera del condominio Villa Luz.

Figura 10
Sistema de recolección de aguas lluvias



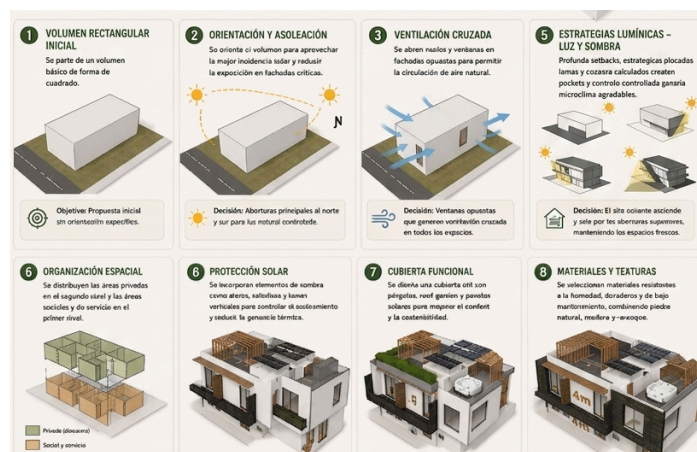
Nota: Sistema de recolección de agua lluvia, imagen en elaboración propia con modificación de inteligencia artificial, 2026.

8.4 Practicas sociales y territorio

El diseño reconoce la importancia del paisaje como un elemento fundamental en la configuración de los espacios habitables. El paisaje no solo constituye un componente visual, sino también un factor que influye en las prácticas culturales, sociales y recreativas de los habitantes. En este sentido, la vivienda se concibe como un espacio que se integra con su entorno natural, aprovechando las visuales, la vegetación y las condiciones climáticas para fortalecer la relación entre el interior y el exterior. Esta integración permite que las zonas comunes no solo cumplan una función funcional, sino que también se conviertan en espacios de encuentro, identidad y apropiación cultural. Asimismo, el proyecto reconoce que las dinámicas familiares y las costumbres influyen directamente en la configuración espacial. Por ello, se priorizan áreas comunes que fomentan la interacción, el compartir cotidiano y el disfrute del entorno natural, respondiendo a las necesidades de una familia numerosa. (ver figura 11)

Figura 11

Memoria del diseño



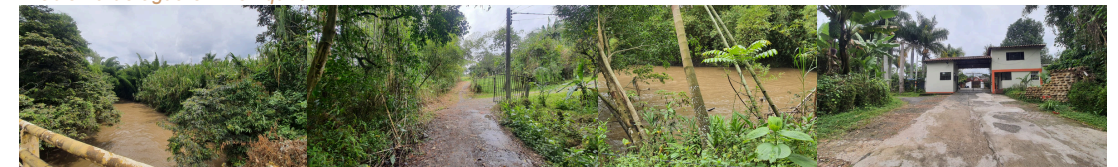
Nota: Memoria del proyectovilla soy y tierra, imágenes propia, intervenidas por inteligencia artificial. 2026

8.5 Paisaje y cultura

Las zonas comunes constituyen el núcleo social de la vivienda, ya que son los espacios donde se desarrollan las principales actividades colectivas. En este proyecto, dichas áreas han sido diseñadas estratégicamente para promover la convivencia, la comunicación y el fortalecimiento de los vínculos familiares. Uno de los espacios más relevantes es la integración entre la cocina y el comedor, concebidos como un ambiente abierto y continuo. Esta decisión responde a la intención de generar una relación directa entre las personas que preparan los alimentos y aquellas que participan en el momento de comer. El diseño de una cocina-comedor abierto favorece la comunicación, la interacción y la inclusión de todos los miembros de la familia en las actividades cotidianas. Además, permite una mayor percepción de amplitud, facilita la circulación del aire y mejora el aprovechamiento de la iluminación natural. Desde una perspectiva cultural, este espacio adquiere gran importancia, ya que la preparación y el consumo de alimentos son prácticas que fortalecen la identidad familiar y las relaciones sociales. En una vivienda para 14 personas, este ambiente se convierte en un punto de encuentro fundamental. La sala se proyecta como un espacio predominante dentro de la vivienda, destinado a la reunión

Figura 12

Problema de agua en Monquirá



Nota: Registro fotográfico de río de Monquirá y problemas de suelo, imágenes propias. 2026.

frecuente de la familia. Este espacio cumple una función social esencial, ya que permite el encuentro, la conversación y el desarrollo de actividades compartidas. El diseño de la sala considera aspectos como la amplitud, la comodidad y la conexión con otros espacios de la vivienda, así como la relación visual con el exterior. Se plantea como un ambiente central, posiblemente con doble altura, que refuerza su jerarquía dentro del conjunto arquitectónico. Asimismo, se contemplan elementos que contribuyen al confort acústico y térmico, garantizando que el espacio sea adecuado para la permanencia prolongada de un número considerable de personas. De esta manera, la sala no solo se configura como un lugar de reunión, sino como un espacio que promueve la cohesión familiar. (ver figura 13)

La zona BBQ se ubica en la terraza de la vivienda, en una esquina estratégica que permite aprovechar las visuales hacia el paisaje montañoso característico de la región. Esta ubicación responde a la intención de integrar las actividades sociales con el entorno natural, generando una experiencia espacial más enriquecedora. El diseño de este espacio busca potenciar su uso como área de reunión, celebración y esparcimiento, donde la familia pueda compartir momentos en contacto con la naturaleza. La relación directa con el paisaje no solo aporta valor estético, sino que también contribuye al bienestar emocional de los usuarios. Además, la ubicación en la terraza favorece la ventilación natural y la dispersión de humo, lo que mejora las condiciones de uso del espacio. En este sentido, la

zona BBQ se convierte en un punto de encuentro que articula la vida social con el disfrute del entorno.

Considerando que la familia presenta una alta afinidad por la actividad física, se incorpora una cancha deportiva múltiple dentro del proyecto. Este espacio está diseñado para la práctica de diferentes disciplinas, como voleibol, fútbol, baloncesto y tenis, respondiendo a los intereses de los habitantes. La cancha se plantea como un espacio flexible y multifuncional, capaz de adaptarse a diversas actividades deportivas y recreativas. Su inclusión no solo promueve hábitos de vida saludables, sino que también fortalece la interacción social y el uso activo del espacio exterior. Asimismo, este espacio puede funcionar como un elemento integrador a nivel comunitario, permitiendo la participación de visitantes o vecinos, lo que contribuye a fortalecer las relaciones sociales en el entorno.

8.6 Materiales y procesos

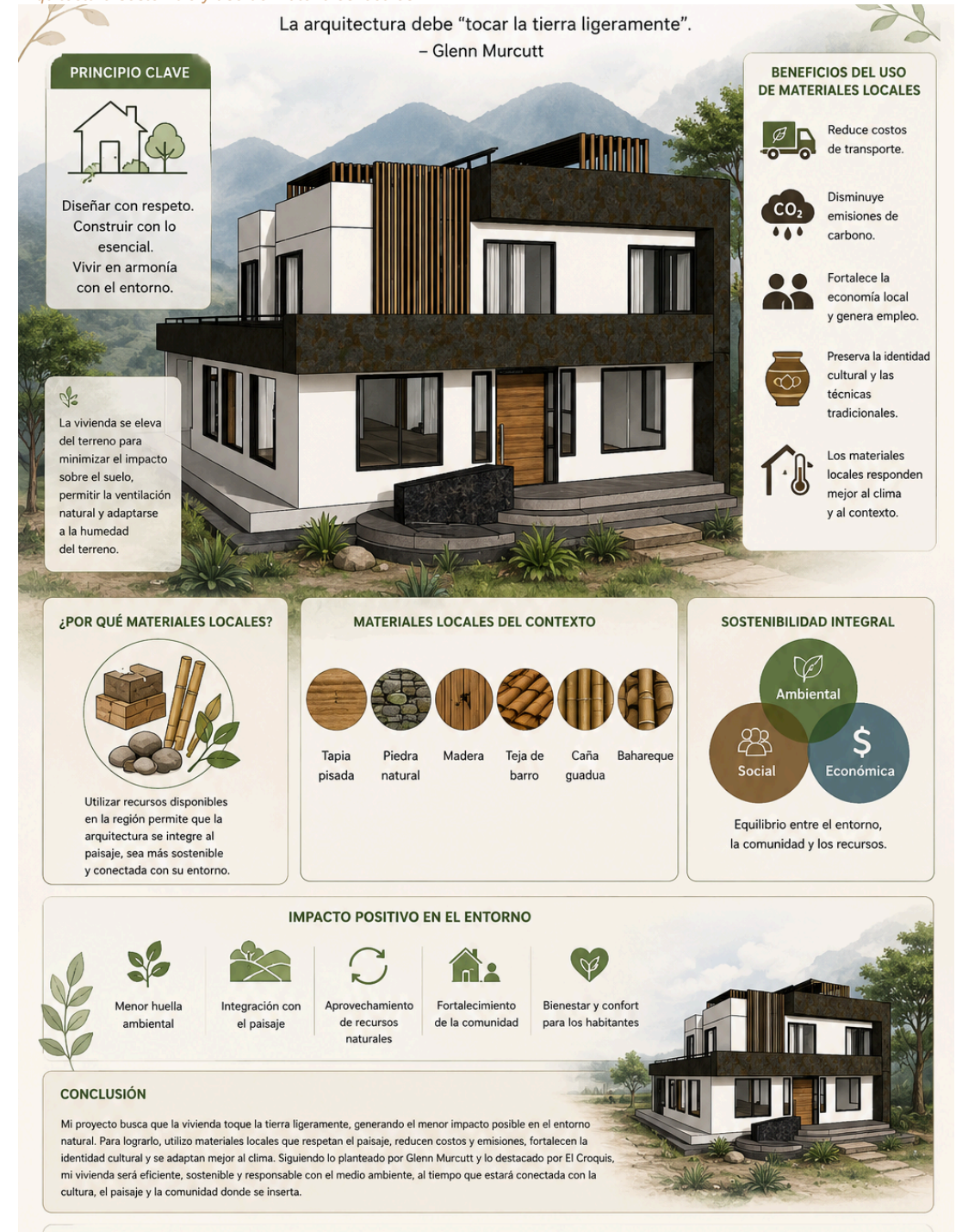
El presente proyecto arquitectónico se desarrolla bajo un enfoque de sostenibilidad integral, aplicado al contexto del municipio de Moniquirá, el cual presenta condiciones climáticas variables caracterizadas por períodos de lluvias intensas y temporadas de sequía. Estas condiciones influyen directamente en la disponibilidad de recursos naturales, especialmente el agua, así como en la estabilidad de los servicios públicos.

En este sentido, el diseño de la vivienda autosostenible busca reducir el impacto ambiental, optimizar el uso de los recursos y garantizar la autonomía del sistema habitacional. Para ello, se incorporan estrategias tecnológicas y pasivas que permiten un aprovechamiento eficiente del agua, la energía y los materiales, contribuyendo al equilibrio entre la edificación y su entorno natural. Uno de los principales componentes del proyecto es la implementación de un sistema integral de gestión del recurso hídrico, el cual responde a la variabilidad climática de la región. Este sistema se basa en la captación, almacenamiento y reutilización del agua lluvia, con el fin de garantizar el abastecimiento durante los períodos de sequía.

La recolección de aguas lluvias se realiza mediante cubiertas inclinadas que canalizan el agua hacia un sistema de almacenamiento compuesto por tanques elevados y subterráneos. El agua recolectada es destinada a usos no potables, como sanitarios, riego de zonas verdes y limpieza, lo que reduce significativamente el consumo de agua proveniente de la red pública.

Figura 13

Arquitectura sostenible y uso de materiales locales



Nota: Collage uso de materiales, imagen en elaboración propia con imagen base ia, 2026.

Adicionalmente, se plantea la reutilización de aguas grises, provenientes de lavamanos, duchas y lavadoras, las cuales son tratadas de manera básica para su posterior uso en actividades secundarias. Esta estrategia permite optimizar el ciclo del agua dentro de la vivienda, disminuyendo el desperdicio y promoviendo un uso más eficiente del recurso. Como parte de la gestión sostenible de residuos, el proyecto incorpora un sistema de biodigestor, el cual permite el tratamiento de residuos orgánicos generados por la vivienda. Este sistema transforma los desechos en biogás y fertilizante natural mediante procesos biológicos anaeróbicos. El biogás producido puede ser utilizado como fuente de energía alternativa para actividades domésticas como la cocción de alimentos, mientras que el fertilizante resultante puede ser empleado en la huerta o en las zonas verdes del proyecto. De esta manera, se reduce la cantidad de residuos enviados al sistema convencional y se promueve un ciclo cerrado de aprovechamiento de recursos. En relación con el consumo energético, el proyecto contempla la incorporación de un sistema de energía solar fotovoltaica, con el objetivo de disminuir la dependencia de la red eléctrica convencional y reducir el impacto ambiental. Los paneles solares se ubican en la cubierta de la vivienda, orientados estratégicamente para maximizar la captación de radiación solar. La energía generada se almacena en baterías y se utiliza para el funcionamiento de iluminación, electrodomésticos y otros sistemas básicos del hogar.

Asimismo, se plantea el uso de tecnologías complementarias como calentadores solares de agua, lo que contribuye a disminuir el consumo energético asociado al calentamiento convencional. Estas estrategias permiten no solo un ahorro económico a largo plazo, sino también una mayor resiliencia frente a posibles fallas en el suministro eléctrico. El proyecto prioriza el uso de materiales locales y de bajo impacto ambiental, con el fin de reducir la huella de carbono asociada al transporte y fomentar la economía regional. Entre los materiales considerados se encuentran la madera proveniente de fuentes responsables, el concreto y otros elementos constructivos tradicionales adaptados al contexto climático de la región. El uso de materiales locales no solo contribuye a la sostenibilidad ambiental, sino que también favorece la integración de la vivienda con el paisaje y la identidad cultural del lugar. Además, estos materiales suelen presentar un mejor comportamiento frente a las condiciones climáticas locales, como la humedad y la temperatura. Además de los sistemas tecnológicos implementados, el proyecto incorpora estrategias pasivas que permiten mejorar el confort térmico y reducir el consumo de energía. Entre estas se destacan la ventilación cruzada, la doble altura en espacios sociales, la orientación adecuada de la vivienda y el uso de elementos de control solar como aleros y vegetación.

El desarrollo del presente proyecto arquitectónico en el municipio de Moniquirá no solo responde a condiciones físicas y ambientales, sino también a dinámicas sociales y territoriales propias del contexto. La vivienda, entendida como un espacio fundamental para la vida humana, trasciende su función física para convertirse en un elemento clave en la construcción de relaciones sociales, identidad cultural y bienestar colectivo. En este sentido, el territorio no se concibe únicamente como un soporte físico, sino como un espacio donde se desarrollan prácticas sociales, económicas y culturales que influyen directamente en la forma de habitar. Las condiciones climáticas, la disponibilidad de recursos, la organización familiar y las dinámicas comunitarias determinan la necesidad de propuestas arquitectónicas que respondan de manera integral a estas realidades. El proyecto de vivienda autosostenible adquiere relevancia social al plantear soluciones concretas frente a problemáticas que afectan a muchas comunidades, como la inestabilidad en los servicios públicos, la escasez de agua en períodos de sequía y las dificultades asociadas a la variabilidad climática. Estas condiciones no solo impactan el funcionamiento de la vivienda, sino que también influyen en las actividades cotidianas, la salud y la calidad de vida de los habitantes. (ver figura 14) En el caso específico de una familia multigeneracional de 14 personas, el proyecto responde a la necesidad de garantizar condiciones adecuadas de habitabilidad, promoviendo tanto la convivencia como la privacidad. La correcta distribución espacial permite reducir conflictos internos, mejorar la organización del hogar y fortalecer las relaciones familiares. Asimismo, la i

Implementación de sistemas autosostenibles, como la captación de aguas lluvias y el uso de energías renovables, contribuye a disminuir la dependencia de infraestructuras externas, lo cual resulta especialmente importante en contextos donde los servicios pueden ser intermitentes. De esta manera, la vivienda se convierte en un espacio resiliente, capaz de adaptarse a las condiciones del entorno y garantizar el bienestar de sus habitantes. La configuración espacial de la vivienda influye directamente en las prácticas sociales que se desarrollan en su interior. Espacios como la sala, el comedor y las áreas exteriores fomentan la interacción familiar, el encuentro y la construcción de vínculos afectivos. Por otro lado, la existencia de espacios privados permite el desarrollo individual, el descanso y la autonomía de cada miembro del hogar. En este proyecto, la inclusión de áreas de esparcimiento

Figura 14
renderizado



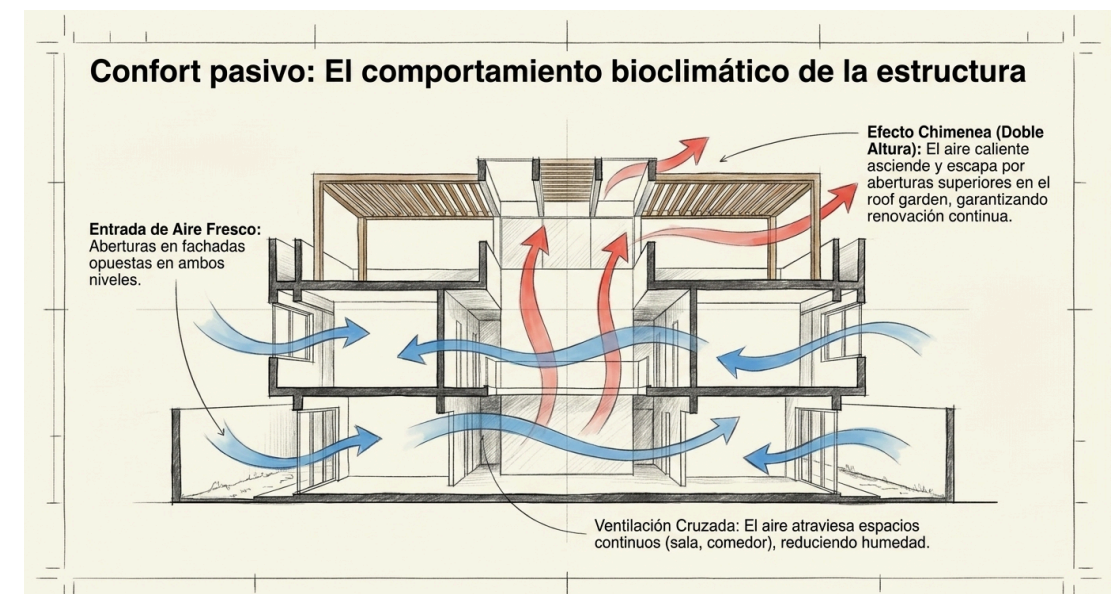
Nota: Renderizado, imagen en elaboración propia con modificación de inteligencia artificial, 2026.

como la zona BBQ, el gimnasio y los espacios abiertos responde a la necesidad de generar ambientes que promuevan el bienestar físico y emocional. Estas áreas no solo benefician a los habitantes, sino que también pueden convertirse en espacios de interacción con la comunidad, fortaleciendo las relaciones sociales más allá del núcleo familiar. El proyecto también tiene un impacto significativo en la relación entre la vivienda y el territorio. Al incorporar materiales locales y estrategias constructivas adaptadas al contexto, se fortalece la identidad cultural del lugar y se promueve una arquitectura coherente con el paisaje y las tradiciones de la región. El uso de recursos locales no solo reduce el impacto ambiental, sino que también apoya la economía regional, generando oportunidades para los habitantes del municipio. De esta manera, el proyecto no se limita a beneficiar a una familia en particular, sino que aporta al desarrollo sostenible del territorio. Asimismo, la integración de la vivienda con el entorno natural, respetando las condiciones del suelo, la vegetación y las dinámicas climáticas, contribuye a una relación más equilibrada entre el ser humano y la naturaleza. Este enfoque promueve prácticas responsables que pueden ser replicadas en otros proyectos dentro del mismo contexto. (ver figura 15)

La implementación de este proyecto tiene un impacto directo en la calidad de vida de los habitantes, al garantizar el acceso continuo a recursos básicos como el agua y la energía, mejorar las condiciones de confort térmico y acústico, y ofrecer espacios adecuados para la

convivencia y el desarrollo personal. Además, al reducir la vulnerabilidad frente a factores externos como la variabilidad climática y las fallas en los servicios públicos, la vivienda proporciona mayor seguridad y estabilidad a sus habitantes. Esto se traduce en una mejora en las condiciones de salud, bienestar emocional y organización de la vida cotidiana. En un sentido más amplio, el proyecto demuestra la importancia de diseñar viviendas que respondan no solo a criterios estéticos o funcionales, sino también a las necesidades sociales y territoriales del contexto en el que se insertan.

Figura 15
Comportamiento bioclimático



Nota: Cortes y ventilación cruzada, imagen en elaboración propia con modificación de inteligencia artificial, 2026.

El presente proyecto arquitectónico consiste en el diseño de una vivienda autosostenible ubicada en el municipio de Moniquirá, en un lote de 1000 m² perteneciente al condominio Villa Luz. El terreno presenta dimensiones de 25 metros de frente por 40 metros de fondo, con colindancias laterales con los lotes 13 y 22, y un acceso principal a través de un camino peatonal de 1.5 metros de ancho. Asimismo, el lote se caracteriza por una topografía sin pendientes pronunciadas, lo que facilita la implantación del proyecto; sin embargo, la cercanía a una fuente hídrica, ubicada aproximadamente a 10 metros, genera altos niveles de humedad en el suelo, lo cual se convierte en un factor determinante para el diseño constructivo. En este contexto, el proyecto surge como respuesta a las condiciones climáticas variables de la región, caracterizadas por la alternancia entre períodos de lluvias intensas y temporadas de sequía, las cuales afectan directamente la disponibilidad de agua y la continuidad de los servicios públicos. Esta situación impacta de manera significativa la calidad de vida de los habitantes, especialmente al tratarse de una familia numerosa compuesta por 14 personas, cuyas necesidades de consumo de recursos son elevadas.

El presente adopta un enfoque constructivo que responde a las condiciones ambientales del contexto, especialmente a la alta humedad del suelo y a la variabilidad climática. En este sentido, se plantea un sistema

estructural eficiente, resistente y adaptable, que garantice durabilidad, seguridad y bajo impacto ambiental. La elección de un sistema constructivo basado en estructura metálica responde a la necesidad de contar con una solución liviana, de rápida ejecución y con un comportamiento adecuado frente a las condiciones del terreno. Este sistema permite reducir cargas sobre el suelo, optimizar tiempos de construcción y facilitar la integración con otros materiales locales. Sistema estructural: estructura metálica

El sistema estructural de la vivienda se compone principalmente de una estructura metálica conformada por perfiles de acero, los cuales constituyen el esqueleto portante de la edificación. Este sistema está integrado por columnas, vigas y cerchas que soportan tanto las cargas verticales como las horizontales. La estructura metálica presenta múltiples ventajas en el contexto del proyecto. En primer lugar, su bajo peso en comparación con sistemas tradicionales reduce la presión sobre el terreno, lo cual es fundamental en suelos con alta humedad. En segundo lugar, su precisión constructiva permite una ejecución más controlada y eficiente, minimizando errores en obra. Asimismo, el acero es un material que ofrece alta resistencia mecánica y durabilidad, siempre que se implementen tratamientos adecuados contra la corrosión, especialmente en ambientes húmedos como el de la zona de implantación. Para ello, se contemplan recubrimientos protectores y mantenimiento periódico. Debido a las características del suelo, el proyecto plantea una cimentación mediante zapatas aisladas conectadas por vigas de amarre, lo que permite

distribuir las cargas de manera uniforme. Este sistema se complementa con la elevación de la estructura sobre el nivel del terreno, mediante sobrecimientos o apoyos, evitando el contacto directo con la humedad. Adicionalmente, se implementan sistemas de drenaje perimetral que permiten controlar el agua acumulada en el suelo, reduciendo el riesgo de filtraciones y deterioro de la estructura. Estas estrategias garantizan la estabilidad de la edificación y prolongan su vida útil.

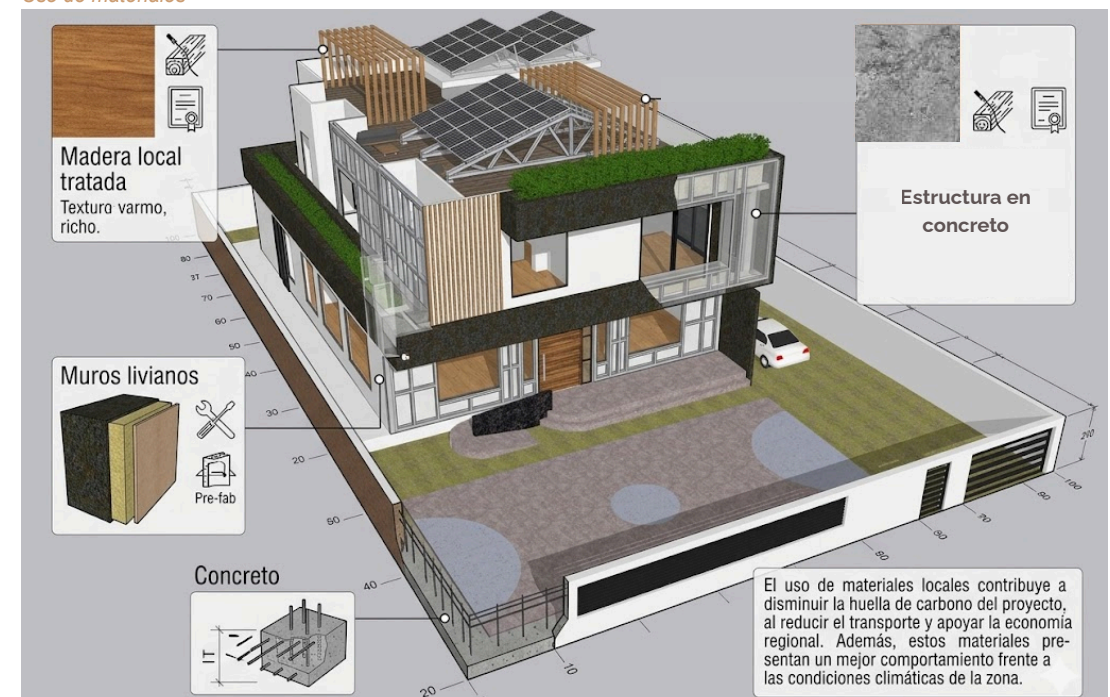
El proyecto prioriza el uso de materiales que respondan a criterios de sostenibilidad, durabilidad y adaptación al contexto. En este sentido, se combinan materiales industriales con recursos locales, logrando un equilibrio entre eficiencia técnica e identidad regional.

Entre los materiales principales se encuentran:

- Estructura de concreto: utilizada en columnas, vigas, placas y elementos portantes, como base principal del sistema constructivo, garantizando estabilidad, resistencia y durabilidad frente a las condiciones climáticas de Monquirá.
- Concreto: empleado en la cimentación y elementos de soporte.
- Madera local tratada: utilizada en acabados, revestimientos y elementos arquitectónicos, aportando calidez y relación con el entorno.
- Muros livianos: como paneles prefabricados o sistemas en seco, que reducen el peso de la estructura y facilitan la construcción.

El uso de materiales locales contribuye a disminuir la huella de carbono del proyecto, al reducir el transporte y apoyar la economía regional. Además, estos materiales presentan un mejor comportamiento frente a las condiciones climáticas de la zona. (ver figura 16)

Figura 16
Uso de materiales



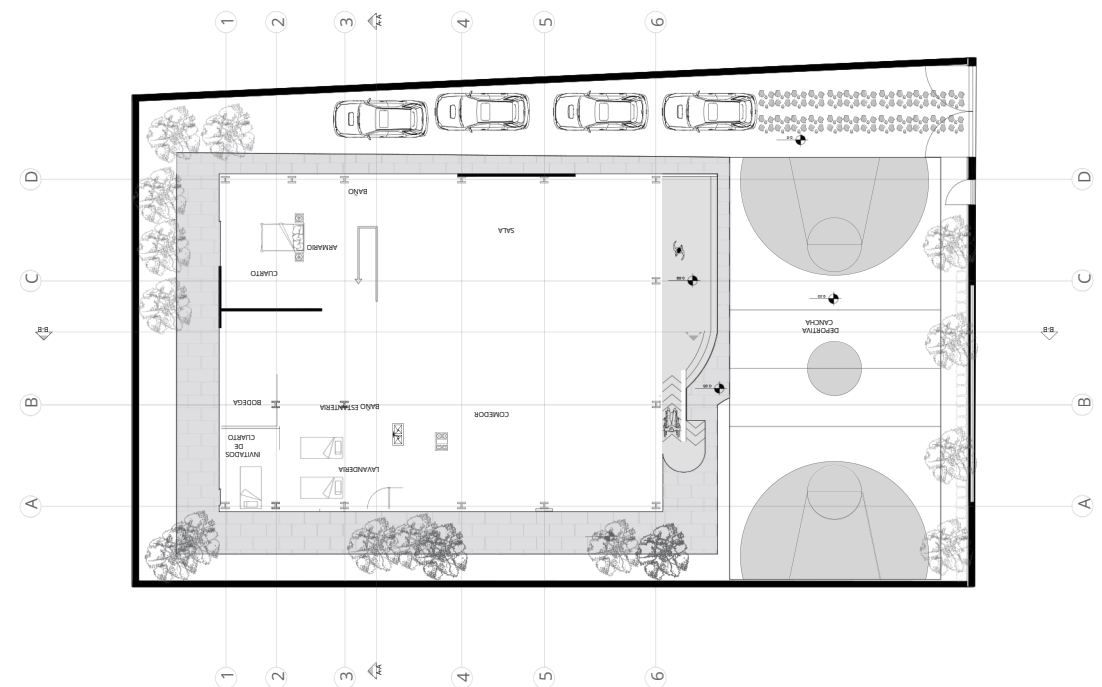
Nota: Uso de materiales, imagen en elaboración propia con modificación de inteligencia artificial, 2026.

Preparación del terreno: Se realiza la limpieza del lote, nivelación básica y replanteo de la obra. En esta etapa también se identifican las condiciones del suelo y se implementan las primeras estrategias de drenaje.

Cimentación: Se ejecutan las excavaciones para las zapatas aisladas y las vigas de amarre. (ver figura 17) Posteriormente, se realiza el vaciado de concreto, garantizando una base sólida para la estructura. **Montaje de la estructura metálica:** Una vez finalizada la cimentación, se procede al ensamblaje de la estructura metálica. Este proceso incluye la instalación de columnas, vigas y cerchas, las cuales se unen mediante conexiones atornilladas o soldadas, según el diseño estructural. **Instalación de entresijos y cubiertas:** Se colocan los elementos de soporte de los entresijos y la cubierta, asegurando la estabilidad del conjunto. La cubierta se diseña con pendientes adecuadas para facilitar la recolección de aguas lluvias. **Cerramientos y divisiones interiores:** Se instalan los muros livianos y divisiones internas, definiendo los espacios de la vivienda. Este sistema permite flexibilidad en el diseño y facilidad en futuras modificaciones.

Instalaciones técnicas: Se integran los sistemas hidráulicos, eléctricos y sanitarios, incluyendo los componentes sostenibles como el sistema de captación de aguas lluvias, el biodigestor y los paneles solares. **Acabados:** Finalmente, se realizan los acabados interiores y exteriores, utilizando materiales que aporten confort térmico, acústico y estético. El proceso constructivo también se plantea desde una perspectiva sostenible, buscando reducir residuos, optimizar recursos y minimizar el impacto ambiental. El uso de sistemas prefabricados y estructura metálica permite una construcción más limpia, con menor generación de desechos.

Figura 17
Planimetría primera planta



Nota: Planimetría primer piso , imagen elaboración propia. 2026

9.0 CONCLUSIÓN

El desarrollo del proyecto “Villa Sol y Tierra” permitió comprender que la arquitectura sostenible representa una alternativa viable y necesaria frente a los desafíos ambientales y sociales presentes en el municipio de Moniquirá. La variabilidad climática, caracterizada por períodos de lluvias intensas y temporadas de sequía, evidencia la vulnerabilidad de las viviendas frente a la disponibilidad de agua y la continuidad de los servicios públicos, afectando directamente la calidad de vida de sus habitantes.

A partir del análisis climático, social y territorial, se logró diseñar una propuesta arquitectónica autosostenible capaz de responder a las necesidades de una familia multigeneracional de 14 personas, garantizando confort, privacidad, funcionalidad y bienestar. La incorporación de estrategias bioclimáticas, como la ventilación cruzada, la doble altura, el control solar y el aprovechamiento de la iluminación natural, permitió optimizar las condiciones térmicas interiores y reducir el consumo energético de la vivienda. Asimismo, la implementación de sistemas de captación y almacenamiento de aguas lluvias, reutilización de aguas grises, uso de energía solar y biodigestores demostró que es posible disminuir la dependencia de servicios externos, promoviendo un uso más eficiente y responsable de los recursos naturales. Estas soluciones no solo fortalecen la resiliencia de la vivienda frente a fenómenos climáticos extremos, sino que también generan beneficios económicos y ambientales a largo plazo.

Por otra parte, el uso de materiales locales y de bajo impacto ambiental favoreció la integración de la propuesta con el paisaje y la identidad cultural de la región, reduciendo la huella ecológica del proyecto y fortaleciendo la relación entre arquitectura y territorio. Del mismo modo, la correcta zonificación de los espacios permitió responder a las dinámicas de convivencia de una familia numerosa, promoviendo tanto la interacción social como la privacidad individual.

En conclusión, el proyecto demuestra que el diseño arquitectónico puede convertirse en una herramienta fundamental para enfrentar los efectos del cambio climático y mejorar las condiciones de habitabilidad en contextos rurales y semiurbanos. “Villa Sol y Tierra” no solo constituye una propuesta de vivienda autosostenible adaptada al contexto de Moniquirá, sino también un modelo replicable que integra sostenibilidad, bienestar y resiliencia, aportando al desarrollo de una arquitectura más consciente, eficiente y comprometida con las necesidades sociales y ambientales del territorio.

Bibliografía

- Alexander, C., Ishikawa, S., & Silverstein, M. (1977). *A pattern language: Towns, buildings, construction*. Oxford University Press.
- Braungart, M., & McDonough, W. (2002). *Cradle to cradle: Remaking the way we make things*. North Point Press.
- El Croquis Editorial. (s.f.). Glenn Murcutt. El Croquis.
- McHarg, I. L. (1969). *Design with nature*. John Wiley & Sons.
- Murcutt, G. (2002). *Glenn Murcutt: Works and projects*. Thames & Hudson.
- Olgyay, V. (1963). *Design with climate: Bioclimatic approach to architectural regionalism*. Princeton University Press.
- Yeang, K. (1995). *Designing with nature: The ecological basis for architectural design*. McGraw-Hill.
- Edwards, B. (2014). *Sustainable architecture: Principles and practice* (3rd ed.). Routledge.
- Frampton, K. (2007). *Historia crítica de la arquitectura moderna* (4.ª ed.). Gustavo Gili.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). McGraw-Hill Education.
- Lechner, N. (2015). *Heating, cooling, lighting: Sustainable design methods for architects* (4th ed.). Wiley.
- Pallasmaa, J. (2016). *Los ojos de la piel: La arquitectura y los sentidos* (3.ª ed.). Gustavo Gili.
- United Nations Environment Programme. (2020). *2020 global status report for buildings and construction*. UNEP.
- Van Lengen, J. (2008). *Manual del arquitecto descalzo*. Pax México.
- Zumthor, P. (2006). *Atmospheres: Architectural environments, surrounding objects*. Birkhäuser.

Anexos

Planimetria

