

Diseño de vivienda sostenible, un espacio para la reducción del consumo energético en el municipio de Gigante - Huila

Yulaly Correa Guaca

Una tesis presentada para obtener el título de Arquitecto

Universidad Antonio Nariño

Programa de Arquitectura

Facultad de Artes

Neiva 2021

2
NOTA DE ACEPTACIÓN

El trabajo de grado titulado

Cumple con los requisitos para optar

Al título de ARQUITECTO.

Firma del Tutor

Firma Jurado

Firma Jurado

Ciudad, Día Mes Año.

Agradecimientos

Quiero agradecer en primer lugar a mis padres, Pedro Correa Guaca y Marzeni Guaca Torres por mostrarme el camino a la superación ya que me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, principios, perseverancia, empeño y apoyo en mi formación académica, mil gracias por estar siempre a mi lado, en segunda instancia a mi compañero de vida Sebastian Mahecha Claros por su incondicional apoyo, motivación, positivismo y por forjar a concluir con éxito este nuevo logro.

Gracias.

1. Tabla de contenido

2.	Resumen.....	13
3.	INTRODUCCION.....	15
4.	CAPÍTULO I: Formulación de la Investigación	16
4.1.	Planteamiento del problema	16
4.2.	Pregunta de Investigación	20
4.3.	Sistematización del problema	20
4.4.	Objetivos de la investigación.....	20
4.4.1.	Objetivo general	20
4.4.2.	Objetivos específicos	20
4.5.	Justificación.....	21
4.6.	Limitantes de la investigación	23
4.7.	Alcances de la investigación	23
5.	CAPÍTULO II: Marco Teórico	23
5.1.	Bases teóricas	23
5.2.	Marco conceptual.....	25
5.2.1.	Sostenibilidad	25
5.2.2.	Reducción del consumo energético	26
5.3.	Marco Histórico	27
5.4.	Marco Legal.....	28
5.4.1.	Normativa.....	28
5.5.	Marco Referencial del proyecto.....	31
5.5.1.	Referentes proyectuales	32

	5
5.5.2. Casa Made, prototipo de vivienda sustentable	32
5.5.3. Sede Corporativa de Johnson Controls en Glendale, Winsconsin, Estados Unidos.....	33
5.5.4. Referentes Teóricos	34
5.5.5. Referentes Técnicos y Constructivos.....	35
5.6. Marco Geográfico	36
6. CAPÍTULO III: Marco Metodologico.....	38
6.1. Naturaleza del estudio	38
6.2. Tipo de investigación	38
6.3. Método de investigación	39
6.4. Diseño de la investigación.....	39
6.5. Universo, Población y Muestra	39
6.5.1. Universo	39
6.5.2. Población.....	40
6.5.3. Muestra.....	40
7. CAPÍTULO IV: Marco Operacional y Diagnostico.....	41
7.1. Relaciones Estáticas.....	41
7.1.1. Sistema ambiental.....	41
7.1.2. Delimitación uso y actividad del suelo territorial.....	44
7.1.3. Infraestructura: vial y de transporte	46
7.1.4. Infraestructura de servicios públicos	48
7.1.5. Dinámica demográfica	50
7.1.6. Patrimonio: territorio, bienes de interés patrimonial	52
7.2. Relaciones Dinámicas	54
7.2.1. Condiciones económicas	54

	6
7.2.2. Tránsito y movilidad	56
7.2.3. Prestación de servicios dotacionales	58
7.2.4. Turismo	60
7.2.5. Cultura.....	62
8. CAPÍTULO IV: Marco Proyectual.....	63
8.1. Localización	63
8.2. Justificación del lugar	64
8.3. Análisis de Ciudadelas cercanas al lote	66
8.4. Determinantes Físicas	68
8.5. Proceso de Diseño.....	69
8.5.1. Ciudadela Resplandor Verde.....	69
8.5.2. Vivienda Sostenible	70
8.6. Decisiones proyectuales	71
8.7. Estándares Urbanísticos, Normas Urbanísticas y Arquitectónicas	72
8.8. Cuadro de área de ciudadela resplandor verde	73
8.9. Programa arquitectónico de la vivienda.....	74
8.10. Aspectos generales de la vivienda sostenible	75
8.10.1. Diseño Modular.....	76
8.10.2. Materialidad	76
8.10.3. Especificaciones Técnicas de la Vivienda Sostenible	76
9. Planimetría Técnica y Renders.....	77
9.1. Intervención Urbana.....	77
9.2. Ciudadela Resplandor Verde.....	78
9.3. Vivienda Sostenible	85

		7
10.	Conclusiones y recomendaciones.....	94
11.	Bibliografía	95
12.	Anexos	97

Lista de figuras

Figura 1. Máximo Histórico de Demanda del SIN. Fuente. Xm sumando energías	17
Figura 4. Estructura de muros similares al pallet. Fuente. (chile, 2014).....	25
Figura 3. Casa en madera. Fuente. Rukantu	25
Figura 2. Concepto de sostenibilidad. Fuente. (Brundtland, 1987).	25
Figura 5. Concepto reducción del consumo energético. Fuente. Elaboración propia	26
Figura 6. Medios para reducir el consumo energético en relación al proyecto. Fuente. Elaboración Propia	26
Figura 7. Línea de tiempo del consumo energético del Huila. Fuente. Elaboración Propia con base a datos de la Electrificadora del Huila (CARLOS ALBERTO CHACON ANTÍA, 2014)	27
Figura 8. Normativa. Fuente. Elaboración Propia con base a los autores citados.	28
Figura 9. Normativa. Fuente. Elaboración Propia con base a los autores citados.	29
Figura 10. Normativa. Fuente. Elaboración Propia con base a los autores citados.	30
Figura 11. Estructura del Marco Referencial. Fuente. Elaboración Propia	31
Figura 14. Detalles constructivos de muros de la casa Made. Fuente. (chile, 2014).....	32
Figura 13. Casa Made. Fuente. (Franco, 2014).....	32
Figura 12. Casa Made. Fuente. Elaboración Propia con base a datos de (Franco, 2014)	32
Figura 16. Sede Corporativa de Johnson Controls en Glendale, Winsconsin, Estados Unidos. Fuente. (Controls, 2010).....	33
Figura 17. Sede Corporativa de Johnson Controls en Glendale, Winsconsin, Estados Unidos. Fuente. (Controls, 2010).....	33
Figura 15. Sede Corporativa de Johnson Controls en Glendale, Winsconsin, Estados Unidos y su	33
certificación LEED. Fuente: Propia con base a datos de (Jessenia Pulido Perez, 2013)	33
Figura 18. Referentes teóricos. Fuente. Elaboración Propia con base a los autores citados.	34

Figura 19. Contexto de la ubicación geográfica. Fuente: Gobernación del Huila; modificación propia	36
Figura 20. Naturaleza del estudio. Fuente: propia	38
Figura 21. Sistema Ambiental del Departamento del Huila. Fuente: propia con base a imagen de la Gobernación del Huila.	41
Figura 22. Sistema Ambiental de la Zona Urbana de Gigante. Fuente: Base cartográfica de EOT Gigante Huila y mapa de google maps.....	42
Figura 23. Delimitación uso y actividad del suelo territorial. Fuente: Gobernación del Huila; modificación propia.....	44
Figura 24. Infraestructura: vial y de transporte. Fuente: Gobernación del Huila; modificación propia	46
Figura 25. Infraestructura de servicios públicos. Fuente: Gobernación del Huila; modificación propia.....	48
Figura 26. Dinámica demográfica. Fuente: Gobernación del Huila; modificación propia	50
Figura 27. Patrimonio: territorio, bienes de interés patrimonial. Fuente: Gobernación del Huila; modificación propia	52
Figura 28. Condiciones económicas. Fuente: DANE (2020); Gobernación del Huila; modificación propia	54
Figura 29. Tránsito y movilidad. Fuente: DANE (2020); Gobernación del Huila; modificación propia.	56
Figura 30. Prestación de servicios dotacionales. Fuente: Gobernación del Huila; modificación propia	58
Figura 31. Turismo. Fuente: Gobernación del Huila; modificación propia	60
Figura 32. Cultura. Fuente: Gobernación del Huila; modificación propia.	62
Figura 33. Ubicación del proyecto. Fuente: Elaboración propia	63
Figura 34. Lote seleccionado. Fuente: Base cartográfica de EOT Gigante Huila y mapa de google maps.	65
Figura 35. Ubicación de las 3 ciudadelas cercanas al lote. Fuente: Elaboración propia con registro fotográfico por medio de Dron.	66
Figura 36. Determinantes Físicas del Lote. Fuente: propia.	68
Figura 37. Proceso de Diseño de Ciudadela Resplandor Verde. Fuente: propia.	69
Figura 38. Proceso de Diseño de la Vivienda Sostenible. Fuente: propia.....	70

	10
Figura 39. Decisiones Proyectuales. Fuente: propia.	71
Figura 40. Plano de Intervención Urbana. Fuente: Propia	77
Figura 41. Plano Arquitectónico de la Ciudadela Resplandor Verde. Fuente: Propia	78
Figura 42. Perfil Vial Propuesto. Fuente: Propia	
Figura 43. Propuesta de mobiliario Urbano. Fuente: Propia	

Figura 44. Detalles Constructivos. Fuente: Propia.....	80
Figura 45. Detalles Constructivos. Fuente: Propia.....	81
Figura 46. Corte Urbano. Fuente: Propia	82
Figura 48. Foto-Render Ciudadela Resplandor Verde, Vista Aérea. Fuente: Propia	82
Figura 47. Foto-Render Ciudadela Resplandor Verde,	82
Vista Aérea. Fuente: Propia	82
Figura 50. Foto-Render Ciudadela Resplandor Verde, Vista Aérea. Fuente: Propia	83
Figura 49. Foto-Render Ciudadela Resplandor Verde,	83
Vista Aérea. Fuente: Propia	83
.....	83
Figura 52. Foto-Render Intervención perfil vial. Fuente: Propia.....	83
Figura 51. Foto-Render Intervención perfil vial. Fuente: Propia.....	83
Figura 54. Foto-Render Intervención perfil vía, accesibilidad Peatonal. Fuente: Propia	84
Figura 53. Foto-Render Intervención perfil vía, accesibilidad	84
Peatonal. Fuente: Propia	84
Figura 56. Foto-Rende Parque Biosaludable. Fuente: Propia.....	84
Figura 55. Foto-Render Mobiliario urbano. Fuente: Propia	84

	11
Figura 57. Plano Arquitectónico vivienda sostenible. Fuente: Propia	85
Figura 58. Plano cubierta vivienda sostenible. Fuente: Propia	86
Figura 59. Plano Fachada Principal Vivienda Sostenible. Fuente: Propia	87
Figura 60. Plano Fachadas Lateral Izquierda Vivienda Sostenible. Fuente: Propia	88
Figura 61. Plano Fachada Lateral Derecha Vivienda Sostenible. Fuente: Propia	89
Figura 63. Corte B-B Vivienda Sostenible. Fuente: Propia.....	90
Figura 62. Corte A-A Vivienda Sostenible. Fuente: Propia	90
Figura 65. Detalles Constructivos Vivienda Sostenible. Fuente: Propia	90
Figura 64. Detalles Constructivos Vivienda Sostenible. Fuente: Propia	90
Figura 66. Detalles Constructivos Vivienda Sostenible. Fuente: Propia	91
Figura 68. Foto-render Vivienda Sostenible. Fuente: Propia	92
Figura 67. Foto-render Vivienda Sostenible. Fuente: Propia	92
Figura 70. Foto-render Interior Vivienda Sostenible. Fuente: Propia.....	92
Figura 69. Foto-render Vivienda Sostenible. Fuente: Propia	92
Figura 72. Foto-render Interior Vivienda Sostenible. Fuente: Propia.....	93
Figura 71. Foto-render Interior Vivienda Sostenible. Fuente: Propia.....	93
.....	93
Figura 74. Foto-render Interior Vivienda Sostenible. Fuente: Propia.....	93
Figura 73. Foto-render Interior Vivienda Sostenible. Fuente: Propia.....	93

Lista de tablas

Tabla 1. Línea de investigación. Fuente. Propia	21
Tabla 2. Referentes Técnicos y Constructivos. Fuente. Propia con base en autores citados.	35
Tabla 3. Análisis de las 3 ciudadelas existentes. Fuente: propia.	67
Tabla 4. Estándares Urbanísticos, Normas Urbanísticas y Arquitectónicas de acuerdo a la norma del EOT del municipio de Gigante. Fuente: propia con base a datos del documento de EOT de Gigante (poner el año del documento).....	72
Tabla 5. Cuadro de área de Ciudadela Resplandor Verde. Fuente: propia.....	73
Tabla 6. Programa Arquitectónico de la Vivienda Sostenible. Fuente: propia.....	74

2. Resumen

La reducción del consumo energético, es un elemento fundamental para el desarrollo sostenible, que dará privilegio a la preservación y apreciación del medio ambiente, con el cual se concientizará a los habitantes de este factor tan importante para el municipio de Gigante Huila.

El propósito fundamental, es el diseño de vivienda sostenible en el que se establece como espacio, para la reducción del consumo energético en beneficio de los habitantes del municipio de Gigante Huila, aprovechando la materia prima del entorno y la región, para emplear la disminución del consumo energético desde la fabricación, construcción y transporte de los materiales con los que esta echa dicha edificación, de igual manera la implementación de procesos que permitirán la reducción del consumo energético medido en kilovatio (kW) por hora.

Palabras claves: Vivienda, sostenibilidad, reducción del consumo energético.

Abstract

The reduction of energy consumption is a fundamental element for sustainable development, which will give privilege to the preservation and appreciation of the environment, with which the inhabitants will be made aware of this factor so important for the municipality of Gigante Huila.

The fundamental purpose is the design of sustainable housing in which it is established as a space, for the reduction of energy consumption for the benefit of the inhabitants of the municipality of Gigante Huila, taking advantage of the raw material of the environment and the region, to use the reduction of the energy consumption from the manufacture, construction and transport of the materials with which this building is made, in the same way the implementation of processes that will allow the reduction of energy consumption measured in kilowatt (kW) per hour.

Keywords: Housing, sustainability, reduction of energy consumption.

3. INTRODUCCION

El consumo energético del departamento del Huila, ha aumentado considerablemente debido al incremento poblacional, y aunque el departamento cuenta con 2 poderosas centrales hidroeléctricas, no cuenta con un espacio que reduzca el consumo energético permitiendo mitigar el impacto ambiental que la Hidroeléctrica El Quimbo han generado en el municipio de Gigante Huila.

La ausencia de un espacio que logre disminuir el consumo energético, afecta directamente al medio ambiente y la agricultura de Gigante, lo que genera problemas sociales, económicos y ambientales al municipio.

El diseño de vivienda sostenible tiene el propósito de disminuir la demanda energética proyectando espacios habitables con la intención de fomentar la disminución del consumo energético, desde la fabricación, construcción y transporte de los materiales con los que esta echa la vivienda y desde la reducción del consumo medido en kilovatio (kW) por hora.

Al determinar, que una de las consecuencias más notorias del aumento del consumo energético es la construcción de la central hidroeléctrica El Quimbo, se decide localizar el proyecto en el municipio de Gigante como forma de retribución por ser el sector más afectado económicamente, social y ambientalmente por esta central Hidroeléctrica.

Este trabajo ya expuesto está estructurado por 5 capítulos:

- **Capítulo 1. formulación del proyecto:** En el que encontrará porqué se planteó el proyecto y se llevó a cabo la investigación; los objetivos, la justificación, los alcances y las limitantes del proyecto.

- **Capítulo 2. Marco Teórico:** los antecedentes de la investigación, los conceptos, las fuentes de referencia y la ubicación geográfica del proyecto
- **Capítulo 3. Marco Metodológico:** la naturaleza y el tipo del estudio realizado, los materiales, métodos y recursos que se usaron para elaborar la investigación: donde se establece el departamento del Huila como universo; al municipio de Gigante como población; y la zona urbana del municipio como la muestra del proyecto.
- **Capítulo 4. Marco Operacional y Diagnostico:** donde se realiza un análisis de los sistemas estructurantes en tres (3) escalas: Área de contexto (Departamento del Huila), área de estudio (zona urbana de Gigante) y área de intervención (zona de expansión urbana de Gigante). Se representan por medio de mapas y gráficos.
- **Capítulo 5. Marco Proyectual:** se encuentran todos los planos arquitectónicos, cortes, fachadas, detalles estructurales y representaciones gráficas del proyecto.

4. CAPÍTULO I: Formulación de la Investigación

4.1. Planteamiento del problema

La energía puede considerarse un bien vital para el ser humano, por ende, esta nueva dependencia ha venido imponiéndose a lo largo de la historia, hasta convertirse en los últimos siglos en un recurso indispensable para la actividad económica y social del departamento del Huila. Por ende, en la actualidad, el consumo constante de energía y las dificultades que existen para satisfacer esta

demanda con las fuentes de energía disponibles (hidroeléctricas), están prefigurando un escenario de crisis energético en el departamento.

La siguiente gráfica, muestra el comportamiento de la demanda en Colombia de energía eléctrica que tuvo un hito relevante en julio del presente año (2021), del 21 al 23 de julio se presentó un incremento pronunciado en el consumo de la demanda eléctrica en el país, donde el 23 de julio se obtuvo un valor histórico de la demanda de energía de 220 GWh-día. (ENERGIA, 2021)

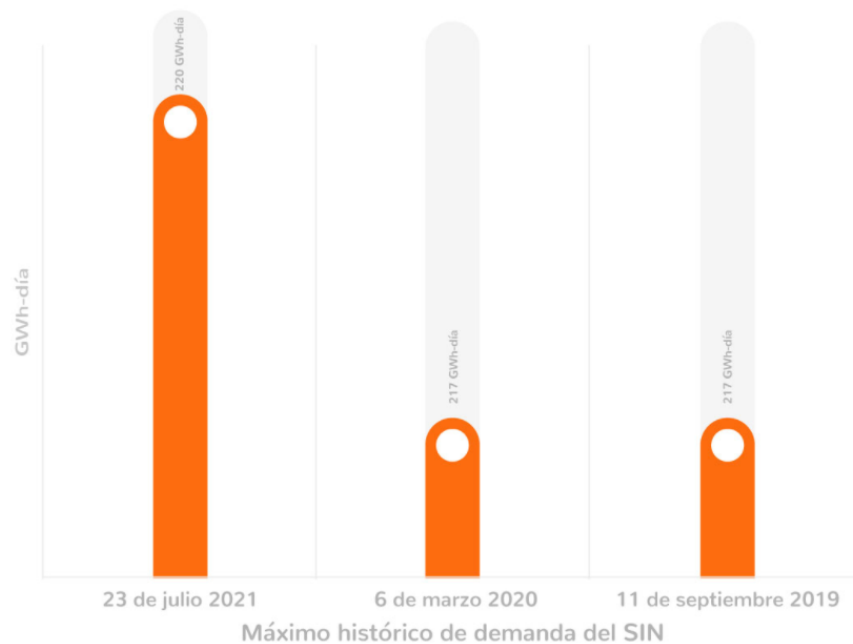


Figura 1. Máximo Histórico de Demanda del SIN. Fuente. Xm sumando energías

De acuerdo con lo anterior, el departamento del Huila es el segundo municipio en el área del país que contribuyó al crecimiento en demanda energética con un 13%; este comportamiento se explica por la suma de dos componentes principalmente: el primero está relacionado con el aumento de la temperatura de algunas zonas del municipio; y el segundo, por el impacto de la reactivación económica que ha tenido un crecimiento paulatino a lo largo de los días (ENERGIA, 2021).

Por otra parte, el departamento del Huila es 100% abastecido por la energía hidroeléctrica, por ende, en el año 2007 el Ministerio de Ambiente declaró no viable el proyecto de la hidroeléctrica Quimbo por las implicaciones que traía consigo; aun así, el gobierno hizo caso omiso dándole vía libre a Emgesa S.A. para continuar con el proyecto (Elkin Sebastián Espinosa García, 2017). El proyecto hidroeléctrico el Quimbo oficialmente inicio su construcción el 24 de febrero del 2011, inundando un terreno de 8.500 hectáreas en el departamento. Dicha obra de ingeniería afectó a trecientas mil 300.000 personas, siendo Gigante el municipio más afectado con el 43,91%, siguiéndole Garzón 16,76%, Altamira 0,21%, el Agrado 37,83%, Tesalia de 1,25%, y Paicol con 0,04% (El Espectador, 2011). Estos terrenos eran reconocidos a nivel regional por su aptitud para la producción agrícola y ganadera, gracias a su posición estratégica a las riveras del Río Magdalena.

La construcción de la hidroeléctrica El Quimbo, principalmente generó problemáticas sociales, económicas, ambientales y culturales al municipio de Gigante, entre los que se recalca el desplazamiento forzado y el desempleo. Algunos de los campesinos desplazados, son oriundos de la zona afectada, otros eran trabajadores que se desplazaban desde los municipios más cercanos a ejercer su labor como mayordomos o agricultores. Generalmente estas familias estaban conformadas por un padre cabeza de hogar, una madre

que era la encargada de los oficios caseros, e hijos (3 o 4 por familia). Eran personas con grados bajos de escolaridad, la gran mayoría estudiaban hasta el quinto grado y no volvían al colegio porque las necesidades económicas era lo primordial del hogar y el desplazamiento hasta la ciudad se tornaba difícil. Lo que no se percató la empresa fue que la gran mayoría de personas que laboraban en este lugar, eran hombres y mujeres que habían vivido toda su vida del empleo que se generaba dentro del campo; y como consecuencia a esto, les era difícil realizar labores diferentes a las que ya estaban acostumbrados y que habían realizado toda su vida como arar la tierra, cosechar productos agrícolas, cuidar ganado y fincas.

Adicional a lo anterior mencionado, cabe resaltar la investigación en los problemas ambientales que ocurrieron durante el desarrollo y la puesta en marcha de la hidroeléctrica, en los que se destacan la inundación de importantes relictos de ecosistemas naturales que se encontraban ubicados en la reserva forestal de la Amazonia antes de ser inundados y numerosas fincas reservadas a la producción agropecuaria, razón por la cual tuvo un impacto negativo sobre ecosistemas de bosque seco, muy seco y premontano con más de 300 especies de flora registrada según el Ingetec. Fueron 3.230 hectáreas de bosque aprobadas en la licencia ambiental. Pese a que la zona a intervenir por parte de la represa contaba, en su momento, con una veda (prohibición) de aprovechamiento, transporte y comercialización de especias epífitas que lamentablemente quedaron sumergidas bajo las aguas de la central hidroeléctrica. Con ello se llega a la conclusión de la alteración que introdujo El Quimbo que afectó la dinámica botánica sobre el Río Magdalena.

4.2. Pregunta de Investigación

¿Cómo desde el diseño de una vivienda sostenible se reduce el consumo energético permitiendo mitigar el impacto ambiental que la Hidroeléctrica El Quimbo ha generado en el municipio de Gigante Huila?

4.3. Sistematización del problema

1. ¿Cuáles son las afectaciones que genera la creación de la planta hidroeléctrica el Quimbo en el municipio de Gigante Huila?
2. ¿De qué manera realizar el reconocimiento del municipio de Gigante Huila?
3. ¿Cuál es el polígono de intervención coherente con el diseño de vivienda sostenible?
4. ¿Cuáles son las normativas que funcionan como instrumentos metodológicos para el diseño de vivienda sostenible?

4.4. Objetivos de la investigación

4.4.1. Objetivo general

Diseñar un modelo de vivienda sostenible que permita la reducción de consumo energético en el municipio de Gigante Huila.

4.4.2. Objetivos específicos

1. Determinar las afectaciones que genera la creación de la planta hidroeléctrica el Quimbo en el municipio de Gigante Huila.
2. Realizar el análisis diagnóstico del municipio de Gigante Huila.
3. Seleccionar el polígono de intervención coherente al diseño de vivienda sostenible.

4. Abordar los Objetivos 7, 11 y 12 de Desarrollo Sostenible (ODS) y los parámetros evaluados en la certificación de Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental (Leed), como instrumentos metodológicos para el diseño del modelo de vivienda sostenible.

4.5. Justificación

Tabla 1. Línea de investigación. Fuente. Propia

Línea de Investigación	Hábitat Popular
Categoría del Proyecto	Proyecto Arquitectónico
Sub- Categoría	Hábitat y Vivienda Colectiva

El aumento del consumo energético, se ha convertido en un tema de gran importancia a través de los siglos, por ende, tomando como problemática el aumento del consumo energético y esclareciendo, que la construcción de la central hidroeléctrica El Quimbo es el derivado de esta problemática; se da la necesidad de reducir el consumo energético.

Acorde a lo anterior, esta investigación busca contribuir con 4 objetivos de desarrollo sostenible 2030 de la Organización de las Naciones Unidas - ONU (2015); En primera instancia se encuentra el objetivo N° 7 Energía Asequible y no Contaminante, donde se establece: “Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna” (General, 2015). En segunda instancia el objetivo N° 11 Ciudades y Comunidades Sostenibles, donde se establece: “Lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles” (General, 2015). Y en tercera instancia, el objetivo N° 12 Producción y Consumo Responsable, donde se establece:

“Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles” (General, 2015).

En la actualidad, logramos visualizar que el departamento es abastecido en su totalidad por la energía convencional, pero así mismo se le han causado daños medioambientales, trayendo consigo consecuencias. La reducción del consumo energético es un proceso que se puede llevar a cabo a mediano y largo plazo.

La reducción del consumo energético actualmente es una actividad importante con la que debe contar un país o una región para reducir el impacto ambiental de una manera sostenible ya que la sostenibilidad es el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas (Brundtland, 1987).

Entendemos por reducción del consumo energético a todas aquellas actividades que tengan que ver con utilizar la energía de la mejor manera. La reducción del consumo energético se puede obtener por medio de muchas variantes, ya que hay diferentes espacios de reducción del consumo en edificaciones: **reducción por medio del ciclo de vida de los materiales de construcción, reducción medido en kilovatios (kW) y reducción durante y después de la demolición.**

Aplicando las herramientas de una investigación cualitativa, se establece que el departamento del Huila actualmente no cuenta con el diseño de vivienda sostenible que reduzca el consumo energético permitiendo de igual manera, mitigar los impactos ambientales y sociales ocasionados por el abastecimiento energético, por ende, esclarece la necesidad de un diseño apto, proyectando un lugar grato, ambiente comfortable, un verdadero hogar.

4.6. Limitantes de la investigación

- Inexistencia de base de datos en el departamento del Huila a falta de trabajo sobre el tema por parte de las entidades gubernamentales.

4.7. Alcances de la investigación

- Reducción del consumo energético.
- Beneficio económico frente al costo del servicio energético.
- Crear un modelo de vivienda sostenible inicialmente para el municipio de Gigante con proyección a que sea implementado en otros municipios con las necesidades y determinantes físicas similares.

5. CAPÍTULO II: Marco Teórico

5.1. Bases teóricas

La reducción del consumo energético se constituye como un elemento fundamental para la mejora del medio ambiente, en especial en lo que se refiere al calentamiento global (Llamas, 2009). Por ende, la reducción de dicho consumo es una actividad importante con la que debe contar un país o una región para reducir el impacto ambiental desarrollándose de una manera sostenible ya que, la sostenibilidad es el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas (Brundtland, 1987).

Consistentemente se ha encontrado que el área de residencia, la estructura etaria y la composición del hogar influyen de manera importante sobre la demanda energética (Chen, 2002). El consumo de energía de una vivienda tiene un gran impacto, no sólo en el medio ambiente y en nuestra calidad de vida, sino también en nuestro presupuesto familiar.

Es hora de comenzar a actuar y ahorrar energía, ya que reducir el consumo energético tanto en el edificio como en las viviendas son un punto clave no solo para nuestros bolsillos, en la reducción de esa factura eléctrica, sino también para aportar nuestro pequeño grano de arena en beneficio de la tierra (Casa, 2017).

Enfocándose en los hogares, el consumo energético se identifica como “el gasto total de energía que se requiere para un hogar”, por lo cual en la demanda energética existe una preocupación por los efectos que los crecimientos de la población pueden tener sobre ésta en las décadas futuras, discusión que refleja una inquietud general por los impactos de un alto volumen poblacional sobre los recursos naturales.

5.2. Marco conceptual

5.2.1. Sostenibilidad

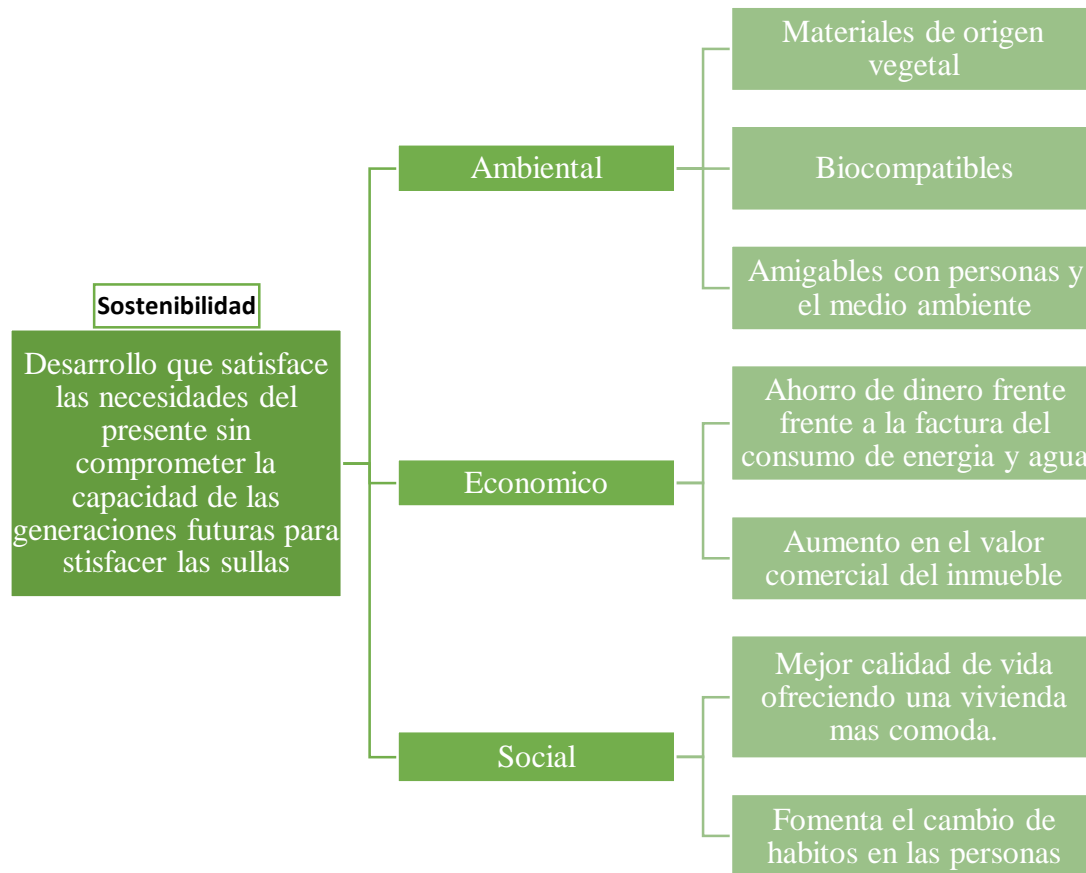


Figura 2. Concepto de sostenibilidad. Fuente. (Brundtland, 1987).



Figura 3. Casa en madera. Fuente. Rukantu



Figura 4. Estructura de muros similares al pallet. Fuente. (chile, 2014)

5.2.2. Reducción del consumo energético



Figura 5. Concepto reducción del consumo energético. Fuente. Elaboración propia



Figura 6. Medios para reducir el consumo energético en relación al proyecto. Fuente. Elaboración Propia

5.3. Marco Histórico

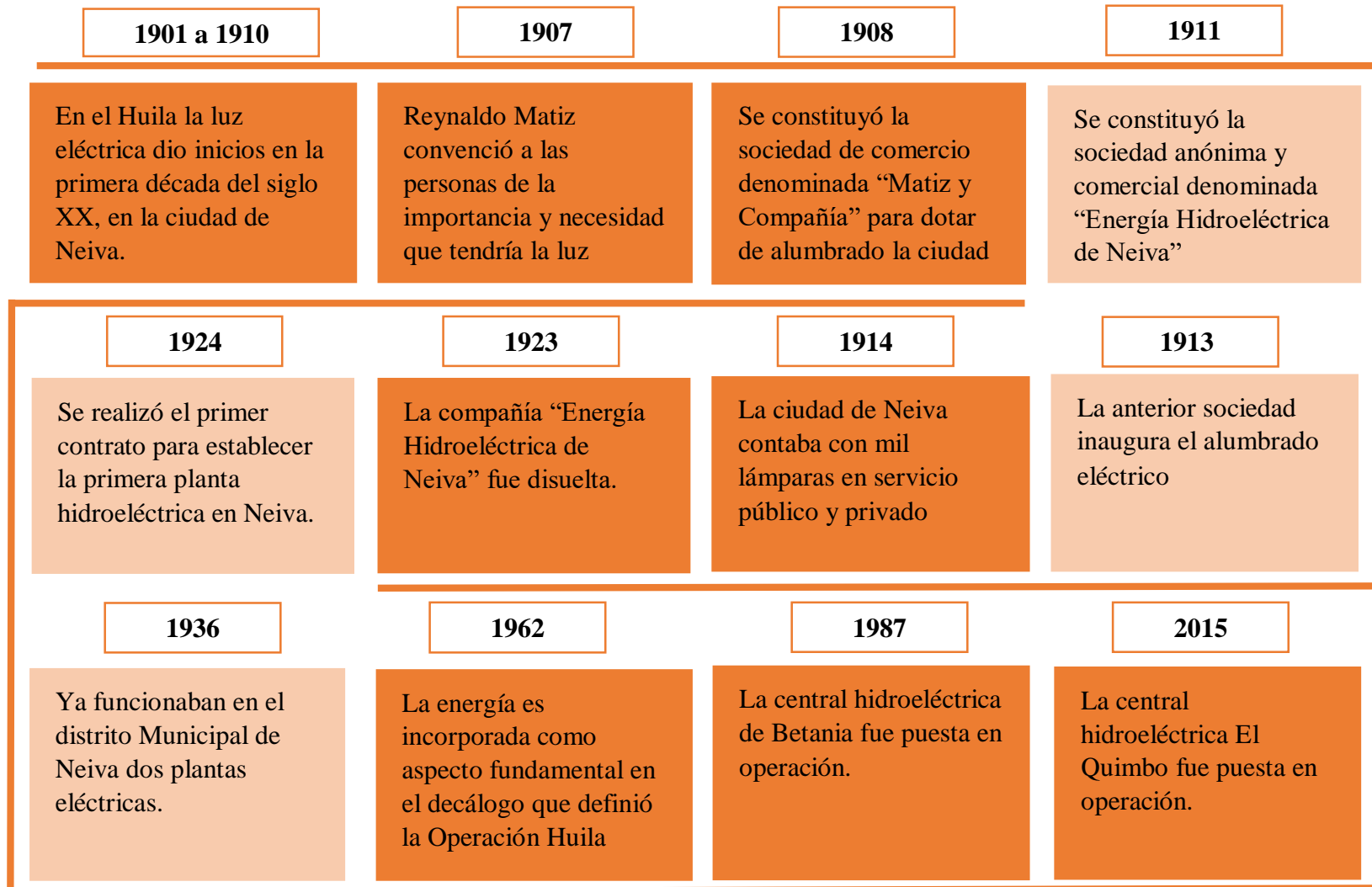


Figura 7. Línea de tiempo del consumo energético del Huila. Fuente. Elaboración Propia con base a datos de la Electrificadora del Huila (CARLOS ALBERTO CHACON ANTÍA, 2014)

5.4. Marco Legal

5.4.1. Normativa



Figura 8. Normativa. Fuente. Elaboración Propia con base a los autores citados.

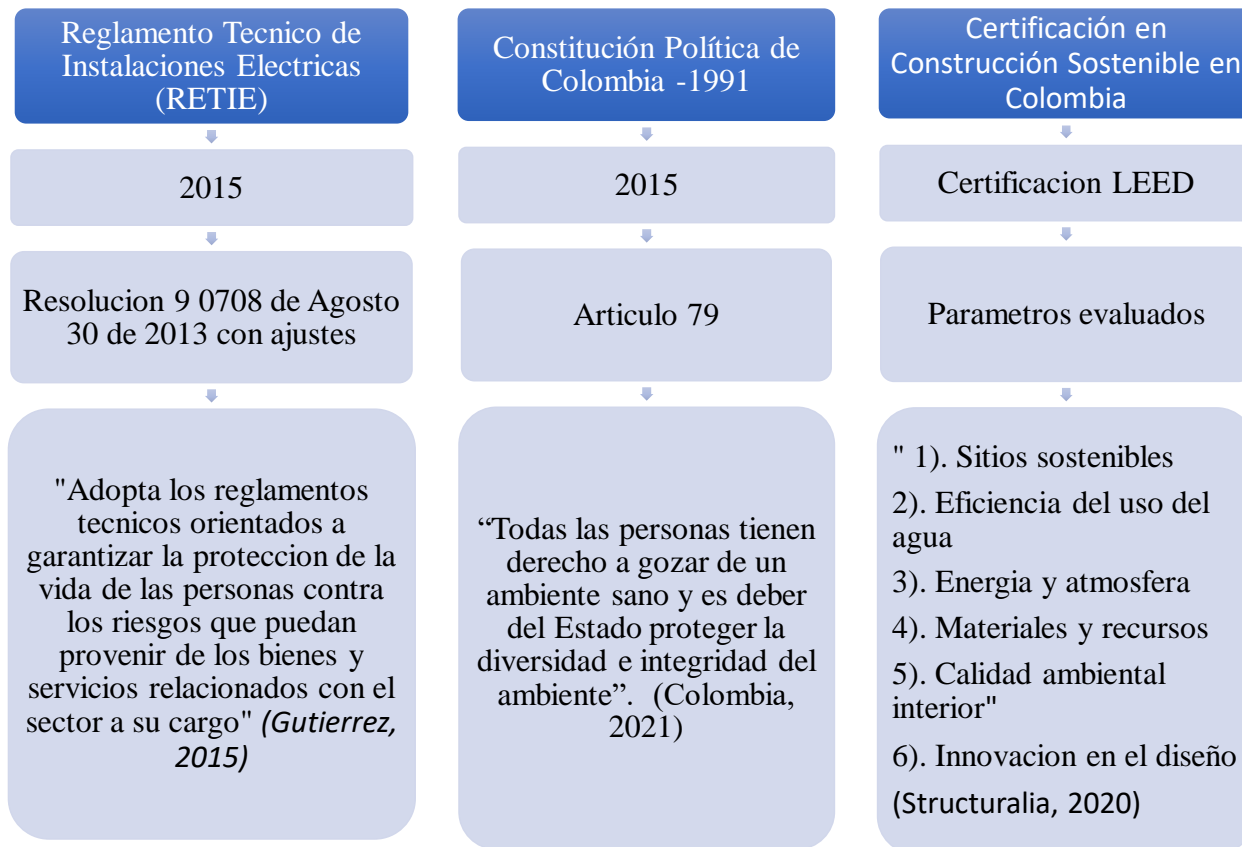


Figura 9. Normativa. Fuente. Elaboración Propia con base a los autores citados.

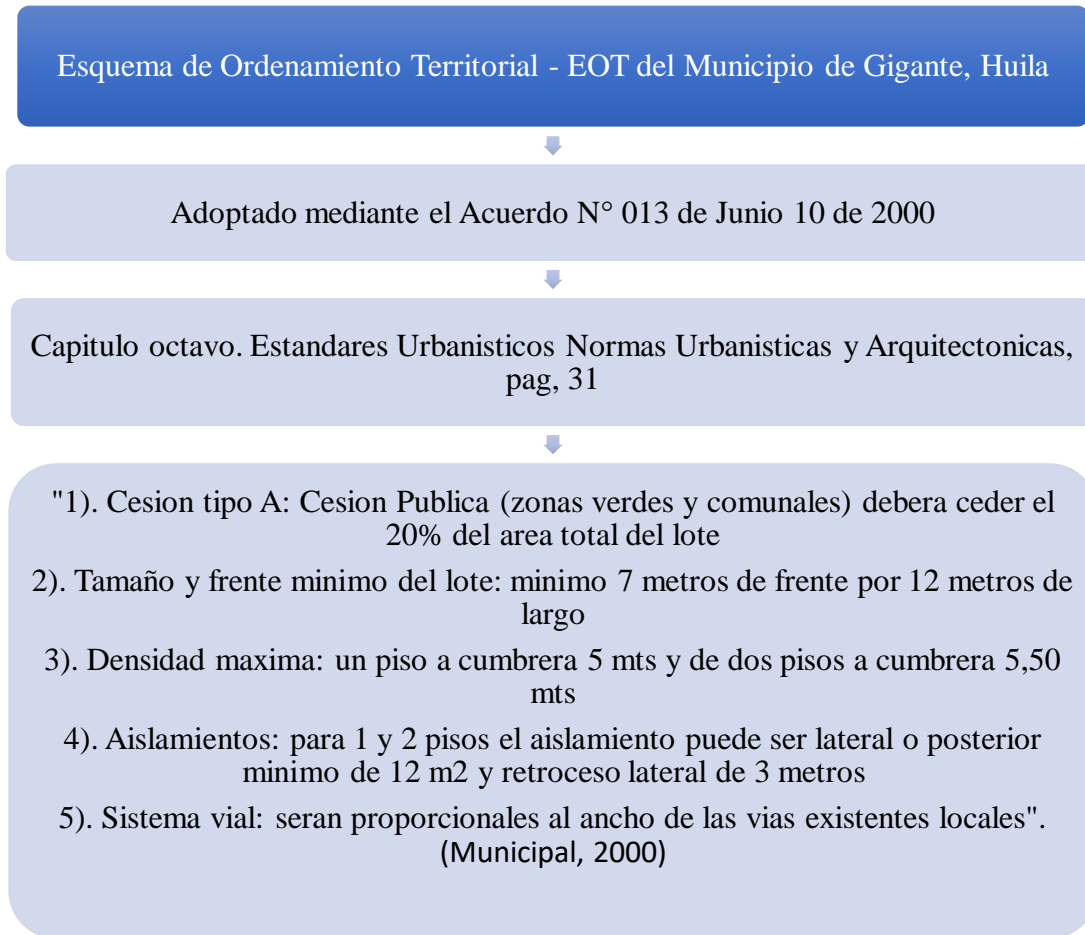


Figura 10. Normativa. Fuente. Elaboración Propia con base a los autores citados.

5.5. Marco Referencial del proyecto

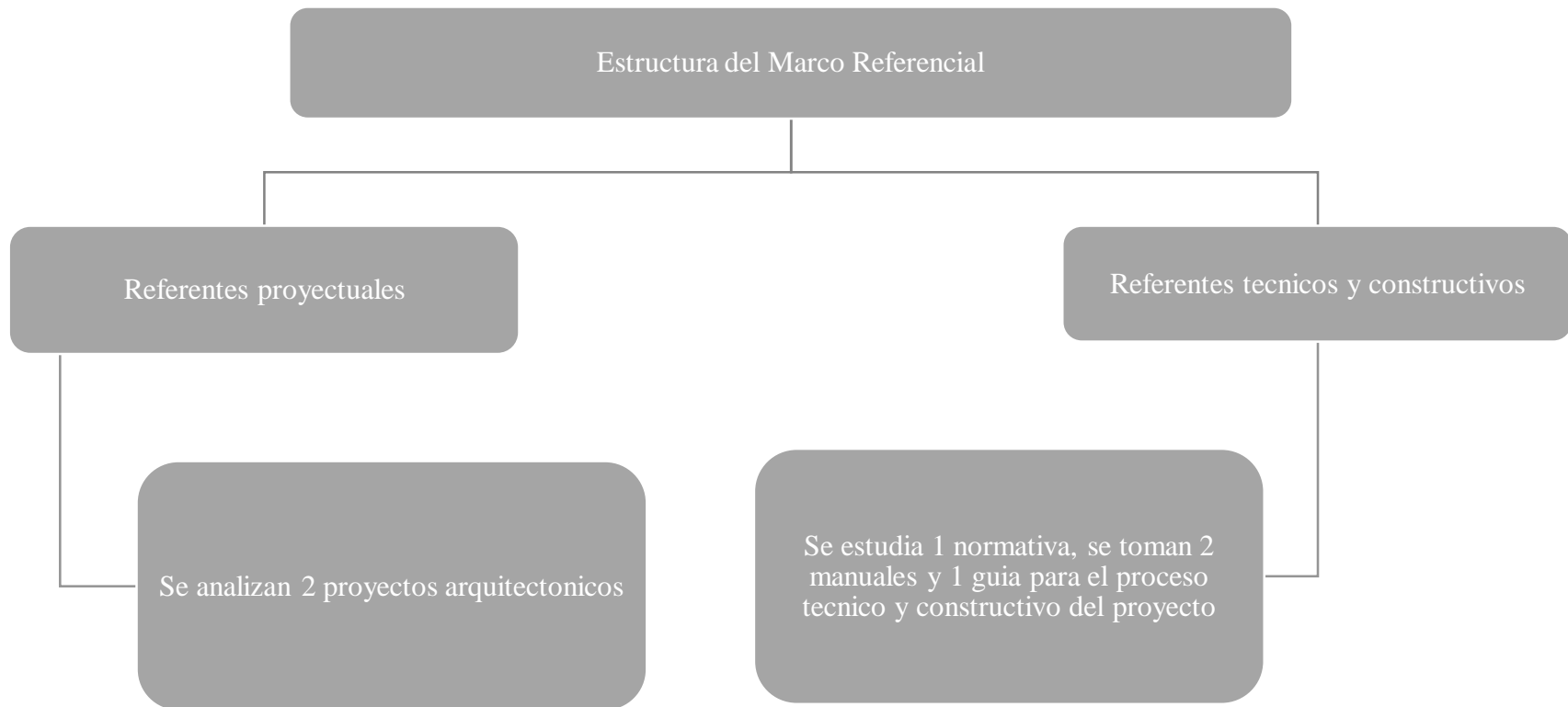


Figura 11. Estructura del Marco Referencial. Fuente. Elaboración Propia

5.5.1. Referentes proyectuales

5.5.2. Casa Made, prototipo de vivienda sustentable

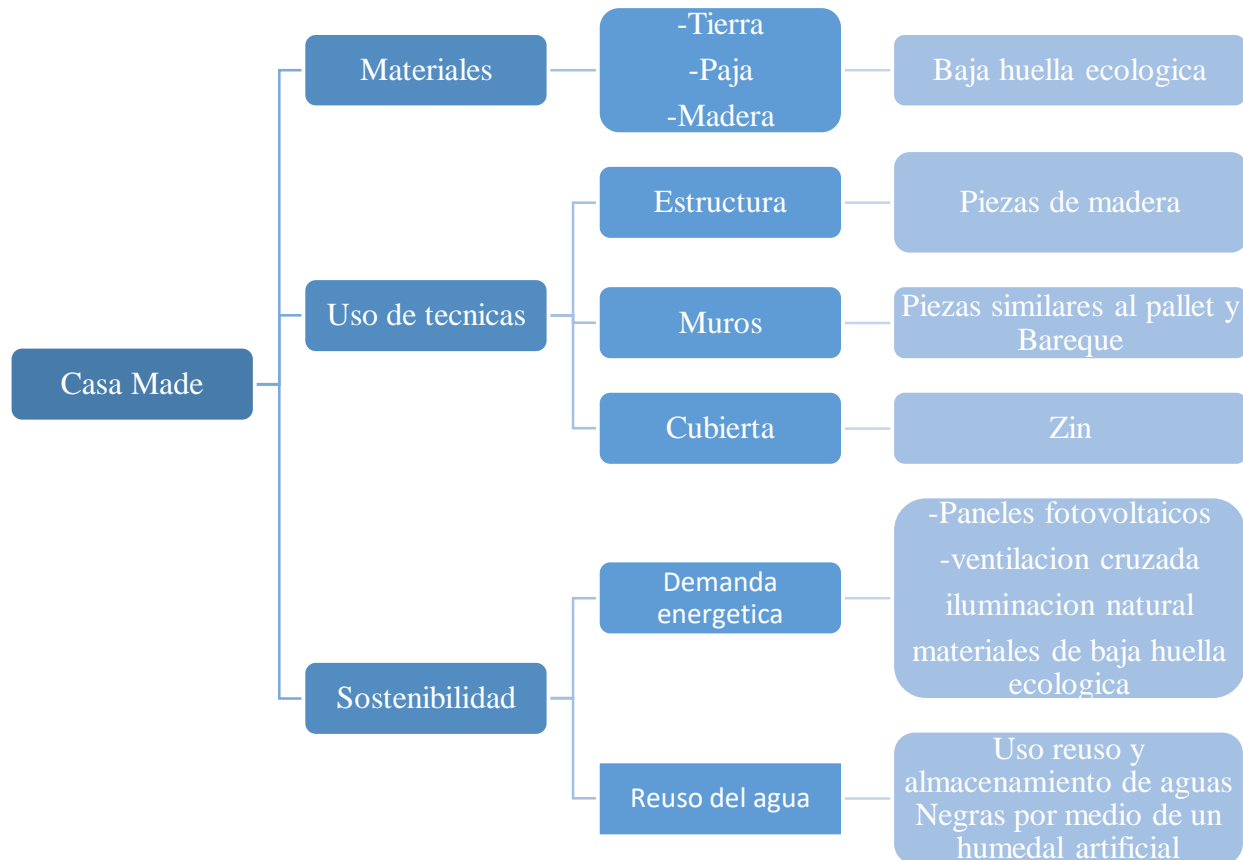


Figura 12. Casa Made. Fuente. Elaboración Propia con base a datos de (Franco, 2014)



Figura 13. Casa Made. Fuente. (Franco, 2014)



Figura 14. Detalles constructivos de muros de la casa Made. Fuente. (chile, 2014)

5.5.3. Sede Corporativa de Johnson Controls en Glendale, Winsconsin, Estados Unidos



Figura 15. Sede Corporativa de Johnson Controls en Glendale, Winsconsin, Estados Unidos y su certificación LEED. Fuente: Propia con base a datos de (Jessenia Pulido Perez, 2013)



Figura 16. Sede Corporativa de Johnson Controls en Glendale, Winsconsin, Estados Unidos. Fuente. (Controls, 2010)



Figura 17. Sede Corporativa de Johnson Controls en Glendale, Winsconsin, Estados Unidos. Fuente. (Controls, 2010)

5.5.4. Referentes Teóricos

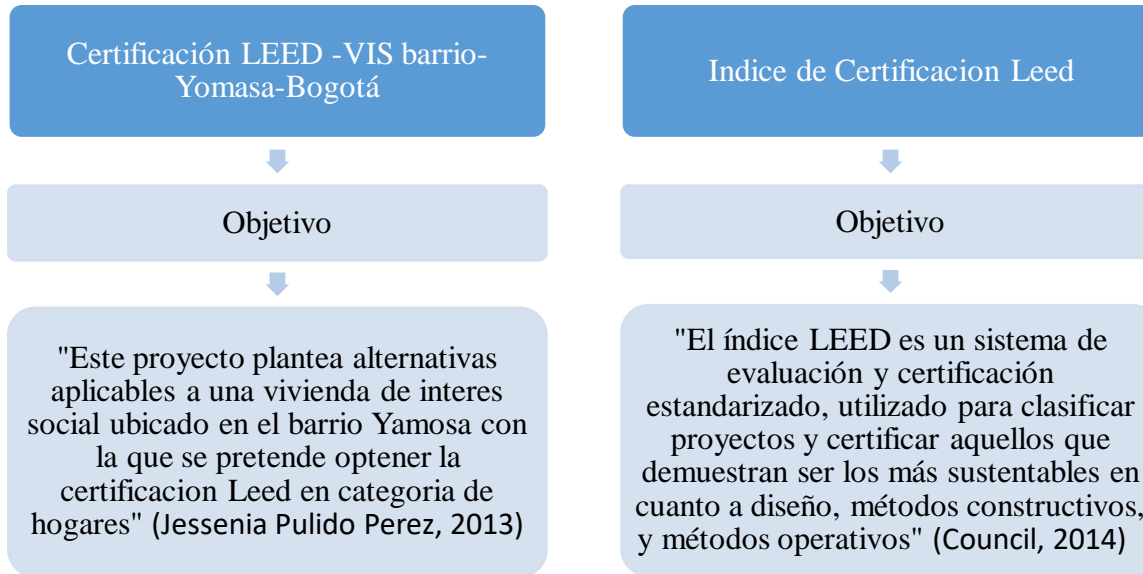


Figura 18. Referentes teóricos. Fuente. Elaboración Propia con base a los autores citados.

5.5.5. Referentes Técnicos y Constructivos

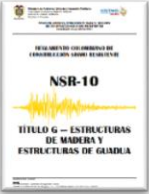



Portada Libro	Tipo	Autor (año)	Título	Contenido
	Normativa	Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica - (AIS, 2010)	NSR-10: Título G - Estructuras de Madera y Estructuras de Guadua	Pautas de la normativa colombiana sismorresistente que rige la construcción que use estructuras en madera y/o guadua.
	Manual	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca - (Ministerio de Agricultura, 2018)	Manual de Construcción con Madera	Explica el uso de la madera en construcciones mediante representaciones gráficas
	Manual	Alba Rivero (Olmos, 2002)	Guía de Construcción Bahareque Parasísmica	Explica el uso de la técnica en bahareque para construcción parasísmica
	Guía	Consejo Profesional Nacional de Arquitectura y sus Profesiones Auxiliares	Guía y Estándares para el Desarrollo Gráfico del Proyecto	Contiene información referente a la presentación de la información, formatos de papel y sugerencias para el manejo del material físico en archivo. (pág. 9)

Tabla 2. Referentes Técnicos y Constructivos. Fuente. Propia con base en autores citados.

5.6. Marco Geográfico

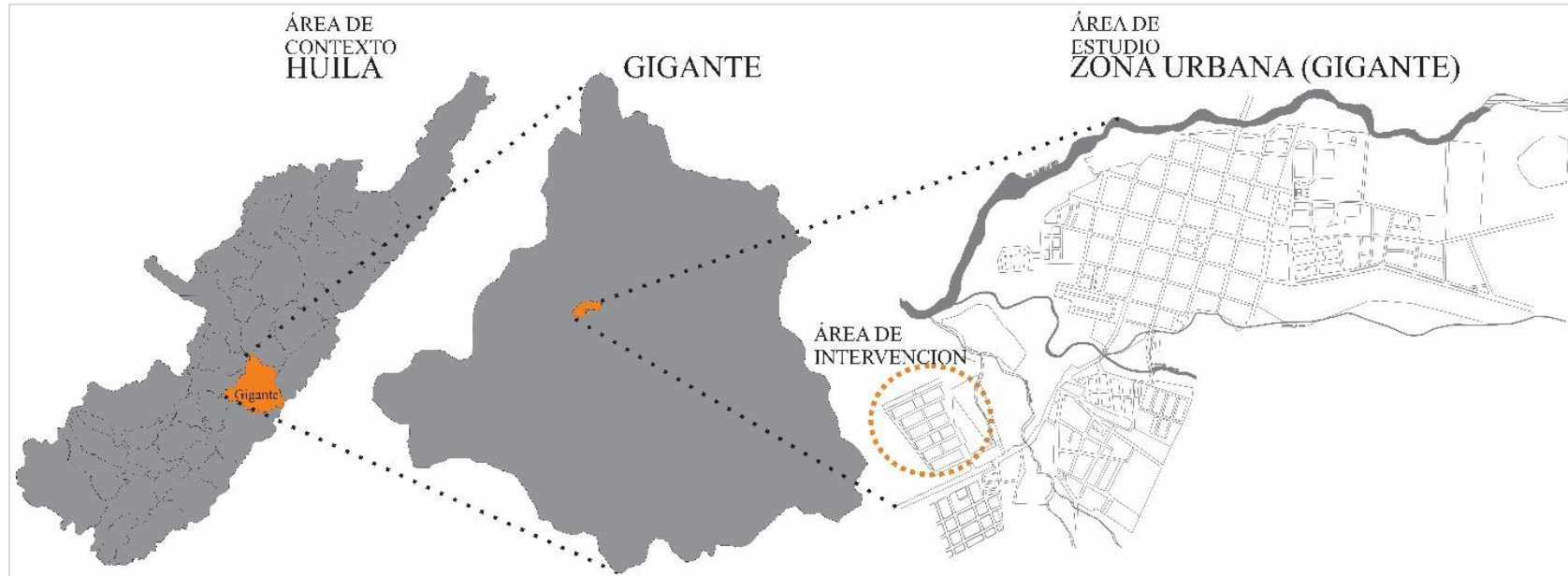


Figura 19. Contexto de la ubicación geográfica. Fuente: Gobernación del Huila; modificación propia

El Departamento del Huila está dividido en cuatro subregiones. Cada una tiene un polo de atracción, que influye sobre los restantes Municipios. El Norte gira en torno a Neiva, el Centro a Garzón, el Sur a Pitalito, y el Occidente a La Plata.

Gigante es un municipio ubicado al centro oriente del departamento de Huila. Hace parte de la región andina, su territorio municipal limita al norte con Hobo y Algeciras, al sur con Garzón, al este con Algeciras nuevamente y con el departamento del Caquetá y al oeste con el Agrado, Paicol, Tesalia y Yaguará. a una distancia de 87,7 km de la ciudad de Neiva.

- Extensión territorial Total: 626 km²

- Extensión área urbana: 4 km²
- Extensión área rural: 622 km²
- Altura sobre el nivel del mar: 860 msnm
- Temperatura promedio: 24°C.4
- Habitantes: 36.055 (2020)
- Distancia de referencia: 87,7 km de la Capital Neiva

6. CAPÍTULO III: Marco Metodológico

6.1. Naturaleza del estudio

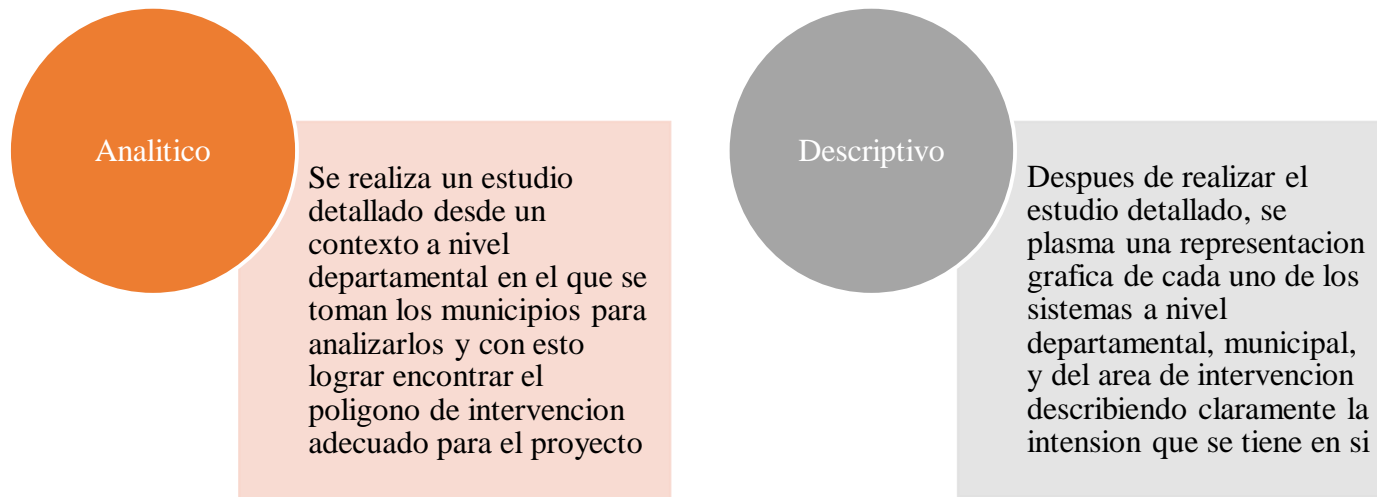


Figura 20. Naturaleza del estudio. Fuente: propia

6.2. Tipo de investigación

Investigación proyectiva. Se lleva a cabo una investigación en la que se plantea una propuesta arquitectónica, con el fin de mejorar el sector social, económico y ambiental del municipio, plasmando cada una de las estrategias de intervención por medio de representaciones gráficas, bosquejos y planos.

6.3. Método de investigación

Deductivo. El método empleado para ejecutar la investigación y, con ello, lograr elaborar la propuesta urbana arquitectónica, es hipotético. El proyecto es una propuesta argumentada en base a hipótesis y razonamientos. Gran parte de la investigación realizada ha sido apoyada en análisis hechos a partir de estadísticas y estudios efectuados.

6.4. Diseño de la investigación

Trabajo de campo. Se realizó investigación propia, en la cual se recolectaron datos reales en el entorno urbano, mediante recorridos, con el objetivo de reunir la mayor parte de información actual, preguntando y realizando encuestas personales para lograr evaluar y llevar a cabo una propuesta viable para la comunidad de Gigante.

Trabajo bibliográfico. Se analizaron diversas fuentes bibliográficas y se tomaron referentes como investigaciones y proyectos que se han realizado en el pasar de los años en tanto a la sostenibilidad y la reducción del consumo energético a nivel mundial, nacional y departamental.

6.5. Universo, Población y Muestra

6.5.1. Universo

Departamento del Huila. Se analiza el departamento del Huila como área de contexto a causa de los problemas que genera el aumento del consumo energético en una subregión de este.

6.5.2. Población

Municipio de Gigante. El área de estudio se centra en el municipio de Gigante Huila, ya que, en gran parte de este, han sido más notorios los problemas sociales, económicos y ambientales producto del aumento del consumo energético.

6.5.3. Muestra

Casco Urbano del Municipio de Gigante. La zona urbana es elegida como muestra, ya que es aquí donde se evidencia un mayor consumo energético.

El lugar que se percibe como muestra, en el que se elabora la investigación es el casco urbano de Gigante, aunque para ser exactos, el sitio de intervención es el área de expansión urbana que tiene el municipio de acuerdo al Esquema de Ordenamiento Territorial vigente.

7. CAPÍTULO IV: Marco Operacional y Diagnostico

7.1. Relaciones Estáticas

7.1.1. Sistema ambiental

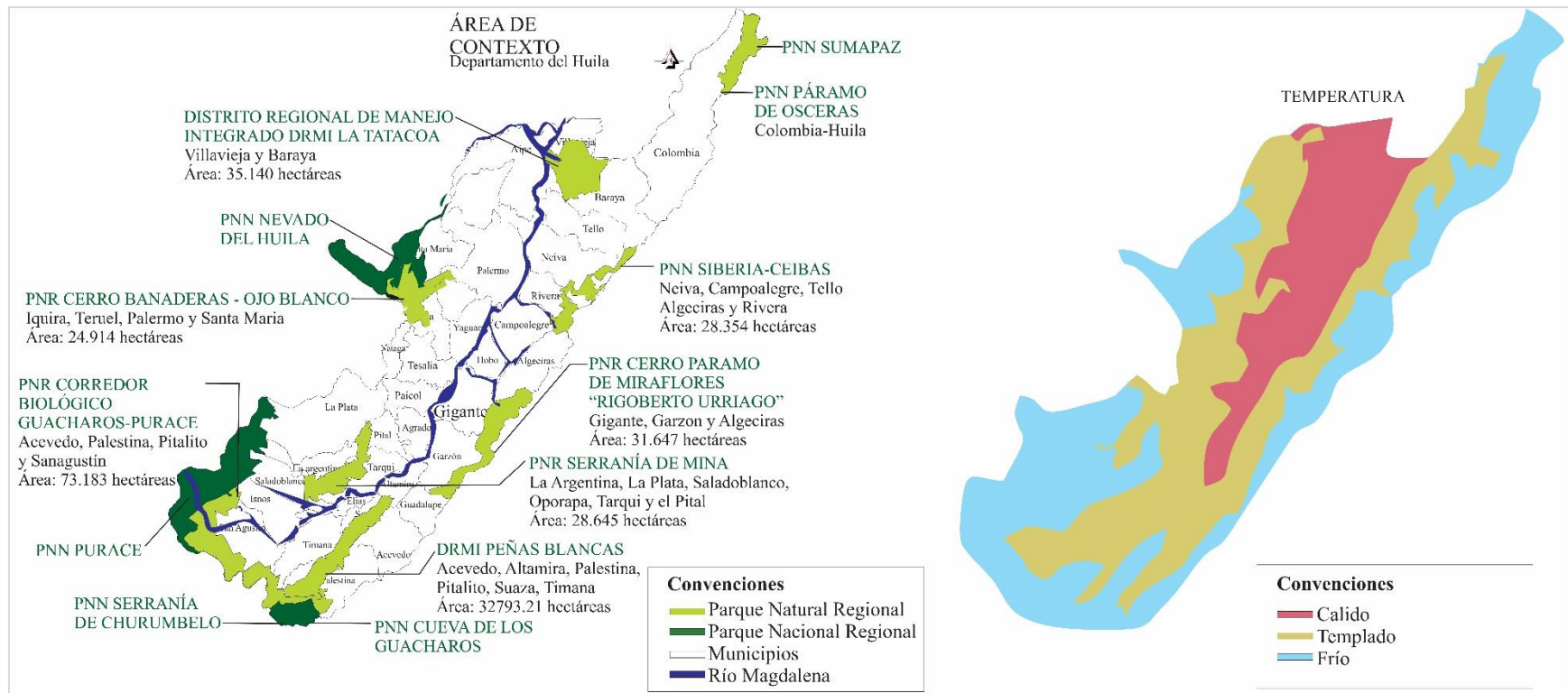


Figura 21. Sistema Ambiental del Departamento del Huila. Fuente: propia con base a imagen de la Gobernación del Huila.

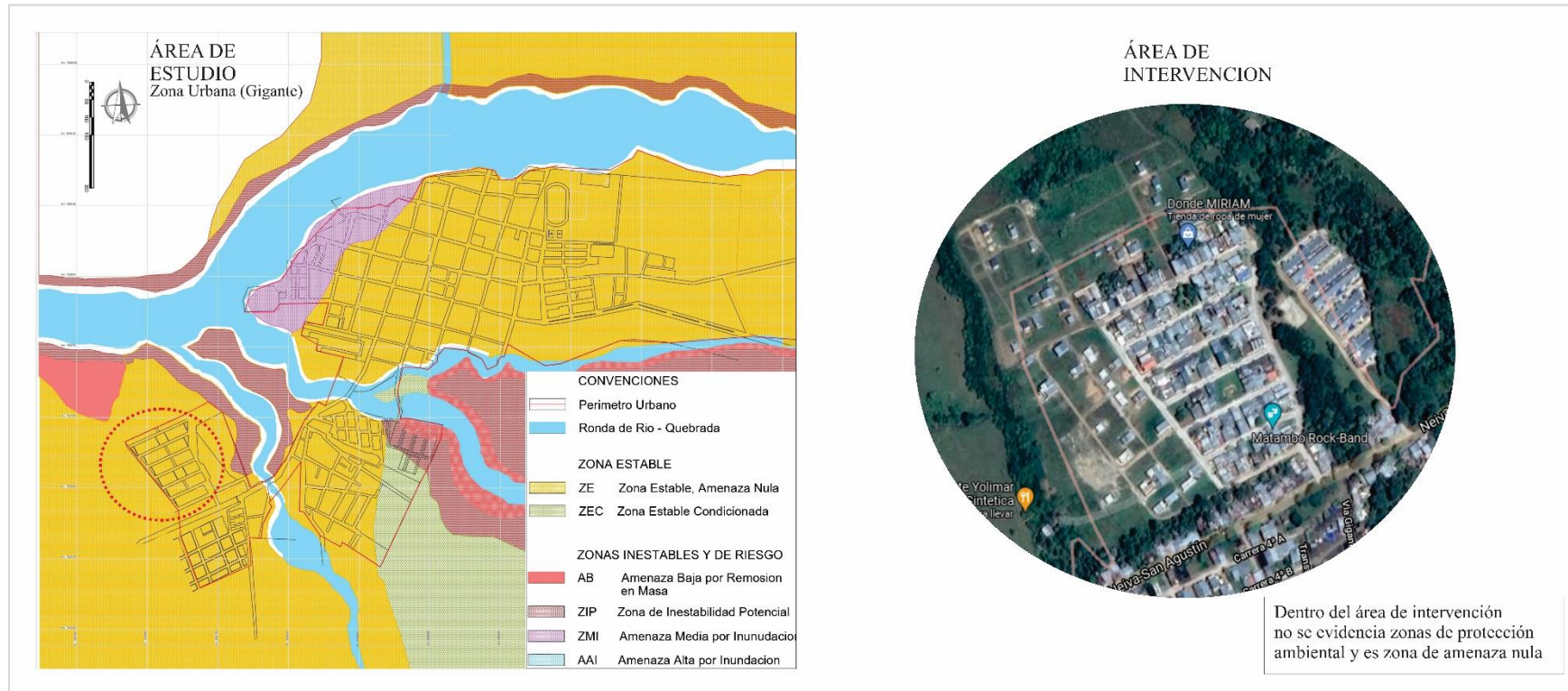


Figura 22. Sistema Ambiental de la Zona Urbana de Gigante. Fuente: Base cartográfica de EOT Gigante Huila y mapa de google maps.

Problemas. En el municipio de Gigante se evidencia una falencia en la parte urbana con el déficit en zonas verdes y de recreación, para mejorar esta falencia es importante motivar a la comunidad para que realice proyecto de sostenibilidad ambiental.

Potencialidades. El departamento del Huila cuenta con importantes fuentes fluviales y ecosistemas prominentes, como lo es el Río Magdalena, distintivos páramos, humedales y parques nacionales resguardados y protegidos por el estado. De igual manera su área total lo componen 1.848.379 hectáreas, de las cuales 917.333 hectáreas pertenecen a cobertura boscosa, es decir, cerca el 50% del territorio de departamento ofrece servicios eco sistémicos relacionados al bosque.

El ecosistema Natural Cerro Paramo de Miraflores hace parte del municipio de Gigante generando así servicio ambiental directamente a la sociedad en general ya que se obtiene una continua provisión de agua en cantidad y calidad.

La mayoría de la zona urbana de Gigante se caracteriza como zona estable siendo de amenaza nula y de igual manera el área de intervención.

7.1.2. Delimitación uso y actividad del suelo territorial

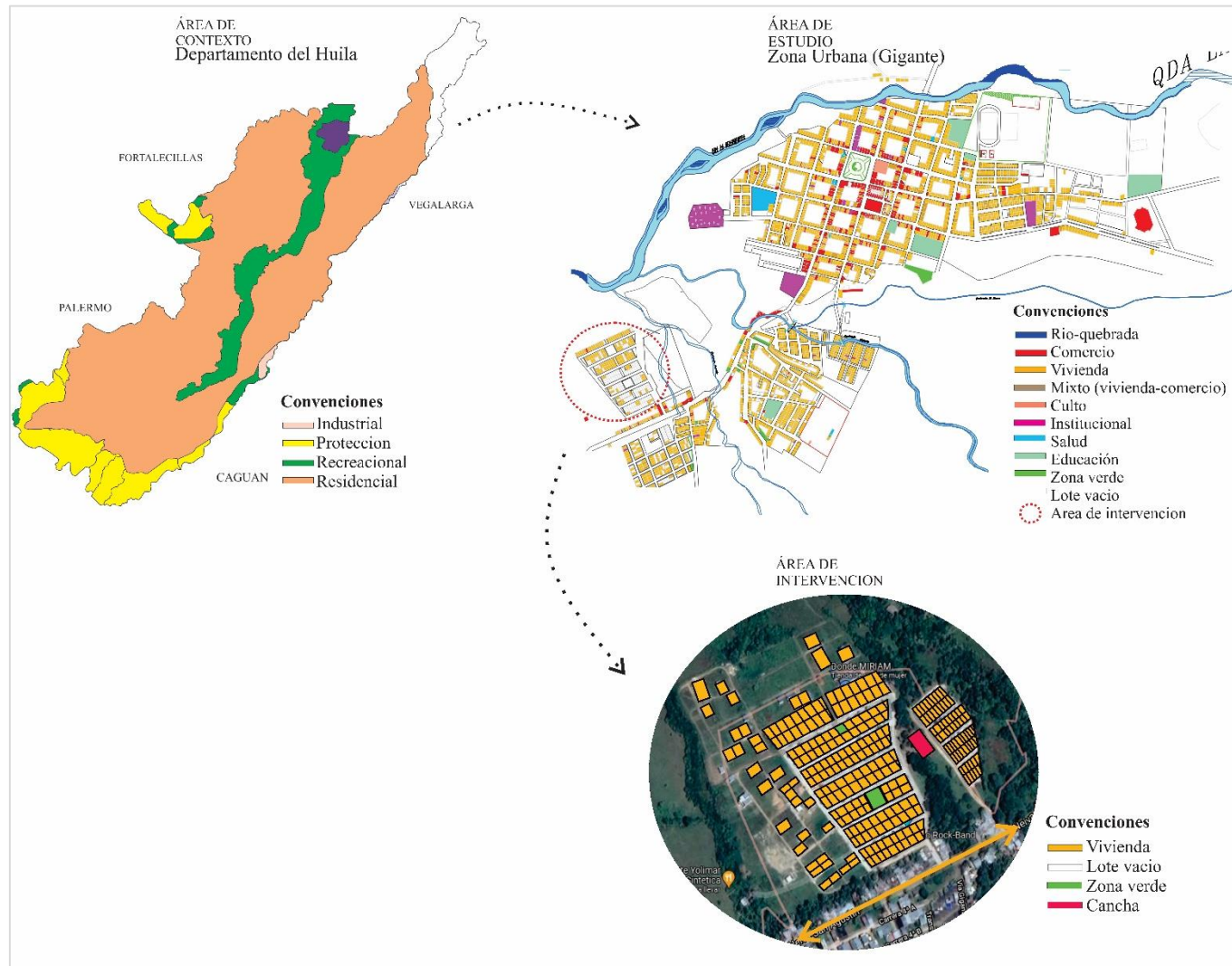


Figura 23. Delimitación uso y actividad del suelo territorial. Fuente: Gobernación del Huila; modificación propia.

Problemas. Dentro del área de intervención se evidencia aumento en el consumo de energía por el tipo de uso de suelo al que se le atribuye. De igual manera existe carencia de usos de suelo educativo, culto, salud y bienestar e institucional.

Potencialidades. El departamento del Huila en su mayoría es uso de suelo residencial fortaleciendo así el sector de la construcción. De igual manera, dentro del área de intervención predomina el uso de suelo de vivienda, lo cual es provechoso para el proyecto, ya que se contribuye al desarrollo ordenado del municipio.

7.1.3. Infraestructura: vial y de transporte

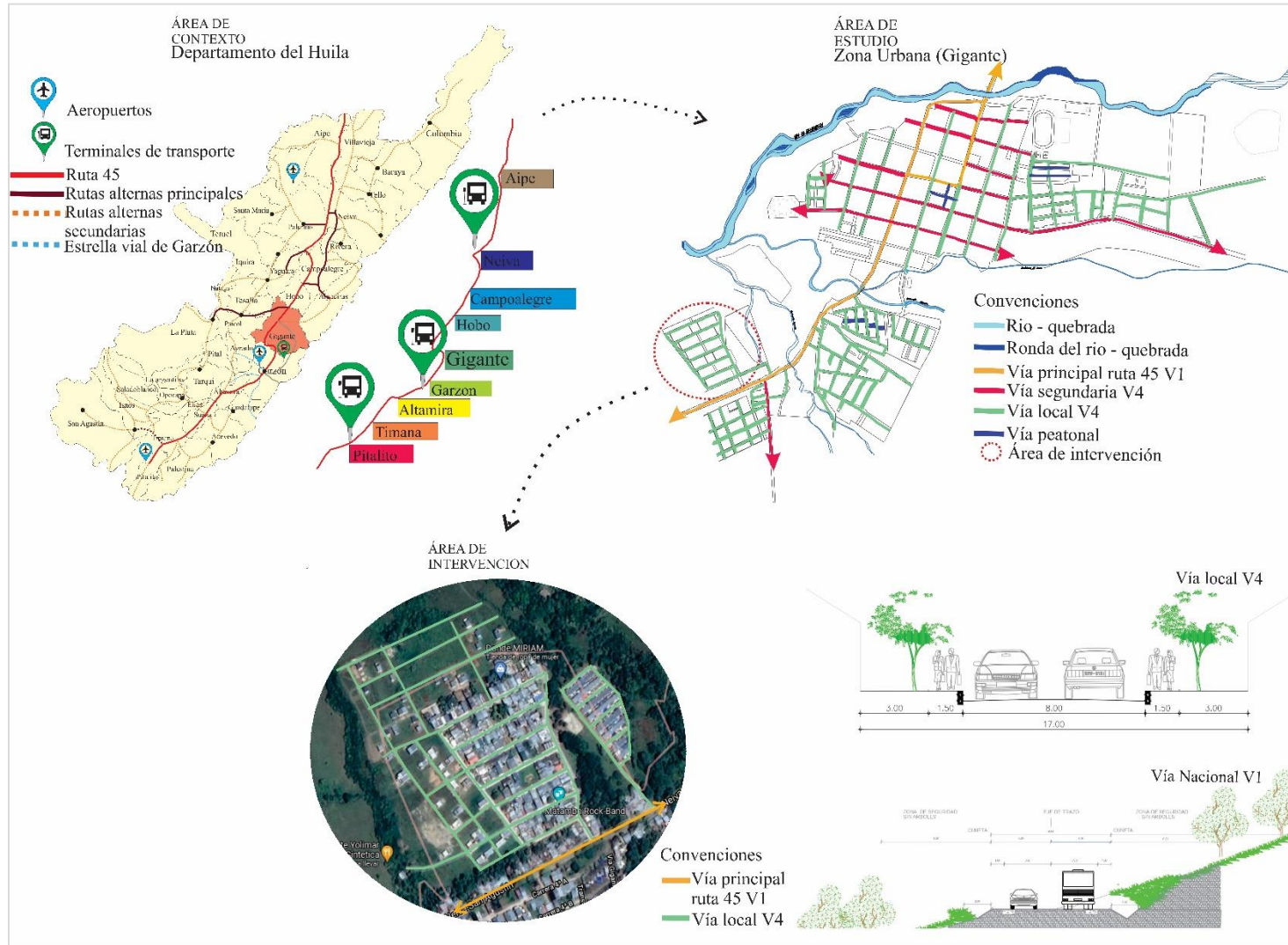


Figura 24. Infraestructura: vial y de transporte. Fuente: Gobernación del Huila; modificación propia

Problemas. Algunas vías que componen el área de intervención se encuentran sin un revestimiento que las proteja lo que dificulta la movilidad y el tránsito en época de invierno.

Potencialidades. La ruta 45 del departamento del Huila brinda comodidad a los vehículos de carga pesada ya que no tienen que ingresar al centro del municipio de Gigante ni a dañar las vías y tampoco incurrir con las afluencias básicas del tráfico del municipio. El municipio de Gigante es un territorio que se encuentra conectado por la vía nacional que articula el departamento del Huila con el norte y el sur, la vía nacional esta intersectada sobre el centro del municipio de Gigante, brindándole oportunidades de crecimiento económico por el fácil acceso. Por otra parte, el área de intervención cuenta con fácil integración con la ciudad ya que toma dentro de su radio la vía principal ruta 45.

Gigante cuenta con una buena red vial de la cual hace que sea libre de flujo vehicular ya que ha estado en constate mejoramiento de la infraestructura haciéndola funcional para circular de una manera tranquila.

7.1.4. Infraestructura de servicios públicos

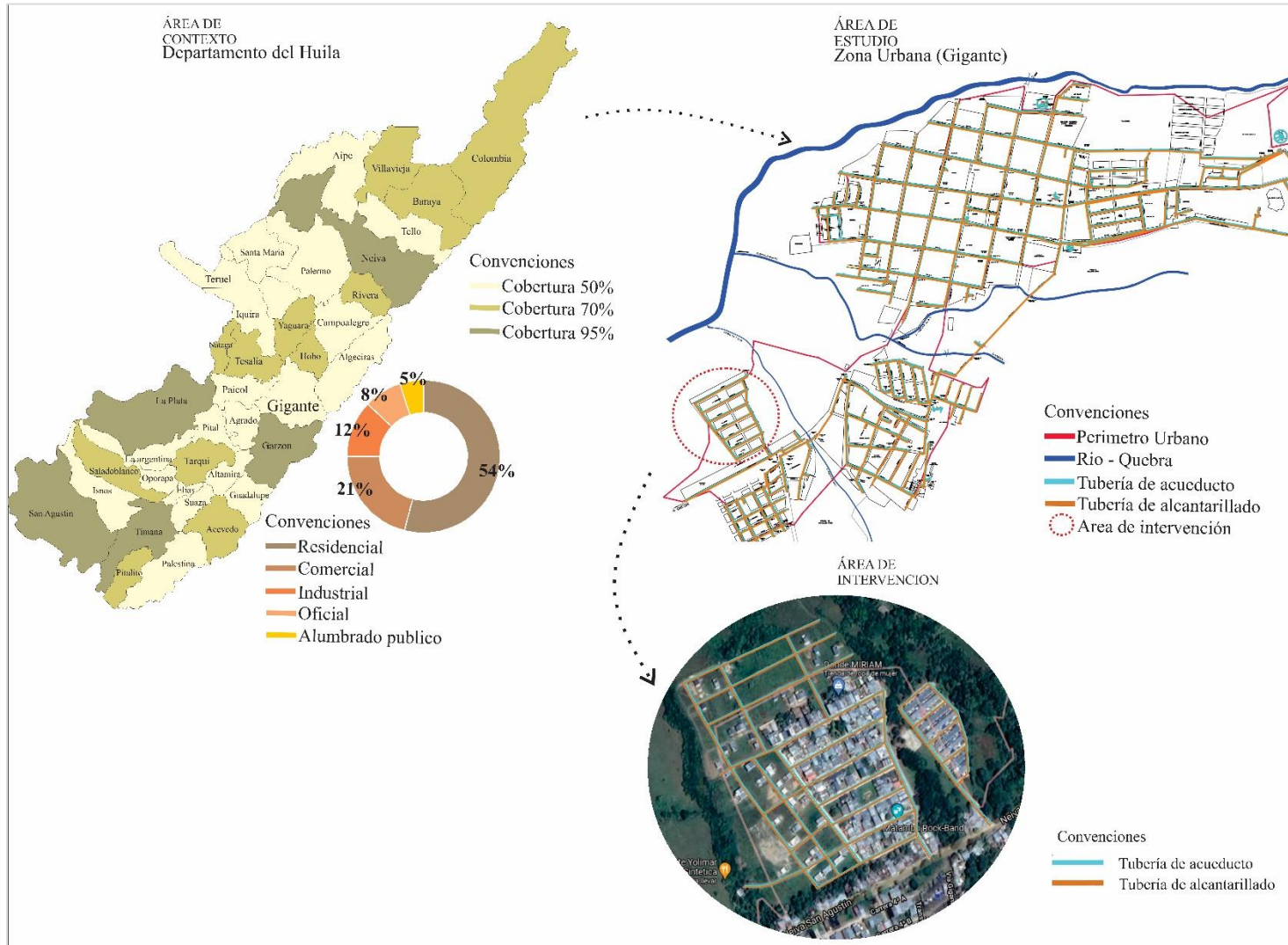


Figura 25. Infraestructura de servicios públicos. Fuente: Gobernación del Huila; modificación propia

Problemas. En el departamento del Huila el sector residencial cuenta con 54% en participación de consumo tanto en el servicio eléctrico, agua y alcantarillado.

Potencialidades. El departamento del Huila brinda a sus habitantes gran porcentaje de cobertura en sus servicios públicos, ya que algunos municipios cuentan con el 50%, otros con el 70% y otros con el 95%.

En su totalidad la zona urbana de Gigante cuenta con cobertura de servicios de acueducto, alcantarillado y red eléctrica.

En cuanto al área de intervención en su totalidad cuenta con los servicios públicos.

7.1.5. Dinámica demográfica

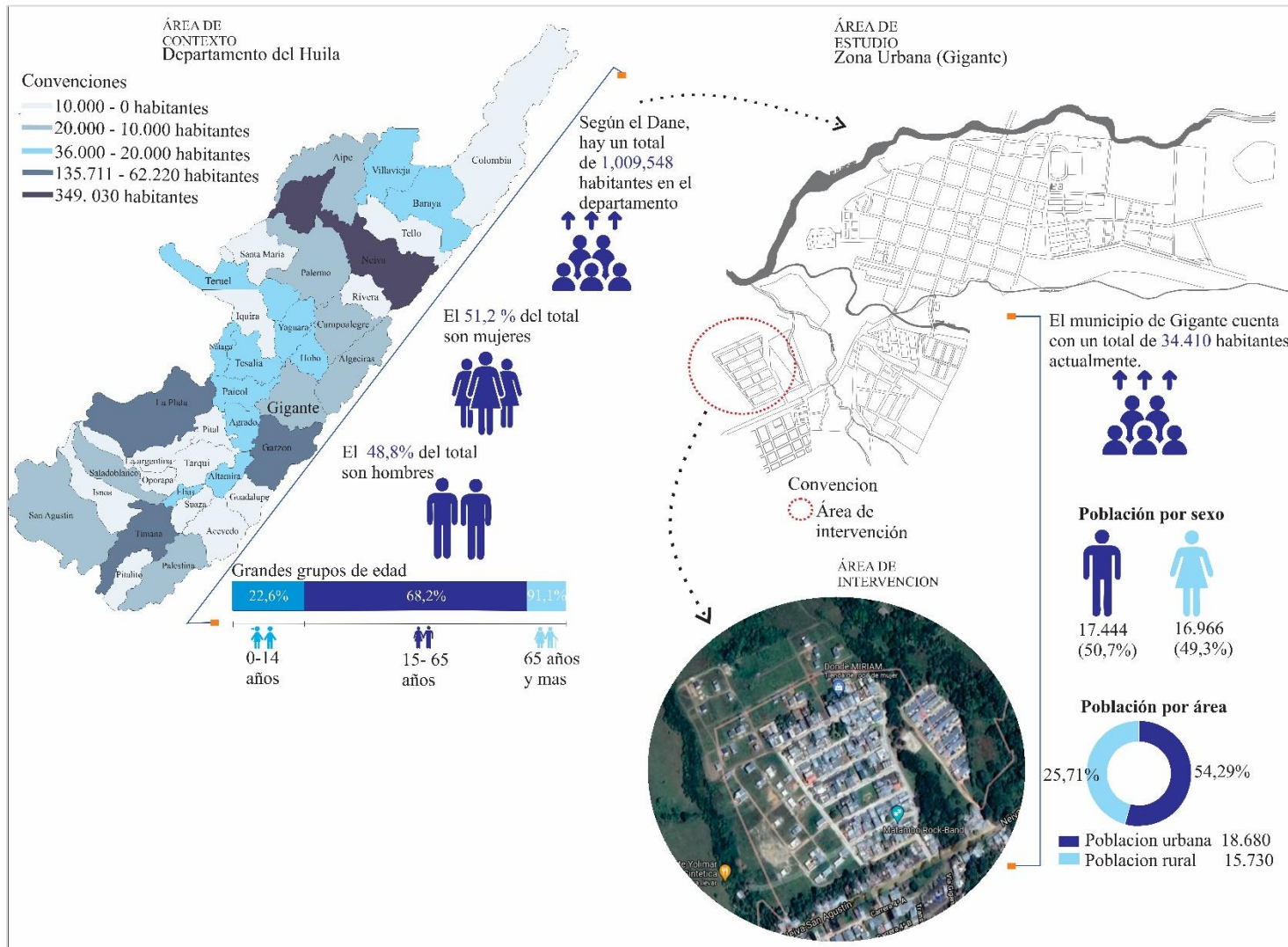


Figura 26. Dinámica demográfica. Fuente: Gobernación del Huila; modificación propia

Problemas. Se evidencia que el crecimiento poblacional del municipio de Gigante presenta una tendencia ascendente que se mantiene durante los años, la cual puede continuar con un comportamiento similar. La mayor población del municipio se localiza en el sector urbano con 18.680 habitantes mientras que la zona rural presenta 15.730 habitantes.

Al aumentar la población en el departamento, por ende, aumenta la demanda de energética ocasionando problemas sociales, económicos y ambientales.

Potencialidades. Siendo la ciudad de Nieva la capital huilense y ubicándose en el primer puesto con 349.030 habitantes, por otra parte, Gigante se encuentra en el duodécimo puesto entre los municipios con mayor población del departamento del Huila.

7.1.6. Patrimonio: territorio, bienes de interés patrimonial

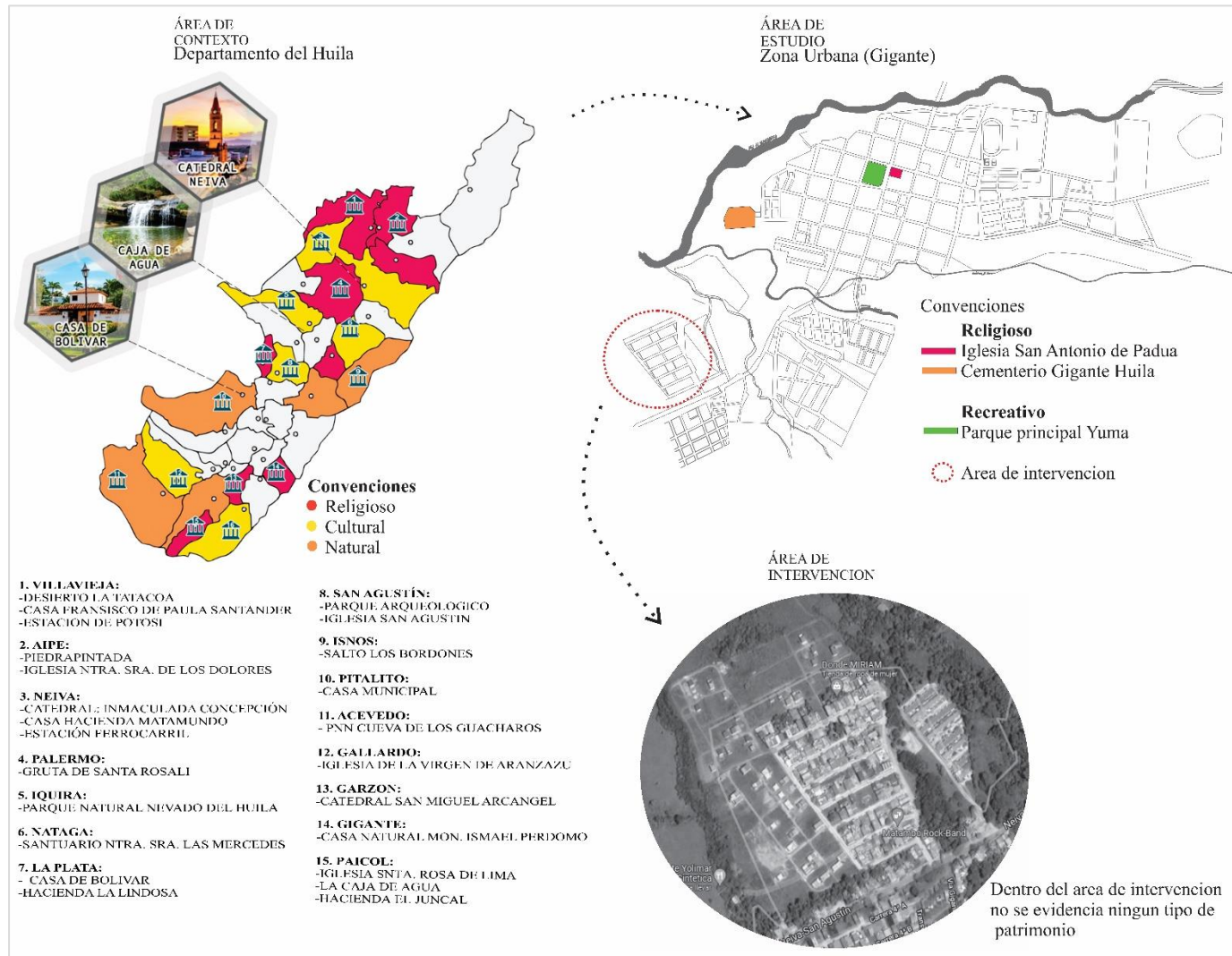


Figura 27. Patrimonio: territorio, bienes de interés patrimonial. Fuente: Gobernación del Huila; modificación propia

Problemas. El municipio de Gigante cuenta con muy poco patrimonio cultural.

Potencialidades. El departamento del Huila cuenta con bienes de interés patrimonial muy importantes, especialmente en el sur que genera un gran atractivo turístico y por ende mejora la economía de la región al ser visitado durante todo el año por extranjeros y propios.

En la zona urbana de Gigante se encuentran patrimonios culturales de gran interés para la comunidad, la iglesia San Antonio de Padua, el cementerio Gigante Huila y el parque principal Yuma.

7.2. Relaciones Dinámicas

7.2.1. Condiciones económicas

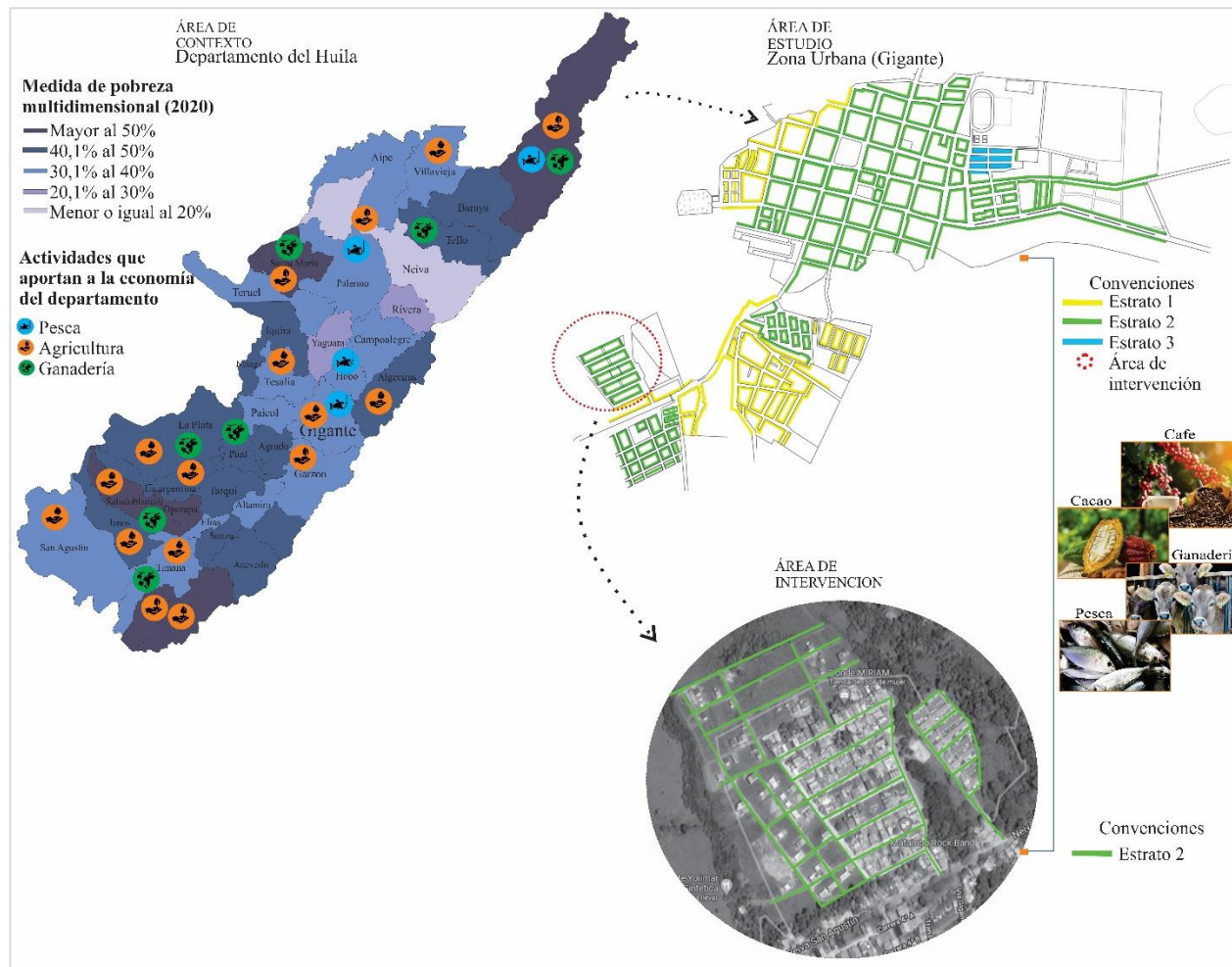


Figura 28. Condiciones económicas. Fuente: DANE (2020); Gobernación del Huila; modificación propia

Problemas. La creación de la hidroeléctrica el Quimbo afecta directamente la industria pesquera y la agricultura ya que el clima aumento y algunos cultivos ya no son apropiados para el municipio.

Potencialidades. Como actividad económica, Gigante tiene principalmente la agricultura, la ganadería y la pesca. Por ende, el área rural le sirve a la urbana como despensa de alimentos para el consumo local.

7.2.2. Tránsito y movilidad

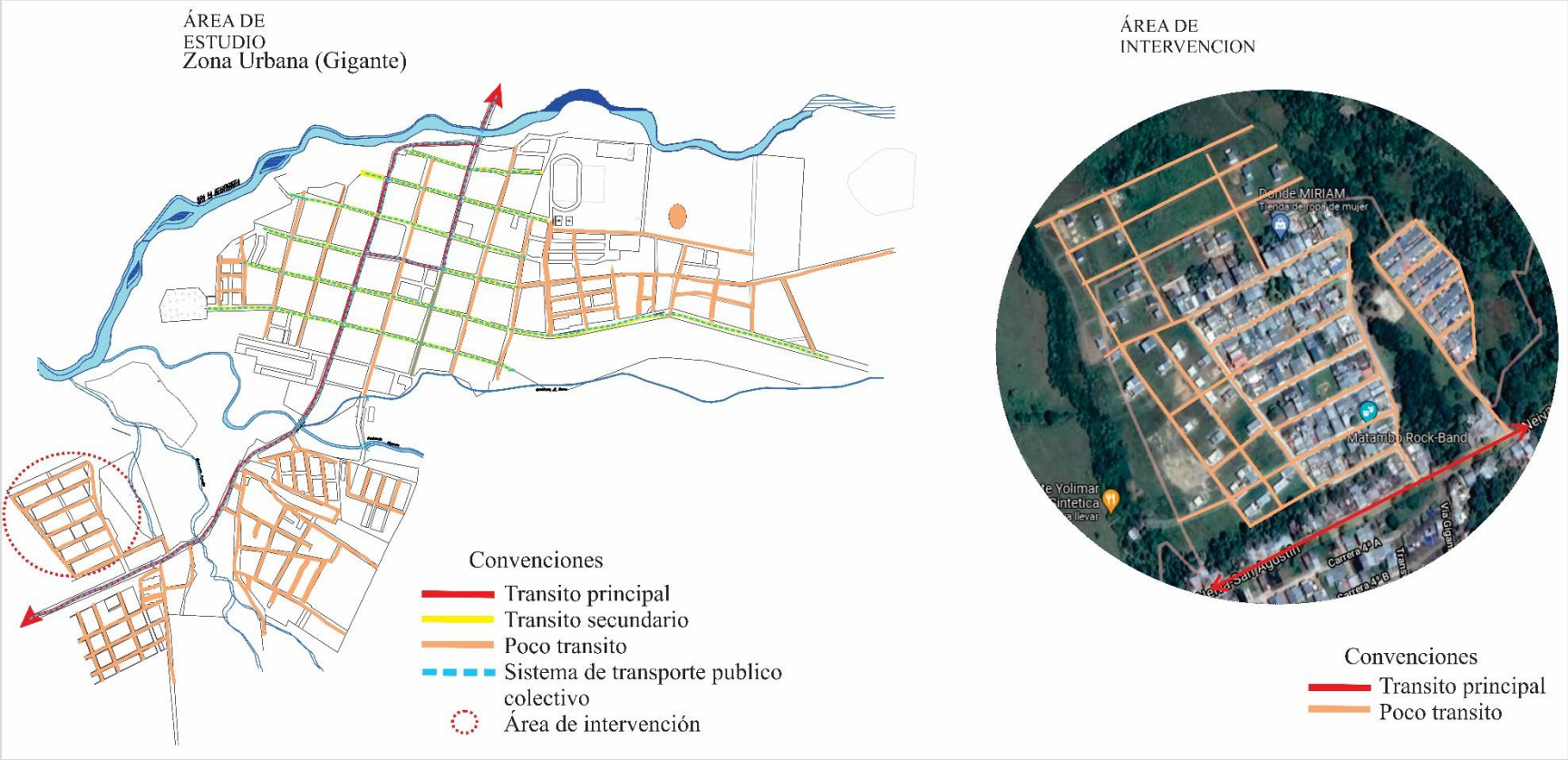


Figura 29. Tránsito y movilidad. Fuente: DANE (2020); Gobernación del Huila; modificación propia.

Problemas. El área de intervención a la fecha no cuenta con servicio de transporte público colectivo que permita el fácil desplazamiento y movilidad de sus habitantes.

Potencialidades. El área de intervención cuenta con poco tráfico vehicular lo que la convierte en una zona tranquila por la comodidad que genera para sus habitantes. De igual manera poco riesgo de accidentalidad para las personas que salen a disfrutar de sus alrededores.

7.2.3. Prestación de servicios dotacionales

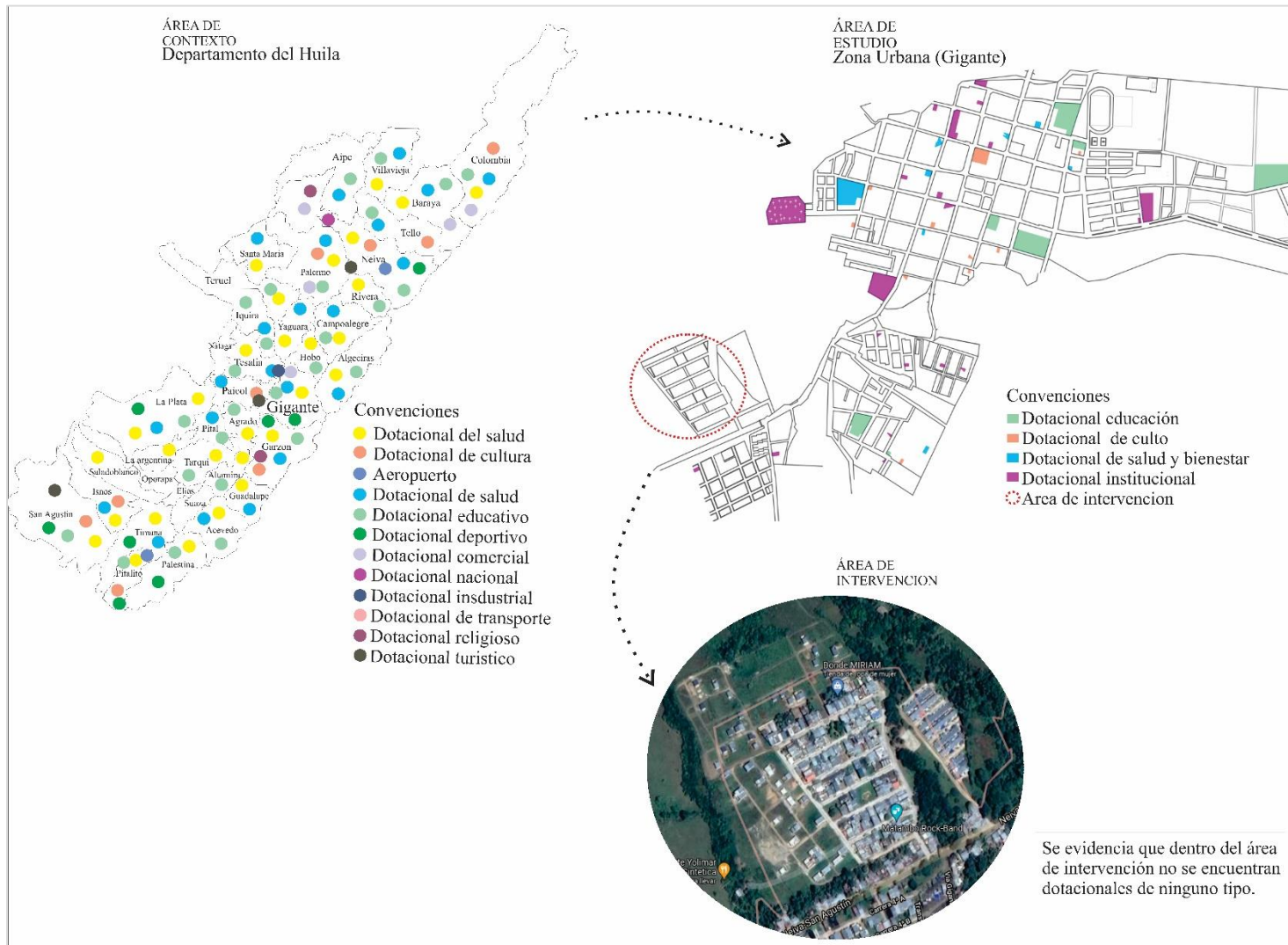


Figura 30. Prestación de servicios dotacionales. Fuente: Gobernación del Huila; modificación propia

Problemas. El área de intervención no cuenta con ningún tipo de dotacional que mejore las condiciones y calidad de vida de sus habitantes y el sano esparcimiento y recreación de los mismos.

Potencialidades. El municipio y la comunidad a lo largo del tiempo, han venido dotando y equipando a la población con una serie de equipamientos colectivos e infraestructura en el campo de la educación, culto, salud, institucional y vías.

Para la prestación del servicio de salud el municipio de Gigante cuenta con la E.S.E Hospital San Antonio de Padua, institución de primer nivel y ubicada en el casco urbano.

7.2.4. Turismo

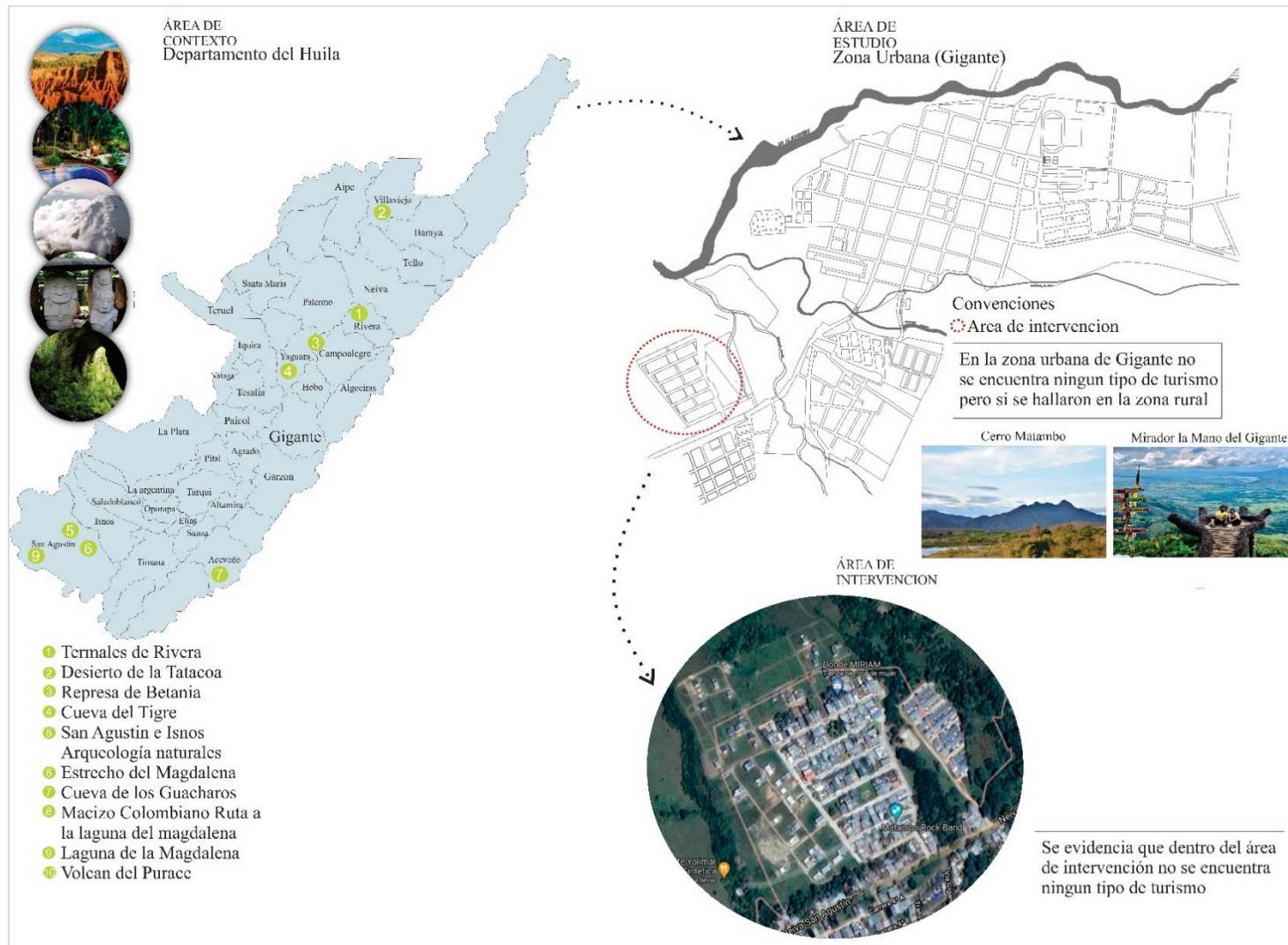


Figura 31. Turismo. Fuente: Gobernación del Huila; modificación propia

Potencialidades. El departamento del Huila cuenta con un gran número de atractivos turísticos lo que lo convierte en uno de los destinos más visitados en Colombia, convirtiéndose así el turismo en uno de los factores económicos más importantes del departamento.

El mayor atractivo turístico del municipio de Gigante es “la mano del Gigante” uno de los más visitados en el departamento lo que motiva a la inversión y creación de nuevos destinos turísticos en el sector.

7.2.5. Cultura



Figura 32. Cultura. Fuente: Gobernación del Huila; modificación propia.

Problemas. Muchas de las fiestas culturales del municipio de Gigante debido al mal manejo se convertido en festividades en las que predomina otras acciones sociales y no netamente culturales.

Potencialidades. el desarrollo de las fiestas culturales del municipio genera tradición y prestigio además de ser un legado que se hereda de generación en generación y que aporta al desarrollo económico del municipio.

8. CAPÍTULO IV: Marco Proyectual

8.1. Localización

El proyecto se encuentra localizado al sur del país de Colombia, en la zona céntrica del departamento del Huila, sobre la zona urbana del municipio de Gigante en el barrio la esperanza, el barrio se articula con el resto del municipio mediante la vía nacional, de igual forma esta vía conecta el sur y norte del país.

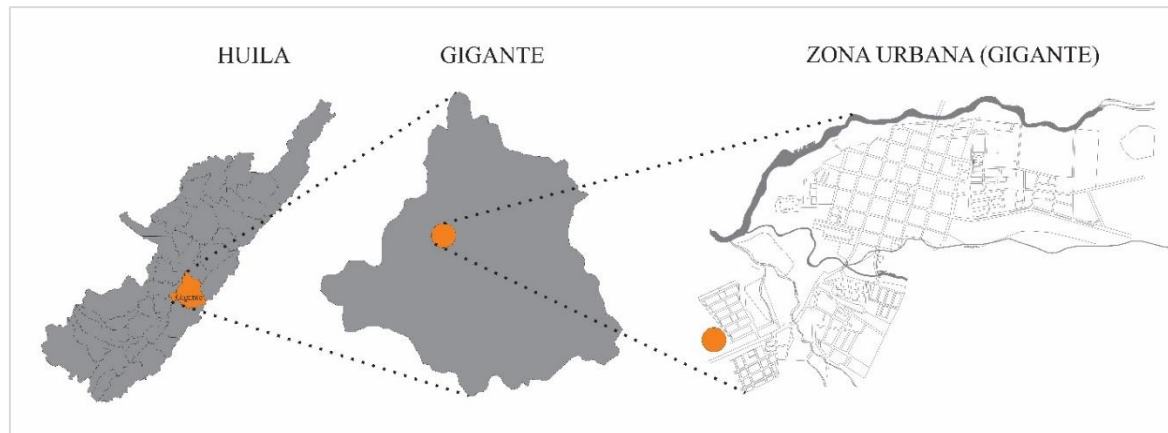


Figura 33. Ubicación del proyecto. Fuente: Elaboración propia

8.2. Justificación del lugar

Al determinar, que una de las consecuencias más notorias del aumento del consumo energético en el departamento, es la construcción de la central hidroeléctrica El Quimbo, se decide localizar el proyecto en el municipio de Gigante como forma de retribución por ser el sector más afectado económicamente, social y ambientalmente por la construcción de la central Hidroeléctrica el Quimbo. De igual manera, se decide implantar el proyecto en la zona urbana debido a que en este sector se encuentran mayor consumo energético.

Teniendo en cuenta el EOT del municipio de Gigante bajo el acuerdo No. 013 de junio 10 del 2000, el lote más óptimo para la ubicación del proyecto se encuentra localizado en el barrio la Esperanza, zona urbana de este municipio; ya que el EOT municipal determina esta zona como expansión urbana, siendo está destinada a uso de suelo de vivienda de estrato 2, así como lo muestra la siguiente figura.

De igual manera, en el área de intervención se ha empezado a establecer ciudadelas de viviendas tales como la ciudadela los Tulipanes, ciudadela la Esperanza y la ciudadela el Sol.

Por ende, se realiza el correspondiente análisis de las ciudadelas existentes, para conocer el concepto de vivienda y su agrupación y así concluir la clase de vivienda que se va a proyectar, ya que se potenciará el diseño actual de estas ciudadelas y se añadirán elementos a través del modelo de vivienda para hacerlos más sostenibles, de igual manera crear un foco de ciudadelas que se van a empezar a sostener desde su construcción.

8.3. Análisis de Ciudadelas cercanas al lote

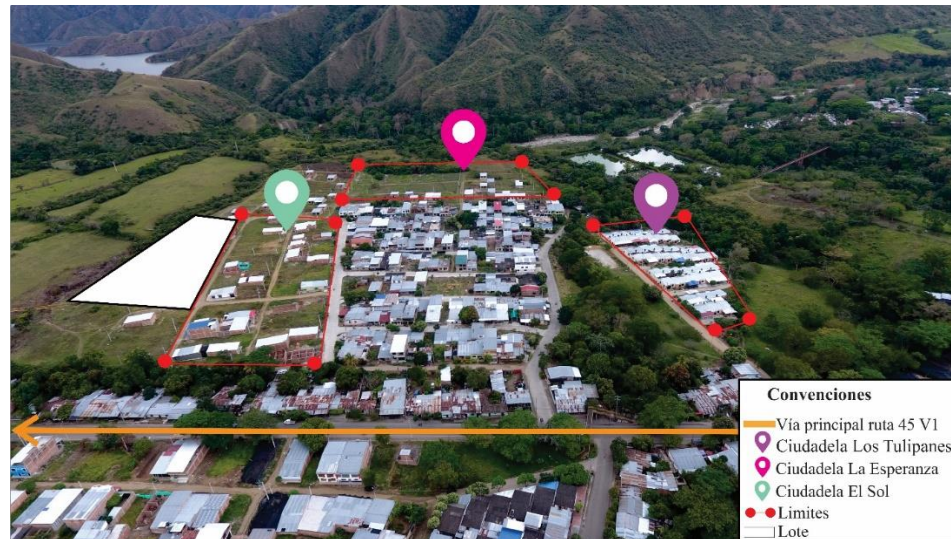


Figura 35. Ubicación de las 3 ciudadelas cercanas al lote. Fuente: Elaboración propia con registro fotográfico por medio de Dron.
















ANÁLISIS	CIUDADELA LOS TULIPANES	CIUDADELA LA ESPERANZA	CIUDADELA EL SOL
LÍMITES	 <p>Se encuentra ubicada entre una zona boscosa en la parte inferior, y la vía de acceso principal a la ciudadela; ambas limitan y dividen la zona.</p>	 <p>Es limitada por una zona boscosa al encontrarse a las afueras de la ciudad, y por su vía principal a un costado y frente al barrio vecino.</p>	 <p>Está ubicado junto a un arroyo que sirve de límite con la vía nacional, y las vías internas del predio diferencian un barrio del otro.</p>
ANÁLISIS VIAL	 <p>Cuenta con cuatro vías lineales internas que se articulan mediante la vía principal de acceso, que a su vez se conecta a la ruta nacional # 45.</p>	 <p>Esta Ciudadela es intersectada por tres vías internas que se articulan a dos ejes lineales que sirven de acceso a este por ambos costados.</p>	 <p>En la mitad de la urbanización, se encuentran dos vías internas que se intersectan para generar 4 manzanas que se articulan con la vía de acceso.</p>
MALLA ORDENADORA	 <p>Su malla ordenadora es proyectada de manera reticular para permitir el aprovechamiento de los espacios que se articulan a la vía de acceso.</p>	 <p>Se generan seis manzanas sobre una malla reticular para contar con mayor espacio de construcción orientadas hacia ambos costados.</p>	 <p>Mediante el uso de cuatro supermanzanas, se proyecta una malla de ordenamiento reticular que es intersectada por dos vías internas.</p>
TIPO DE VIVIENDA	 <p>54 Viviendas de 1 planta, construidas en concreto ladrillo y zinc; 3 habitaciones, sala, cocina y lavandería; 4 personas en 80m²; estrato 2.</p>	 <p>70 Viviendas de 1 planta; construidas de manera tradicional; 3 habitaciones, sala, cocina y lavandería; 4 personas en 85m²; estrato 2.</p>	 <p>68 Viviendas de 1 nivel; construidas de manera tradicional; 3 habitaciones, sala, cocina y patio de ropas; 4 integrantes en 80m²; estrato 2.</p>
USO DEL SUELO	 <p>Uso de suelo residencial, cuenta con un dotacional deportivo, pero carece de instituciones educativas cercanas y zonas verdes recreativas.</p>	 <p>Se identifica que el uso de suelo es netamente residencial, cuenta con algunos dotacionales comerciales cercanos, carece de zonas verdes.</p>	 <p>Zona residencial, en proceso de construcción. Los barrios vecinos cuentan con algunos equipamientos comerciales pero el sector carece de zonas verdes.</p>

Tabla 3. Análisis de las 3 ciudadelas existentes. Fuente: propia.

8.4. Determinantes Físicas

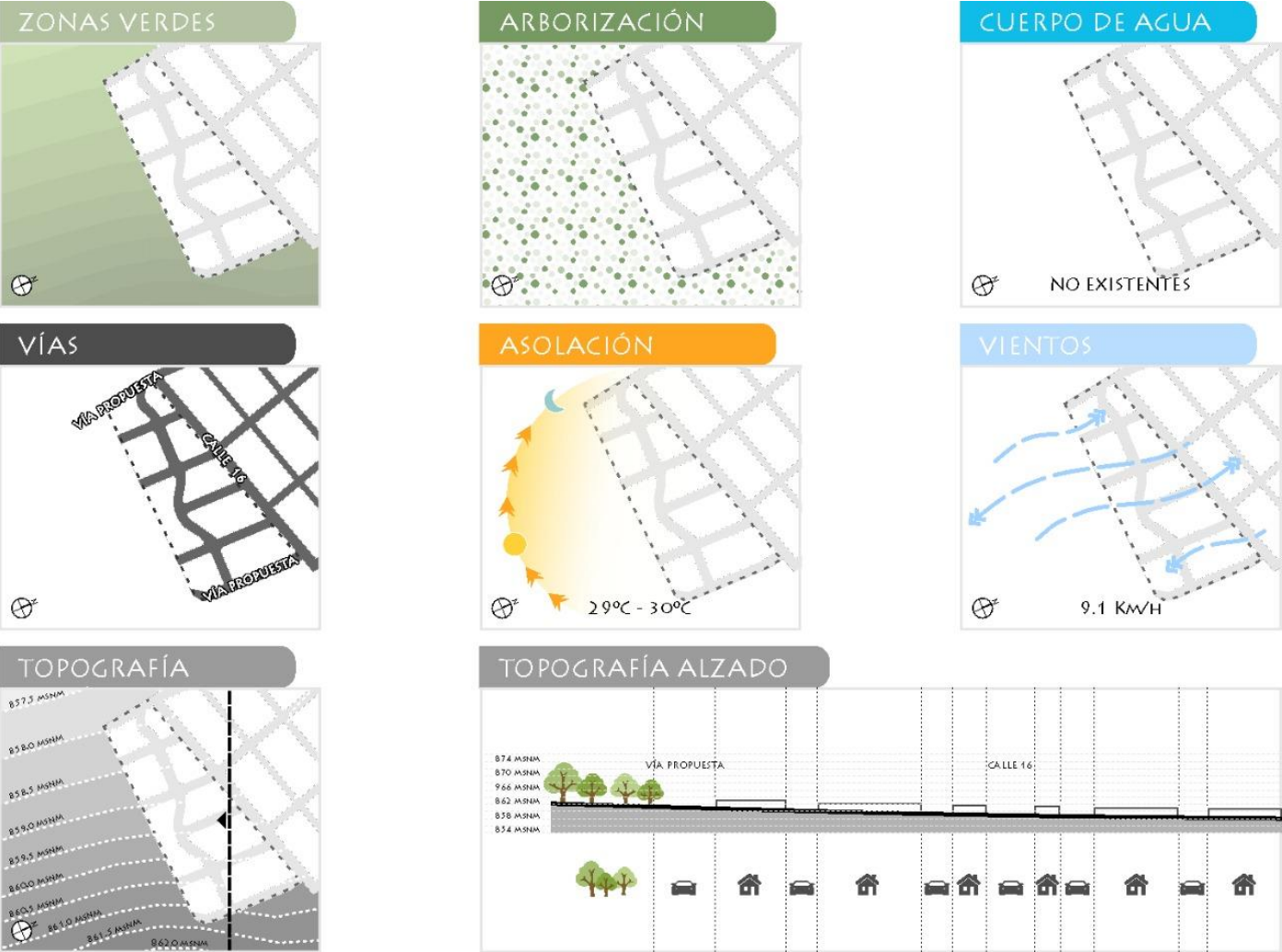


Figura 36. Determinantes Físicas del Lote. Fuente: propia.

8.5. Proceso de Diseño

8.5.1. Ciudadela Resplandor Verde

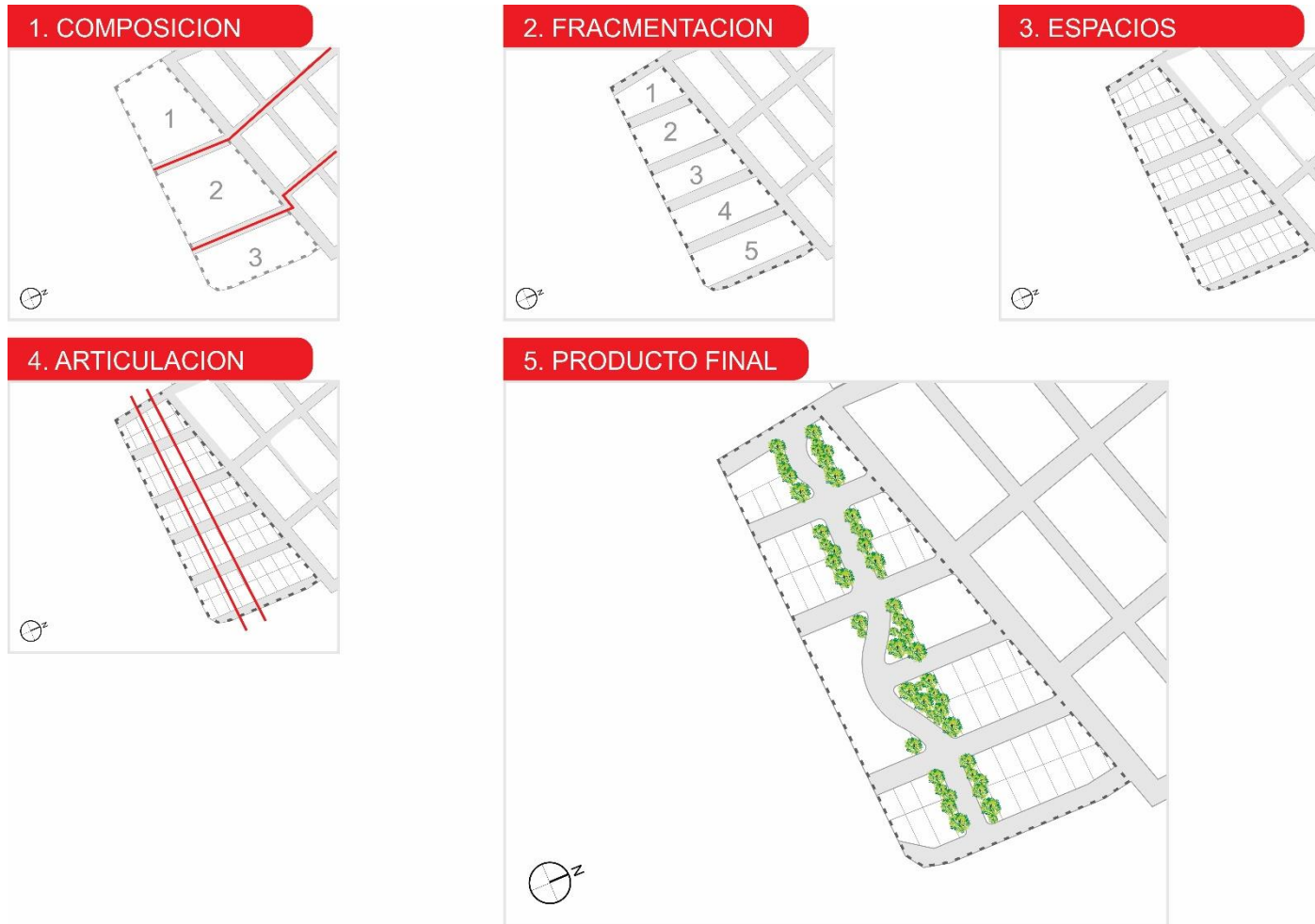


Figura 37. Proceso de Diseño de Ciudadela Resplandor Verde. Fuente: propia.

8.5.2. Vivienda Sostenible



Figura 38. Proceso de Diseño de la Vivienda Sostenible. Fuente: propia.

8.6. Decisiones proyectuales



Figura 39. Decisiones Proyectuales. Fuente: propia.

8.7. Estándares Urbanísticos, Normas Urbanísticas y Arquitectónicas

Área	Cantidad	Unidad
Frente mínimo del lote	7	m
Largo mínimo del lote	12	m
Densidad máxima de vivienda por hectárea	40	und
Altura máxima	5	m
Aislamientos		
Lateral o posterior	12	m ²
Retroceso lateral	3	m
Retiro frontal		
Calzada	8	m
Anden	1.50	m
Antejardín	3	m
Ceder Porcentaje de cesión pública		
Zonas verdes y comunales	20	%

Tabla 4. Estándares Urbanísticos, Normas Urbanísticas y Arquitectónicas de acuerdo a la norma del EOT del municipio de Gigante. Fuente: propia con base a datos del documento de EOT de Gigante (poner el año del documento).

8.8. Cuadro de área de ciudadela resplandor verde

Área	Superficie (m ²)
Total del Lote	12.679,54
Área Urbanizable	12.679,54
Cesión Publica	2.586,57
Vías Internas	5.205,87
Manzana 1	1.332,44
Manzana 2	1.242,61
Manzana 3	796,95
Manzana 4	612,18
Manzana 5	271,95
Manzana 6	549,99
Manzana 7	804,86
Manzana 8	1.118,27
Manzana 9	645,29
Parqueaderos	99,13
Total	12.679,54

Tabla 5. Cuadro de área de Ciudadela Resplandor Verde. Fuente: propia.

8.9. Programa arquitectónico de la vivienda

Sector	Área	Superficie (m ²)
Publico	Sala	7,55
	Comedor	7,55
	Cocina	6,06
	Baño	2,93
	Zona de Lavandería	5,49
	Patio interior	12
Privado	Alcoba 1	7,80
	Alcoba 2	2,38
	Área Lote	84,00
	Área Construida Primer Piso	61,80
	Área Total Construida	84,00
	Índice de Ocupación	0,74

Tabla 6. Programa Arquitectónico de la Vivienda Sostenible. Fuente: propia.

8.10. Aspectos generales de la vivienda sostenible

El proyecto se centra en implementar el diseño de vivienda sostenible en el municipio de Gigante Huila, con el objetivo de abordar los (ODS) 7, 11 y 12 y los parámetros evaluados en la certificación de Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental (Leed).

En primera instancia, la vivienda busca aportar a la sostenibilidad económica de los habitantes de Gigante, mediante el ahorro de dinero frente al costo de factura de energía y agua, de igual manera el aumento en el valor comercial del inmueble. En segunda instancia, promueve la sostenibilidad social al brindar mejor calidad de vida por medio de una vivienda más cómoda. En tercera instancia, aporta a la sostenibilidad ambiental al proyectar la vivienda con materiales de origen vegetal, biocompatibles, amigables con las personas y el medio ambiente, de igual manera al cuidar el agua, economizar la energía y reducción de residuos orgánicos.

La vivienda permite la reducción del 90% en el consumo de energía eléctrica al interior de la vivienda, esto es gracias a la utilización de paneles solares instalados en la cubierta con uso de contadores bidireccionales para así, hacer posible la venta excedente de energía solar a la red eléctrica convencional, la utilización de iluminación led en la noche, ventilación natural por medio de ventilación cruzada, iluminación natural por medio de ventanales y traga luz, implementación de cubierta ajardinada y finalmente el manejo de asolación para el buen aprovechamiento del sol y los vientos.

Por otra parte, la vivienda permite la reducción del consumo energético a lo largo del ciclo de vida de los materiales con los que esta echa dicha edificación, ya que es una vivienda construida en tierra, paja y madera reciclada, y por lo tanto también el ahorro energético medido en kilovatios (kw) por hora.

De igual manera, ahorro eficiente de agua por medio de captación y reutilización de aguas lluvias para espacios en los que no se requieran agua potable; dispositivos que permitan maximizar el rendimiento del agua; aparatos hidrosanitarios ahorradores e implementación del compost natural a base de residuos orgánicos para el huerto.

8.10.1. Diseño Modular

Se diseñado una vivienda de fácil armado que responde perfectamente a las exigencias sísmicas de nuestro país. Se estructura en base al acoplado de piezas similares al pallet, que permiten una construcción modular rápida y sencilla. Estas piezas distribuyen las fuerzas provocadas por los sismos hacia los amarres verticales y horizontales, lo cual disipa la energía y otorga una excelente flexibilidad a la estructura.

8.10.2. Materialidad

Los principales componentes que compone esta vivienda son; tierra, paja y madera reciclada. Son inocuos para el medio ambiente, ignífugos, accesibles, biodegradables, resistentes a las diferentes condiciones climáticas y capaces de aislar tanto térmica como acústicamente. Gracias a la utilización de estos materiales, la vivienda cuenta con una baja huella ecológica.

8.10.3. Especificaciones Técnicas de la Vivienda Sostenible

NOTA: En el Anexo 1 (Especificaciones Técnicas de la Vivienda Sostenible) se encuentra la información.

9. Planimetría Técnica y Renders

9.1. Intervención Urbana

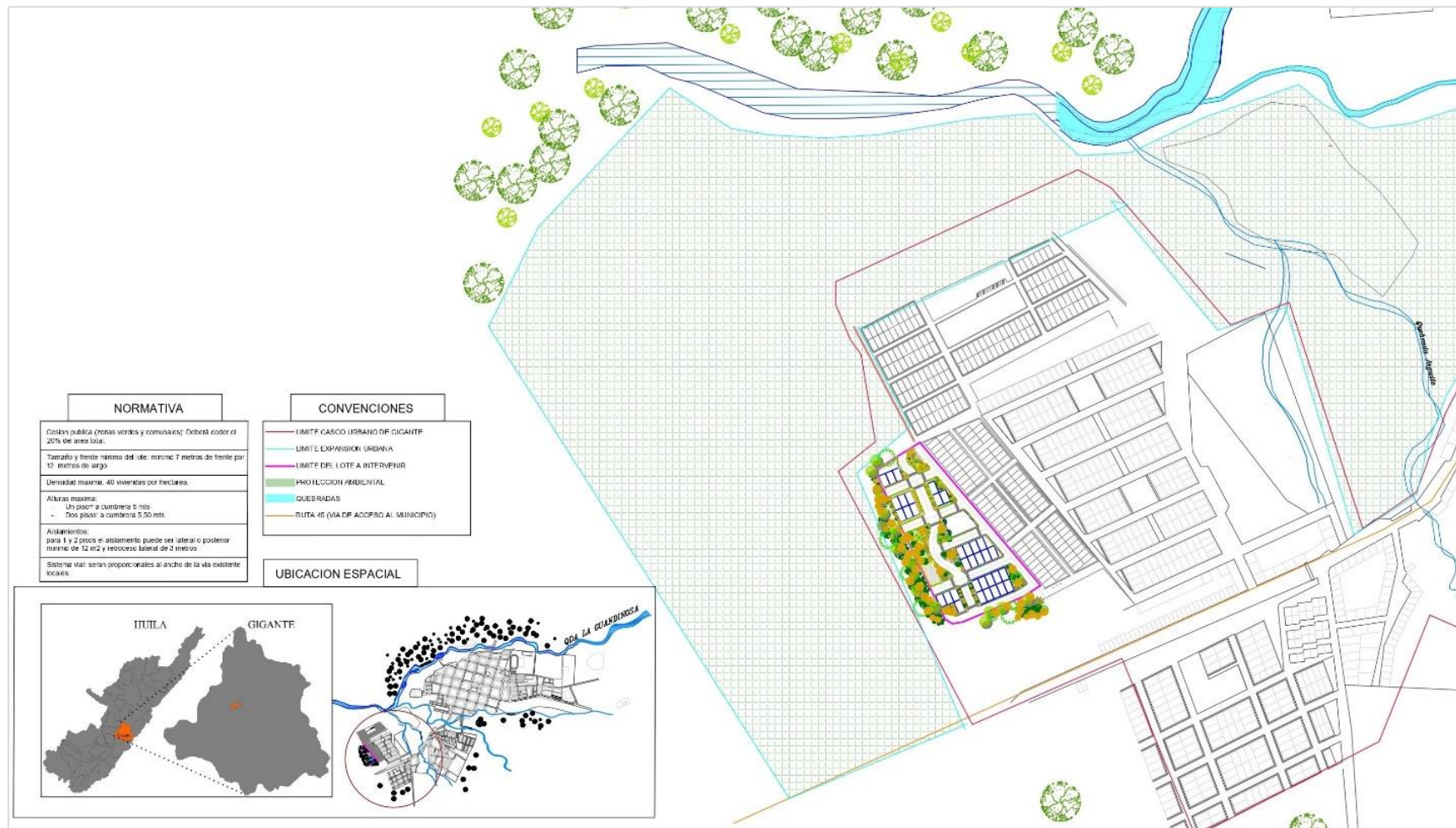


Figura 40. Plano de Intervención Urbana. Fuente: Propia

9.2. Ciudadela Resplandor Verde



Figura 41. Plano Arquitectónico de la Ciudadela Resplandor Verde. Fuente: Propia

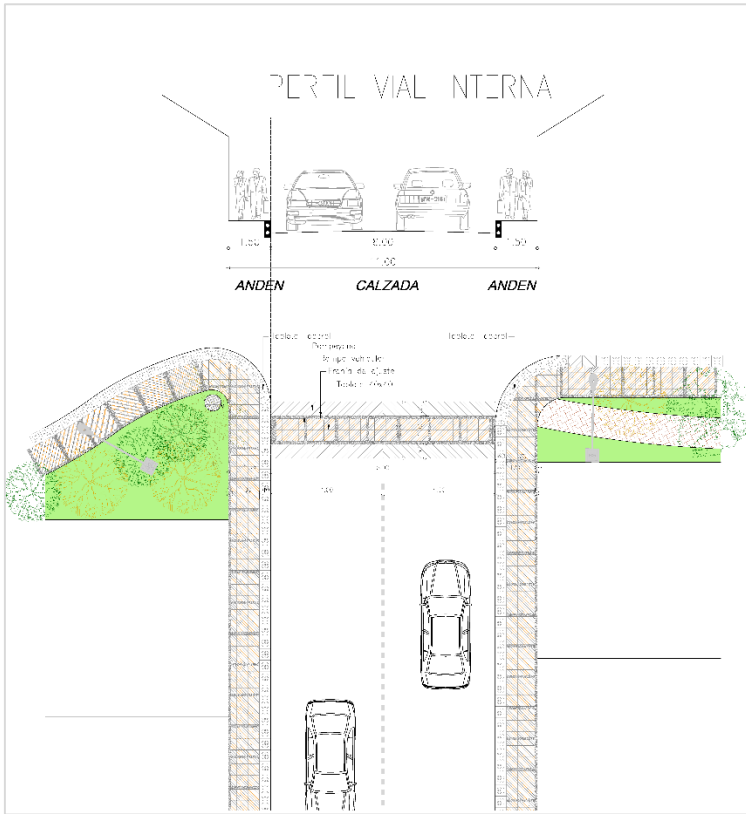


Figura 42. Perfil Vial Propuesto. Fuente: Propia

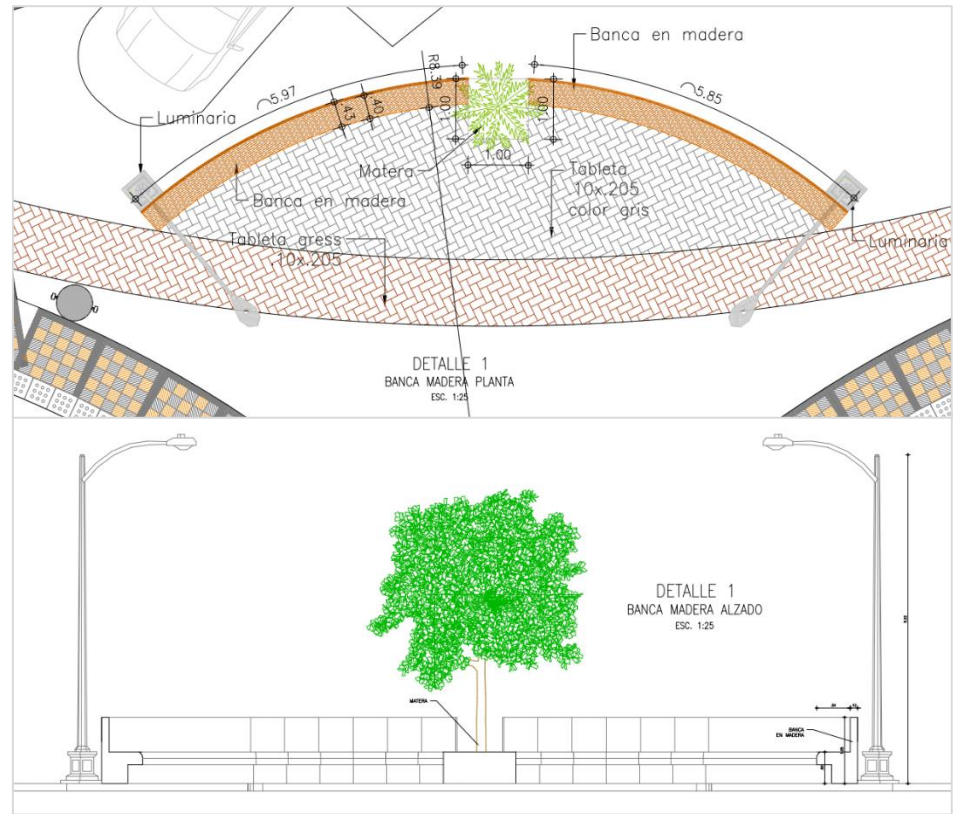


Figura 43. Propuesta de mobiliario Urbano. Fuente: Propia

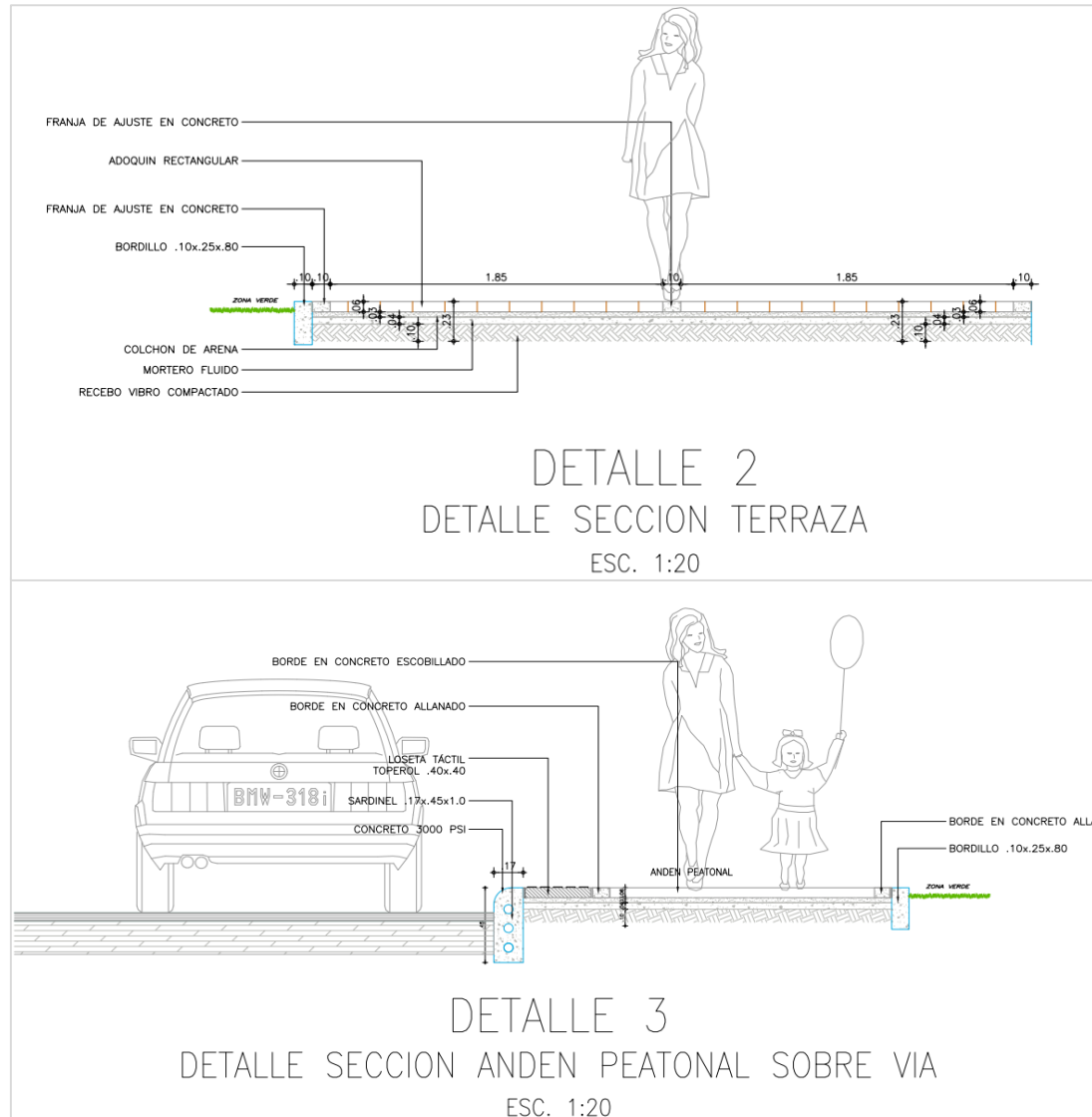


Figura 44. Detalles Constructivos. Fuente: Propia

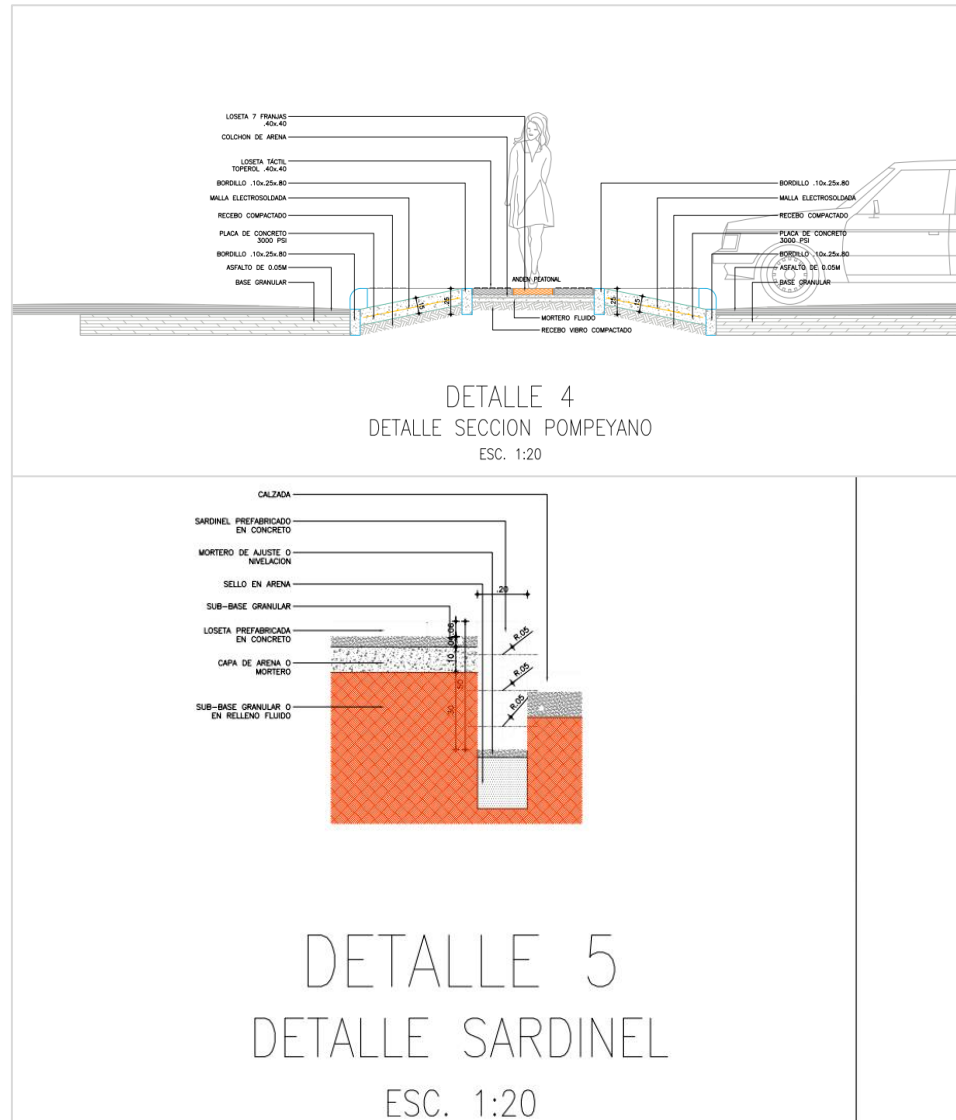


Figura 45. Detalles Constructivos. Fuente: Propia

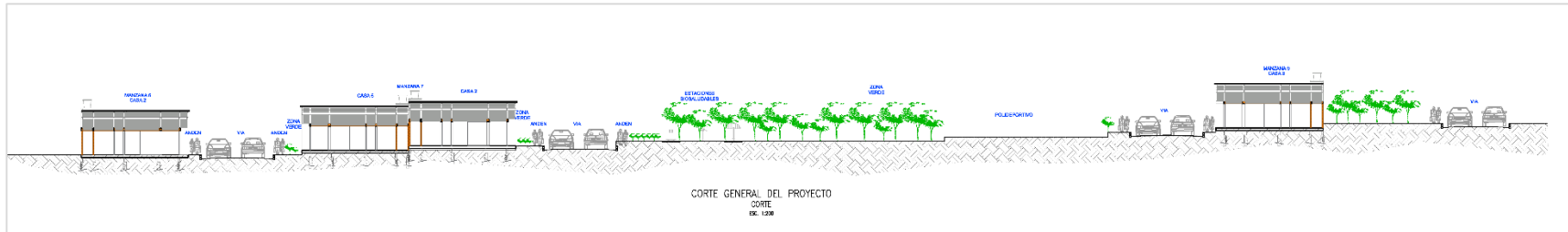


Figura 46. Corte Urbano. Fuente: Propia



Figura 47. Foto-Render Ciudadela Resplandor Verde, Vista Aérea. Fuente: Propia



Figura 48. Foto-Render Ciudadela Resplandor Verde, Vista Aérea. Fuente: Propia



Figura 49. Foto-Render Ciudadela Resplandor Verde, Vista Aérea. Fuente: Propia



Figura 50. Foto-Render Ciudadela Resplandor Verde, Vista Aérea. Fuente: Propia



Figura 51. Foto-Render Intervención perfil vial. Fuente: Propia



Figura 52. Foto-Render Intervención perfil vial. Fuente: Propia



Figura 53. Foto-Render Intervención perfil vía, accesibilidad Peatonal. Fuente: Propia



Figura 54. Foto-Render Intervención perfil vía, accesibilidad Peatonal. Fuente: Propia



Figura 55. Foto-Render Mobiliario urbano. Fuente: Propia



Figura 56. Foto-Render Parque Biosaludable. Fuente: Propia

9.3. Vivienda Sostenible

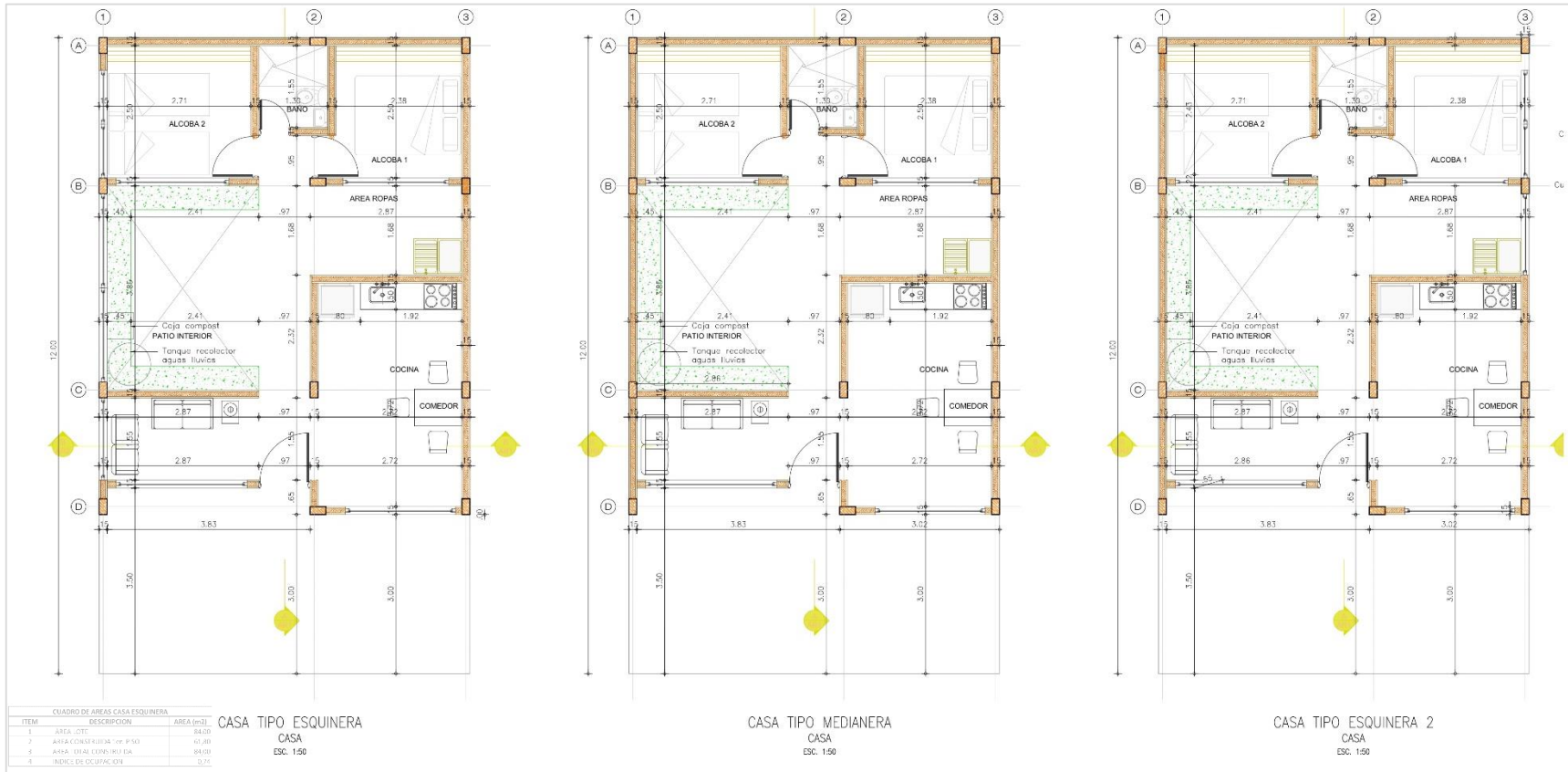


Figura 57. Plano Arquitectónico vivienda sostenible. Fuente: Propia

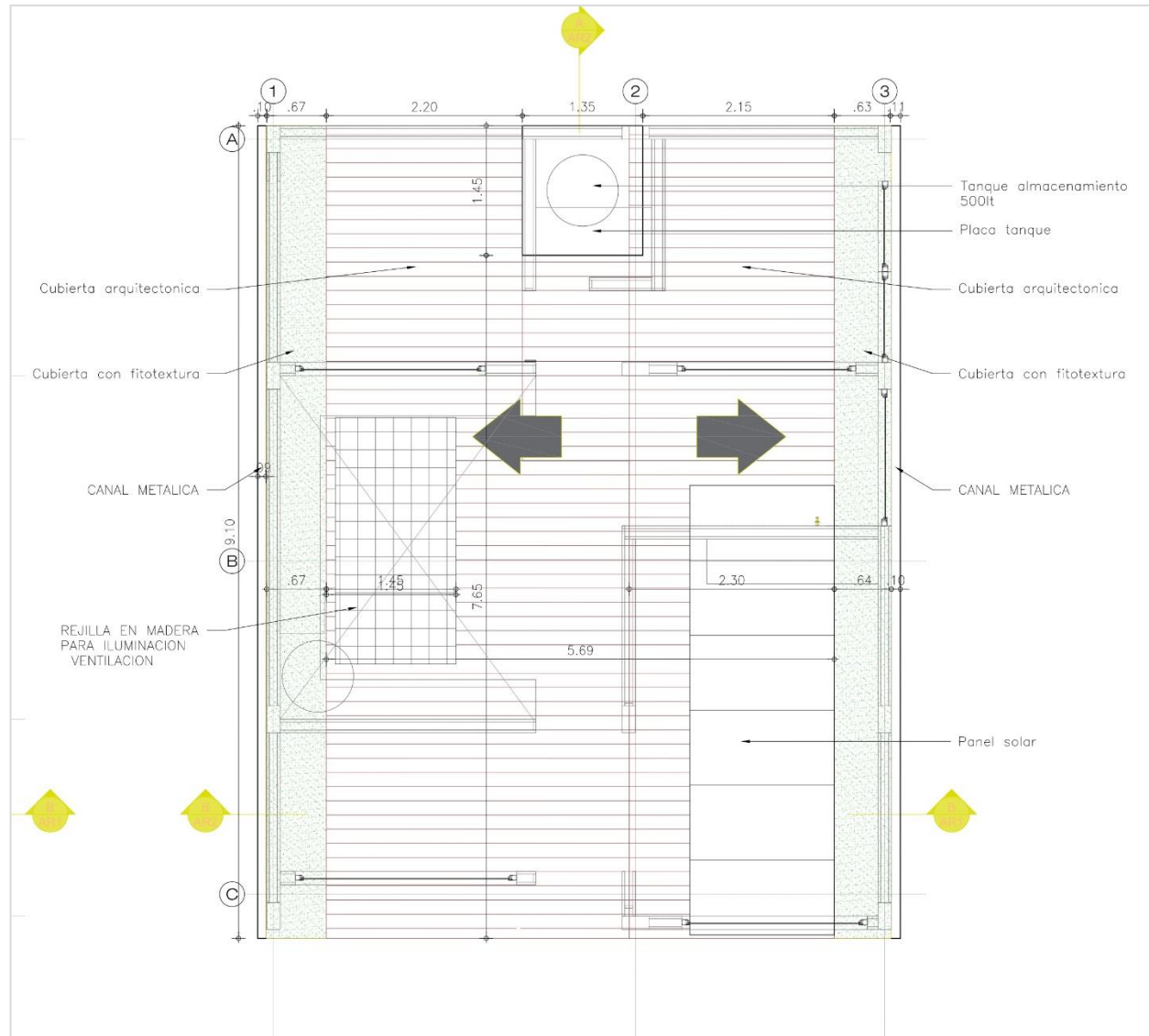


Figura 58. Plano cubierta vivienda sostenible. Fuente: Propia

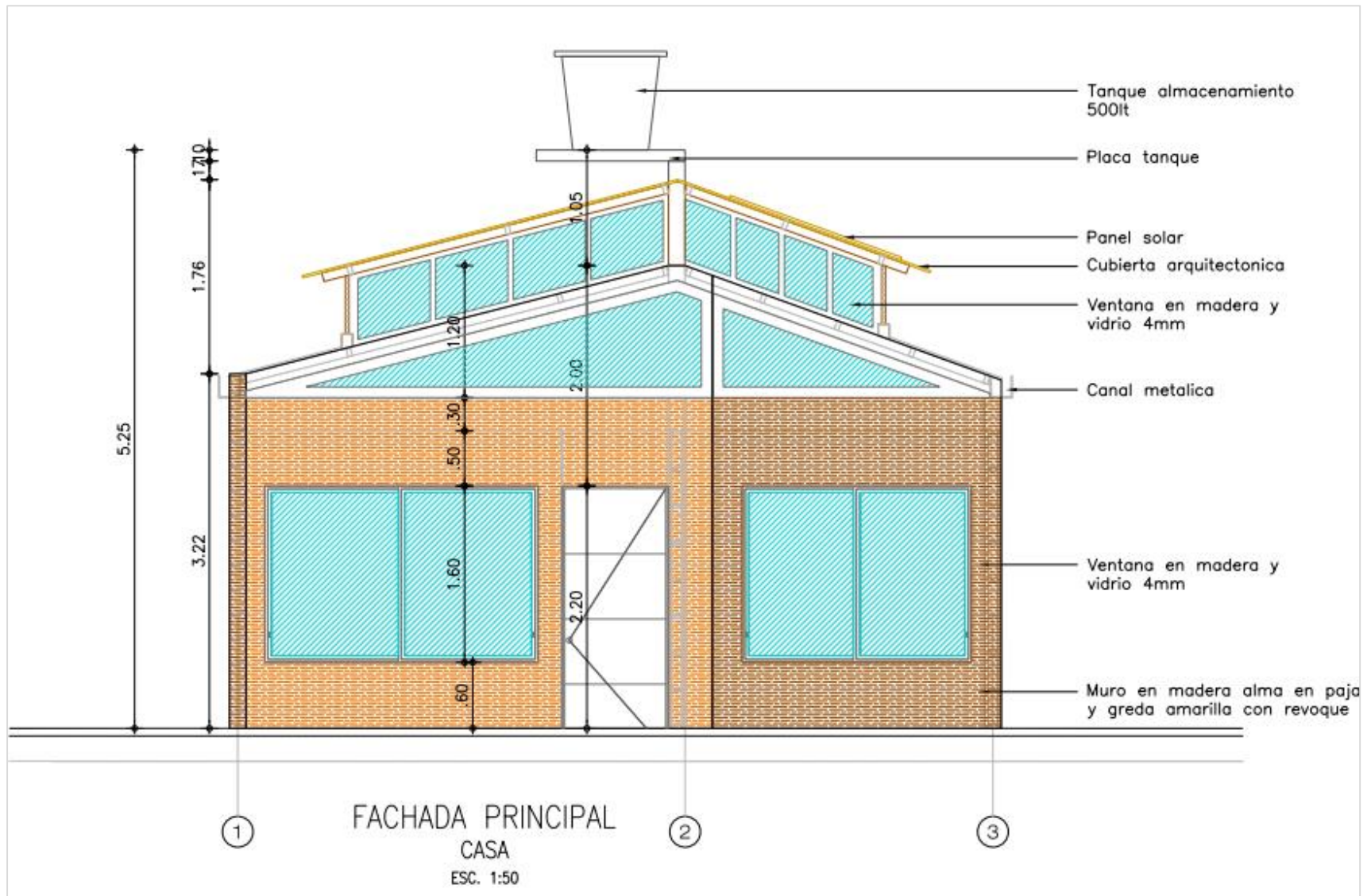


Figura 59. Plano Fachada Principal Vivienda Sostenible. Fuente: Propia

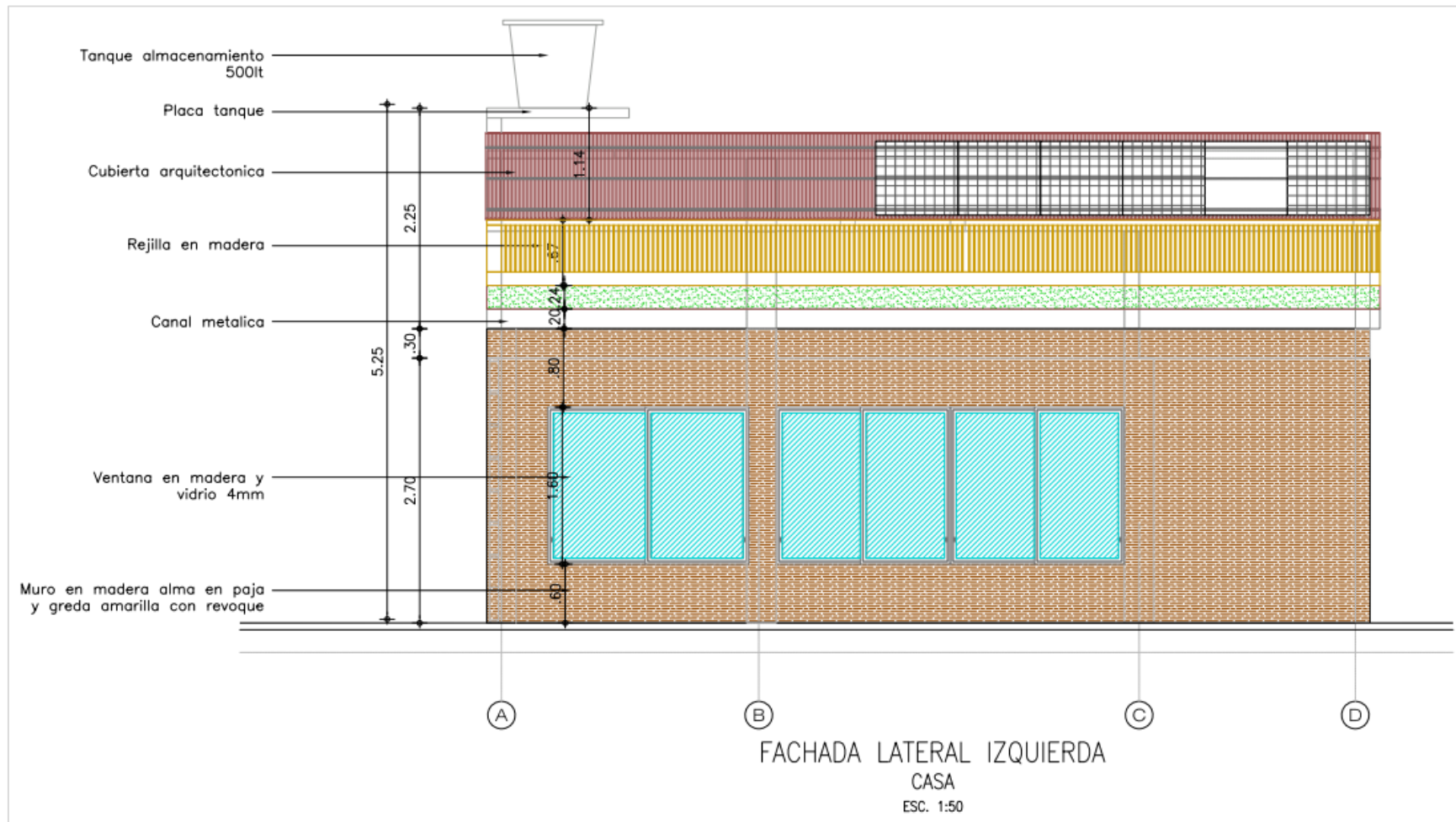


Figura 60. Plano Fachadas Lateral Izquierda Vivienda Sostenible. Fuente: Propia

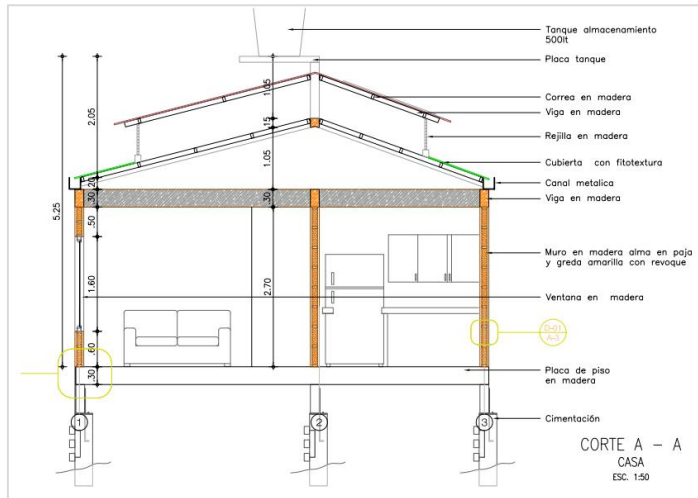


Figura 62. Corte A-A Vivienda Sostenible. Fuente: Propia

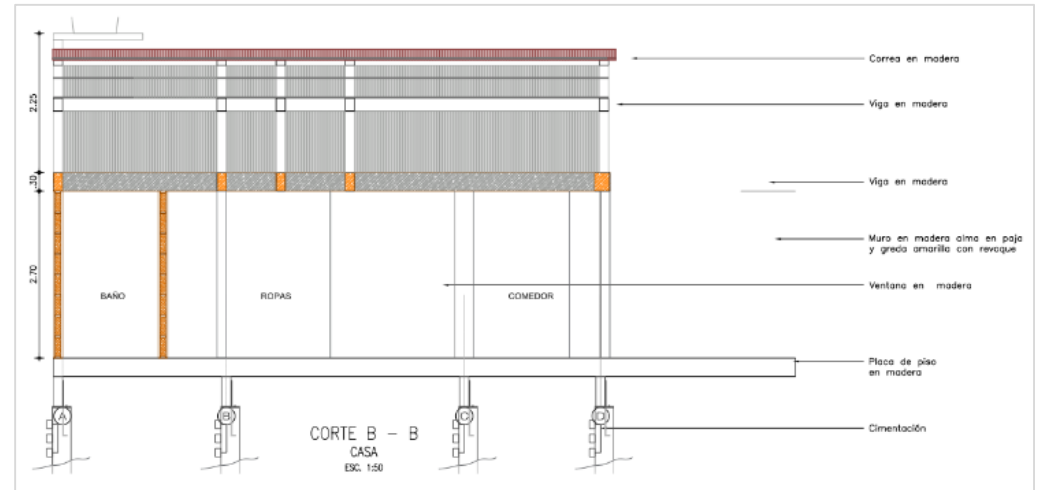


Figura 63. Corte B-B Vivienda Sostenible. Fuente: Propia

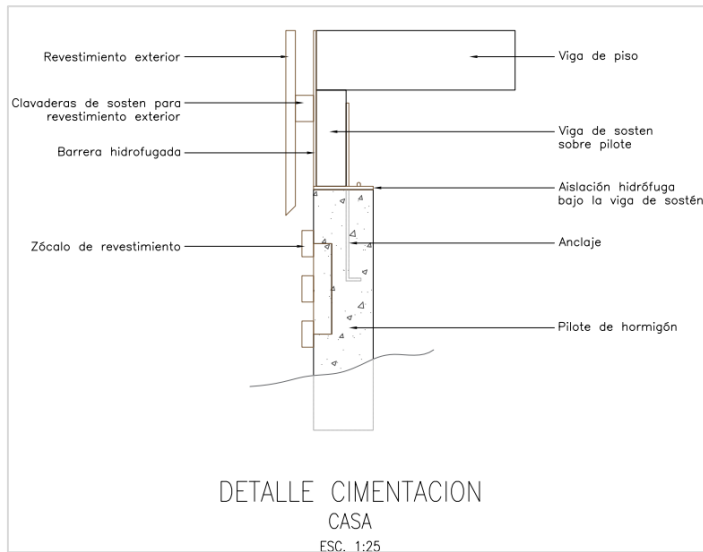


Figura 64. Detalles Constructivos Vivienda Sostenible. Fuente: Propia

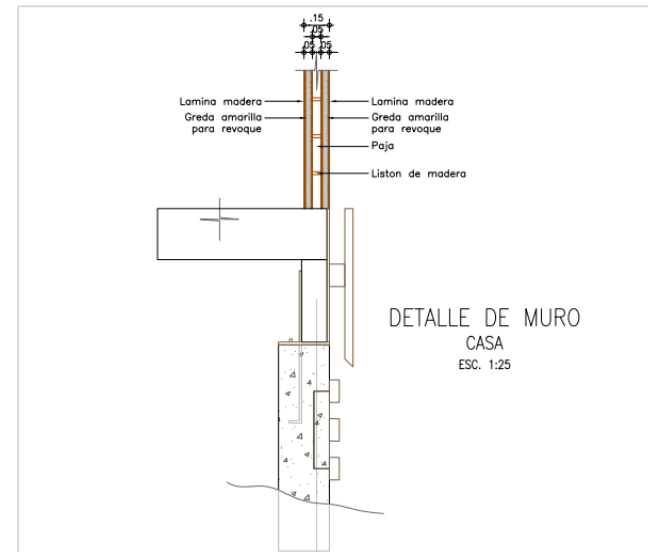


Figura 65. Detalles Constructivos Vivienda Sostenible. Fuente: Propia



Figura 66. Detalles Constructivos Vivienda Sostenible. Fuente: Propia



Figura 67. Foto-render Vivienda Sostenible. Fuente: Propia



Figura 68. Foto-render Vivienda Sostenible. Fuente: Propia



Figura 69. Foto-render Vivienda Sostenible. Fuente: Propia

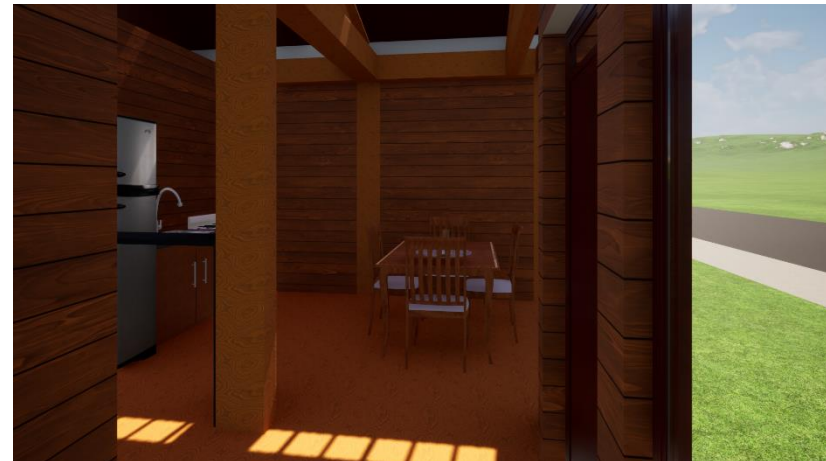


Figura 70. Foto-render Interior Vivienda Sostenible. Fuente: Propia



Figura 71. Foto-render Interior Vivienda Sostenible. Fuente: Propia



Figura 72. Foto-render Interior Vivienda Sostenible. Fuente: Propia



Figura 73. Foto-render Interior Vivienda Sostenible. Fuente: Propia



Figura 74. Foto-render Interior Vivienda Sostenible. Fuente: Propia

10. Conclusiones y recomendaciones

La investigación realizada determina que, es importante contar con un balance entre el medio ambiente y las necesidades humanas, para ambos poder subsistir.

La madera es un material que provee la naturaleza, se reproduce y crece muy rápido, el municipio cuenta con una gran cantidad de cultivos que se pierden sin darle un uso eficiente.

Se recomienda pedir los permisos legales correspondientes de acuerdo a la norma de construcción para la realización de un proyecto arquitectónico de esta esta escala. Será necesaria y obligatoria la presencia de un profesional o una persona con buen conocimiento del tema, de acuerdo a las técnicas constructivas y los materiales que se mencionan para construir el proyecto.

11. Bibliografía

- AIS, P. d. (6 de Abril de 2010). *NSR-10: Título G - Estructuras de Madera y Estructura de Guadua* . Obtenido de https://camacol.co/sites/default/files/T%C3%ADtulo%20G%20NSR-10%20del%20Decreto%20926%20del%2019032010_0.pdf
- Alvino, C. (12 de Abril de 2021). *Estadísticas de la situación digital de Colombia en el 2020-2021*. Obtenido de <https://branch.com.co/marketing-digital/estadisticas-de-la-situacion-digital-de-colombia-en-el-2020-2021/>
- Brundtland, G. H. (1987). *Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo "Nuestro futuro común"*. Naciones Unidas.
- CARLOS ALBERTO CHACON ANTÍA, P. E. (2014). *HISTORIA DE LA ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A E.S.P 1994 – 2003*. Neiva .
- Casa, E. (2017). Cómo podemos ahorrar energía en nuestra casa. *Construccion21 España* .
- Chen, B. C. (2002). Determinantes demográficos del uso de energía en los hogares en los Estados Unidos. *Population Council*.
- chile, M. (30 de junio de 2014). *Rukantu* . Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=EQ-Cfh7gIHU>
- Colombia, C. d. (20 de octubre de 2021). *Constitucion Politica*. Obtenido de <http://www.secretariasenado.gov.co/index.php/constitucion-politica>
- Controls, J. (10 de Abril de 2010). *Fotos de la oficina de Johnson Controls*. Obtenido de <https://www.glassdoor.com.mx/Fotos/Johnson-Controls-Fotos-oficina-IMG258694.htm>
- Council, A. G. (2014). *Leed*. Obtenido de <http://www.argentinagbc.org.ar/leed/leed-v3/>
- Elkin Sebastián Espinosa García, J. A. (2017). Hidroeléctrica Quimbo, sus problemáticas socioeconómicas y ambientales . *Universidad EAN*, 16.
- ENERGIA, X. S. (24 de Agosto de 2021). *En julio de 2021, Aumento de un 8.25% en la demanda de energía en Colombia*. Obtenido de <https://www.xm.com.co/Paginas/detalle-noticias.aspx?identificador=3791>

- Franco, J. T. (21 de Octubre de 2014). *Construye Solar: Casa Made, prototipo de vivienda sustentable*. Obtenido de ArchDaily Colombia: <https://www.archdaily.co/co/755558/construye-solar-casa-made-prototipo-de-vivienda-sustentable>
- General, N. U. (18 de septiembre de 2015). *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. Obtenido de Objetivos de Desarrollo Sostenible : <https://www.fundacioncarolina.es/wp-content/uploads/2019/06/ONU-Agenda-2030.pdf>
- GUTIERREZ, D. A. (17 de junio de 2015). *Reglamento Tecnico de Instalaciones Electricas (RETIE)*. Obtenido de <https://www.minenergia.gov.co/documents/10180/1179442/Anexo+General+del+RETIE+vigente+actualizado+a+2015-1.pdf/57874c58-e61e-4104-8b8c-b64dbabedb13>
- Jessenia Pulido Perez, L. M. (4 de Junio de 2013). *Certificación-leed-VIS_barrio-Yomasa-Bogotá*. Obtenido de https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/910/2/Certificaci%C3%B3n-leed-VIS_barrio-Yomasa-Bogot%C3%A1.pdf
- Llamas, P. L. (2009). Eficiencia energetica y medio ambiente . *Economia y medio ambiente ICE*.
- Ministerio de Agricultura, G. y. (2018). *Manual de construccion y Madera*.
- Municipal, M. d. (10 de Junio de 2000). *Acuerdo No. 048 Gigante*. Obtenido de <file:///C:/Users/yulaly%20correa%20guaca/Downloads/Acuerdo%20No%20048%20GIGANTE.pdf>
- Olmos, W. C. (18 de Octubre de 2002). *Guia de Construccion Bahareque parasismica* . Obtenido de https://www.misereor.org/fileadmin/user_upload_misereororg/cooperation/forms/es/construction/guia-de-construccion-bahareque-parasismica.pdf
- S.A, L. (s.f.). *Ley 697 de 2001 - Lexbase S.A*. Obtenido de <https://www.lexbase.co/lexdocs/indice/2001/10697de2001>
- Sotenible, C. C. (2021). *Comparativo Sistemas de Certificación en Construcción Sostenible en Colombia*. Obtenido de Certificacion LEED: <https://www.cccs.org.co/wp/haga-parte-del-cccs/comparativo-sistemas-de-certificacion-en-construccion-sostenible-en-colombia/>
- Structuralia. (11 de Mayo de 2020). *Structuralia certificacion Leed* . Obtenido de <https://blog.structuralia.com/certificacion-leed>
- Unidades, N. (18 de septiembre de 2015). *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. Obtenido de Objetivos para el Desarrollo Sostenible: <https://www.fundacioncarolina.es/wp-content/uploads/2019/06/ONU-Agenda-2030.pdf>

12. Anexos

Anexo 1: Especificaciones Técnicas de la Vivienda Sostenible (1)