

**Complejo turístico con criterios de sostenibilidad en el Lago de Tota**

**Gabriela Agudelo Muñoz y María Fernanda Cruz Enciso**

**Trabajo de grado para optar el título de Arquitecto**

**Director**

**Edwin Ríos Vargas**

**Magíster en Arquitectura**

**Universidad Santo Tomas, Bucaramanga**

**División de Ingeniería y Arquitectura**

**Facultad de Arquitectura**

**2022**

### **Dedicatoria**

*Gabriela Agudelo Muñoz:* Le dedico el presente trabajo principalmente a mis padres, Lina Marcela Muñoz Blanco y Javier Agudelo Martínez, por su apoyo y sacrificio; porque con su esfuerzo pudieron brindarme la oportunidad de estudiar, porque creyeron en mí y me hicieron confiar en mí misma animándome hasta el último momento. Gracias a ellos y a todas aquellas personas en mi vida que también estuvieron a lo largo de este proceso hoy puedo culminar esta etapa que es simplemente el comienzo de una etapa nueva en mi vida.

Este logro también se lo debo a mi compañera María Fernanda Cruz, por ser mi apoyo y amiga desde el primer día, mi compañera de traspasos, lágrimas y éxitos durante toda la carrera, gracias por entregar todo su potencial, esfuerzo y dedicación a este gran y valioso resultado.

*María Fernanda Cruz Enciso:* A ustedes que desde niña me impulsaron a luchar por mis sueños. A ustedes que en las noches oscuras cuando el desanimado aparece siempre encontré en sus palabras la fuerza para seguir adelante. Gracias mamá y gracias papá, por confiar y creer en mis expectativas, por los consejos, valores y principios que me han inculcado; Sin ustedes esto no habría sido posible

A mi compañera de proyecto y amiga Gabriela Agudelo, decirle que este logro es mutuo y que jamás olvidaré nuestros apoyos y excelente trabajo en equipo, que, con habilidades y capacidades distintas, logramos hoy culminar esta pequeña etapa. Somos campeonas y estoy segura que conseguiremos ser Arquitectas de una vida increíble.

### **Agradecimientos**

*Gabriela Agudelo Muñoz:* Gracias principalmente a mis padres por el esfuerzo y la perseverancia que tuvieron durante todo este tiempo, por impulsarme a salir adelante y cumplir uno de mis más grandes sueños, por darme ánimo, creer en mí y de lo que soy capaz de alcanzar por mis propios méritos.

Aprovecho para agradecer también a mi familia que nunca me dejó desfallecer, que me dieron ánimos para seguir y me recordaron el motivo de este logro. A mis compañeros de carrera que en algún momento me compartieron sus conocimientos y me brindaron otros puntos de vista. A mis profesores que me guiaron para conseguir y superar las expectativas propuestas.

A todos los que me acompañaron en este proceso, gracias totales.

*María Fernanda Cruz Enciso:* Le doy gracias a la vida por permitir rodearme de las personas adecuadas para conseguir este sueño. Este es el fruto del compromiso, amor, dedicación y responsabilidad de un excelente equipo de trabajo, quienes desde un principio demostraron sus habilidades y capacidades que se conformaban entre sí, para que este proyecto se llevara a cabo en su totalidad.

Quiero agradecer a todas esas personas maravillosas por brindarme todo su apoyo y amor incondicional, por darme la sabiduría necesaria para culminar este logro tan significativo en mi vida.

Gracias a cada uno, por creer en mí y en mi potencial como persona y profesional.

## Contenido

|                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| Introducción .....                                                            | 18 |
| 1. Complejo turístico con criterios de sostenibilidad en el Lago de Tota..... | 21 |
| 1.1 Planteamiento y descripción del problema .....                            | 21 |
| 1.2 Justificación.....                                                        | 22 |
| 1.3 Objetivos .....                                                           | 23 |
| 1.3.1 Objetivo general .....                                                  | 23 |
| 1.3.2 Objetivos específicos.....                                              | 23 |
| 1.4 Marco referencial .....                                                   | 24 |
| 1.4.1 Marco conceptual .....                                                  | 24 |
| 1.4.2. Marco teórico .....                                                    | 26 |
| 1.4.3 Marco normativo .....                                                   | 30 |
| 1.4.4 Marco geográfico .....                                                  | 34 |
| 1.5 Metodología .....                                                         | 37 |
| 2.Desarrollo.....                                                             | 38 |
| 2.1 Análisis.....                                                             | 38 |
| 2.1.1 Análisis dinámicas humanas .....                                        | 38 |
| 2.1.2 Análisis demográfico.....                                               | 45 |
| 2.2 Materialidad .....                                                        | 51 |
| 2.2.1 Fachada de ladrillo con aislamiento de lana mineral .....               | 53 |
| 2.2.2 Fachada de ladrillo con revestimiento en madera .....                   | 54 |
| 2.2.3 Fachada de vidrio con doble acristalamiento .....                       | 55 |
| 2.2.4 Placa de hormigón con revestimiento en madera.....                      | 55 |

|                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.2.5 Cubierta verde .....                                             | 56 |
| 2.2.6 Placa de hormigón con aislamiento en poliestireno extruido ..... | 57 |
| 2.2.7 Cubierta con panel tipo sándwich .....                           | 57 |
| 2.3 Estrategias de sostenibilidad .....                                | 58 |
| 2.3.1 Implantación .....                                               | 58 |
| 2.3.2 Cultivos concéntricos .....                                      | 59 |
| 2.3.3 Planta fotovoltaica .....                                        | 59 |
| 2.3.4 Captación y recolección de aguas lluvias .....                   | 60 |
| 2.3.5 Reforestación .....                                              | 61 |
| 2.3.6 Planta de tratamiento de aguas residuales .....                  | 62 |
| 3. Análisis de referentes .....                                        | 62 |
| 3.1 Innhouse Eco Hotel / Oval Partnership .....                        | 63 |
| 3.2 Casas V / Heinz Legler .....                                       | 66 |
| 3.3 Hotel Nantipa / Garnier Arquitectos .....                          | 69 |
| 4. Síntesis .....                                                      | 74 |
| 4.1 Propuesta 0 .....                                                  | 74 |
| 4.2 Programa arquitectónico y cuadro de área .....                     | 74 |
| 4.3 Diagramas de relación .....                                        | 78 |
| 4.4 Componentes urbanos .....                                          | 79 |
| 4.5 Análisis de la norma en relación al uso del suelo .....            | 79 |
| 4.5.1. Clasificación del suelo en el municipio de tota .....           | 79 |
| 4.5.2. Suelo de protección rural .....                                 | 80 |
| 4.5.3. Área de uso sostenible y recuperación del lago de tota .....    | 81 |

|                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------|----|
| 4.6 Análisis de la norma en relación al uso del suelo .....  | 82 |
| 4.6.1. Normas de edificación para servicios turísticos ..... | 82 |
| 4.6.2. Normas para edificaciones comerciales .....           | 84 |
| 4.7 Lote .....                                               | 84 |
| 4.8 Sistemas estructurantes .....                            | 86 |
| 4.8.1. Contexto biofísico .....                              | 86 |
| 4.8.2. Sistema vial .....                                    | 86 |
| 4.8.3. Perfiles viales .....                                 | 87 |
| 4.9 Medio físico .....                                       | 87 |
| 4.9.1 Temperatura máxima y mínima promedio .....             | 87 |
| 4.9.2 Precipitación .....                                    | 88 |
| 4.9.3. Lluvia.....                                           | 89 |
| 4.9.4. Humedad .....                                         | 89 |
| 4.9.5. Sol.....                                              | 90 |
| 4.9.6 Radiación solar .....                                  | 90 |
| 4.9.7 Riesgos naturales.....                                 | 91 |
| 4.10 Contexto histórico .....                                | 93 |
| 4.10.1 Muiscas.....                                          | 93 |
| 5.Conclusiones .....                                         | 96 |
| Referencias.....                                             | 98 |

**Lista de figuras**

|                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura 1.</b> <i>Diagrama de sostenibilidad</i> .....                            | 26 |
| <b>Figura 2.</b> <i>Arq. Renzo Piano</i> .....                                      | 27 |
| <b>Figura 3.</b> <i>Arq. Norman Foster.</i> .....                                   | 29 |
| <b>Figura 4.</b> <i>Arq Ken Yeang</i> .....                                         | 30 |
| <b>Figura 5.</b> <i>Localización del lago</i> .....                                 | 34 |
| <b>Figura 6.</b> <i>Localización del lago departamento de Boyacá</i> .....          | 35 |
| <b>Figura 7.</b> <i>Vista satélite del Lago de Tota</i> .....                       | 35 |
| <b>Figura 8.</b> <i>Playa blanca</i> .....                                          | 36 |
| <b>Figura 9.</b> <i>Vista al Lago de Tota desde el municipio de Aquitania</i> ..... | 36 |
| <b>Figura 10.</b> <i>Participación de visitantes extranjeros</i> .....              | 39 |
| <b>Figura 11.</b> <i>Llegada por país de residencia</i> .....                       | 39 |
| <b>Figura 12.</b> <i>Llegada por departamento de residencia</i> .....               | 40 |
| <b>Figura 13.</b> <i>Edad del visitante</i> .....                                   | 40 |
| <b>Figura 14.</b> <i>Genero del visitante</i> .....                                 | 41 |
| <b>Figura 15.</b> <i>Tamaño del grupo de viaje</i> .....                            | 41 |
| <b>Figura 16.</b> <i>Motivo principal del viaje</i> .....                           | 42 |
| <b>Figura 17.</b> <i>Motivos personales del viaje</i> .....                         | 42 |
| <b>Figura 18.</b> <i>Motivos profesionales del viaje</i> .....                      | 43 |
| <b>Figura 19.</b> <i>Duración del viaje turístico</i> .....                         | 43 |
| <b>Figura 20.</b> <i>Duración de la estancia en alojamiento comercial</i> .....     | 43 |
| <b>Figura 21.</b> <i>Tipo de alojamiento utilizado</i> .....                        | 44 |
| <b>Figura 22.</b> <i>Destino principal del viaje</i> .....                          | 44 |

|                                                                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura 23.</b> <i>Actividades realizadas.....</i>                                                                 | 45 |
| <b>Figura 24.</b> <i>Estructura de la población por sexos y por grupos de edad en el municipio de Aquitania.....</i> | 45 |
| <b>Figura 25.</b> <i>Hogares con actividad económica .....</i>                                                       | 46 |
| <b>Figura 26.</b> <i>Servicio con que cuentan las viviendas .....</i>                                                | 46 |
| <b>Figura 27.</b> <i>Unidades censales con actividades agrícola, pecuaria y piscícola asociadas .....</i>            | 47 |
| <b>Figura 28.</b> <i>Estructura de la población por sexos y grupos de edad en el municipio de Cuítiva .</i>          | 47 |
| <b>Figura 29.</b> <i>Hogares con actividad económica .....</i>                                                       | 48 |
| <b>Figura 30.</b> <i>Servicio con que cuentan las viviendas .....</i>                                                | 48 |
| <b>Figura 31.</b> <i>Unidades censales con actividades agrícola, pecuaria y piscícola asociadas .....</i>            | 49 |
| <b>Figura 32.</b> <i>Estructura de la población por sexos y grupos de edad en el municipio de Tota.....</i>          | 49 |
| <b>Figura 33.</b> <i>Hogares con actividad económica .....</i>                                                       | 50 |
| <b>Figura 34.</b> <i>Servicio con que cuentan las viviendas .....</i>                                                | 50 |
| <b>Figura 35.</b> <i>Unidades censales con actividades agrícola, pecuaria y piscícola asociadas .....</i>            | 51 |
| <b>Figura 36.</b> <i>Diagrama psicométrico .....</i>                                                                 | 52 |
| <b>Figura 37.</b> <i>Detalle en 2D de fachada de ladrillo con aislamiento de lana mineral .....</i>                  | 53 |
| <b>Figura 38.</b> <i>Detalle en 3D de fachada de ladrillo con aislamiento de lana mineral .....</i>                  | 54 |
| <b>Figura 39.</b> <i>Detalle en 2D de fachada de ladrillo con revestimiento en madera.....</i>                       | 54 |
| <b>Figura 40.</b> <i>Detalle en 3D de fachada de ladrillo con revestimiento en madera.....</i>                       | 54 |
| <b>Figura 41.</b> <i>Detalle en 2D de fachada de vidrio con doble acristalamiento .....</i>                          | 55 |
| <b>Figura 42.</b> <i>Detalle en 3D de fachada de vidrio con doble acristalamiento .....</i>                          | 55 |
| <b>Figura 43.</b> <i>Detalle en 2D de fachada de placa de hormigón con revestimiento en madera.....</i>              | 55 |
| <b>Figura 44.</b> <i>Detalle en 3D de fachada de placa de hormigón con revestimiento en madera.....</i>              | 56 |



|                                                                                                            |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura 45.</b> <i>Detalle en 2D de cubierta verde</i> .....                                             | 56 |
| <b>Figura 46.</b> <i>Detalle en 3D de cubierta verde</i> .....                                             | 56 |
| <b>Figura 47.</b> <i>Detalle en 2D de placa de hormigón con aislamiento en poliestireno extruido</i> ..... | 57 |
| <b>Figura 48.</b> <i>Detalle en 2D de placa de hormigón con aislamiento en poliestireno extruido</i> ..... | 57 |
| <b>Figura 49.</b> <i>Detalle en 2D de cubierta con panel tipo sándwich</i> .....                           | 57 |
| <b>Figura 50.</b> <i>Detalle en 3D de cubierta con panel tipo sándwich</i> .....                           | 58 |
| <b>Figura 51.</b> <i>Implantación</i> .....                                                                | 58 |
| <b>Figura 52.</b> <i>Cultivos concéntricos</i> .....                                                       | 59 |
| <b>Figura 53.</b> <i>Planta fotovoltaica</i> .....                                                         | 60 |
| <b>Figura 54.</b> <i>Captación y recolección de aguas lluvias</i> .....                                    | 61 |
| <b>Figura 55.</b> <i>Árboles nativos</i> .....                                                             | 61 |
| <b>Figura 56.</b> <i>Planta de tratamiento de aguas residuales</i> .....                                   | 62 |
| <b>Figura 57.</b> <i>Innhouse Eco Hotel / Oval Partnership</i> .....                                       | 63 |
| <b>Figura 58.</b> <i>Localización de Innhouse Eco Hotel</i> .....                                          | 64 |
| <b>Figura 59.</b> <i>Planta general de Innhouse Eco Hotel</i> .....                                        | 64 |
| <b>Figura 60.</b> <i>Voladizos y puentes 'hotel innhouse'</i> .....                                        | 65 |
| <b>Figura 61.</b> <i>Casas V/ Heinz Legler</i> .....                                                       | 66 |
| <b>Figura 62.</b> <i>Localización de Yelapa, México</i> .....                                              | 67 |
| <b>Figura 63.</b> <i>Puentes</i> .....                                                                     | 68 |
| <b>Figura 64.</b> <i>Vista de fachadas</i> .....                                                           | 68 |
| <b>Figura 65.</b> <i>Habitaciones desde el interior</i> .....                                              | 69 |
| <b>Figura 66.</b> <i>Hotel Nantipa</i> .....                                                               | 69 |
| <b>Figura 67.</b> <i>Localización playa santa teresa</i> .....                                             | 70 |

|                                                                                                     |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura 68.</b> <i>Playa santa teresa, Costa Rica</i> .....                                       | 71 |
| <b>Figura 69.</b> <i>Vista panorámica de cubiertas</i> .....                                        | 71 |
| <b>Figura 70.</b> <i>Vista sala</i> .....                                                           | 72 |
| <b>Figura 71.</b> <i>Cocina</i> .....                                                               | 72 |
| <b>Figura 72.</b> <i>Perspectiva de fachadas</i> .....                                              | 73 |
| <b>Figura 73.</b> <i>Organigrama</i> .....                                                          | 78 |
| <b>Figura 74.</b> <i>Componentes urbanos y equipamientos</i> .....                                  | 79 |
| <b>Figura 75.</b> <i>Clasificación del suelo</i> .....                                              | 80 |
| <b>Figura 76.</b> <i>Suelo de protección rural y sus respectivos usos del suelo</i> .....           | 81 |
| <b>Figura 77.</b> <i>Área de uso sostenible y recuperación del lago de tota</i> .....               | 82 |
| <b>Figura 78.</b> <i>Predios escogidos para la implantación del complejo turístico</i> .....        | 85 |
| <b>Figura 79.</b> <i>Contexto biofísico</i> .....                                                   | 86 |
| <b>Figura 80.</b> <i>Sistema vial</i> .....                                                         | 86 |
| <b>Figura 81.</b> <i>Perfiles viales</i> .....                                                      | 87 |
| <b>Figura 82.</b> <i>Temperatura máxima (línea roja) y la temperatura mínima (línea azul)</i> ..... | 88 |
| <b>Figura 83.</b> <i>Precipitación</i> .....                                                        | 88 |
| <b>Figura 84.</b> <i>Número de días con lluvia</i> .....                                            | 89 |
| <b>Figura 85.</b> <i>Humedad relativa.</i> .....                                                    | 89 |
| <b>Figura 86.</b> <i>Horas de luz natural</i> .....                                                 | 90 |
| <b>Figura 87.</b> <i>KWh/m2/día</i> .....                                                           | 90 |
| <b>Figura 88.</b> <i>Mapa de amenazas por sismicidad en el municipio de Tota</i> .....              | 91 |
| <b>Figura 89.</b> <i>Mapa de amenazas por movimiento en masa en el municipio de Tota</i> .....      | 91 |
| <b>Figura 90.</b> <i>Mapa de amenazas por movimiento en masa en el municipio de Tota</i> .....      | 92 |

|                                                                                                |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura 91.</b> <i>Mapa de amenazas por movimiento en masa en el municipio de Tota</i> ..... | 92 |
| <b>Figura 92.</b> <i>Mapa de amenazas por movimiento en masa en el municipio de Tota</i> ..... | 93 |
| <b>Figura 93.</b> <i>Arte rupestre</i> .....                                                   | 94 |
| <b>Figura 94.</b> <i>Balsa muisca</i> .....                                                    | 95 |
| <b>Figura 95.</b> <i>Ornamentos de un gobernante Muisca</i> .....                              | 95 |

**Lista de tablas**

|                                                                                      |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabla 1.</b> <i>Normativa.</i> .....                                              | 31 |
| <b>Tabla 2.</b> <i>Cálculo de litros teniendo en cuenta áreas de cubiertas</i> ..... | 60 |
| <b>Tabla 3.</b> <i>Áreas de hospedaje</i> .....                                      | 75 |
| <b>Tabla 4.</b> <i>Áreas sociales</i> .....                                          | 75 |
| <b>Tabla 5.</b> <i>Áreas de servicio</i> .....                                       | 77 |
| <b>Tabla 6.</b> <i>Áreas totales</i> .....                                           | 77 |
| <b>Tabla 7.</b> <i>Normas de edificación para servicios turísticos</i> .....         | 83 |
| <b>Tabla 8.</b> <i>Normas para edificaciones comerciales</i> .....                   | 84 |
| <b>Tabla 9.</b> <i>Aplicación de la norma</i> .....                                  | 85 |

### **Resumen**

Colombia es un país con una riqueza natural extraordinaria. Sus múltiples ecosistemas, áreas protegidas, océanos, flora, fauna, y otro sin fin de características lo convierten en el segundo país más biodiverso del mundo, no solo por sus recursos naturales sino también por todas las manifestaciones de vida (cultura, costumbres, dialectos y formas de vida). Los turistas que recorren nuestro país se encuentran con tesoros naturales inigualables, es por eso que el turismo ya es el segundo renglón de la economía nacional, después de la industria minero-energética. Sin embargo, el turismo desmedido está generando consecuencias ambientales graves para nuestros ecosistemas y futura calidad de vida. La cuenca hidrográfica del Lago de Tota es uno de los destinos que se ha visto afectado por este turismo excesivo y descontrolado, sin dejar de lado otros factores que también lo afectan como el mal uso de los suelos y el manejo inadecuado de algunos químicos en el sector agrícola. Desde el ministerio de industria y comercio se ha asumido el compromiso de implementar y fortalecer la sostenibilidad del sector turístico en el país, es por esta razón que hemos decidido enfocar nuestro proyecto hacia la sostenibilidad. Según la UNESCO (2019), el turismo sostenible o responsable es aquel “que respeta tanto a la población local como al viajero, el patrimonio cultural y el medio ambiente”(párr. 2). Partiendo de esto se hace un análisis del medio biofísico en el Lago de Tota, específicamente en el municipio de Tota, en el área sureste del lago, sabiendo que el turismo como toda actividad productiva, requiere de una dosis de consumo importante. De este análisis surgen diferentes cuestiones que irán siendo respondidas por medio de la investigación realizada sobre consumo, sostenibilidad, arquitectura sostenible, turismo responsable, normativa, métodos constructivos, fuentes de energía renovable, materialidad, estrategias, entre otras. Con estos resultados, y algunos referentes importantes, logramos resolver los objetivos de nuestro complejo turístico con criterios de sostenibilidad y todo lo que lo compone, diseñando espacios armónicos, confortables y amenos para los turistas, garantizando el disfrute de

estos mientras que preservamos lo más posible este ecosistema, utilizando adecuadamente los recursos y logrando un adecuado control de los impactos negativos que se generan, contribuyendo al crecimiento económico, desarrollo inclusivo y sostenibilidad ambiental.

*Palabras clave:* Lago de Tota, complejo turístico, sostenibilidad, arquitectura sostenible, turismo responsable.

### **Abstract**

Colombia is a country with an extraordinary natural wealth. Its multiple ecosystems, protected areas, oceans, flora, fauna, and endless other characteristics make it the second most biodiverse country in the world, not only for its natural resources but also for all life manifestations (culture, customs, dialects and ways of life). Tourists who visit our country can find incomparable natural treasures, that's why tourism is already the second line of the national economy, after the mining-energy industry. However, excessive tourism is increasing serious environmental consequences for our ecosystems and future life quality. The Lake Tota hydrographic basin is one of the destinations that has been affected by this excessive and uncontrolled tourism, without neglecting other factors that also affect it, such as the misuse of the soil and the inadequate handling of some chemicals from the agricultural sector. The Ministry of Industry and Commerce has assumed the commitment to implement and strengthen the sustainability of the tourism sector in the country, it's for this reason that we decided to focus our project towards sustainability. According to UNESCO (2019), sustainable or responsible tourism "respects the local population and the traveler, the cultural heritage and the environment". Based on this, we made an analysis of the biophysical environment in Lake Tota, specifically in the municipality of Tota, in the southeast area of the lake, knowing that tourism, like any productive activity, requires a dose of important consumption. Different questions arise from this analysis that will be answered through research about consumption, sustainability, sustainable architecture, responsible tourism, regulations, construction methods, renewable energy sources, materiality, strategies, etc. With these results, and some important references, we managed to meet the objectives of our tourist complex with sustainability criteria and everything that composes it, harmonic designing, comfortable and pleasant spaces for tourists, guaranteeing their enjoyment while preserving as much as possible

this ecosystem, properly using resources and achieving adequate control of the negative impacts that will be generated, contributing to economic growth, inclusive development and environmental sustainability.

*Keywords:* lake Tota, touristic complex, sustainability, sustainability architecture, responsible tourism.



### **Glosario**

*Arquitectura Sostenible:* la arquitectura sostenible hace referencia a los diseños arquitectónicos que toman en consideración la optimización de los recursos naturales para minimizar el impacto ambiental de la construcción de los edificios.

*Complejo turístico:* destino turístico relativamente autosuficiente; ofrece una gama amplia de servicios e instalaciones, especialmente las dedicadas al descanso y esparcimiento, experiencias docentes y de salud (OMT)

*Energías renovables:* energía procedente de fuentes no fósiles. (energía eólica, solar, aerotérmica, geotérmica, hidrotérmica y oceánica, hidráulica, biomasa, gases de vertedero, gases de plantas de depuración y biogás). (RAE)

*EOT:* un Esquema Básico de Ordenamiento Territorial es un plan de ordenamiento territorial, instrumento para la planeación física, social, y económica, planteado por la Ley 388 de 1997. Municipios con menos de 30.000 habitantes (MINVIVIENDA)

*Paisajismo:* estudio o diseño del entorno natural, especialmente de parques y jardines. (RAE)

*Sostenible:* especialmente en ecología y economía, que se puede mantener durante largo tiempo sin agotar los recursos o causar grave daño al medio ambiente. (RAE)

*Turismo sostenible:* atiende a las necesidades de los turistas actuales y de las regiones receptoras y al mismo tiempo protege y fomenta las oportunidades para el futuro. (OMT)

### **Introducción**

El lago de Tota, ubicado entre las altas montañas de los andes, es uno de los lugares más visitados por los turistas en Boyacá. Alrededor de sus verdes paisajes y aguas verdeazuladas hay toda una historia acerca de su origen. Según la leyenda este solía ser un hueco árido en el que no crecía hierba ni corría agua. Un día llegó a las comarcas de los chibchas el gran Bochica, venerado por los muiscas les enseñó a los indígenas las técnicas para labrar los metales; la alfarería, a tejer cestos de mimbre, a hacer variadas telas y a pintar con dibujos llenos de simbolismo y arte.

El Bochica infundió en los indígenas el respeto y comunicación con los dioses, escogió a un sacerdote líder de las comunidades y le obsequio un esmeralda, símbolo de la suprema majestad.

Pasaron varios años el árido hueco albergó a Busicario, espíritu del mal, y con este una serpiente negra guardiana del lugar, que arrasó con los cultivos, los animales y la gente. Debido a esto el Sacerdote buscó ayuda de los dioses protectores, entre estos Bachué, diosa de las aguas. Los chibchas creían que sería el fin de los tiempos, sin embargo, un día, el sacerdote tuvo una visión en la que debía congrega a la comunidad en la orilla del gran hueco, allí se ofrecieron los más sofisticados símbolos representativos de la adoración a la diosa de las aguas Bachué. De pronto la líder de la danza ofreció un enorme disco de oro a la diosa Bachué y con increíble fuerza lo lanzó contra la serpiente, hiriéndola de muerte

Al siguiente día el sacerdote presento a su pueblo una gran revelación, arrancó de su pecho la esmeralda y la lanzo al hueco, haciendo que de este brotaran transparentes aguas hasta que el abismo se llenó por completo, atrapando a Busicario en el fondo del lago.

Es así como nace toda una cultura alrededor del lago de Tota, gracias a este tipo de leyendas que construyen la cultura de los pueblos indígenas podemos conocer el valor que este lugar tiene para algunas comunidades y lo importante que es conservarlo.

Sus playas de arena blanca, adoratorio muisca, y hermosos paisajes lo convierten en uno de los mayores atractivos del departamento. Este se destaca por ser uno de los mayores impulsores de la economía en Boyacá, tanto por su economía del turismo como por diferentes agroindustrias e industrias como piscicultura, ganadería y agricultura. Sin embargo, la falta de control, el mal manejo de los usos del suelo y la despreocupación y abuso del sector turístico han incrementado sus niveles de contaminación y ha sido catalogado como uno de los ecosistemas más amenazados del planeta por la red mundial de humedales. La agricultura, específicamente el monocultivo de cebolla, es una de las actividades que mayor grado de transformación genera sobre este ecosistema, el uso y manejo inadecuado de productos químicos de uso agrícola, de material orgánico y de las aguas de riego y escorrentía que se utilizan para esta labor productiva traen consigo múltiples consecuencias. Otro factor que amenaza este importante ecosistema es el vertimiento de aguas residuales proveniente de los municipios aledaños al Lago de Tota de origen doméstico e industrial, incluyendo el turismo.

Por todas las razones citadas previamente, un complejo turístico en este sector debe tener en cuenta todos estos factores culturales, ambientales y económicos y debe contar con un diseño arquitectónico apropiado, en el que se permita el desarrollo de diferentes actividades turísticas, prestándole al usuario diferentes servicios mediante espacios confortables y funcionales, con el objetivo de reducir impactos ambientales y asumir criterios de implementación de la eficiencia energética y otras tecnologías en su diseño y construcción sin comprometer el medio físico en el que se desarrolle, manteniendo un equilibrio entre la Sostenibilidad Ambiental, enfocada en preservar la biodiversidad sin tener que renunciar al progreso económico y social, la Sostenibilidad Social, que busca la cohesión social y su estabilidad, y la Sostenibilidad económica, encargada de que las actividades que buscan la sostenibilidad ambiental y social sean rentables.

Todo esto se puede lograr teniendo en cuenta 1) las condiciones geográficas, clima, ecosistemas, hidrografía, asoleamiento, etc. para conseguir un óptimo rendimiento y un bajo impacto, 2) Aprovechando las fuentes de energía renovables, aplicando tecnologías que optimicen el uso de las energías renovables, 3) Maximizando el ahorro de energía, aplicando materiales con aislamiento térmico para minimizar las necesidades de climatización y usando sistemas de alto rendimiento y bajo consumo eléctrico, 4) Reduciendo el consumo de agua, o buscando diferentes alternativas para obtenerla, aprovechando las aguas lluvia e incluso tratando las aguas residuales, y 5) Aprovechando los materiales locales, evitando el uso de transportes y combustible cuando bien se pueden utilizar materias primas obtenidas in situ.

Con todo esto se garantiza un estilo de vida completamente cómodo, haciéndole frente a los problemas ambientales de la actualidad, viviendo en armonía con el medio ambiente y protegiendo los recursos, garantizando también un turismo responsable, generando empleo y con esto, mejorando la economía y calidad de vida de la región.

## **1. Complejo turístico con criterios de sostenibilidad en el Lago de Tota**

### **1.1 Planteamiento y descripción del problema**

El lago de Tota posee una variedad de recursos naturales y culturales que lo han posicionado como uno de los destinos turísticos más frecuentados de la región. En este se presenta una de las principales problemáticas ambientales debido a la deficiente infraestructura turística, la cual ha generado una serie de consecuencias que repercuten en la identidad de la zona y donde se puede percibir una falta de conservación de la cuenca hidrográfica, evidenciando la falta de intervención arquitectónica que logre integrar y respetar el entorno. Partiendo de esto se genera un primer interrogante ¿Qué relación tiene mi propuesta arquitectónica con respecto al entorno?

Teniendo en cuenta este primer cuestionamiento, surgen nuevas preguntas que contribuyen al análisis de la problemática, y donde hace representación de diferentes elementos que ayudan al desarrollo del objeto desde diferentes campos, teniendo en cuenta que el objetivo de este es formal-simbólico, surge un nuevo interrogante ¿Qué estrategia formal tendrá mi proyecto para lograr una mejora en el lago de tota?

Permitiendo con este, disponer de elementos e incorporarlos en la propuesta, para la continuación de una función inclinada hacia lo técnico-constructivo, donde se abarcará el diseño arquitectónico y la importancia de la correcta materialidad y técnica para la construcción del proyecto; generando así nuevos interrogantes. ¿Qué modalidad se debe manejar al momento de construir para que haya una afectación mínima al ambiente?, ¿Qué materiales se van a usar para que no se rompa con la armonía del lugar?

Siendo esto una razón para optar por la elaboración de una infraestructura necesaria para el desarrollo de un producto turístico con tendencias enmarcadas dentro del ámbito sostenible,

buscando así generar actividades que no perjudiquen al medio ambiente y de esta forma contribuir al desarrollo y preservación de los recursos naturales. es aquí donde nos resulta la última pregunta. ¿Qué elementos se van a usar para que el proyecto sea sostenible?

## **1.2 Justificación**

El Lago de Tota es uno de los lugares más frecuentados por los turistas en Boyacá, gran parte de su economía proviene del turismo, sin embargo, se ha hecho un mal manejo de este en el sector, generando altos niveles de contaminación, según CorpoBoyacá (2015), lo que ha afectado a su segunda fuente de ingreso económico, el sector agrícola, debido a que los suelos de esta región son de los más productivos en Colombia. La preocupación de las autoridades ha hecho que se prohíba visitar las playas del lago, por lo que el turismo se ha visto afectado y con este la economía, por este motivo nuestro propósito es crear un infraestructura en la que se maneje un turismo responsable, tanto por el uso de los materiales a emplear en la construcción como los servicios que se pretenden ofrecer en este, pretendiendo contribuir positivamente a la región mitigando el impacto ambiental, garantizando la protección y conservación de este sistema y generando oportunidades de trabajo.

La finalidad es minimizar al máximo su impacto negativo para el medio ambiente, implementando criterios de eficiencia energética desde su diseño y vinculándolo con el entorno natural y urbano, para lograr hábitats que respondan y satisfagan las necesidades humanas en condiciones saludables, sostenibles e integradoras.

Es por esto que se pretende generar, un atractivo turístico con criterios de sostenibilidad el cual aporte y ayude a Concientizar a los habitantes y turistas que visitan esta región a hacer buen uso de los recursos ofrecidos por este ecosistema evitando gastar y hacer mal uso de estos; a partir

de esto se harán las respectivas investigaciones sobre el uso e implementación de energías renovables, las cuales influirán positivamente a la hora de reducir el impacto ambiental.

Dado que nuestro proyecto va a implementar criterios de sostenibilidad los cuales hacen de este, un punto estratégico generando en el sector (lago de tota) que los turistas que lo visiten aprecien de una mejor manera el lugar y hagan un uso responsable de los recursos que este nos ofrece, para así evitar la contaminación en la que se ve afectada esta cuenca hidrográfica.

Basándonos en la baja temperatura del lugar y la gran cantidad de vientos, la construcción debe ser compacta y hermética, regularmente este tipo de aislamiento se consigue utilizando muros gruesos en la construcción, pero como nuestro objetivo es no romper con la armonía del lugar, se optará por la implementación de materiales que tengan la capacidad de producir suficiente cantidad de energía, logrando una adecuada climatización de espacios y absorción acústica. Además, buscando que sean productos naturales, versátiles y flexibles, los cuales respeten la naturaleza y el medio ambiente y de esta manera dar solución a la idea de diseño propuesta

### **1.3 Objetivos**

#### ***1.3.1 Objetivo general***

- Diseñar un complejo turístico con criterios de sostenibilidad en el Lago de Tota, Boyacá.

#### ***1.3.2 Objetivos específicos***

- Analizar el entorno y sus condiciones desde una perspectiva turística y espacial
- Definir la estructura y los materiales que se deben usar para que haya una afectación mínima al medio ambiente y no rompan con la armonía del lugar

- Establecer las estrategias de sostenibilidad necesarias para permitir el funcionamiento óptimo del complejo, cubriendo las necesidades de los usuarios
- Determinar los ambientes que componen el complejo turístico y las actividades que se van a poder realizar dentro de este

## **1.4 Marco referencial**

### ***1.4.1 Marco conceptual***

Teniendo en cuenta que el proyecto que queremos realizar es un complejo turístico con criterios de sostenibilidad debemos comenzar estudiando los conceptos y definiciones que nos van a permitir realizar adecuadamente el diseño de espacios arquitectónicos funcionales, teniendo en cuenta las condiciones del sector y los servicios que se van a ofrecer.

La Real Academia de la lengua española (2019) define complejo como “conjunto o unión de dos o más elementos que constituyen una unidad” (párr. 1). Hablando arquitectónicamente la definición que se da de complejo es “conjunto de edificios o instalaciones agrupados por una actividad común” (párr. 2). En este caso podríamos decir que los elementos que componen nuestro complejo se van a relacionar por medio del turismo.

Según la organización mundial del turismo (OMT, 1974), este comprende las actividades que realizan las personas durante sus viajes y estancias en lugares distintos al de su entorno habitual, por un periodo de tiempo corto, con fines de ocio, por trabajo o por otros motivos.

Teniendo en cuenta esto, el turismo es un fenómeno territorial en el que se ven involucrados muchos factores, ya sean económicos, sociales, culturales, ambientales o políticos. Donde el turista consume diversos servicios que permiten disfrutar de su estadía.



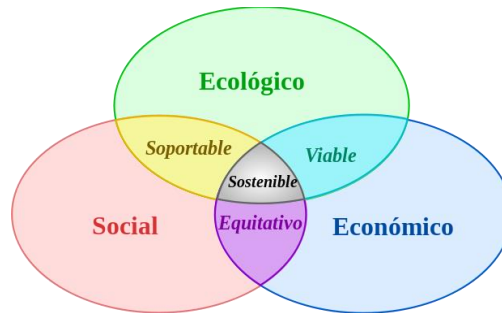
Un complejo turístico sería entonces un lugar diseñado con una estructura cerrada y una infraestructura, compuesta de varios espacios, que permite desarrollar actividades turísticas orientadas a la relajación y la recreación, ofreciendo servicios relacionados con la hostelería (comida, bebida, alojamiento), el ocio, el deporte, el entretenimiento y las compras.

Generalmente este tipo de complejos turísticos se localizan en lugares de gran belleza paisajística, por lo que es habitual encontrar en ellos, espacios abiertos que permiten que el usuario interactúe con el medio ambiente sin afectarlo, por esta razón debemos tener en cuenta el concepto de sostenibilidad. Según Acciona (2005) al satisfacer las necesidades del presente no se debe ver comprometida la calidad de vida de las futuras generaciones, así se garantiza el equilibrio entre bienestar social, cuidado al medio ambiente y crecimiento económico que genera desarrollo social. Siempre teniendo en cuenta que la naturaleza y el medio ambiente no son una fuente inagotable de recursos, por lo que hay que protegerlo y hacer un uso racional de sus recursos.

El turismo responsable busca mitigar el impacto negativo que producen los complejos turísticos ya existentes en esta región, sobre el medio ambiente y las comunidades cercanas, sin dejar de disfrutar de actividades mientras se aprovechan los recursos naturales y se protege la biodiversidad que se puede encontrar en el sector, y para lograrlo hay que contar con un diseño que implemente elementos de sostenibilidad. Para AEC (2006) la arquitectura sostenible debe tener en cuenta el impacto que va a generar la edificación a lo largo de su ciclo de vida, desde su construcción, pasando por su utilidad hasta sus últimos días funcionando. Considera los recursos que se van a utilizar, el consumo de agua, el consumo de energía y manejo de desechos que se generarán. Su cometido es minimizar al máximo su impacto negativo para el medio ambiente, implementando criterios de eficiencia energética desde su diseño, relaciona de forma armónica las aplicaciones tecnológicas, aspectos funcionales y estéticos, y la vinculación con el entorno natural

y urbano, para lograr hábitats que respondan y satisfagan las necesidades humanas en condiciones saludables, sostenibles e integradoras. La sostenibilidad se sustenta sobre tres pilares fundamentales: Economía, Sociedad y Ecología.

**Figura 1.** *Diagrama de sostenibilidad*



Tomado de (Gómez, 2011).

#### **1.4.2. Marco teórico**

*Arquitectura Sostenible:* Desde la sociología se estudian las actividades de las sociedades contemporáneas y como estas afectan el medio ambiente. Al analizar aspectos como la economía y consumo, tendencias socio políticas, causas sociales y otros comportamientos humanos se definen las consecuencias que se van a generar en nuestro entorno. El ser humano es el artífice de las instituciones sociales, es él quien controla el modo en el que se van a conformar las sociedades y de esto depende la calidad de vida, por eso según esta ciencia social cualquiera que tenga estrategias, hábitos o acciones que permitan detener el deterioro de paisajes, hábitats, ecosistemas, áreas naturales u otros recursos es consciente de poner en práctica la teoría de la sostenibilidad. Por eso la arquitectura debe ser pensada para satisfacer las necesidades del presente sin comprometer las de futuras generaciones.

Según la AEC (2003) “El desarrollo sostenible hace referencia al uso en forma racional de los recursos naturales de un lugar, cuidando que no sean mal aprovechados y las generaciones futuras puedan hacer uso de ellos igual que hemos hecho nosotros.” (párr. 1). La Arquitectura Sostenible reflexiona sobre el impacto ambiental de todos los elementos implicados en una edificación, yendo desde los materiales de fabricación, las técnicas de construcción, la ubicación de un proyecto y el efecto que genera en el entorno. Si tenemos en cuenta también el concepto de sostenible según la RAE (2019) “Especialmente en ecología y economía, que se puede mantener durante largo tiempo sin agotar los recursos o causar grave daño al medio ambiente” (párr. 19). podríamos decir que la arquitectura sostenible busca entonces disminuir los residuos, el consumo energético, las emisiones a partir de métodos de ahorro y utilizando fuentes renovables que estén integrados a la edificación, mejorando la calidad de vida de quienes la ocupan.

Algunos arquitectos que han utilizado criterios de sostenibilidad en sus proyectos y por lo tanto pueden ser usados como referentes son:

*Renzo Piano 1937*

**Figura 2.** *Arq. Renzo Piano*



Tomado de (Arkiplus, 2015)

(Génova, 1937) Arquitecto italiano. Desde que en 1977 cambio el curso de la arquitectura moderna con sus innovadores diseños, lejos de ser casuísticos o ambiguos, han sido configurados en estrecha relación con el marco geográfico y cultural en el que están asentados, así como con la función y los destinatarios de estos.

Es posiblemente el arquitecto verde más influyente de la historia moderna. No se apega a formas o materiales estereotípicos de construcción sostenible, pero incorpora elementos que son verdes en sus diseños.

En su libro arquitecturas sostenibles afirmaba que:

La sostenibilidad consiste en construir pensando en el futuro, no solo teniendo en cuenta la resistencia física de un edificio, sino pensando también en su resistencia estilística, en los usos del futuro y en la resistencia del propio planeta y de sus recursos energéticos (p.12).

Uno de los famosos diseños de Renzo Piano es la Academia de Ciencias de California, donde un museo alberga un acuario y un planetario. Su cubierta permite la entrada y salida de aire frío y caliente desde la estructura, además el 10% de la energía que necesita el edificio para funcionar correctamente la proveen un sistema de paneles solares ahorrando la emisión de gases en la atmosfera, la iluminación y ventilación es en su mayoría natural y gran parte de los materiales que se usaron para su construcción son reciclados.

*Norman Foster 1935*

**Figura 3.** Arq. Norman Foster.



Tomado de (Alejandro, 2012)

(Manchester, 1935) Arquitecto británico. Es uno de los primeros arquitectos a los que se relaciona con la arquitectura sostenible. Se le reconoce por ser innovador con sus diseños, por experimentar con materiales nuevos, su compromiso con la ecología y el cuidado del medio ambiente, y la relación entre el usuario con el edificio y el entorno en el que se ubica.

Foster ha diseñado eco-rascacielos como la Torre Hearst un edificio de oficinas con características medioambientales que lo hicieron acreedor del Certificado Gol LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) ya que el edificio tiene un significativo ahorro energético (25% menos) al usar como sistema de calefacción un sistema de tuberías que utiliza la luz solar para calentar o enfriar el suelo mediante el agua que circula por estas. Además, utiliza materiales reciclados y flexibles, materiales prefabricados, ventilación e iluminación natural, energías renovables, entre otras.

*Ken Yeang 1948*

**Figura 4.** Arq Ken Yeang



Tomado de Ecological Design and Planning, the work of ken Yeang (Universidad de Ciencias y Artes de América Latina, 2019)

(Penang, 1948) Es un arquitecto malasio, activista medioambiental y ecologista que se destaca por la aproximación ecológica que tiene en sus proyectos arquitectónicos. Es especialista en arquitectura sostenible y ha escritos varios tratados sobre diseño bioclimático y ecológico. El diseño de sus edificios se mimetiza con los ecosistemas y mejoran la biodiversidad de las ciudades.

Sus proyectos se identifican por integrar vegetación tratando de replicar los ecosistemas en los que están situado. Según Kean Yeang “Las ciudades del futuro deberían imitar los ecosistemas” debido a que estas consumen grandes cantidades de energía, desechos y emisiones.

#### **1.4.3 Marco normativo**

El marco normativo aplicable para la ejecución del proyecto está motivado y fundamentado en los siguientes lineamientos, los cuales establecen requisitos que deben ser cumplidos en los hoteles turísticos para asegurar la calidad en la prestación del servicio.

**Tabla 1. Normativa.**

| <b>Fuentes y normativa</b>                                                                   | <b>Páginas web oficiales</b>                                                                                                                                                                  | <b>Entidades</b>                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Entidades que manejan la normativa</b>                                                    |                                                                                                                                                                                               |                                      |
| Norma Técnica Sectorial Hotelera                                                             | <a href="https://fontur.com.co/sites/default/files/2020-11/NTSH008.pdf">https://fontur.com.co/sites/default/files/2020-11/NTSH008.pdf</a>                                                     | ICONTEC                              |
| Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente                                       | <a href="https://www.unisdr.org/campaign/resilientcities/uploads/city/attachments/3871-10684.pdf">https://www.unisdr.org/campaign/resilientcities/uploads/city/attachments/3871-10684.pdf</a> | MINAMBIENTE                          |
| EOT municipio de TOTA                                                                        | <a href="https://es.calameo.com/read/004710016a5c083e24c85">https://es.calameo.com/read/004710016a5c083e24c85</a>                                                                             | Alcaldía Municipal de Tota en Boyacá |
| <b>Articulación con planes de desarrollo</b>                                                 |                                                                                                                                                                                               |                                      |
| Corpoboyacá                                                                                  | <a href="https://www.corpoboyaca.gov.co/ventanilla/lago-de-tota/">https://www.corpoboyaca.gov.co/ventanilla/lago-de-tota/</a>                                                                 | CORPOBOYACÁ                          |
| <b>Documentación teórica-conceptual</b>                                                      |                                                                                                                                                                                               |                                      |
| Guía para la implementación de la NTS TS 002 en establecimientos de alojamiento y hospedaje. | <a href="https://notinet.com.co/verdes_impuestoo.php?taxesdep=4351">https://notinet.com.co/verdes_impuestoo.php?taxesdep=4351</a>                                                             | MINCIT                               |

Nota: esta tabla muestra la normativa correspondiente a la cuenca hidrográfica de la Laguna de

Tota y el municipio de Tota, y dónde encontrarla.

#### *Plan de ordenación y manejo de la cuenca del lago de tota – pomca*

Convenio número 038 del 2.004. CORPOBOYACA – PUJ (2005): es el documento base para la realización de acciones en el lago de tota. “caracteriza y evalúa la región dentro de los términos para poder adelantar procesos de ordenación” (párr. 1). Por medio de análisis de componentes bióticos, físicos. sociales y económicos, identificando potencialidades y problemáticas en el uso adecuado de los recursos naturales y las implicaciones que estos tienen sobre la comunidad. En este se prioriza directamente el uso de los recursos naturales, especialmente el recurso hídrico.

Dentro de la fase de la prospectiva de este plan se espera que las condiciones ambientales, sociales, económicas e institucionales, lleguen al nivel de la Sostenibilidad territorial esperada a término de 15 años debido a que el mal manejo de los usos del suelo, la utilización de fertilizantes en los cultivos aledaños, la despreocupación y abuso del sector turístico e industrial han incrementado los niveles de contaminación en el sector “haciendo necesario un modelo de gestión que involucre a los empresarios, alcaldías, autoridad ambiental y hasta los productores medianos y grandes, que se localizan alrededor de la Cuenca como en áreas protegidas con fines de explotación agrícola.” (p.20)

*Norma técnica sectorial colombiana 008 (NTSH)*

Esta norma consiste en proteger al consumidor y dar información clara a las agencias de viajes y a los establecimientos de alojamiento y hospedaje en las áreas rurales.

Igualmente tiene el propósito de proporcionar asistencia al consumidor para que pueda tomar una decisión informada acerca de un servicio turístico, con el fin de incrementar la posibilidad de alcanzar sus expectativas, aumentando su grado de satisfacción.

La norma busca también dar seguridad al consumidor de que recibe un servicio acorde con lo que está pagando; así mismo, proporciona seguridad y confianza a las agencias de viajes para ofrecer los servicios de los establecimientos de alojamientos y hospedaje.

Provee una herramienta a los responsables de la operación de los establecimientos de alojamiento y hospedaje, que les facilita acceder a criterios internacionales estandarizados de procedimiento y hospedaje, que les facilita acceder a criterios internacionales estandarizados de procedimientos de operación y administración, que les permite ser más competitivos, ubicar con



precisión sus fortalezas y debilidades, y determinar esquemas de mejoramiento continuo de sus instalaciones y servicios.

Teniendo como objetivo establecer las características de calidad en infraestructura y servicios ofrecidos, que deben cumplir los hoteles para obtener su certificado de calidad turística, así mismo, define la clasificación de los establecimientos de alojamiento y hospedaje, mediante la categorización por estrellas para los hoteles en las modalidades 1,2,3,4 y 5.

Teniendo en cuenta la clasificación de establecimientos de alojamiento y hospedaje el complejo turístico que se pretende realizar se clasifica, según la modalidad en la prestación de servicios, como: d) alojamiento rural-lodge y g) recinto de campamento y camping

#### *Norma sismo resistente 2010 (NSR-10)*

Decreto 926 del 19 (2010): Es el reglamento colombiano encargado de regular las condiciones con las que deben contar las construcciones con el fin de que la respuesta estructural al sismo sea favorable.

La norma sismo resistente presenta requisitos mínimos que, en alguna medida, garantizan que se cumpla el fin primordial de salvaguardar las vidas humanas ante la ocurrencia de un sismo fuerte. No obstante, la defensa de la propiedad es un resultado indirecto de la aplicación de la norma, pues al defender las vidas humanas, se obtiene una protección de la propiedad, como un subproducto de la defensa de la vida, es por esta razón que se debe disponer de un Reglamento de construcción sismo resistente de carácter obligatorio.

#### **1.4.4 Marco geográfico**

##### *Lago de Tota. Boyacá, Colombia*

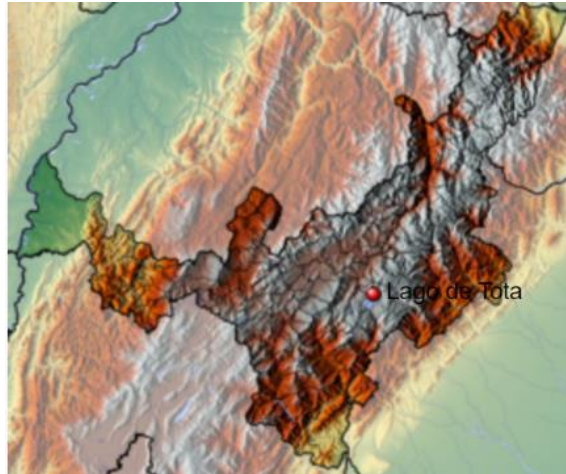
Se encuentra ubicado en el departamento de Boyacá, Colombia, a 15 km al sur de la ciudad de Sogamoso y 200 km al noreste de la capital del país, en jurisdicción de los municipios de Cuítiva, Tota y Aquitania. IDEAM (2014) afirma que es un cuerpo de agua natural considerado el lago más grande del país con 55,1 km<sup>2</sup>, tiene una profundidad promedio de 58 m y se encuentra a 3.015 msnm. convirtiéndose así en el segundo lago navegable más alto de América del sur. Los suelos de la cuenca hidrográfica son de los más productivos y con capacidad agrícola de Colombia según el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, encargado entre otras cosas de realizar el inventario de las características de los suelos, esta región produce aproximadamente el 80% de la producción total de cebolla larga de todo el país. La temperatura en las cercanías del lago presenta fuertes fluctuaciones que pueden variar entre una mínima de 0 °C y una máxima de 12 °C.

**Figura 5.** *Localización del lago*



Tomado de (Wikipedia, 2021)

**Figura 6.** *Localización del lago departamento de Boyacá*



Tomado de (Wikipedia, 2021).

**Figura 7.** *Vista satélite del Lago de Tota*



Tomado de (Google earth, s.f.).

En la parte occidental se encuentran las playas de arena la Chiquita, El Bosquepor y Playa Blanca, que es la más frecuentada por turistas y aficionados a los deportes acuáticos. En el lado oriental tiene la península del Potrero y Susacá y las islas de San Pedro y Cerrochico.

**Figura 8.** *Playa blanca*

Tomado de (SITUR, 2021).

**Figura 9.** *Vista al Lago de Tota desde el municipio de Aquitania*

Tomado de (Wikipedia, 2021).

El Lago es alimentado por un sistema de páramos único en el mundo, reconocido como sitio AICA –IBA (importancia mundial para las aves), que surte de agua a más de 300 mil humanos de la provincia de Sugamuxi.

### **1.5 Metodología**

Para el desarrollo de este proyecto se plantea una serie de pautas las cuáles evalúan los principales elementos del entorno, indicando la problemática a solucionar y los criterios de sostenibilidad que se desean implementar respecto al diseño y construcción del objeto arquitectónico, buscando generar un mejoramiento y atractivo turístico para esta región.

Como primera fase, se realizará un análisis del sector a intervenir, para ello se hará un respectivo trabajo de campo en el cual se recopilará la información pertinente, por medio de entrevistas, recorridos e indagaciones que nos sirva como referencia a la hora de diseñar el complejo turístico.

En la segunda fase se definirán los materiales a usar teniendo en cuenta el entorno, con la intención de minimizar al máximo el impacto negativo que va a tener la obra en el medio ambiente, haciendo un estudio de conceptos y tipologías para determinar qué sistema constructivo es el más conveniente a realizar teniendo como referencia la información encontrada en libros, normas, cartillas, y otros recursos físicos y virtuales que nos permitan implementar los métodos más apropiados en el objeto arquitectónico.

En la tercera fase, Investigaremos sobre los criterios básicos de sostenibilidad, para que los usuarios hagan un uso responsable de los servicios que se van a ofrecer, para esto recopilaremos información de libros y algunos medios informáticos (web) que nos ayudaran a garantizar el equilibrio entre el crecimiento económico, el cuidado del medio ambiente y el bienestar social en nuestra propuesta.

Para concluir, en la cuarta y última fase, se procederá al diseño formal y funcional de cada uno de los espacios y ambientes necesarios que conformaran el complejo turístico, para ello se

tendrá en cuenta las respectivas normas requeridas para el buen manejo y uso en este tipo de edificaciones en Colombia.

## **2.Desarrollo**

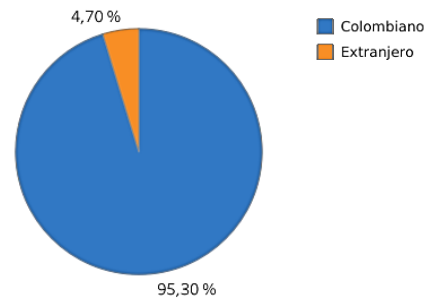
### **2.1 Análisis**

#### ***2.1.1 Análisis dinámicas humanas***

Según el censo nacional de población y vivienda realizado por el DANE (2018) el departamento de Boyacá cuenta con 1.217.376 personas, 509.370 en zonas rurales y 708.006 en cabecera, del total de la población, el 49,8% son hombres y el 50,2%, mujeres. La esperanza de vida calculada para la población masculina es de 67 años, mientras que para las mujeres es de 73 años.

El secretario de turismo del departamento de Boyacá, Antonio Leguizamo, afirma que aproximadamente, en el año 2019, se movilizaron más de cuatro millones cuatrocientos cuarenta mil (4.440.000) vehículos, según el reporte de policía de carreteras, para poder calcular los visitantes se necesitan unas cifras estadísticas especializadas que aún el departamento no tiene, pero hubo un aumento de alrededor del 13% frente al año antepasado.

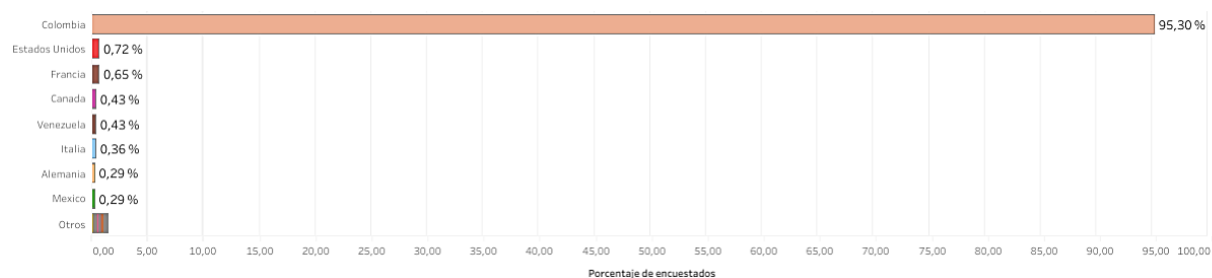
La medición del turismo receptor es indispensable para la toma de decisiones tanto del sector público como el privado que dependen del turismo en la región, es por eso por lo que el sistema de información turística de Boyacá (2019) nos permite conocer por medio de gráficas y estadísticas las características de los visitantes, motivos del viaje, destinos favoritos, actividades que se realizan, entre otros.

**Figura 10.** *Participación de visitantes extranjeros*

Tomado de DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística , 2018).

Durante el año 2019 se realizaron las últimas mediciones de turismo receptor que podemos analizar para el desarrollo del proyecto, iniciando con las características de los visitantes del departamento.

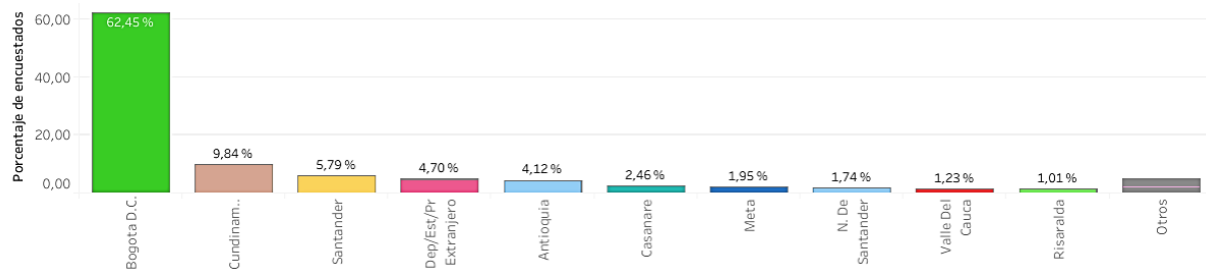
En el departamento de Boyacá el 4,7% de los visitantes que ingresan anualmente son extranjeros, de estos el 0,72% provienen de Estados Unidos, el 0,65% de Francia, el 0,43% de Canadá, el 0,43% de Venezuela, el 0,36 de Italia, el 0,29% de Alemania y el 0,29% de México, el resto de los porcentajes provienen de otros países aun no definidos.

**Figura 11.** *Llegada por país de residencia*

Tomado de DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística , 2018).

El 96,30% de visitantes que visitan Boyacá son de otros departamentos y ciudades de Colombia, principalmente de Bogotá, Cundinamarca, Santander y Antioquia.

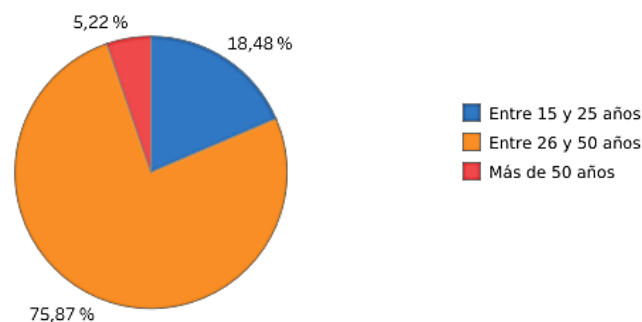
**Figura 12.** *Llegada por departamento de residencia*



Tomado de DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística , 2018).

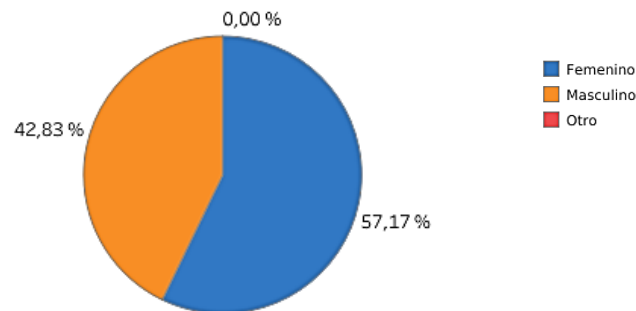
Quienes visitan Boyacá son por lo general son mayores de 15 años en su mayoría y están en edades entre los 26 y 50 años (75,87%) y el género femenino esta un 14,34% por encima del género masculino.

**Figura 13.** *Edad del visitante*



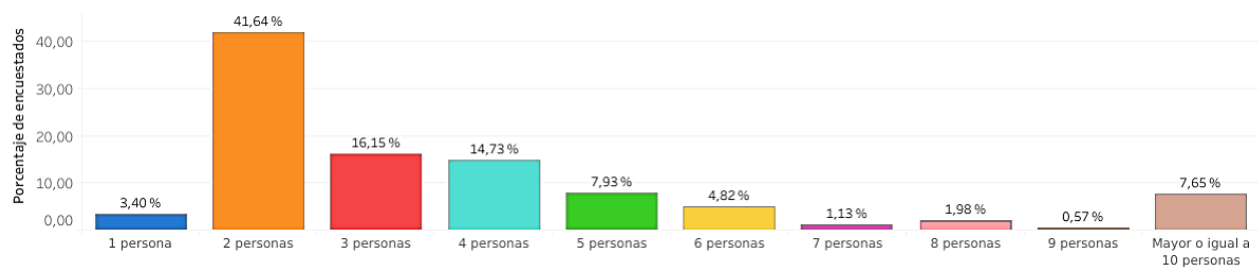
Tomado de DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística , 2018).



**Figura 14.** *Genero del visitante*

Tomado de DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística , 2018).

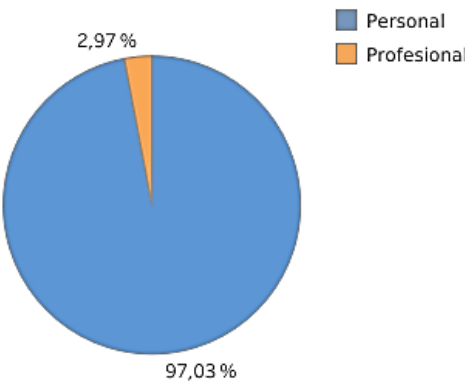
Para finalizar las características de los visitantes del departamento en el tamaño del grupo de viaje el porcentaje que predomina es el 41,64% que pertenece al grupo de 2 personas, luego está el de 3 (16,15%), el de 4 (14,73%), el de 5 personas (7,93%), el de 10 o más personas (7,65%), el de 6 (4,82%) y el de 1 persona (3,40%) que es uno de los últimos.

**Figura 15.** *Tamaño del grupo de viaje*

Tomado de DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística , 2018).

Por otro lado, las razones que motivaron el viaje a Boyacá son principalmente personales (97.03%) por encima de los profesionales (2,97%)

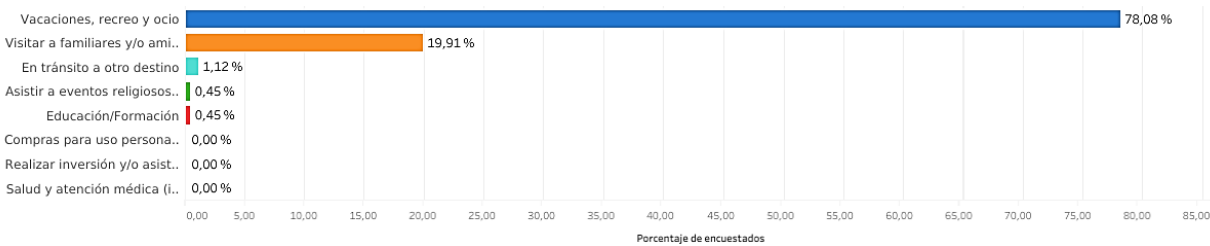
**Figura 16.** *Motivo principal del viaje*



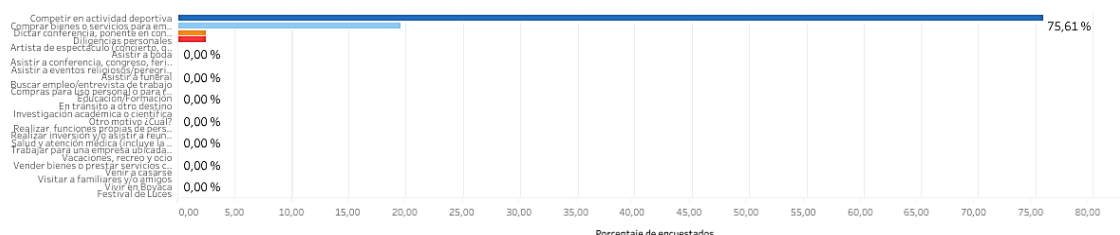
Tomado de DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística , 2018).

El motivo personal principal es de vacaciones, recreo y ocio con 78,08%, seguido de visitar familiares y/o amigos con 19,91%, en tránsito a otro destino con 1,12%, asistir a eventos religiosos con 0,45% y por último educación/formación con 0,45%. Por otro lado, los motivos profesionales del viaje son principalmente competir en actividades deportivas, comprar bienes o servicios para empresas, dictar conferencias, congresos, ferias o exposición; y otras diligencias personales.

**Figura 17.** *Motivos personales del viaje*

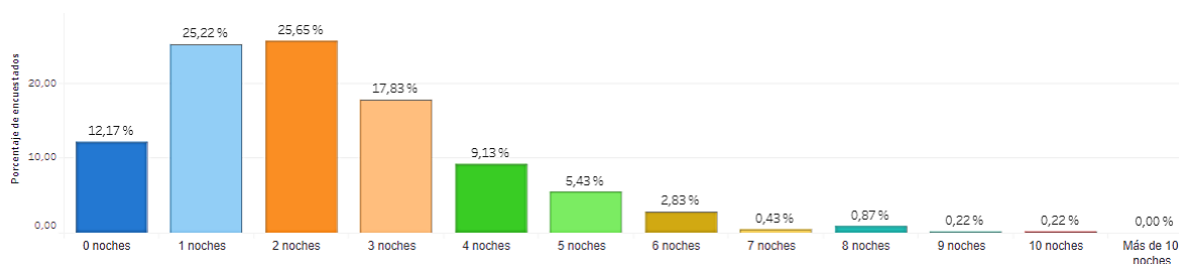


Tomado de DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística , 2018).

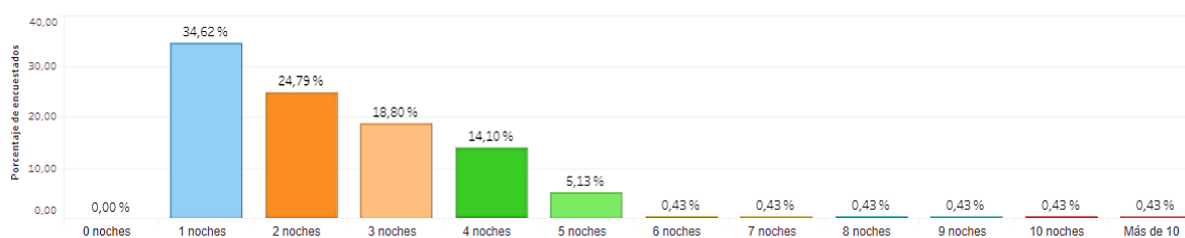
**Figura 18.** *Motivos profesionales del viaje*

Tomado de DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística , 2018).

Dentro de las características del viaje turístico podemos analizar la duración del viaje, que principalmente dura de 0 a 5 noches, sin embargo, la duración del viaje en alojamiento comercial varía de 1 a 5 noches y el tipo de alojamiento más utilizado es el hotel, seguido de casa de familiares o amigos, posada y camping.

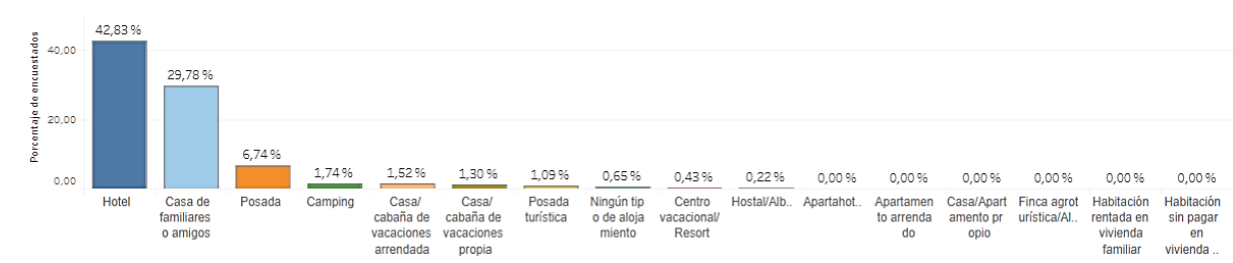
**Figura 19.** *Duración del viaje turístico*

Tomado de DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística , 2018).

**Figura 20.** *Duración de la estancia en alojamiento comercial*

Tomado de DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística , 2018).

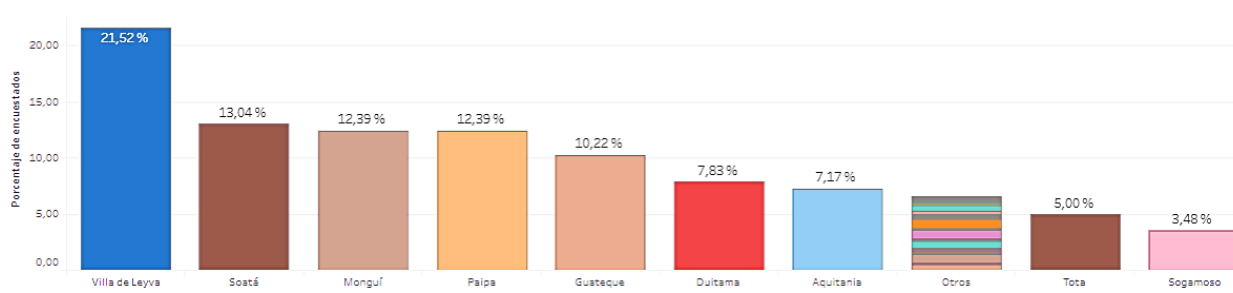
Figura 21. Tipo de alojamiento utilizado



Tomado de DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística , 2018).

Al analizar los destinos principales del viaje Aquitania se encuentra en séptimo lugar y tota se encuentra en el noveno, después de villa de Leyva, Soata, Monguí, Paipa, Guateque, Duitama.

Figura 22. Destino principal del viaje



Tomado de DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística , 2018).

En estos destinos las actividades que más se realizan son visitar museos/casas de cultura/iglesias/monumentos (78,26%), recorrer las calles y parques del casco urbano (72,83%), acampar (13,04%), asistir a fiestas y ferias (3,04%), realizar inversiones (0,22%) y visitar casinos u otros juegos de azar (0,22%)

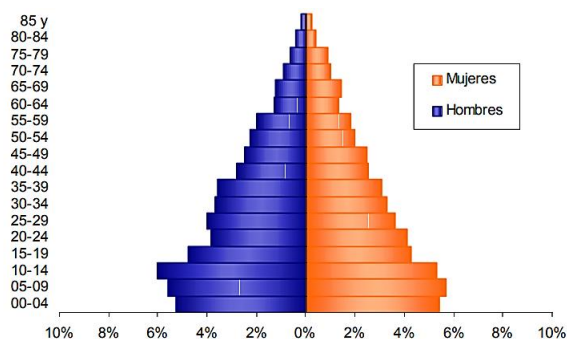
**Figura 23.** Actividades realizadas

Tomado de DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística , 2018).

### 2.1.2 Análisis demográfico

La cuenca hidrográfica del lago de Tota abarca los municipios de Aquitania, Cuítiva y Tota.

El municipio de Aquitania cuenta con 15.664 habitantes según el MINCIT. Teniendo en cuenta las cifras del censo general de Aquitania del año 2005 hechas por el DANE del total de la población el 50.9% son hombres mientras que el 49.1% son mujeres.

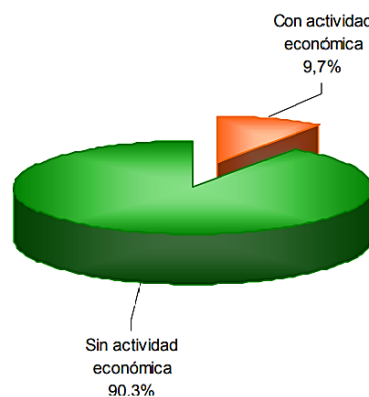
**Figura 24.** Estructura de la población por sexos y por grupos de edad en el municipio de Aquitania.

Tomado de DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística , 2018).

En este municipio solo el 0.1% de la población se reconoce como Raizal, palenquero, negro, mulato, afrocolombiano o afrodescendiente.

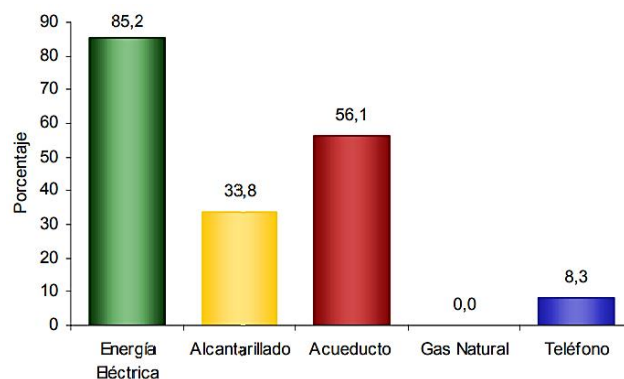
Teniendo en cuenta el módulo de viviendas el 88.3% de viviendas en Aquitania son casas, mientras que el 9.7% son apartamentos y el 2% cuarto u otro tipo de vivienda. Aproximadamente el 70% de las viviendas cuenta con cuatro o menos personas.

**Figura 25.** *Hogares con actividad económica*



Tomado de DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística , 2018).

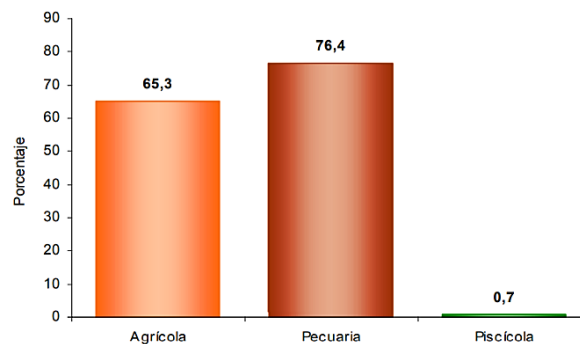
**Figura 26.** *Servicio con que cuentan las viviendas*



Tomado de DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística , 2018).

Según el módulo de actividades económicas el 7.1% de los establecimientos se dedica a la industria, el 69.3% al comercio, el 23.1% a servicios y el 0.1% a otras actividades. El 69.1% de viviendas rurales ocupadas tienen actividad agropecuaria, el 30.9% no.

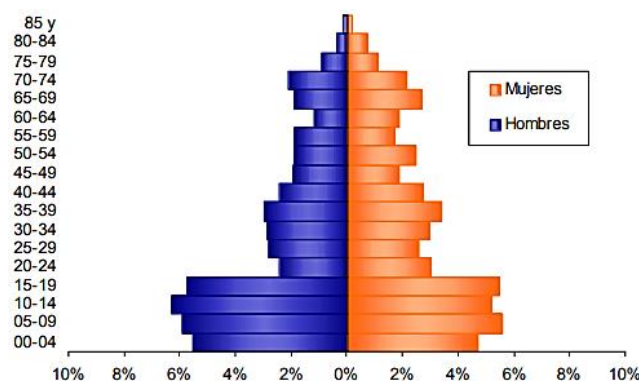
**Figura 27.** Unidades censales con actividades agrícola, pecuaria y piscícola asociadas



Tomado de DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística , 2018).

El municipio de Cuítiva cuenta con 1.628 habitantes según el MINCIT. Teniendo en cuenta las cifras del censo general de Aquitania del año 2005 hechas por el DANE del total de la población el 49.4% son hombres mientras que el 50.06% son mujeres.

**Figura 28.** Estructura de la población por sexos y grupos de edad en el municipio de Cuítiva



Tomado de DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística , 2018).

En este municipio solo el 0.1% de la población se reconoce como Raizal, palenquero, negro, mulato, afrocolombiano o afrodescendiente.

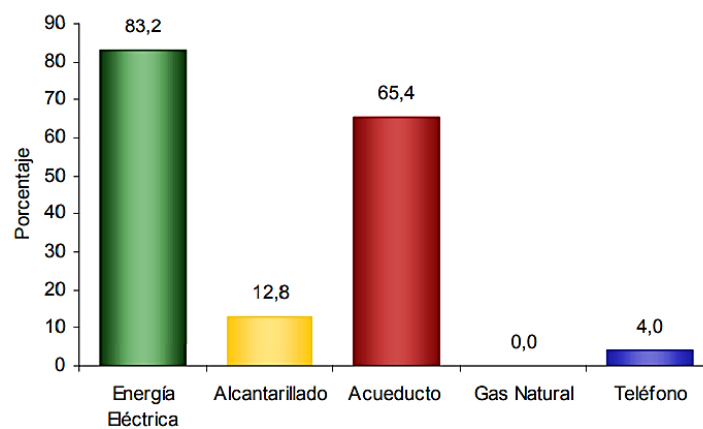
Teniendo en cuenta el módulo de viviendas el 99.4% de viviendas en Cuítiva son casas, mientras que el 0.5% son apartamentos y el 0.2% cuarto u otro tipo de vivienda. Aproximadamente el 64.2% de las viviendas cuenta con cuatro o menos personas.

**Figura 29.** *Hogares con actividad económica*



Tomado de DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística , 2018).

**Figura 30.** *Servicio con que cuentan las viviendas*

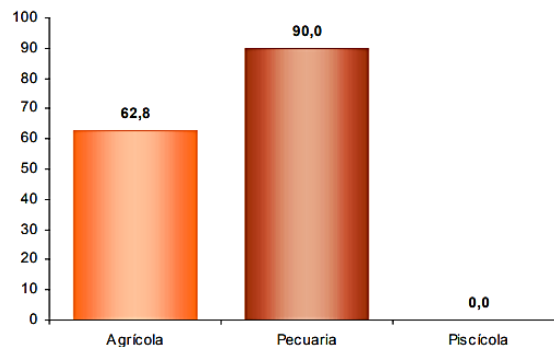


Tomado de DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística , 2018).



Según el módulo de actividades económicas el 7.3% de los establecimientos se dedica a la industria, el 68.3% al comercio, el 24.4% a servicios y el 0.0% a otras actividades. El 68.8% de viviendas rurales ocupadas tienen actividad agropecuaria, el 31.2% no.

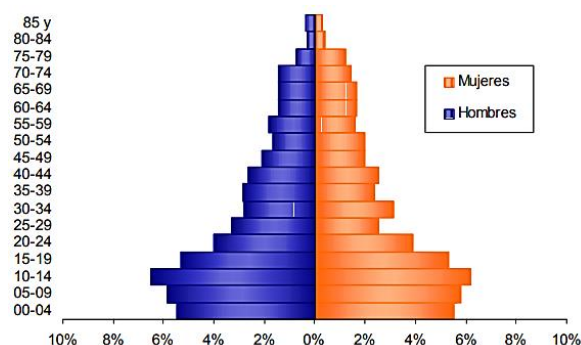
**Figura 31.** Unidades censales con actividades agrícola, pecuaria y piscícola asociadas



Tomado de DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística , 2018).

El municipio de Tota cuenta con 5.500 habitantes según el MINCIT. Teniendo en cuenta las cifras del censo general de Aquitania del año 2005 hechas por el DANE del total de la población el 50.2% son hombres mientras que el 49.8% son mujeres.

**Figura 32.** Estructura de la población por sexos y grupos de edad en el municipio de Tota

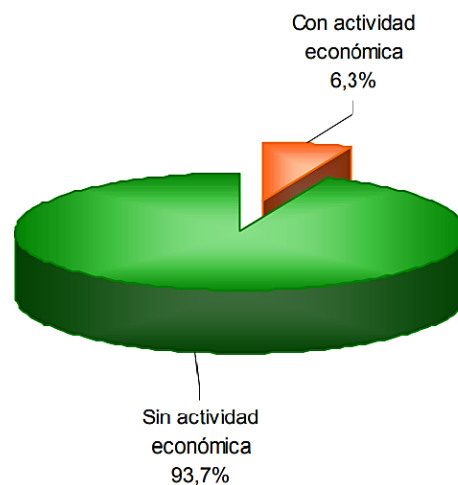


Tomado de DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística , 2018).

En este municipio solo el 0.1% de la población se reconoce como Raizal, palenquero, negro, mulato, afrocolombiano o afrodescendiente.

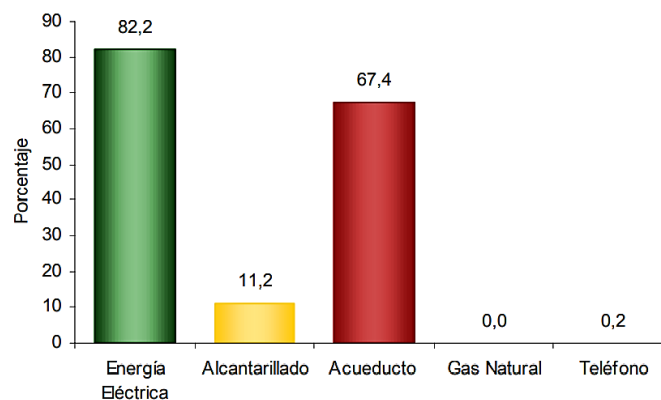
Teniendo en cuenta el módulo de viviendas el 93.8% de viviendas en Tota son casas, mientras que el 1.6% son apartamentos y el 4.6% cuarto u otro tipo de vivienda. Aproximadamente el 62.5% de las viviendas cuenta con cuatro o menos personas.

**Figura 33.** *Hogares con actividad económica*



Tomado de DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística , 2018).

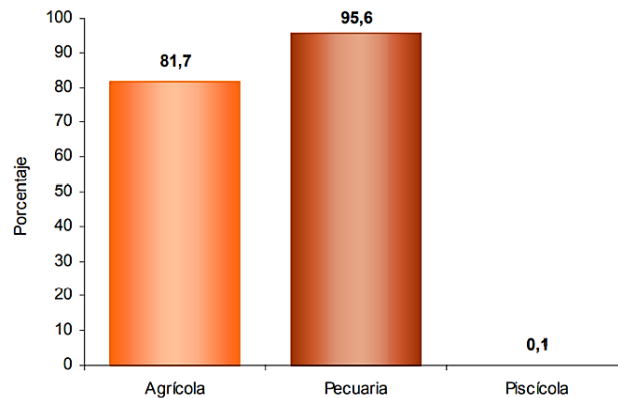
**Figura 34.** *Servicio con que cuentan las viviendas*



Tomado de DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística , 2018).

Según el módulo de actividades económicas el 18.4% de los establecimientos se dedica a la industria, el 44.0% al comercio, el 35.2% a servicios y el 2.4% a otras actividades. El 92.3% de viviendas rurales ocupadas tienen actividad agropecuaria, el 7.7% no.

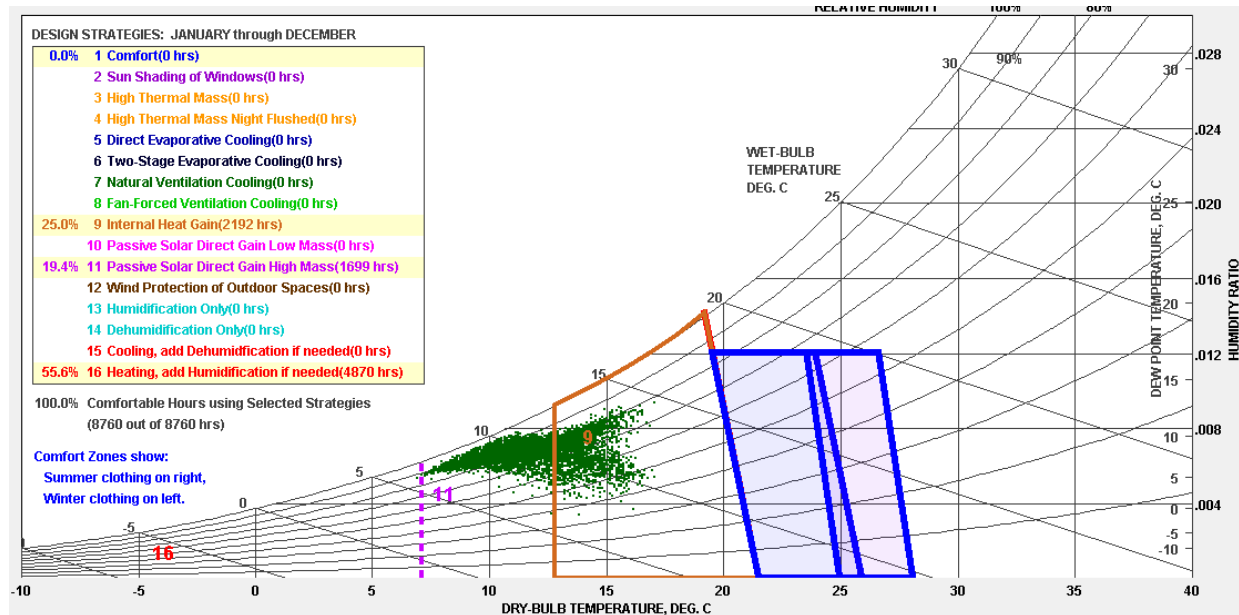
**Figura 35.** *Unidades censales con actividades agrícola, pecuaria y piscícola asociadas*



Tomado de DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística , 2018).

## 2.2 Materialidad

Con el objetivo de realizar ambientes térmicos confortables se calcularon los índices PMV (daría la estimación de la sensación térmica) y PPD (proporcionaría información sobre el grado de incomodidad) mediante el uso de la aplicación climate consultant 6.0, que al momento de añadirle ciertos datos meteorológicos nos arroja algunas estrategias que nos ayudaran a desarrollar una propuesta acertada para solucionar los problemas de climatización.

**Figura 36.** *Diagrama psicrométrico*

Tomado de (Climate consultant, 2022)

### *Ganancia de calor interna*

Reducir la necesidad de calefacción aprovechando la ganancia de calor de luces, personas y equipos, se manejan cubiertas inclinadas para la protección contra el viento y se diseñaron volumetrías de un tamaño adecuado para evitar el exceso de suelo que desperdicia energía de calefacción.

### *Ganancia solar pasiva*

Exponer la mayor parte del área de vidrio a la fachada sur aprovechando la mayor cantidad de exposición solar.

### *Calefacción*

Se usarán calentadores eléctricos a los que se le suministrara energía mediante la

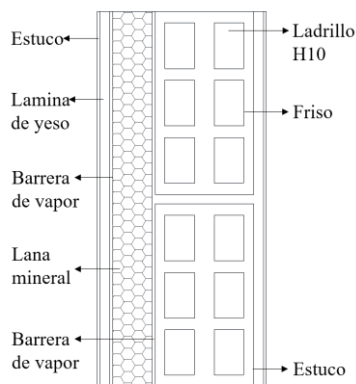
planta fotovoltaica propuesta. Estos estarán ubicados de manera estratégica frente a los ventanales con el objetivo de contrarrestar la conductividad de este material.

Una de las principales variables que se deben tener en cuenta en la búsqueda de mejores condiciones de confort térmico para el desarrollo del complejo turístico con criterios de sostenibilidad, sin duda es la materialidad de la envolvente en cada uno de los elementos que lo componen, bien sea cubierta, muros exteriores, muros divisorios, pisos y ventanas acristaladas, etc.

Factores como las propiedades físicas de los materiales (Valor U, Transmitancia Térmica, Calor específico, Densidad y Espesor entre otros) permiten seleccionar el material ideal para cada elemento de las fachadas según las necesidades del proyecto y clasificación climática del lugar.

### ***2.2.1 Fachada de ladrillo con aislamiento de lana mineral***

**Figura 37.** *Detalle en 2D de fachada de ladrillo con aislamiento de lana mineral*

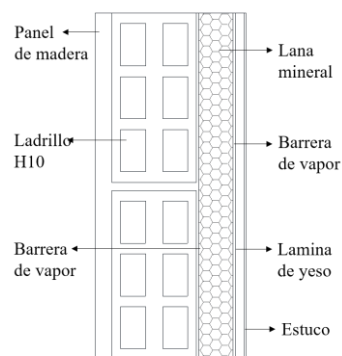


**Figura 38.** *Detalle en 3D de fachada de ladrillo con aislamiento de lana mineral*

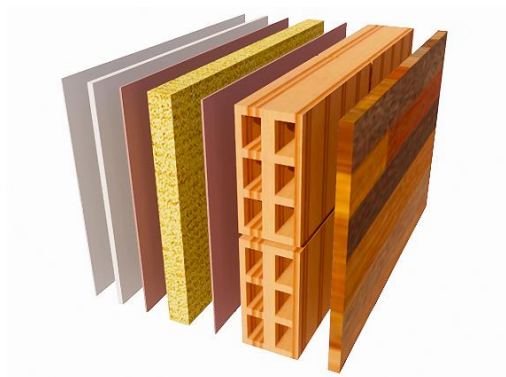


### 2.2.2 Fachada de ladrillo con revestimiento en madera

**Figura 39.** *Detalle en 2D de fachada de ladrillo con revestimiento en madera*

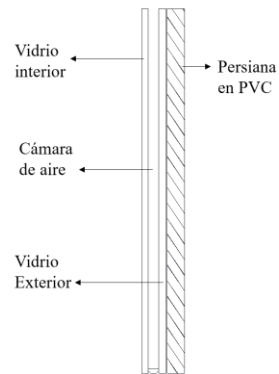


**Figura 40.** *Detalle en 3D de fachada de ladrillo con revestimiento en madera*

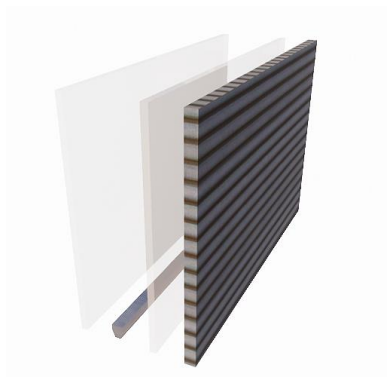


### 2.2.3 Fachada de vidrio con doble acristalamiento

**Figura 41.** *Detalle en 2D de fachada de vidrio con doble acristalamiento*

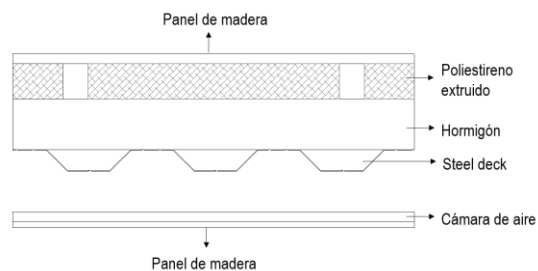


**Figura 42.** *Detalle en 3D de fachada de vidrio con doble acristalamiento*

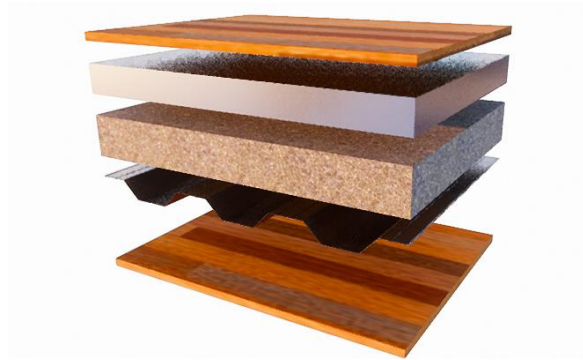


### 2.2.4 Placa de hormigón con revestimiento en madera

**Figura 43.** *Detalle en 2D de fachada de placa de hormigón con revestimiento en madera*

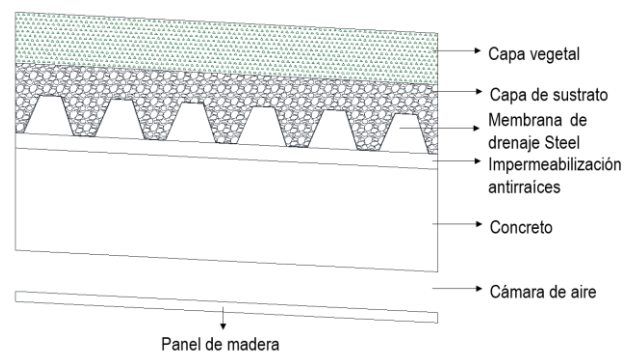


**Figura 44.** *Detalle en 3D de fachada de placa de hormigón con revestimiento en madera*



### 2.2.5 Cubierta verde

**Figura 45.** *Detalle en 2D de cubierta verde*



**Figura 46.** *Detalle en 3D de cubierta verde*





2.2.6 Placa de hormigón con aislamiento en poliestireno extruido

Figura 47. Detalle en 2D de placa de hormigón con aislamiento en poliestireno extruido

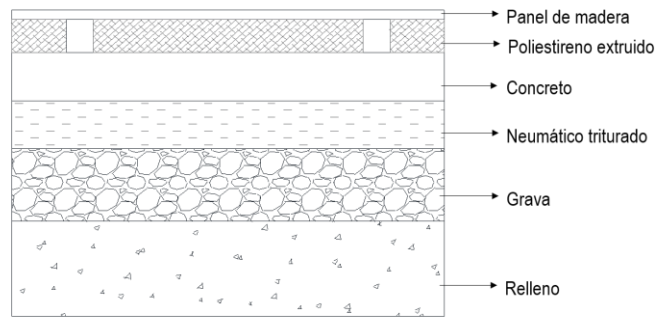


Figura 48. Detalle en 2D de placa de hormigón con aislamiento en poliestireno extruido



2.2.7 Cubierta con panel tipo sándwich

Figura 49. Detalle en 2D de cubierta con panel tipo sándwich



**Figura 50.** *Detalle en 3D de cubierta con panel tipo sándwich*



## 2.3 Estrategias de sostenibilidad

### 2.3.1 Implantación

Teniendo en cuenta factores ambientales se implantan el proyecto de forma que el sol de la mañana pegue directamente a la fachada sur calentando los espacios y favoreciendo a la sensación térmica.

**Figura 51.** *Implantación*



### 2.3.2 Cultivos concéntricos

Cultivo intensivo y huertos con la finalidad de cosechar alimentos para consumo dentro del complejo turístico aprovechando sus suelos productivos.

**Figura 52.** *Cultivos concéntricos*



### 2.3.3 Planta fotovoltaica

100 personas = 126,6 kWh diarios

30 personas pasadía = 31,65 kWh diarios

Total: 158,25 kWh diarios (158250 W)

Horas sol pico = 5 a 6 horas

W paneles = 300 W

E= Consumo diario

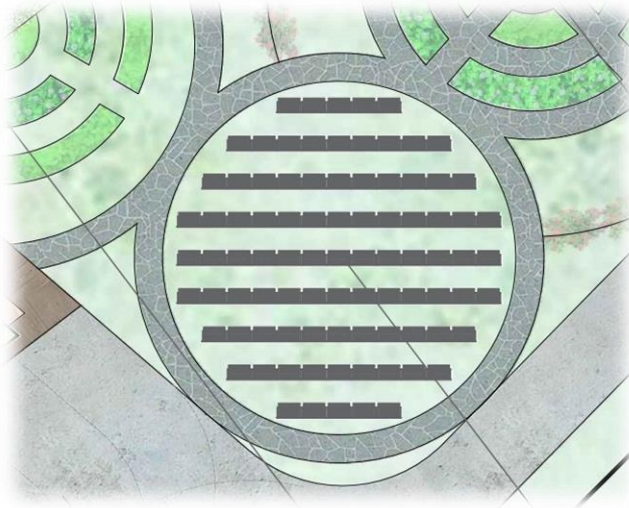
1,3 = Factor de seguridad (sobredimensionar 30% más el consumo)

HSP = Horas sol pico

WP = Watts del panel solar

$$\frac{E \times 1,3}{HSP \times WP}$$

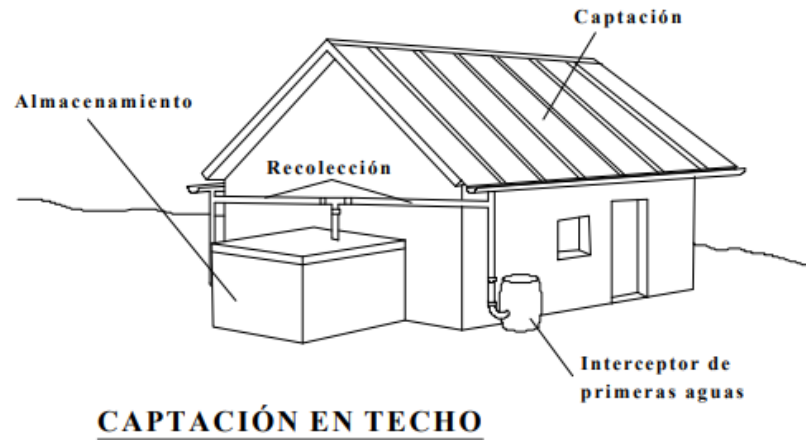
$$\frac{158250 \times 1,3}{5 \times 300} = \frac{205725}{1500} = 137,15 \text{ paneles de 300 W}$$

**Figura 53.** *Planta fotovoltaica*

### 2.3.4 Captación y recolección de aguas lluvias

**Tabla 2.** *Cálculo de litros teniendo en cuenta áreas de cubiertas*

| Espacio           | M2      | Cantidad | Precipitación | L Mensuales | L Día       |
|-------------------|---------|----------|---------------|-------------|-------------|
| Lobby             | 609,68  | 1        | 28            | 17071,04    | 569,0346667 |
| Servicios         | 673,38  | 1        | 28            | 18854,64    | 628,488     |
| Barra             | 599,45  | 1        | 28            | 16784,6     | 559,4866667 |
| Restaurante       | 2258,85 | 1        | 28            | 63247,8     | 2108,26     |
| Glamping adaptado | 75,56   | 2        | 28            | 4231,36     | 141,0453333 |
| Glamping          | 50,52   | 9        | 28            | 12731,04    | 424,368     |
| Cabaña 5p         | 93,61   | 4        | 28            | 10484,32    | 349,4773333 |
| Cabaña 8p         | 115,28  | 2        | 28            | 6455,68     | 215,1893333 |
| Baño camping      | 192,68  | 1        | 28            | 5395,04     | 179,8346667 |
| Baño muelle       | 258,3   | 1        | 28            | 7232,4      | 241,08      |
| TOTAL             |         |          |               | 162487,92   | 5416,264    |

**Figura 54.** Captación y recolección de aguas lluvias

Tomado de (Universidad la grancolombia , 2018).

### 2.3.5 Reforestación

Teniendo en cuenta la normativa se cumple con los parámetros de reforestación, sembrando árboles nativos como: Alisos, Arrayanes y Mortiños.

**Figura 55.** Árboles nativos

Aliso  
h: 20 y 25 m  
d: 60 cm

Arrayan  
h: 20 m  
d: 1 m

Mortiño  
h: 15 m  
d: 30 cm

Adaptado de (Organización colparques, 2005).



### 2.3.6 Planta de tratamiento de aguas residuales

Reutilización y reciclaje de aguas grises ( duchas, bañeras, lavamanos, entre otros) con sistema de Fitodepuración basado en la utilización de humedales artificiales en los que se desarrollan plantas acuáticas (macrófitos) que contribuyen activamente a la eliminación de los contaminantes, principalmente la materia orgánica aprovechando la inclinación del terreno.

**Figura 56.** *Planta de tratamiento de aguas residuales*



Adaptado de (Infraestructuras básicas y estrategia energética, 2014).

### 3. Análisis de referentes

Teniendo en cuenta los objetivos específicos planteados anteriormente se procederá a realizar un análisis de tres referentes sobre complejos turísticos con criterios de sostenibilidad, con la intención de observar cómo estos se integran en el entorno, las estrategias que adoptan con respecto a la sostenibilidad y la configuración de los espacios.

### 3.1 Innhouse Eco Hotel / Oval Partnership

**Figura 57.** *Innhouse Eco Hotel / Oval Partnership*



Tomado de (ArchDaily, 2012).

#### *Ficha técnica*

Arquitectos: Oval Partnership

Área: 2600 m<sup>2</sup>

Año: 2012

Cliente: Yunnan Horti-Expo Xingyun Bienes Raíces

Ubicación: Kunming, China

El Innhouse Eco Hotel se encuentra localizado en Kunming Kun-Míng, ciudad capital de la provincia de Yunnan en la República Popular China. Situada en el extremo norte del lago Dian,

la cual cuenta con una cantidad poblacional de más de cuatro millones de habitantes. Cuenta con un clima templado el cual hace que a esta se le conozca como "La ciudad de la Primavera".

**Figura 58.** Localización de Innhouse Eco Hotel



Tomado de (ArchDaily, 2012).

**Figura 59.** Planta general de Innhouse Eco Hotel



Tomado de (ArchDaily, 2012).



El 'hotel innhouse' fue pensado y creado como un modelo de inspiración y un ejemplo de turismo responsable, que se integrara con su contexto para generar un contacto directo entre los visitantes y el entorno natural.

La composición consiste en masas separadas de bajo volumen conectadas a través de puentes aéreos. esta estrategia no solo permite que los grupos de huéspedes residan en alojamientos más individuales que los de otros visitantes, sino que también proporciona una gran cantidad de recursos para el mantenimiento. Diecisiete suites se distribuyen en cuatro volúmenes de no más de cuatro pisos de altura, integrándose a la perfección en el paisaje, con un edificio adicional que alberga todos los servicios y el área de recepción. cinco patios exteriores conectan los edificios y proporcionan espacios de reunión al aire libre que conducen a senderos naturales junto con la disponibilidad de ventilación e iluminación para cada unidad.

**Figura 60.** *Voladizos y puentes 'hotel innhouse'*



Tomado de (ArchDaily, 2012).

Todas las ventanas de doble acristalamiento de baja emisividad están orientadas para ampliar las vistas y reducir la ganancia de calor, utilizando clavijas de madera cuadradas delgadas y espaciadas regularmente como protección solar, mientras que el resto se presenta como una superficie sólida en una pared hueca con un alto valor aislante. La recolección y reutilización de agua de lluvia como aguas grises junto con un impacto mínimo en el sitio contribuyen al proyecto galardonado internacionalmente.

Las superficies de la construcción están desprovistas de ornamentación, centrándose en cambio en la simplicidad, calidad y pureza de la madera local y los tablones de bambú aplicados de diversas formas que respetan el espíritu de su contexto.

### 3.2 Casas V / Heinz Legler

**Figura 61.** *Casas V/ Heinz Legler*



Tomado de (ArchDaily, 2009).





Consiste en 5 unidades estructuradas en acero y tensores, utilizando madera como revestimiento. El diseño está pensado en la experiencia de las vistas que se alcanzan desde aquella altura. Además, cada una de las habitaciones se conecta con la siguiente a través de pasarelas flotantes de madera. El recorrido está rodeado por abundante follaje tropical, alcanzando a divisarse una bahía cercana.

**Figura 63.** *Puentes*



Tomado de (ArchDaily, 2009).

**Figura 64.** *Vista de fachadas*



Tomado de (ArchDaily, 2009).

**Figura 65.** *Habitaciones desde el interior*



Tomado de (ArchDaily, 2009).

Las casas V se encuentran elaboradas con acero, madera contrachapada y techos de hierro corrugado rojo, materiales que generan unidad en el contexto, mitigando de esta manera el impacto negativo que producen los complejos turísticos sobre el medio ambiente y las comunidades cercanas, aprovechando los recursos naturales y protegiendo la biodiversidad del lugar.

### 3.3 Hotel Nantipa / Garnier Arquitectos

**Figura 66.** *Hotel Nantipa*



Tomado de (ArchDaily, 2019).

*Ficha técnica*

Arquitectos: Garnier Arquitectos

Área: 5791 m<sup>2</sup>

Ubicación: Playa Santa Teresa

País: Costa Rica

Año: 2018

Cliente: Hoteles Tuanis Mahe S.A.

El hotel boutique Nantipa está ubicado frente al mar en la playa pacífica de Santa Teresa – Puntarenas (Costa Rica). Este fue construido como tributo a la tribu Chorotega que habitaba la península de Nicoya. La idea principal del hotel era integrar prácticas sostenibles, así como estrategias de diseño nativos de la zona.

**Figura 67.** Localización playa santa teresa



Tomado de (ArchDaily, 2019).

**Figura 68.** *Playa santa teresa, Costa Rica*

Tomado de (ArchDaily, 2019).

Este hotel ofrece 11 bungalows frente al mar y 24 habitaciones de estilo familiar, repartidas en una propiedad de 2.3 hectáreas. El hotel se desarrolla en dos fases: la primera fase incluye 7 bungalows los cuales están rodeados de elementos de paisajismo que ayudan a preservar la privacidad de cada una de las unidades y 8 habitaciones tipo familiar que se albergan en dos edificios de dos niveles, los cuales incluyen: amplias terrazas y balcones que ofrecen vistas a la piscina principal y al jardín.

**Figura 69.** *Vista panorámica de cubiertas*

Tomado de (ArchDaily, 2019).



El hotel incluye áreas de conservación, piscina con vistas al mar y restaurante frente a la playa, el cual se basa en una incorporación de cocina abierta proporcionando un ambiente moderno y único a los elementos arquitectónicos tradicionales.

**Figura 70.** *Vista sala*



Tomado de: (ArchDaily, 2019).

**Figura 71.** *Cocina*



Tomado de (ArchDaily, 2019).



**Figura 72.** *Perspectiva de fachadas*

Tomado de (ArchDaily, 2019).

El diseño de este espacio incorpora el uso de materiales nativos como la palma y troncos de árboles, que hacen énfasis a las chozas indígenas de épocas anteriores. Donde hacen de esto una experiencia inigualable al usuario, permitiendo el aprovechamiento de la naturaleza circundante y el sonido del océano

### *Conclusiones*

Con respecto a los parámetros establecidos anteriormente para poder analizar las tipologías los cuales son: la manera como se integra cada proyecto con en el entorno, las estrategias sostenibles implementadas y la configuración de los espacios.

Podemos concluir que, los tres proyectos ofrecen al usuario un ambiente significativo, donde a través de diversas actividades generan una interacción directa con el medio físico y natural, todo esto gracias a un buen análisis e implantación de cada uno de ellos.

De la misma manera, teniendo en cuenta las estrategias de sostenibilidad, cada proyecto brinda un adecuado manejo de elementos renovables, así como de materiales locales, los cuales

son considerados una perspectiva a largo plazo, donde generaciones futuras puedan disfrutar de un destino de calidad, por lo menos igual, al que se brinda en este momento. Generando de esta manera una fuerte relación hacia un turismo más sensible, a través del desarrollo sostenible y de la relación entre este y el medio ambiente.

Finalmente, podemos observar que como cada proyecto se identifica por la simplicidad, calidad y pureza de cada uno de los espacios, ayudando a generar un contacto directo entre los visitantes y el entorno natural.

## **4.Síntesis**

### **4.1 Propuesta 0**

Teniendo en cuenta las estadísticas y diagramas que nos brindan información acerca de cómo funciona el turismo en el departamento de Boyacá, se procede hacer un listado de espacios y áreas aproximadas las cuales ayudaran a ir formalizando la propuesta, donde se busca implementar zonas de esparcimiento y contemplación, brindando al mismo tiempo espacios confortables que logren satisfacer las necesidades humanas en condiciones saludables, sostenibles e integradoras, creando un contacto directo entre este y el entorno natural en el que se encuentra, de manera que logre generar un impacto positivo, donde se aprovechen los recursos naturales y protegiendo la biodiversidad del lugar.

### **4.2 Programa arquitectónico y cuadro de área**

**Tabla 3.** Áreas de hospedaje

| Ambientes por servicio    | Hospedaje |         |               |
|---------------------------|-----------|---------|---------------|
|                           | Cant      | Area m2 | Area total m2 |
| <b>Cabañas</b>            |           |         |               |
| Cabañas para 5 personas   | 5         | 74,7    | 373,5         |
| Cabañas para 8 personas   | 2         | 124,9   | 249,8         |
| Subtotal zona de cabañas  |           |         | 623,3         |
| <b>Glamping</b>           |           |         |               |
| Glamping para 2 personas  | 8         | 40      | 320           |
| Glamping adaptado         | 2         | 64,3    | 128,6         |
| Subtotal zona de glamping |           |         | 448,6         |
| <b>Camping</b>            |           |         |               |
| Camping para 2 personas   | 4         | 20      | 80            |
| Camping para 4 personas   | 4         | 40      | 160           |
| Social                    | 1         | 40      | 40            |
| Baño/vestier              | 1         | 50      | 50            |
| Subtotal zona de camping  |           |         | 330           |
| Area total hospedaje      |           |         | 1401,9        |

**Tabla 4.** Áreas sociales

| Ambientes por servicio         | Social |         |               |
|--------------------------------|--------|---------|---------------|
|                                | Cant   | Area m2 | Area total m2 |
| <b>Restaurante</b>             |        |         |               |
| Comedor                        | 1      | 372     | 372           |
| Barra                          | 1      | 30,4    | 30,4          |
| Baños comedor                  | 1      | 42      | 42            |
| Salón social                   | 1      | 426,8   | 426,8         |
| Baños salón social             | 1      | 42      | 42            |
| Oficina salón social           | 1      | 9,2     | 9,2           |
| Cuarto de sonido               | 1      | 12,2    | 12,2          |
| Aseo salón social              | 1      | 4,8     | 4,8           |
| Bodega salón social            | 1      | 83      | 83            |
| Recibo y pesaje                | 1      | 18,1    | 18,1          |
| Cuartos fríos y almacenamiento | 6      | 9,8     | 58,8          |
| Baños y vestieres              | 2      | 12,5    | 25            |

| Social                             |      |         |               |
|------------------------------------|------|---------|---------------|
| Ambientes por servicio             | Cant | Area m2 | Area total m2 |
| Basuras                            | 1    | 12,4    | 12,4          |
| Aseo cocina                        | 1    | 8       | 8             |
| Preparación                        | 2    | 15      | 30            |
| Lavado                             | 1    | 23,4    | 23,4          |
| Almacenamiento                     | 1    | 17,1    | 17,1          |
| Cocción                            | 1    | 42      | 42            |
| Preparación de bebidas             | 1    | 20,1    | 20,1          |
| Entrega de platos                  | 1    | 20,1    | 20,1          |
| Preparación y entrega de banquetes | 1    | 51,2    | 51,2          |
| Circulaciones                      | 1    | 45,9    | 45,9          |
| Voladizos                          | 1    | 455,78  | 455,78        |
| Subtotal zona de restaurante       |      |         | 1850,28       |
| Lobby                              |      |         |               |
| Portería                           | 1    | 13,7    | 13,7          |
| Recepción                          | 1    | 70      | 70            |
| Espera                             | 1    | 50      | 50            |
| Administración                     | 1    | 19,4    | 19,4          |
| Ingreso de carros                  | 1    | 64      | 64            |
| Aseo                               | 1    | 1,86    | 1,86          |
| Baños                              | 1    | 14      | 14            |
| Circulación                        | 1    | 11,22   | 11,22         |
| Terraza                            | 2    | 25      | 50            |
| Market                             | 1    | 75,1    | 75,1          |
| Aseo market                        | 1    | 1,86    | 1,86          |
| Baños market                       | 1    | 14      | 14            |
| Terraza market                     | 1    | 41,3    | 41,3          |
| Voladizos                          | 1    | 152,8   | 152,8         |
| Subtotal zona de recepcion         |      |         | 579,24        |
| Esparcimiento                      |      |         |               |
| Comercio                           | 6    | 20      | 120           |
| Baños/vestier                      | 2    | 104,6   | 209,2         |
| Plazoletas                         | 1    | 3385,16 | 3385,16       |
| Circulación                        | 1    | 5751,8  | 5751,8        |
| Subtotal zona de esparcimiento     |      |         | 9466,16       |
| Area total social                  |      |         | 11895,68      |

**Tabla 5.** Áreas de servicio

| Ambientes por servicio       | Servicios |         |               |
|------------------------------|-----------|---------|---------------|
|                              | Cant      | Area m2 | Area total m2 |
| <b>Servicios</b>             |           |         |               |
| Habitaciones empleadas       | 2         | 25,8    | 51,6          |
| Aseo                         | 1         | 23,4    | 23,4          |
| Basura                       | 1         | 31,8    | 31,8          |
| Cuarto eléctrico             | 1         | 32      | 32            |
| Cuarto hidráulico            | 1         | 38,7    | 38,7          |
| Baños/vestier                | 2         | 64,5    | 129           |
| Lavandería                   | 1         | 51,4    | 51,4          |
| Almacenamiento               | 1         | 22,6    | 22,6          |
| Cocina / comedor             | 1         | 19,5    | 19,5          |
| Sala                         | 1         | 19      | 19            |
| Mantenimiento                | 1         | 18,25   | 18,25         |
| Purificación de agua         | 1         | 18,4    | 18,4          |
| Circulación                  | 1         | 72,1    | 72,1          |
| Voladizos                    | 1         | 135,02  | 135,02        |
| Subtotal zona de servicios   |           |         | 662,77        |
| <b>Parquadero</b>            |           |         |               |
| Espacios de busetas          | 2         | 35,4    | 70,8          |
| Espacios de motos            | 16        | 1,5     | 24            |
| Espacios de automóviles      | 50        | 12,5    | 625           |
| Circulación                  | 1         | 443     | 443           |
| Subtotal zona de parqueadero |           |         | 1162,8        |
| Area total servicios         |           |         | 1825,57       |

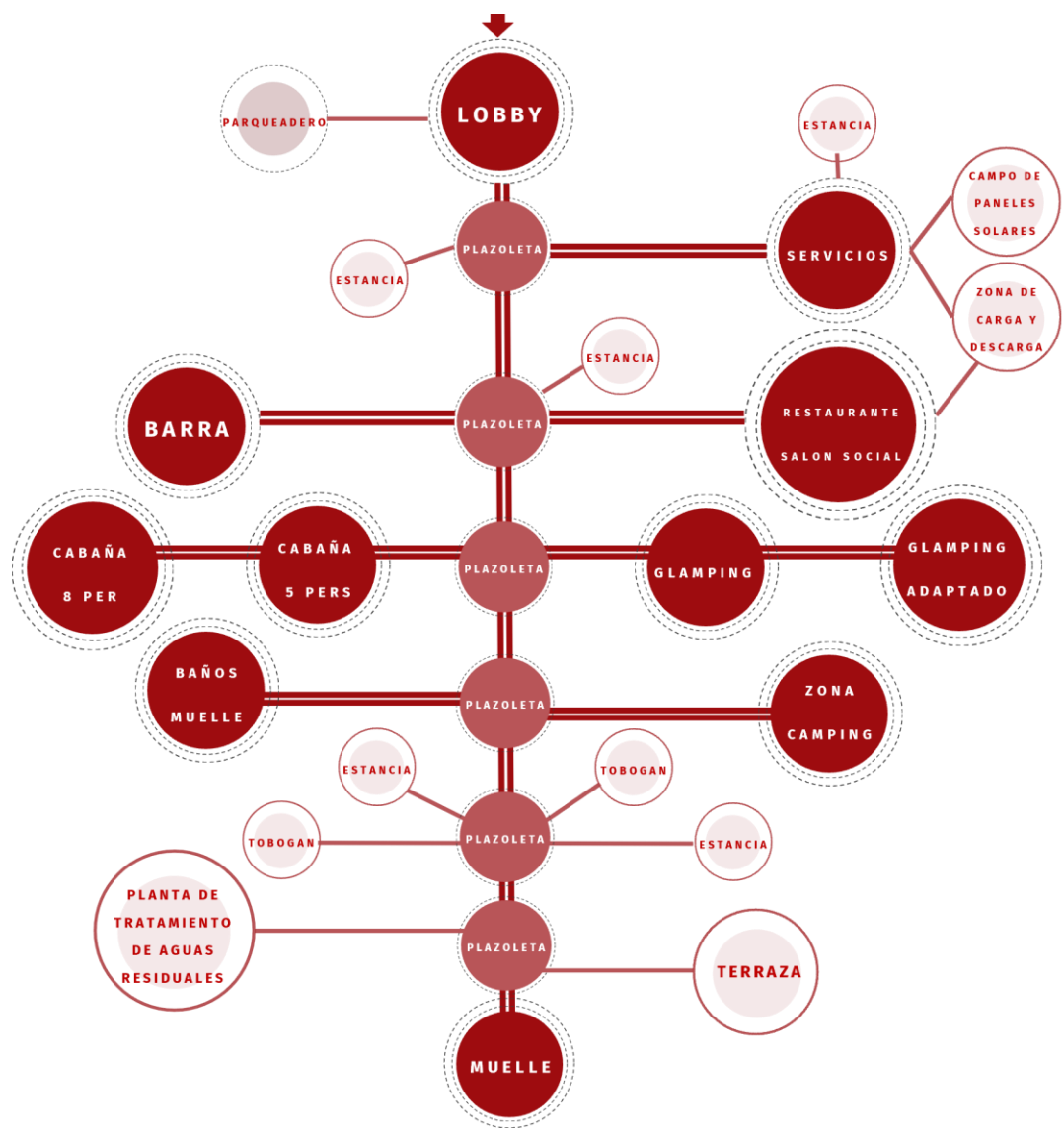
**Tabla 6.** Áreas totales

|                                 |          |
|---------------------------------|----------|
| Área total hospedaje m2         | 1401,9   |
| Área total social m2            | 11895,68 |
| Área total servicios m2         | 1825,57  |
| Área neta complejo turístico m2 | 52402,46 |
| Índice de construcción estimado | 4823,39  |

4.3 Diagramas de relación

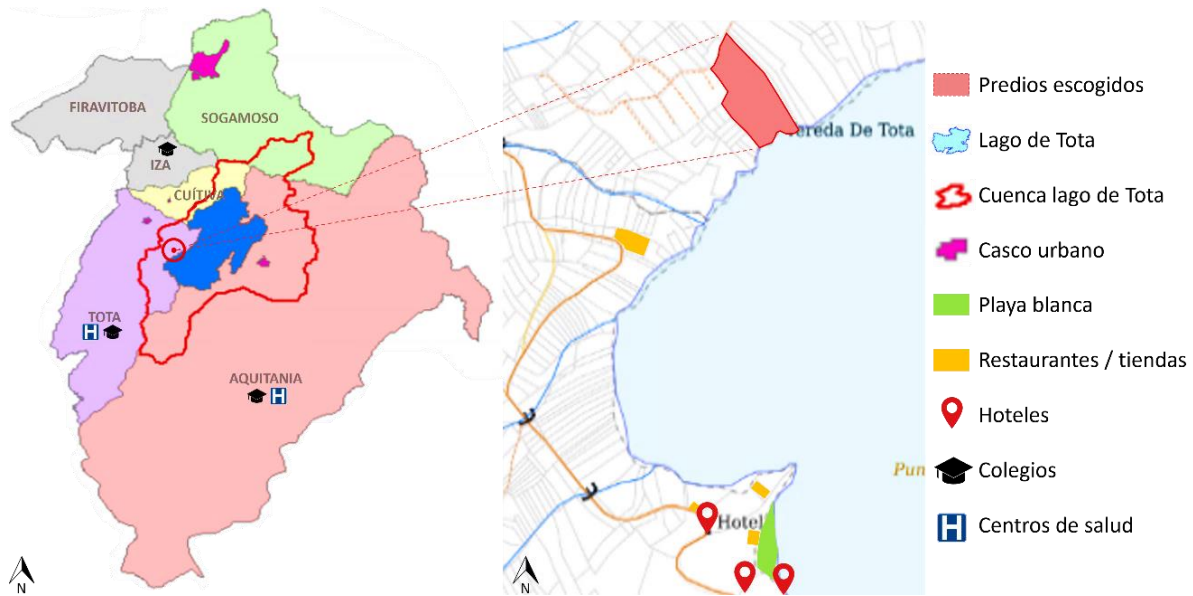
De acuerdo con los espacios y áreas propuestas anteriormente, se procede a hacer un planteamiento de conexiones, en el cual se visualiza la distribución de espacios según su funcionamiento, logrando identificar algunas zonas que conformaran el proyecto y su relación con respecto al uso que estos empleen, generando de esta manera una conexión directa entre cada uno de ellos.

Figura 73. Organigrama



#### 4.4 Componentes urbanos

**Figura 74.** Componentes urbanos y equipamientos



Adaptado de (Corpoboyacá, 2014).

#### 4.5 Análisis de la norma en relación al uso del suelo

##### 4.5.1. Clasificación del suelo en el municipio de tota

Según el esquema de ordenamiento territorial del municipio de Tota, el territorio del Municipio de Tota se clasifica en suelo urbano y suelo rural y al interior de estas dos clases de suelos se encuentran los suelos de protección.

La siguiente tabla determina la clasificación del Suelo del Municipio de Tota.

**Figura 75. Clasificación del suelo**

| CLASIFICACIÓN DEL<br>SUELO | CATEGORÍA | EXTENSIÓN<br>(HA) |
|----------------------------|-----------|-------------------|
|                            | Urbano    | 44,14             |
|                            | Rural     | 19.554,56         |
|                            | Total     | 19.598,69         |

Tomado de EOT (Esquema de Ordenamiento Territorial, 2016).

En el componente rural, Según lo determinado en el artículo 16 del Decreto 879 de 1998: deberá identificar, señalar y delimitar en forma detallada, por lo menos la localización de los siguientes aspectos:

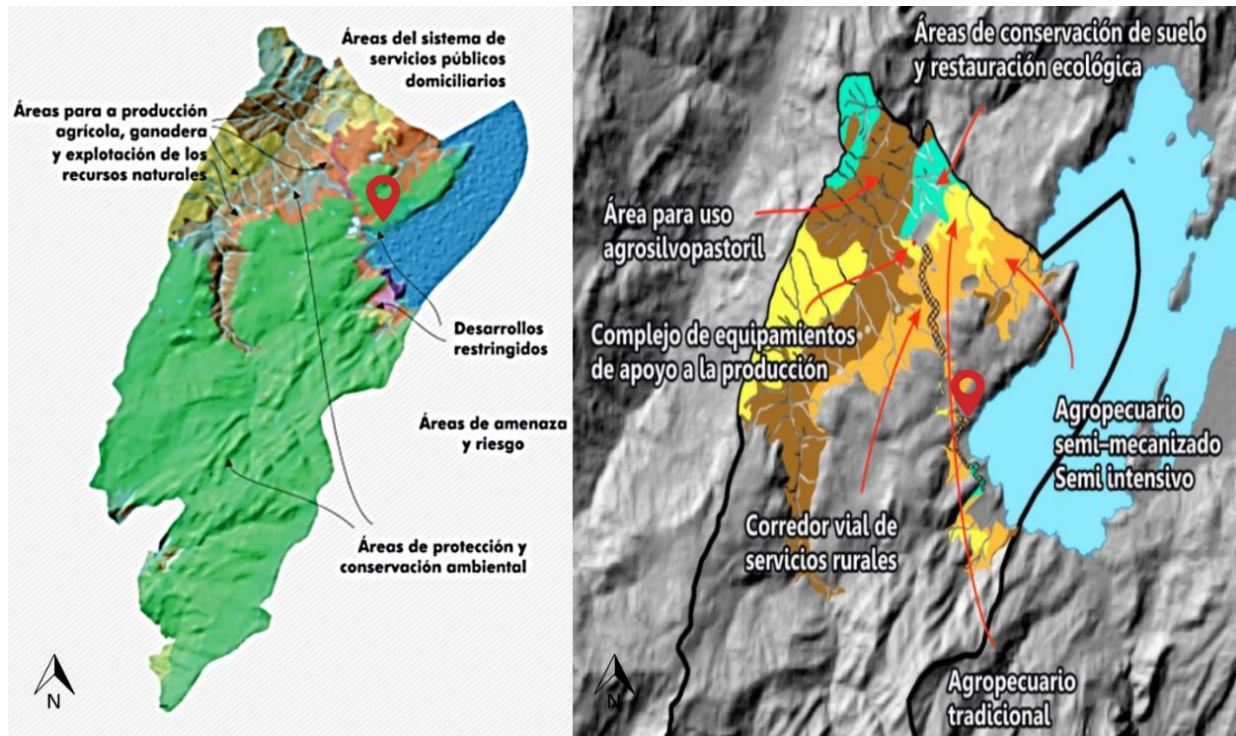
Áreas de protección y conservación de los recursos naturales, áreas expuestas a amenaza y riesgos, áreas que forman parte de los sistemas de aprovisionamiento de los servicios públicos y para la disposición final de residuos sólidos y líquidos, áreas de producción agropecuaria, forestal y minera y equipamiento de salud y educación

En el caso del Municipio de Tota, lo referente a áreas de conservación y protección de recursos naturales corresponde a lo denominado áreas de conservación y protección ambiental en el componente rural del presente acuerdo.

#### **4.5.2. Suelo de protección rural**

En esta zona los habitantes del municipio de Tota y su administración deben conservar o restaurar los ecosistemas naturales, mejorar la productividad del campo, evitar el riesgo, rescatar y conservar sus valores históricos y culturales y garantizar la prestación de los servicios públicos domiciliarios



**Figura 76.** Suelo de protección rural y sus respectivos usos del suelo

Tomado de EOT (Esquema de Ordenamiento Territorial, 2016).

#### 4.5.3. Área de uso sostenible y recuperación del lago de tota

El lote escogido se encuentra en el área de uso sostenible y recuperación del lago de tota. Es un área con alto potencial turístico, pero que por sus características (geomorfológicas, naturales y de ocupación actual) debe permanecer y fomentarse su efecto protector y la reconversión en las técnicas de explotación agropecuaria.

Se promueven en esta área actividades turísticas de menor intensidad que en el área especial de recreación.

**Figura 77.** Área de uso sostenible y recuperación del lago de tota



Tomado de EOT (Esquema de Ordenamiento Territorial, 2016).

#### **4.6 Análisis de la norma en relación al uso del suelo**

##### **4.6.1. Normas de edificación para servicios turísticos**

Según el Artículo 125 del EOT del municipio de Tota, el área de uso sostenible y recuperación del lago de tota (USR) Corresponde a un área con potencial turístico, pero que, por sus características geomorfológicas, naturales y de ocupación actual, debe permanecer y fomentarse su efecto protector y la reconversión en las técnicas de explotación agropecuaria

**Tabla 7.** *Normas de edificación para servicios turísticos*

| <b>Normas básicas</b>       | <b>Normas de edificación para servicios turísticos</b> |                                                       |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|                             | <b>Área especial de recreación ecoturística</b>        | <b>Área de uso sostenible y recuperación del lago</b> |
| Unidad mínima de desarrollo | 2 ha                                                   | 3 ha                                                  |
| Índice máximo de ocupación  | 0,2                                                    | 0,15                                                  |
| Densidad                    | Ecohabits (10 personas) por ha.                        | Ecohabits (10 personas) por ha.                       |
| Altura entre pisos          | 3,50 metros                                            | 3,50 metros                                           |
| Número de pisos             | 2                                                      | 2                                                     |

Al ser un área con alto potencial turístico y estar tan cerca a el punto más turístico de la zona es posible realizar alojamientos campestres fomentando, por encima de todo, el cuidado del ambiente y con la condición de reforestación del predio.

Teniendo en cuenta nuestro cuadro de áreas es necesario tener mínimo 7 hectáreas para cumplir con la densidad de alojamiento según el E.O.T. Los espacios ajenos al de alojamiento deben estar dentro del índice de ocupación máximo.

#### 4.6.2. Normas para edificaciones comerciales

**Tabla 8.** Normas para edificaciones comerciales

| Normas para edificaciones comerciales |                                           |                                          |                                                |                                    |
|---------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------|
| Normas básicas                        | Suburbano la puerta                       | Área especial de recreación ecoturística | Área de uso sostenible y recuperación del lago | Corredor vial de servicios rurales |
| unidad mínima de desarrollo           | 2 ha                                      | 2 ha                                     | 2 ha                                           | 2 ha                               |
| índice máximo de ocupación            | 0,2                                       | 0,2                                      | 0,2                                            | 0,2                                |
| densidad                              | Un establecimiento comercial por hectarea |                                          |                                                |                                    |
| altura entre pisos                    | 4 metros                                  | 3,50 metros                              | 3,50 metros                                    | 4 metros                           |
| número de pisos                       | 2                                         | 1                                        | 1                                              | 2                                  |
| áreas máximas permitidas              | 200 m2<br>Primer piso                     | 300 m2                                   | 300m2                                          | 300m2                              |

Es igualmente una actividad con uso restringido en la que se deben restaurar y conservar los recursos naturales, se debe dar una recreación pasiva y contemplativa y fomentar la explotación agropecuaria.

Dentro de las 7 hectáreas escogidas se tiene en cuenta el área necesaria para desarrollar las edificaciones comerciales.

#### 4.7 Lote

El lugar escogido para la implantación del complejo turístico con criterios de sostenibilidad está cerca a la vía Aquitania-Tota y a menos de 5 minutos del punto de turismo más importante de la región, Playa Blanca. Se compone de 9 lotes ubicados al suroeste del cuerpo de agua, tres de

ellos tocándolo directamente, que como resultado dan 70.180 m2 con el objetivo de cumplir con el cuadro de áreas planteado y lo señalado en el esquema de ordenamiento territorial del municipio de tota.

**Figura 78.** Predios escogidos para la implantación del complejo turístico



Adaptado de IGAC (Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2020).

**Tabla 9.** Aplicación de la norma

|                            | Aplicación de la norma                     |
|----------------------------|--------------------------------------------|
| Área bruta                 | 70.180 m2                                  |
| Área neta                  | 66.908 m2                                  |
| Índice de ocupación (0,15) | 10.036 m2                                  |
| Índice de construcción     | 20.072,4m2                                 |
| Altura máxima              | 2 pisos                                    |
| Altura entre pisos         | 3,5 m                                      |
| Voladizos                  | sin especificar                            |
| Zonas verdes               | sin especificar                            |
| Retrocesos                 | 30m áreas de protección de cuerpos de agua |



Adaptado de (Google earth, s.f.).

#### 4.8.3. Perfiles viales

**Figura 81.**Perfiles viales



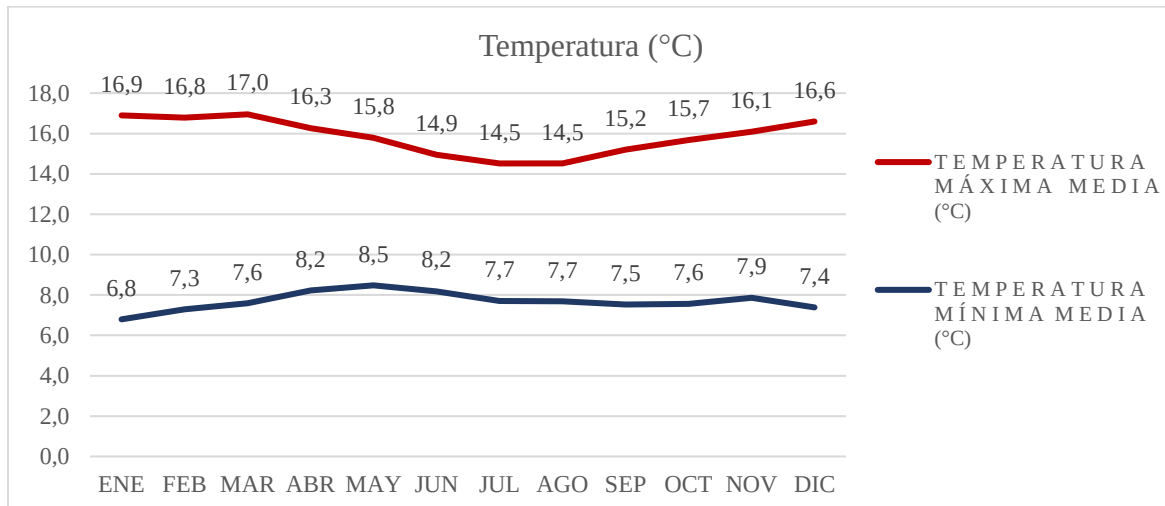
Adaptado de (Google earth, s.f.).

### 4.9 Medio físico

Debido a la poca información oficial que se tiene del lago de Tota analizamos el medio físico de la laguna de Tota, teniendo en cuenta los datos de la estación meteorológica *El Túnel* del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) durante los años 1981-2010.

#### 4.9.1 Temperatura máxima y mínima promedio

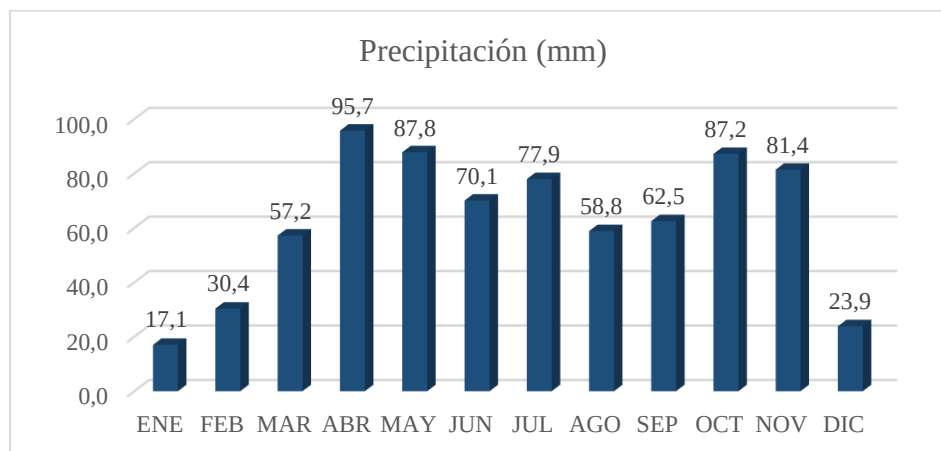
El mes más caluroso es el mes de marzo con una temperatura máxima media de 17°C mientras que el mes más frío es enero con una temperatura mínima media de 6,8°C.

**Figura 82.** Temperatura máxima (línea roja) y la temperatura mínima (línea azul)

Tomado de IDEAM (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, 2010)

#### 4.9.2 Precipitación

La temporada más mojada es durante el mes de abril con 95.7mm mientras que la temporada más seca es durante el mes de enero con 17.1mm.

**Figura 83.** Precipitación

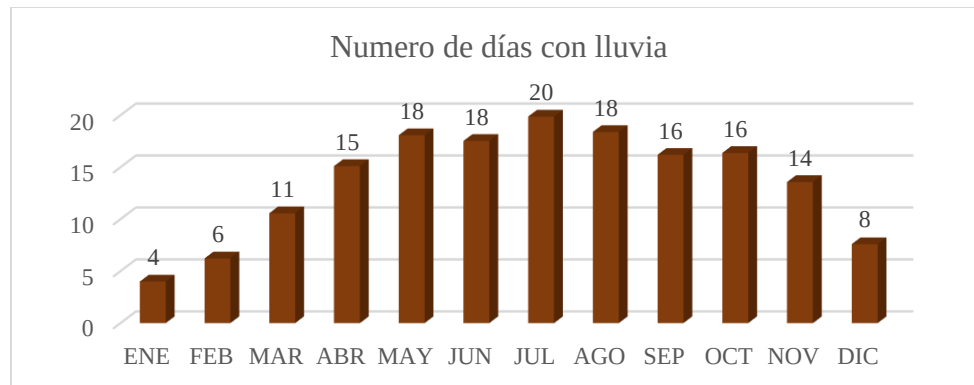
Tomado de IDEAM (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, 2010)



#### 4.9.3. Lluvia

El mes con más lluvia es Julio, en promedio llueve 20 días del mes mientras que el mes con menos lluvia es enero, con 4 días de lluvia.

**Figura 84.** Número de días con lluvia

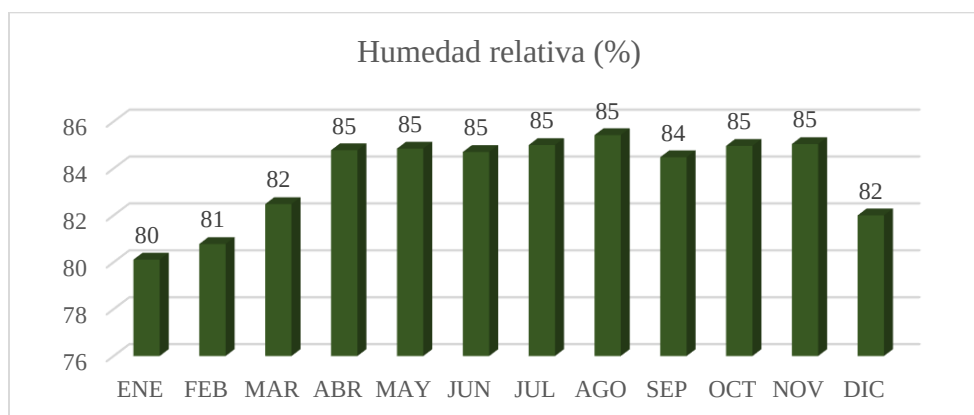


Tomado de IDEAM (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, 2010)

#### 4.9.4. Humedad

Los niveles de humedad en el Lago de Tota no varían considerablemente teniendo en cuenta y en la mayor parte del año se mantienen en 85%.

**Figura 85.** Humedad relativa.

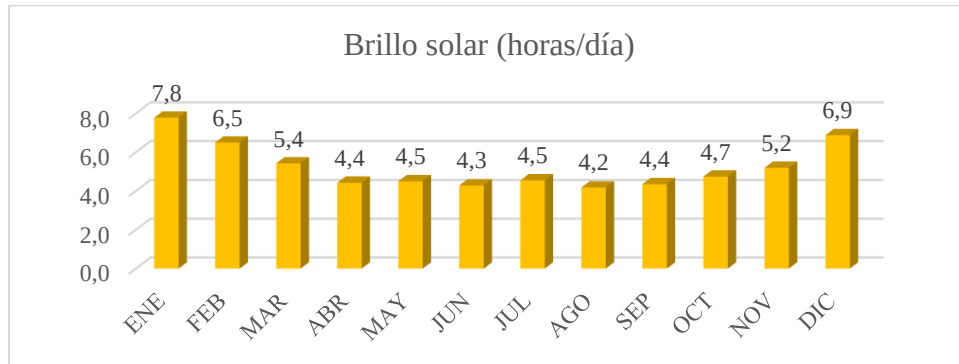


Tomado de IDEAM (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, 2010)

#### 4.9.5. Sol

La duración del día en el lago de Tota varía por 3,6 horas durante el día, siendo agosto el mes con menos horas de brillo solar y enero el mes con más horas.

**Figura 86.** Horas de luz natural

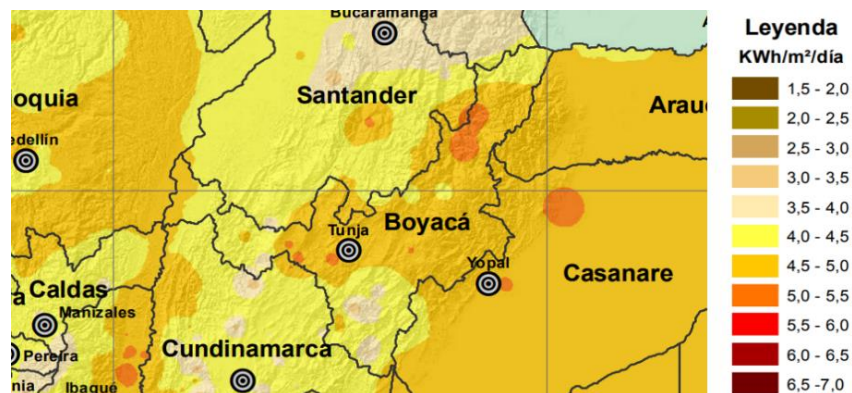


Tomado de IDEAM (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, 2010)

#### 4.9.6 Radiación solar

En el lago de Tota se evidencia que los kilowatts por metro cuadrado al día son de 4.5 a 5.0, una cifra bastante alta que puede ser aprovechada en las estrategias de sostenibilidad que se tienen pensadas

**Figura 87.** KWh/m<sup>2</sup>/día

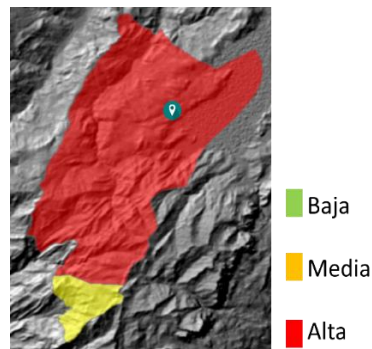


Tomado de IDEAM (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, 2019)

#### 4.9.7 Riesgos naturales

**4.9.7.1 Amenaza por sismicidad.** El 92,62% del municipio de Tota, incluido el lote escogido, presenta amenaza por sismicidad alta.

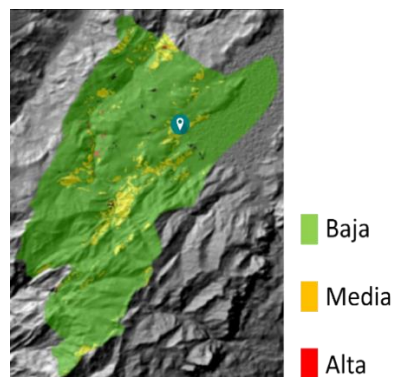
**Figura 88.** Mapa de amenazas por sismicidad en el municipio de Tota



Tomado de EOT (Esquema de Ordenamiento Territorial, 2016).

**4.9.7.2 Amenaza total por movimientos en masa.** La parte baja de la quebrada de Tota en la vereda Tota donde está ubicado el lote, presenta amenaza media por movimientos en masa

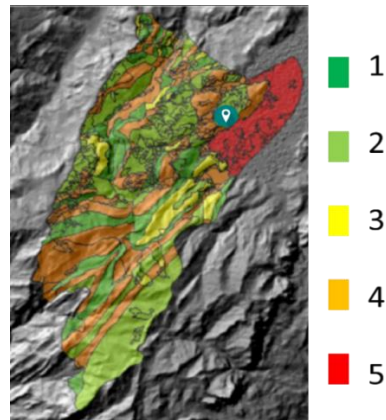
**Figura 89.** Mapa de amenazas por movimiento en masa en el municipio de Tota



Tomado de EOT (Esquema de Ordenamiento Territorial, 2016).

**4.9.7.3 Amenaza por contaminación hídrica.** El lago de tota representa la contaminación hídrica más alta del municipio (entre media y baja en el lote escogido)

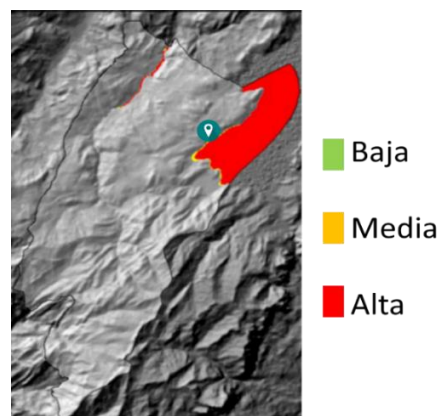
**Figura 90.** Mapa de amenazas por movimiento en masa en el municipio de Tota



Tomado de EOT (Esquema de Ordenamiento Territorial, 2016).

**4.9.7.4 Amenaza por inundaciones.** Únicamente hay amenaza media-baja por inundación en sectores de baja pendiente y en la zona correspondiente al espejo de agua del lago de tota (únicamente en la parte más baja del lote escogido)

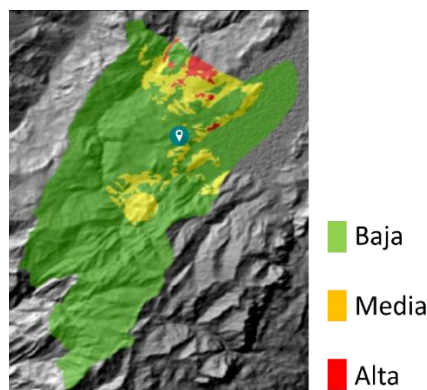
**Figura 91.** Mapa de amenazas por movimiento en masa en el municipio de Tota



Tomado de EOT (Esquema de Ordenamiento Territorial, 2016).

**4.9.7.5 Amenaza por incendios.** Hay una amenaza media-baja por incendios en los predios escogidos debido al uso que se le da a estos suelos.

**Figura 92.** Mapa de amenazas por movimiento en masa en el municipio de Tota



Tomado de EOT (Esquema de Ordenamiento Territorial, 2016).

## 4.10 Contexto histórico

### 4.10.1 Muiscas

Desde aproximadamente el 600 D.C. la cordillera oriental fue gradualmente ocupada por pueblos de la familia indígena chibcha como los Muiscas, que han habitado el altiplano cundiboyacense y el sur del departamento de Santander.

El origen de estos proviene de la leyenda de la diosa Bachué. Al principio solo existía ella, y fue quien hizo aparecer los dioses, la luz, las plantas los animales y los muiscas. De la mitología chibcha surge también la leyenda del origen del lago de tota, el cual solía ser un hueco árido en el que no crecía hierba ni corría agua. Un día llegó a las comarcas de los chibchas el gran Bochica, venerado por los muiscas les enseñó a los indígenas las técnicas para labrar los metales; la alfarería, a tejer cestos de mimbre, a hacer variadas telas y a pintar con dibujos llenos de simbolismo y arte.

El Bochica infundió en los indígenas el respeto y comunicación con los dioses, escogió a un sacerdote líder de las comunidades y le obsequio un esmeralda, símbolo de la suprema majestad.

Pasaron varios años el árido hueco albergó a Busicario, espíritu del mal, y con este una serpiente negra guardiana del lugar, que arrasó con los cultivos, los animales y la gente. Debido a esto el Sacerdote buscó ayuda de los dioses protectores, entre estos Bachué, diosa de las aguas. Los chibchas creían que sería el fin de los tiempos, sin embargo, un día, el sacerdote tuvo una visión en la que debía congregarse a la comunidad en la orilla del gran hueco, allí se ofrecieron los más sofisticados símbolos representativos de la adoración a la diosa de las aguas Bachué. De pronto la líder de la danza ofreció un enorme disco de oro a la diosa Bachué y con increíble fuerza lo lanzó contra la serpiente, hiriéndola de muerte

Al siguiente día el sacerdote presentó a su pueblo una gran revelación, arrancó de su pecho la esmeralda y la lanzó al hueco, haciendo que de este brotaran transparentes aguas hasta que el abismo se llenó por completo, atrapando a Busicario en el fondo del lago.

La presencia de los muiscas en esta región está indicada por cerámica pintada y por obras de adecuación agrícola y de vivienda.

**Figura 93.** *Arte rupestre*



Tomado de (red cultural del banco de la republica, 2017).

Las tradiciones propias de cada pueblo y el uso de diversas técnicas de manufactura, contribuyeron a la producción de adornos y objetos de ofrenda en oro y cobre, fueron magníficos orfebres; fabricaban figurillas y objetos de adorno, como diademas, collares, tiaras, pulseras, máscaras, entre otras.

**Figura 94.** *Balsa muisca*



Tomado de (red cultural del banco de la republica, 2017)

**Figura 95.** *Ornamentos de un gobernante Muisca*



Tomado de (red cultural del Banco de la República, s.f.)

### **5.Conclusiones**

Teniendo en cuenta la problemática ambiental derivada del turismo desmedido en la cuenca hidrográfica del lago de Tota se propone el diseño de un complejo turístico con criterios de sostenibilidad que tiene en cuenta factores culturales, ambientales, sociales y económicos respondiendo a un modelo turístico que conserve e integre el cuidado del contexto circunstancial del Municipio.

Simultáneamente el desarrollo sostenible debe ser el que conduzca a el crecimiento económico, la elevación de la calidad de la vida y al bienestar social, sin agotar la base de recursos naturales renovables en que se sustenta, ni deteriorar el medio ambiente o el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de sus propias necesidades.

Por consiguiente, el área propuesta para el desarrollo del complejo turístico con criterios de sostenibilidad fueron predios lindantes al lago, siendo este el motivo de énfasis en el cuidado del medio ambiente, aplicando estrategias que permitan el cuidado del mismo, como lo son: La recolección de aguas lluvia por medio de las cubiertas, un campo de paneles solares, planta de tratamiento de aguas residuales-PTAR, etc.). Siendo estos implantados de forma estratégica, basándose en los diseños de la cultura Muisca para generar un paisajismo integrado, dando respuesta a la riqueza natural que tiene el sector.

Finalmente, se concluye que para existir una relación más satisfactoria entre la sociedad y la naturaleza se debe prever oportunamente los cambios ocasionados por actividades humanas con el fin de minimizar las crecientes emisiones de carbono, el uso intensivo de la energia y poca utilizacion de energias renovales y no convencionales, altos niveles de consumo de agua y presiones sobre el recurso hidrico, el alto volumen de residuos solidos contaminates, descargas de



aguas residuales no tratadas y acciones que atenten contra la integridad de labiodiversidad y sus ecosistemas.

### Referencias

- Acosta, D. (2009). *Arquitectura y construcción sostenibles: conceptos, problemas y estrategias*.  
*Dearq. Revista de Arquitectura*, (4), 14-23. <https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/arquitectura-sostenible>
- Aquitania, a. (2004). Corpoboyaca, ministerio de ambiente vdt. *Agenda Ambiental*  
Municipio de Aquitania. Perfil Ambiental y Plan de Acción. Tunja.  
<https://www.corpoboyaca.gov.co/>
- Benadero, M. (2017). *El Geoportal para la Administración de Tierras en Colombia*. Revista  
*Cartográfica*, (95), 151-167. <https://www.igac.gov.co/>
- Casas V / Heinz Legler (s.f.) consultado el 10 May 2022. ArchiDily.  
<https://www.archdaily.co/co/02-25202/casas-v-heinz-legler>
- Castro Rebolledo, E. (2009). *Uso y manejo del agua de la cuenca del río Tota*.
- DANE (2018) Resultados Censo Nacional de Población y Vivienda 2018 Tota, Boyacá.
- Demajorovic - (2011) *Complejos turísticos residenciales*  
[https://Dialnet-ComplejosTuristicosResidenciales-3739441%20\(1\).pdf](https://Dialnet-ComplejosTuristicosResidenciales-3739441%20(1).pdf)
- De Boyacá, G. (2018). Indicadores del turismo receptor en Boyacá.  
<://situr.boyaca.gov.co/estadisticas/indicadores/>
- Gómez, A. (2013). *El Turístico Sustentable: el Sur de Tamaulipas*. Revista de Investigación en  
*Turismo y Desarrollo Local*, 6(14), 1-27.  
<http://www.eumed.net/rev/turydes/14/tamaulipas.pdf>
- Hotel Nantipa / Garnier Arquitectos (s.f.). conauktado el 27 May 2022. ArchiDily.  
<https://www.archdaily.co/co/926607/hotel-nantipa-garnier-arquitectos>Barreto Bernal, P.
- Jiménez, C. (2006). *Turismo Sostenible: una revisión conceptual aplicada. El periplo*

- Ochoa, F. A., & Esteban, N. R. R. (Eds.). (2017). La implementación de las normas técnicas sectoriales en turismo sostenible en Colombia. U. Externado de Colombia. sustentable, (11), 5-21. Recuperado de <https://www.comunicacionsostenible.co>
- Piano, R. (1998). Arquitecturas sostenibles. España: Gustavo Gili Editorial SA. <https://es.slideshare.net/juliovictor91/renzo-piano-arquitectura-sostenible>
- Quiroga, R. (2001). *Indicadores de sostenibilidad ambiental y de desarrollo sostenible: estado del arte y perspectivas*. cepal. Recuperado de <https://www.sostenibilidad.com/desarrollo-sostenible/que-es-la-sostenibilidad/>
- Ruiz, S. (2019) *Modelo de Sostenibilidad Hotelera*. Recuperado de [https://www.ithotelero.com/2017/01/Modelo-de-Sostenibilidad-Hotelera\\_ITH.pdf](https://www.ithotelero.com/2017/01/Modelo-de-Sostenibilidad-Hotelera_ITH.pdf)
- Smith, P.F, Veuthey, M. (2017). *La arquitectura en un clima de cambio: una guía para el diseño sostenible*. Barcelona: Reverté. Recuperado de [https://www.metropol.gov.co/ambiental/Documents/Construccion\\_sostenible/Guia-4-GCS4EdificacionesSostenibles.pdf](https://www.metropol.gov.co/ambiental/Documents/Construccion_sostenible/Guia-4-GCS4EdificacionesSostenibles.pdf)
- Triviño, A. (2020). *Evolución del sector turismo y su incidencia en el crecimiento económico del departamento de Boyacá durante el periodo 2000-2016* (Bachelor's thesis, Fundación Universidad de América). Recuperado de <https://boyaca.gov.co/attractivo-turistico/lago-tota/>