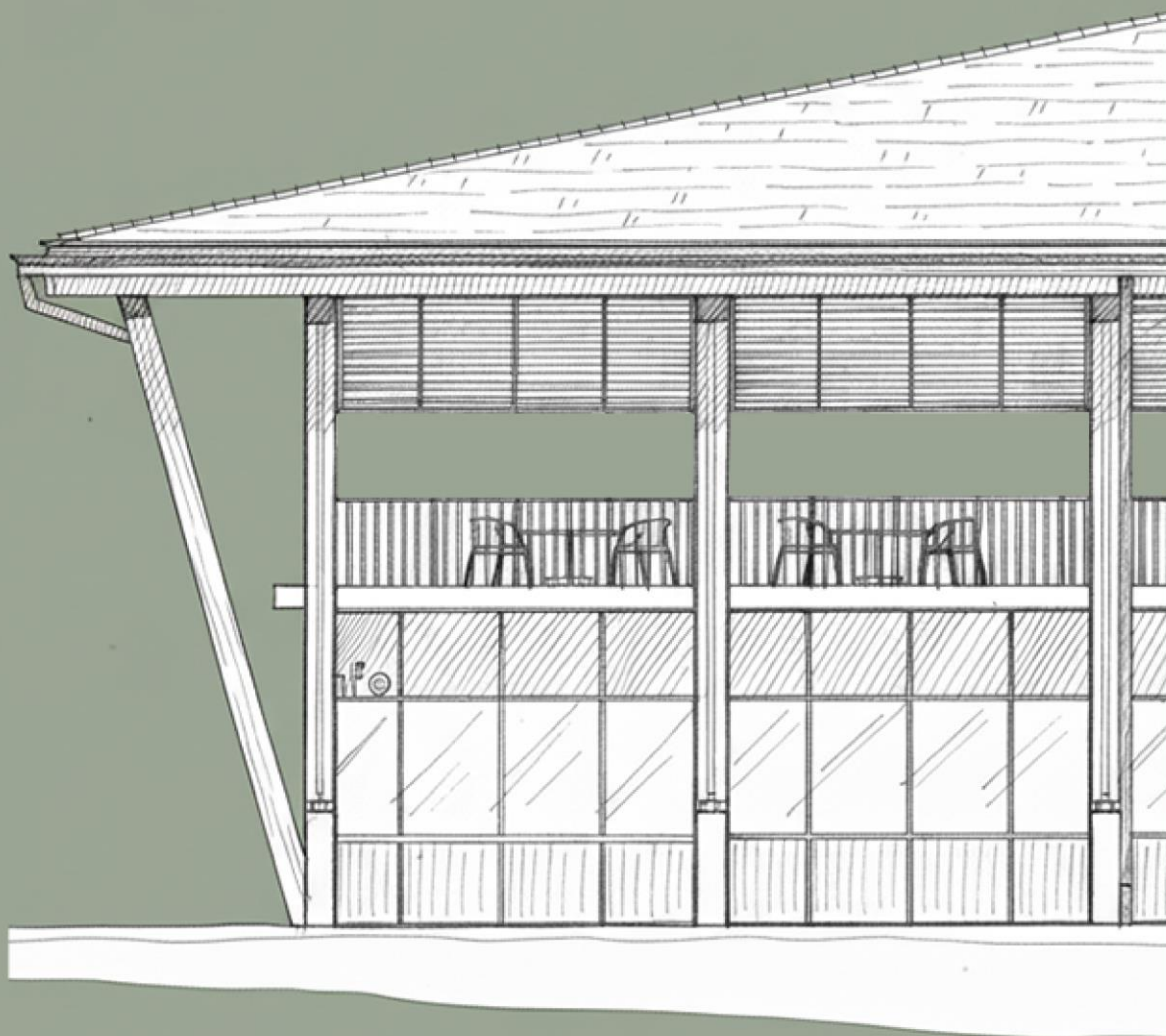


Centro Bokwá de Investigación Científica de Fauna en el Parque Nacional Santa Fe



Rómulo Antonio Jordán Donoso

Universidad de Panamá

Facultad de Arquitectura y Diseño

Escuela de Arquitectura

**Centro Bokwá de Investigación Científica de Fauna en el
Parque Nacional Santa Fe**

Trabajo de graduación para optar por el título de

Licenciatura en Arquitectura

Línea de investigación | Diseño e interdisciplinariedad

Elaborado por | Rómulo Antonio Jordán Donoso, 9-758-405

Profesor Asesor: Dr. Arq. y Urb. Jorge Isaac Perén M.

II semestre de 2025

Jurados

Dr. Arq. y Urb. Jorge Isaac Perén M. _____

Prof. Saúl Servín A. _____

Prof. Milciades Rodríguez S. _____

Agradecimientos

Quiero agradecerle primeramente a Dios, por darme la iluminación para culminar esta tesis. Gracias a mi familia por su apoyo incondicional, en especial a mi madre Amarelis Donoso y a mi abuela Alicia Ortega. A mi hermana, padrastro, madrina, tías, abuelos y primos.

Agradezco profundamente a mi amiga Gloris Cedeño que sin ella no hubiera llegado a este tema tan interesante y a mi compañera tesista Sofia Miranda, por su apoyo constante y su motivación para lograr el desarrollo de esta tesis. Y de una manera muy especial, a Alcides Montenegro y Roderick Gonzales por sus consejos y motivaciones.

Sin dejar atrás a mi amiga Emily Jaén por siempre creer en mí y Daniela Cadena que siempre me escucha y me animaba a terminar la tesis. A mis demás compañeros de tesis, cada profesor que dejó una huella en mí, gracias.

Agradezco a mi profesor asesor, Dr. Arq. y Urb. Jorge Isaac Perén M. por todos estos meses de acompañamiento para el desarrollo de esta tesis, por sus consejos y enseñanzas.

Gracias.

Contenido

Introducción	1
Justificación	3
Objetivos del Proyecto	4
Objetivo general.....	4
Objetivos específicos	4
Capítulo 1: Aspectos Generales	6
1.1. Problemática e importancia.....	6
1.2. Alcances del trabajo	11
1.3. Limitaciones.....	12
1.4. Marco Teórico.....	12
1.4.1. Concepto centro de investigación	12
1.4.2. Concepto centro de rehabilitación	13
1.4.3. Concepto de investigación ambiental	13
1.4.4. Antecedentes	14
1.4.1.1. Centro Jambatu de Investigación y Museo de Anfibios (Ecuador).	14
1.4.1.2. Centro de Recuperación de Animales Silvestres (España).....	16
1.4.1.3. Centro de Rehabilitación de Vida Silvestre Liberty (Estados Unidos) ...	17
1.4.1.4. Instituto Smithsonian, laboratorio de ecología forestal y comportamiento animal (Panamá).....	19
1.5. Marco Metodológico.....	21
Capítulo 2: Diseño Sostenible.....	23
2.1 Sostenibilidad.....	23

2.2	Diseño Bioclimático.....	23
2.3	Implementación de Diseño Bioclimático en Zona Tropical	24
2.4	Integración de Edificaciones en Entornos Naturales.	26
2.5	Aplicación de Elementos y Estrategias Bioclimáticas.....	27
2.6	Reglamento de Edificación Sostenible.....	30
Capítulo 3: Análisis del Sitio		33
3.1	Marco Contextual del Sitio Donde se Ubicará el Proyecto.....	33
3.1.1.	Distrito de Santa Fe.....	33
3.1.2.	Aspectos Históricos	34
3.2.	Descripción del Parque Nacional Santa Fe	36
3.2.1.	Localización.....	36
3.2.2.	Clima y Temperatura	37
3.2.3.	Geografía.....	39
3.2.4.	Vialidad.....	39
3.3.	Factores Ambientales y Ecológicos	40
3.3.1.	Cobertura vegetal.....	40
3.4.	Biodiversidad	42
3.4.1.	Flora.....	42
3.4.2.	Fauna.....	43
3.5.	Lugares turísticos	62
3.6.	Zonificación del Parque	64
3.6.1.	Zona de Uso Público.....	65
3.6.2.	Zona de Preservación Absoluta	65

3.6.3.	Zona de Manejo Especial.....	66
3.6.4.	Zona de Manejo de Recursos.....	66
3.7.	Selección de Terreno.....	66
3.7.1.	Criterios de selección del terreno.....	66
3.7.1.1.	Propuesta 1 de Terreno: Mirador de Loma Grande.....	68
3.7.1.2.	Propuesta 2 de Terreno: Frente de Adm. del Parque Nacional Santa Fe.....	69
3.7.1.3.	Propuesta 3 de Terreno: Faldas del Cerro Tute.....	70
3.7.2.	Criterios de evaluación del terreno.....	71
3.7.3.	Resultados de la evaluación de terrenos.....	73
3.8.	Polígono por intervenir.....	74
3.8.1.	Uso de suelo actual.....	75
3.8.2.	Zonificación.....	76
3.8.3.	Vialidad.....	77
3.8.4.	Topografía.....	77
3.8.5.	Vegetación.....	78
3.8.6.	Fauna.....	79
3.8.7.	Trayectoria solar.....	79
3.8.8.	Rosa de los vientos.....	80
3.9.	Normativa.....	81
3.10.	Arquitectura Local.....	82
3.11.	Análisis de Usuarios.....	83
Capítulo 4:	Diseño Arquitectónico.....	86
4.1.	Descripción del Diseño.....	86

4.2. Directrices de Diseño	87
4.3. Criterios de Diseño.....	88
4.4. Programa de Diseño	90
4.5. Planificación y Zonas Funcionales.....	95
4.6. Polígono de Terreno.....	96
4.6.1. Accesos	98
4.6.2. Disposición de espacios	99
4.7. Concepto Generador de la Propuesta	100
4.8. Desarrollo Inicial de la Propuesta	102
4.9. Distribución Espacial	105
4.10. Emplazamiento General.....	107
4.11. Sistema Estructural.....	125
4.12. Jardines y Plantas	126
4.13. Esquemas de Usos.....	129
4.14. Análisis de materiales	132
4.15. Fachadas.....	134
4.16. Secciones.....	137
4.17. Espacios Exteriores.	141
4.18. Espacios Internos	149
4.19. Características Bioclimáticas.	161
4.19.1. Ahorro energético.	162
4.19.2. Impacto ambiental.....	162
4.19.3. Confort térmico.....	162

4.19.4.	Radiación.	163
4.19.5.	Vientos.	163
4.19.6.	Precipitación.	164
4.19.7.	Temperatura y humedad relativa.	164
4.19.8.	Elementos arquitectónicos.	165
4.19.9.	Elementos vegetales.	165
4.20.	Detalles Arquitectónicos.	165
4.20.1.	Fachada	165
4.20.2.	Drenajes	166
4.20.3.	Estructurales.	169
4.20.4.	Muro de Gaviones.	170
4.21.	Sistemas e Instalaciones.	170
4.21.1.	Sistema de energía fotovoltaica.	171
4.21.2.	Sistema de aire acondicionado.	172
4.21.3.	Sistema de video vigilancia y seguridad.	174
4.21.4.	Almacenamiento de agua y riego.	174
4.21.5.	Sistema contra incendio.	176
4.21.6.	Sistema de aguas residuales.	177
4.21.7.	Generador eléctrico de emergencia.	178
Capítulo 5:	Estudio económico.	181
5.1	Análisis de Costos Directos	181
5.2	Análisis de Costos indirectos	190
5.3	Análisis de Costos Totales	191

5.4 Financiación	192
Conclusión	193
Recomendaciones	194
Bibliografía	195
Anexos	204

Lista de tablas

Tabla 1. Variantes de EE para edificios terciarios Tipo 1.	30
Tabla 2. Especificaciones de artefactos de agua para bajo consumo de agua.	31
Tabla 3. Los terrenos serán evaluados con la siguiente escala.	73
Tabla 4. Cuadro general de áreas.	107
Tabla 5. Sistema de aire acondicionado.	174
Tabla 6. Estimación de los litros de agua por día.	175
Tabla 7. Dimensionamiento centralizado de planta eléctrica.	179
Tabla 8. Costos preliminares.	182
Tabla 9. Costos directos de áreas abiertas.	182
Tabla 10. Costos directos de áreas cerradas N+00 - Centro de visitantes.	183
Tabla 11. Costos directos de áreas cerradas N+00 - Laboratorios.	184
Tabla 12. Costos directos de áreas cerradas N-100 - Dormitorios.	185
Tabla 13. Costos directos de áreas cerradas N-100 - Mirador.	186
Tabla 14. Costos directos de áreas cerradas N150 - Clínica.	186
Tabla 15. Costos directos de áreas cerradas N150 - Morgue / Cuarentena.	187
Tabla 16. Costos directos de áreas cerradas N200 - Centro de Visitantes.	187
Tabla 17. Costos directos de áreas cerradas N250 - Administración.	188
Tabla 18. Costos directos de áreas cerradas N400 - Servicios.	189
Tabla 19. Costos Directo de Área Cerradas.	189
Tabla 20. Costos de Sistemas Especiales.	190
Tabla 21. Total Costos Directos.	190
Tabla 22. Costos Indirectos.	191

Tabla 23. Costo total del proyecto.	191
---	-----

Lista de figuras

Figura 1. Diagnóstico de pérdida de cobertura boscosa.	7
Figura 2. Mapa de ubicación geográfica de todos los Parque Nacional de Panamá.....	8
Figura 3. Problemas que llevan a la pérdida de biodiversidad en PNSF.	9
Figura 4. Especies encontradas en los 5 parques nacionales de mayor extensión de Panamá. ...	10
Figura 5. Porcentaje que representa cada especie para la fauna panameña en los 4 parques con más especies.....	11
Figura 6. Centro Jambatu.....	15
Figura 7. Mapa del entorno urbano de Quito donde se encuentra ubicado el Centro Jambatu. ..	16
Figura 8. Centro de Recuperación de Animales Silvestres (CRAS).....	17
Figura 9. Mapa del entorno urbano de Madrid donde se encuentra ubicado el Centro de Recuperación de Animales Silvestres (CRAS).....	17
Figura 10. Centro de Rehabilitación de Vida Silvestre Liberty en Phoenix.....	18
Figura 11. Mapa del entorno urbano de Phoenix donde se encuentra ubicado el Centro de Rehabilitación de Vida Silvestre Liberty.....	19
Figura 12. Instituto Smithsonian - laboratorio de ecología forestal y comportamiento animal. .	20
Figura 13. Mapa del entorno urbano de Gamboa donde se encuentra ubicado el Instituto Smithsonian.....	20
Figura 14. Decisiones arquitectónicas considerando la arquitectura bioclimática.	24
Figura 15. Inclinación solar.	25
Figura 16. Explicación del impacto ambiental de las edificaciones.	26
Figura 17. Ejemplos de protectores solares.	28

Figura 18. Ventilación natural y convectiva.....	29
Figura 19. Ubicación de la provincia de Veraguas.....	33
Figura 20. Ubicación del distrito de Santa Fe.....	34
Figura 21. Centro de Santa Fe.	35
Figura 22. Localización del Parque Nacional Santa Fe.....	37
Figura 23. Temperatura promedio por hora en Santa Fe.....	38
Figura 24. Mapa de vialidad en el distrito de Santa Fe.....	40
Figura 25. Cobertura de Bosque del Parque Nacional Santa Fe.....	41
Figura 26. Algunos ejemplos de flora que se encuentra en el PNSF.....	42
Figura 27. Especies encontradas en el Parque Nacional Santa Fe.....	43
Figura 28. Porcentaje que representa cada especie para la fauna panameña.....	44
Figura 29. Avistamiento de fauna en el PNSF.....	45
Figura 30. Algunos ejemplos de mamíferos que se encuentran en el PNSF.....	46
Figura 31. Avistamiento de algunos mamíferos que se encuentran en el PNSF.....	56
Figura 32. Algunos ejemplos de aves que se encuentran en el PNSF.....	57
Figura 33. Avistamiento de algunas aves que se encuentran en el PNSF.....	58
Figura 34. Algunos ejemplos de reptiles que se encuentran en el PNSF.....	59
Figura 35. Avistamiento de algunos reptiles que se encuentran en el PNSF.....	60
Figura 36. Algunos ejemplos de anfibios que se encuentran en el PNSF.....	61
Figura 37. Avistamiento de algunos anfibios que se encuentran en el PNSF.....	62
Figura 38. Mapa de ubicación de puntos turísticos en el distrito de Santa Fe.....	63
Figura 39. Lugares turísticos.....	64
Figura 40. Mapa de la zonificación del Parque Nacional Santa Fe.....	65

Figura 41. Mapa de ubicación de los terrenos propuestos dentro del PNSF.	67
Figura 42. Ubicación de terreno propuesto.....	69
Figura 43. Ubicación de terreno propuesto.....	70
Figura 44. Ubicación de terreno propuesto.....	71
Figura 45. Mapa de ubicación del sitio.....	74
Figura 46. Mapa de uso de suelo actual.....	75
Figura 47. Mapa de zonificación de lotes aledaños al sitio dentro del PNSF.....	76
Figura 48. Mapa de calles relevantes al sitio.	77
Figura 49. Mapa de curvas de nivel del terreno.....	78
Figura 50. Mapa de vegetación alrededor y dentro del sitio.....	79
Figura 51. Mapa de avistamiento de fauna dentro del sitio.	79
Figura 52. Mapa de la trayectoria solar.	80
Figura 53. Mapa de la trayectoria de los vientos predominantes.....	81
Figura 54. Arquitectura local.	83
Figura 55. Ejemplos de las directrices de diseño del Centro de Investigación.....	88
Figura 56. Texturas del proyecto.	89
Figura 57. Diagrama de burbujas general y sus relaciones funcionales.	96
Figura 58. Polígono de Intervención.....	97
Figura 59. Vistas predominantes.	98
Figura 60. Estudio de accesos.....	99
Figura 61. Diagrama de zonificación del terreno.	100
Figura 62. Solución conceptual de la planta.	103
Figura 63. Solución volumétrica de la planta.	104

Figura 64. Vegetación existente.....	104
Figura 65. Diagrama de espacios.....	106
Figura 66. Diagrama de Emplazamiento General.....	108
Figura 67. Localización general.....	109
Figura 68. Planta baja – Centro de visitantes.....	110
Figura 69. Planta baja – Laboratorios.....	111
Figura 70. Planta nivel -100 – Dormitorios.....	112
Figura 71. Planta Nivel -100 – Mirador.....	113
Figura 72. Planta nivel 150 – Clínica.....	114
Figura 73. Planta nivel 200 - Salas / Terraza.....	115
Figura 74. Planta nivel 250 – administración.....	116
Figura 75. Planta nivel 300 – Estacionamientos.....	117
Figura 76. Planta novel 400 – Servicios.....	118
Figura 77. Ampliación 1 - Planta Baja.....	119
Figura 78. Ampliación 2 - Planta Baja.....	120
Figura 79. Ampliación 3 - Planta Baja.....	121
Figura 80. Ampliación 6 - Planta Baja.....	122
Figura 81. Ampliación 5 - Planta Baja.....	122
Figura 82. Ampliación 6 - Planta Baja.....	123
Figura 83. Ampliación 7 - Planta Baja.....	124
Figura 84. Isométrico estructural.....	125
Figura 85. Jardín sendero.....	126
Figura 86. Jardín educativo.....	127

Figura 87. Jardín contemplativo.	128
Figura 88. Plantas seleccionadas.	128
Figura 89. Educar.	129
Figura 90. Explorar.	130
Figura 91. Investigar.	130
Figura 92. Exponer.	131
Figura 93. Jugar y aprender.	131
Figura 94. Admirar.	132
Figura 95. Materiales de las fachadas.	133
Figura 96. Elevación Frontal y Posterior.	135
Figura 97. Elevación Lateral Izquierda y Lateral Derecha.	136
Figura 98. Sección Longitudinal 1-1' y 2-2'.	137
Figura 99. Sección Longitudinal 3-3' y Sección Transversal A-A'	138
Figura 100. Sección Transversal B-B' y C-C'	139
Figura 101. Sección Transversal D-D', E-E' y F-F'	140
Figura 102. Perspectiva Aérea.	141
Figura 103. Perspectiva Frontal.	142
Figura 104. Entrada Principal.	143
Figura 105. Rampa de acceso.	144
Figura 106. Rampa de Acceso Lateral.	145
Figura 107. Rampa exhibición.	146
Figura 108. Pérgola.	146
Figura 109. Área de mamíferos.	147

Figura 110. Área de juegos educativos.....	148
Figura 111. Vestíbulo principal.	149
Figura 112. Vestíbulo interior.....	150
Figura 113. Patio Interior.....	151
Figura 114. Corredor.....	152
Figura 115. Aviario.....	152
Figura 116. Anfibiario.	153
Figura 117. Anfibiario.	153
Figura 118. Reptilario.....	154
Figura 119. Reptilario.....	154
Figura 120. Sala biodiversidad.	155
Figura 121. Terraza de la cafetería.	156
Figura 122. Mirador Cerro Tute.	157
Figura 123. Mirador Cordillera.....	158
Figura 124. Laboratorio.	159
Figura 125. Clínica.	160
Figura 126. Sala de cirugía.	160
Figura 127. Análisis de sombras del edificio.....	163
Figura 128. Análisis de vientos en el edificio.....	164
Figura 129. Detalle de fachada.	166
Figura 130. Planta de drenajes.....	167
Figura 131. Detalles de drenajes.....	168
Figura 132. Detalle estructural.....	169

Figura 133. Detalle de muro de gaviones.	170
Figura 134. Sistema de recolección de agua.	175
Figura 135. Sistema de tanque séptico.	178
Figura 136. Financiación del proyecto.	192

Introducción

Panamá es uno de los países con mayor superficie terrestre dedicadas a áreas protegidas, las cuales no solo sirven como hábitats seguros para numerosas especies, sino que también desempeñan un papel crucial en la conservación de su diversa fauna. Además, estas zonas actúan como áreas para estudio científico, contribuyen a la educación ambiental y ecoturismo sostenible.

En este sentido, en Panamá existen lugares dedicados a el estudio e investigación científica, en torno al ámbito ambiental, analizan la fauna, el clima y la flora.

Sin embargo, estos espacios no abarcan todas las zonas donde existen una notable riqueza ambiental y que, a su vez, sufren los efectos de problemas derivados de actividades humanas. Por ello, el presente proyecto de tesis se basa en el desarrollo de un centro de investigación científica de fauna en el Parque Nacional Santa Fe.

La propuesta para el edificio contempla distintas áreas destinadas a un centro de visitantes que incluya salas interactivas, cafetería, tienda de recuerdos, área de administración, dormitorios, laboratorios especializados y clínica de rehabilitación, así como espacios especiales para la fauna, entre otros recintos necesarios para su buen funcionamiento. Además de los espacios interiores mencionados, cuenta con el diseño zonas exteriores como jardines, terrazas, miradores y espacios transitorios, tomando como eje fundamental la naturaleza, que crece y vive alrededor y dentro del proyecto, otorgándole identidad y sostenibilidad.

El centro busca una interrelación entre el exterior y el interior, desdibujando sus límites y permitiendo resaltar la fragilidad y belleza del parque.

El diseño del edificio y sus espacios abiertos están diseñados tomando en cuenta especificaciones sostenibles, que aprovechen los recursos climáticos del lugar, reduciendo el impacto de estos para disminuir el consumo energético de la edificación.

La finalidad de este proyecto es brindar un edificio que no solo se dedique a la investigación, si no un edificio con espacios públicos que sirva para su óptimo funcionamiento, este será diseñado tomando en cuenta los conceptos estructurales necesarios y funcionales de arquitectura, generando una edificación además de ser sostenible representa una identidad en el Parque Nacional Santa Fe.

Además, se espera genere no solo investigación sino una cultura ambiental, creando espacios para el aprendizaje sobre la fauna, con el fin de realzar la belleza del parque y convertirlo en un punto turístico relevante, impulsando así un cambio cultural entre los ciudadanos y visitantes.

Justificación

Veraguas es una de las provincias más extensas de Panamá, caracterizada por tener costas tanto en el Pacífico como en el Mar Caribe y lo cruza la Cordillera Central, por lo cual tiene una alta diversidad de especies biológicas. Estas razones hacen que Veraguas sea un área muy importante para las reservas naturales, por eso cuenta con tres reservas naturales, entre las cuales el Parque Nacional Santa Fe destaca como uno de los más importantes en términos de biodiversidad.

A pesar de su riqueza natural, la biodiversidad del Parque Nacional Santa Fe está amenazada por actividades humanas. Estos factores contribuyen a la degradación del entorno y la desaparición de ecosistemas, lo cual es un problema grave en Panamá y Latinoamérica. La conservación de este parque es crucial, por lo cual sería una gran oportunidad la creación de un centro de investigación a que el mismo ayudaría a la conservación del parque, permitiría el conocimiento de la flora y fauna de la zona, así como el desarrollo de estrategias de conservación efectivas y la recopilación de información sobre especies en peligro de extinción, la evaluación de su nivel de protección y las amenazas que enfrentan. (Moreno, s.f.)

Objetivos del Proyecto

Objetivo general

Diseñar el centro de investigación científica de flora y fauna, para el estudio, monitoreo, conservación y manejo adecuado de las especies que habitan en el parque, considerando una arquitectura de bajo impacto ambiental por medio de tecnologías de sostenibilidad.

Objetivos específicos

- Desarrollar una arquitectónica sostenible, implementando la eficiencia energética la utilización de materiales eco amigables, para colaborar con la reducción del impacto ambiental.
- Diseñar espacios adecuados para la observación y estudio de diferentes especies animales, considerando sus necesidades específicas de hábitat y comportamiento.
- Crear espacios lúdicos e interactivos para que fomenten el intercambio de conocimientos y la divulgación de resultados en el ámbito científico de fauna del parque.



CAPÍTULO I

Aspectos Generales

Capítulo 1: Aspectos Generales

1.1. Problemática e importancia

En Panamá y en Latinoamérica uno de los principales problemas que persisten es la degradación del entorno y la desaparición de ecosistemas, lo cual representa una amenaza para la biodiversidad (Jordán et al., 2025). Por lo tanto, hay actividades humanas que representan una amenaza, como cambios en el uso del suelo, expansión de cultivos, deforestación, tala ilegal de árboles, prácticas ganaderas y contaminación de fuentes de agua (Autoridad Nacional del Ambiente, Corporación de Desarrollo Ambiental, 2013). Dentro de estas podemos mencionar la roza y quema, cultivos permanentes, biocombustibles, sistemas ganaderos, extracción de recursos maderables para combustible, venta y construcción de viviendas, y carbón. También debido a la expansión de infraestructura como lo son carreteras y caminos, servicios públicos, infraestructura privada y pública como hidroeléctricas causan un deterioro en los ecosistemas (PNUMA y ONU-REDD, 2012).

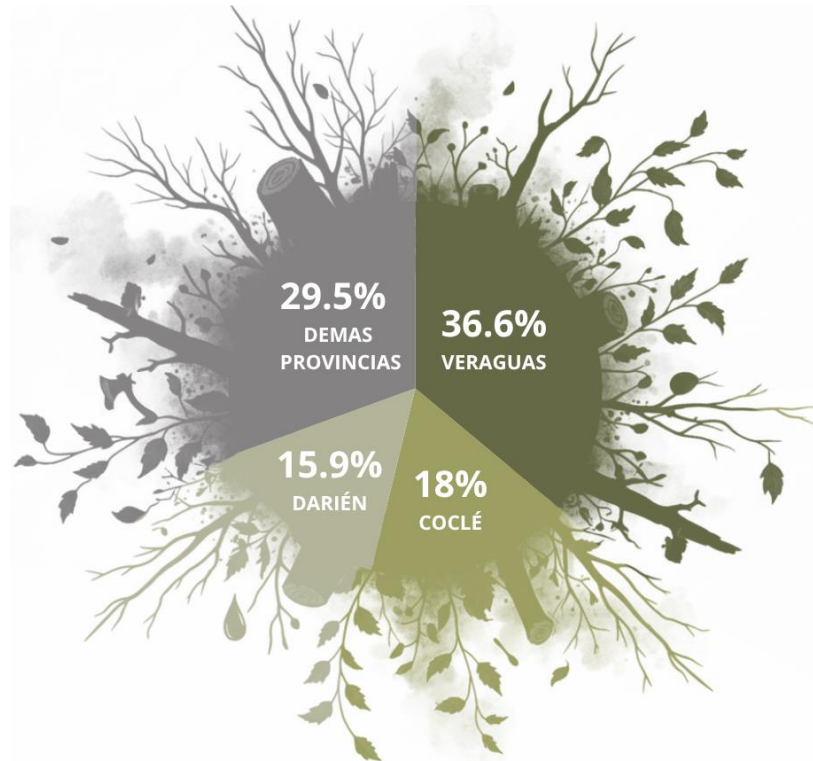
Una de estas actividades humanas más dañinas es la deforestación que tiene un impacto directo con los ecosistemas y la fauna al destruir el hogar de muchas especies, lo que es devastador y consigo la extinción de algunas de ellas (Jordán et al., 2025). También afectan a los servicios ecosistémicos como son la regulación del clima y el abastecimiento de agua (Bóers, Marwan, Barbosa, & Kurths, 2017).

Los informes nos dicen que en Panamá para el año 2021 presentaba un total de 61.4% de bosque en todo su territorio nacional, de los cuales se destacan las provincias de Darién con 21%, Panamá con 12.6%, Veraguas con 10.8% y la Comarca Ngäbe Buglé con 10.3% con más cobertura boscosa (Ministerio de Ambiente de Panamá, 2021). Para el año 2023 contó con 67.15%, siendo la provincia de Darién con 19.6%, Veraguas con 12.7% y Panamá con 11.9% con

más cobertura boscosa (Ministerio de Ambiente de Panamá, 2023) (Ver **Figura 1**). A pesar del esfuerzo por parte de las autoridades para frenar la deforestación esta sigue siendo un problema persistente en el territorio, se estima que en 2024 la cobertura boscosa perdió un 4% en áreas críticas como son Veraguas (37.6% de pérdida boscosa), Darién (15.9%) y Coclé (18%) (Ministerio de Ambiente de Panamá, 2024).

Figura 1

Diagnóstico de pérdida de cobertura boscosa.



Nota. Se muestran las tres provincias con mayor pérdida de bosques. Fuente: Elaborado por el autor, basado en datos de " Panamá Pierde 352 Mil Hectáreas de Bosques: Un Llamado Urgente para Frenar la Deforestación ", por Ministerio de Ambiente de Panamá, 2024, El Siglo.

Obtenido de <https://miambiente.gob.pa/panama-pierde-352-mil-hectareas-de-bosques-un-llamado-urgente-para-frenar-la-deforestacion/>.

El istmo de Panamá posee una gran biodiversidad como patrimonio, entre sus áreas protegidas, los cuales comprenden más de 16 parques nacionales y más de 100 áreas protegidas extendidos sobre su territorio (Ministerio de Ambiente de Panamá, 2021). Dentro de estos 16 parques se encuentra el Parque Nacional Santa Fe, el cual es el quinto parque más grande en extensión con una superficie de 72,636 hectáreas y el segundo de mayor relevancia en la provincia de Veraguas después del Parque Nacional Coiba (Ver **Figura 2**).

Figura 2

Mapa de ubicación geográfica de todos los Parque Nacional de Panamá.

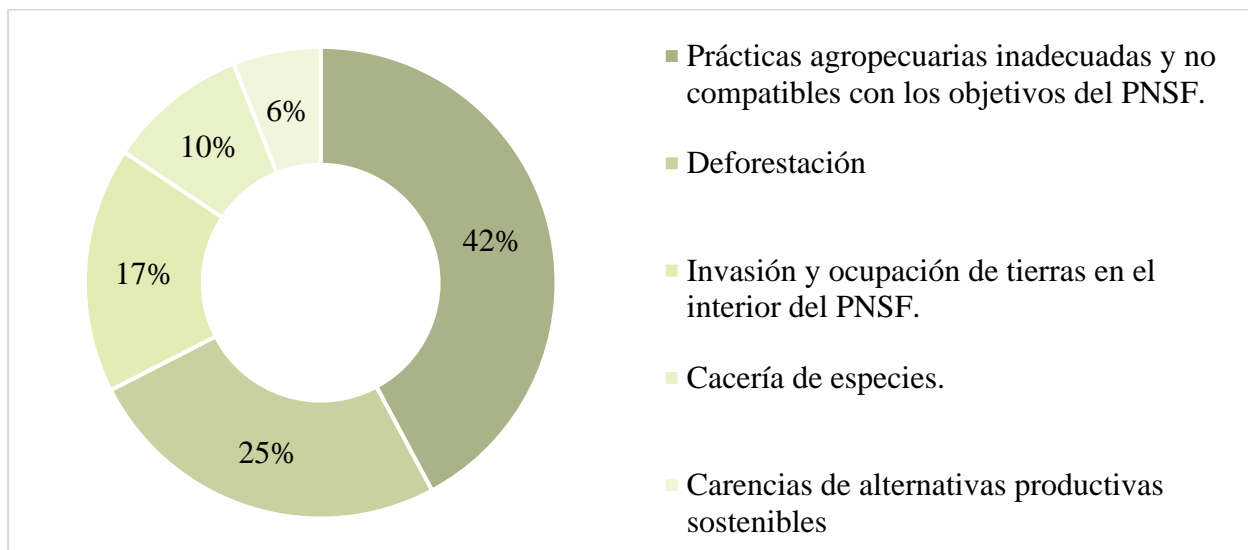


Organizaciones internacionales que ayudan a salvaguardar la flora y fauna han establecido índices para determinar la cantidad de superficie que debe protegerse dentro de un país. Uno es el objetivo de Aichi, definido por la Convención sobre la Diversidad Biológica en 2010, el cual establece que al menos el 17% de la superficie terrestre y el 10% de las áreas marinas y costeras deben estar protegidas para el año 2020. (Naciones Unidas, 2021). Panamá cuenta con un 33% de la superficie terrestre y 30.5% de la superficie marina de áreas protegidas por ley. (Ministerio de Ambiente de Panamá, 2021)

El Parque Nacional Santa Fe se destaca por su extraordinaria biodiversidad, albergando una amplia variedad de especies vegetales y animales. Este parque protege el hábitat necesario para la conservación de especies endémicas, raras, amenazadas o en peligro de extinción. Al igual que Santa Fe ofrece una gran variedad de actividades turísticas en torno a su riqueza natural, como senderismo, por sus senderos montañosos, observación de aves en su diverso entorno natural y baños en sus refrescantes ríos y cascadas. Sin embargo, dentro del parque se practican algunas actividades humanas que amenazan con la estabilidad y protección de ecosistemas.

Figura 3

Problemas que llevan a la pérdida de biodiversidad en PNSF.



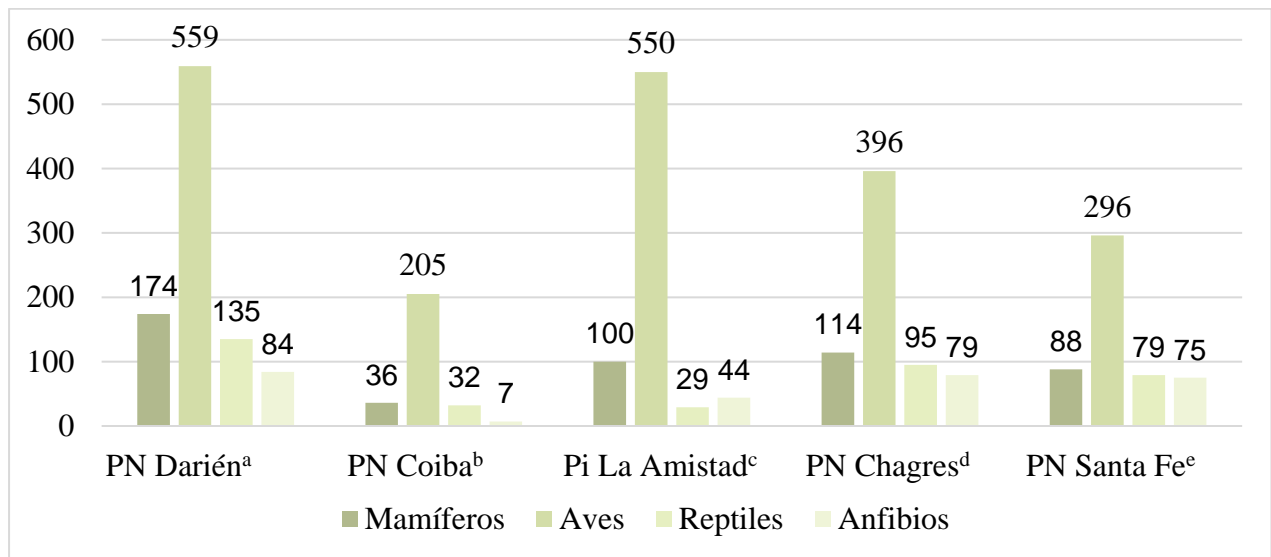
Nota. La información es adaptada a un gráfico, no representa porcentualmente el problema de pérdida de biodiversidad del PNSF.

En estudios realizados por la Asociación Nacional para la conservación de la naturaleza (ANCON) han registrado 117 especies de mamíferos que habitan en la provincia de Veraguas, de este total (117), el área de estudio del Parque Nacional Santa Fe cuenta con 88 especies de mamíferos que habitan en él. En trabajos de campo realizados se encontraron 41 especies de

mamíferos que representan aproximadamente el 12.3% del total para la provincia y el 46.6% para el área de estudio, esto refleja una gran diversidad de mamíferos. Entre otras especies reportadas como aves, reptiles y anfibios, presenta animales endémicos, como animales en estado crítico por su grado de peligro de extinción.

Figura 4

Especies encontradas en los 5 parques nacionales de mayor extensión de Panamá.



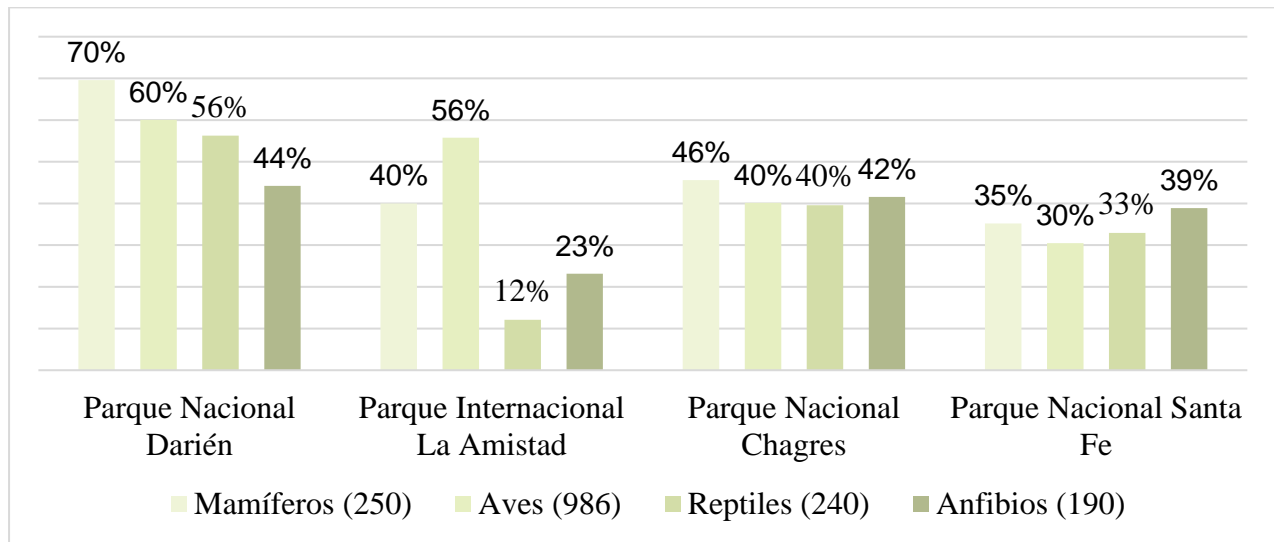
Nota. Se utilizaron abreviaturas para parques nacionales (PN), parque natural (PNA) y parque internacional (PI).

Panamá es uno de los países más biodiversos del mundo, se estima que tiene el 4.9% de la biodiversidad del mundo entero. Es el primer país de la región con una gran variedad de peces, aves y mamíferos, incluyendo el mayor número de primates. (Pérez, 2020). La posición geográfica de Panamá ha permitido la riqueza biológica que ostenta: 259 especies de mamíferos; 970 de aves; los reptiles contienen 240 especies y los anfibios 190 (Autoridad Nacional del Ambiente, 2010). De la fauna encontrada en el Parque Nacional Santa Fe del total por especie, los mamíferos representan un 35.2%, aves un 30.43%, reptiles un 7.92% y anfibios un 38.9%

(Ver **Figura 5**). Según el Primer Informe de la Riqueza y Estado de la Biodiversidad de Panamá, 2000, se estimaba que cerca de 5,308 especies están amenazadas, de las cuales 5,000 son plantas, 205 aves, 10 mamíferos, 48 reptiles y 45 anfibios. Mientras que la legislación nacional protege 263 especies de aves, 57 mamíferos, 48 anfibios, 65 reptiles y 1,733 especies de plantas. (INEC)

Figura 5

Porcentaje que representa cada especie para la fauna panameña en los 4 parques con más especies.



1.2. Alcances del trabajo

1. Encontrar el mejor terreno para el centro de investigación dentro del Parque Nacional Santa Fe.
2. Implementar técnicas de diseño como bioclimatización, aislamiento, control de la temperatura y acústica adecuada, así como el uso de energías renovables, recolección de agua de lluvia y reutilización del agua tratada.
3. Diseñar espacios que serán similares a los hábitats naturales de sus respectivas especies, contarán con tecnología térmicas, cámaras de vigilancia, sistemas de monitoreo y que este

le brinde a la comunidad un espacio para el acceso a la información y oportunidad de crecimiento de la educación ambiental.

4. Diseñar espacios como jardines sostenibles, miradores y espacios de encuentro y exhibiciones, donde la naturaleza sea el protagonista. Que estos espacios garanticen el acceso universal y la comodidad en la movilidad para todas las personas.

1.3. Limitaciones

Durante el transcurso de la investigación y desarrollo de un proyecto, es común enfrentarse a diversas limitaciones que pueden afectar y prolongar los plazos establecidos. Por tanto, resulta necesario elaborar un plan estratégico que nos permita hacer frente a los posibles obstáculos que puedan surgir en el camino.

Las principales limitaciones se encontrarán en la parte investigativa, donde requeriremos información detallada, sabiendo que la única fuente de información es un documento el cual no se ha actualizado después de 10 años por lo cual los datos no serán precisos a la actualidad.

1.4. Marco Teórico

1.4.1. Concepto centro de investigación

Un Centro de investigación científica es una institución la cual puede ser pública o privada que se dedica a realizar estudios e investigaciones científicas de diversos campos. Este alberga a científicos, investigadores y expertos colaboren para un mismo fin. El cuál es la recolección de información precisa sobre el campo de estudio al igual que la colaboración y exploración en el conocimiento en sus respectivos campos de estudio. Los Centros/Institutos de Investigación pueden catalogarse como:

- Centros/Institutos autónomos o independientes: Poseen autonomía administrativa y financiera, personería jurídica propia y están legalmente constituidos.
- Centros/Institutos de investigación dependientes: Adscritos a una entidad pública o privada, razón por la que no poseen personería jurídica propia.
- Centros e institutos públicos de I+D: Entidades adscritas y/o vinculadas a Ministerios, Departamentos Administrativos, Unidades, Agencias o entidades descentralizadas de orden nacional. **(Minciencias, s.f.)**

1.4.2. Concepto centro de rehabilitación

Los centros de rehabilitación de vida silvestre (WRC, por sus siglas en inglés) son centros esenciales para la conservación de los animales silvestres, ya que brindan atención, realizan investigaciones, crean conciencia y contribuyen activamente a la preservación de las poblaciones de animales en la naturaleza. Los datos de rehabilitación de la vida silvestre se han utilizado ampliamente para estudios en los campos de la biología de la conservación, la ciencia de la salud y el bienestar animal. El análisis de las causas de admisión ha permitido la detección de amenazas para diferentes especies nativas tanto a nivel individual como a nivel de taxones más amplios, explorando las amenazas de la fauna silvestre, la evolución de las tendencias temporales y el estudio de los efectos directos e indirectos de los factores antropogénicos. (Molina, Obón, & Darwich, 2024)

1.4.3. Concepto de investigación ambiental

La investigación ambiental se puede definir de manera amplia como un tipo de investigación aplicada que combina conocimientos de las ciencias ambientales y sociales con el objetivo de promover un desarrollo sustentable en la utilización de los recursos disponibles, ya sean naturales, humanos, físicos o financieros. El objetivo principal de la investigación ambiental

es desarrollar estrategias, técnicas y métodos que contribuyan a la gestión, manejo y planificación del uso de los recursos naturales de manera sustentable. (Garay-Flühmann, Cárcamo Vargas, Reyes Araya, & Méndez-Garay, 2014)

1.4.4. Antecedentes

Existen proyectos de esta temática que se fundamentan para el análisis del proyecto. Aunque no presentan exactamente las mismas características que la problemática que estamos abordando, fueron seleccionados debido a su propuesta innovadora y su capacidad para integrarse armoniosamente con el entorno, al igual que la integración de la naturaleza. Esta selección se basa en la búsqueda de inspiración y en la posibilidad de adaptar estrategias exitosas a nuestra situación específica, son las siguientes:

1.4.1.1. Centro Jambatu de Investigación y Museo de Anfibios (Ecuador).

El Centro Jambatu, se encuentra en Quito, Ecuador a las puertas de algunas de las zonas con mayor diversidad biológica del planeta y gestiona una importantísima colección de anfibios con casi 3.000 ejemplares, entre los que figuran 29 especies de ranas y sapos en peligro de extinción. La mayoría de ellas sólo viven en cautividad. (Zapico, 2023)

Figura 6

Centro Jambatu.



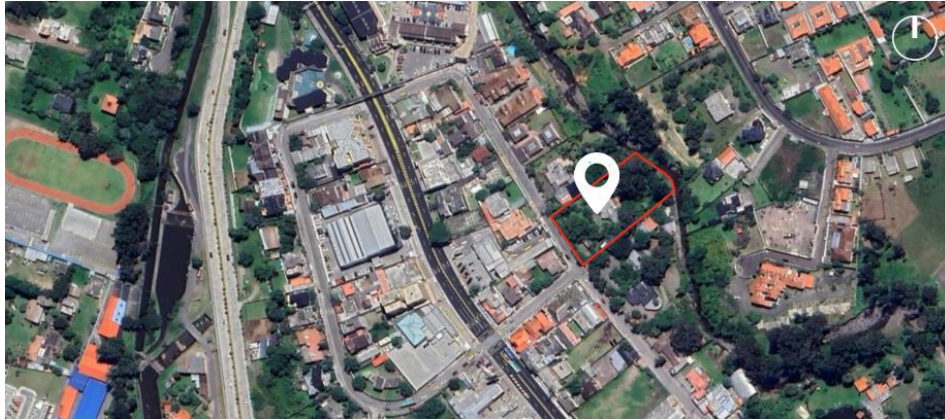
Nota. Adaptado de Centro Jambatu de Investigación y Museo de Anfibios, por Jag Studio, 2022, ArchDaily (<https://www.archdaily.cl/cl/1002525/centro-jambatu-de-investigacion-y-museo-de-anfibios-cao-pora-arquitectura>).

El diseño de nuevas áreas como salas de exposición, laboratorios, áreas de cría de animales y otros espacios, ha creado un espacio público entre la ciudad y el centro, con una fachada que permite a los transeúntes ver el interior. Se buscó conectar los espacios privados con un recorrido público sin comprometer la privacidad necesaria para los procedimientos de laboratorio. (Zapico, 2023)

La concepción de la construcción y su materialidad se centró en la búsqueda de materiales transparentes que permitieran a los visitantes del centro conectar más íntimamente con los edificios, al tiempo que se creaban ecosistemas y microclimas para los anfibios. (Zapico, 2023)

Figura 7

Mapa del entorno urbano de Quito donde se encuentra ubicado el Centro Jambatu.

**1.4.1.2. Centro de Recuperación de Animales Silvestres (España).**

Centro de Recuperación de Animales Silvestres “CRAS Madrid – Viñuelas”, instalaciones realizadas según proyecto de Allende Arquitectos. Ocupa una parcela de aproximadamente 51.000 metros cuadrados dentro de la finca Monte de Viñuelas, situada en el Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares.

El proyecto consiste en tres edificios principales, uno administrativo y dos hospitales independientes para fauna exótica y autóctona indistintamente. Además, y de forma complementaria, hay una serie de pabellones repartidos por la parcela destinados a necropsias, incineradora, zonas de cuarentena, jaulas y voladeros para observación y recuperación. Y como elemento unificador el más escrupuloso respeto a la vegetación actual de la zona escogida para evitar agresiones medioambientales. (Allende Arquitectos, 2010)

Figura 8

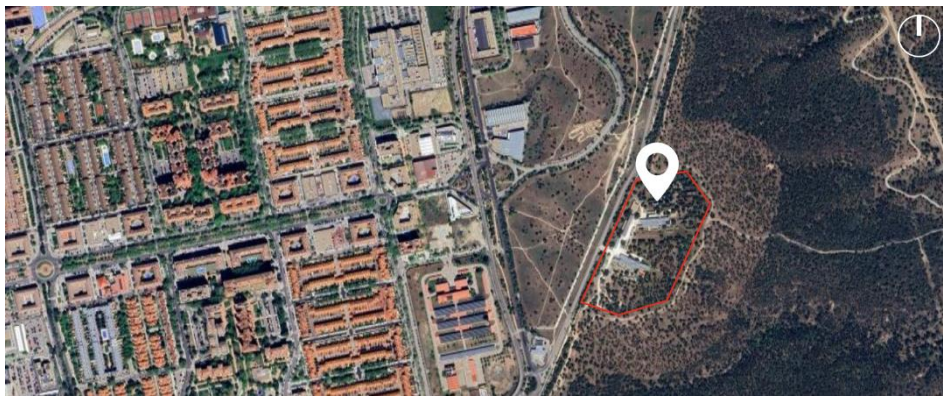
Centro de Recuperación de Animales Silvestres (CRAS).



Nota. Adaptado de Centro de Recuperación de Animales Silvestres, por Comunidad de Madrid, s.f., Comunidad de Madrid (<https://www.comunidad.madrid/centros/centro-recuperacion-animales-silvestres-cras>).

Figura 9

Mapa del entorno urbano de Madrid donde se encuentra ubicado el Centro de Recuperación de Animales Silvestres (CRAS).

**1.4.1.3. Centro de Rehabilitación de Vida Silvestre Liberty (Estados Unidos)**

La ubicación del Centro, una antigua zona industrial abandonada, que ahora comprende biomas del desierto superior de Sonora, ribereños y humedales, es clave para sus enseñanzas. "Se

transformó de una exuberante cinta azul y verde a través del valle en una especie de cicatriz industrial en el centro del área metropolitana de Phoenix", explica Philip Weddle, director de Weddle Gilmore Architects, la firma responsable del edificio.

Figura 10

Centro de Rehabilitación de Vida Silvestre Liberty en Phoenix.



Nota. Adaptado de Liberty Wildlife Campus, por Weddle Gilmore, s.f., Weddle Gilmore Architects (<https://www.weddegilmore.com/work/liberty-wildlife-campus/>).

El edificio muestra estrategias de conservación de energía y energía renovable para trabajar en conjunto con la misión más amplia de la organización. Las limitaciones presupuestarias exigían un diseño relativamente sencillo. Inspirados por el trabajo de la organización con aves rapaces, Weddle y su equipo idearon un diseño inspirado en la envergadura, en el que un ala del edificio está dedicada a la rehabilitación de la vida silvestre y la atención veterinaria, mientras que la otra atiende a la educación ambiental con su aula, espacios interpretativos y anfiteatro al aire libre. (Jacques, 2017)

Figura 11

Mapa del entorno urbano de Phoenix donde se encuentra ubicado el Centro de Rehabilitación de Vida Silvestre Liberty.



1.4.1.4. Instituto Smithsonian, laboratorio de ecología forestal y comportamiento animal (Panamá).

El laboratorio está ubicado en Gamboa, en la provincia atlántica de Colón, en plena cuenca del Canal de Panamá. El laboratorio, de 4.000 metros cuadrados, tiene tres plantas y en él se podrá estudiar la ecología forestal, las interacciones planta-animal, la evolución y el comportamiento de los animales, según los promotores del proyecto. (AFP, 2016)

El edificio, diseñado con normas de eficiencia energética, anualmente albergará a 800 personas relacionadas con la investigación del comportamiento animal. Hay un espacio destinado a la preservación de fauna viva, como insectos, ranas y murciélagos, para su estudio. También, muy próximo a la sede, se encuentra el laboratorio de efecto invernadero, conformado por domos (esferas que simulan la atmósfera) donde se analizarán los escenarios derivados de la alta o baja concentración de dióxido de carbono (CO₂) y los cambios en la vegetación. (Soltillo, 2016)

Figura 12

Instituto Smithsonian - laboratorio de ecología forestal y comportamiento animal.

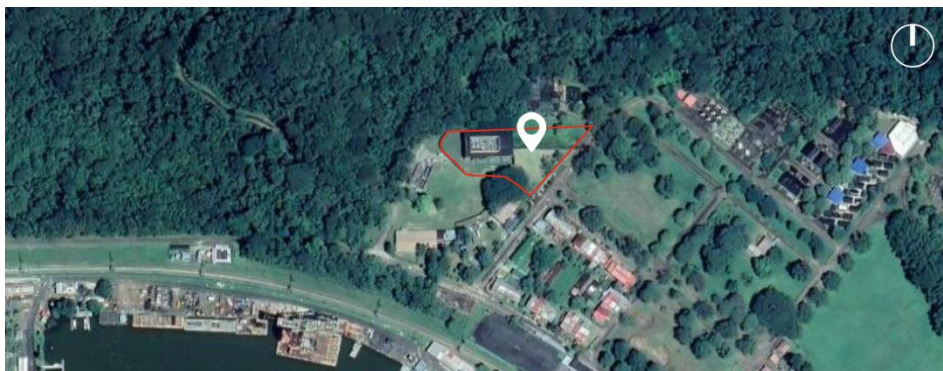


Nota. Adaptado de Smithsonian inaugura nuevo laboratorio de ciencias tropicales en Panamá, por Beth Rey, 2016, Smithsonian Tropical Research Institute

(<https://www.si.edu/newsdesk/releases/smithsonian-inaugurates-new-tropical-science-laboratory-panama>)

Figura 13

Mapa del entorno urbano de Gamboa donde se encuentra ubicado el Instituto Smithsonian.



1.5. Marco Metodológico

Para la elaboración de esta tesis se ha podido establecer el proceso de investigación que se dividirá en las siguientes fases:

- Fase I Estudio del tema: exploración exhaustiva de los aspectos fundamentales del tema, recopilación de una biografía de conceptos, principios acerca del tema
- Fase II Análisis localización y trabajo escrito: se desarrollará un análisis del área de localización del proyecto arquitectónico. Para la selección del terreno se empleará la metodología sugerida por Cedeño, J. (Cedeño et al., 2024)
- Fase III Concepto y composición: fase inicial al desarrollo arquitectónico, analizar todos aquellos conceptos que se encontraron previamente.
- Fase IV Elaboración del anteproyecto: se diseñará el edificio, sus espacios interiores y exteriores. Lo que llamamos el desarrollo arquitectónico.
- Fase V Análisis de costos: se llevará a cabo la evaluación de los costos requeridos para la ejecución del proyecto final.
- Fase VI Elaboración de la memoria descriptiva: se desarrollará un documento el cual será un compendio completo que recopilará los fundamentos y enfoques aplicados en el desarrollo del proyecto.
- Fase VII Desarrollo de la presentación final: se desarrolla la presentación final, estructuración y maquetación visual y textual de la tesis.



CAPÍTULO 2

Diseño Sostenible

Capítulo 2: Diseño Sostenible

2.1 Sostenibilidad

La sostenibilidad, en el contexto de la arquitectura, se basa en la definición de desarrollo sostenible del informe "Nuestro futuro común". Esta definición se sintetiza en la capacidad de satisfacer las necesidades de las generaciones presentes de manera equitativa para toda la sociedad, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Este concepto vincula indisolublemente el crecimiento económico con el deterioro ecológico, ejemplificado en el uso de combustibles fósiles. (Cuchí, 2009)

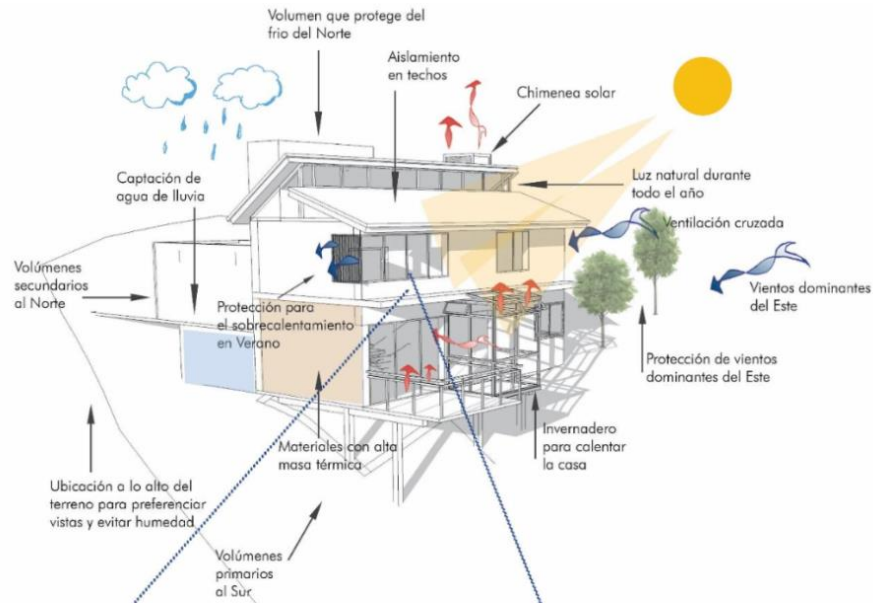
Asumir el reto de la sostenibilidad supone ir hacia un modelo productivo donde todos los materiales nunca se transformen en residuos, sino que se recuperen como recursos, empleando energías renovables. Cerrar los ciclos materiales a través de la biósfera. Reciclar los materiales renovables. Cerrar los ciclos materiales a través del sistema técnico e industrial. Reciclar los materiales no renovables (Cuchí, 2009)

2.2 Diseño Bioclimático

En base a las estrategias de sostenibilidad ya expuestas, es importante considerar el consumo energético a lo largo de la vida útil del edificio. La arquitectura bioclimática tiene como competencia ayudar en el diseño de edificios teniendo en cuenta las condiciones climáticas, aprovechando los recursos disponibles (sol, vegetación, lluvia, vientos) para disminuir los impactos ambientales, intentando reducir los consumos de energía. (Sanchez-Montañés Macías, 2023)

Figura 14

Decisiones arquitectónicas considerando la arquitectura bioclimática.



Nota. Adaptado de La arquitectura bioclimática como respuesta a nuestro contexto actual, por Universidad del Medio Ambiente., 2023, UMA (<https://umamexico.com/la-arquitectura-bioclimatica-como-respuesta-a-nuestro-contexto-actual-2/>).

La capacidad del proyectista para controlar la luz, el espacio y el color solo mediante su actividad proyectual es fundamental en la arquitectura bioclimática. Además, la toma de decisiones en este tipo de arquitectura es exclusivamente arquitectónica, permitiendo que un edificio se refresque por sí solo en verano y se caliente en invierno sin necesidad de consumo energético. Esto ejemplifica cómo la arquitectura bioclimática utiliza estrategias de diseño pasivas para crear edificaciones eficientes y sostenibles. (De Garrido, 2012)

2.3 Implementación de Diseño Bioclimático en Zona Tropical

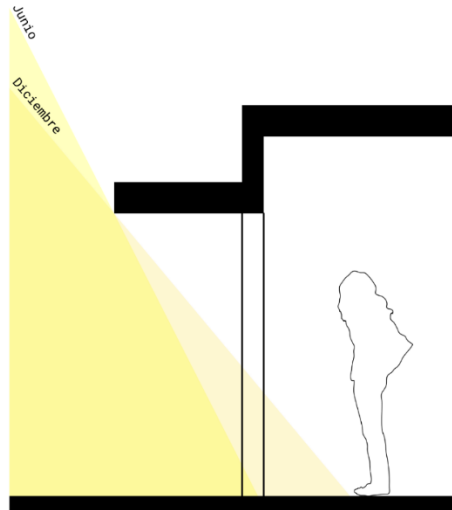
Cuando diseñamos tenemos dos factores importantes; el ambiente y la energía, ambos los podemos usar tanto en diseño pasivo como en diseño activo. El principio bioclimático, se

implementa a un diseño pasivo. Esto quiere decir que se hará un ahorro de energía, la cual se logra aprovechándose de la luz solar (iluminación natural) y los vientos de manera pasiva, esta sin convertir la energía solar y eólica, en energía eléctrica. (Larasati Zr & Mochtar, 2013)

El diseño pasivo en regiones tropicales húmedas, como Panamá, su principal desafío es la radiación solar, por ello su diseño busca prevenir el calentamiento. El diseño tiene que prever este factor sin afectar la luz natural.

Figura 15

Inclinación solar.



El Sol es la principal fuente de luz y calor, cuando hablamos de diseño pasivo solo se utiliza el componente de luz, mientras que el calor es expulsado. Esto junto al viento hacen que se pueda obtener un confort térmico. (Larasati Zr & Mochtar, 2013, págs. 822-830)

Según Sharma, Dhote y Tiwari (2003, págs. 17-26), el diseño bioclimático utiliza sistemas pasivos mediante estrategias esenciales, tales como:

- Analizar y comprender el clima y las zonas climáticas.
- Identificar las zonas de confort.

- Determinar las fuentes de calor.
- Optimizar las condiciones microclimáticas.
- Definir las características necesarias para la configuración y envolvente del edificio.

2.4 Integración de Edificaciones en Entornos Naturales.

Es fundamental integrar las edificaciones con la naturaleza para reducir las principales causas del impacto ambiental en la arquitectura, las cuales incluyen el uso de recursos no renovables y el incremento de la producción de residuos contaminantes.

Son ejemplos la tala de los bosques nativos, el agotamiento de los combustibles fósiles, la disminución de las reservas de agua, o la contaminación de la atmósfera con gases como el dióxido de carbono (CO₂). (Cuchí, 2009)

Según Cuchi (2009), el impacto ambiental de las edificaciones puede sintetizarse en los efectos que se describen a continuación en la **Figura 16**:

Figura 16

Explicación del impacto ambiental de las edificaciones.



Nota. Modificado por el autor, adaptado de La qualitat ambiental, por A. Cuchí, 2009, Departament de Medi Ambient i Habitatge (https://www.gencat.cat/mediamb/publicacions/monografies/ME29_qualitat_ambiental_edif.pdf).

Según Cuchi (2009), las emisiones de CO₂ son el principal gas responsable del efecto invernadero que conduce al calentamiento global. Estas emisiones provienen principalmente del consumo de energía en las fases de fabricación de materiales y en el uso a lo largo del ciclo de vida de los edificios.

2.5 Aplicación de Elementos y Estrategias Bioclimáticas.

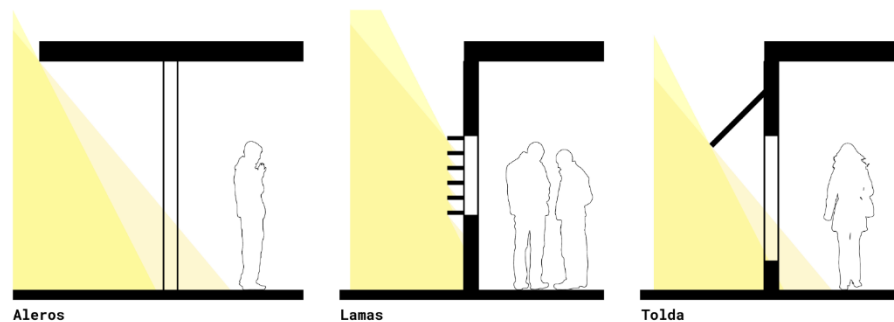
Protección de la luz natural

La luz natural es fundamental en el diseño, pero debemos tener en cuenta las ventanas para que la captación de luz sea eficiente. Al considerar las ventanas, es primordial tener en cuenta su tamaño, posición y composición del vidrio. Si hablamos de la composición del vidrio, que es un factor externo al diseño, uno de los ejemplos puede ser el doble o triple acristalamiento, que emplea un espacio hueco entre las capas de vidrio y que ayuda a mantener la temperatura interior, mejorando así el aislamiento térmico. (Slow Studio, 2023)

Para el control de la entrada de luz solar no basta solo con materiales, también existen mecanismos y elementos de diseño, esto con el fin de minimizar el consumo de energía necesaria para el confort térmico, los cuales se ubican en el exterior de la edificación, así evitando que la radiación solar atraviese el vidrio. Estos pueden ser el uso de pérgolas, celosías o lamas, aleros y otros mecanismos. (Jiménez Lupiáñez, 2015)

Figura 17

Ejemplos de protectores solares.



Ventilación cruzada

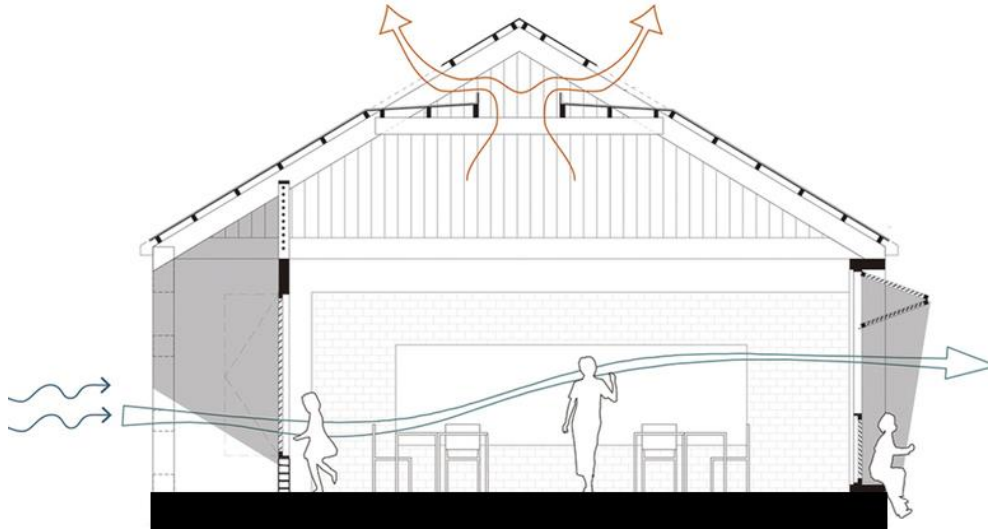
La ventilación cruzada es esencial para asegurar un movimiento constante de aire el cual debe ser eficiente dentro de la edificación. Esta permite una circulación de aire más profunda, ya que, por medio de la ubicación de entradas y salidas de aire a diferentes alturas, esto se logra aprovechando la diferencia de densidad creada por el movimiento ascendente del aire caliente.

Existen muchas técnicas que pueden usar los proyectistas a la hora de diseñar como son chimeneas o terminal de cumbrera o entrada de aire por debajo del suelo. Para que se pueda dar de manera eficiente. es tan básico como vital diseñar aberturas en las paredes para que así el aire se pueda mover de zonas de alta presión a zonas de baja presión. (Sharma, 2003)

Se pueden aplicar dos estrategias de ventilación, la natural que crea una corriente de aire de norte a sur, es decir, de una fachada fría a una más caliente. Y otra convectiva, basada en las diferencias de temperatura de las masas de aire existentes en el interior de una vivienda, conocido como estratificación térmica. (Slow Studio, 2023)

Figura 18

Ventilación natural y convectiva.



Nota. Modificado por el autor, adaptado de *Arquitectura bioclimática en Latinoamérica: Técnicas naturales para economizar energía*, por Belén Maiztegui, 2021, ArchDaily en español (<https://www.archdaily.cl/cl/956847/arquitectura-bioclimatica-en-latinoamerica-tecnicas-naturales-para-economizar-energia>).

Aislamiento térmico

La capacidad de ciertos materiales para conservar la energía térmica y liberarla gradualmente reduce la necesidad de climatización. Este fenómeno funciona de la siguiente manera:

En verano, el frío acumulado durante la noche se libera durante el día, lo que resulta en una mayor estabilidad térmica a medida que aumenta la inercia térmica.

En invierno, los materiales expuestos al sol se calientan y transmiten el calor por conducción, acumulándolo. Durante la noche, el calor almacenado durante el día se libera, estabilizando las variaciones térmicas. (Menjívar, 2012)

2.6 Reglamento de Edificación Sostenible

Este reglamento tiene como propósito promover el uso eficiente y racional de la energía en las edificaciones, integrando requisitos y condiciones técnicas específicas para asegurar que las edificaciones nuevas cumplan con principios de sostenibilidad en el diseño eléctrico, mecánico, arquitectónico y civil. (Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura, 2023)

El documento expresa detalladamente una lista de tipos de edificaciones en el caso de el “Centro de Investigación de Fauna en el Parque Nacional Santa Fe” es terciario tipo 1. Que según La Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura (2023) estas edificaciones por su impacto significativo se caracterizan por un consumo mayor debido a su tamaño, ocupación y el uso de equipos y sistemas mecánicos, eléctricos y electrónicos.

Tabla 1

Variantes de EE para edificios terciarios Tipo 1.

Parámetros	Variantes de Medidas de EE _ Terciario Tipo 1				
	1	2	3	4	5
Paredes Valor U (W/m ² K)	2.00	–	2.00	–	2.50
Ventanas Valor U (W/m ² K)	5.80	5.70	5.80	5.80	5.25
Valor g	0.48	0.45	0.60	0.60	0.35
Sombra Ventanas exteriores Factor de Proyección	0.30 Norte, Sur	0.30 Norte, Sur y Oeste	–	–	0.30 Norte, Sur y Oeste
Proporción Ventana-Pared %	40%	50%	40%	30%	50%
Techo Valor U (W/m ² K)	2.00	1.50	2.70	–	3.00
HVAC - COP	2.9	3.0	3.3	3.2	3.0
% Reducción EUI	15%	17%	15%	15%	17%

Nota. Adaptado de "Reglamento de Edificación Sostenible para la República de Panamá V.2.", por Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura, 2023. Obtenido de <https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/29726/96966.pdf>

Desarrollo sostenible del sitio de la edificación

La edificación cuyo desarrollo se requiere sostenible tiene que cuidar aspectos como la selección óptima del sitio, reducción de los efectos de la isla de calor, la contaminación lumínica y la mitigación de los efectos ocasionados por las emisiones de gases de efecto invernadero gracias al transporte. (Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura, 2023)

Eficiencia en el uso de agua

Se establecen la cantidad de descarga necesaria para que se dé una eficiencia en el uso de agua. Estas están basadas en Plumbing Code IPC) 2018.

Tabla 2

Especificaciones de artefactos de agua para bajo consumo de agua.

ARTEFACTOS O ACCESORIOS DE ARTEFACTOS SANITARIOS	MÁXIMA TASA DE FLUJO O CANTIDAD
Lavabo (privado)	8.3 litro/min a 4.1 bar
Lavabo, público (con contador)	0.9litro/ciclo contado
Lavabo, público (otro que no sea contador)	1.9 litro/min a 4.1 bar
Cabezal de Regadera	9.5 litro/min a 5.5 bar
Llave de fregadero	8.3 litro/min a 4.1 bar
Urinal	3.8 litro/descarga
Inodoro	6.0 litro/descarga

Nota. Adaptado de "Reglamento de Edificación Sostenible para la República de Panamá V.2.", por Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura, 2023. Obtenido de <https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/29726/96966.pdf>



CAPÍTULO 3

ÁNÁLISIS DEL SITIO

Capítulo 3: Análisis del Sitio

3.1 Marco Contextual del Sitio Donde se Ubicará el Proyecto

El proyecto se ubica en la provincia de Veraguas, el distrito de Santa Fe dentro del Parque Nacional Santa Fe. Por lo cual es un lugar rodeado de naturaleza donde encontramos una biodiversidad exuberante.

Figura 19

Ubicación de la provincia de Veraguas.



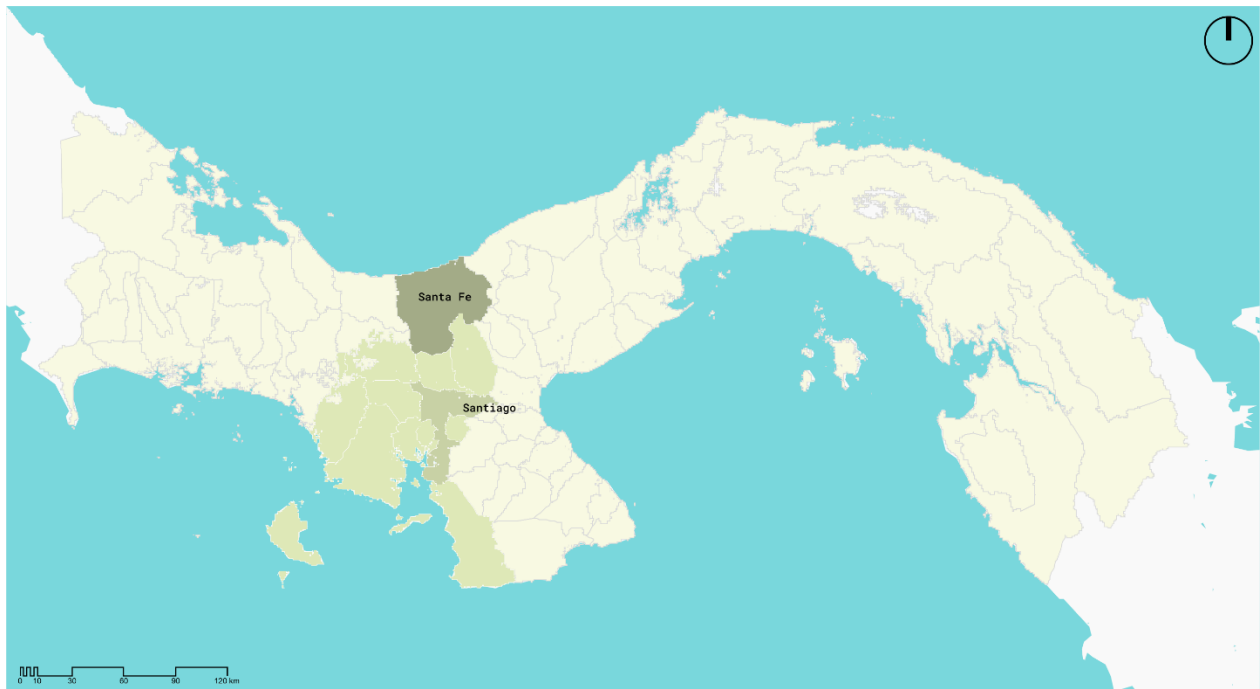
3.1.1. Distrito de Santa Fe

El distrito de Santa Fe es uno de los 12 distritos de la provincia de Veraguas, se localiza en la zona norte de la provincia, ubicado en la Cordillera Central del país y limita con el Mar Caribe, situado entre las coordenadas $8^{\circ}30'00''N$ y $81^{\circ}04'00''O$. Se encuentra a una distancia de 57 kilómetros de la ciudad de Santiago, capital de la provincia de Veraguas. Cuenta con una

superficie total de 1,921.1 km², que representa el 18.1% del territorio de la provincia de Veraguas, siendo el de mayor extensión territorial. (Municipio de Santa Fe, 2017)

Figura 20

Ubicación del distrito de Santa Fe.



3.1.2. Aspectos Históricos

En el año 1502, el navegante español Cristóbal Colón arribó a las costas del norte de Veraguas, donde fundó el primer asentamiento en tierra firme del continente americano, al que denominó Santa María de Belén. Posteriormente, en 1557, se considera que la localidad de Santa Fe fue fundada por el capitán Francisco Vásquez. Entre 1630 y 1890, Santa Fe desempeñó el papel de capital de la provincia de Veraguas. (Fundación Héctor Gallego, s.f.)

Santa Fe ha sido reconocida como un territorio de resistencia y de luchas relevantes para la conformación nacional. En sus montañas, los caciques insurrectos Quibian y Urracá

encabezaron diversos combates contra los colonizadores españoles, dejando un legado de defensa indígena que fortaleció el espíritu de lucha en la región. (Fundación Héctor Gallego, s.f.)

Figura 21

Centro de Santa Fe.



Fuente: Municipio de Santa Fe. (s. f.). Multimedia. Gobierno Local de Santa Fe. Obtenido de <https://santafe.municipios.gob.pa/multimedia/>

3.1.3. Aspectos Sociales y Económicos

La población del distrito de Santa Fe según el último censo de 2023 es de 18,023, en comparación al censo de 2010 hubo un aumento en la población de casi 3,000 personas con un total de 15,585 habitantes. Los cuales se distribuyen en una superficie de 1,921.1 km² con una densidad de población de 9,4 hab./Km². La población del corregimiento cabecera de Santa Fe es de 2,866, siendo uno de los corregimientos menos poblados. (INEC, 2023)

La economía del distrito de Santa Fe se dedica principalmente a la agricultura, pesca, caza, construcción y al turismo. Los cultivos que sobresalen son los granos básicos como arroz, maíz y frijol, que son cultivos anuales de subsistencia por lo que principalmente son para autoconsumo. Dentro de los cultivos permanentes se destacan el café ya que es el principal

cultivo comercial del distrito, este no solo es de autoconsumo, sino que también se manufactura para el mercado nacional. (Municipio de Santa Fe, 2017)

Otra actividad económica importante en el distrito de Santa Fe es la actividad turística, ya que posee un gran potencial para el desarrollo de diferentes tipos de turismo como son: Ecoturismo, turismo de aventura, agroturismo y de investigación. Es uno de los distritos de la provincia de Veraguas que recibe una gran cantidad de turistas tanto nacionales como extranjeros.

3.2. Descripción del Parque Nacional Santa Fe

Por su importancia ecológica se crea el Parque Nacional Santa Fe (PNSF) que se encuentra ubicado en las tierras altas de la cordillera Central del país, en el distrito de Santa Fe, provincia de Veraguas, creado mediante Decreto Ejecutivo N° 147 del 11 de diciembre de 2001. Cuenta con alrededor de 72,636 hectáreas. (Autoridad Nacional del Ambiente, 2014)

3.2.1. Localización

Ocupa la parte alta de la cuenca del río Santa María y toda la zona montañosa de la parte norte de la provincia (distrito de Santa Fe y Calobre) y se extiende desde el límite con la Comarca Ngäbe-Buglé hasta el límite con las provincias de Colón y Coclé. (Ver **Figura 23**)

Figura 22

Localización del Parque Nacional Santa Fe.

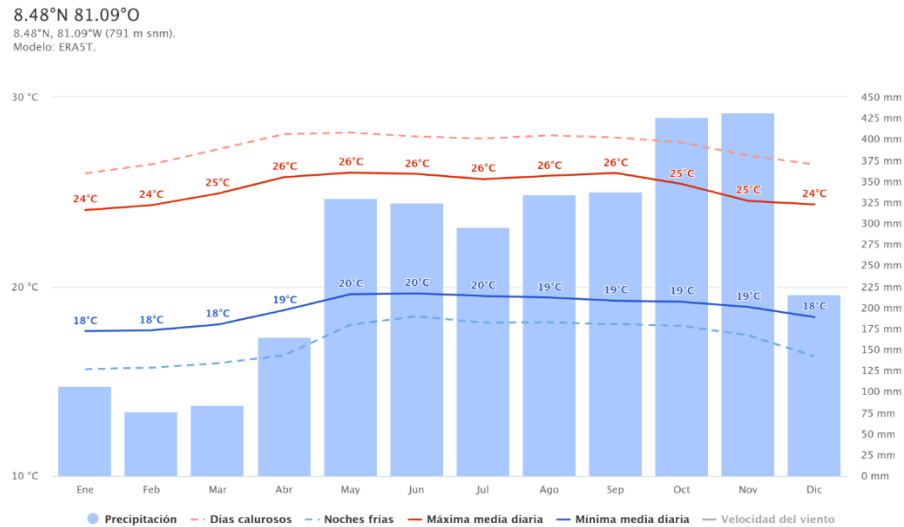


3.2.2. *Clima y Temperatura*

El clima del distrito de Santa Fe es principalmente tropical húmedo, (Ver **Figura 24**) con precipitaciones anuales de 2,500 mm. Durante el año, hay uno o más meses en que las precipitaciones son menores a 60 mm. (Municipio de Santa Fe, 2017). En Santa Fe, la época de lluvias se caracteriza por cielos nublados, mientras que la temporada seca suele ser parcialmente nublada, la temporada seca es parcialmente nublada, es muy caluroso y sofocante durante todo el año. A lo largo del año, la temperatura generalmente oscila entre los 21 °C y los 35 °C, siendo poco común que descienda por debajo de los 19 °C o que supere los 37 °C. (Weather Spark, s.f.)

Figura 23

Temperatura promedio por hora en Santa Fe.



Nota. Adaptado de "Datos climáticos y meteorológicos históricos simulados para 8.48°N

81.09°O", por meteoblue, s.f. Obtenido de

<https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/climatemodelled/8.481N-81.094E>

La temporada de lluvias es predominantemente nublada, la cual dura aproximadamente 7.3 meses, desde abril hasta diciembre, en esta temporada la temperatura máxima diaria promedio inferior a 27 °C. El mes con menos lluvia en Santa Fe es febrero, con un promedio de 11 milímetros de lluvia. (Weather Spark, s.f.)

Mientras que la temporada seca tiene cielos parcialmente nublados, la cual se extiende por alrededor de 4.7 meses, desde diciembre hasta abril, en esta temporada la temperatura máxima diaria promedio supera los 29 °C. Durante todo el año, el clima es cálido y húmedo. (Weather Spark, s.f.)

Los meses con mayor velocidad de los vientos comprenden desde diciembre hasta marzo, siendo enero el mes con mayor presencia de vientos de 10 – 20 km/h. Los meses con menos

velocidad de los vientos comprenden los meses desde abril hasta noviembre, siendo septiembre uno de los meses con velocidades de 5 – 10 km/h.

3.2.3. *Geografía*

Las unidades geomorfológicas del área de estudio incluyen montañas altas, medias y bajas, acompañadas de valles estrechos. Las elevaciones en esta región oscilan entre los 600 y los 2000 metros sobre el nivel del mar, presentan fuertes pendientes que son características distintivas del paisaje. Entre las regiones morfoestructurales presenta:

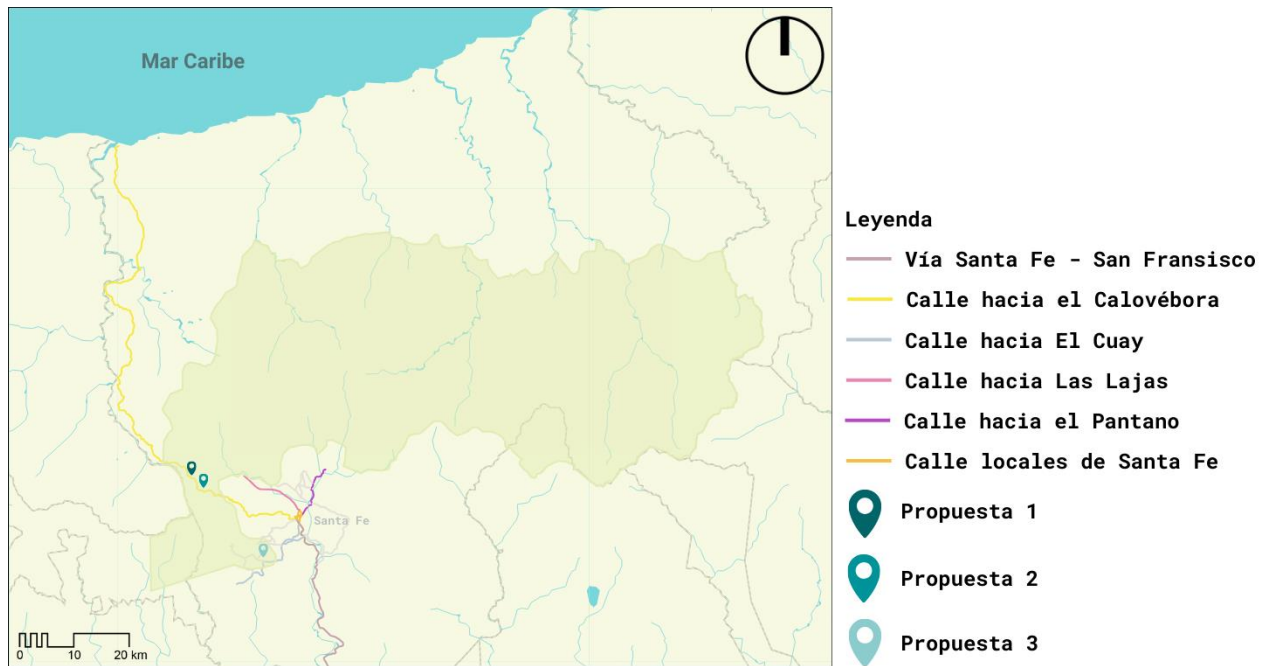
- La región de montañas de origen ígneo, ubicada en la cordillera Veragüense-Coclesana, se formó por acumulaciones de magma y tiene elevaciones entre 600 y 2000 metros sobre el nivel del mar. Estas montañas son vitales por su biodiversidad y su función en la regulación climática.
- La región de cerros bajos y colinas, al sur de la Cordillera Central, presenta elevaciones moderadas de 200 a 600 metros sobre el nivel del mar. Esta zona es importante para la agricultura y la vida silvestre local debido a su vegetación densa.
- Las regiones bajas y planicies litorales, con elevaciones inferiores a 200 metros sobre el nivel del mar, se encuentran a lo largo de las costas del Atlántico. Estas áreas son esenciales para los ecosistemas costeros. **(Municipio de Santa Fe, 2017)**

3.2.4. *Vialidad*

El distrito de Santa Fe cuenta con una vía de acceso (Vía Santa fe – San Francisco – Santiago) que es la principal y única vía para llegar al distrito. Cuenta con calles locales que llevan a las diferentes comunidades aledañas al centro del distrito, muchas de estas están pavimentadas y otras son de tosco o tierra, debido a que es un área montañosa. Cuenta con una vía hacia la costa norte (Calovébora) por lo cual se ha incrementado el turismo.

Figura 24

Mapa de vialidad en el distrito de Santa Fe.



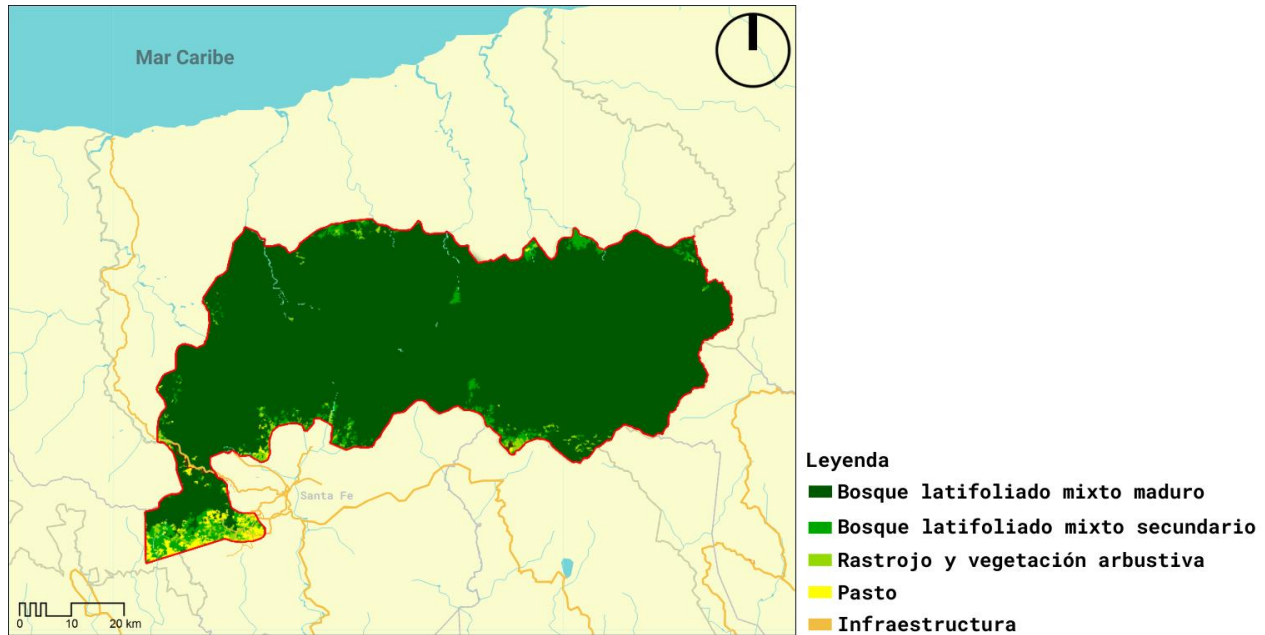
3.3. Factores Ambientales y Ecológicos

3.3.1. Cobertura vegetal

El PNSF, es un área con excelente cobertura boscosa, cuenta con poco más de 76.000.00 hectáreas de bosques maduros, lo que representa en un 97.4% de su extensión. Sólo el 1.5% constituyen rastrojos y tierras agrícolas, esto equivale aproximadamente a 1,444 hectáreas. El 1.1% restante, unas 904 hectáreas, están cubiertas de bosques intervenidos y secundarios. (Autoridad Nacional del Ambiente, Corporación de Desarrollo Ambiental, 2013)

Figura 25

Cobertura de Bosque del Parque Nacional Santa Fe.



Nota. Elaborado por el autor, basado en datos de “Cobertura de Bosque y Uso de Suelo, año 2021”, por Ministerio de Ambiente de Panamá, s.f., SINIA. Obtenido de <https://geoportal.miambiente.gob.pa/portal/apps/webappviewer/index.html?id=68c87ca4c2d54a30b5064b0ac18bc76e>

El PNSF ha sido poco estudiada, debido, entre otros factores al difícil acceso y a las pocas facilidades con las que se cuenta. Aunado a ello, la diversidad de especies, el poco grado de intervención humana y el buen grado de conservación de sus bosques, pueden ser la causa por las cuales las investigaciones que se realizan en el área se caracterizan por contar con nuevos reportes para el país, así como un alto grado de endemismo. (Municipio de Santa Fe, 2017)

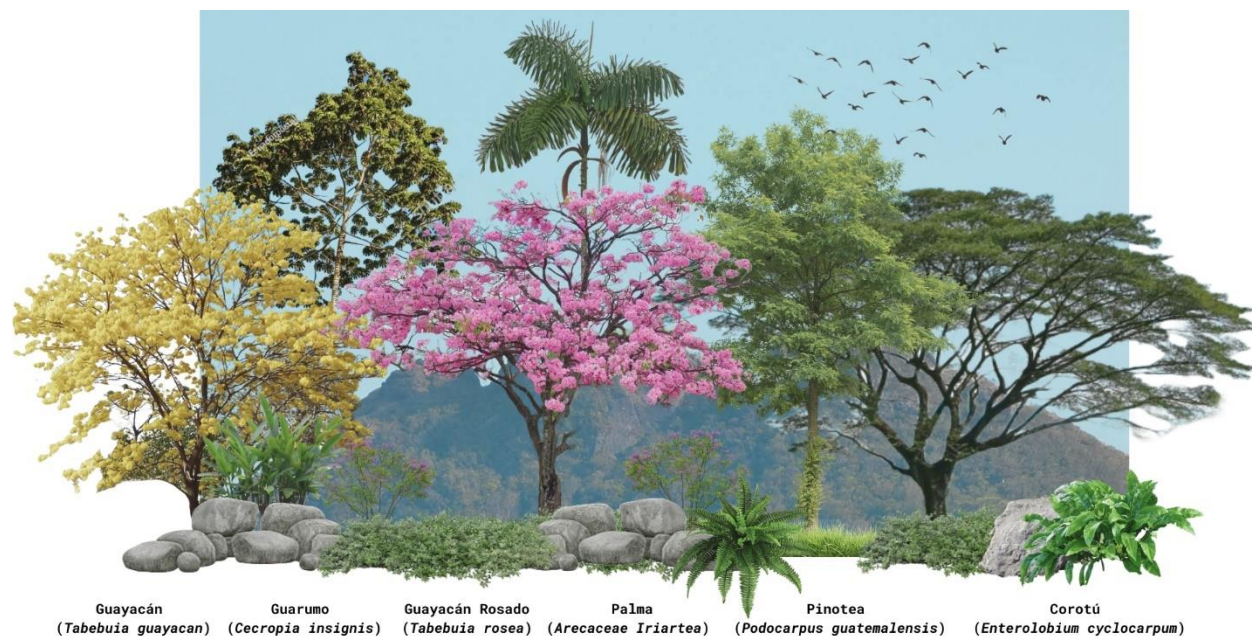
3.4. Biodiversidad

3.4.1. Flora.

La flora del PNSF ha sido poco estudiada, según los listados obtenidos de tesis, listados del Herbario de la Universidad de Panamá y la Evaluación Ecológica Rápida, realizada para el PNSF; se han reportado 575 especies de plantas para el PNSF. De estas 575, 81 son endémicas de Panamá. Existen plantas exóticas las cuales por su belleza y exuberancia como las orquídeas son extraídas ilegalmente con fines comerciales y decorativos. Otras en la elaboración de collares utilizan semillas de plantas como *Entada gigas* (L.) Fawc. & Rendle (corazón de mono) y palmas. Hay plantas en peligro de extinción como la orquídea negra (*Catasetum macrocarpum*) y palma de tagua (*Phytelephas seemannii*). (Autoridad Nacional del Ambiente, 2014)

Figura 26

Algunos ejemplos de flora que se encuentra en el PNSF.



3.4.2. Fauna.

El Parque Nacional Santa Fe en Panamá alberga una diversidad asombrosa de fauna, incluyendo especies emblemáticas y en peligro de extinción. Estudios realizados para lograr identificar estas especies, se realizaron muestreos en el área de estudio pudieron identificar aquellas especies que habitan en el parque.

Figura 27

Especies encontradas en el Parque Nacional Santa Fe.



Estas especies encontrada en el Parque Nacional Santa Fe del total por especie que encontramos en la República de Panamá, los mamíferos representan un 35.2%, aves un 30.43%, reptiles un 7.92% y anfibios un 38.9%.

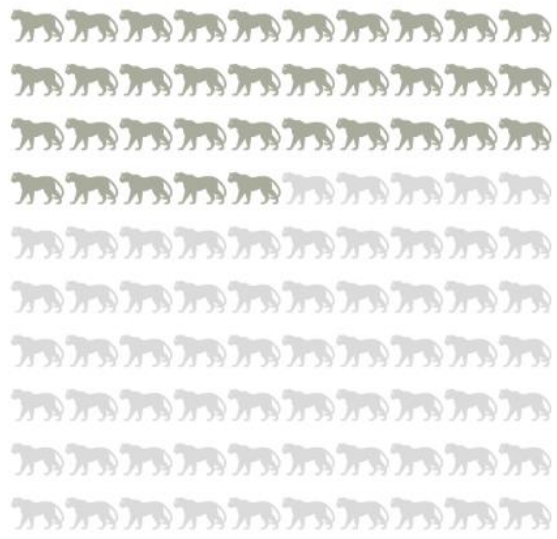
Figura 28

Porcentaje que representa cada especie para la fauna panameña.

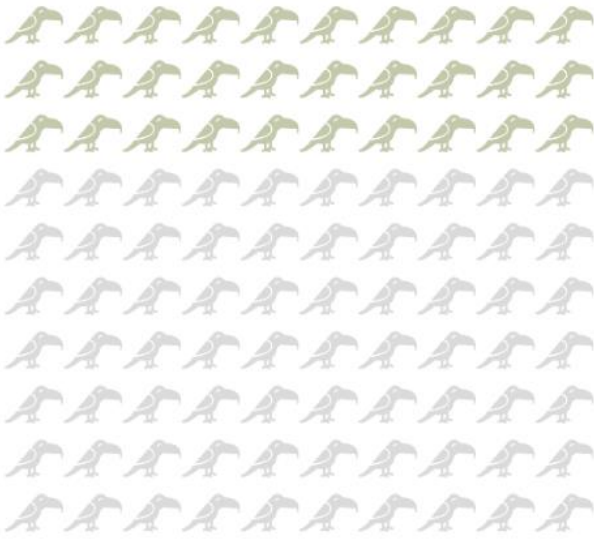
39% anfibios



35% mamíferos



30% aves

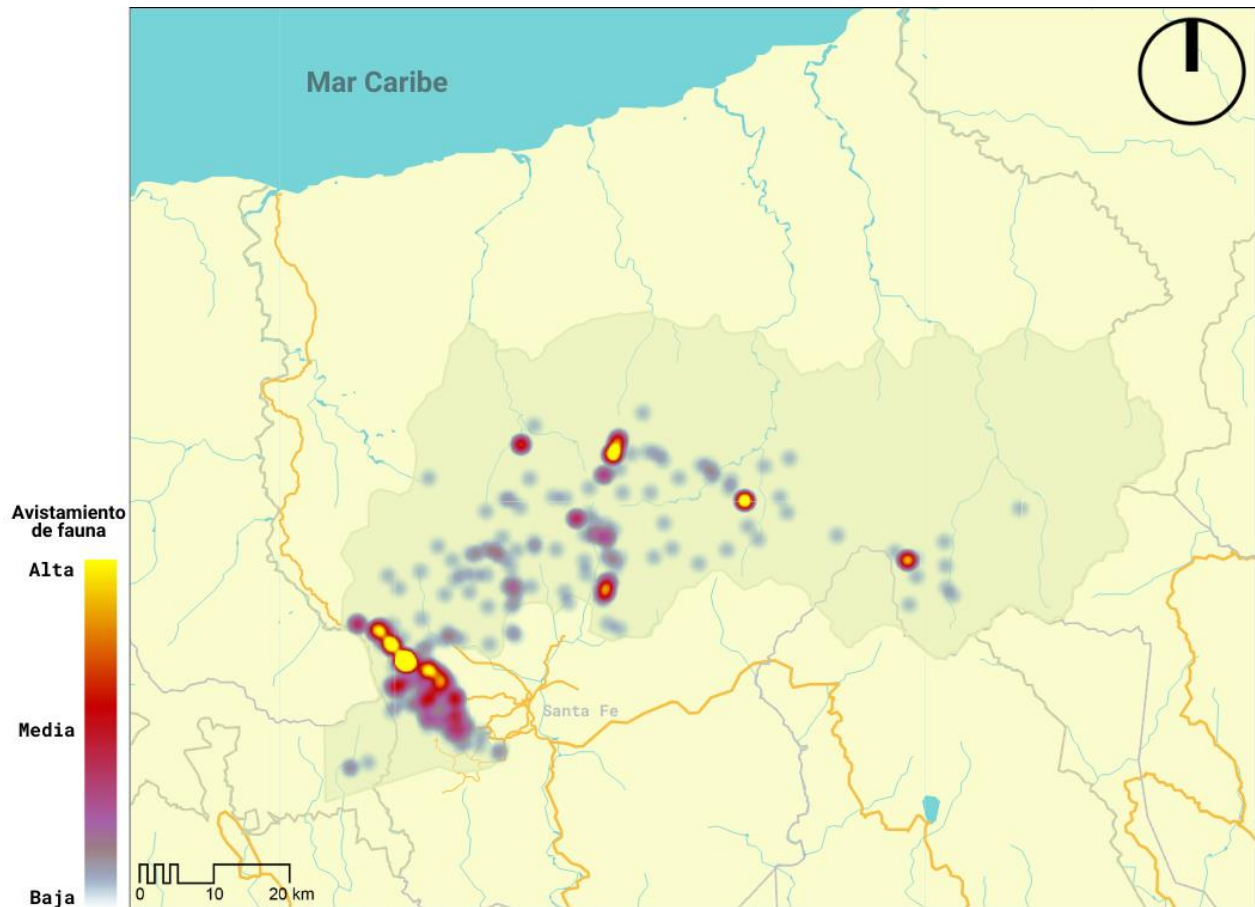


08% reptiles



Figura 29

Avistamiento de fauna en el PNSF.



Nota. Elaborado por el autor, basado en datos de “Observaciones en el PNSF”, por iNaturalist Panamá, s.f., iNaturalist Panamá. Obtenido de https://panama.inaturalist.org/observations?place_id=137288&verifiable=any

Entre las especies emblemáticas que se encuentran en el parque tenemos:

Mamíferos: de las casi 88 especies de mamíferos que se estiman para el PNSF, identificadores en observaciones han avistado 28 especies. (iNaturalist Panamá, s.f.) Algunos de estos mamíferos son:

- Jaguar (*Panthera onca*)
- Puma (*Puma concolor*)

- Mono cariblanco (*Cebus capucinus*)
- Venado de cola blanca (*Odocoileus virginianus*)
- Puerco de monte (*Tayassu pecari*)
- Perezoso de dos dedos (*Choloepus hoffmanni*)
- Mono nocturno (*Aotus lemurinus*)
- Conejo pintado (*Cuniculus paca*)
- Puerco espín (*Coendou rothschildi*)
- Gato solo o Coatí (*Nasua narica*)
- Hormiguero (*Tamandua mexicana*)
- Ocelote (*Leopardus pardalis*)
- Philander melanurus
- Zarigüeya Gris de Cola Oscura (*Philander melanurus*)
- Zorrillo de Espalda Blanca Sureño (*Conepatus semistriatus*)
- Viejo de Monte (*Eira barbara*)
- Mico de Noche (*Potos flavus*)
- Ñeque (*Dasyprocta punct*)

Figura 30

Algunos ejemplos de mamíferos que se encuentran en el PNSF.

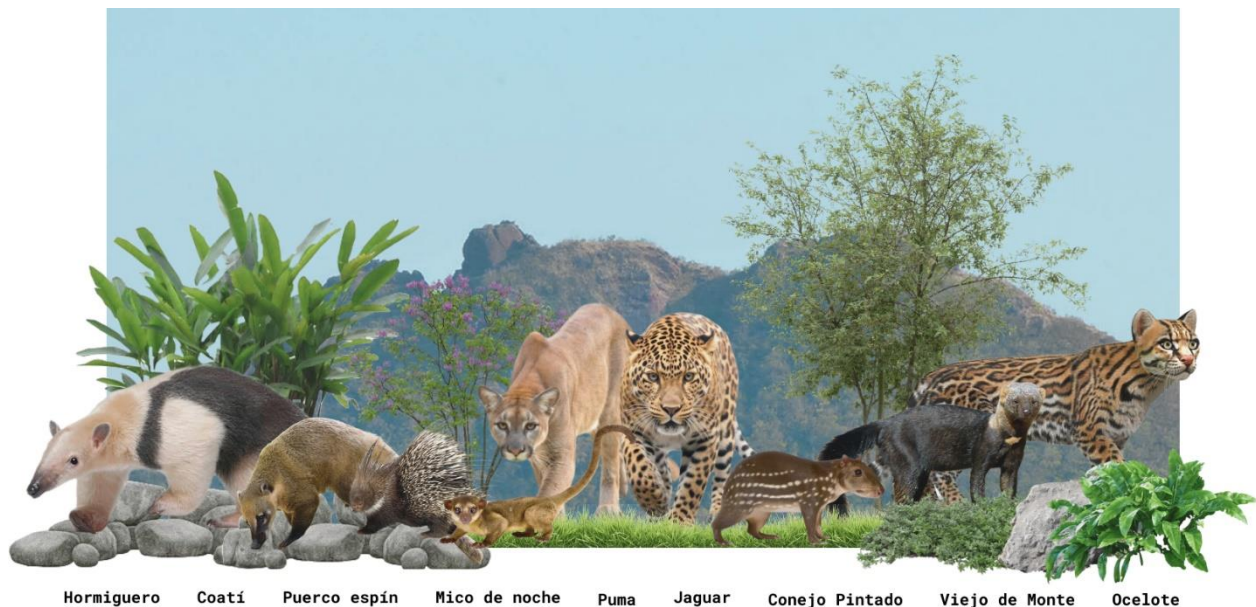


Figura 31

Avistamiento de algunos mamíferos que se encuentran en el PNSF.



Nota. Elaborado por el autor, basado en datos de “Especies de mamíferos observados”, por iNaturalist Panamá, s.f., iNaturalist Panamá. Obtenido de https://panama.inaturalist.org/observations?iconic_taxa=Mammalia&place_id=137289&subview=map&view=species

Aves: de las casi 300 especies de aves que se estiman para el PNSF, identificadores en observaciones han avistado 102 especies. (iNaturalist Panamá, s.f.) Algunas de estas aves son:

- Eufonia gorricense (*Euphonia anae*)
- Mielero verde (*Chlorophanes spiza*)

- Tucán picoiris (*Ramphastos sulfuratus*)
- Trogon Cabeciverde (*Trogon tenellus*)
- Tangara de Delattre (*Tachyphonus delatrii*)
- Coa de Collar (*Trogon collaris*)
- Gavilán Listado (*Morphnarchus princeps*)
- Halcón Murcielaguero (*Falco ruficularis*)
- Colibrí Gorjipúrpura (*Lampornis calolaemus*)
- Mielero Azul Y Negro (*Dacnis venusta*)
- Zafiro Coroniazul (*Thalurania colombica*)

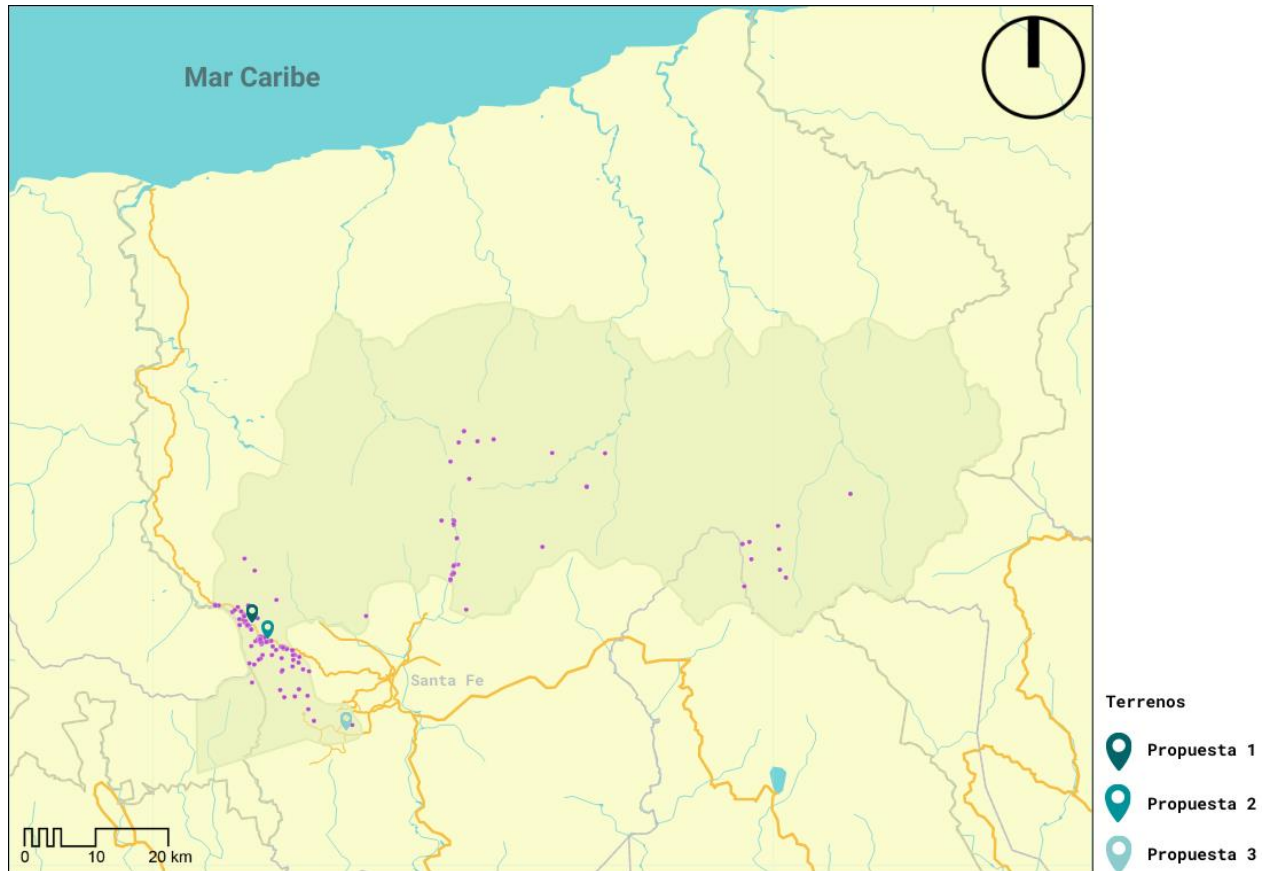
Figura 32

Algunos ejemplos de aves que se encuentran en el PNSF.



Figura 33

Avistamiento de algunas aves que se encuentran en el PNSF.



Nota. Elaborado por el autor, basado en datos de “Especies de aves observadas”, por iNaturalist Panamá, s.f., iNaturalist Panamá. Obtenido de https://panama.inaturalist.org/observations?iconic_taxa=Aves&place_id=137289&subview=map&view=species

Reptiles: de las casi 79 especies de reptiles que se estiman para el PNSF, identificadores en observaciones han avistado 45 especies. (iNaturalist Panamá, s.f.) Algunos de estos reptiles son:

- Iguana verde (*Iguana iguana*)
- Anolis León (*Anolis lionotus*)

- Anolis Jaspeado (*Anolis capito*)
- Toloque Verde (*Basiliscus plumifrons*)
- Víbora de pestaña (*Bothriechis schlegelii*)
- *Bothriechis nigroadpersus*
- *Sibon argus*
- Culebra Cordelilla Chata (*Imantodes cenchoa*)
- Matabuey (*Lachesis stenophrys*)
- Culebra Caracolera Jaspeada (*Sibon nebulatus*)
- *Oxybelis brevirostris*
- *Geophis bellus*
- Cazadora Verde de Labios Amarillos (*Chironius exoletus*)
- Culebra Encendida de Cálico (*Oxyrhopus petolarius*)

Figura 34

Algunos ejemplos de reptiles que se encuentran en el PNSF.

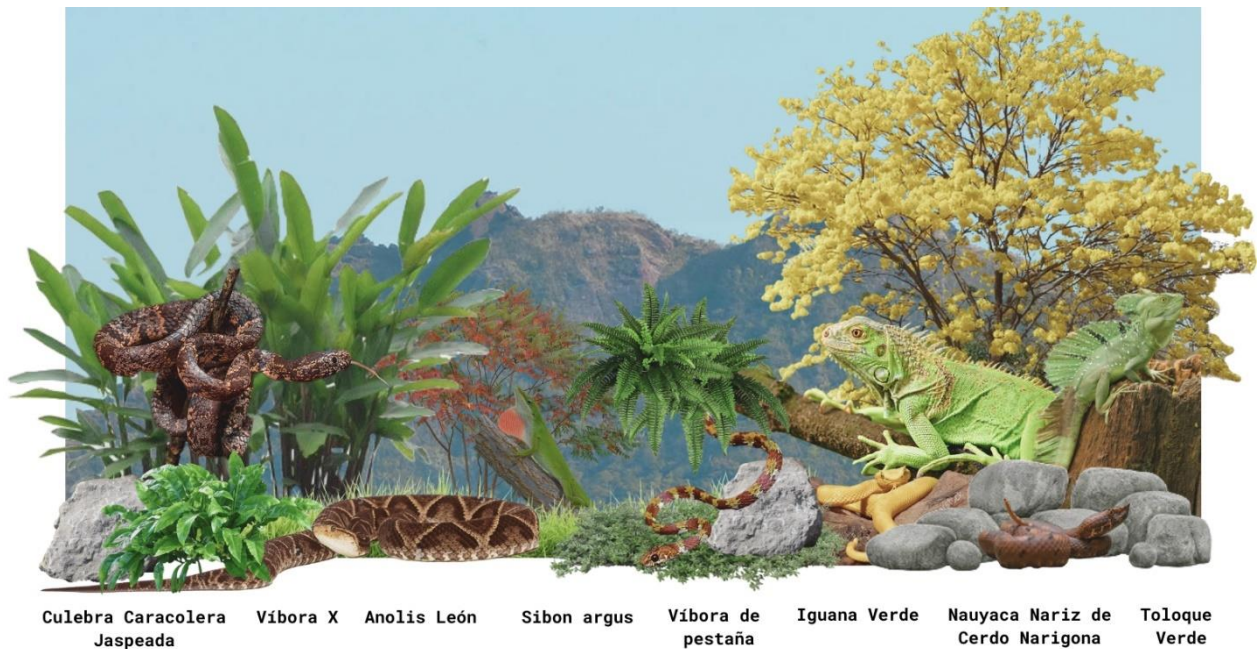
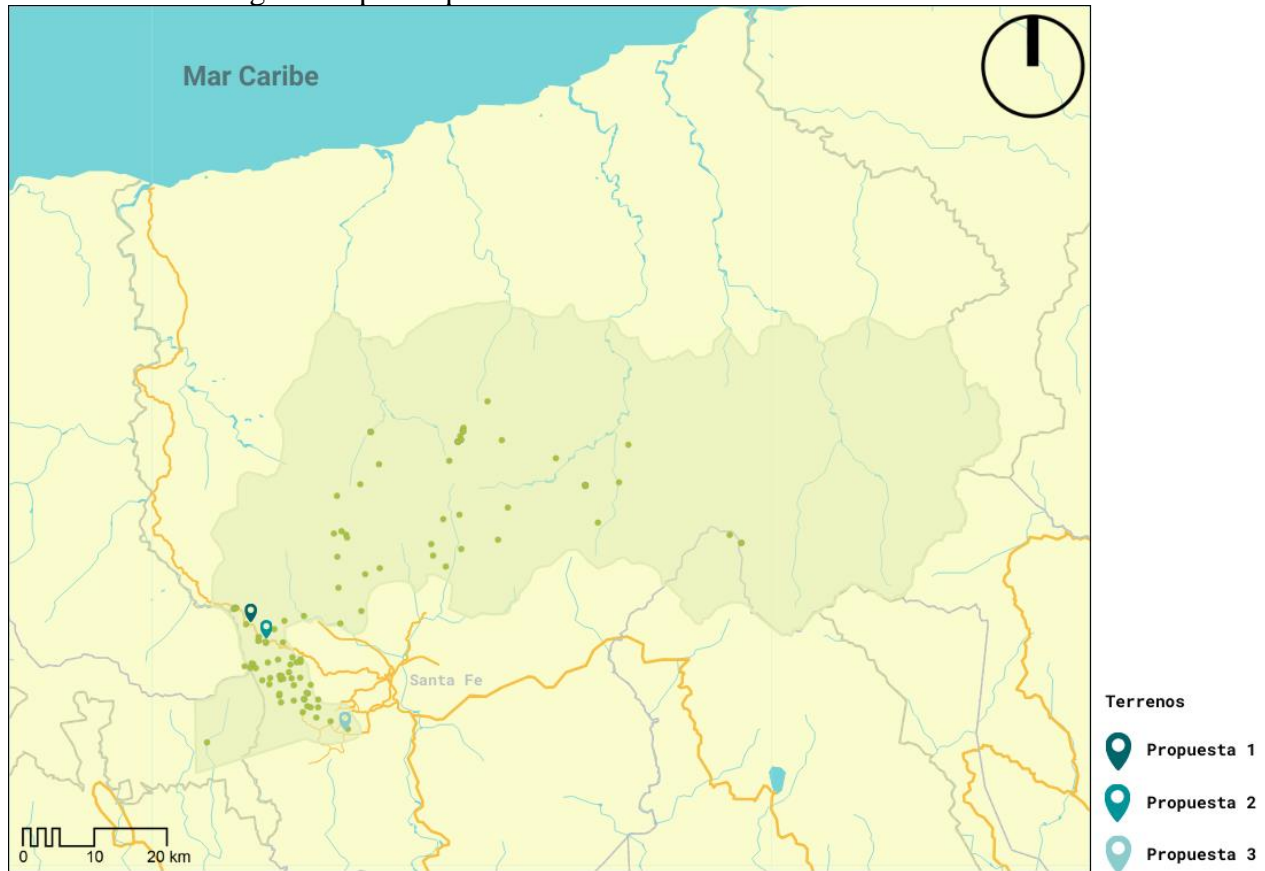


Figura 35

Avistamiento de algunos reptiles que se encuentran en el PNSF.



Nota. Elaborado por el autor, basado en datos de “Especies de reptiles observados”, por iNaturalist Panamá, s.f.; iNaturalist Panamá. Obtenido de https://panama.inaturalist.org/observations?iNaturalist_taxa=Reptilia&place_id=137289&subview=map&view=species

Anfibios: de las casi 75 especies de anfibios que se estiman para el PNSF, identificadores en observaciones han avistado 35 especies. (iNaturalist Panamá, s.f.) Algunos de estos anfibios son:

- Rana arlequín (*Atelopus varius*)
- Rana enmascarada (*Smilisca phaeot*)

- Ranita de Vidrio (*Sachatamia albomaculata*)
- Rana Ladrona Muslidorada (*Pristimantis cruentus*)
- Rana Brillante del Bosque (*Lithobates warszewitschii*)
- Rana Venenosa Verdinegra (*Dendrobates auratus*)
- Rana Arborícola Ñata (*Smilisca sila*)
- Sapo Trepador Verde (*Incilius coniferus*)
- Rana de Cristal de Espinosa (*Teratohyla spinosa*)
- Rana de Árbol de Ojos Rojos (*Agalychnis callidryas*)
- Salamandra Cejuda (*Bolitoglossa colonnea*)

Figura 36

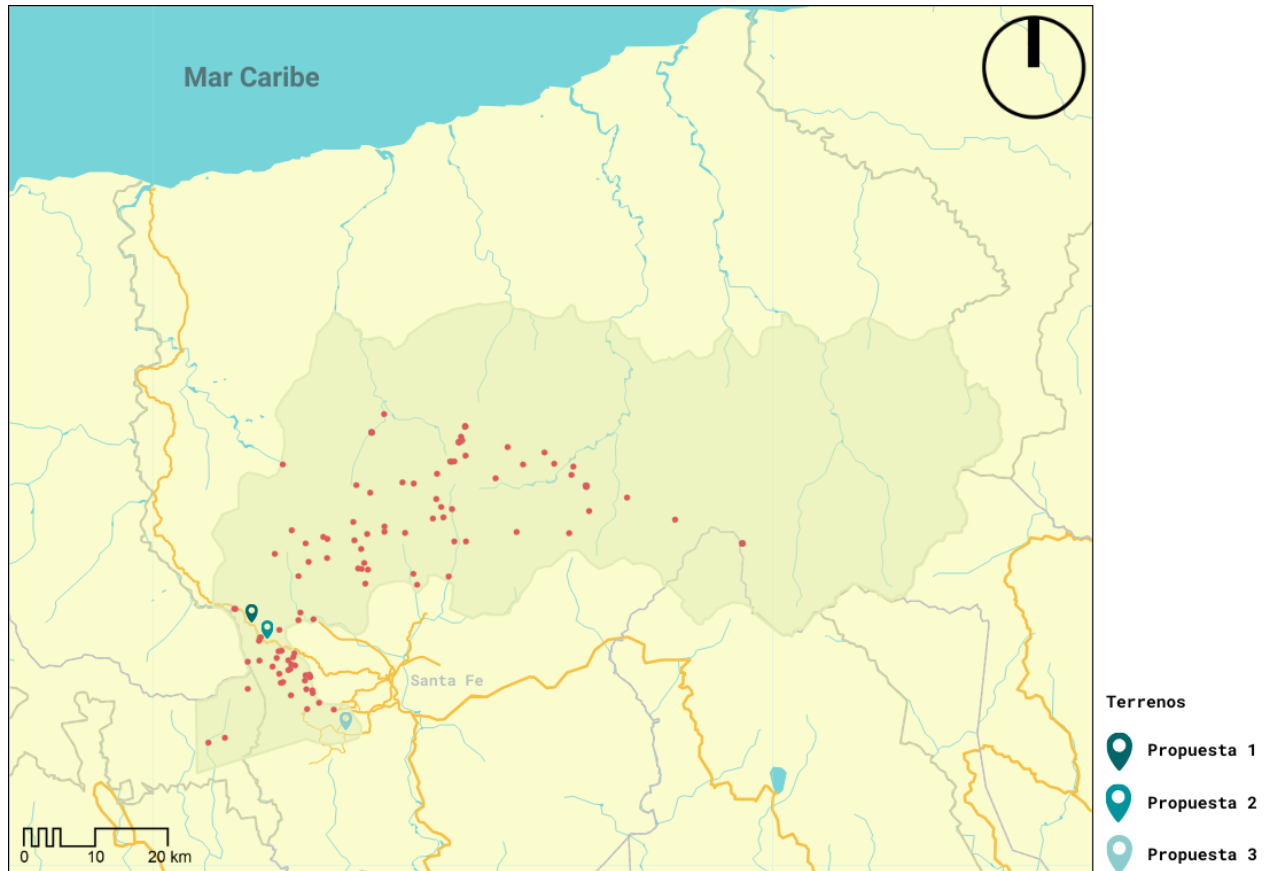
Algunos ejemplos de anfibios que se encuentran en el PNSF.



Rana Arlequín Rana Brillante del Bosque Ranita de Vidrio Rana Arborícola Ñata Rana de Torrente de Palmer Salamandra Cejuda Rana enmascarada Rana de Árbol de Ojos Rojos Rana Venenosa Verdinegra

Figura 37

Avistamiento de algunos anfibios que se encuentran en el PNSF.



Nota. Elaborado por el autor, basado en datos de “Especies de anfibios observados”, por iNaturalist Panamá, s.f., iNaturalist Panamá. Obtenido de https://panama.inaturalist.org/observations?iconic_taxa=Amphibia&place_id=137289&subview=map&view=species

3.5. Lugares turísticos

Santa Fe brinda una amplia gama de actividades turísticas vinculadas a su riqueza natural. Muchos de estos lugares turísticos están dentro del PNSF, sus visitantes pueden disfrutar de caminatas por senderos montañosos, observación de aves, y relajarse en sus refrescantes ríos y cascadas. (Ver **Figura 42**)

Estas actividades pueden estar estrechamente relacionadas, ya que muchos senderos están destinados a llegar a las cimas de los cerros (Tute, Mariposa y Narices), otras a cascadas como (Bermejo, Alto de Piedra y La Isleta).

Figura 38

Mapa de ubicación de puntos turísticos en el distrito de Santa Fe.



Figura 39

Lugares turísticos.



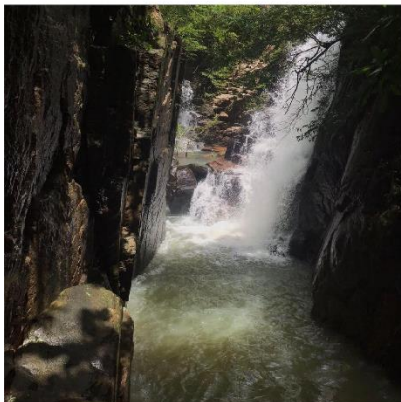
Cerro Tute



Cascada Bermejo



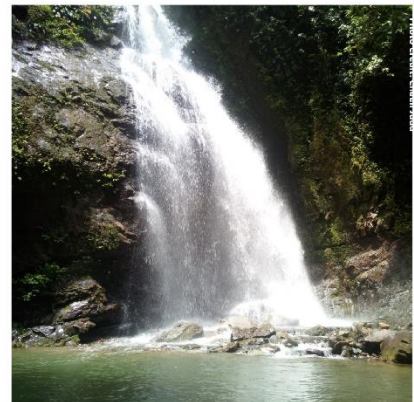
Cascada La Isleta



Cascada El Salto



Cascada Llanito



Cascada Loma Grande

3.6. Zonificación del Parque

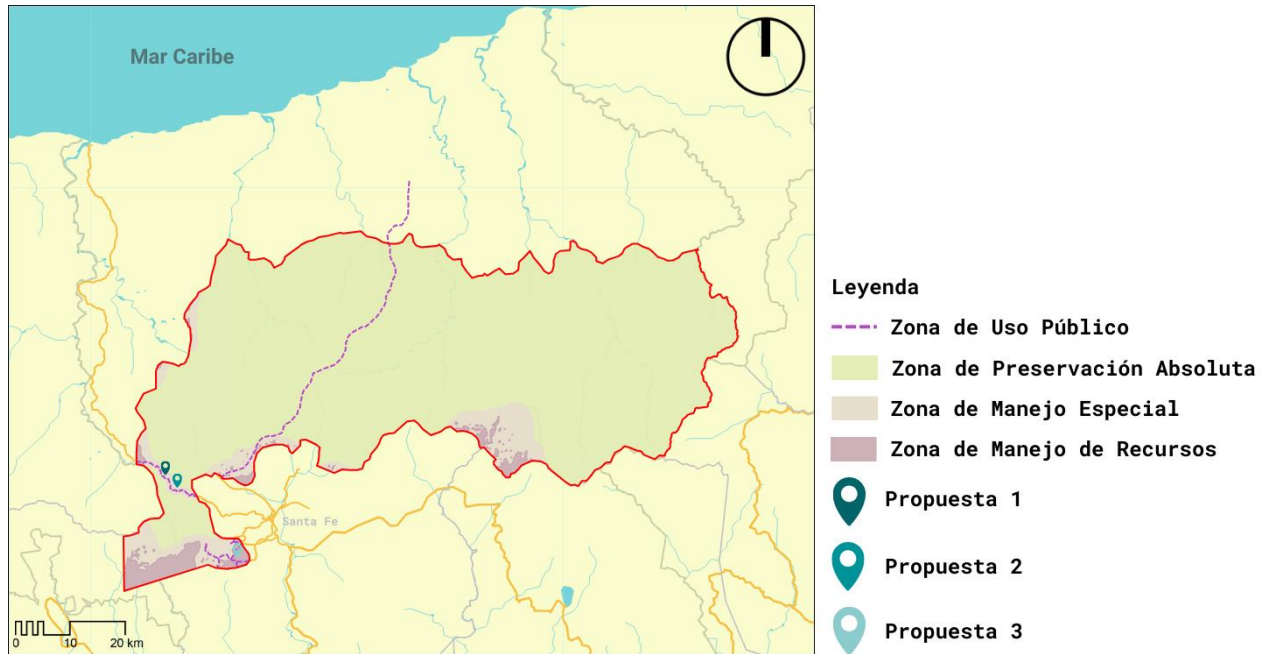
La zonificación del Parque Nacional Santa Fe (PNSF) refleja su principal objetivo de conservación: el ecosistema boscoso. A pesar de las presiones identificadas, estos bosques están en muy buen estado de conservación, lo que permite que el 90% de la superficie del parque esté bajo preservación absoluta. Menos del 10% del territorio se destina a manejo de recursos.

(Autoridad Nacional del Ambiente, Corporación de Desarrollo Ambiental, 2013)

La zonificación establecida para del Parque Nacional Santa Fe corresponde a las siguientes categorías de uso del espacio.

Figura 40

Mapa de la zonificación del Parque Nacional Santa Fe.



Nota. Fuente: Elaborado por el autor, basado en datos de "Plan de Manejo del Parque Nacional Santa Fe", por Autoridad Nacional del Ambiente, Corporación de Desarrollo Ambiental, 2013. Autoridad Nacional del Ambiente. Obtenido de

https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/27607_A/GacetaNo_27607a_20140826.pdf

3.6.1. Zona de Uso Público

Estas áreas naturales, aunque presentan intervenciones humanas, destacan por sus atractivos naturales y culturales. Son ideales para actividades recreativas, turísticas, educativas y de interpretación ambiental. También incluyen caminos y senderos utilizados por los residentes, así como la carretera que conecta Santa Fe con Calovébora y sus áreas de servidumbre, según lo estipula la legislación vigente. (Autoridad Nacional del Ambiente, Corporación de Desarrollo Ambiental, 2013)

3.6.2. Zona de Preservación Absoluta

Esta zona del parque es la mejor conservada, caracterizada por la mínima intervención humana. Los recursos naturales en esta área están en excelente estado de conservación, lo que requiere protección estricta para asegurar su permanencia a largo plazo. Aquí se encuentran altos niveles de endemismo de flora y fauna, especies en peligro de extinción, ecosistemas únicos o frágiles y recursos estratégicos cuya conservación es esencial para el futuro. (Autoridad Nacional del Ambiente, Corporación de Desarrollo Ambiental, 2013)

3.6.3. Zona de Manejo Especial

Esta área se destina a satisfacer las necesidades de desarrollo a nivel nacional, regional y local. Sus características facilitan el uso sostenible de los recursos naturales para el beneficio de la sociedad. (Autoridad Nacional del Ambiente, Corporación de Desarrollo Ambiental, 2013)

3.6.4. Zona de Manejo de Recursos

Esta zona está conformada por los todos los predios (trabajaderos) situados dentro del área protegida, que son utilizados por los moradores para actividades agropecuarias. (Autoridad Nacional del Ambiente, Corporación de Desarrollo Ambiental, 2013)

3.7. Selección de Terreno

La ubicación del proyecto ha sido uno de los principales temas de estudio, puesto que se requiere un terreno amplio y lo más cercano posible al centro del poblado de Santa Fe, es por esto por lo que se han seleccionado (2) potenciales ubicaciones que están dentro del PNSF, para escoger el mejor terreno se empleará la metodología sugerida por Cedeño, J. (Cedeño et al., 2024).

3.7.1. Criterios de selección del terreno

Los criterios sugeridos por Cedeño, J. (Cedeño et al., 2024) para la escogencia de terreno son: Cercanía a los puestos de mercaditos informales con mayor volumen de mercancías.

Cercanía a paradas con mayor número de usuarios de Metrobús por día. Cercanía a los sectores con mayor huella urbana.

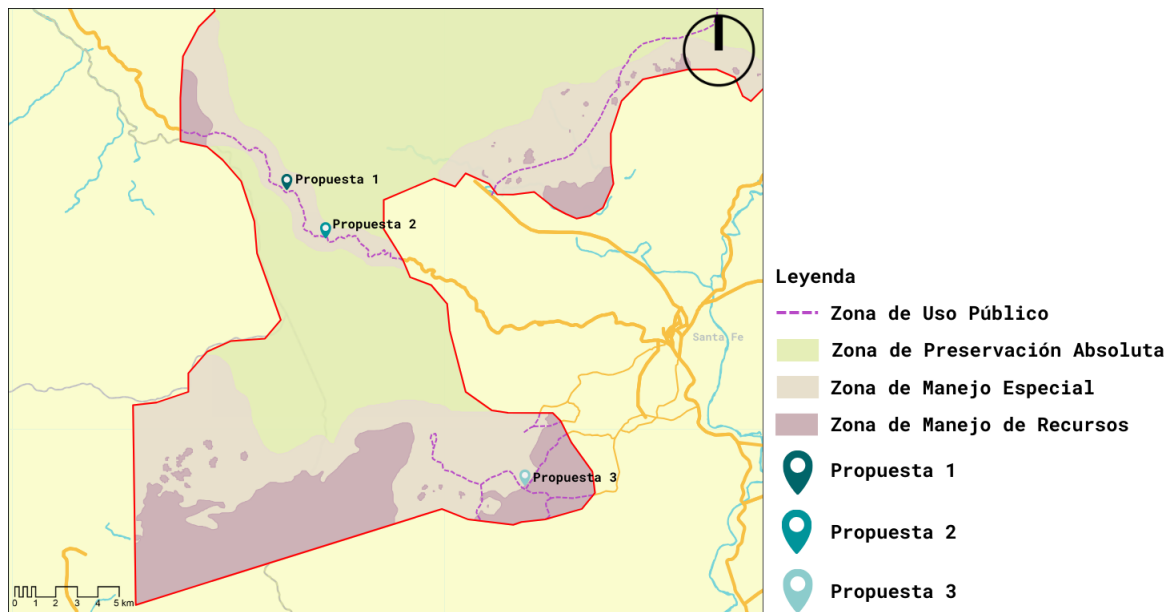
Basándome en sus criterios propuestos, para un centro de investigación serían los siguientes criterios:

1. **Cercanía a zonas de avistamiento de especies con mayor volumen.**
2. **Cercanía al centro del distrito.**
3. **Ubicados en zona de uso público o zona de manejo especial.**

Según los criterios antes mencionado se escogieron tres terrenos con características diferentes.

Figura 41

Mapa de ubicación de los terrenos propuestos dentro del PNSF.



Nota. Fuente: Elaborado por el autor, basado en datos de "Plan de Manejo del Parque Nacional Santa Fe", por Autoridad Nacional del Ambiente, Corporación de Desarrollo Ambiental, 2013.

Autoridad Nacional del Ambiente. Obtenido de

https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/27607_A/GacetaNo_27607a_20140826.pdf

3.7.1.1.Propuesta 1 de Terreno: Mirador de Loma Grande.

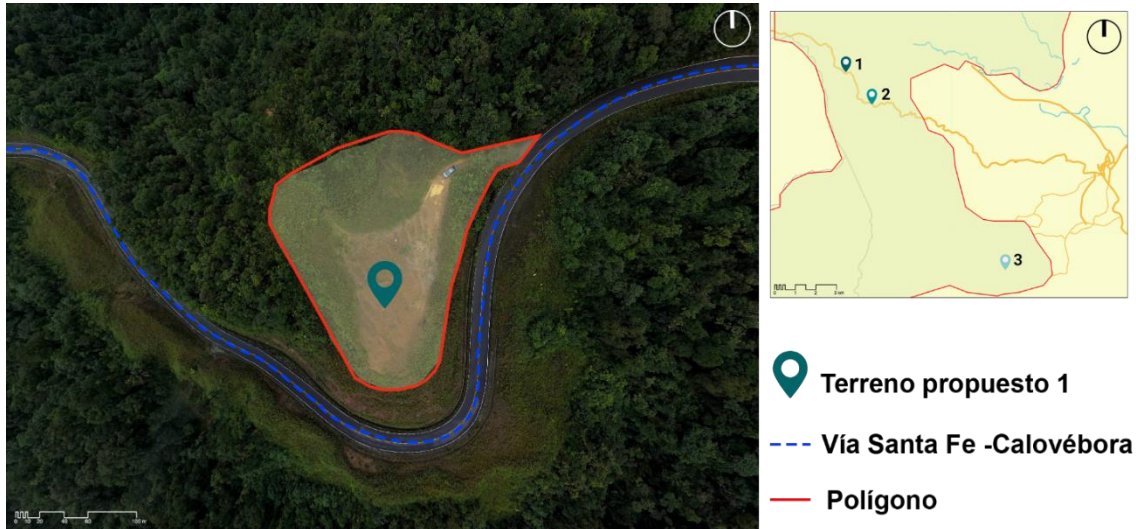
El terreno se encuentra en el Parque Nacional Santa Fe, vía Calovébora después de la estación de administración del parque de Mi Ambiente, donde actualmente se le denomina Mirador De Loma Grande. Entre sus características están:

- Cuenta con un metraje de 4, 098.57 m2.
- Está a 30 minutos del centro del pueblo de Santa Fe.
- Ubicado en un punto estratégico, ya que es frecuentado por turistas y lugareños.
- Cuenta con una entrada vehicular al terreno, las calles son asfaltadas en buen estado, es accesible al transporte público de la ruta Santa Fe – Guabal – Calovébora.

La normativa correspondiente al terreno propuesto es **In-b** que es para zona institucional educativa. (Ver **Tabla 6**)

Figura 42

Ubicación de terreno propuesto.



3.7.1.2.Propuesta 2 de Terreno: Frente de Adm. del Parque Nacional Santa Fe

El terreno se encuentra en el Parque Nacional Santa Fe, vía Calovébora frente a la estación de la administración del parque de Mi Ambiente, después del puente Tercer Brazo del Río Mulaba.

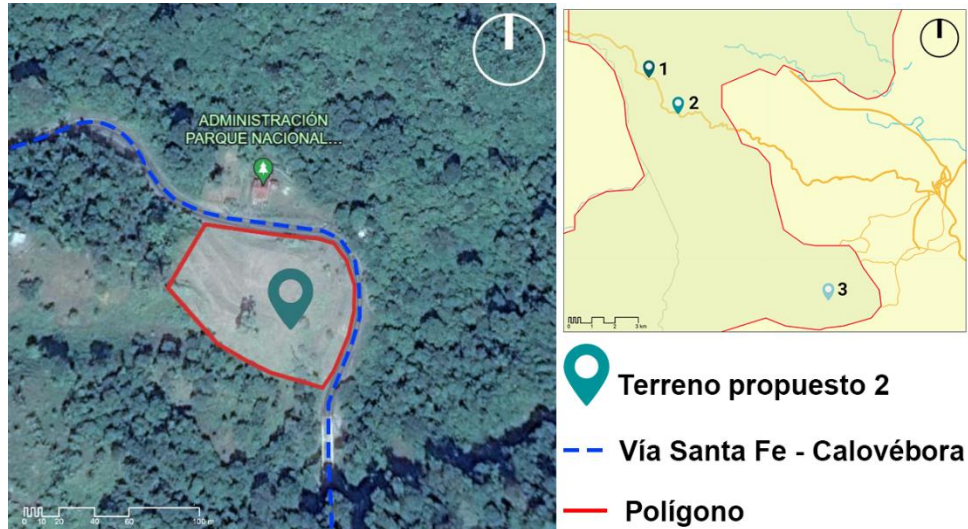
Entre sus características están:

- Cuenta con un metraje de 10,743.88 m².
- Está a 20 minutos del centro del pueblo de Santa Fe.
- Ubicado en un punto estratégico, ya que es frecuentado por turistas y lugareños que visitan la administración del parque para información y acampar en el mismo.
- Terreno muy amplio con una topografía con desniveles, es accesible al transporte público de la ruta Santa Fe – Guabal – Calovébora.

La normativa correspondiente al terreno propuesto es **In-b** que es para zona institucional educativa. (Ver **Tabla 6**)

Figura 43

Ubicación de terreno propuesto.



3.7.1.3. Propuesta 3 de Terreno: Faldas del Cerro Tute

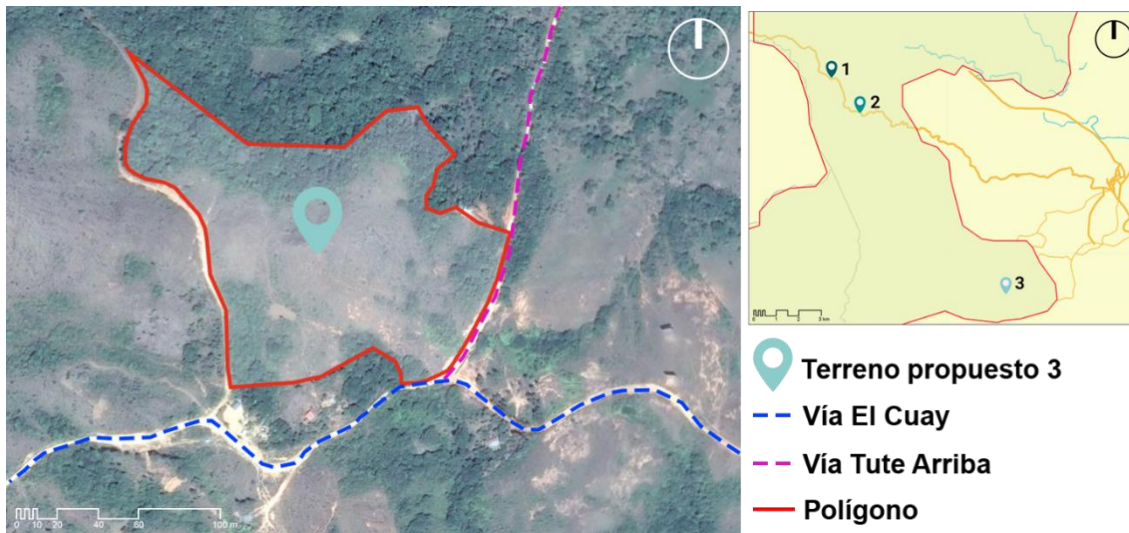
El terreno se encuentra en el Parque Nacional Santa Fe, vía El Cuay en las faldas del Cerro Tute, después de la entrada al sendero que lleva a la cima del Cerro Tute. Entre sus características están:

- Cuenta con un metraje de 61,763.14 m².
- Está de 30 a 40 minutos del centro del pueblo de Santa Fe.
- Ubicado en un punto estratégico, ya que es frecuentado por turistas y lugareños que suben hacia el Cerro Tute.
- Terreno muy amplio con una topografía con desniveles, es accesible al transporte público de la ruta Santa Fe – El Cuay.
- La carretera para llegar al terreno es de tosca, por lo cual se necesita un vehículo 4x4.

La normativa correspondiente al terreno propuesto es **In-b** que es para zona institucional educativa. (Ver **Tabla 6**)

Figura 44

Ubicación de terreno propuesto.



3.7.2. Criterios de evaluación del terreno

Se estableció como base los criterios de evaluación sugerido por Cedeño, J. (Cedeño et al., 2024) para la escogencia de terreno en un mercado. Basándonos en estos criterios y considerando el desarrollo de un centro de investigación dentro del parque, se realizarán modificaciones y adiciones. Estas modificaciones aseguran una evaluación más integral y holística de los terrenos propuestos siguen el artículo de Jordán, R. (Jordán et al., 2025). Los criterios son:

- **Accesibilidad:** Se evaluará en función del transporte público y la accesibilidad para vehículos privados y de servicio, considerando la presencia y calidad de carreteras, senderos y caminos accesibles durante todo el año. (Jordán et al., 2025)

- **Conectividad:** Se evaluará la conectividad mediante la facilidad de acceso desde vías principales y secundarias, incluyendo la calidad y estado de estas vías. (Jordán et al., 2025)
- **Vitalidad urbana:** Capacidad del sitio para mantener y promover actividades ecológicas, recreativas y educativas, fomentando la interacción social y el ecoturismo. (Jordán et al., 2025)
- **Alcance de huella:** Evaluar el impacto y la influencia del terreno en las comunidades locales. Identificar las comunidades cercanas que se beneficiarán del proyecto, sin especificar su población exacta. (Jordán et al., 2025)
- **Biodiversidad:** se evaluará el enfoque en la influencia y frecuencia de avistamientos de fauna. La presencia de especies variadas, sino también la visibilidad y accesibilidad para la observación de la fauna en su hábitat natural. (Jordán et al., 2025)

Tabla 3

Los terrenos serán evaluados con la siguiente escala.

Criterios de evaluación del terreno

	Accesibilidad	Conectividad	Vitalidad Urbana	Alcance de huella	Biodiversidad
Malo (1-3 pts)	Sin paradas y carreteras de tosca	Sin acceso al terreno	Sin actividad	Sin comunidades	De 0 a 10 avistamientos
Poco eficiente (4-6 pts)	Con paradas y carreteras de tosca	1 acceso al terreno de vía secundaria	1 a 3 actividades ecológicas	1 comunidad	10 a 20 avistamientos
Eficiente (7-8 pts)	Sin paradas y carreteras asfaltada	1 acceso al terreno de vía principal	3 a 5 actividades ecológicas	2 comunidades	20 a 30 avistamientos
Muy eficiente (9-10 pts)	Con paradas y carretera asfaltada	1 o más accesos de vías principales y secundarias	5 a 10 actividades ecológicas	3 a 4 comunidades	30 a 50 avistamientos

Fuente: Jordán et al. (2025). Criterios para la selección de un terreno para un centro de investigación en el Parque Nacional Santa Fe. *SusBCity*, 7(1), 66–73.

doi:<https://doi.org/10.48204/2710-7426.6857>

3.7.3. Resultados de la evaluación de terrenos

Con los criterios de evaluación debidamente establecidos podemos determinar cuál es el mejor terreno para el desarrollo del centro de investigación.

Tabla 5

Evaluación para determinar cuál es el mejor terreno.

Evaluación de terrenos

Terrenos	Accesibilidad	Conectividad	Vitalidad Urbana	Alcance de huella	Biodiversidad	Total
Mirador de Loma Grande	9	8	7	4	8	36

Frente de Adm. del PNSF	9	7	6	4	9	35
Faldas del Cerro Tute	6	10	6	9	6	37

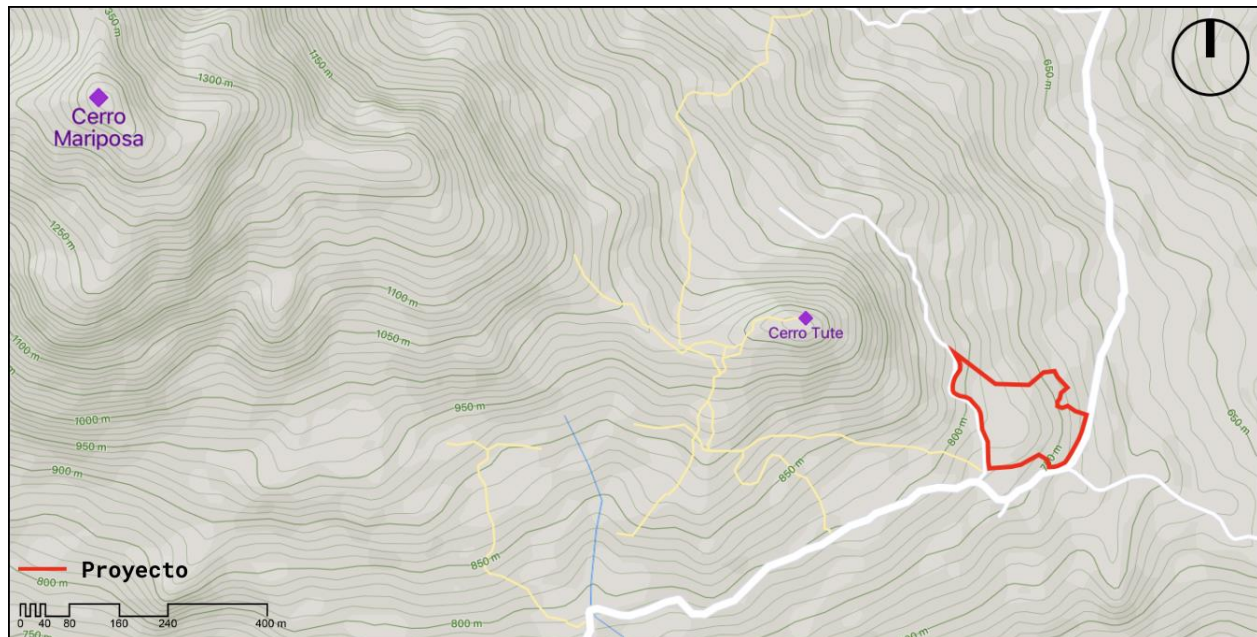
Fuente: Jordán et al. (2025). Criterios para la selección de un terreno para un centro de investigación en el Parque Nacional Santa Fe. *SusBCity*, 7(1), 66–73.

doi:<https://doi.org/10.48204/2710-7426.6857>

3.8. Polígono por intervenir

Figura 45

Mapa de ubicación del sitio.



Nota. Modificado por el autor, adaptado de Parque Nacional Santa Fe, por Mapbox, 2011, MapCarta (<https://mapcarta.com/es/35051942>). CC BY-SA 4.0

La ubicación del sitio en relación con el Cerro Tute, una de las elevaciones más icónicas de la región montañosa. Este cerro es frecuentemente visitado por turistas debido a sus impresionantes vistas panorámicas y su agradable clima. Además, el Cerro Tute es un punto de

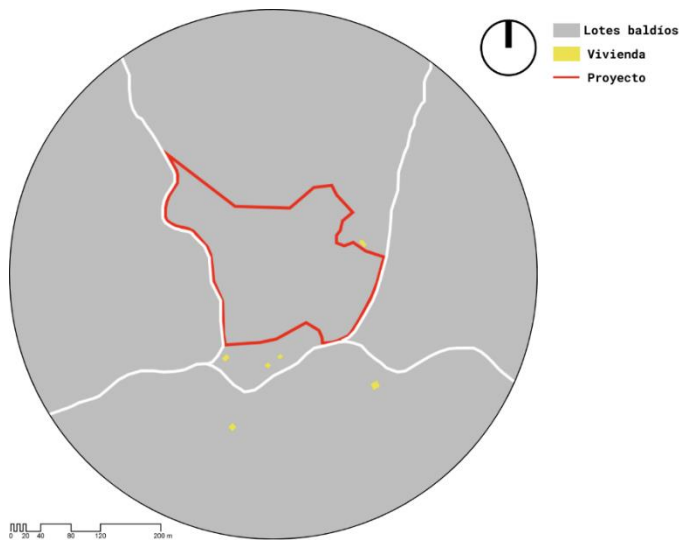
interés histórico y cultural en la zona, ofreciendo oportunidades para el senderismo y la observación de la flora y fauna locales. La proximidad del proyecto a esta atracción turística subraya la importancia del área no solo desde una perspectiva natural, sino también cultural y recreativa.

3.8.1. *Uso de suelo actual*

El mapa del uso del suelo actual en un sector de 1000 metros alrededor del proyecto.

Figura 46

Mapa de uso de suelo actual.



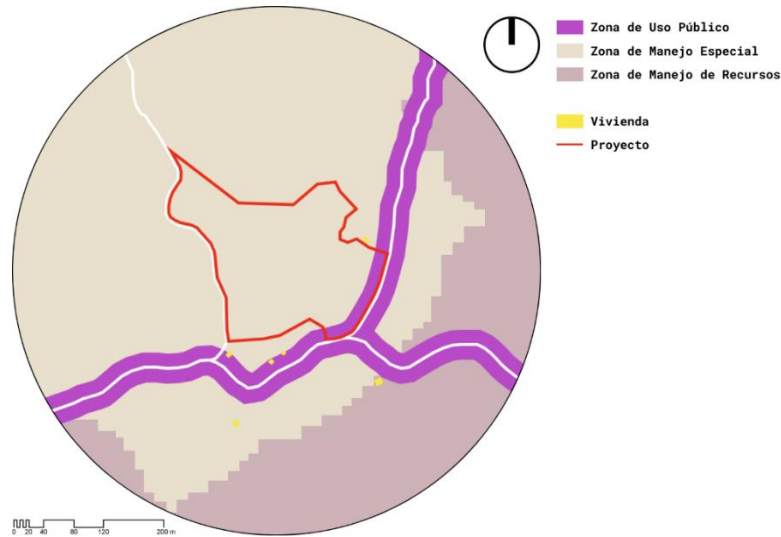
Alrededor del proyecto, se pueden observar pequeñas viviendas campesinas, las cuales reflejan el carácter rural de la zona. Esta zona en concreto es mas de tránsito para llegar a las comunidades aledañas están fuera de esta zona en concreto.

3.8.2. Zonificación

Señaliza las zonas respectivas a los diferentes usos que se le asignaron a los lotes que están dentro del PNSF.

Figura 47

Mapa de zonificación de lotes aledaños al sitio dentro del PNSF.



Nota. Elaborado por el autor, basado en datos de "Plan de Manejo del Parque Nacional Santa Fe", por Autoridad Nacional del Ambiente, Corporación de Desarrollo Ambiental, 2013. Autoridad Nacional del Ambiente. Obtenido de

https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/27607_A/GacetaNo_27607a_20140826.pdf

Como podemos ver el lote está cerca de zona de uso público y dentro de la zona de manejo especial. Que son zonas que poseen ciertas facilidades y características que facilitan el aprovechamiento de los recursos naturales para beneficio social.

En esta zona se permiten actividades como:

- Infraestructura y servicios públicos (agua, energía renovable, radio, TV).
- Investigación científica, monitoreo y control (Actividades de vigilancia y fiscalización de los recursos naturales y proyectos en el área).
- Otorgamiento de concesiones administrativas por parte de Mi Ambiente.
- Construcción de caminos o vías de acceso, instalaciones de líneas de transmisión eléctrica y de telefonía; antenas de radio, televisión o telefonía.
- Concesiones y permisos temporales de uso de agua superficial o subterránea.

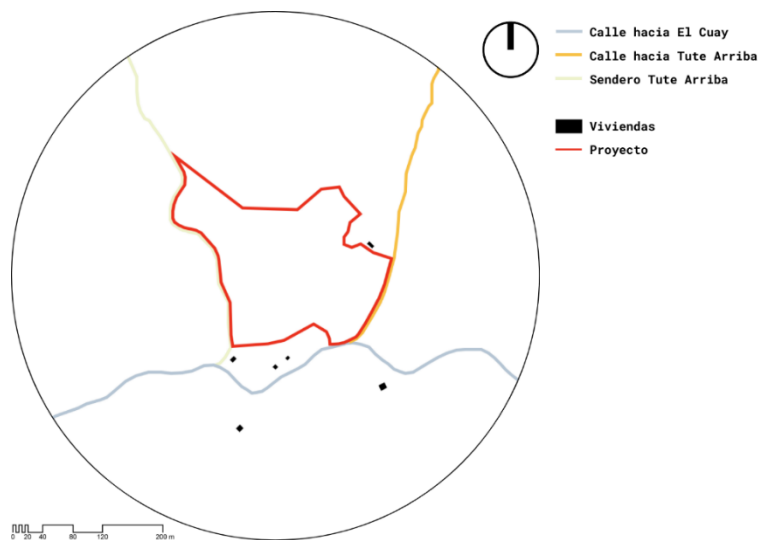
Las obras de construcción deberán ser diseñadas de manera tal que minimicen los procesos erosivos.

3.8.3. *Vialidad*

La disposición de las vías alrededor del proyecto, destacando dos calles locales que conectan con tres comunidades diferentes, además de un sendero adicional.

Figura 48

Mapa de calles relevantes al sitio.

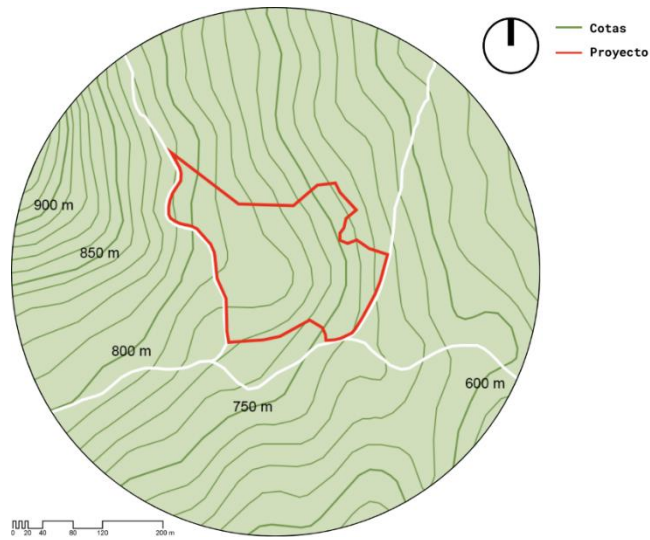


3.8.4. *Topografía*

Se muestran las curvas de nivel o cotas del terreno.

Figura 49

Mapa de curvas de nivel del terreno.



Nota. Elaborado por el autor, basado en datos de “Mapa topográfico 3941 II NE”, por Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia, 2015, Autoridad Nacional de Administración de Tierras. Obtenido de https://sigigntg.anati.gob.pa/mallas_pdf/3941_II_NE.pdf

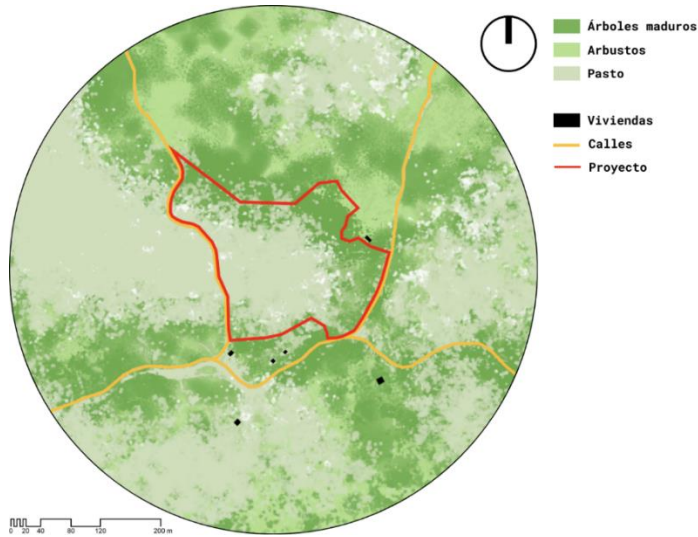
Podemos concluir que debido a la ubicación del terreno en las faldas del Cerro Tute tiene una pendiente considerable, alcanzando una elevación de casi 80 m.

3.8.5. *Vegetación*

Las diferentes variaciones de vegetación encontrada en el sitio, gracias a su composición están presentes tres tipos de vegetación.

Figura 50

Mapa de vegetación alrededor y dentro del sitio.

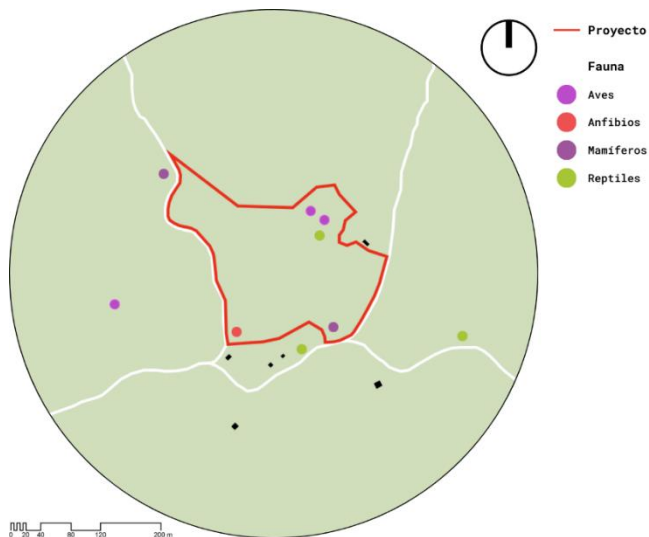


Podemos ver que en la parte central del terreno encontramos pastos, y la parte noroeste árboles de gran tamaño con arbustos.

3.8.6. Fauna

Figura 51

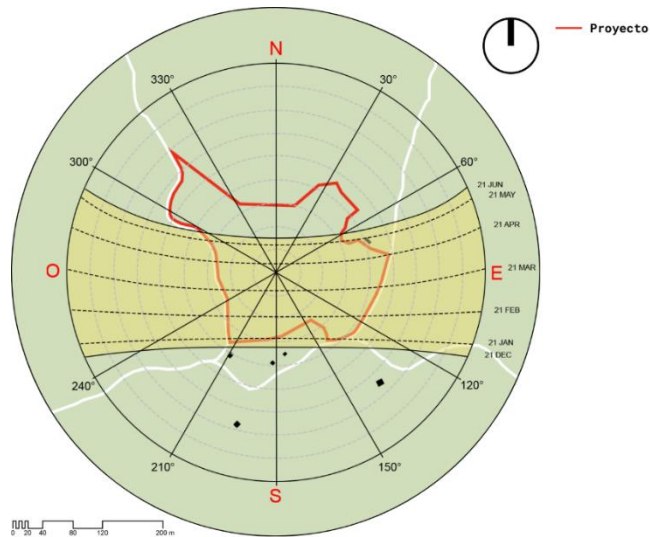
Mapa de avistamiento de fauna dentro del sitio.



3.8.7. Trayectoria solar

Figura 52

Mapa de la trayectoria solar.



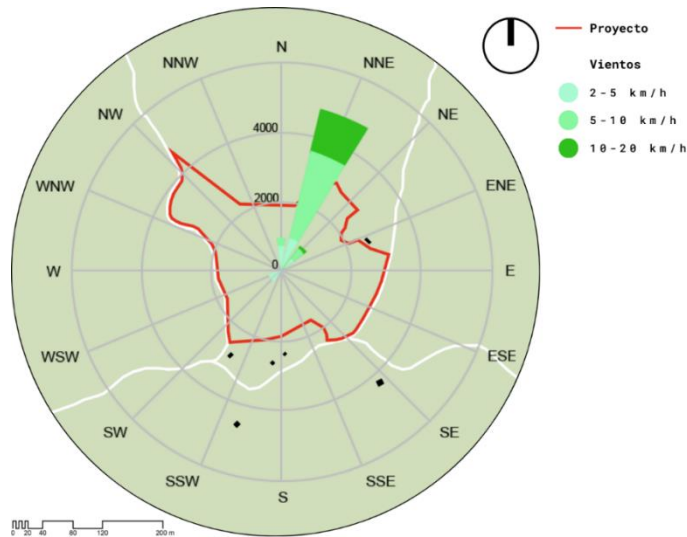
Nota. Elaborado por el autor, basado en datos de “Calculo de posición del sol en el cielo”, por SunEarthTools, s.f., SunEarthTools. Obtenido de https://www.sunearthtools.com/dp/tools/pos_sun.php

3.8.8. *Rosa de los vientos*

La trayectoria de los vientos en una gráfica llamada Rosa de los Vientos. Ilustra las direcciones predominantes de los vientos a lo largo del año.

Figura 53

Mapa de la trayectoria de los vientos predominantes.



Nota. Elaborado por el autor, basado en datos de "Datos climáticos y meteorológicos históricos simulados para 8.48°N 81.09°O", por meteoblue, s.f. Obtenido de <https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/climatemodelled/8.481N-81.094E>

Podemos ver que los vientos con una mayor trayectoria predominante provienen del nornoreste o nor-noreste (NNE) y otros menores del noreste (NE) y norte (N). Esto nos ayuda a la comprensión para la ventilación cruzada que ayuda a mejorar la calidad del aire y eficiencia energética.

3.9. Normativa

Santa Fe no dispone de un plan específico de uso de suelo, zonificación, ni normas de desarrollo urbano propias, por lo que se rige por la normativa de Santiago. Para este proyecto, utilizaremos las regulaciones de zonificación de Santiago de Veraguas, clasificando el área como zona institucional educativa (In-b) debido a su propósito de estudio y protección ambiental.

Tabla 6*Especificaciones de la normativa.*

CÓDIGO	ZONA IN-B	INSTITUCIÓN EDUCATIVA
Usos permitidos	Solo se permitirá la construcción, reconstrucción o modificación de edificios destinados a las actividades educativas culturales en general, públicas y privadas, tales como: jardines de infancia, primarias, secundarias, vocacionales, técnicas, galerías y los usos complementarios requeridos para su funcionamiento integral tales como: viviendas para internados de estudiantes, tiendas de uso interno, capillas, etc., siempre y cuando, dichos usos complementarios y sus estructuras no constituyen perjuicios a los vecinos o afecten en forma adversa el carácter institucional educativo de la zona.	
Normas de desarrollo		
Área mínima de lotes	500.00 m ²	
Frente mínimo de Lotes	15.00 mts	
Fondo mínimo	30.00 mts	
Área de ocupación	40% del área del lote	
Área libre	60% del área del lote	
Área de Construcción	150 % del área del lote	
Línea de construcción	La indicada en el plan vial aprobado	
Retiros laterales	1.50 mts	
Retiro posterior	5.00 mts	
Estacionamientos	Uno por cada 50.00 m ² . De oficina. Uno por cada aula.	

Nota. Datos tomados de "Plan normativo para-Santiago ciudad", por Ministerio de Vivienda, 1978. Obtenido de <https://www.yumpu.com/es/document/read/62063021/plan-normativo-de-santiago>

3.10. Arquitectura Local

La arquitectura corresponde a casas modestas unifamiliares, albergan a una o dos familias dentro de la propiedad. Las construcciones varían según el lugar, ya que en el centro del distrito las construcciones están hechas de paredes de bloques, techos de zinc de dos a 4 aguas, al igual que cuentan con sistema sanitario (tanque séptico), sistema eléctrico y de agua potable.

Sin embargo, en muchas partes se encuentra arquitectura vernácula que responde a las condiciones ambientales, sociales y culturales que se desarrollan en esa área en concreto. Son construcciones hechas con materiales locales como caña brava o láminas de madera en los muros y hojas de palma en los techos o también se encuentran con techos de zinc.

Al ser un lugar montañoso con un clima agradable, también podemos encontrar viviendas tipo cabañas, al igual que las anteriores con techos a 2 a 4 aguas, con balcones, terrazas y de 1 o dos plantas.

Figura 54

Arquitectura local.



3.11. Análisis de Usuarios

Para el desarrollo del proyecto es fundamental analizar tanto la demanda de visitantes como la participación de la comunidad local, con el fin de dimensionar adecuadamente los espacios públicos y privados del complejo.

Visitas turísticas estimadas: según informes del Ministerio de Ambiente para el año 2021 se estimó un ingreso de 120,524 visitantes dentro de parques y reservas naturales a nivel

nacional. El Parque Nacional Coiba con 9,729 personas y Reserva Forestal la Laguna de la Yeguada con 8,826 personas. (MiAmbiente, 2022)

No se tiene una cifra real del ingreso a el Parque Nacional Santa Fe, pero apoyándonos del ingreso a reservas dentro de la provincia de Veraguas podemos estimar unas 5,000 personas. Si estimamos que estas 5 mil personas visitaran el centro de investigación serian 13 personas diarias. Sin embargo, como sería un punto turístico importante y llamativo podríamos hablar de 10,000 personas lo que equivale a 27 personas diarias. El proyecto plante un objetivo de aproximadamente 100 visitantes diarios como meta operativa inicial durante los primeros años.

Usuarios comunitarios: a este flujo se suman los residentes de las comunidades aledañas que usarán el centro para actividades culturales, educativas y de encuentro social. Se estima una participación diaria de entre 30 personas en talleres, exposiciones o eventos locales.

Investigadores, biólogos y veterinarios: se necesita personal capacitado para funciones específicas para la funcionalidad del centro de investigación, por ello se estima unas 30 personas, 10 para cada disciplina respectivamente.

Personal operativo y servicios: también requerirá personal administrativo, guías, limpieza, mantenimiento y seguridad, estimándose un total de alrededor de 15 a 20 personas dedicadas de forma permanente.



CAPÍTULO 4

Diseño Arquitectónico

Capítulo 4: Diseño Arquitectónico

4.1. Descripción del Diseño

El diseño del Centro de investigación científica de fauna en el Parque Nacional de Santa Fe se concibe como un espacio donde convergen la naturaleza con lo material, que responde a las necesidades propias de un centro de investigación, rehabilitación y educación ambiental, al igual que necesidades económicas y turísticas del lugar. Se enfoca en crear una armonía con el entorno natural y cultural, integrando la arquitectura de manera sostenible y funcional. Este enfoque busca que la flora y la fauna se integre con la arquitectura, tomando como eje fundamental la naturaleza, que crece y vive alrededor y dentro del mismo, dándole una identidad y sostenibilidad al proyecto. Se buscará crear espacios que respete la belleza y fragilidad del paisaje, brindando una experiencia visual y sensorial que refleje la conexión intrínseca entre la naturaleza, la arquitectura y la preservación de este patrimonio natural.

El proyecto se desarrolla en tres edificios principales, centro de visitantes, centro de investigación y dormitorios, conectados con rampas, tipo senderos, generando un recorrido fluido entre ellas.

El centro de visitantes constituye el acceso principal y el primer punto de encuentro. Su diseño integra el área del vestíbulo de recepción, información turística, cafetería, tienda de recuerdos, servicios sanitarios y espacios de descanso. Está diseñado como un lugar para acoger a los turistas y proporcionar orientación. Aquí también se encuentran las salas de exhibiciones donde los turistas pueden aprender acerca del parque y la fauna que lo rodea. Al mismo tiempo se convierte en el centro para observar las maravillosas vistas hacia el Cerro Tute y la Cordillera Central, reforzando la conexión visual con el paisaje.

El centro de investigación constituye los laboratorios especializados los cuales se enfocan en el estudio del ADN, ARN y proteínas de la fauna. Esto ayuda a la identificación de especies, la detección de enfermedades, el estudio de las relaciones evolutivas y la conservación genética para el análisis y cultivo de material biológico. Estos laboratorios están divididos en tres zonas, recepción de muestras y etiquetado, zona de análisis y estudio de muestras y por último la zona de cultivo e inoculación de muestras. Al igual que la clínica de rehabilitación, que está dedicado a la atención médica, recuperación y reinserción en su hábitat natural de la fauna silvestres que han sido encontrados heridos, enfermos, huérfanos o afectados por el tráfico ilegal. Cuarentena que son áreas especiales para mantener aislados a animales con alguna enfermedad contagiosa. Morgue para la disposición temporal de animales fallecidos. Y por último la administración del centro de investigación con sus diferentes oficinas.

Dormitorios son apartamentos para biólogos, veterinarios y voluntarios que necesitan un alojamiento temporal mientras realizan actividades o trabajos en el centro de investigación.

4.2. Directrices de Diseño

Se muestra un collage que ejemplifica de manera general las directrices para el diseño del centro de investigación. La cual se divide en tres puntos importantes que son: protección, integración y permanencia.

Protección: recuperación del área, protección del hábitat y vegetación circundante, y duplicar la vegetación.

Integración: integración de la vegetación y el clima, relación del sitio al proyecto.

Permanencia: creación de subespacios, áreas para caminar, espacios de interacción y permanencia, acceso universal, actividades que integren a la comunidad.

Figura 55

Ejemplos de las directrices de diseño del Centro de Investigación.



4.3. Criterios de Diseño

Basándome en las directrices de diseño se llegaron a unos criterios formales para el diseño del Centro de Investigación que son los siguientes:

Forma: la forma del Centro corresponde a una integración entre la naturaleza circundante y la arquitectura tradicional del entorno campesino de las casas comunes que vemos en Santa Fe llevada a un carácter más contemporáneo. La cubierta amplia y de líneas limpias se inspiran en la tipología de techos inclinados presentes en las viviendas rurales y cabañas de la región.

Textura: se busca un equilibrio entre la materialidad natural y la precisión constructiva. Por un lado, la madera y el concreto en acabados con apariencia artesanal evocan la calidez el entorno rural y la conexión con los materiales tradicionales del lugar. En contraste, el concreto

pulido y el metal aporta estabilidad. Esta combinación de texturas invita al visitante a percibir la textura viva de los materiales, reforzando el vínculo entre arquitectura, paisaje y tradición local.

Figura 56

Texturas del proyecto.



Colorimetría: se inspira en los tonos cálidos y terrosos característicos del paisaje, así como de las casas del entorno. Los matices rojizos y ocres evocan la tierra, mientras que los tonos neutros y claros hacen referencia a las piedras. Esta gama busca generar un lenguaje arquitectónico sobrio y armónico, que se integra de manera natural al entorno, evitando el contraste fuerte y así priorizar una presencia discreta.

Ritmo: se establece mediante la disposición secuencial de cubiertas inclinadas con variaciones en altura y orientación. Esta secuencia genera una sensación de movimiento continuo, evocando las siluetas de las construcciones rurales o formas ligeras de techos.

Volumetría: se compone de volúmenes independientes dispuestos sobre la pendiente natural del terreno. Las cubiertas inclinadas, con direcciones y alturas variables, refuerzan la

identidad del proyecto y favorecen la ventilación natural. La composición escalonada permite una integración visual armónica con el paisaje montañoso del Parque Nacional Santa Fe.

Plástica: combina lo simbólico y lo funcional para expresar una narrativa vinculada al entorno natural. Las cubiertas transmiten la idea de refugio sin encierro: una arquitectura abierta que protege y a la vez se integra con la montaña, vegetación y el clima del lugar.

Funcionalidad: la forma rectangular de los edificios dirige a las personas de manera fluida y direccional en los espacios. Las cubiertas que funcionan para proteger del clima. La relación entre espacios abiertos y cerrados permite la integración de los visitantes con la vegetación, así como la flexibilidad de actividades para la integración y educación de la comunidad. Los accesos están pensados para transmitir una comunicación lineal con la vegetación integrando la accesibilidad universal.

4.4. Programa de Diseño

Para el diseño del Centro de Investigación de Fauna en el Parque Nacional Santa Fe, la organización y relación entre los distintos espacios son fundamentales. El recorrido dentro del centro debe ser intuitivo y coherentes, facilitando una transición fluida entre las diversas áreas de investigación y exhibición, a su vez garantizar que en sus áreas privadas haya una organización funcional.

La planificación de las áreas se llevó a cabo tras un proceso exhaustivo de investigación, entrevistas con biólogos y veterinarios. Esto permitió identificar y listar los espacios necesarios para el óptimo funcionamiento del centro.

Accesos

- Acceso peatonal
- Acceso vehicular
- Garita de seguridad
- Estacionamientos
 - 2 para personas con discapacidad

- 10 regulares
- 8 para personal
- 2 de carga y descarga

Vestíbulo

- Recepción
- Baños
 - Mujeres
 - Hombres
 - Discapacitados / Familiar

Área clínica de rehabilitación

- Oficina
 - Veterinarios
 - Biólogos
- Área de descanso del personal
 - Cocineta
 - Casilleros
 - Baños
- Depósito de mantenimiento
- Área clínica
 - Cuidados Intensivos
 - Insolación
 - Triaje

- Preparación
- Quirófano
- Rayos x
- Depósito de insumos
- Depósito de desechos biológicos y químicos

Área de cuarentena

- Sala de cuarentena para animales
- Área de higiene y lavado

Laboratorios

- Área de trabajo y análisis
 - Estación de análisis
 - Área microscópica
 - Área de procesamiento
 - Área de lavado
- Área de conservación y cultivo
 - Área de incubación
 - Congelador de muestras
 - Depósito de muestras
- Área de recepción y preparación de muestras
 - Zona de recepción de muestras

- Zona de registro de muestras
- Zona de etiquetado e inspección inicial
- Sala de inoculación
- Preparación
- Área de soporte
 - Oficina
 - Área de cocineta
 - Área de lavado

Área de morgue

- Área del personal
 - Área de higiene y lavado
- Cámara frigorífica

Área de rehabilitación

- Aves
 - Aviarios
 - Repositorio de plumas
- Anfibios
 - Ranario
- Mamíferos
 - Mamíferarios
- Reptiles

- Reptiliarios
- Área de alimentación
 - Congeladores
 - Área de preparación y disposición

Área de exhibiciones

- Sala de biodiversidad (sala donde muestre paneles informativos sobre las diferentes especies de animales que habitan en el parque, incluyendo especies endémicas y en peligro de extinción.)
- Sala de interpretación ambiental (sala donde hable sobre el ciclo de vida de diversas especies, sus hábitos alimenticios, y comportamientos reproductivos.)
- Sala de muestras biológicas (sala donde se muestren aquellas muestras biológicas, como esqueletos, pieles y plumas, con explicaciones sobre su importancia científica.)

- Sala de amenazas (sala donde se muestre información sobre cómo las actividades humanas afectan la biodiversidad y qué se puede hacer para proteger estos ecosistemas.)

Área comercial

- Café / Restaurante
 - Comedor
 - Área de entrega / Barra
 - Área de café
 - Cocina
 - Área de preparación
 - Alacena
 - Área de lavado
 - Cuarto frío
 - Almacén de utensilios
 - Abastecimiento
 - Depósito de desechos orgánicos
 - Baños
 - Mujeres
 - Hombres
 - Discapacitados / Familiar
- Tienda de recuerdos

- Bodega
- Área de estanterías
- Área de caja

Área educativa

- Aula multiuso

Área administrativa

- Dirección general
 - Director del centro
 - Secretaria
 - Asistente de director
- Dirección de recursos financieros
 - Jefe de contabilidad
 - Auxiliar contable de ingresos
 - Auxiliar contable de impuestos
 - Auxiliar de tesorería
- Dirección de desarrollo humanos
 - Encargado de capacitación
 - Encargado de voluntariado
- Dirección de parque
 - Guardabosques
 - Patrulleros
- Dirección de recursos materiales

- Jefe de materiales
- Encargado de inventario
- Encargado de compras
- Dirección de servicios
 - Coordinador de mantenimiento
 - Coordinador de seguridad
- Dirección de tecnología
 - Coordinador técnico en computación
 - Auxiliar técnico en sistemas
- Dirección pública
 - Coordinador de dirección pública
 - Técnico en redes sociales
 - Técnico en publicidad y diseño
- Dirección de promoción
 - Jefe de promoción
 - Coordinador de literatura y medios audiovisuales
- Dirección de exposiciones
 - Jefe de exposiciones
 - Coordinador de exposiciones
 - Sala de reuniones
 - Depósitos de materiales
 - Área de descanso

- Cocineta
- Casilleros
- Baños
 - Mujeres
 - hombres

Área de dormitorios

- 2 dormitorios para biólogos
- 2 dormitorios para veterinarios
- 2 dormitorios para voluntarios
- 2 dormitorios para turistas
- 1 dormitorio para guardabosques
- Baños
 - 2 de mujeres
 - 2 de hombres

Áreas exteriores

- Área de exposición exteriores
- Jardines exteriores

Equipamiento

- Sistema AC
- Cuarto eléctrico
- Planta eléctrica
- Transformador

- Tanque de gas
- Cuarto de transformador de energía solar
- Tanque de agua
- Tanque de agua para riego y animales
- Depósito de limpieza
- Depósito de jardinería
- Área de mantenimiento de equipos
- **Planta de tratamiento de aguas residuales**

4.5. Planificación y Zonas Funcionales

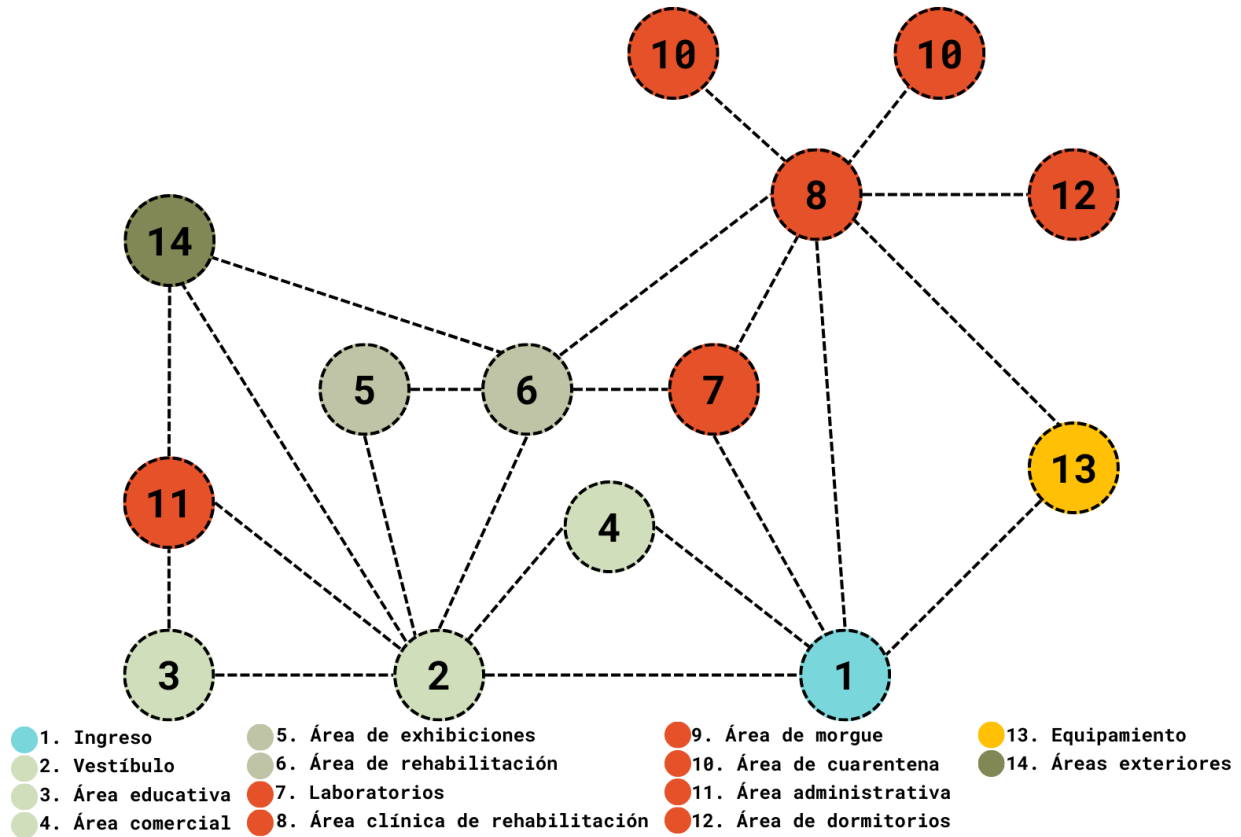
Antes del análisis de acceso, se realizó el desarrollo de gráfico de funciones que permiten visualizar y ordenar las zonas más grandes y espacios a diseñar.

Se muestran las 14 principales áreas y su relación entre ellas. Este análisis evidenció una estrecha interconexión funcional entre la zona de vestíbulo con las áreas de exhibición, educacional, administración y área de rehabilitación.

El vestíbulo se convirtió en el punto de conexión del proyecto, con acceso directo a áreas como: el área de cafetería, salón multiusos, administración, salas de exhibiciones y áreas de rehabilitación, así como entrada y salida hacia el área exterior.

Figura 57

Diagrama de burbujas general y sus relaciones funcionales.



4.6. Polígono de Terreno

El lote tiene una superficie total de 61,763.14 m². Está rodeado de vegetación, con una topografía accidentada, ya que se encuentra en las faldas del Cerro Tute. Presenta una forma muy irregular.

Figura 58

Polígono de Intervención.

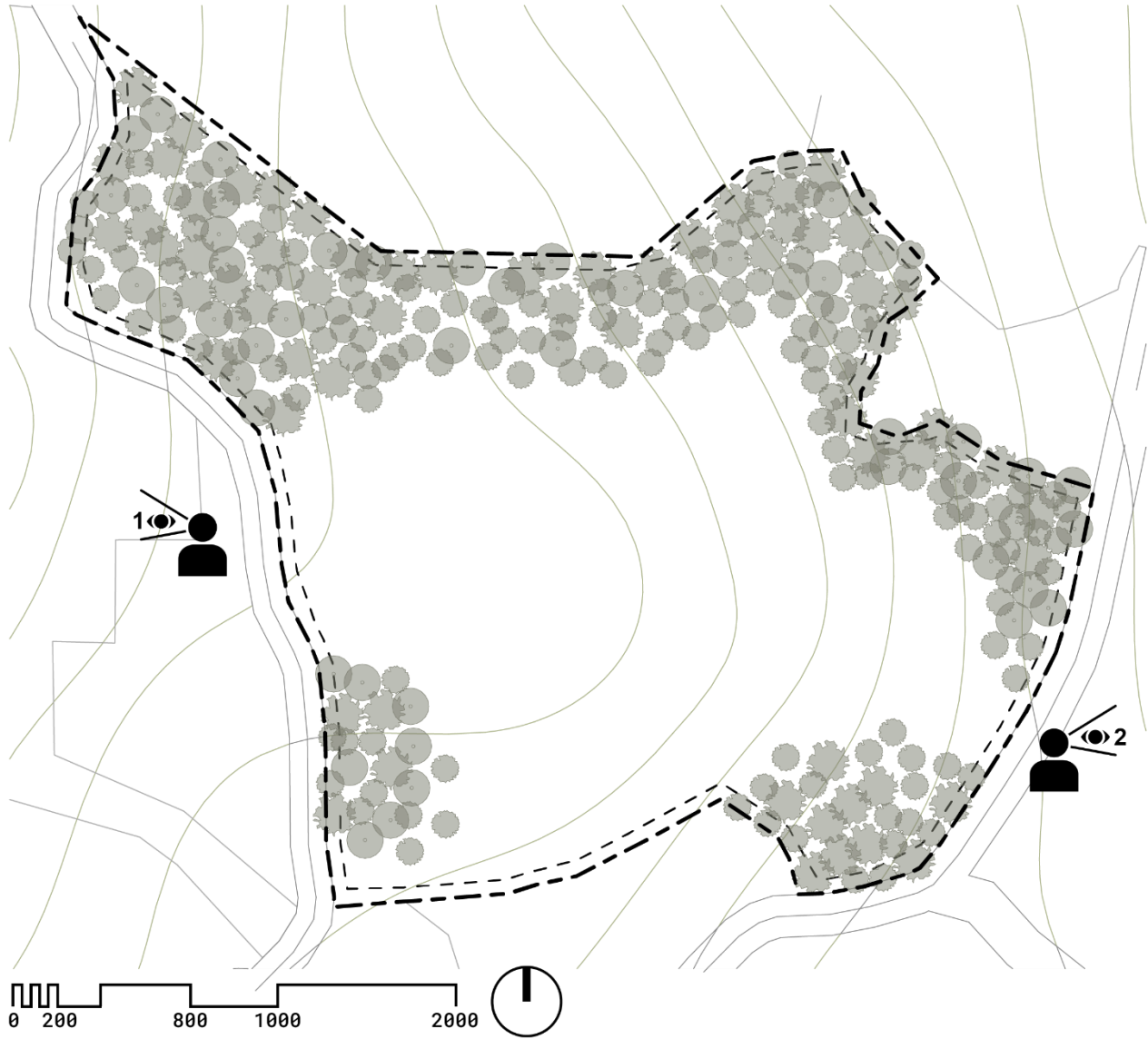
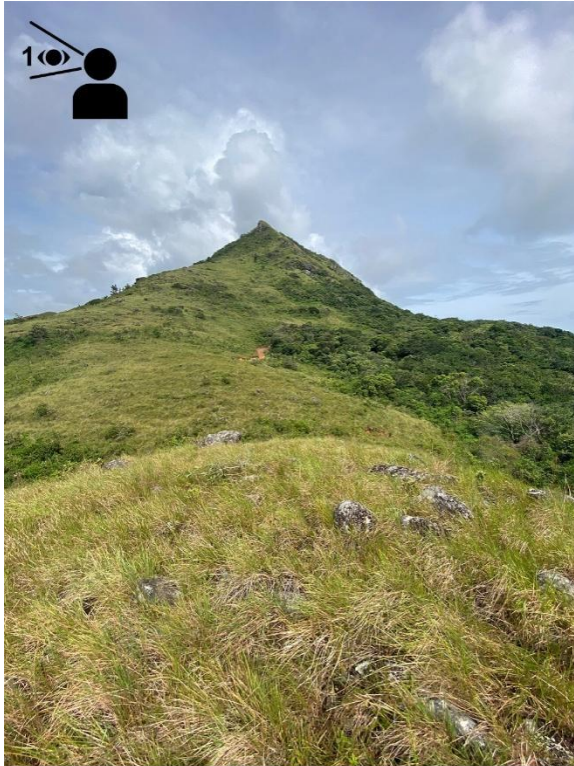
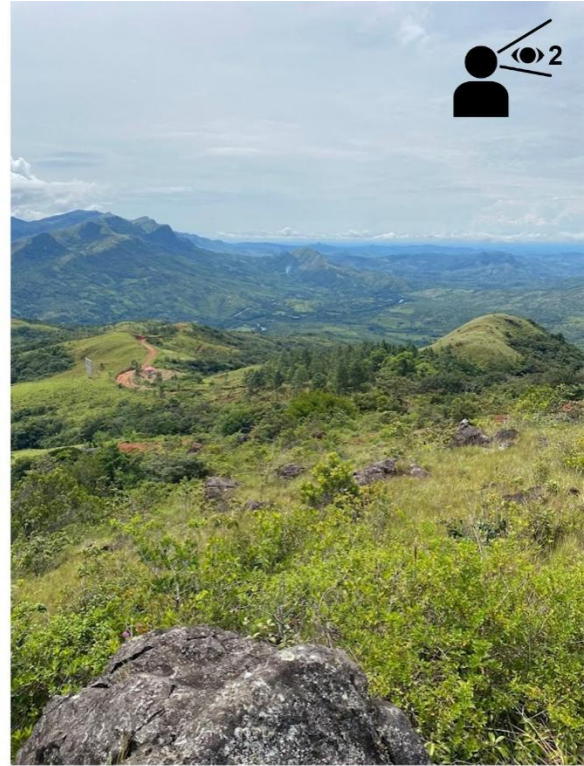


Figura 59

Vistas predominantes.

**Cerro Tute****Cordillera**

4.6.1. Accesos

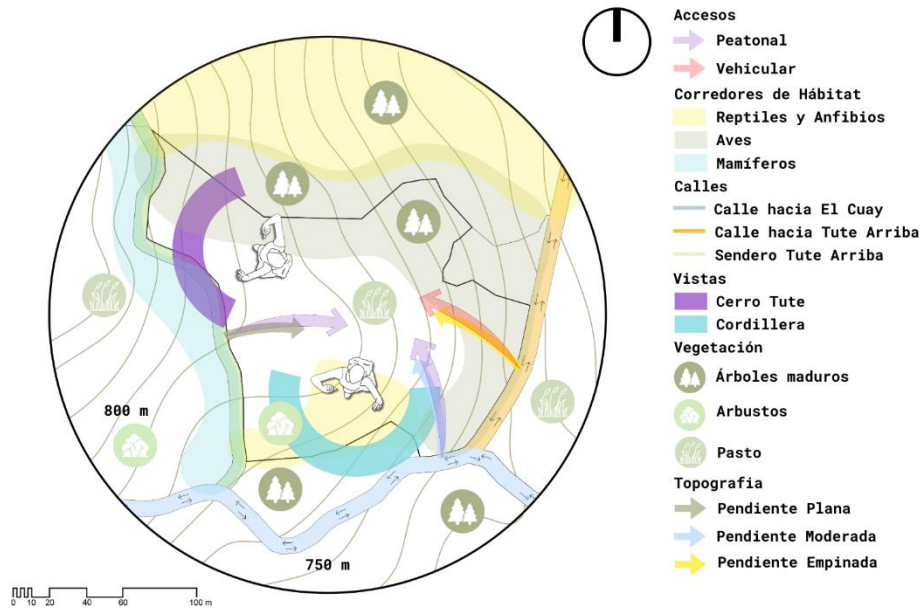
Para seleccionar los mejores accesos al terreno, tanto para los vehículos como para los peatones, es necesario realizar un análisis del contexto del terreno. Para ello, se realizó un estudio de las calles y transporte, la topografía del terreno, la vegetación, los corredores de habitad y las vistas predominantes del terreno.

Vemos una síntesis de todos los estudios previos, integrados en uno solo análisis consolidado, que incluyen los resultados de los accesos tanto para vehículos como para peatones. La prioridad fue establecer dos accesos diferentes, para evitar tener un conflicto entre peatones y vehículos. Además, se consideró como primordial tener un acceso directo desde la calle principal,

eligiendo áreas con menor vegetación de gran altura para minimizar el impacto ambiental. Otro aspecto que es muy beneficioso tener un sendero en el lado oeste del terreno, lo que permite un acceso directo a esta zona y facilita su integración a nuestro programa de diseño.

Figura 60

Estudio de accesos.



I

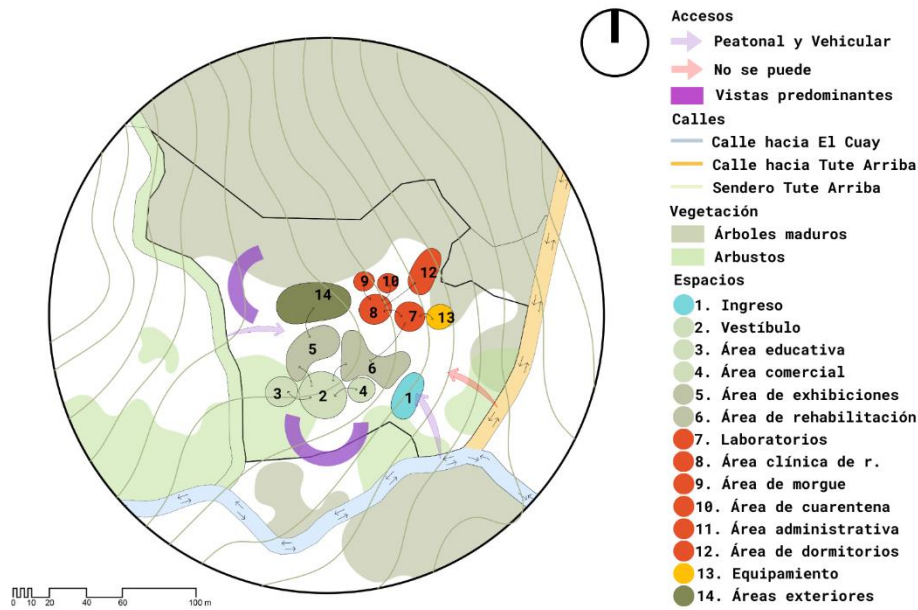
4.6.2. Disposición de espacios

Con los accesos y el programa arquitectónico y el diagrama de conexión de estas, se plante en un mapa para darnos una idea de la organización de los espacios dentro del terreno.

Con esto las áreas del centro de visitantes estarían en la parte central del terreno, donde no hubiera tanta pendiente, el centro de investigación debía tener una conexión con el centro de visitantes por ello se colocó después de este. Y por último los dormitorios que se colocaron más hacia el norte del proyecto para darle más privacidad.

Figura 61

Diagrama de zonificación del terreno.



4.7. Concepto Generador de la Propuesta

Basándome en las directrices de diseño, me centré en la de integración ambiental, ya que el mismo se encuentra ubicado en un parque nacional lo que conlleva a ciertas normas que en su mayoría tienen relación con la naturaleza y conservación de la reserva natural. Al pensar en esto surgió la duda de que apariencia debería tener el centro.

La respuesta estaba implícita en ver el paisaje, había dos puntos importantes (Cerro Tute y la Cordillera), fue aquí donde apareció la primera noción de cómo sería la apariencia.

A partir del análisis del sitio se planteó un diseño que retoma elementos de la arquitectura local, como lo son las cubiertas inclinadas y el uso de materiales naturales locales reinterpretándolos en un lenguaje contemporáneo.

Esta etapa de desarrollo se divide en tres ejes principales:

Criterios formales

- Adaptar la volumetría al terreno, minimizando la intervención agresiva al terreno.
- Utilizar grandes techos para darle protección solar al edificio.
- Utilizar elementos para aprovechar la ventilación cruzada como parte integral de la propuesta arquitectónica.

Criterios funcionales

- El diseño partiría de tres módulos, por lo cual dividí el proyecto en tres partes, área pública, área privada y dormitorios, pero interconectados a través de áreas comunes y circulaciones peatonales.
- Se garantiza la accesibilidad universal, de modo que todos los visitantes puedan recorrer y disfrutar las instalaciones.
- Todos los accesos privados y públicos están separados para un flujo adecuado de los usuarios.

Criterios espaciales

- Generar espacios abiertos y semiabiertos que permitan una interacción con el paisaje y vegetación circundante.
- Diseñar espacios flexibles que puedan ser transformados como espacios de juegos, educativos y exposiciones.
- Proporcionar espacios de contemplación y admiración enfocados a el paisaje.

Al igual que la ubicación de estos iría acorde a la orientación del terreno, que me permitiría no mover tanta tierra para su implantación. De igual manera estarían posicionados cuidando la vegetación actual.

Este diseño se lograría jugando con los rectángulos y ordenados en el terreno buscando tanto la vista predominante, como el aprovechamiento de los elementos naturales como el sol y los vientos.

Pero antes de conceptualizar la forma. Gracias a todos estos estudios previos de gráficos de funcionalidad y accesos, se procedió a una esquematización de zonas en el terreno, tomando en cuenta factores que pueden afectar el funcionamiento del museo, como: la accesibilidad, los vientos predominantes, el asolamiento, las vistas, vegetación, entre otros.

Para un óptimo aprovechamiento de la ventilación natural en las zonas las partes más públicas se colocaron en la parte sur del terreno, mientras que las zonas más privadas se ubicaron hacia el norte del terreno.

El acceso para el público en general estará en la parte sureste del terreno, cerca de la entrada principal, en la parte noroeste se encontrará el acceso para los vehículos.

4.8. Desarrollo Inicial de la Propuesta

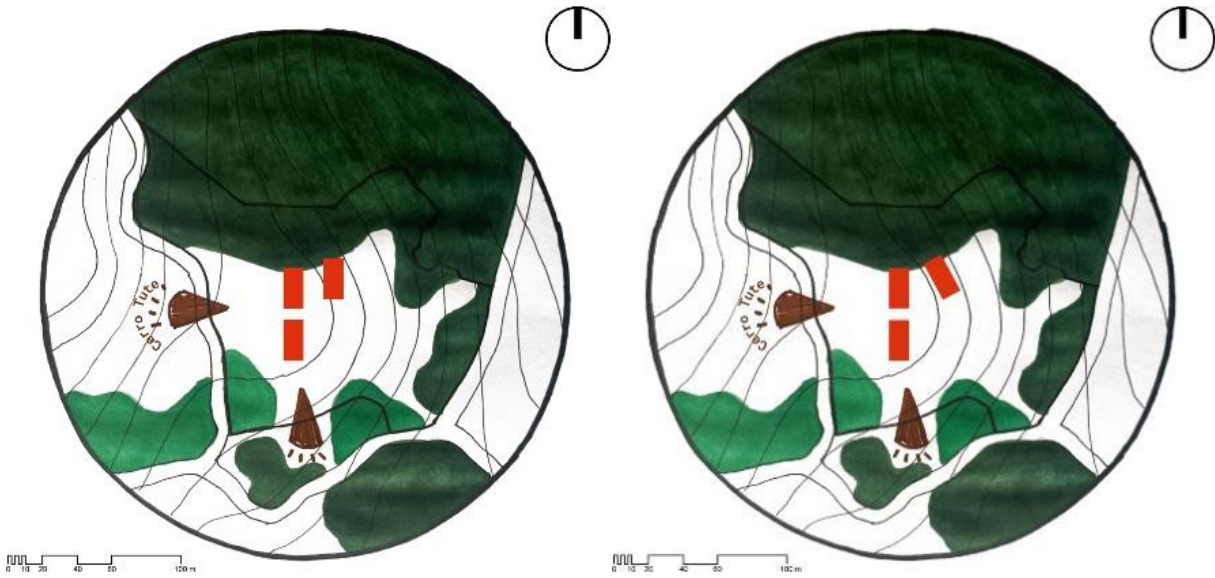
El desarrollo empezó con un proceso de bocetos, para definir la huella y la disposición de los espacios en el terreno mediante las conclusiones anteriores de los previos análisis. Desde un inicio se planteó aprovechar las vistas tanto del cerro Tute como de la cordillera central, lo cual apoya la idea que el elemento central fuera el paisaje y vegetación.

La solución volumétrica consistía en rectángulos que sus dos lados más largos aprovecharan las vistas, también correspondían a la dirección del terreno, sin embargo, el rectángulo de dormitorios si se movió por motivos de la caída del terreno.

Además, la forma alargada facilita la ventilación cruzada, la entrada uniforme de luz natural y la organización lineal de recorridos, favoreciendo la orientación del visitante y la continuidad espacial.

Figura 62

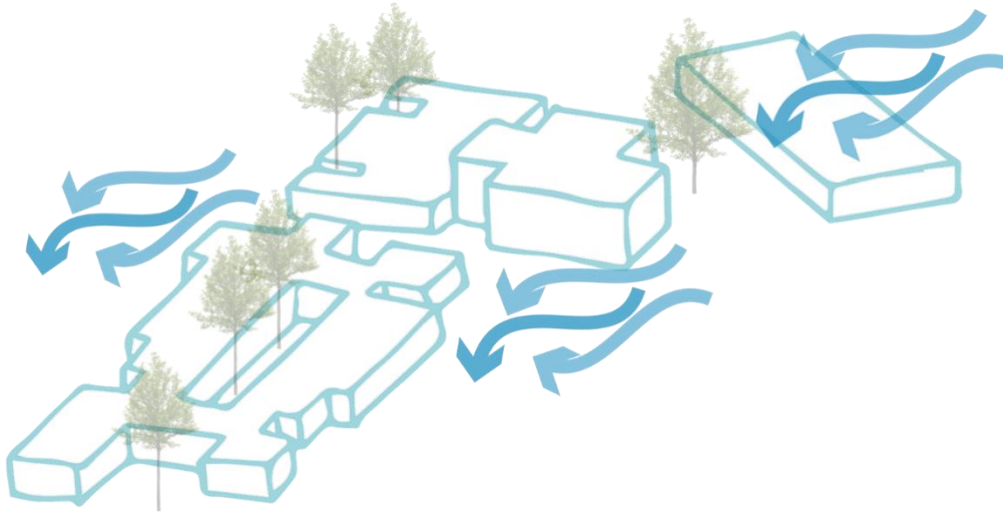
Solución conceptual de la planta.



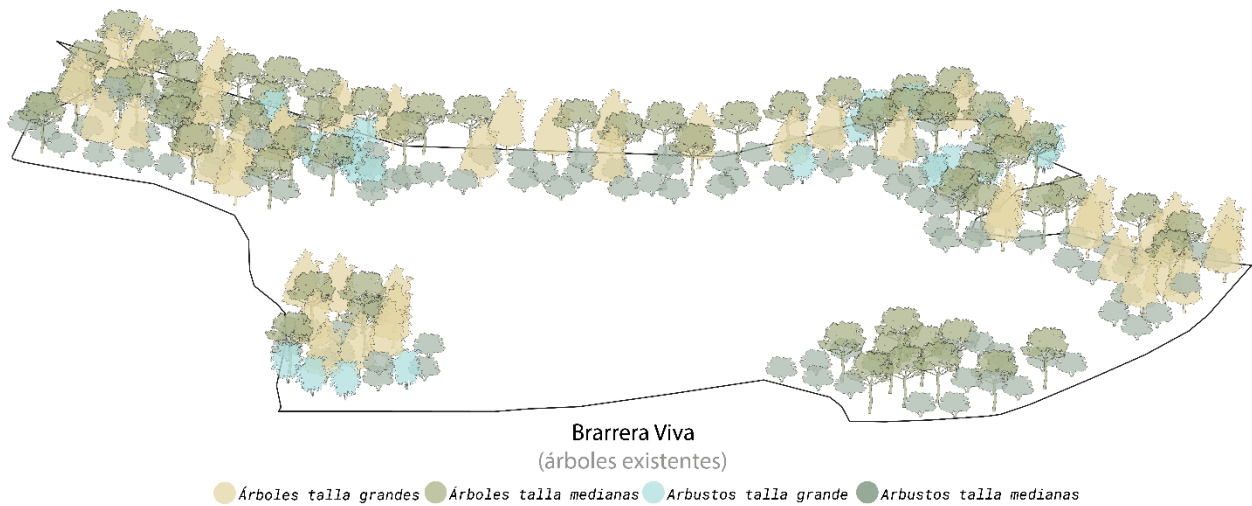
La intención es hacer espacios en donde se pueda encontrar con la naturaleza, jugando con espacios verdes donde se pueden desarrollar actividades o contemplar el jardín. Como ya mencioné el edificio se implantará fuera de la barrera de vegetación existente y así cumplir con la directriz de diseño.

Figura 63

Solución volumétrica de la planta.

**Figura 64**

Vegetación existente.



4.9. Distribución Espacial

Para comprender la distribución espacial dentro del centro de investigación, antes, haber comprendido la etapa de análisis de áreas y la relación de las funciones (ver figura 67).

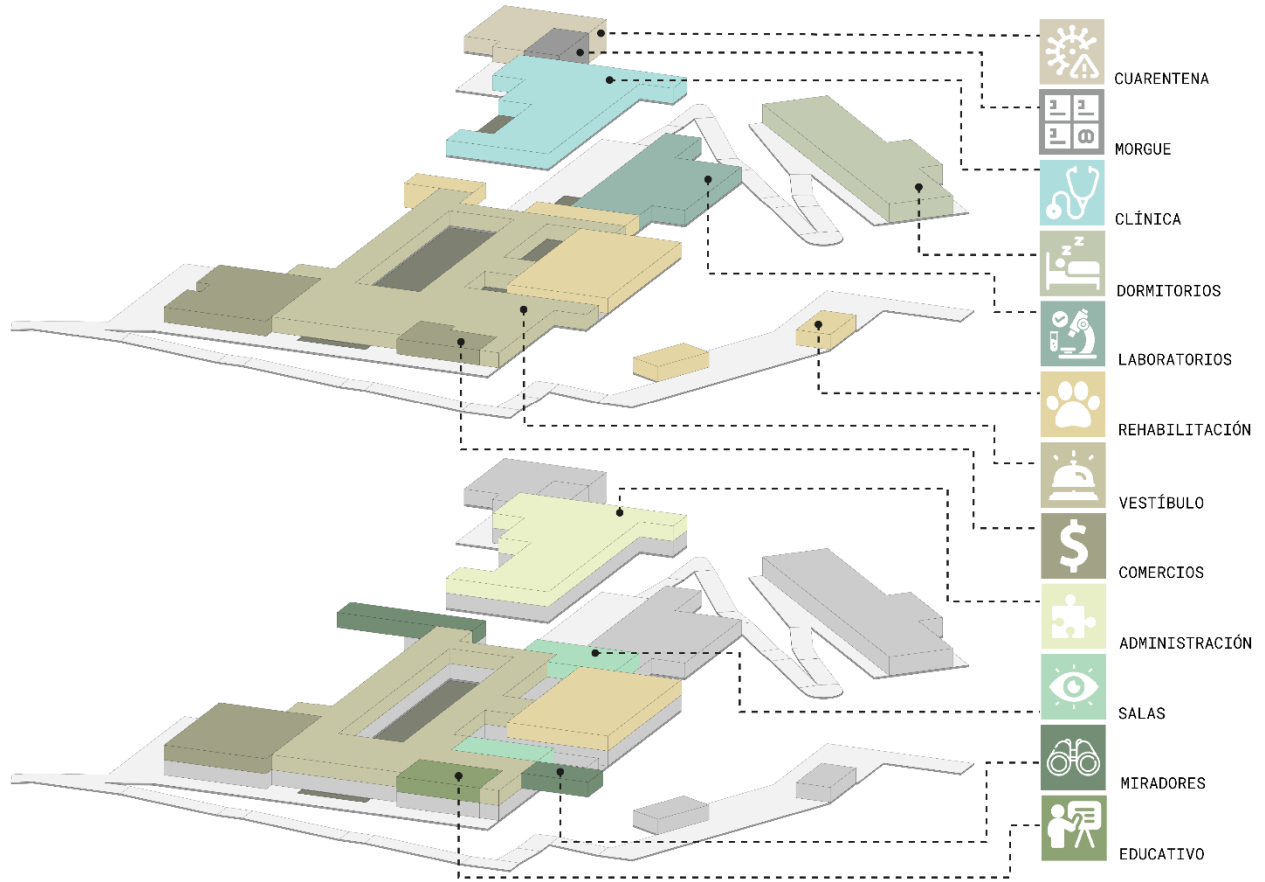
El centro de investigación está dividido en tres partes, el principal que es donde se encuentran las áreas públicas y donde se realiza la mayor interacción puesto que es una especie de centro de visitantes; la segunda es donde se encuentran los laboratorios, la clínica, cuarentena, morgue y administración; y el tercero donde están los dormitorios.

Si hablamos de pisos en el nivel -100 estarían los dormitorios y sus áreas comunes. En el nivel 000 están los comercios (cafetería y tienda de recuerdos), el vestíbulo principal, las áreas destinadas a la conservación de animales (aviarios, anfibiarios, reptarios), al igual que los laboratorios. En un nivel intermedio 150 está la clínica de rehabilitación, morgue y cuarentena. En el piso 200 están las otras áreas públicas del centro como son las salas, el aula multiuso y la terraza de la cafetería, así como los mirados. En el nivel 250 estaría la administración del centro con sus respectivas oficinas. El nivel 300 están los estacionamientos y en el nivel 400 las áreas de servicio.

Los recorridos fueron con un pensamiento lógico, en donde el visitante pueda explorar a detalle cada área destinada al conocimiento y exploración. Esto acompañado de naturaleza que nos llama a observarla y aprender. Cabe resaltar que cada espacio siempre está conectado por rampas para así facilitar la movilidad universal.

Figura 65

Diagrama de espacios.



4.10. Emplazamiento General

Como ya habíamos mencionado los estacionamientos y entrada vehicular estarían en la parte noroeste del terreno, así la entrada peatonal en el lado suroeste, esto con el fin de separar a los peatones de los autos y darle una entrada directa al centro de investigación.

El mismo está ubicado en el medio del terreno donde la topografía no estaba en una pendiente pronunciada, esto ayudó a que las conexiones se hicieran por rampas, como especie de senderos donde habrá jardines alrededor.

Tabla 4

Cuadro general de áreas.

Cuadro General de Áreas		
Zona	Área	%
Zona de Estacionamiento	899.67 m ²	1.46 %
Huella del Edificio	6,124.09 m ²	9.92 %
Área Exterior Pavimentada	1,342.13 m ²	2.17 %
Área Exterior No Pavimentada	55,196.59 m ²	89.37 %
Total	61,763.14 m²	100%

En esta tabla evidenciamos que existe más área verde destinada a bosques y jardines, claramente hay un gran porcentaje que influye directamente el tamaño del terreno, pero también es algo que se hizo a propósito, ya que no se quería una construcción excesiva, teniendo en cuenta que está dentro de un parque nacional.

Figura 66

Diagrama de Emplazamiento General.

**EMPLAZAMIENTO GENERAL**

ESC.: 1:2500

1. Entrada Principal de visitantes.
2. Entrada vehicular para servicios.
3. Entrada vehicular para personal y empleados.
4. Estacionamientos.
5. Entrada de empleados.
6. Dormitorios.
7. Área de mamíferos y mirador.




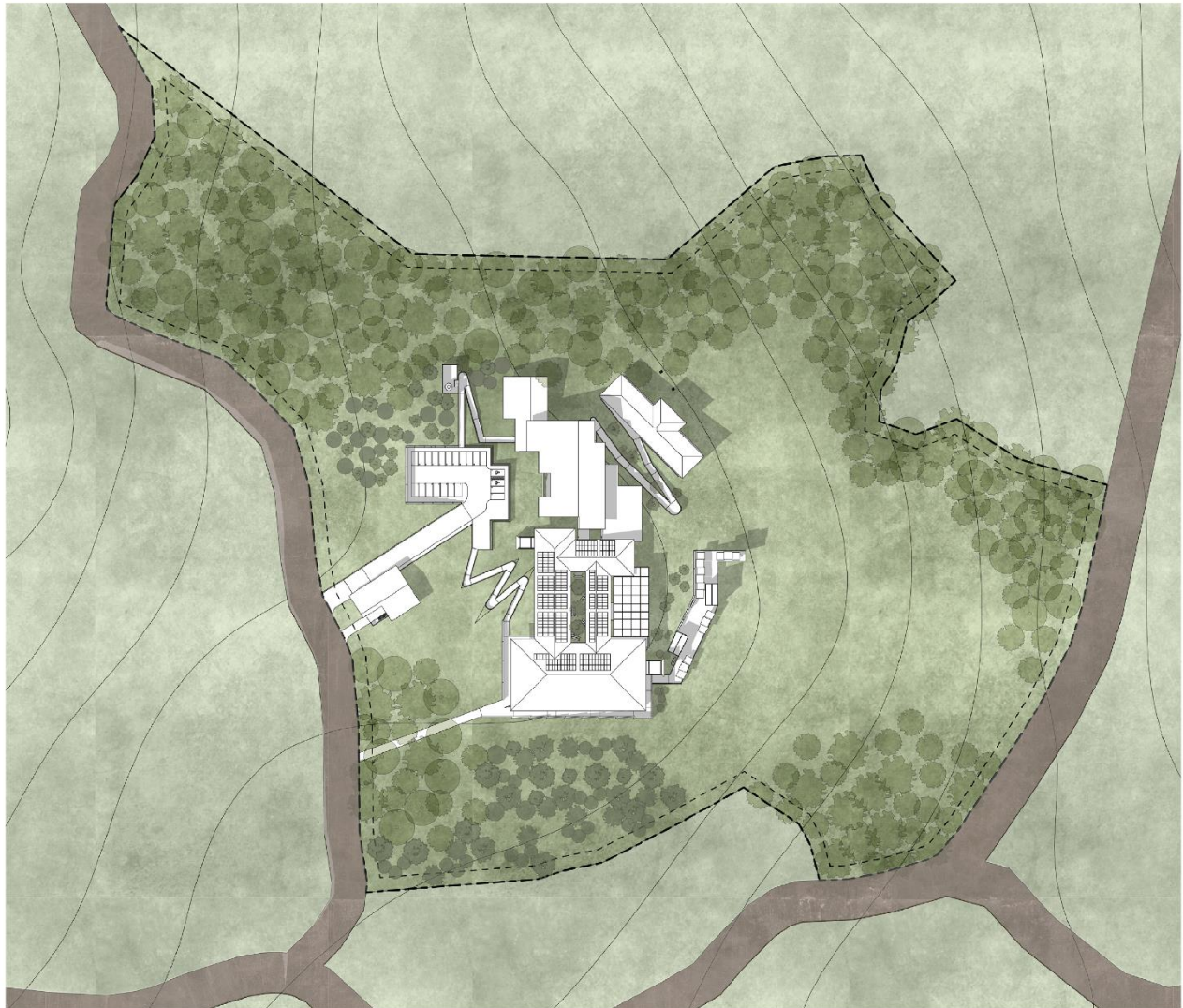
Acceso Peatonal 
 Acceso Vehicular 
 Acceso de Empleados 

Figura 67

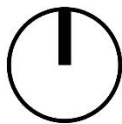
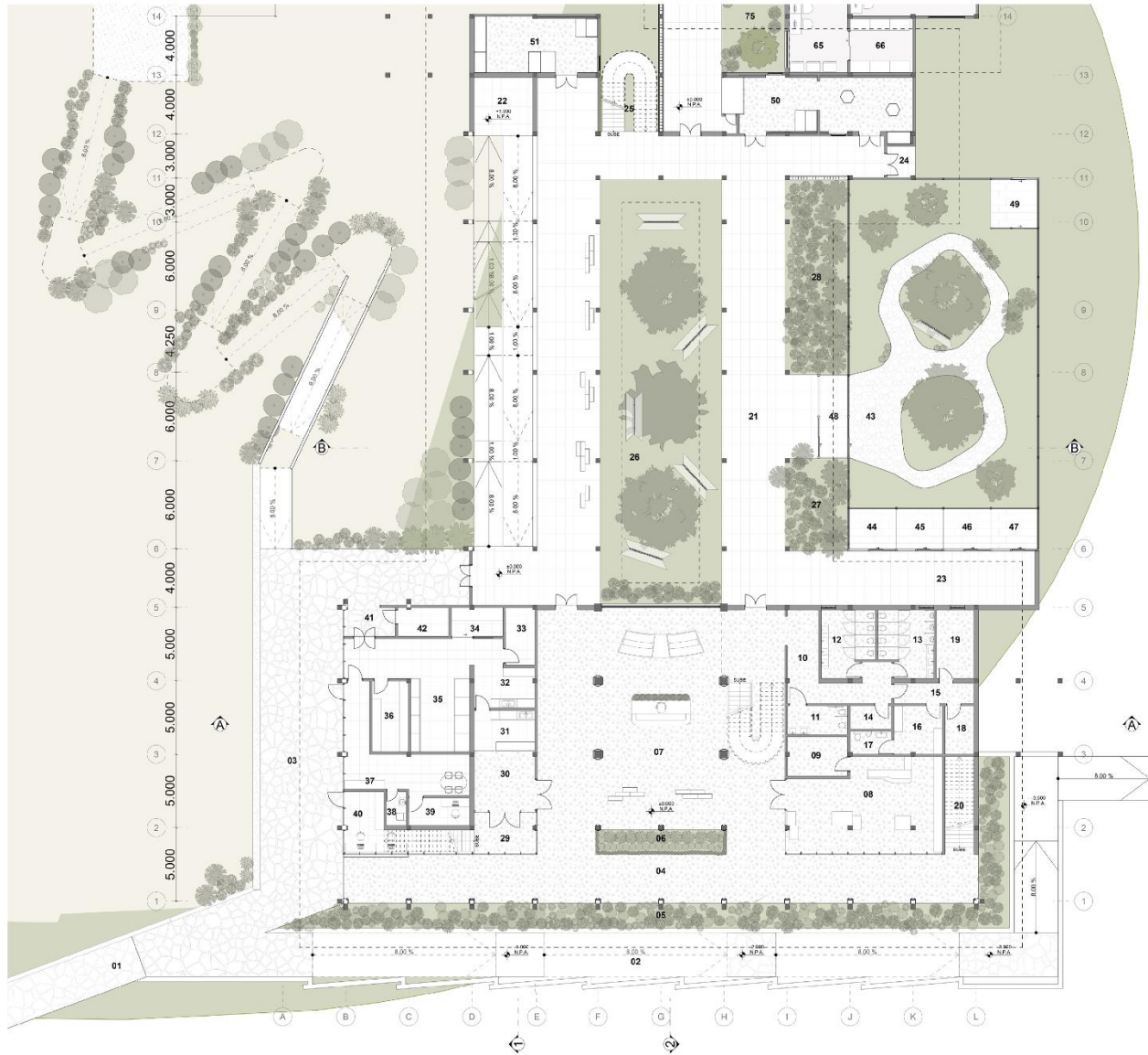
Localización general.



LOCALIZACIÓN GENERAL
ESC.: 1:2500

Figura 68

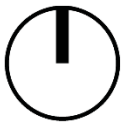
Planta baja – Centro de visitantes.



PLANTA BAJA - NIVEL 000
ESC.: 1:500

Figura 69

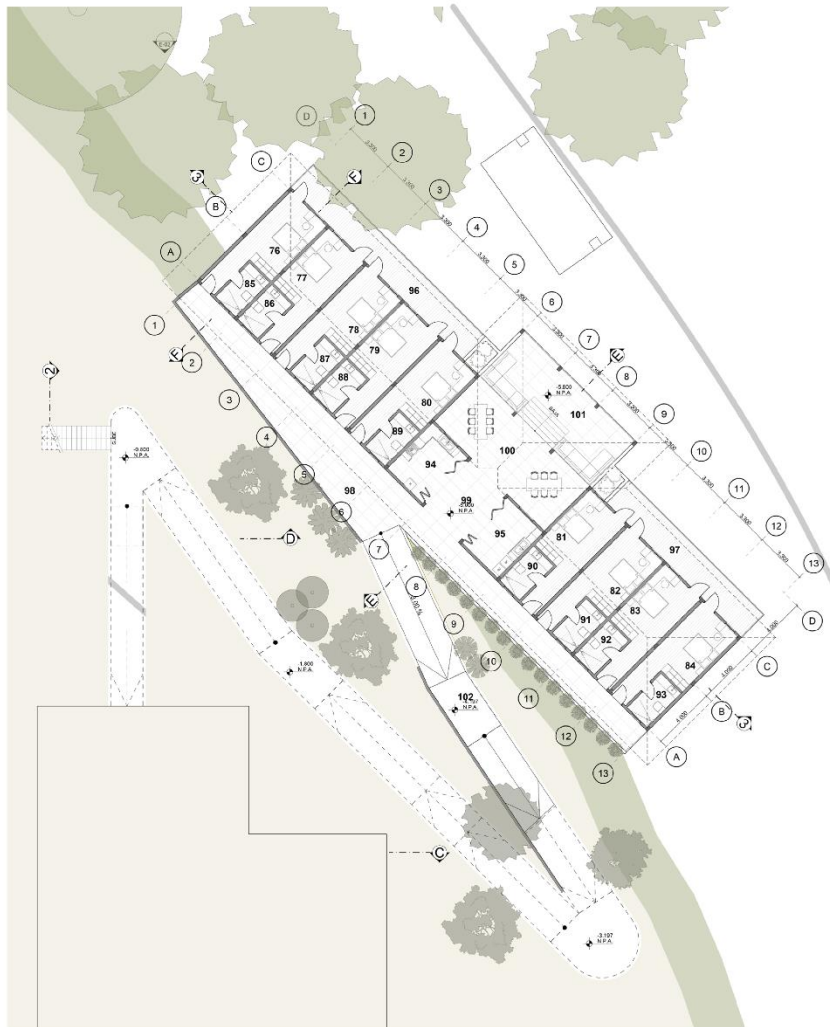
Planta baja – Laboratorios.



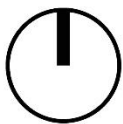
PLANTA BAJA - NIVEL 000
 ESC.: 1:500

Figura 70

Planta nivel -100 – Dormitorios.



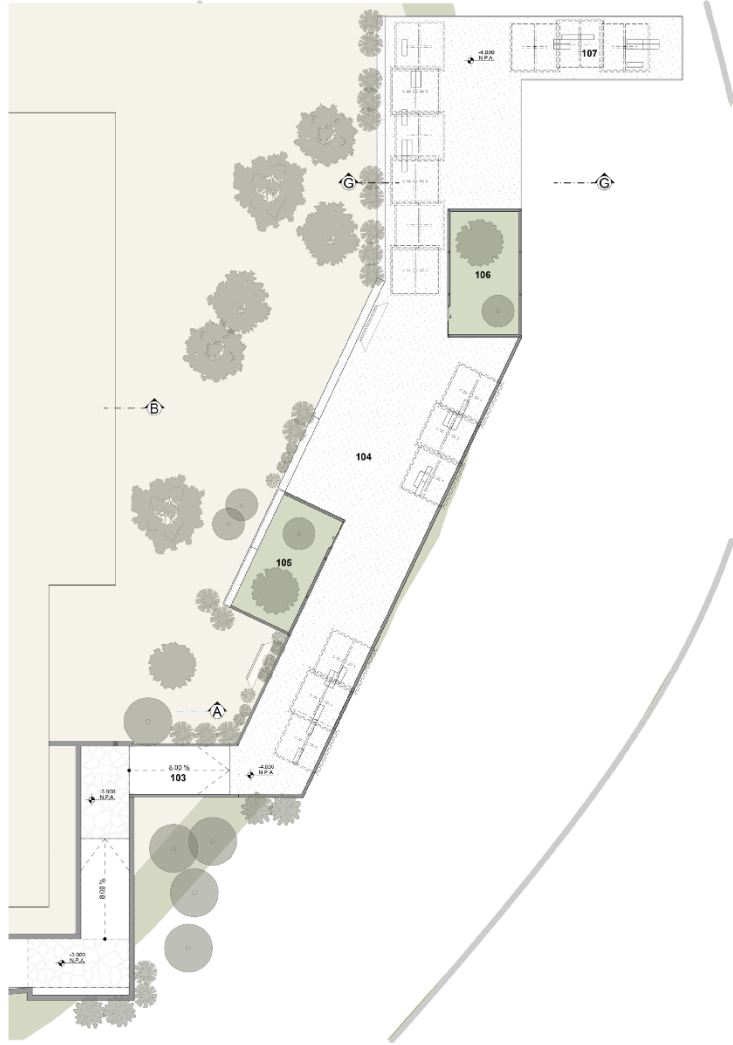
- 76 DORMITORIO 1
- 77 DORMITORIO 2
- 78 DORMITORIO 3
- 79 DORMITORIO 4
- 80 DORMITORIO 5
- 81 DORMITORIO 6
- 82 DORMITORIO 7
- 83 DORMITORIO 8
- 84 DORMITORIO 9
- 85 BAÑO 1
- 86 BAÑO 2
- 87 BAÑO 3
- 88 BAÑO 4
- 89 BAÑO 5
- 90 BAÑO 6
- 91 BAÑO 7
- 92 BAÑO 8
- 93 BAÑO 9
- 94 COCINA
- 95 LAVADERO
- 96 BALCÓN 1
- 97 BALCÓN 2
- 98 CORREDOR
- 99 PASILLO
- 100 COMEDOR
- 101 TERRAZA
- 102 RAMPA



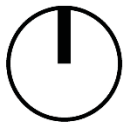
NIVEL -100 - DORMITORIOS
 ESC.: 1:500

Figura 71

Planta Nivel -100 – Mirador.



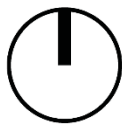
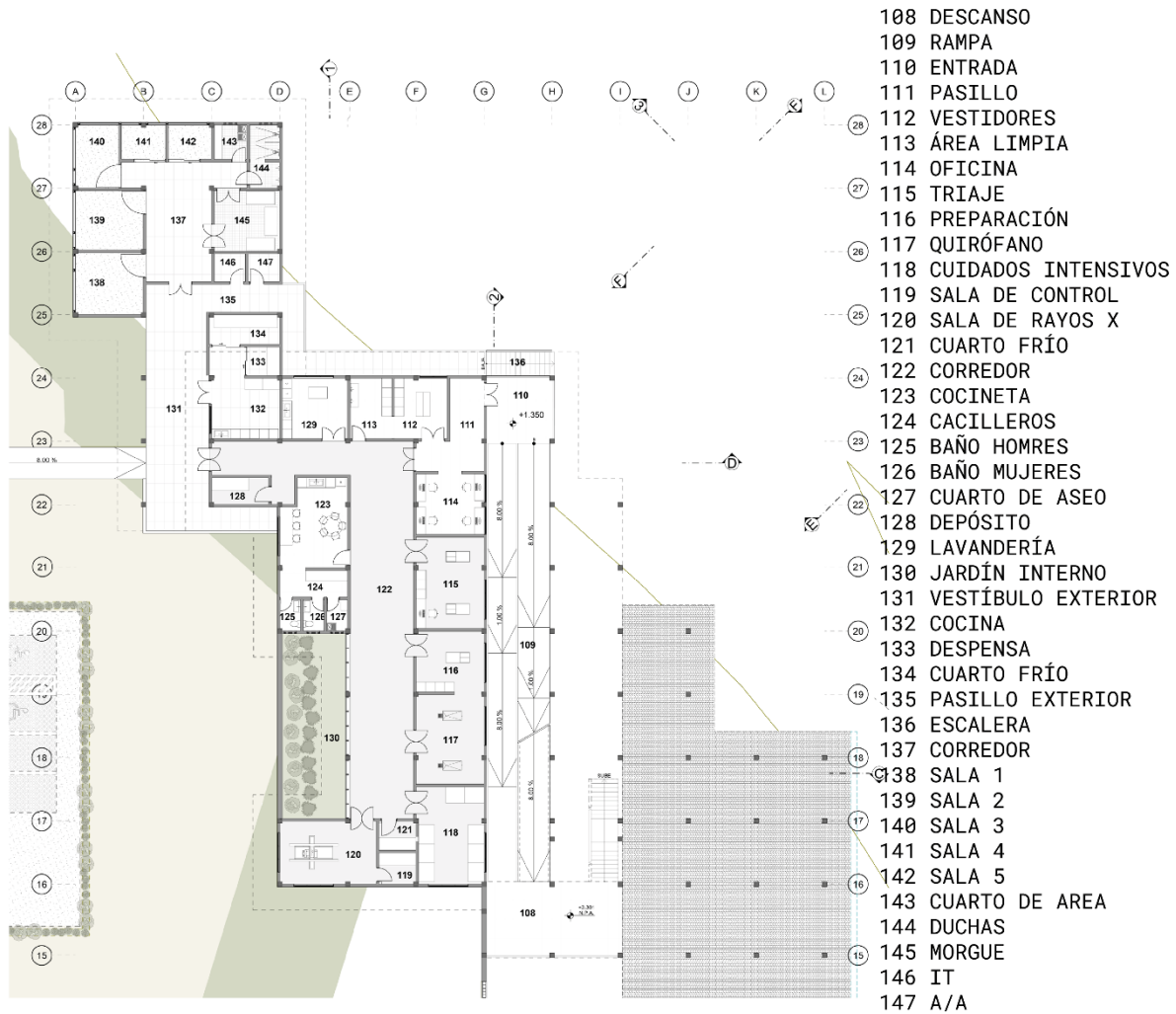
- 103 RAMPA
- 104 ZONA DE OBSERVACIÓN
- 105 MAMIFERARIO 1
- 106 MAMIFERARIO 2
- 107 MIRADOR



NIVEL -100 - MIRADOR
ESC.: 1:500

Figura 72

Planta nivel 150 – Clínica.



NIVEL 150 - CLÍNICA
 ESC.: 1:500

Figura 73

Planta nivel 200 - Salas / Terraza.

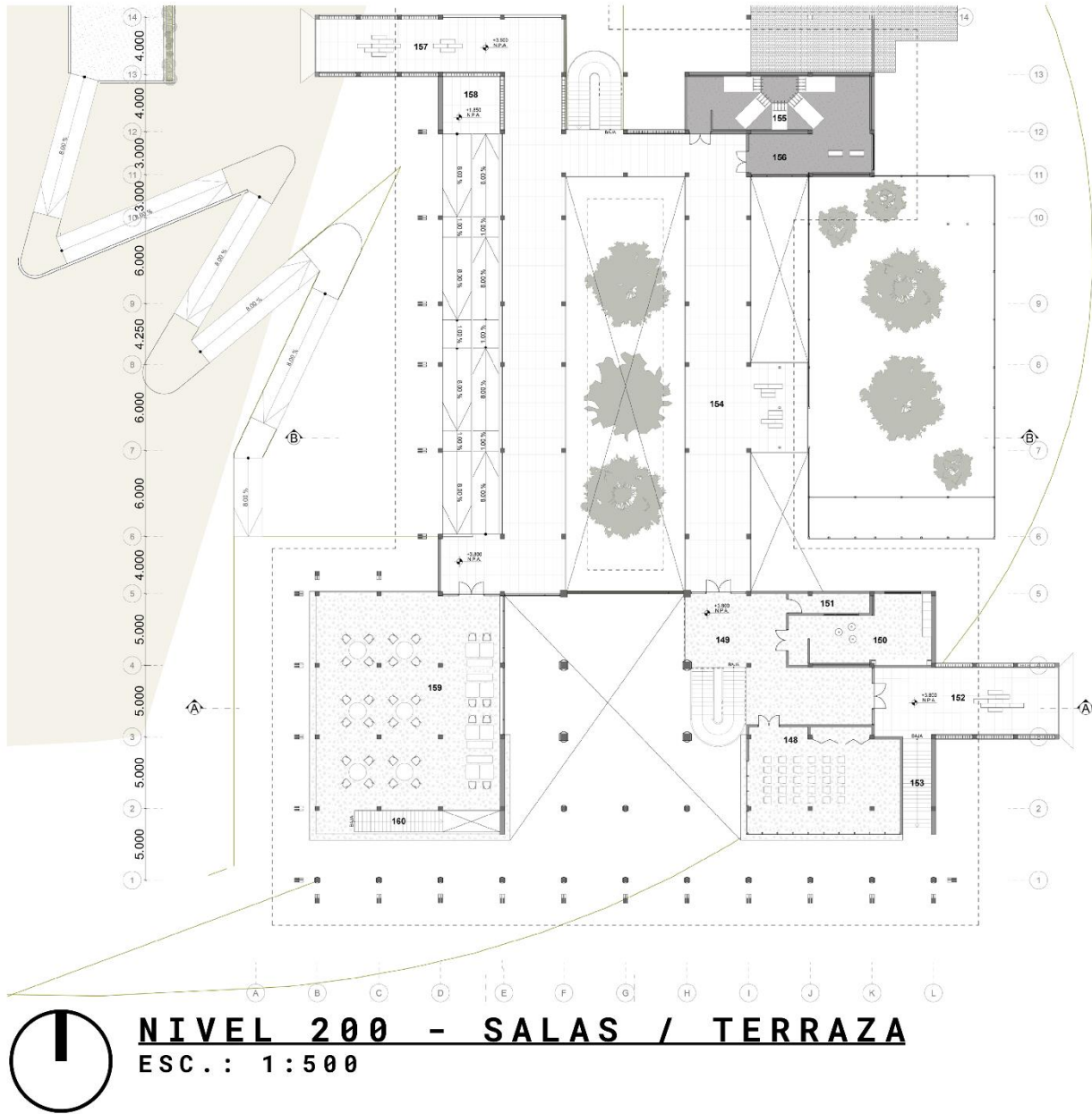
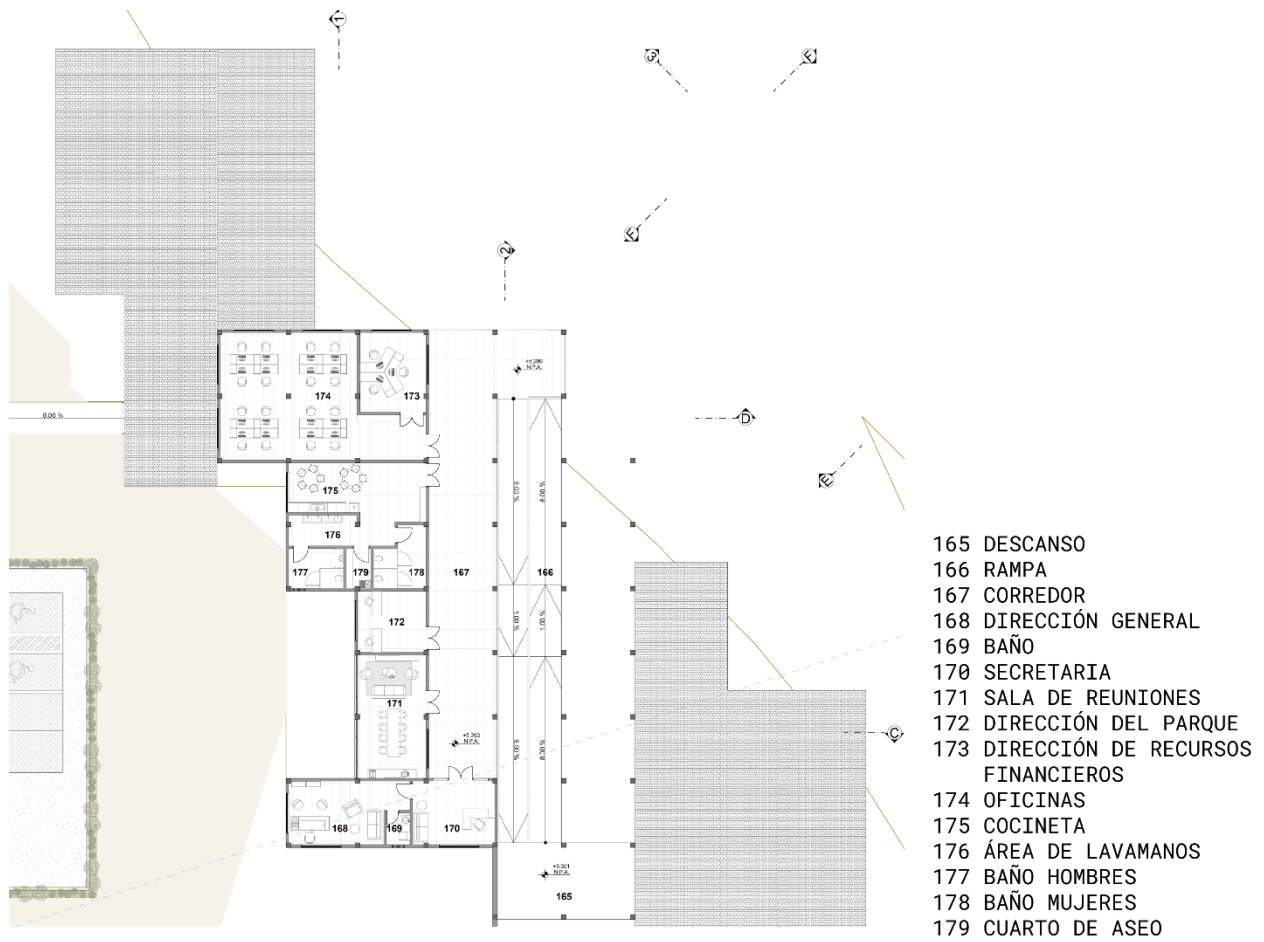


Figura 74

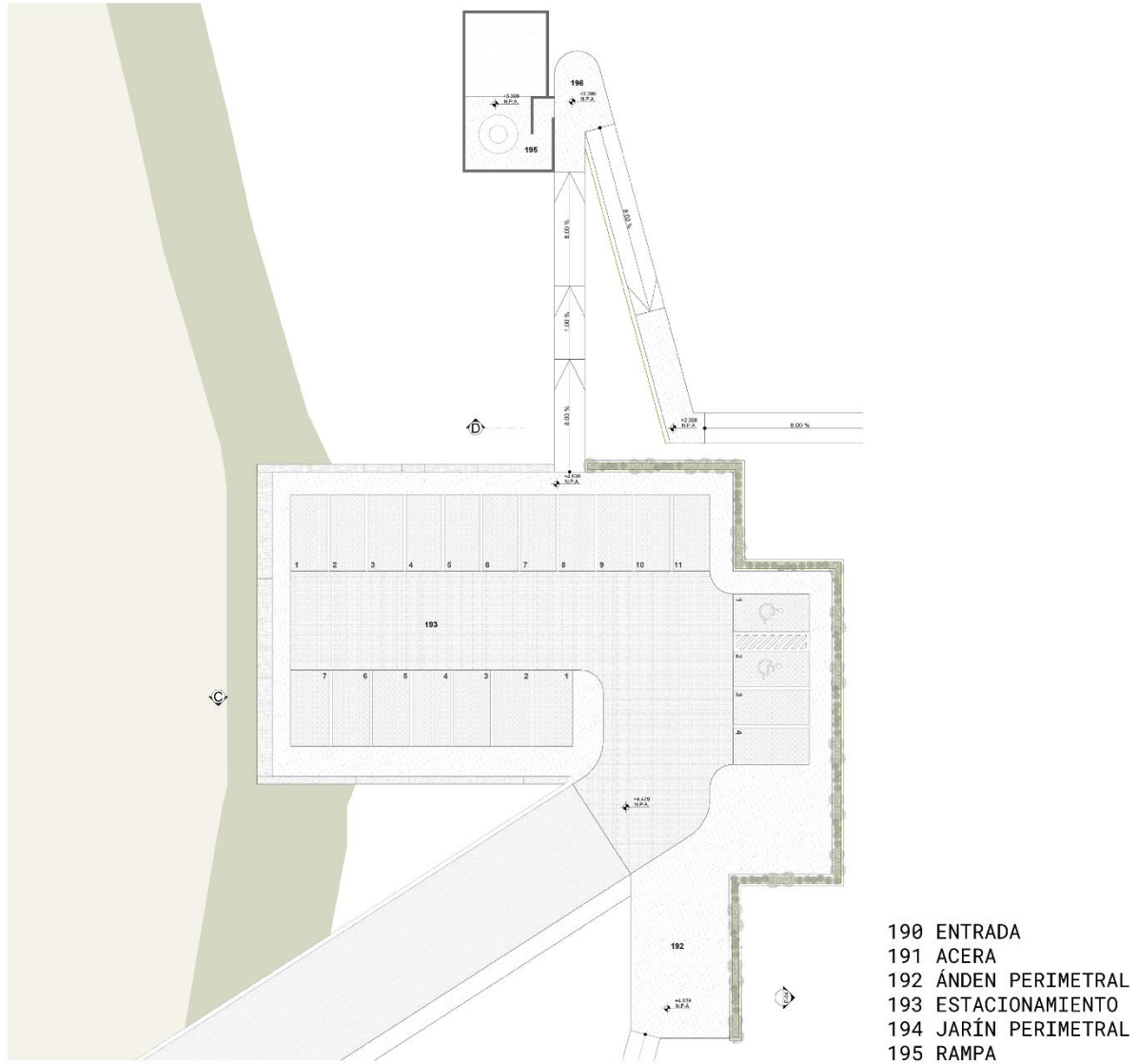
Planta nivel 250 – administración.



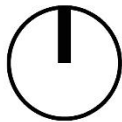
NIVEL 250 - ADMINISTRACIÓN
 ESC.: 1 : 500

Figura 75

Planta nivel 300 – Estacionamientos.



- 190 ENTRADA
- 191 ACERA
- 192 ÁNDEN PERIMETRAL
- 193 ESTACIONAMIENTO
- 194 JARÍN PERIMETRAL
- 195 RAMPA



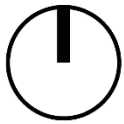
NIVEL 300 - ESTACIONAMIENTOS
 ESC.: 1:500

Figura 76

Planta novel 400 – Servicios.



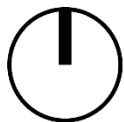
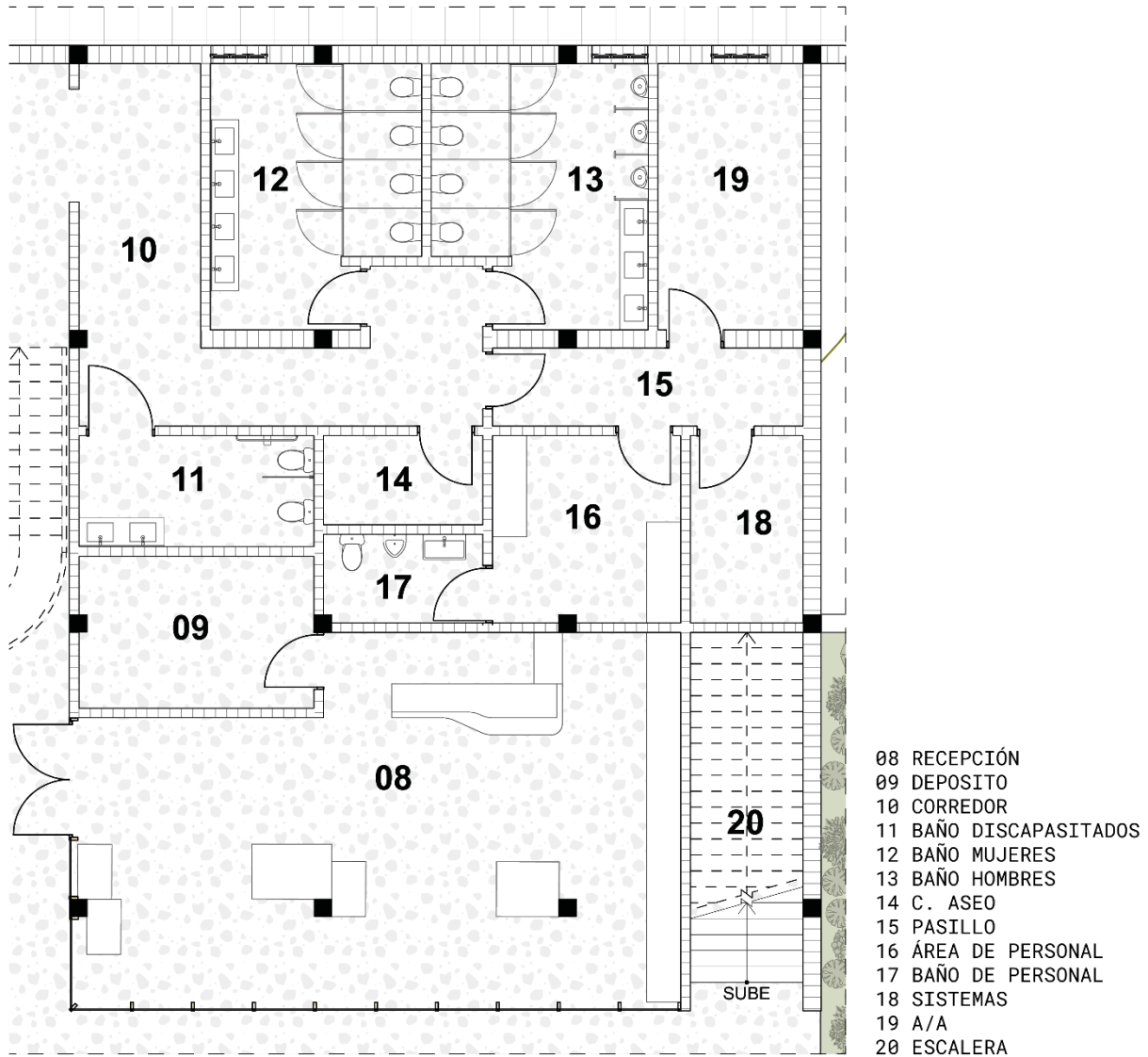
- 180 PLANTA ELECTRÍCA
- 181 TALLER
- 182 CUARTO ELECTRÍCO
- 183 PASILLO
- 184 SALA DE CONTROL
- 185 BAÑO
- 186 COCINETA
- 187 ANDÉN
- 188 ESTACIONAMIENTO DE SERVICIO
- 189 TINAQUERA



NIVEL 400 - SERVICIOS
ESC.: 1:500

Figura 77

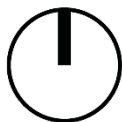
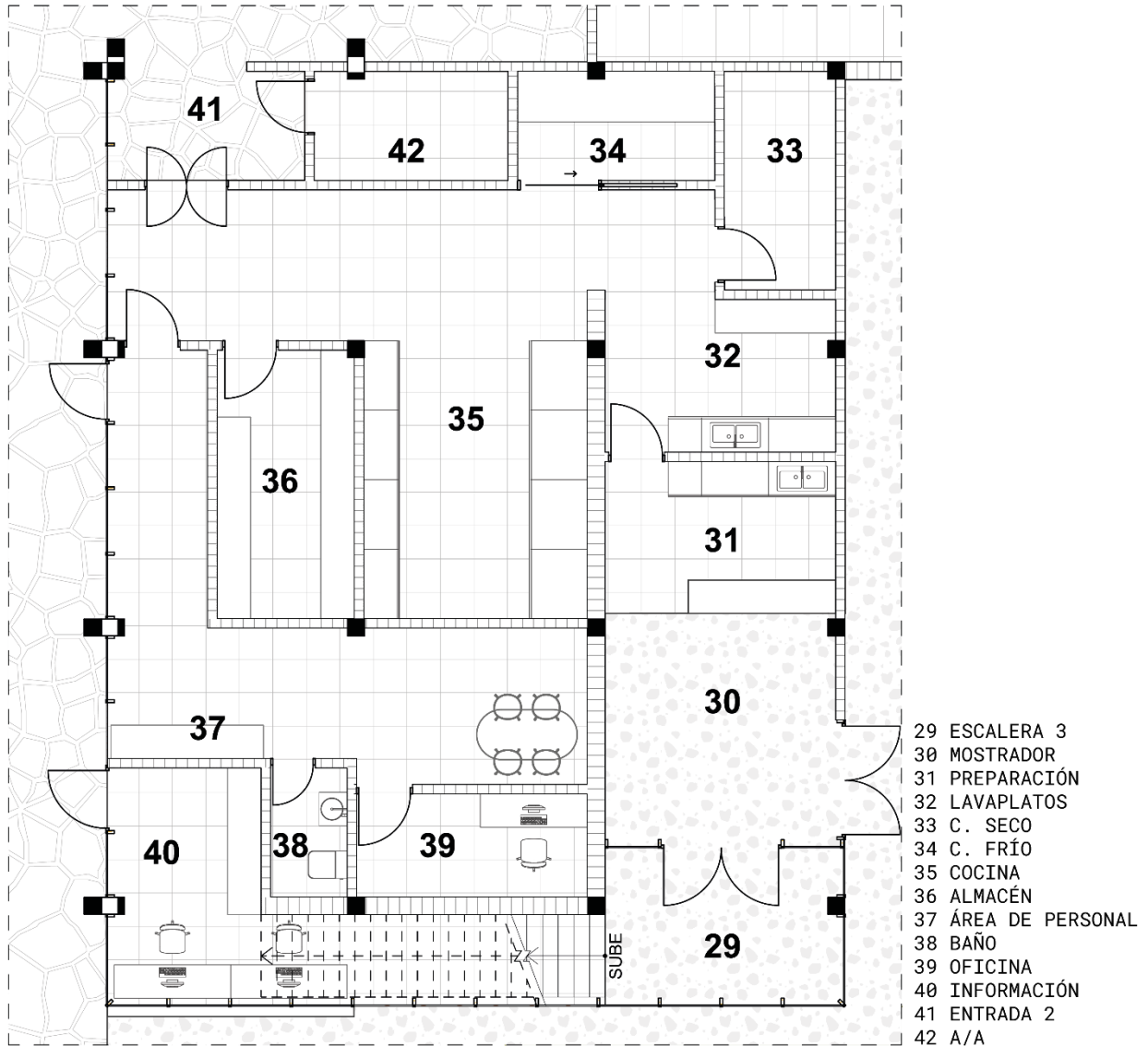
Ampliación 1 - Planta Baja.



AMPLIACIÓN 1 - PLANTA BAJA
 ESC.: 1:125

Figura 78

Ampliación 2 - Planta Baja.

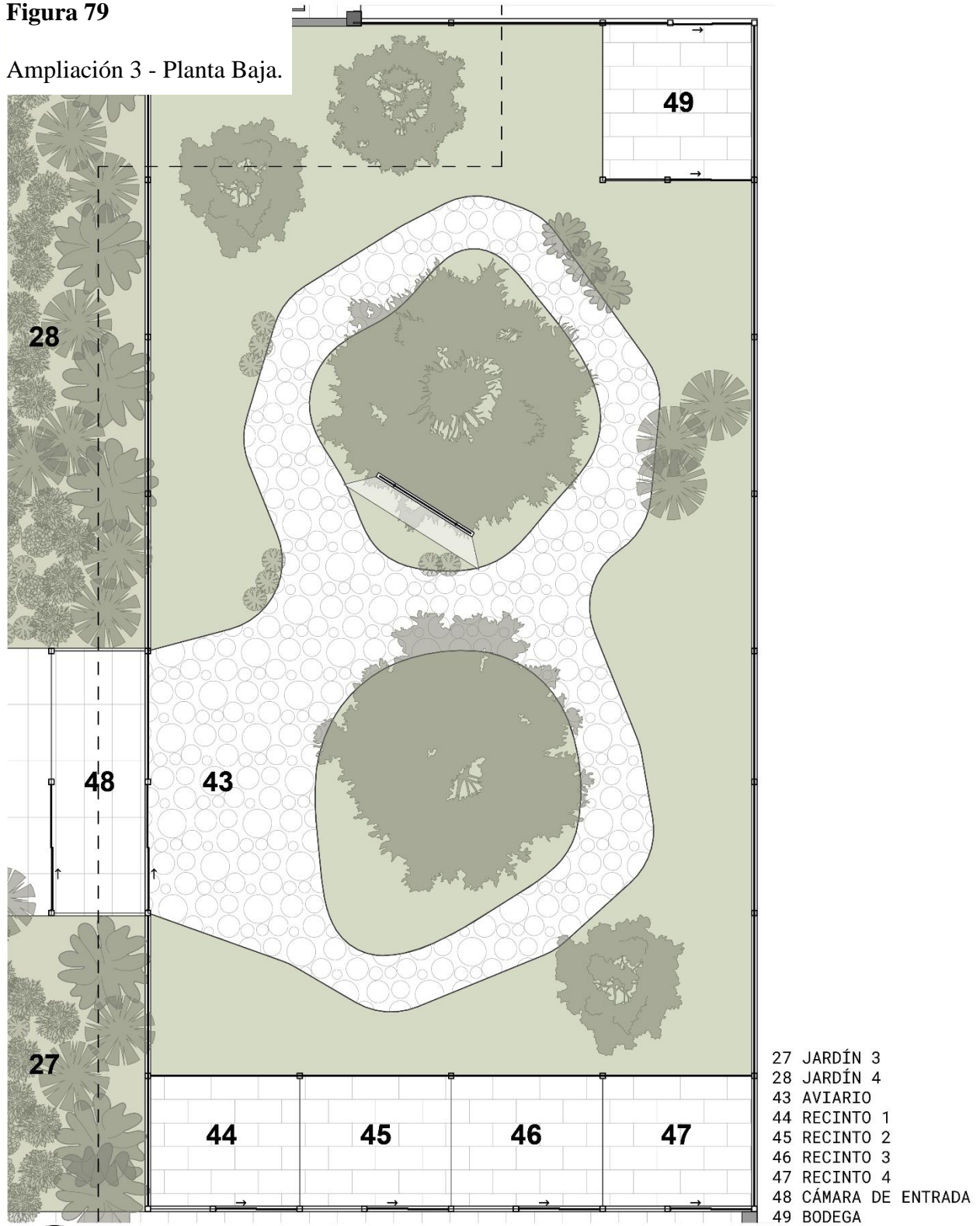


AMPLIACIÓN 2 - PLANTA BAJA

ESC.: 1:125

Figura 79

Ampliación 3 - Planta Baja.



- 27 JARDÍN 3
- 28 JARDÍN 4
- 43 AVIARIO
- 44 RECINTO 1
- 45 RECINTO 2
- 46 RECINTO 3
- 47 RECINTO 4
- 48 CÁMARA DE ENTRADA
- 49 BODEGA

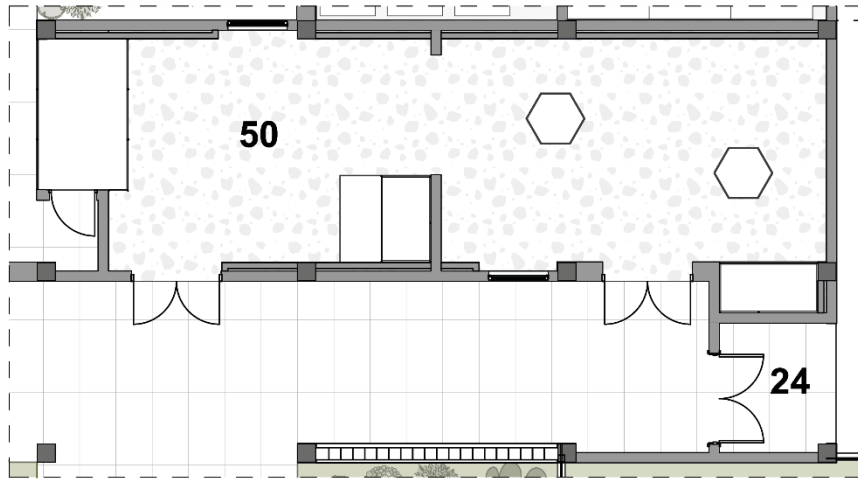


AMPLIACIÓN 3 - PLANTA BAJA

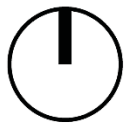
ESC.: 1:125

Figura 80

Ampliación 6 - Planta Baja.



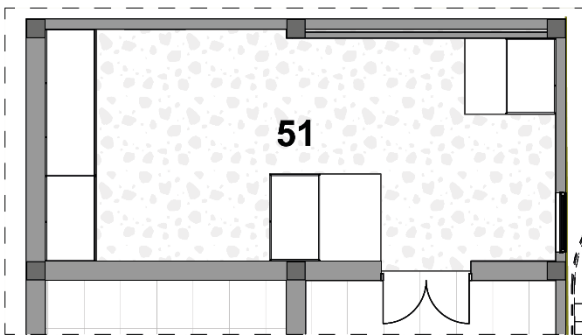
24 SALIDA
50 ANFIBIARIO



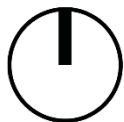
AMPLIACIÓN 4 - PLANTA BAJA
ESC.: 1:125

Figura 81

Ampliación 5 - Planta Baja.



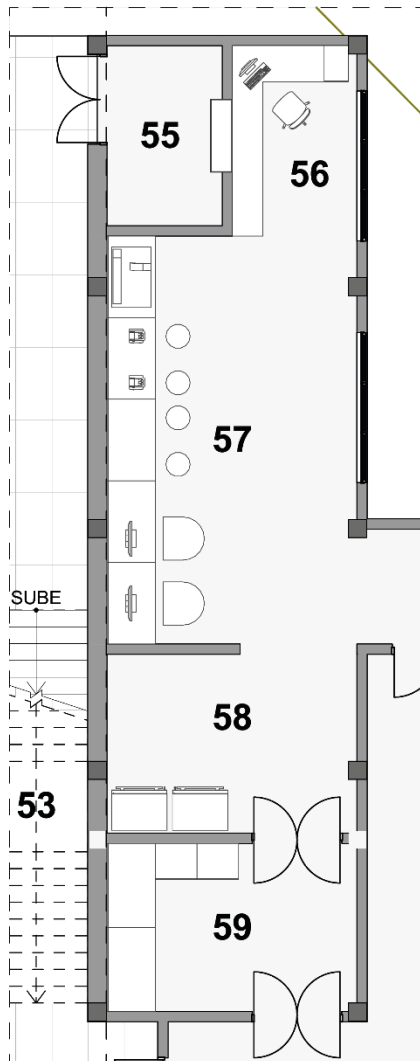
51 REPTILIARIO



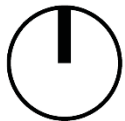
AMPLIACIÓN 5 - PLANTA BAJA
ESC.: 1:125

Figura 82

Ampliación 6 - Planta Baja.



- 53 ESCALERA 5
- 55 RECEPCIÓN DE MUESTRAS
- 56 REGISTRO DE MUESTRAS
- 57 ETIQUETADO E INSPECCIÓN
- 58 SALA DE INOCULACIÓN
- 59 PREPARACIÓN

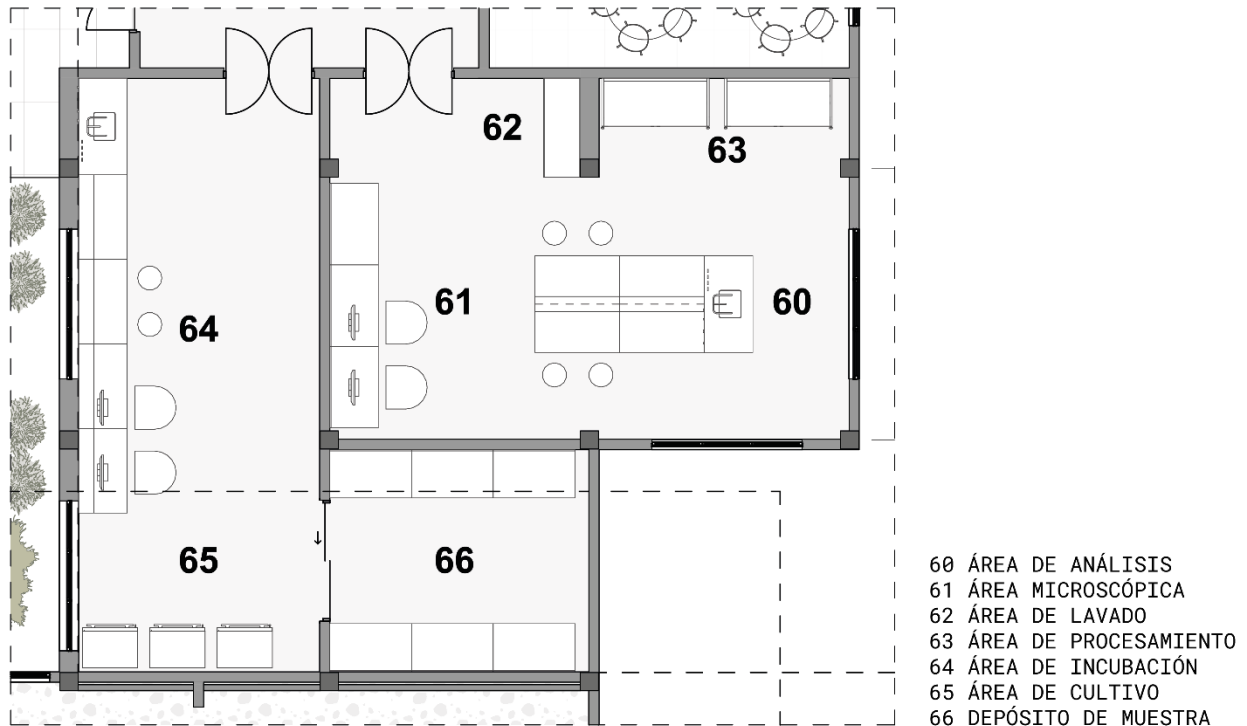


AMPLIACIÓN 6 - PLANTA BAJA

ESC.: 1:125

Figura 83

Ampliación 7 - Planta Baja.

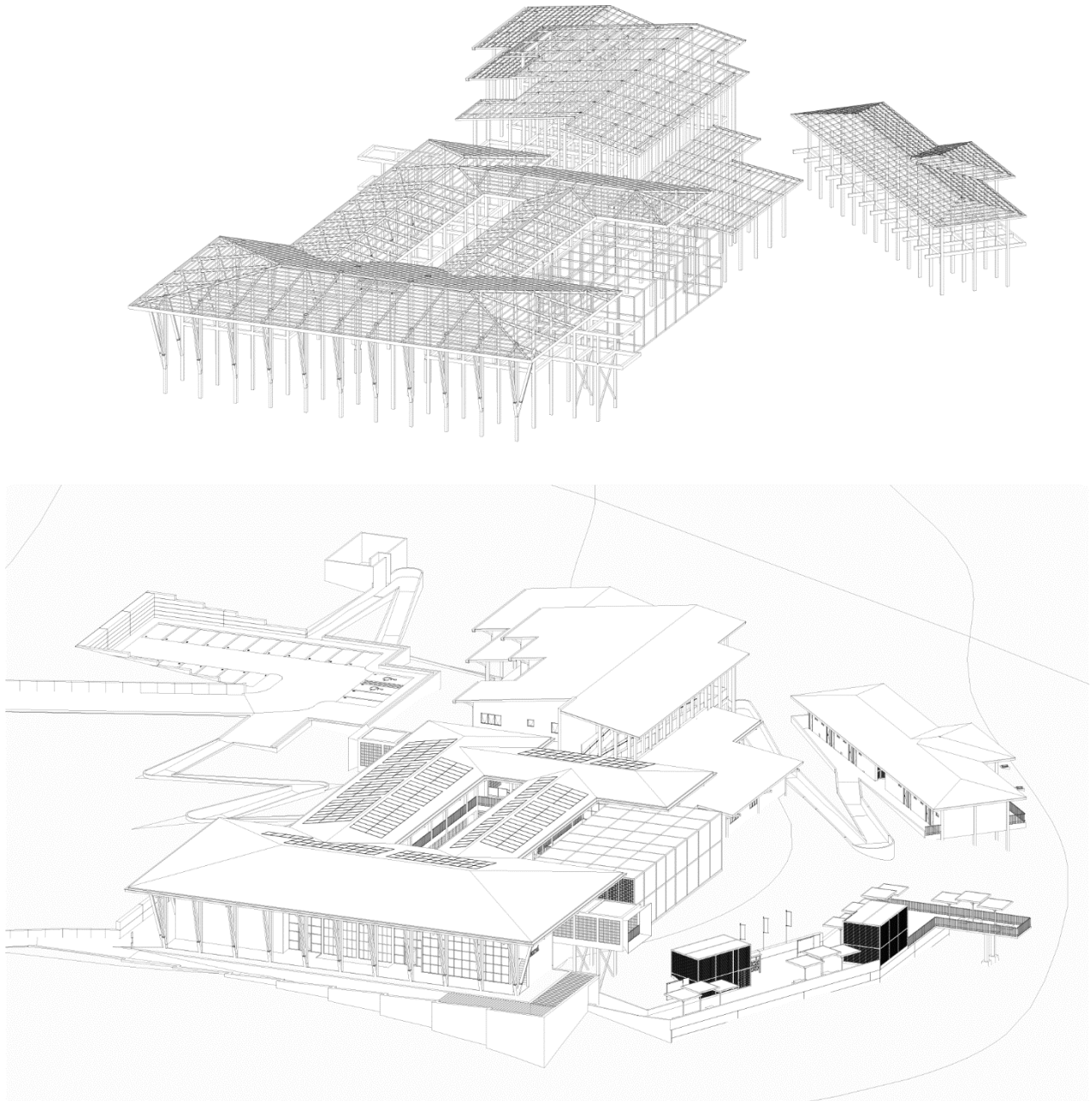
**AMPLIACIÓN 7 - PLANTA BAJA**

ESC.: 1:125

4.11. Sistema Estructural

Figura 84

Isométrico estructural.



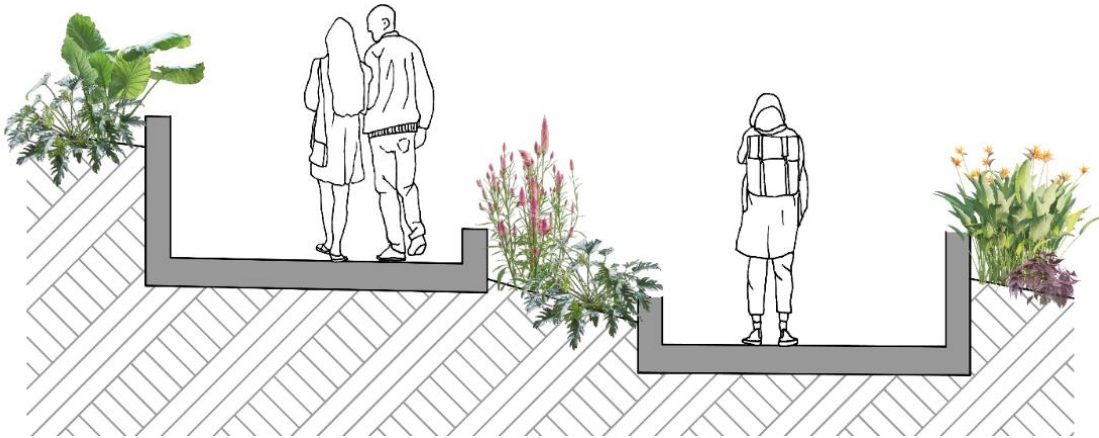
4.12. Jardines y Plantas

Los jardines fueron un punto importante en el desarrollo del diseño, por ellos se crearon tres tipos de jardines, los cuales refuerzan el concepto que la naturaleza y la edificación sean uno mismo.

El jardín 1 es el sendero, se diseñó junto con el recorrido de las rampas de acceso desde los estacionamientos hasta la entrada principal de centro de investigación.

Figura 85

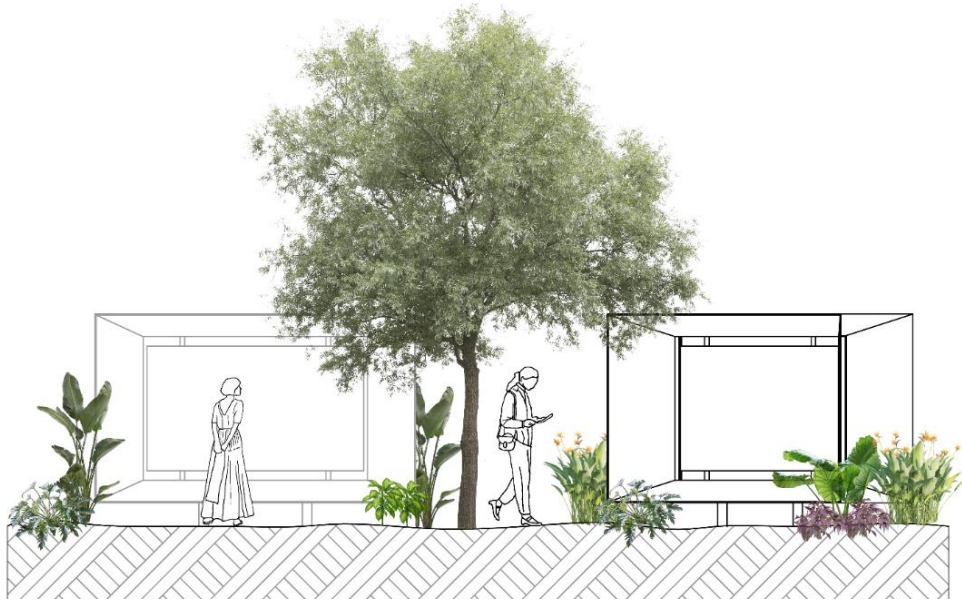
Jardín sendero.



El jardín dos es el educativo, es el patio central que está rodeado por el corredor, en el mismo hay paneles con información de las investigaciones que se realizan en el centro, así como de la fauna que se encuentra en el parque, se diseñó para que el mismo funcionara, para que las personas se pudieran sentir cómodas y quedarse al leer los distintos paneles, por ello no solo se seleccionaron plantas y arbustos, si no que árboles medianos que dieran más sombra y calidez al jardín.

Figura 86

Jardín educativo.



El jardín 3 es el contemplativo, son jardines con fines de embellecer el espacio y darle profundidad al espacio, así como darle color y vida. Las plantas seleccionadas son plantas y arbustos al igual que árboles medianos. Estos están puestos en puntos estratégicos, jugando con los espacios y sus usos, cada uno de ellos con plantas diferentes para poder observar la diversidad de plantas que hay en el PNSF.

Figura 87

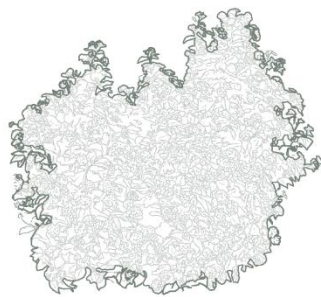
Jardín contemplativo.

**Figura 88**

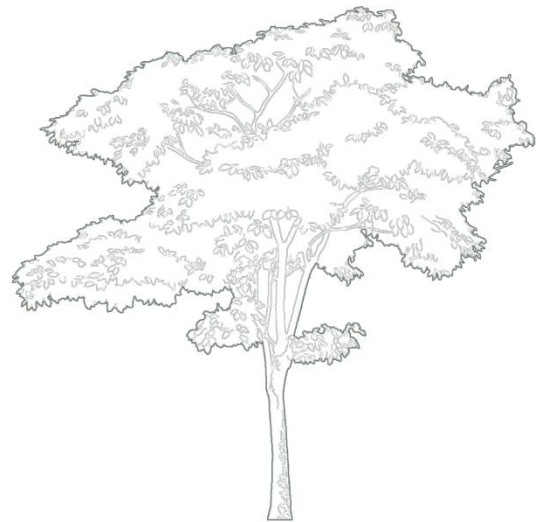
Plantas seleccionadas.

**PLANTAS ORNAMENTALES**

Calathea lutea
Philodendron findens
Ficus lyrata
Caladium bicolor
Celosia argentea
Heliconia latispatha
Alpinia purpurata
Anthurium andraeanum

**ARBUSTOS**

Strobilanthes auriculata
Lantana camara
Calliandra surinamensis
Bougainvillea spp.
Mussaenda philippica
Dieffenbachia seguine

**ÁRBOLES**

Tecoma stans
Plumeria púdica Jacq.
Plumeria rubra L.
Jacaranda copaeifolia
Cecropia peltata

4.13. Esquemas de Usos

Al término del desarrollo del diseño con su respectivo programa y concepto del proyecto, el centro de investigación no solo realiza investigación, si no que será un centro donde se puede aprender sobre investigación ambiental de diferentes maneras y a su vez un centro donde pudieran conocer sobre la naturaleza y biodiversidad del Parque Nacional Santa fe, por ello se desarrollaron áreas de salas de exhibición, miradores y jardines.

Figura 89

Educación.

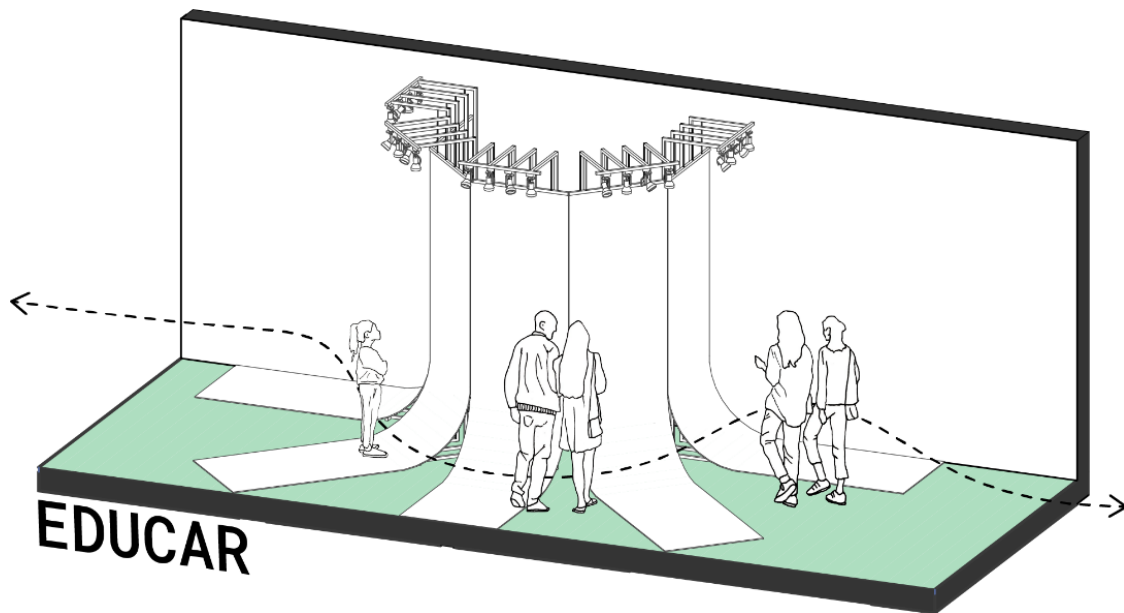
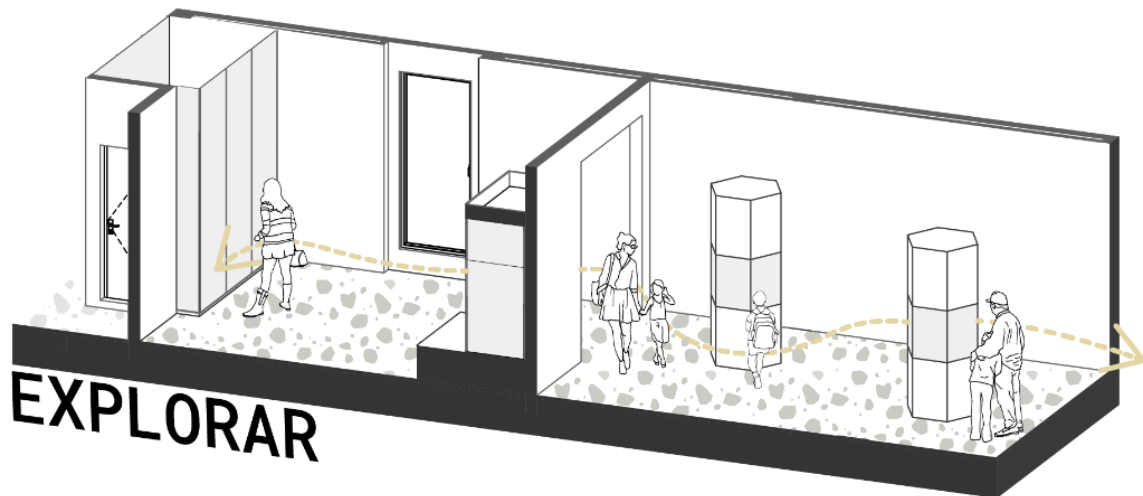


Figura 90

Explorar.

**Figura 91**

Investigar.

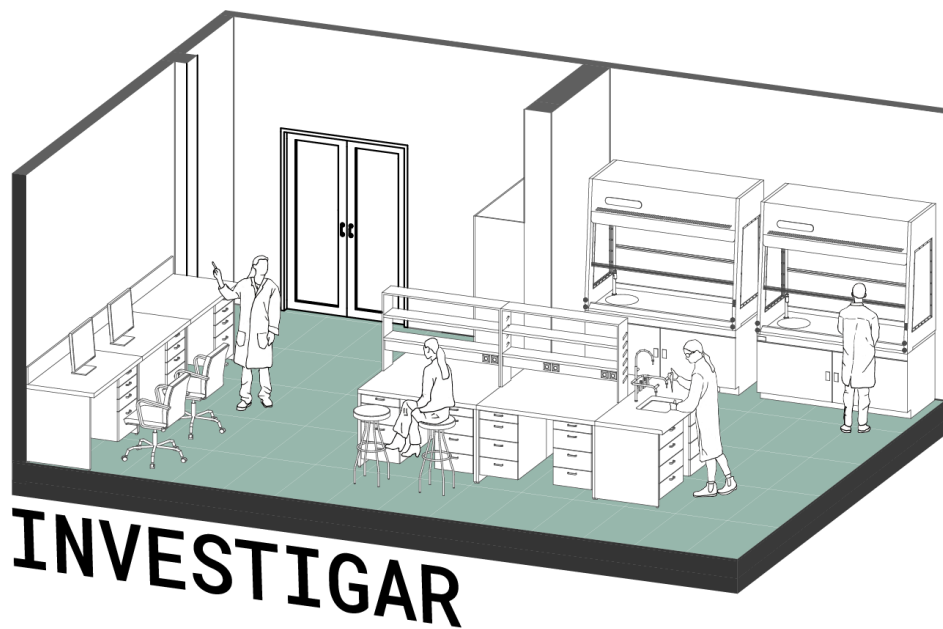
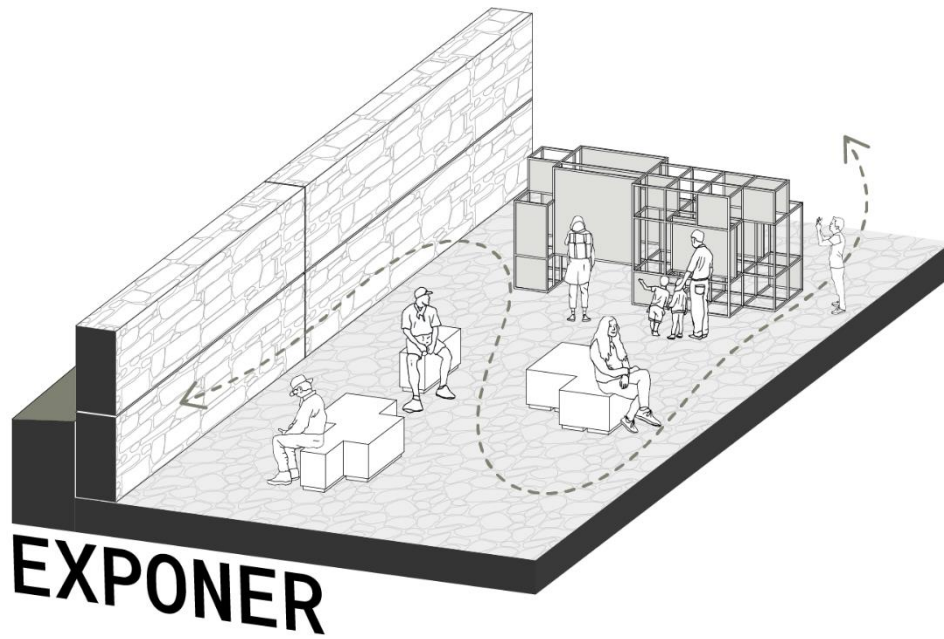


Figura 92

Exponer.

**Figura 93**

Jugar y aprender.

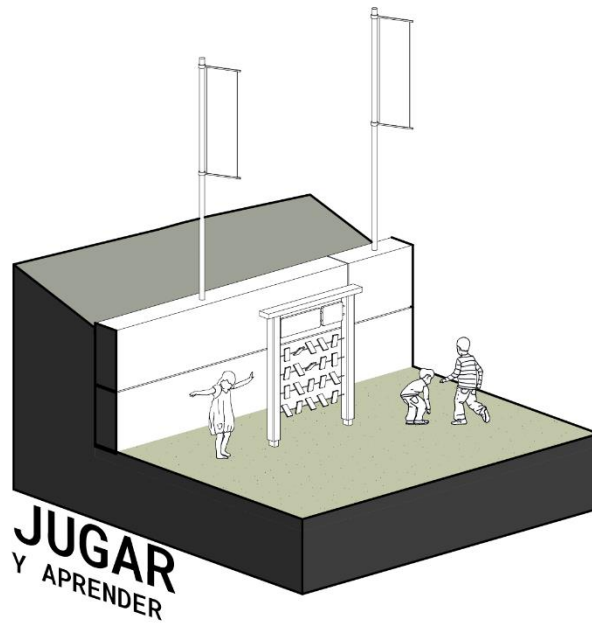
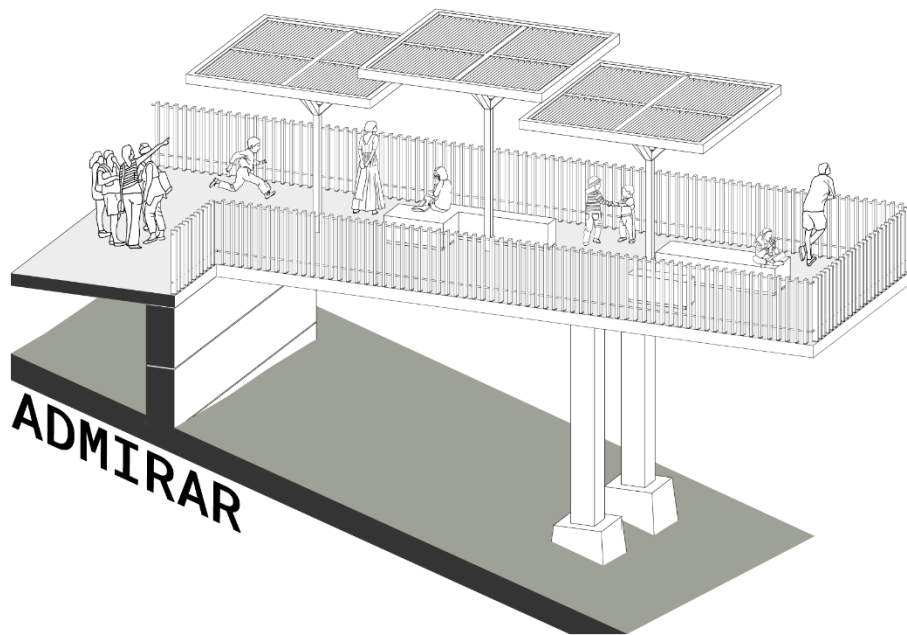


Figura 94

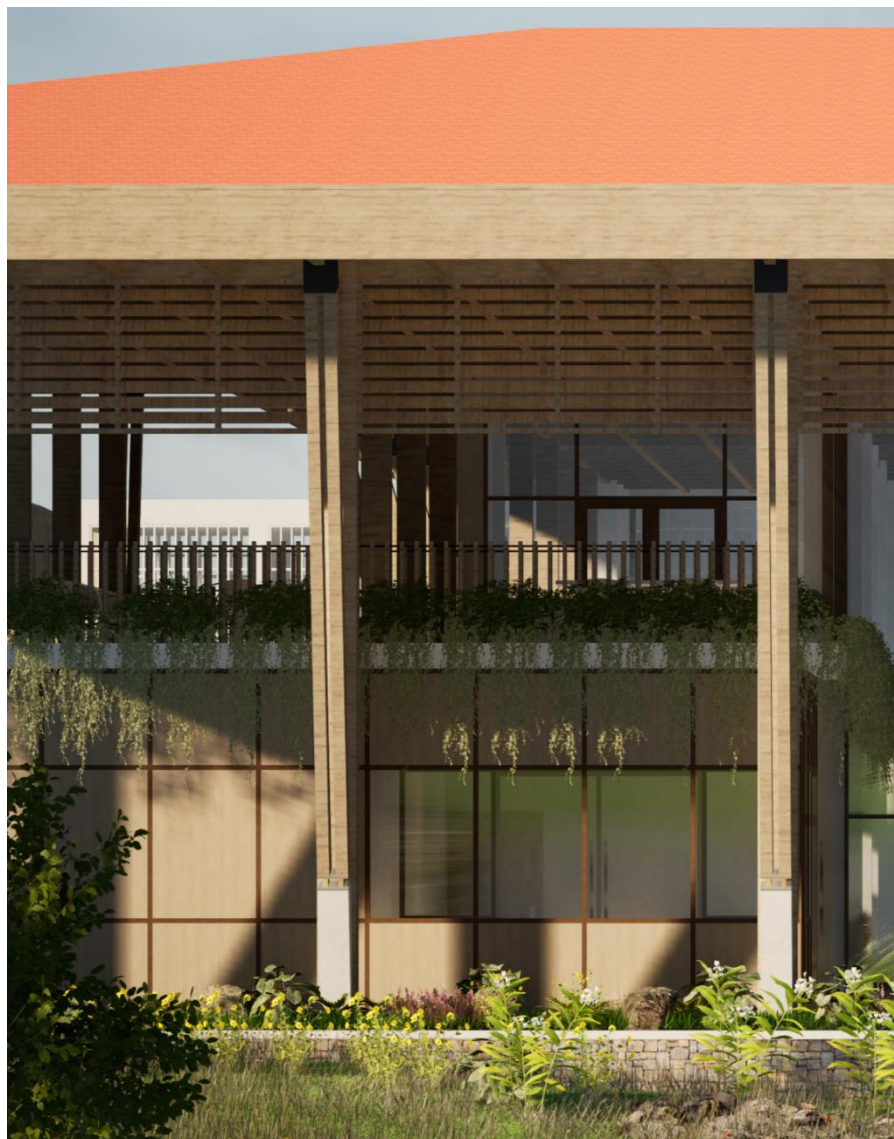
Admirar.

**4.14. Análisis de materiales**

Para mantener la armonía y equilibrio visual entre el exterior del edificio con la vegetación analizando las distintas texturas, se optó por usar principalmente por materiales que se pudieran mimetizar, como el concreto visto, concreto pintado de color ladrillo o terracota, vidrio, madera y aluminio.

Figura 95

Materiales de las fachadas.



El concreto es el material predominante, cubriendo grandes porciones de estas, representa el elemento pesado y sólido del edificio, es un contraste del gris con el verde de las plantas.

El vidrio se encuentra en ventanas y puertas dando un aspecto de transparencia a los volúmenes y generando interacciones entre interior y exterior, también ayuda a la iluminación natural.

La madera aporta un buen contraste entre el gris y lo verde de las plantas.

El aluminio presente en los marcos de las puertas y ventanas está en un tono negro para darle un toque oscuro pero sobrio.

4.15. Fachadas

La composición de las fachadas está relacionada con la rigidez y firmeza que da las cubiertas inclinadas y la ligereza tanto de sus ventanales como de sus espacios abiertos. El edificio se integra en la pendiente del terreno, generando una sensación de que la masa firme del edificio descansa de manera sutil en el terreno, gracias a la vegetación que se integra y otorga un carácter más armónico con el entorno natural.

Figura 96

Elevación Frontal y Posterior.

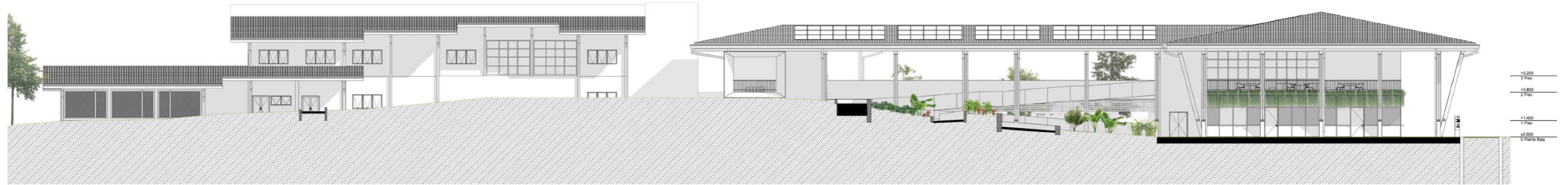


ELEVACIÓN FRONTAL

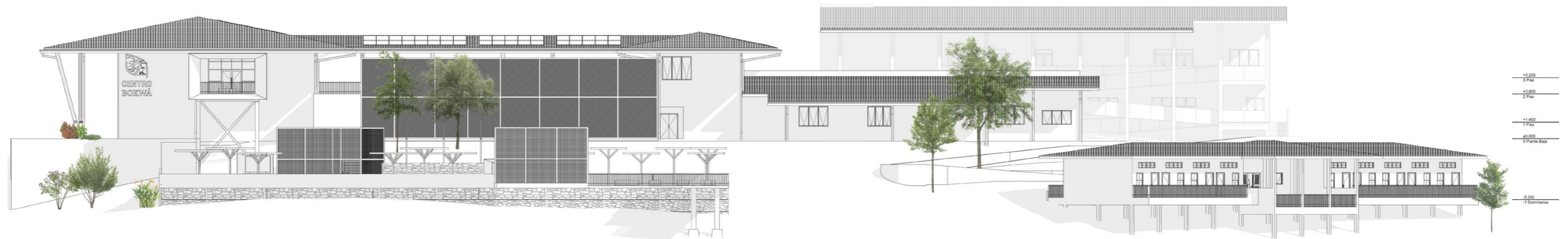


ELEVACIÓN POSTERIOR

Figura 97
Elevación Lateral Izquierda y Lateral Derecha.



ELEVACIÓN LATERAL IZQUIERDA

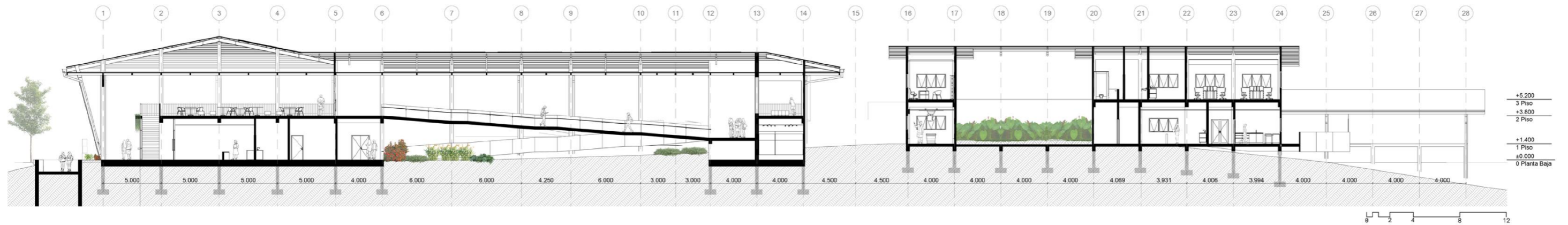


ELEVACIÓN LATERAL DERECHA

4.16. Secciones

Figura 98

Sección Longitudinal 1-1' y 2-2'.



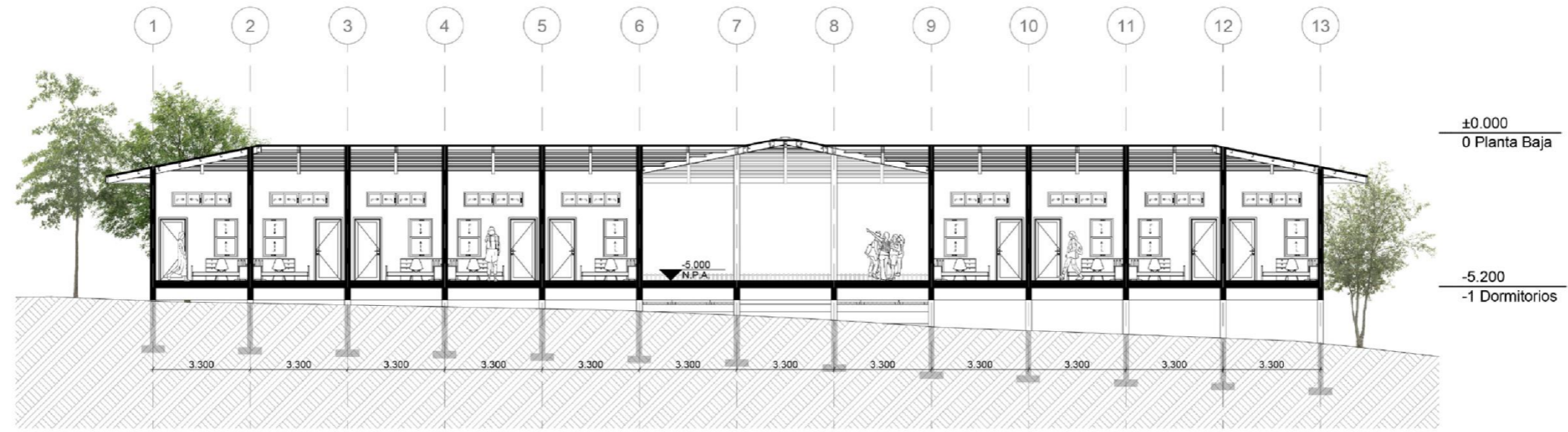
SECCIÓN LONGITUDINAL 1-1'



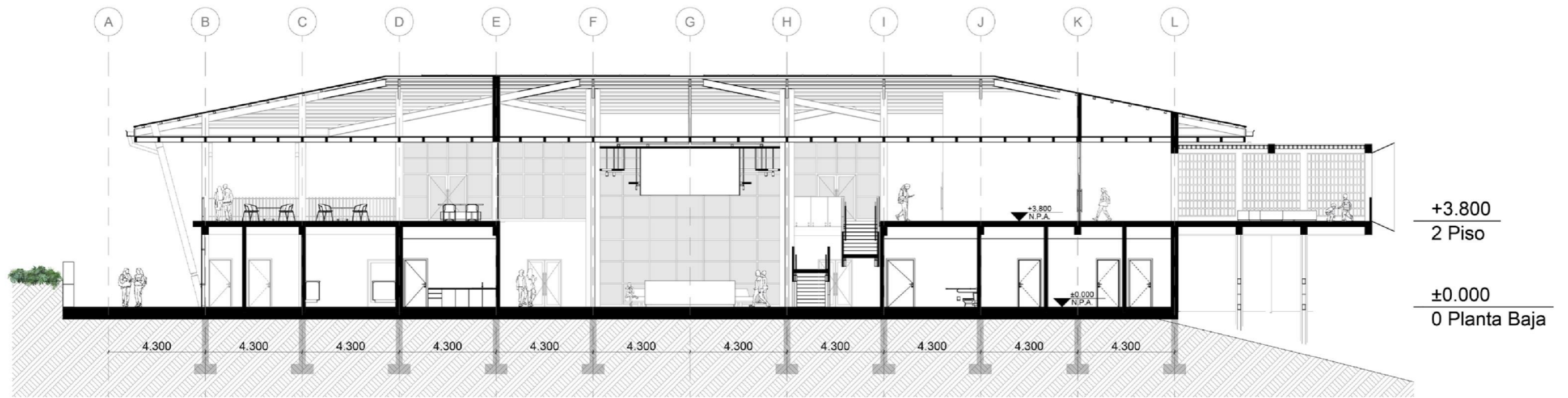
ELEVACIÓN LONGITUDINAL 2-2'

Figura 99

Sección Longitudinal 3-3' y Sección Transversal A-A'



SECCIÓN LONGITUDINAL 3-3' - DORMITORIOS



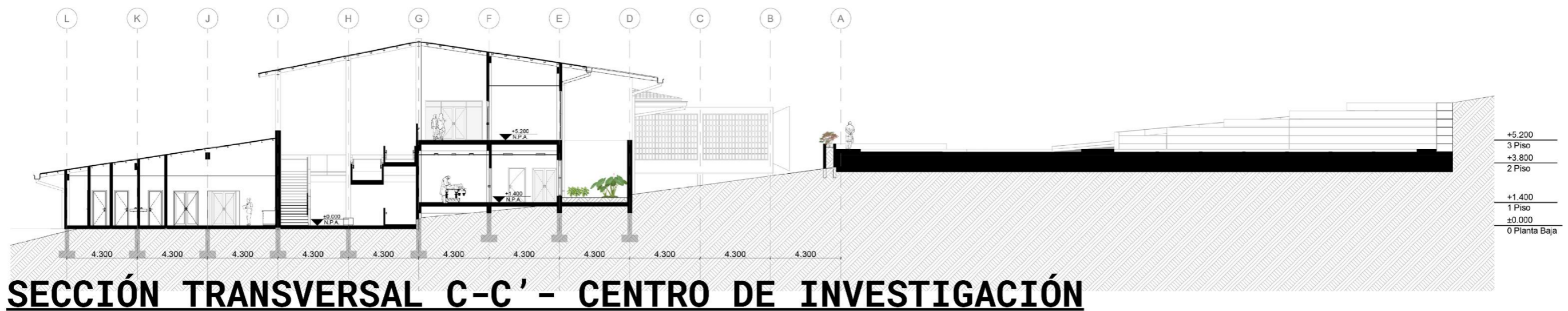
SECCIÓN TRANSVERSAL A-A' - CENTRO DE VISITANTES

Figura 100

Sección Transversal B-B' y C-C'.



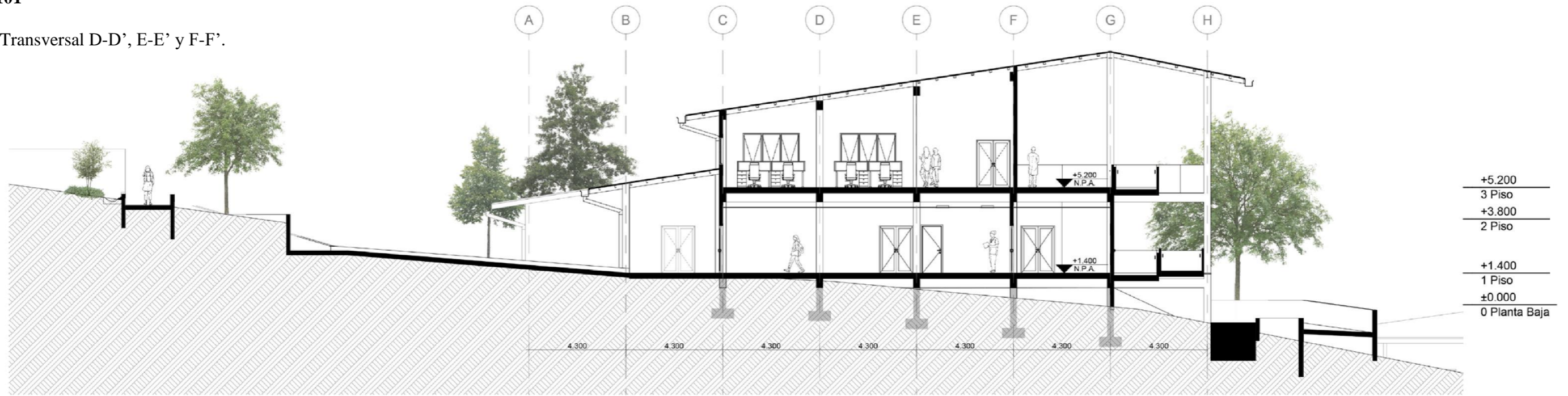
SECCIÓN TRANSVERSAL B-B' - CENTRO DE VISITANTES



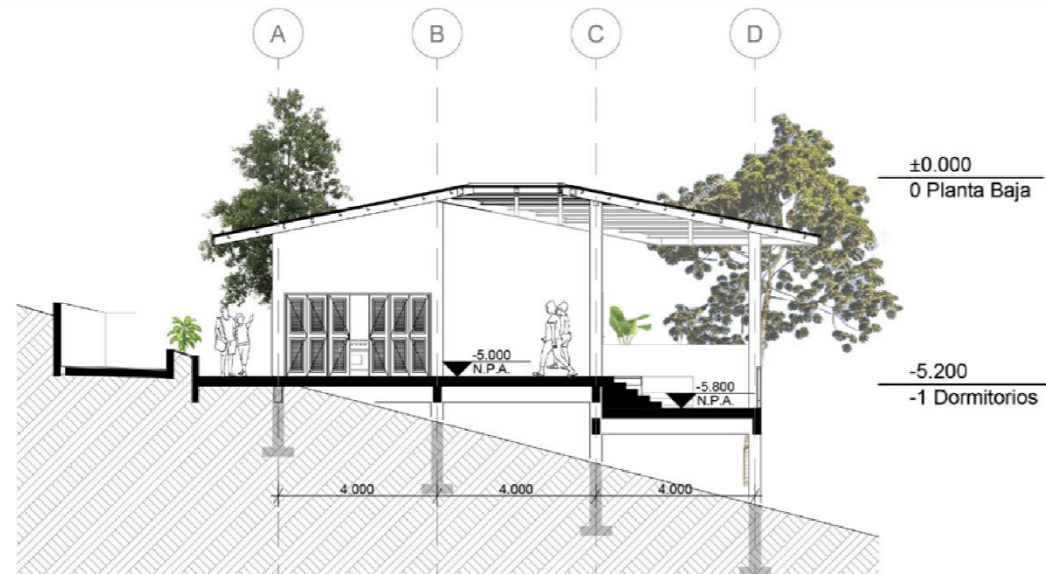
SECCIÓN TRANSVERSAL C-C' - CENTRO DE INVESTIGACIÓN

Figura 101

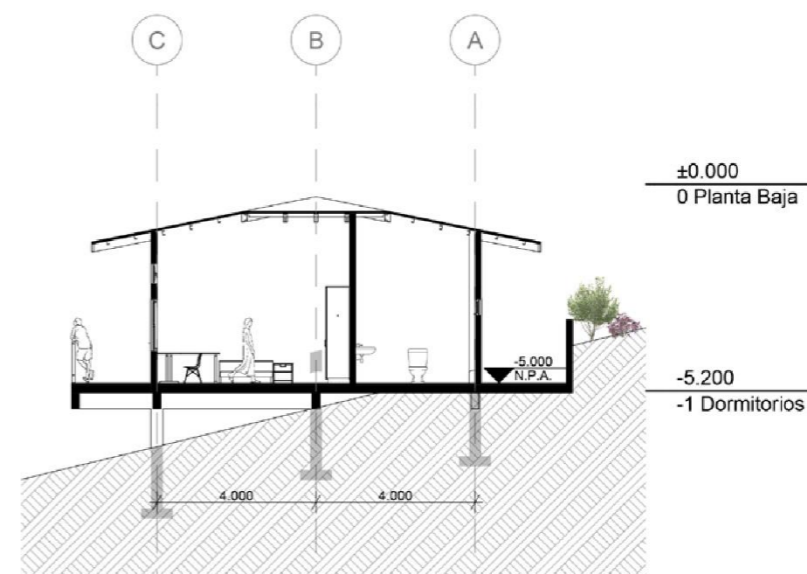
Sección Transversal D-D', E-E' y F-F'.



SECCIÓN TRANSVERSAL D-D' - CENTRO DE INVESTIGACIÓN



**SECCIÓN TRANSVERSAL E-E'
DOMITORIOS**



**SECCIÓN TRANSVERSAL F-F'
DOMITORIOS**

4.17. Espacios Exteriores.

Figura 102

Perspectiva Aérea.



Figura 103

Perspectiva Frontal.



Figura 104

Entrada Principal.



Figura 105

Rampa de acceso.



Figura 106

Rampa de Acceso Lateral.



Al jugar con la topografía aparecieron espacios interesantes, como es el caso de la rama que lleva a el mirador y el área de mamíferos, el cual hay unas esculturas a tamaño real de fauna existente en el parque. Estos animales son el jaguar, venado y el tapir. En la parte más crítica de la rampa donde le pega más el sol hay una pérgola con plantas para dar sombra.

Figura 107

Rampa exhibición.



Figura 108

Pérgola.



Al terminar la rampa hay una terraza donde hay dos recintos para mamíferos, juegos educativos. También hay zonas de estar techada para poder admirar el paisaje como un mirador.

Figura 109

Área de mamíferos.



Figura 110

Área de juegos educativos.



4.18. Espacios Internos

Figura 111

Vestíbulo principal.



Figura 112

Vestíbulo interior.



Las paredes son de concreto pulido, con la estructura del techo vista, las columnas son revestidas de madera al igual que la escalera, que le da ese toque de naturaleza en el interior.

De fondo el ventanal que da paso al patio interior, esto tiene un motivo ya que del otro lado no hay un gran ventanal y es para ocultar la vista hacia el exterior.

Como ya se mencionó el patio interior funciona como jardín educativo, donde hay unas estructuras con información.

Figura 113

Patio Interior.



Figura 114

Corredor.

**Figura 115**

Aviario.



El aviario es un recinto donde albergan aves que se pueden encontrar en el parque, este espacio es lo bastante grande para que las aves puedan estar en un ambiente cómodo para volar.

Figura 116

Anfibionario.



El reptilario y anfibionario son espacios destinados respectivamente para la conservación y rehabilitación de estas especies de animales. Cuentan con tipo peceras especiales para su comodidad.

Figura 117

Anfibionario.



Figura 118

Reptilario.

**Figura 119**

Reptilario.



Las salas de exhibiciones son sencillas cada una para mostrar y educar sobre la fauna y los hallazgos de las investigaciones. Paredes blancas para enmarcar el punto focal en la información. Cada una con estructuras y artefactos necesarios para que sea atractivo para los

visitantes. En la sala de biodiversidad se proyectan videos sobre los animales del parque para conocer un poco más de ellos; sala de interpretación ambiental hay carteles y paneles interactivos que contienen información sobre alimentación, vida y reproducción de los diferentes animales; sala de muestras como su nombre lo dice es para ver aquellas muestras biológicas de animales, así como fragmentos de investigaciones, es una sala más biológica.

Figura 120

Sala biodiversidad.



La cafetería fue pensada para ser un lugar agradable y acogedor, una terraza que tiene una vista privilegiada al Cerro Tute. Se mantuvo la misma línea de diseño de otros espacios, donde los materiales juegan un papel importante dentro del diseño interior. El mobiliario se usó con el fin de ordenar el espacio permitiendo tener zonas para reuniones y para ingesta de alimentos, además se ambientó con plantas tropicales que ayudan a contrastar con las paredes de concreto

Figura 121

Terraza de la cafetería.



Los miradores a cada extremo oeste y este del proyecto son una parte importante en el diseño, ya que se buscaba enmarcar como una fotografía estos dos puntos importantes que son el Cerro Tute y la cordillera. Fue pensado para ser un lugar agradable, que a su vez se sintiera fuera del edificio por ello hay celosías a su alrededor, así como una pérgola con plantas como techo para proteger más del sol, esto deja entrar la iluminación correcta, ya que la distancia de estas está desarrollada para este fin. Las celosías son de concreto, como el resto del edificio. Solo hay unas bancas que pueden ser acomodadas a comodidad de los visitantes.

Figura 122

Mirador Cerro Tute.



Figura 123

Mirador Cordillera.



El área de los laboratorios es sencilla con paredes color celeste, el mobiliario es el necesario para que las labores que se realicen en el laboratorio se lleven de la mejor manera.

Figura 124

Laboratorio.



El área de la clínica se diseñó con un amplio corredor para una mayor facilidad y funcionalidad de circulación del personal veterinario y camillas, garantizando eficiencia en el flujo de la clínica.

Este tiene un gran ventanal que permite la entrada abundante de luz natural y vista a un patio interno el cual transmite paz y tranquilidad al espacio.

Las paredes son claras en tono blanco que refuerzan la limpieza visual y la amplitud y el piso de tono claro y acabado antideslizante que contribuye a la higiene y seguridad de la clínica.

Figura 125

Clínica.

**Figura 126**

Sala de cirugía.



4.19. Características Bioclimáticas.

La arquitectura bioclimática es el diseño agregado a un edificio tomando en cuenta aquellos factores que indiquen de manera positivo o negativa la funcionalidad óptima del edificio.

Al diseñar un edificio bioclimático este tiene como finalidad incrementar el ahorro energético, reducir el impacto ambiental y mantener un confort térmico de las personas dentro del edificio, para logra esto se estudia características como:

- **Meteorológicas:**
 - Radiación
 - Vientos
 - Precipitación
 - Temperatura
 - Humedad relativa

- **Geográficas:**
 - Latitud
 - Longitud
 - Altitud

Cada día aumentan los efectos del calentamiento global, por ello se hace imprescindible reconocer la importancia de diseñar pensando en las características específicas del entorno donde se sitúa el edificio y más si es en un entorno natural como es el Parque Nacional Santa Fe. Es por ello por lo que uno de los temas importantes en los que se basó el desarrollo de este proyecto fue la arquitectura con características bioclimática.

4.19.1. Ahorro energético.

Para lograr el ahorro energético se implementó un sistema paneles solares que cubrieron parcialmente la cubierta del edificio, generando suficiente energía para reducir el consumo de energía eléctrica de la red pública. Además, hay zonas que se diseñaron para aprovechar la ventilación natural, disminuyendo el uso de aire acondicionado.

La iluminación natural fue imprescindible al diseño, puesto que se diseñaron grandes ventanales que permiten la entrada de luz mas no de los rayos y la radiación del sol en el interior.

4.19.2. Impacto ambiental.

Como vimos previamente en el sitio había ya una abundante vegetación de árboles y arbustos, por lo cual el diseño de desarrollo fuera de esta barrera vegetal, para así no afectar el ecosistema y el microclima que allí se generaba.

La vegetación era imprescindible en el proyecto por ello a pesar de que ya había una basta barrera vegetal se contó con un plan de arborización en áreas donde no había, además de la creación de nuevos ecosistemas que ayudaron a la recuperación del sitio.

4.19.3. Confort térmico.

El confort térmico nos indica el rango de temperatura a la cual el ser humano se encuentra en un estado cómodo, el cual está entre los 24°C a los 28°C, el área del Parque Nacional Santa Fe tiene una temperatura promedio anual de 29°C por lo que es de gran importancia reducir este valor. Los métodos con mayor eficiencia para la reducción de la ola de calor y mantener el confort son la arborización, la poca utilización de asfalto y mantener una ventilación constante de los espacios.

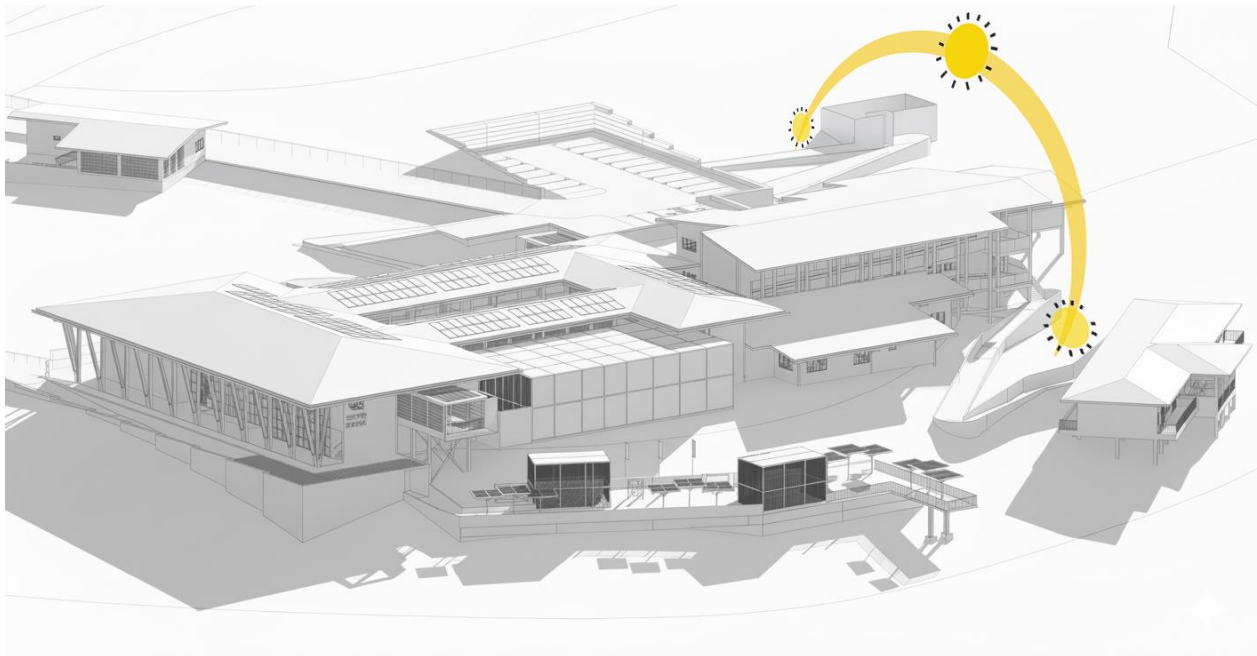
El diseño toma en cuenta estos factores meteorológicos para mantener un confort dentro del edificio como en su exterior.

4.19.4. Radiación.

Para evitar la absorción de calor y radiación solar, los colores están escogidos en función a esto, ya que el gris del concreto se asemeja más al color gris ya que este ayuda a reflejar la luz solar y no absorbe el calor, por lo cual disminuye la temperatura en el interior.

Figura 127

Análisis de sombras del edificio.

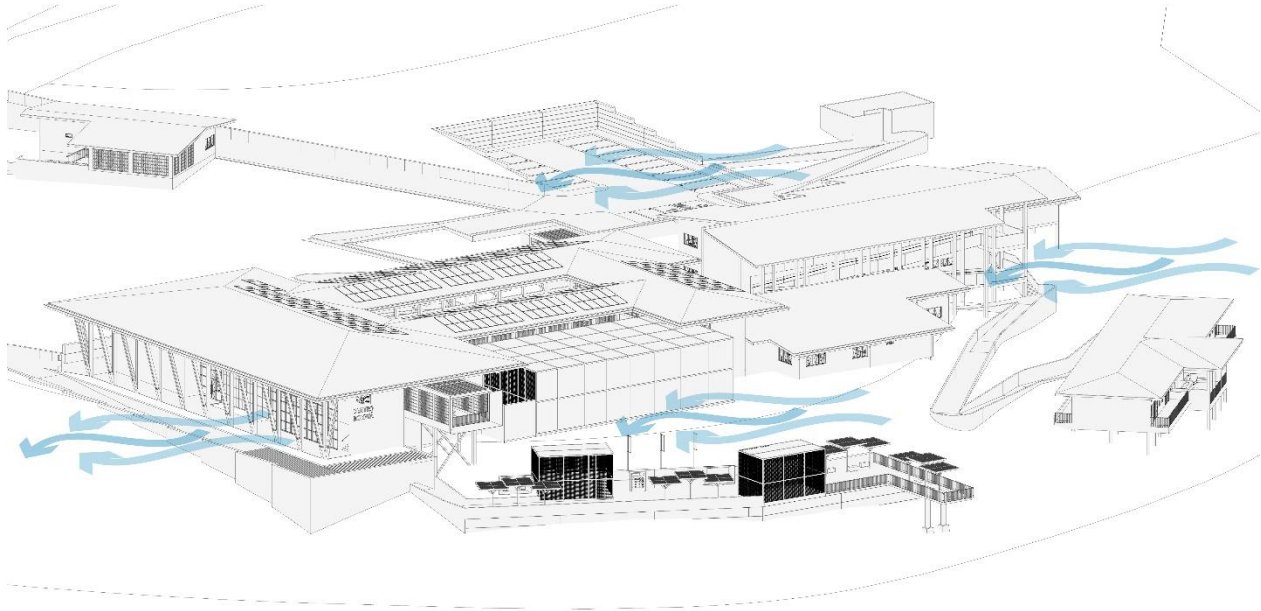


4.19.5. Vientos.

En el área del Parque Nacional Santa Fe, los vientos predominantes corren desde el noreste hasta el suroeste en los primeros meses del año y de manera inversa en los meses finales, por lo cual las áreas abiertas están posicionadas hacia esta dirección, al igual que los dormitorios están girados aprovechando los vientos.

Figura 128

Análisis de vientos en el edificio.



4.19.6. Precipitación.

La precipitación anual se estima que es de 183.2 mm de lluvia, lo cual se considera que llueve bastante en esta área, por lo cual se resultó importante diseñar un sistema de aprovechamiento de esa agua. Para este fin se diseñó un tanque de reserva de agua de lluvia soterrado con capacidad de unos 50,000 litros que ayuda con el mantenimiento de las zonas verdes, jardines y limpieza de los recintos de animales.

4.19.7. Temperatura y humedad relativa.

Estas variables están estrechamente relacionadas con la radiación y los vientos, las cuales ya abordamos anteriormente, que se diseñó para minimizar el impacto de la radiación solar e incrementar la ventilación cruzada por lo cual la temperatura y humedad están dentro de los valores para un mayor confort.

Pero hay áreas que necesitan un tratamiento más especial como son los laboratorios, puesto que se trabaja con muestras de animales, por lo que es indispensable la utilización de deshumidificadores ya que previene el daño de las muestras, ya que al no contar con uno se propagaría los malos olores, hongos y bacterias.

4.19.8. Elementos arquitectónicos.

Para proteger la entrada directa del sol al edificio donde hubiera ventanas y terrazas se optó por la utilización de grandes aleros que van desde 1.50 m a 3.00 m, además se utilizaron celosías en algunos lugares para darle transparencia, pero a su vez protegiera del sol, ayudando a mantener el confort térmico.

4.19.9. Elementos vegetales.

El diseño del centro de investigación como ya se mencionó se contempló la arborización del sitio. Estos árboles fueron seleccionados, tomando en cuenta características como dimensión de altura máxima y su copa, aplicación en la fijación de CO₂. Está rodeada de una barrera verde ayuda a la reducción de islas de calor.

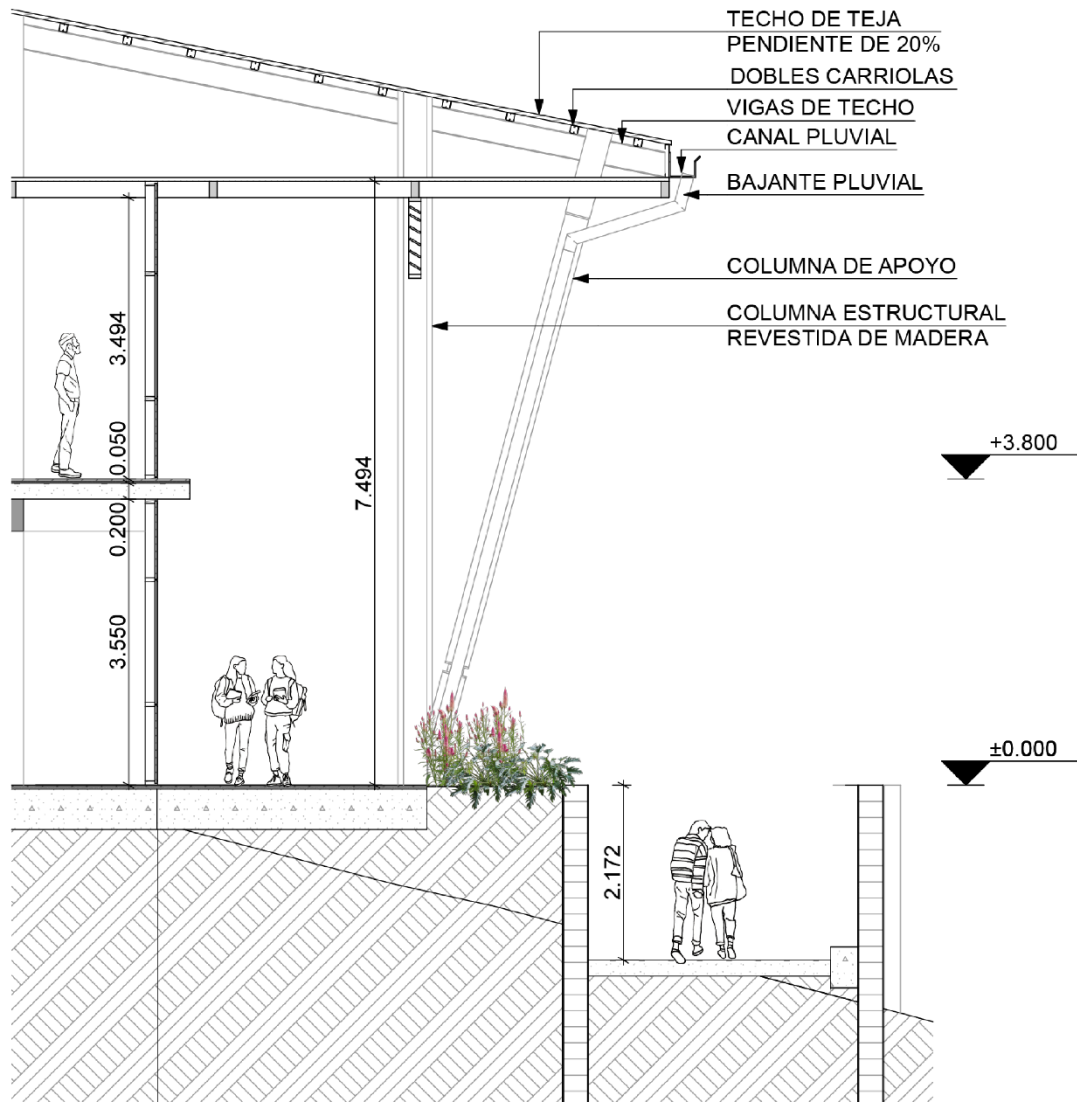
4.20. Detalles Arquitectónicos.

4.20.1. Fachada

En la fachada podemos observar algunos detalles constructivos con más detalle, así como las alturas de los pisos. Se observa un sistema de cubierta inclinada, sostenida por vigas de acero y columnas estructurales revestidas en madera. Así como el sistema de desagüe pluvial mediante canal y bajante, asegurando la correcta evacuación de aguas lluvias.

Figura 129

Detalle de fachada.

**DETALLE FACHADA**

ESC.: 1:100

4.20.2. Drenajes

Por la inclinación del terreno el manejo de aguas es imprescindible por ello se desarrolló un sistema de drenajes que contemplan cunetas verdes, cajas de desagües y desagües en las rampas.

Figura 130

Planta de drenajes.

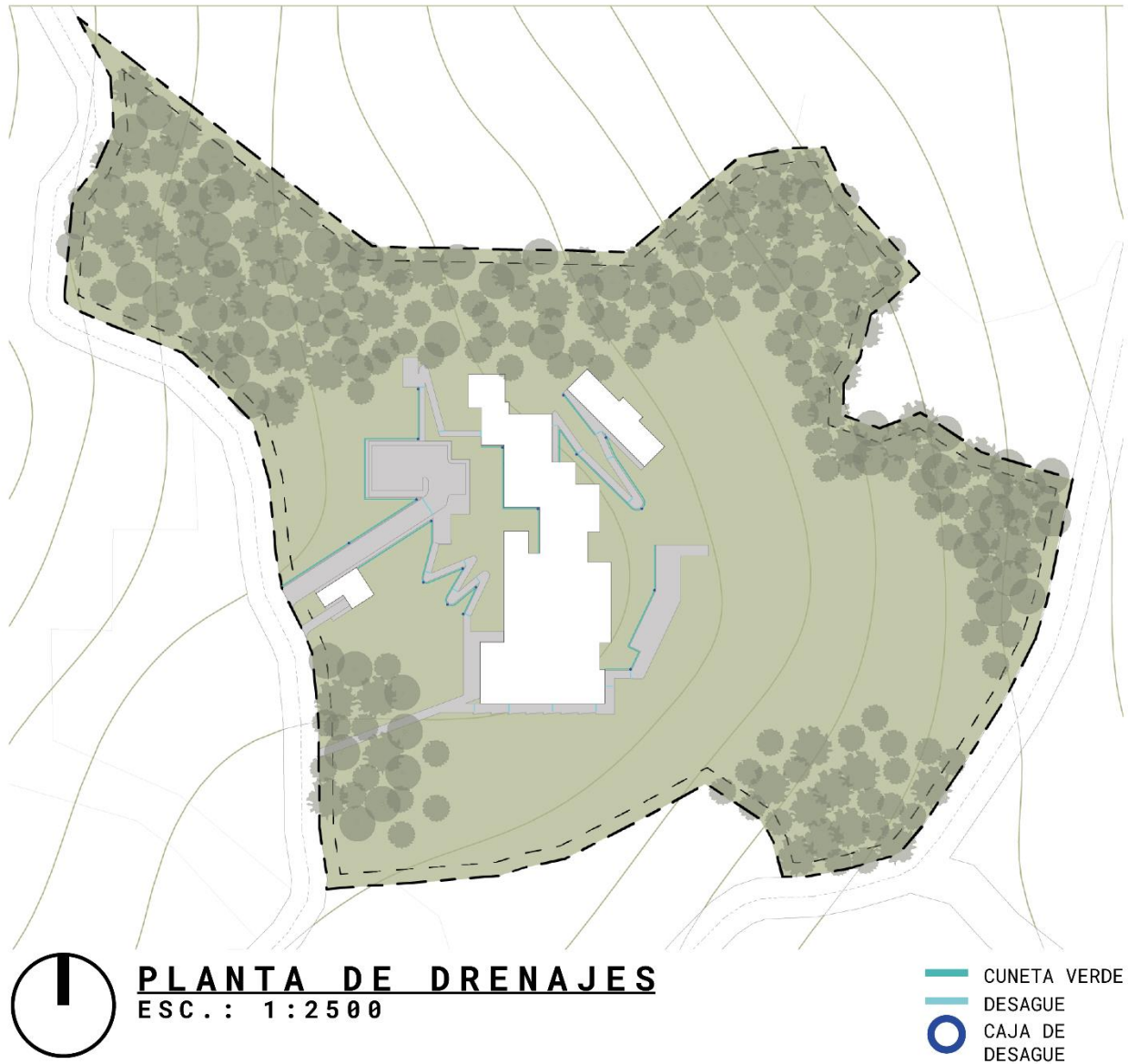
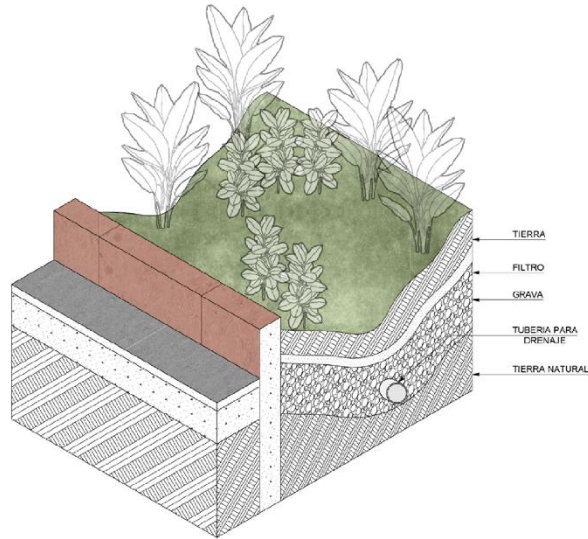
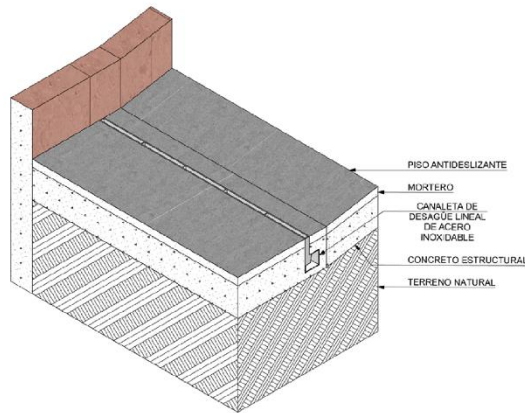


Figura 131

Detalles de drenajes.



DETALLE DE CUNETA VERDE
 ESC.: 1:100

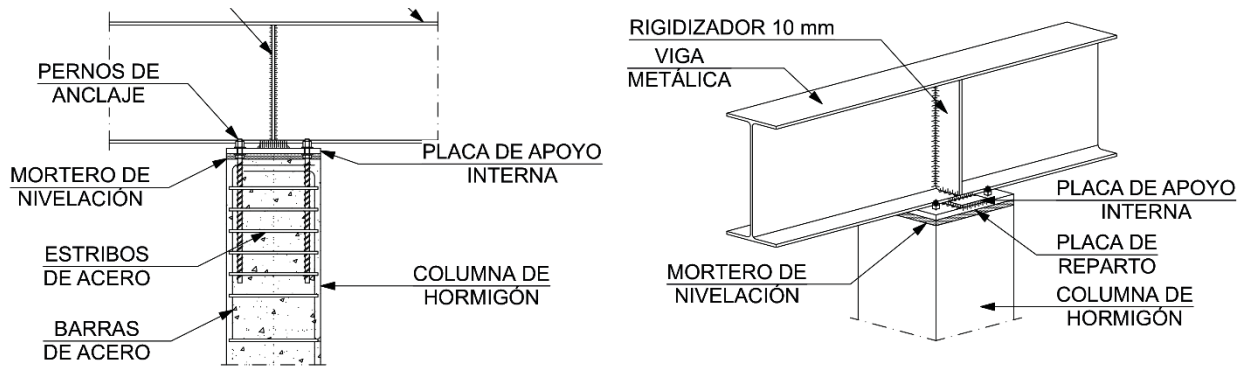


DETALLE DE DESAGUE
 ESC.: 1:100

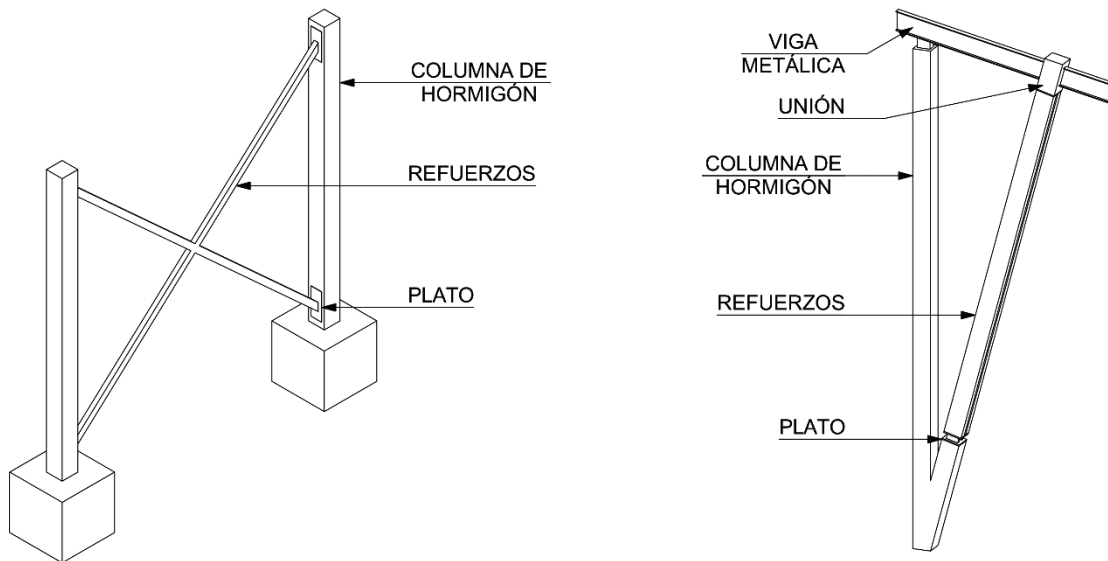
4.20.3. Estructurales

Figura 132

Detalle estructural.



DETALLE DE UNIÓN DE VIGA DE TECHO METÁLICA A COLUMNA DE HORMIGÓN
 ESC.: 1:125

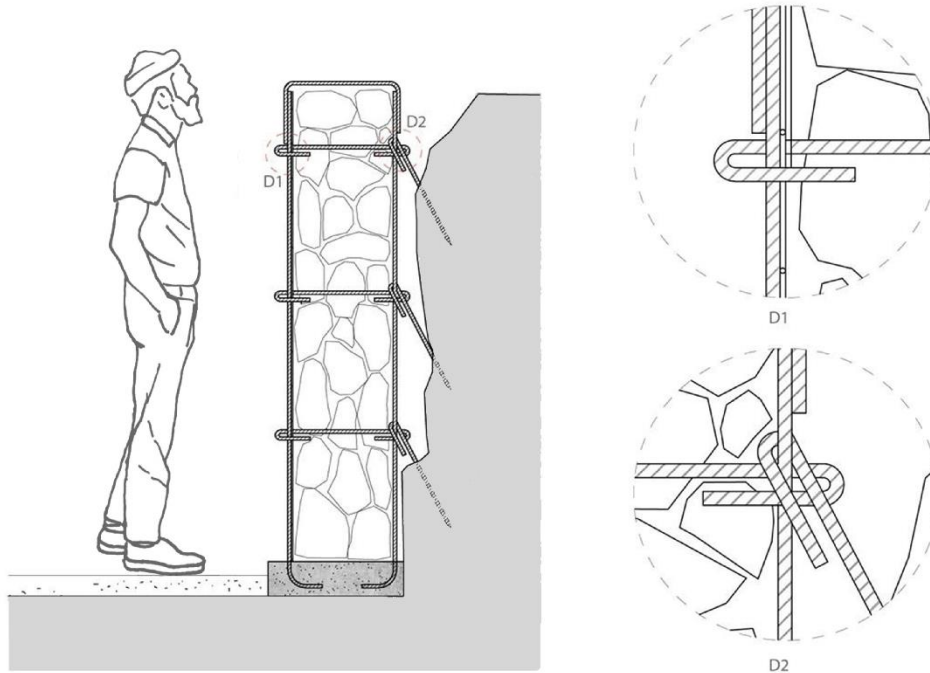


DETALLE DE REFUERZO DE COLUMNAS
 ESC.: 1:125

4.20.4. Muro de Gaviones

Figura 133

Detalle de muro de gaviones.



DETALLE DE MURO DE GAVIONES

ESC.: 1:125

4.21. Sistemas e Instalaciones.

Al estar en una zona apartada del centro del pueblo de Santa Fe, algunos servicios no están conectados a la red de transmisión pública existente como el de agua potable, para el mismo se utilizará una toma de agua rural ya que existente muy cerca del lugar. El alcantarillado no existe por ser un distrito rural por ello se utilizará una planta de tratamiento. El único sistema a la red pública que estará conectado es el eléctrico, el cual no dependerá a su totalidad ya que hay planta eléctrica, así como del sistema de paneles solares.

4.21.1. Sistema de energía fotovoltaica.

Como ya se mencionó para disminuir la huella de carbono del edificio dentro del parque se utilizó el sistema de paneles solares para contrarrestar el consumo de energía proveniente de la red de distribución pública, las celdas fotovoltaicas se colocaron sobre algunas zonas de la cubierta del edificio para maximizar su aprovechamiento. Se colocaron 233 paneles.

El cálculo del sistema de paneles solares:

- Consumo energético: 250 kWh/año.
- Horas solares pico: 3.9 horas/día.
- Superficie del tejado: 3537.52 m².
- Superficie de cada panel: 2.2 m².
- Potencia del panel: 0.8 kW.

$$P \text{ solar} = \frac{\text{Consumo anual}}{365 \times \text{horas solares pico}}$$

$$P \text{ solar} = \frac{250}{365 \times 3.9} = \frac{250}{1423.5} = 0.176 \text{ kW.}$$

$$P \text{ total} = P \text{ solar} \times \left(\frac{\eta_{\text{real}}}{\eta_{\text{ideal}}} \right)$$

$$P \text{ total} = 0.176 \times \left(\frac{90}{85} \right) = 0.176 \times 1.0588 = 0.186 \text{ kW.}$$

$$N \text{ paneles} = \frac{P \text{ total} \times 1000}{\text{potencia del panel}}$$

$$N \text{ paneles} = \frac{0.186 \times 1000}{0.8} = \frac{186}{0.8} = 233 \text{ paneles.}$$

$$E_{\text{mes}} = N_{\text{paneles}} \times \text{Potencia del panel} \times \text{Horas solares pico} \times 30$$

$$E_{\text{mes}} = 273 \times 0.8 \times 3.9 \times 30$$

$$E_{\text{mes}} = 273 \times 93.6$$

$$E_{\text{mes}} = 25,572.8 \text{ kWh, esto es lo que producen en un mes.}$$

$$\frac{250}{12} = 20.83 \text{ kWh}$$

$$\frac{25,572.8}{20.83} \times 100 = 122,761\% \text{ es el rendimiento y retorno del consumo.}$$

Los paneles absorben la energía del sol y la convierten en corriente directa, esta energía producida se envía al inversor donde es convertida en corriente alterna, esta corriente pasa a través del medidor bidireccional donde registra el consumo de energía producida, por último, la energía eléctrica es enviada a los aparatos o electrodomésticos.

4.21.2. Sistema de aire acondicionado.

Para el edificio con mayor importancia en los laboratorios, ya que se debe mantener una temperatura estable para preservar las muestras, se seleccionó el sistema de aires acondicionados tipo Rooftop, línea YORK Sunline / Predator. Este sistema estará en el centro de visitantes para una mayor facilidad y por su gran tamaño. El sistema minimiza las pérdidas y aumenta la eficiencia de los dispositivos haciéndolo idóneo para edificios sostenibles. Estos sistemas son autocontenidos, capaces de operar tanto en modo frío como frío/calor mediante gas o bomba de calor, con capacidades que van desde 7,5 hasta 26,7 TR dependiendo del modelo. Los equipos cuentan con doble circuito de refrigerante, protección de alta y baja presión, anti-congelamiento, filtro de aire de 25 mm y base perimetral rígida, lo que garantiza estabilidad, eficiencia y facilidad de mantenimiento. (Climatecnica, s.f.)

Según las capacidades de las unidades, cada equipo requiere aproximadamente un área mínima de 6 a 10 m² por unidad, considerando espacio para circulación y operación segura.

Se utilizó como criterio base la asignación de 1 TR por cada 35 m² del área cerrada, considerando factores de ocupación promedio, carga térmica por equipos eléctricos y radiación solar directa. A partir de esta regla, se obtuvieron las siguientes estimaciones por edificio:

Centro de Visitantes: área cerrada es de 462.79 m², resultando en una necesidad de 13.22 TR. Para cubrir esta demanda se propone la instalación de 2 unidades Rooftop de 12-15 TR.

El laboratorio: área cerrada es de 136.85 m², resultando en una necesidad de 3.91 TR. Para cubrir esta demanda se propone la instalación de 1 unidad Rooftop 10-12 TR.

La clínica: área cerrada es de 386.68 m², resultando en una necesidad de 11.05 TR. Para cubrir esta demanda se propone la instalación de 1 unidad Rooftop de 12-15 TR.

El anfibiario y reptilario: su área cerrada es de 25.38 m², 17.21 m² respectivamente, resultando en una necesidad de 1 TR. Para cubrir esta demanda se propone instalación de 1 unidad Rooftop 7,5 TR.

La sala de biodiversidad y la de interpretación ambiental: su área cerrada es de 38.36 m², resultando en una necesidad de 1.10 TR. Para cubrir esta demanda se propone instalación de 1 unidad Rooftop 7,5 TR.

La administración: área cerrada es de 138.43 m², resultando en una necesidad de 3.96 TR. Para cubrir esta demanda se propone la instalación de 1 unidad Rooftop 10-12 TR.

Los dormitorios no contarán con sistema de aire acondicionado.

Tabla 5

Sistema de aire acondicionado.

Área / Edificio	Área cerrada (m ²)	Cantidad de unidades	Capacidad total (TR)
Laboratorio	136.85	1	10 – 12
Clínica	386.68	1	12 – 15
Anfibionario y Reptilario	42.59	1	7.5
Sala de Biodiversidad e Interpretación Ambiental	38.36	1	7.5
Administración	138.43	1	10 – 12
Total	742.91	5	

4.21.3. Sistema de video vigilancia y seguridad.

En este tipo de edificios los sistemas de vigilancia y seguridad son de gran importancia puesto que en estos se albergan objetos de gran valor económico.

Es por eso por lo que se optó por usar el sistema “Intelligent Video Analytics”. Este sistema crea un campo virtual del espacio vigilado y analiza la actividad dentro de este.

Además de este sistema, es necesario también un control digital en los accesos y puertas a las zonas donde por su naturaleza solo se permite la entrada a personal calificado.

4.21.4. Almacenamiento de agua y riego.

El sistema de almacenamiento de agua está dividido en dos, uno, de agua potable para abastecer el edificio en caso de fallas en el sistema de la toma de agua y otro para almacenar el agua de lluvia para otros usos.

El sistema de almacenamiento de agua cuenta con un tanque dispuesto superficialmente de 15 000 litros. Esto en base a un cálculo estimativo.

Tabla 6

Estimación de los litros de agua por día.

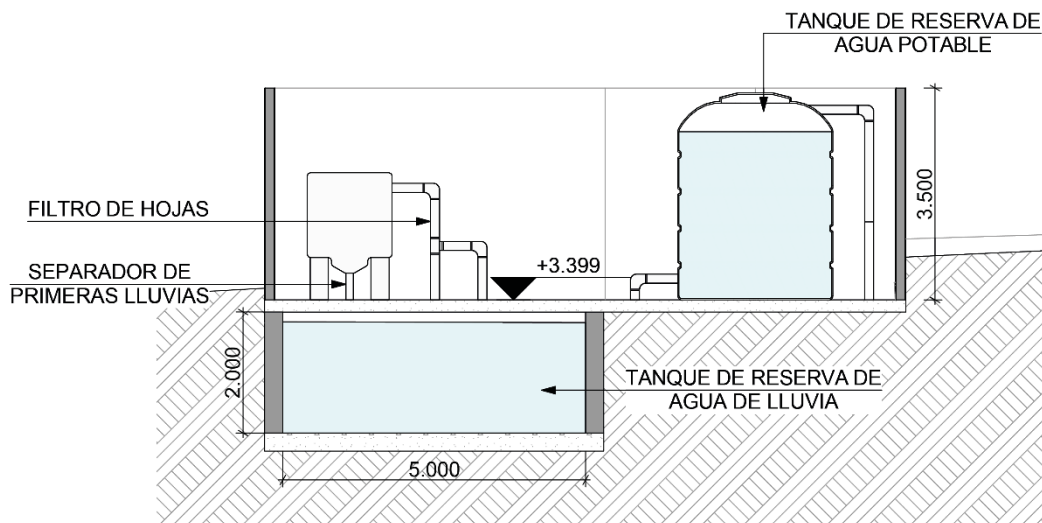
Tipo	Cantidad	Estimado (L/día por animal)	Total diario
Personas permanentes	20	507	10 140 L
Personas transitorias	40	100	4 000 L
Ranas	20	0.05	1.0 L
Aves	30	0.2	6.0 L
Mamíferos	5	10.0	50.0 L
Reptiles	4	0.5	2.0 L
Total			14 200 L/día

Según el cálculo de consumo de agua por día sería 14 200 litros, esto equivale a un tanque de reserva de 15 000 L. Esto equivale a un día de consumo de agua potable.

Además de este sistema, se diseñó un sistema alternativo de almacenamiento de recolección de agua de lluvia, este sistema recolecta el agua de los techos y la envía a un tanque subterráneo que la almacena y la distribuye a los jardines y otros lugares para su uso.

Figura 134

Sistema de recolección de agua.



SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE AGUA

ESC. : 1 : 125

Se estimo un tanque de almacenamiento de 50 000 litros, en base a estos cálculos:

- P = Precipitación anual en mm (en Santa Fe, Veraguas, es 183.2 mm).
- C = Coeficiente de esorrentía (para teja, suele ser 0.85 - 0.95).
- A = Superficie de captación en m^2 (3537.52 m^2).

$$V=P \times C \times A$$

$$V=183.2 \times 0.85 \times 3537.52 = 550,000 \text{ litros/año} \approx 550 \text{ m}^3/\text{año}$$

$$\text{Tamaño del tanque } T=V_{365} \times D$$

$$T = \frac{550,000}{365} \times 30 = 45,205 \text{ litros} \approx 45 \text{ m}^3 \text{ para mayor captación será de } 50 \text{ m}^3.$$

También cuenta con un tanque para el sistema de rociadores en zonas cerradas. El valor proyectado para aprox. 30 min de operación y margen requerido es un tanque de 20 000 L. El cual ira soterrado, al lado de los anteriores.

4.21.5. Sistema contra incendio.

La NFPA 909 para la Protección del Patrimonio Cultural – Museos, Bibliotecas y Lugares de Culto, establece que deben usarse sistemas de rociadores de tuberías húmedas. Por ello se utilizó un sistema aéreo instalado conforme a NFPA 13. Este sistema es el más probado, confiable y de mantenimiento más sencillo. El cual mantiene la tubería siempre llena de agua y descarga inmediatamente al activarse un rociador.

El Capítulo 10 (Sistemas de protección contra incendios) establece que los sistemas automáticos de rociadores de tubería húmeda son la opción por defecto. Sin embargo, para el centro de visitantes es más optimo optar por un Sistemas de agente limpio (FM-200, Novec, Inergen) o niebla de agua si quieres reducir consumo de agua.

El sistema de agente limpio (FM-200, Novec, Inergen) esta regulados por NFPA 2001 – Clean Agent Fire Extinguishing Systems, el cual usan gases o mezclas gaseosas que extinguen el fuego sin dejar residuos ni mojar el contenido.

El sistema de niebla de agua esta regulados por NFPA 750 – Standard on Water Mist Fire Protection Systems, estos usan mucha menos agua que el sistema convencional.

4.21.6. Sistema de aguas residuales.

Como no hay una red de alcantarillado por ser un área rural se necesita un sistema para el tratamiento de las aguas servidas, por lo cual se utilizará un tanque séptico.

Para un buen funcionamiento se diseñó en base a este cálculo:

- Q_r = Caudal de aguas residuales en litros por día.
- T = Tiempo de retención hidráulica (generalmente 1.5 días).

$$V=4260+0.75\times Q_r\times T$$

$$V=4260+(0.75\times 14140\times 1.5)$$

$$V = 4260 + (0.75 \times 14140 \times 1.5)$$

$$V=4260+15,907.5V = 4260 + 15,907.5$$

$$V=20,167.5 \text{ litros} \approx 20.2 \text{ m}^3$$

Las medidas en metros serían:

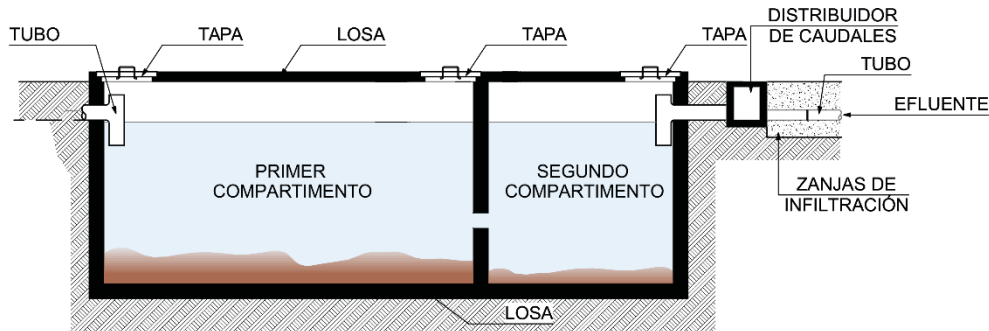
Largo: 8 m

Ancho: 1.60 m

Profundidad: 1.60 m

Figura 135

Sistema de tanque séptico.



DETALLE DE TANQUE SEPTICO

ESC.: 1:75

4.21.7. Generador eléctrico de emergencia.

En este tipo de edificios donde es indispensable mantener ciertas áreas con iluminación, temperatura y humedad controlada, resulta de gran importancia contar con un sistema de generación o planta eléctricas alterna al sistema público.

Como medida de apoyo, se propone la instalación de un generador diésel de baja capacidad, pensado para atender solo emergencias o picos de demanda, como los que pueden surgir ante cortes de energía o eventos imprevistos. Para mejorar la eficiencia y asegurar la continuidad del servicio, se incorporarán baterías de almacenamiento, las cuales permitirán mantener el flujo eléctrico constante y disminuir la necesidad de usar el generador a base de combustibles fósiles.

Por ello se colocó un generador eléctrico con capacidad de 270 KW suficiente para abastecer a todo el centro.

La cantidad de baterías se dimensiona según la demanda de cada área y la autonomía requerida: por ejemplo, los laboratorios y clínica, son de mayor ocupación, recibe más baterías que centro de visitantes de menor demanda y así la administración como los dormitorios.

El área requerida para la instalación de generador y baterías tiene unos 56 m², lo que permite eficiencia operativa y ahorro de costos, garantizando un suministro estable y seguro.

Tabla 7

Dimensionamiento centralizado de planta eléctrica.

Pabellón / Edificio	Demanda estimada (kW)	Generador centralizado (kW)	Número de baterías asignadas	Área requerida (m²)
Edificio 1 – Centro de Visitantes	60	270 (total)	2	50
Edificio 2 – Laboratorios y clínica.	120		6	
Edificio 2 – Administración.	60		2	
Edificio 2 – Dormitorios.	30		2	



CAPÍTULO 5

ESTUDIO ECONÓMICO

Capítulo 5: Estudio económico

La forma más eficiente de identificar la dimensión de un proyecto es analizando los costos necesarios para su realización.

Es de gran importancia el estudio y análisis de los costos de un proyecto arquitectónico a que no solo se analizan los valores monetarios de materiales y construcción, sino que se desarrolla un presupuesto que incluye otros gastos generados antes, durante y después de su construcción.

Para analizar el presupuesto del Centro de Investigación de Fauna en el Parque Nacional Santa Fe se dividió en dos tipos: costos directos e indirectos.

5.1 Análisis de Costos Directos

En los costos directos incluye los costos que se generan antes de iniciar el proceso de diseño, estos pueden ser: costo total del terreno, limpieza inicial del lote, estudios geológicos, agrimensura y estudios de impacto ambiental, a estos se les conoce como Costos Preliminares.

Los siguientes costos se encuentra el análisis de costos directos de áreas abiertas, en este análisis se presenta el desglose de precio por m² de áreas abiertas. Para establecer el valor del m² de áreas abiertas se identificaron proyectos parecidos, y se tomaron valores aplicables a los espacios abiertos del centro de investigación.

Por último, el análisis de costos directos que incluyen el desglose del valor por m² de construcción de áreas cerradas, en esta parte se detalla el precio unitario dependiendo del área y su valor total. El valor por m² de áreas cerrada se estableció tomando un rango de precio en edificios de características similares en la ciudad de Panamá.

Tabla 8

Costos preliminares.

Costos Preliminares.

Descripción	Superficie m ²	Unidad	Precio por unidad (B/. Por m ²)	Subtotal (B/.)
Terreno	61,763.14	m ²	B/. 15.00	B/. 926,447.10
Limpieza inicial	61,763.14	m ²	B/. 0.60	B/. 37,057.88
Estudio de suelo	6.18	ha	B/.5,028.99	B/. 31,079.16
Agrimensura	1	und	B/.1,800.00	B/. 1,800.00
Estudio de impacto ambiental	1	und	B/.2,250.00	B/. 2,250.00
Excavación y relleno (0.1 m³/m² aprox.)	6,176.31	m ³	B/. 30.00	B/. 185,289.30
Total de Costos Preliminares				B/.1,183,923.44

Tabla 9

Costos directos de áreas abiertas.

Costos directos

Áreas abiertas			
Áreas	Superficie m ²	Precio por unidad (B/. Por m ²)	Subtotal (B/.)
Áreas verdes	3782	B/. 300.00	B/. 1,134,600.00
Rampas	632.28	B/. 500.00	B/. 316,140.00
Zona de observación	354.35	B/. 950.00	B/. 336,632.50
Mirador	35.58	B/. 950.00	B/. 33,801.00
Terraza	88.09	B/. 300.00	B/. 26,427.00
Andén	9.6	B/. 100.00	B/. 960.00
Tinaquera	12.36	B/. 100.00	B/. 1,236.00
Entrada	449.45	B/. 300.00	B/. 134,835.00
Acera	61.03	B/. 300.00	B/. 18,309.00
Andén perimetral	329.81	B/. 300.00	B/. 98,943.00
Estacionamiento	569.86	B/. 500.00	B/. 284,930.00
Estacionamiento de servicio	62.71	B/. 100.00	B/. 6,271.00
Costo total áreas abiertas			B/. 2,393,084.50

Tabla 10

Costos directos de áreas cerradas N+00 - Centro de visitantes.

Costos directos de áreas cerradas N+00 - Centro de visitantes

Espacio	Superficie m ²	Precio por unidad (B/. Por m2)	Subtotal (B/.)
Vestíbulo exterior	78.19	B/.2,977.50	B/. 232,810.73
Tienda de recuerdos	126.84	B/.1,092.50	B/. 138,572.70
Recepción	31.35	B/.4,875.00	B/. 152,831.25
Depósito	5.61	B/.632.50	B/. 3,085.50
Corredor	12.44	B/.632.50	B/. 6,842.00
Baños discapacitados	4.55	B/.1,092.50	B/. 4,322.50
Baño mujeres	8.48	B/.1,092.50	B/. 8,056.00
Baño hombres	8.73	B/.1,092.50	B/. 8,293.50
C. aseo	2.45	B/.805.00	B/. 1,715.00
Pasillo	4.32	B/.632.50	B/. 2,376.00
Área de personal	5.73	B/.805.00	B/. 4,011.00
Baño de personal	2.4	B/.1,092.50	B/. 2,280.00
Sistemas	3.93	B/.747.50	B/. 2,554.50
A/A	7.06	B/.747.50	B/. 4,589.00
Escalera	6.96	B/.920.00	B/. 5,568.00
Galería	185.78	B/.920.00	B/. 148,624.00
Rampa 2	66.22	B/.747.50	B/. 43,043.00
Galería de aves	24.76	B/.920.00	B/. 19,808.00
Salida	2.31	B/.632.50	B/. 1,270.50
Escalera 2	10.28	B/.920.00	B/. 8,224.00
Mostrador	8.6	B/.977.50	B/. 7,310.00
Preparación	6.02	B/.862.50	B/. 4,515.00
Lavaplatos	6.08	B/.862.50	B/. 4,560.00
C. seco	4.35	B/.862.50	B/. 3,262.50
C. frío	3.77	B/.862.50	B/. 2,827.50
Cocina	28.49	B/.862.50	B/. 21,367.50
Almacén	3.78	B/.632.50	B/. 2,079.00
Área de personal	15.18	B/.805.00	B/. 10,626.00
Baño	1.58	B/.1,092.50	B/. 1,501.00
Oficina	4.28	B/.977.50	B/. 3,638.00
Entrada 1	2.81	B/.805.00	B/. 1,967.00
Entrada 2	3.79	B/.805.00	B/. 2,653.00
A/A	3.7	B/.747.50	B/. 2,405.00
Aviario	140.39	B/.1,725.00	B/. 210,585.00

Recinto 1	4.78	B/.920.00	B/. 3,824.00
Recinto 2	4.67	B/.920.00	B/. 3,736.00
Recinto 3	4.68	B/.920.00	B/. 3,744.00
Recinto 4	4.77	B/.920.00	B/. 3,816.00
Cámara de entrada	5.7	B/.747.50	B/. 3,705.00
Bodega	5.7	B/.632.50	B/. 3,135.00
Anfibinario	25.38	B/.1,150.00	B/. 25,380.00
Reptilario	17.21	B/.1,150.00	B/. 17,210.00
Vestíbulo	94.38	B/.920.00	B/. 75,504.00
Escalera 5	5.53	B/.920.00	B/. 4,424.00
Costo total del nivel 00			B/.1,333,914.73

Tabla 11

Costos directos de áreas cerradas N+00 - Laboratorios.

Costos directos de áreas cerradas N+00 - Laboratorios

Espacio	Superficie m²	Precio por unidad (B/. Por m2)	Subtotal (B/.)
Rampa 3	20.76	B/.747.50	B/. 13,494.00
Recepción de muestras	3.32	B/.977.50	B/. 2,822.00
Registro de muestras	3.52	B/.977.50	B/. 2,992.00
Etiquetado e inspección	16.8	B/.977.50	B/. 14,280.00
Sala de inoculación	6.19	B/.977.50	B/. 5,261.50
Preparación	6.01	B/.862.50	B/. 4,507.50
Área de análisis	14.55	B/.1,035.00	B/. 13,095.00
Área microscópica	4.6	B/.1,035.00	B/. 4,140.00
Área de lavado	3.18	B/.862.50	B/. 2,385.00
Área de procesamiento	3.22	B/.1,035.00	B/. 2,898.00
Área de incubación	14.89	B/.1,035.00	B/. 13,401.00
Área de cultivo	5.86	B/.1,035.00	B/. 5,274.00
Depósito de muestra	8.35	B/.632.50	B/. 4,592.50
Corredor	15.02	B/.632.50	B/. 8,261.00
Cocineta	11.67	B/.862.50	B/. 8,752.50
Pasillo	6.36	B/.632.50	B/. 3,498.00
Área de personal	4.79	B/.805.00	B/. 3,353.00
Baño 1	2.01	B/.1,092.50	B/. 1,909.50
Baño 2	1.96	B/.1,092.50	B/. 1,862.00
C. aseo	1.76	B/.1,092.50	B/. 1,672.00
A/A	2.79	B/.747.50	B/. 1,813.50
Costo total del nivel 00			B/.138,303.60

Tabla 12

Costos directos de áreas cerradas N-100 - Dormitorios.

Costos directos de áreas cerradas N-100 - Dormitorios			
Espacio	Superficie m²	Precio por unidad (B/. Por m2)	Subtotal (B/.)
Dormitorio 1	19.21	B/.920.00	B/. 15,368.00
Dormitorio 2	19.21	B/.920.00	B/. 15,368.00
Dormitorio 3	19.21	B/.920.00	B/. 15,368.00
Dormitorio 4	19.21	B/.920.00	B/. 15,368.00
Dormitorio 5	19.21	B/.920.00	B/. 15,368.00
Dormitorio 6	19.21	B/.920.00	B/. 15,368.00
Dormitorio 7	19.21	B/.920.00	B/. 15,368.00
Dormitorio 8	19.21	B/.920.00	B/. 15,368.00
Dormitorio 9	19.55	B/.920.00	B/. 15,640.00
Baño 1	5.86	B/.1,092.50	B/. 5,567.00
Baño 2	5.88	B/.1,092.50	B/. 5,586.00
Baño 3	5.88	B/.1,092.50	B/. 5,586.00
Baño 4	5.88	B/.1,092.50	B/. 5,586.00
Baño 5	5.88	B/.1,092.50	B/. 5,586.00
Baño 6	5.88	B/.1,092.50	B/. 5,586.00
Baño 7	5.88	B/.1,092.50	B/. 5,586.00
Baño 8	5.88	B/.1,092.50	B/. 5,586.00
Baño 9	6.14	B/.1,092.50	B/. 5,833.00
Cocina	13.18	B/.862.50	B/. 9,885.00
Lavadero	13.19	B/.805.00	B/. 9,233.00
Balcón 1	31.2	B/.747.50	B/. 20,280.00
Balcón 2	22.54	B/.747.50	B/. 14,651.00
Corredor	99.14	B/.632.50	B/. 54,527.00
Pasillo	12.6	B/.632.50	B/. 6,930.00
Comedor	36.6	B/.920.00	B/. 29,280.00
Terraza	37.2	B/.690.00	B/. 22,320.00
Costo total del nivel -100			B/.409,620.80

Tabla 13

Costos directos de áreas cerradas N-100 - Mirador.

Costos directos de áreas cerradas N-100 - Mirador

Espacio	Superficie m²	Precio por unidad (B/. Por m2)	Subtotal (B/.)
Mamíferario 1	37.03	B/.1,092.50	B/. 29,624.00
Mamíferario 2	36.92	B/.1,092.50	B/. 29,536.00
Costo total del nivel -100			B/.80,790.38

Tabla 14

Costos directos de áreas cerradas N150 - Clínica.

Costos directos de áreas cerradas N150 - Clínica

Espacio	Superficie m²	Precio por unidad (B/. Por m2)	Subtotal (B/.)
Rampa	106.11	B/.747.50	B/. 68,971.50
Entrada	17.16	B/.632.50	B/. 9,438.00
Pasillo	17.69	B/.632.50	B/. 9,729.50
Vestidores	13.16	B/.805.00	B/. 9,212.00
Área limpia	11.4	B/.1,035.00	B/. 10,260.00
Oficina	16.91	B/.977.50	B/. 14,373.50
Triage	25.22	B/.1,035.00	B/. 22,698.00
Preparación	16.9	B/.1,035.00	B/. 15,210.00
Quirófano	24.58	B/.1,035.00	B/. 22,122.00
Cuidados intensivos	26.42	B/.1,035.00	B/. 23,778.00
Sala de control	5.16	B/.1,035.00	B/. 4,644.00
Sala de rayos X	23.35	B/.1,035.00	B/. 21,015.00
Cuarto frío	4.69	B/.862.50	B/. 3,517.50
Corredor	119.58	B/.632.50	B/. 65,769.00
Cocineta	22.78	B/.862.50	B/. 17,085.00
Casilleros	7.9	B/.805.00	B/. 5,530.00
Baño hombres	3.03	B/.1,092.50	B/. 2,878.50
Baño mujeres	3.27	B/.1,092.50	B/. 3,106.50
Cuarto de aseo	2.94	B/.632.50	B/. 1,617.00
Depósito	6.97	B/.632.50	B/. 3,833.50
Lavandería	17.57	B/.805.00	B/. 12,299.00
Costo total del nivel N150			B/.399,150.63

Tabla 15

Costos directos de áreas cerradas N150 - Morgue / Cuarentena.

Costos directos de áreas cerradas N150 - Morgue / Cuarentena			
Espacio	Superficie m²	Precio por unidad (B/. Por m2)	Subtotal (B/.)
Vestíbulo exterior	62.82	B/.920.00	B/. 37,692.00
Cocina	22.76	B/.862.50	B/. 17,070.00
Despensa	4.47	B/.805.00	B/. 3,129.00
Cuarto frío	9.77	B/.862.50	B/. 6,839.00
Pasillo exterior	41.4	B/.920.00	B/. 24,840.00
Escalera	6.5	B/.920.00	B/. 3,900.00
Corredor	40.13	B/.920.00	B/. 24,078.00
Sala 1	18.87	B/.1,092.50	B/. 16,039.50
Sala 2	18.09	B/.1,092.50	B/. 15,376.50
Sala 3	12.61	B/.1,092.50	B/. 10,718.50
Sala 4	7.19	B/.1,092.50	B/. 6,111.50
Sala 5	7.01	B/.1,092.50	B/. 5,958.50
Cuarto de aseo	5.42	B/.632.50	B/. 3,794.00
Duchas	8.73	B/.1,092.50	B/. 8,293.50
Morgue	16.5	B/.1,035.00	B/. 14,850.00
IT	4.31	B/.805.00	B/. 3,017.00
A/A	4.22	B/.805.00	B/. 2,954.00
Costo total del nivel 150			B/.277,016.03

Tabla 16

Costos directos de áreas cerradas N200 - Centro de Visitantes.

Costos directos de áreas cerradas N200 - Centro de Visitantes			
Espacio	Superficie m²	Precio por unidad (B/. Por m2)	Subtotal (B/.)
Salón multiuso	38.6	B/.1,150.00	B/.1,150.00
Corredor	45.53	B/.920.00	B/.920.00
Sala de muestras biológicas	20.97	B/.2,092.50	B/.2,092.50
Losa A/A	4.2	B/.805.00	B/.805.00
Mirador este	31.28	B/.3,000.00	B/.3,000.00
Escalera	7.5	B/.920.00	B/.920.00
Pasarela	189.95	B/.920.00	B/.920.00
Sala de biodiversidad	25.94	B/.2,092.50	B/.2,092.50

Sala de interpretación ambiental	12.42	B/.2,092.50	B/.2,092.50
Mirador oeste	33.19	B/.1,150.00	B/.1,150.00
Rampa	62.35	B/.600.00	B/.600.00
Terraza	86.18	B/.850.00	B/.850.00
Área de lavamanos	4.68	B/.805.00	B/.805.00
Baño mujeres	2	B/.1,092.50	B/.1,092.50
Baño hombres	2.19	B/.1,092.50	B/.1,092.50
Cuarto de aseo	2.24	B/.805.00	B/.805.00
Escalera	4.8	B/.920.00	B/.920.00
Descanso	19.87	B/.920.00	B/.920.00
Costo total del nivel 200			B/.670,976.70

Tabla 17

Costos directos de áreas cerradas N250 - Administración.

Costos directos de áreas cerradas N250 - Administración

Espacio	Superficie m²	Precio por unidad (B/. Por m2)	Subtotal (B/.)
Escalera	4.8	B/.920.00	B/. 2,880.00
Descanso	19.87	B/.920.00	B/. 11,922.00
Rampa	53.06	B/.920.00	B/. 31,836.00
Corredor	65.21	B/.920.00	B/. 39,126.00
Dirección general	13.86	B/.977.50	B/. 11,781.00
Baño	1.85	B/.1,092.50	B/. 1,757.50
Secretaría	10.47	B/.977.50	B/. 8,899.50
Sala de reuniones	17.12	B/.977.50	B/. 14,552.00
Dirección del parque	8.58	B/.977.50	B/. 7,293.00
Dirección de recursos financieros	10.93	B/.977.50	B/. 9,290.50
Oficinas	42.14	B/.977.50	B/. 35,819.00
Cocineta	15.1	B/.862.50	B/. 11,325.00
Área de lavamanos	5.74	B/.1,092.50	B/. 5,453.00
Baño hombres	4.84	B/.1,092.50	B/. 4,598.00
Baño mujeres	5.83	B/.1,092.50	B/. 5,538.50
Cuarto de aseo	1.97	B/.805.00	B/. 1,083.50
Costo total nivel 250			B/.266,843.70

Tabla 18

Costos directos de áreas cerradas N400 - Servicios.

Costos directos de áreas cerradas N400 - Servicios			
Espacio	Superficie m²	Precio por unidad (B/.)	Subtotal (B/.)
Planta eléctrica	56.69	B/.747.50	B/.42,375.78
Taller	27.13	B/.747.50	B/.20,279.68
Cuarto eléctrico	17.03	B/.747.50	B/.12,729.93
Pasillo	20.78	B/.805.00	B/.16,727.90
Sala de control	23.38	B/.920.00	B/.21,509.60
Baño	4.64	B/.1,092.50	B/.5,069.20
Cocineta	9.33	B/.862.50	B/.8,047.13
Costo total nivel 400			B/.126,739.20

Tabla 19

Costos Directo de Área Cerradas.

Costos Directos de Áreas Cerradas	
Espacio	Subtotal (B/.)
Costos directos de áreas cerradas N000 - Centro de visitantes	B/.1,333,914.73
Costos directos de áreas cerradas N000 - Laboratorios	B/.138,303.60
Costos directos de áreas cerradas N-100 - Dormitorios	B/.409,620.80
Costos directos de áreas cerradas N-100 - Mirador	B/.80,790.38
Costos directos de áreas cerradas N150 - Clínica	B/.399,150.63
Costos directos de áreas cerradas N150 - Morgue / Cuarentena	B/.277,016.03
Costos directos de áreas cerradas N200 - Centro de Visitantes	B/.670,976.70
Costos directos de áreas cerradas N250 - Administración	B/.266,843.70
Costos directos de áreas cerradas N400 - Servicios	B/.126,739.20
Total de Costos Directos de Áreas Cerradas	B/.3,703,355.75

Tabla 20

Costos de Sistemas Especiales.

Sistemas especiales			
Sistema	Cantidad	Precio (B/.)	Subtotal (B/.)
Sistema eléctrico	1	B/. 650,000.00	B/. 650,000.00
Sistema fotovoltaico	233	B/. 1,800.00	B/. 419,400.00
Sistema de aire acondicionado	7	B/. 20,000.00	B/. 140,000.00
Sistema de voz y data	1	B/. 15,000.00	B/. 15,000.00
Sistema de videovigilancia	1	B/. 30,000.00	B/. 30,000.00
Sistema contra incendio	1	B/. 35,000.00	B/. 35,000.00
Sistema de seguridad	1	B/. 30,000.00	B/. 30,000.00
Sistema de captación y aprovechamiento del agua de lluvia	1	B/. 25,000.00	B/. 25,000.00
Tanque de reserva	1	B/. 2,939.99	B/. 2,939.99
Tanque séptico	1	B/. 30,000.00	B/. 30,000.00
Total de los sistemas especiales			B/. 1,377,339.99

Tabla 21

Total Costos Directos.

Costos Directos	
Total de costos directos de áreas abiertas	B/.2,393,084.50
Total de costos directos de áreas cerradas	B/.3,703,355.75
Total de costos de sistemas especiales	B/.1,377,339.99
Total de costos directos	B/.7,473,780.24

5.2 Análisis de Costos indirectos

En los costos indirectos se analizan aquellos costos que se generan por el manejo de documentos y trámites que genera el proyecto, se identifican los permisos municipales, desarrollo de anteproyecto, seguros, pólizas, costos administrativos, gastos de imprevisto, equipamiento del inmueble, entre otros.

En el análisis de costo del equipamiento se toman en cuenta los costos de sistemas e instalaciones como son: la planta eléctrica, pluvial, sanitario, entre otros.

Tabla 22

Costos Indirectos.

Costos indirectos		
Descripción	%	Subtotal (B/.)
Permisos municipales	1.00%	B/. 69,723.49
Anteproyecto	5.00%	B/. 348,617.45
Administración	10.00%	B/. 697,234.90
Inspecciones	2.00%	B/. 139,446.98
Imprevistos	8.00%	B/. 557,787.92
Seguros y pólizas	2.00%	B/. 139,446.98
Bonos de garantía	1.00%	B/. 69,723.49
Gastos financieros	10.00%	B/. 697,234.90
Bonos de garantía	2.00%	B/. 139,446.98
Limpieza	1.00%	B/. 69,723.49
Servicios profesionales	8.00%	B/. 557,787.92
Mobiliarios especializados	6.00%	B/. 418,340.94
Equipamiento	8.00%	B/. 557,787.92
Total de costos indirectos		B/.4,783,219.35

5.3 Análisis de Costos Totales

Se totalizaron todas las cifras dando como resultado el costo total del proyecto. El total se estimó en casi 13 millones de dólares, similar a otros edificios de investigación dentro del país.

Tabla 23

Costo total del proyecto.

Costo total del proyecto		
Costos preliminares	B/.	1,183,923.44
Costos indirectos	B/.	4,783,219.35
Costos directos	B/.	7,473,780.24
Costo total del proyecto	B/. 13,440,923.03	

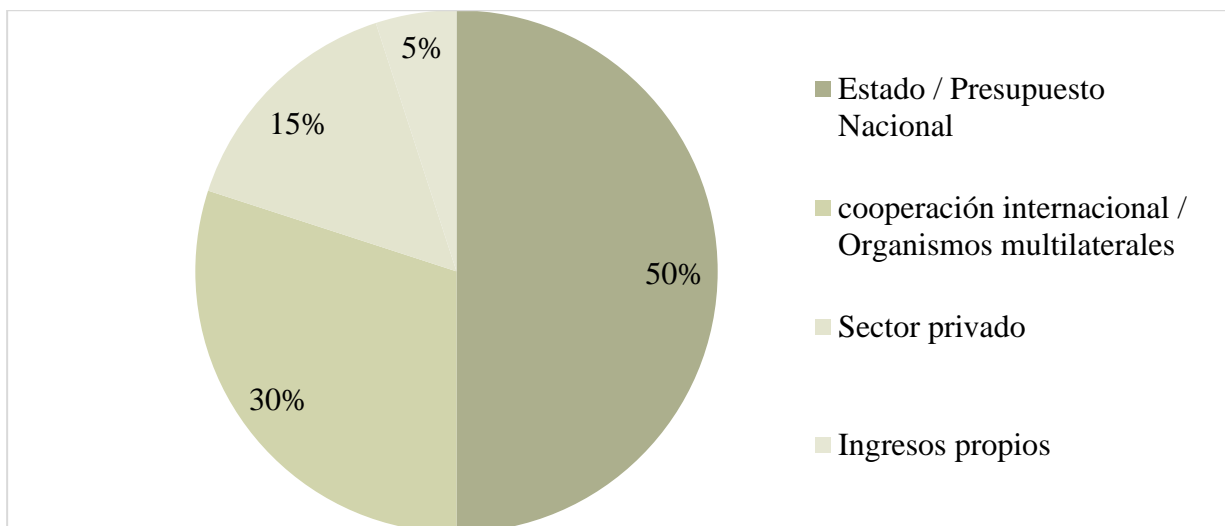
5.4 Financiación

El Centro de investigación de fauna en el Parque Nacional Santa Fe, al ser una organización sin fines de lucro depende mayormente de la recaudación de fondos de donaciones privadas, ventas de la tienda del centro de visitantes, del café y de subsidios gubernamentales.

Este tipo de centros para investigaciones en Panamá, se han financiado con una mezcla de fondos estatales, cooperación internacional y apoyo privado.

Figura 136

Financiación del proyecto.



Conclusión

El conocimiento científico ambiental es de vital importancia para conocer la riqueza de un país en ámbitos de biodiversidad. Es por ello por lo que es esencial la construcción de nuevos espacios dedicado al estudio, conservación y rehabilitación de especies silvestres.

El proyecto del Centro de Investigación se desarrolló no solo comprendiendo la funcionalidad de sus diferentes espacios, donde cada una trabajara de forma armoniosa para así tener un desempeño óptimo. Por su naturaleza el centro también cumple con el aprovechamiento de factores climáticos para crear un edificio sostenible.

El logro de este proyecto es potenciar un área muy grande en el centro del país, de incrementar de forma positiva el estudio no solo de fauna, sino también de flora del Parque Nacional Santa Fe.

Este Centro de Investigación podría ayudar a fomentar la cultura de conservación, con sus laboratorios y clínica las escuelas, universidades y entidades privadas tendrían acceso para investigar.

También cumple un rol importante para el poblado de Santa fe ya que se podría convertir en un punto turístico, así se podría conocer más sobre su riqueza natural. Socialmente podría ser un punto de inicio para un crecimiento económico y cultural.

Recomendaciones

Para lograr los objetivos y desarrollar con éxito este proyecto es necesario tener en cuenta algunas recomendaciones que pueden ayudar al éxito de este.

- Promover la inversión tanto pública como privada para proyectos enfocados en el desarrollo turístico en este parque.
- Desarrollar un nuevo Plan de Manejo para el Parque Nacional Santa Fe, ya que el que se tiene es un poco antiguo y hay información no actualizada.
- Aplicar un sistema óptimo de marketing tanto fuera como dentro de las instalaciones, para informar al público de las diversas actividades atractivas que presenta y brinda el Centro de Investigación.

Bibliografía

- AFP. (21 de septiembre de 2016). *Smithsonian abre en Panamá laboratorio para estudio de cambio climático*. Obtenido de El Economista:
<https://www.eleconomista.net/tendencias/Smithsonian-abre-en-Panama-laboratorio-para-estudio-de-cambio-climatico-20160921-0002.html>
- Allende Arquitectos. (20 de julio de 2010). *Centro de Recuperación de Animales Silvestres*. Obtenido de allende arquitectos: <http://www.allendearquitectos.com/noticias/?p=484>
- Autoridad Nacional del Ambiente. (julio de 2010). *Cuarto Informe Nacional de Panamá ante el Convenio sobre la Diversidad Biológica*. Obtenido de Convention on Biological Diversity: <https://www.cbd.int/doc/world/pa/pa-nr-04-es.pdf>
- Autoridad Nacional del Ambiente. (14 de 08 de 2014). *Parque Nacional Santa Fe*. Obtenido de Autoridad nacional del ambiente:
<https://web.archive.org/web/20140813153751/http://www.anam.gob.pa/index.php/component/content/article/89-parques-nacionales/104-parque-nacional-santa-fe>
- Autoridad Nacional del Ambiente, Corporación de Desarrollo Ambiental. (14 de Octubre de 2013). *“PLAN DE MANEJO DEL PARQUE NACIONAL SANTA FE”*. Obtenido de https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/27607_A/GacetaNo_27607a_20140826.pdf
- Bóers, N., Marwan, N., Barbosa, H., & Kurths, J. (2017). Un punto de inflexión inducido por la deforestación para el sistema monzónico de América del Sur. *Informes Científicos*, 7. Obtenido de <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85010806149&origin=inward&txGid=2a1bd71e26ffa9ed4cde9928366ef409>.

Cedeño et al. (2024). CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE UN TERRENO PARA UN MERCADO PÚBLICO EN PANAMÁ NORTE. *SusBCity*, 6(1), 1–6. Obtenido de <https://doi.org/10.48204/2710-7426.4774>

Climatecnica. (s.f.). *Aire acondicionado central comercial Rooftop York Sunline Predator*. Obtenido de <https://www.climatecnica.com/aire-acondicionado-central-comercial-rooftop-york-sunline-predator.72.468.html?srsltid=AfmBOooXXSWwp-yFbibjmIYxoKLjnaB538VispwzBpNtkshIh8gn8PZ->

Cuchí, A. (diciembre de 2009). *La qualitat ambiental*. Obtenido de Departament de Medi Ambient i Habitatge: https://www.gencat.cat/mediamb/publicacions/monografies/ME29_qualitat_ambiental_edif.pdf

De Garrido, L. (2012). *Self- Sufficient Green Architectura*. Barcelona: Instituto Monsa de Ediciones, S.A.

Descubre Panamá. (5 de marzo de 2024). *PILA (El Parque Internacional La Amistad)*. Obtenido de Descubre Panamá: <https://www.descubre.com.pa/parques-nacionales/amistad/>

Estación Científica Coiba. (2018). Obtenido de Estación Científica Coiba: <https://coiba.org.pa/inicio-home/>

Fundación Chagres. (s.f.). *Parque Nacional Chagres*. Obtenido de Fundación Chagres: <https://www.fundacionchagres.org/>

Fundación Héctor Gallego. (s.f.). *Santa Fe | Evolución Histórica*. Obtenido de Fundación Héctor Gallego: <https://fundaciongallego.wordpress.com/santafe/>

- Garay-Flühmann, R., Cárcamo Vargas, F., Reyes Araya, L., & Méndez-Garay, M. (Enero de 2014). *MANUAL DE INVESTIGACIÓN AMBIENTAL*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/268513572_MANUAL_DE_INVESTIGACION
- iNaturalist Panamá. (s.f.). *Especies de anfibios observados*. Obtenido de iNaturalist Panamá: https://panama.inaturalist.org/observations?iconic_taxa=Amphibia&place_id=137289&subview=map&view=species
- iNaturalist Panamá. (s.f.). *Especies de aves observadas*. Obtenido de iNaturalist Panamá: https://panama.inaturalist.org/observations?iconic_taxa=Aves&place_id=137289&subview=map&view=species
- iNaturalist Panamá. (s.f.). *Especies de mamíferos observadas*. Obtenido de iNaturalist Panamá: https://panama.inaturalist.org/observations?iconic_taxa=Mammalia&place_id=137289&subview=map&view=species
- iNaturalist Panamá. (s.f.). *Especies de reptiles observados*. Obtenido de iNaturalist Panamá: https://panama.inaturalist.org/observations?iconic_taxa=Reptilia&place_id=137289&subview=map&view=species
- iNaturalist Panamá. (s.f.). *Observaciones en el PNSF*. Obtenido de iNaturalist: https://panama.inaturalist.org/observations?place_id=137288&verifiable=any
- INEC. (11 de noviembre de 2023). *Resultados Finales Básicos XII Censo Nacional de Población y VIII de Vivienda 2023*. Obtenido de <https://www.inec.gob.pa/archivos/P0705547520231109105354CUADRO%2010.pdf>
- INEC. (s.f.). *ASPECTOS GEOGRÁFICOS GENERALES*. Obtenido de Instituto Nacional de Estadística y Censo:

<https://www.inec.gob.pa/archivos/P7761ASPECTOS%20GEOGR%C3%81FICOS%20ENERALES.pdf>

Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia. (2015). *Mapa topográfico 3941 II NE*. Obtenido de Autoridad Nacional de Administración de Tierras:

https://sigintg.anati.gob.pa/mallas_pdf/3941_II_NE.pdf

Jacques, K. (25 de septiembre de 2017). *LEED Platinum Liberty Wildlife Rehabilitation Center makes strides in conservation | U.S. Green Building Council*. Obtenido de USGB | U.S. Green Building Council: <https://www.usgbc.org/articles/leed-platinum-liberty-wildlife-rehabilitation-center-makes-strides-conservation>

Jiménez Lupiáñez, R. (2015). *ESTUDIO SOBRE PROTECCIONES SOLARES EN*

ENVOLVENTES: Incidencia lumínica y radiación en el interior de los edificios. [Tesis de Licenciatura, Universidad de Sevilla]. Repositorio institucional. Obtenido de

<https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/35017/Raquel%20Jimenez%20Lupianez.%20TFG.pdf?sequence=1>

Jordán et al. (2025). Criterios para la selección de un terreno para un centro de investigación en el Parque Nacional Santa Fe. *SusBCity*, 7(1), 66–73. doi:<https://doi.org/10.48204/2710-7426.6857>

Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura. (23 de febrero de 2023). *Reglamento de Edificación Sostenible para la República de Panamá V.2*. Obtenido de Gaceta Oficial Digital:

<https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/29726/96966.pdf>

Larasati Zr, D., & Mochtar, S. (2013). Application of Bioclimatic Parameter as Sustainability Approach on Multi-story Building Design in Tropical Area. *Procedia Environmental*

Sciences, 17, 822-830. Obtenido de

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1878029613001023?via%3Dihub>

López-González, B., Camacho, A., Martínez-Rodríguez, M., & Marcelino-Aranda, M. (2020).

Techos verdes: una estrategia sustentable. *Tecnología en Marcha*, 33-3, 68-79. Obtenido de <https://www.scielo.sa.cr/pdf/tem/v33n3/0379-3982-tem-33-03-68.pdf>

Menjívar, M. R. (diciembre de 2012). Arquitectura Bioclimática como parte fundamental para el ahorro de energía en edificaciones. *ING-NOVACIÓN*(5), 123. Obtenido de

<http://redicces.org.sv/jspui/bitstream/10972/1986/1/arquitectura%20bioclimatica.pdf>

MiAmbiente. (2 de Enero de 2022). *Áreas protegidas reciben más de 120 mil visitas en 2021*.

Obtenido de Mministerio de Ambiente: <https://miambiente.gob.pa/areas-protegidas-reciben-mas-de-120-mil-visitas-en-2021/>

MiAmbiente. (9 de Agosto de 2022). *El área protegida más grande de Panamá y de*

Centroamérica cumple 42 años. Obtenido de Ministerio de Ambiente:

<https://www.miambiente.gob.pa/el-area-protegida-mas-grande-de-panama-y-de-centroamerica-cumple-42-anos/>

Minciencias. (s.f.). *Centros / Institutos de Investigación*. Obtenido de Minciencias :

https://minciencias.gov.co/portafolio/reconocimiento_de_actores/centros-institutos-investigacion#:~:text=Organizaciones%20p%C3%BAblicas%2C%20privadas%20o%20mixtas,en%20l%C3%ADneas%20de%20investigaci%C3%B3n%20espec%C3%ADficas.

Ministerio de Ambiente de Panamá. (30 de Octubre de 2021). *COMUNICADO - MiAmbiente*.

Obtenido de MiAmbiente - Ministerio de Ambiente:

<https://www.miambiente.gob.pa/124296-2/>

Ministerio de Ambiente de Panamá. (2021). *Informe Ejecutivo del Mapa de Cobertura Boscosa y Uso de Suelo*. Obtenido de SINIA: <https://sinia.gob.pa/informe-ejecutivo-del-mapa-de-cobertura-boscosa-y-uso-de-suelo-ano-2021/>

Ministerio de Ambiente de Panamá. (4 de Febrero de 2022). *Ministerio de Ambiente aclara situación de los felinos en Panamá ante conflictos reportados con humanos*. Obtenido de MiAMBIENTE: <https://www.miambiente.gob.pa/ministerio-de-ambiente-aclara-situacion-de-los-felinos-en-panama-ante-conflictos-reportados-con-humanos/>

Ministerio de Ambiente de Panamá. (2023). *Diagnóstico de Cobertura de Bosques y Otras Tierras Boscosas 2023*. Obtenido de SINIA: <https://sinia.gob.pa/el-diagnostico-de-cobertura-de-bosques-y-otras-tierras-boscosas-2023/>

Ministerio de Ambiente de Panamá. (2024). *Panamá Pierde 352 Mil Hectáreas de Bosques: Un Llamado Urgente para Frenar la Deforestación*. Obtenido de MiAmbiente: <https://miambiente.gob.pa/panama-pierde-352-mil-hectareas-de-bosques-un-llamado-urgente-para-frenar-la-deforestacion/>.

Ministerio de Ambiente de Panamá. (s.f.). *Cobertura de Bosque y Uso de Suelo, año 2021*. Obtenido de SINIA - Geoportal: <https://geoportal.miambiente.gob.pa/portal/apps/webappviewer/index.html?id=68c87ca4c2d54a30b5064b0ac18bc76e>

Ministerio de Vivienda. (30 de Septiembre de 1978). *Plan normativo para Santiago ciudad*. Obtenido de <https://www.yumpu.com/es/document/read/62063021/plan-normativo-de-santiago>

Molina, R. T., Obón, E., & Darwich, L. (7 de febrero de 2024). Morbilidad y factores pronósticos asociados a erizos silvestres ingresados en un centro de rehabilitación de fauna silvestre

en Cataluña (NE de España) desde 1995 hasta 2020. *Animals*, 14-556. Obtenido de <https://doi.org/10.3390/ani14040556>

Morales, J. A.-R. (2017). Trends in the design, construction and operation of green roofs to improve the rainwater quality. *Ingeniería del agua*, 21.3, 179-196. Obtenido de <https://polipapers.upv.es/index.php/IA/article/view/6939/8096>

Moreno, R. (s.f.). *El jaguar en Peligro; acciones reales para su* . Obtenido de SENACYT (Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación): <https://www.senacyt.gob.pa/wp-content/uploads/2018/07/fundacion-yaguara-panama-Jaguar-Ricardo-Moreno.pdf>

Mosby, M., & Suits, C. (2016). What to see at Liberty Wildlife. *Wing Beats*, 14-24. Obtenido de Lliberty WildLIFE: <https://libertywildlife.org/wp-content/uploads/2017/06/2016-wing-beats.pdf>

Municipio de Santa Fe. (Octubre de 2017). *PLAN ESTRATÉGICO DEL DISTRITO DE SANTA FE*. Obtenido de Municipio de Santa Fe: <https://municipios.silice.si/santafe/wp-content/uploads/2023/03/regla-de-procedimiento-2-1543243409.pdf>

Naciones Unidas. (12 de noviembre de 2021). *Ecosistemas: Hemos protegido más áreas terrestres, pero seguimos perdiendo biodiversidad*. Obtenido de Noticias ONU: <https://news.un.org/es/story/2021/05/1492222>

National Fire Protection Association. (2021). *NFPA 101 Life safety code*. Obtenido de https://link.nfpa.org/freeaccess/publications/101/2021?_ga=2.83225110.1686163365.1665074669-1343388182.1657510467

National Fire Protection Association. (2021). *NFPA 909 Code for the protection of cultural resource properties – museums, libraries, and places of worship*. Obtenido de

https://link.nfpa.org/freeaccess/publications/909/2021?_ga=2.82307606.1686163365.1665074669-1343388182.1657510467

National Fire Protection Association. (2022). *NFPA 2001 Standard on clean*. Obtenido de

https://link.nfpa.org/freeaccess/publications/2001/2022?_ga=2.15084854.1686163365.1665074669-1343388182.1657510467

Pérez, S. (3 de Septiembre de 2020). *BIODIVERSIDAD DE PANAMÁ*. Obtenido de ArcGIS

StoryMaps: <https://storymaps.arcgis.com/stories/26072959d0314e519df55969a36375ee>

PNUMA y ONU-REDD. (2012). *Informe causas de la deforestación PNUMA-ONU-REDD*

Panamá. Obtenido de <https://www.un-redd.org/sites/default/files/2021-10/Informe%20causas%20de%20la%20deforest>

Sanchez-Montañés Macías, B. (13 de agosto de 2023). *Arquitectura Bioclimática: Conceptos y*

técnicas. Obtenido de EcoHabitar: <https://ecohabitar.org/arquitectura-bioclimatica-conceptos-y-tecnicas/>

Sharma, A. D. (2003). Climatic Responsive Energy Efficient Passive Techniques in Buildings. *IE*

(I) Journal—AR, 84, 17-26.

Sistema Nacional de Información Ambiental. (s.f.). *Parque Nacional Santa Fe*. Obtenido de

SINIA: <https://www.sinia.gob.pa/index.php/cambio-climatico/207-sinap/387-parque-nacional-santa-fe#>

Slow Studio. (7 de mayo de 2023). *9 PRINCIPIOS DE LA ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA*.

Obtenido de Slow Studio: <https://www.slowstudio.es/research/9-principios-de-la-arquitectura-bioclimatica>

Soltillo, I. (22 de septiembre de 2016). *Instituto Smithsonian inaugura laboratorio para estudiar*

el cambio climático. Obtenido de La Prensa:

https://www.prensa.com/salud_y_ciencia/Instituto-Smithsonian-laboratorio-estudiar-climatico_0_4580541975.html

SunEarthTools. (s.f.). *Cálculo de la posición del sol en el cielo*. Obtenido de SunEarthTools:

https://www.sunearthtools.com/dp/tools/pos_sun.php#contents

Weather Spark. (s.f.). *El clima en Santa Fé, el tiempo por mes, temperatura promedio (Panamá)*.

Obtenido de Weather Spark: <https://es.weatherspark.com/y/17437/Clima-promedio-en-Santa-F%C3%A9-Panam%C3%A1-durante-todo-el-a%C3%B1o#Sections-Precipitation>

Zapico, B. (4 de Junio de 2023). *Centro de Investigación del Mar de Cortés / Tatiana Bilbao*.

Obtenido de ArchDaily: https://www.archdaily.com/1001935/cortes-sea-research-center-tatiana-bilbao?ad_source=myad_bookmarks&ad_medium=bookmark-open

Zapico, B. (23 de Junio de 2023). *Centro Jambatu de Investigación y Museo de Anfibios / Caá*

Porá Arquitectura. Obtenido de ArchDaily en Español:

https://www.archdaily.cl/cl/1002525/centro-jambatu-de-investigacion-y-museo-de-anfibios-caa-pora-arquitectura?ad_medium=gallery

Zeballos, E. (17 de Febrero de 2021). *Veraguas es la provincia que ha perdido mayor zona*

boscosa en los últimos años. Obtenido de El Siglo:

<http://elsiglo.com.pa/panama/veraguas-provincia-perdido-mayor-zona-boscosa-ultimos-anos/24172934>

Anexos

Sistemas Solares Fotovoltaicos Conectados a la Red

Un sistema solar fotovoltaico conectado a la red, o de tipo interconectado, opera de la siguiente forma: mediante uno o más módulos solares fotovoltaicos, se genera energía en corriente continua, la cual se convierte, a través de uno o más inversores, en corriente alterna para ser integrada a la red eléctrica pública. Esta energía se inyecta en paralelo con la red. Los sistemas fotovoltaicos conectados a la red permiten a los usuarios generar electricidad o inyectar energía en paralelo, ya sea para autoconsumo o para su transferencia al sistema interconectado.

En términos generales, los generadores fotovoltaicos distribuidos conectados a la red pueden ofrecer considerables ventajas a los sistemas de distribución que son:

- Reducción de picos de demanda cuando hay una coincidencia parcial entre el perfil de generación fotovoltaica y el perfil de consumo de la instalación o del alimentador.
- Alivio térmico para los equipos de distribución, lo que también puede permitir postergar inversiones de capital para incrementar su capacidad o sustituirlos.
- Reducción de pérdidas durante la transmisión y distribución de la energía.
- Apoyo al voltaje en los alimentadores de distribución.
- Compensación de potencia reactiva en los alimentadores.

www.jinkosolar.com



Tiger Pro 72HC

530-550 Watt

MÓDULO MONOFACIAL

P-Tipo

Tolerancia de potencia nominal 0~+3%

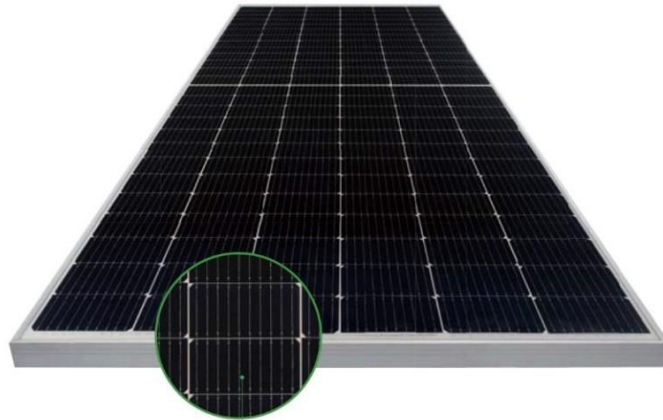
IEC61215(2016), IEC61730(2016)

ISO9001:2015: Sistema de Manejo de Calidad

ISO14001:2015: Sistema de Manejo Ambiental

ISO45001:2018

Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional



MBB HC Technology

Características Claves



Tecnología multibarras

Mejor captación de luz y recolección de corriente para mejorar la fiabilidad y la salida de energía del módulo.



Durabilidad frente a condiciones ambientales extremas

Alta resistencia a la salinidad y amoníaco.



Reducción de pérdida de puntos calientes

Diseño electrónico optimizado y disminución de corriente para operaciones para reducir la pérdida de puntos calientes y mejorar el coeficiente de temperatura.



Carga mecánica mejorada

Certificado para soportar: carga de viento (2400 Pascal) y carga de nieve



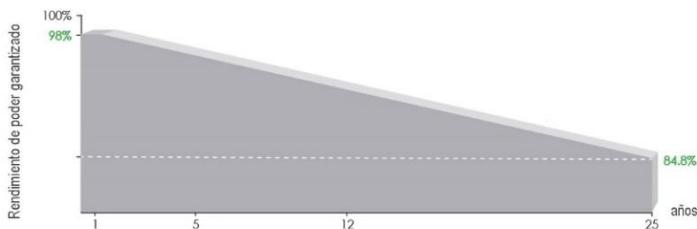
Mayor rendimiento de energía de por vida

Degradación de potencia anual del 0.55% y garantía de potencia lineal de 25 años.



POSITIVE QUALITY™
Certification Quality Assurance

GARANTÍA DE RENDIMIENTO LINEAL

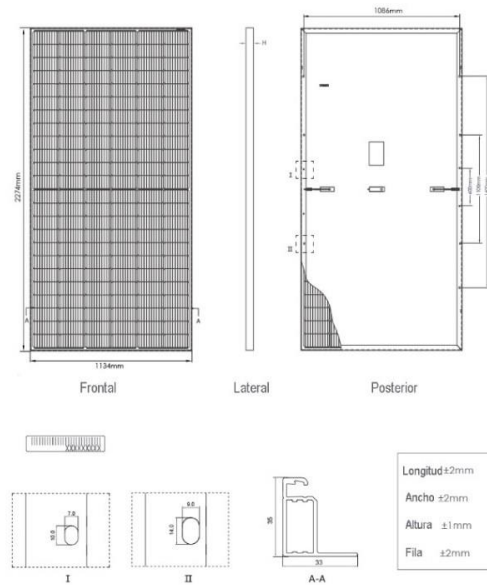


12 años de garantía de producto

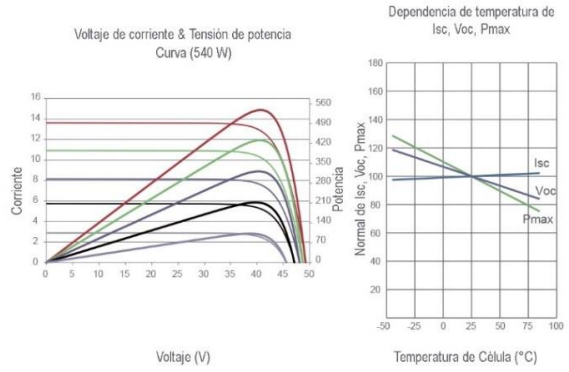
25 años de garantía de rendimiento lineal

0.55% de degradación en 25 años

Dibujos de Ingeniería



Electrical Performance & Temperature Dependence



Características Mecánicas

Tipo de Célula	P Tipo Monocristal
Nro. de Célula	144 (6×24)
Dimensiones	2274×1134×35mm (89.53×44.65×1.38 inch)
Peso	28.9 kg (63.7 lbs)
Vidrio Frontal	3.2 mm, revestimiento antirreflejo Alta Transmisión, Vidrio Templado
Marco	Aleación de Aluminio Anodizado
Caja de Conexiones	IP68 Clasificado
Cables de Salida	TUV 1X4.0 mm ² (+) 400 mm, (-) 200 mm o Longitud Personalizada

Configuración del Embalaje

(Dos Paletas = Una Pila)

31 pcs / Paleta, 62 pcs / Pila, 620 pcs / Contenedor de 40 pies

Especificaciones

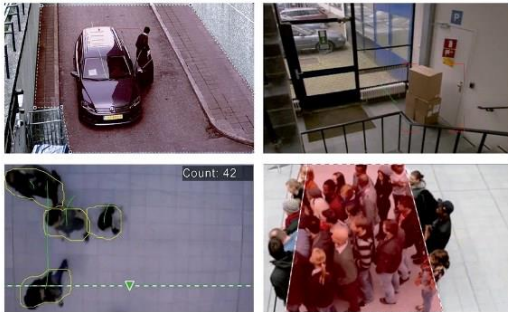
Tipo de Módulo	JKM530M-72HL4		JKM535M-72HL4		JKM540M-72HL4		JKM545M-72HL4		JKM550M-72HL4	
	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Potencia Máxima (P _{max})	530W _p	394W _p	535W _p	398W _p	540W _p	402W _p	545W _p	405W _p	550W _p	409W _p
Potencia Máxima de Voltaje (V _{mp})	40.56V	37.84V	40.63V	37.91V	40.70V	38.08V	40.80V	38.25V	40.90V	38.42V
Potencia Máxima de Corriente (I _{mp})	13.07A	10.42A	13.17A	10.50A	13.27A	10.55A	13.36A	10.60A	13.45A	10.65A
Voltaje de Circuito Abierto (V _{oc})	49.26V	46.50V	49.34V	46.57V	49.42V	46.65V	49.52V	46.74V	49.62V	46.84V
Corriente de Cortocircuito (I _{sc})	13.71A	11.07A	13.79A	11.14A	13.85A	11.19A	13.94A	11.26A	14.03A	11.33A
Eficiencia de Módulo STC (%)	20.55%		20.75%		20.94%		21.13%		21.33%	
Temperatura de Operación (°C)	-40°C~+85°C									
Voltaje Máximo de Sistema	1000/1500VDC (IEC)									
Clasificación Máxima de Fusibles en Serie	25A									
Tolerancia de Potencia	0~+3%									
Coefficiente de Temperatura de P _{max}	-0.35%/°C									
Coefficiente de Temperatura de V _{oc}	-0.28%/°C									
Coefficiente de Temperatura de I _{sc}	0.048%/°C									
Temperatura Nominal de Operación de Células (NOCT)	45±2°C									

*STC: Irradiance 1000W/m² Cell Temperature 25°C AM=1.5
 NOCT: Irradiance 800W/m² Ambient Temperature 20°C AM=1.5 Wind Speed 1m/s

Sistema de paneles videovigilancia y seguridad / Bosch essential video analytics

MFT-EVA Essential Video Analytics

www.boschsecurity.com



- ▶ Essential Video Analytics 6.60
- ▶ Essential Video Analytics para pequeñas y medianas empresas, grandes tiendas, edificios comerciales y almacenes
- ▶ Detección de intrusiones
- ▶ Aplicación de normas de salud y seguridad: salidas de emergencia bloqueadas, zonas de estacionamiento prohibido
- ▶ Análisis de negocio: conteo, colas, aglomeraciones

Essential Video Analytics 6.60 de Bosch es el sistema de elección cuando se necesita análisis de vídeo fiable para pequeñas y medianas empresas, grandes tiendas, edificios comerciales y almacenes.

El sistema de software detecta, sigue y analiza de forma fiable objetos en movimiento al mismo tiempo que elimina alarmas no deseadas provocadas por fuentes espurias en la imagen.

Hay disponibles tareas avanzadas, como cruces de varias líneas, merodeo, estimación de densidad de multitud y conteo de personas. Se puede definir un filtro de objetos basado en tamaño, velocidad, dirección, relación de aspecto y color.

En las cámaras calibradas, el software distingue automáticamente los tipos de objetos entre persona de pie, coche, moto y camión.

Essential Video Analytics 6.60 mejora la facilidad de configuración, ya que proporciona escenarios predeterminados y permite realizar combinaciones de campo de alarma mediante la interfaz de usuario.

Permite grabar toda la información de los objetos y cambiar las reglas, incluso después del suceso, para lograr una búsqueda científica totalmente configurable.

Funciones

Detección de sabotajes

La detección de sabotajes integrada genera alarmas si la cámara ha sido tapada/enmascarada, cegada, desenfocada o movida.

Modos de seguimiento específicos

Essential Video Analytics incluye modos de seguimiento específicos, optimizados para las tareas siguientes:

- Detección de intrusiones
- Recuento de personas en interiores
- Protección de activos (!no tocar!)

Tareas de alarmas y estadísticas

Están disponibles las siguientes tareas de alarma y estadísticas:

- Detección de objetos que entran, salen o están en una sola área, o hasta 3 áreas en un orden específico
- Detección de varios cruces de líneas, desde una sola línea hasta 3 líneas combinadas en un orden específico
- Detección de objetos que atraviesan una ruta
- Detección de personas que merodean en un área en función de un radio y un intervalo de tiempo determinados
- Detección de objetos inactivos por un periodo de tiempo predefinido

2 | MFT-EVA Essential Video Analytics

- Detección de objetos sustraídos
- Detección de objetos cuyas propiedades, como el tamaño, la velocidad, la dirección o la relación de aspecto, cambian en un periodo de tiempo configurado según lo especificado (por ejemplo, cuando algo se cae)
- Recuento de objetos que cruzan una línea virtual
- Recuento de objetos dentro de una zona y alarma al alcanzar un límite predefinido
- Detección de un nivel de aglomeración de personas específico en un área predefinida
- Combinación de tareas utilizando secuencias

Filtros

Para mejorar la robustez, el software se puede configurar para ignorar áreas de imagen específicas y objetos pequeños. En las cámaras calibradas, el software ahora distingue automáticamente entre personas de pie, coches, motos y camiones. Además, se pueden usar filtros, en cualquier combinación, de tamaño del objeto, velocidad, movimiento bidireccional, relación de aspecto y color con el fin de crear reglas de detección específicas para encontrar los objetos concretos que busca. Las estadísticas de las propiedades de los objetos se almacenan y pueden mostrarse refinando los filtros de objetos. Las propiedades de los objetos pueden definirse también seleccionando un objeto similar en el vídeo.

Concepto de inteligencia en origen

El software de analítica de vídeo está disponible en las cámaras IP de Bosch. Este concepto de inteligencia en origen permite que se tome una decisión sobre qué vídeos se capturan según el análisis de contenido de vídeo (VCA). El ancho de banda y el almacenamiento se pueden reducir registrando solo las situaciones de alarma o seleccionando la mejor calidad de codificación de vídeo y las mayores velocidades de imágenes solo para las situaciones de alarma. Las condiciones de alarma se pueden indicar mediante una salida de relé en la unidad o una conexión de alarma para transmitir el vídeo a un decodificador o a un sistema de gestión de vídeo. Las alarmas también se pueden enviar a un sistema de gestión de vídeo para iniciar situaciones de alarma prolongadas. Además de crear alarmas, el software genera metadatos que describen el contenido de la escena analizada. Estos metadatos se envían a través de la red (y se pueden grabar) junto con el flujo de vídeo.

Forensic Search

Los metadatos grabados se pueden utilizar para una búsqueda científica completa, en la que se pueden cambiar las reglas, incluso después del suceso, dentro de Bosch Video Management System (BVMS) o Video Client. Es posible definir nuevas tareas y adaptarlas para cada búsqueda. A continuación, se analizan y evalúan los metadatos grabados de forma acorde. Forensic Search utiliza el tiempo de forma muy eficaz y puede analizar una base de datos de grabación enorme para localizar eventos en cuestión de segundos.

Intuitiva interfaz gráfica de usuario

La configuración está disponible mediante la página web del dispositivo, así como mediante Configuration Manager. Una interfaz gráfica de usuario basada en asistentes le guía por la configuración. Todas las opciones de configuración se visualizan de forma clara como superposiciones a modo de comentarios y se pueden manipular directamente logrando una configuración intuitiva.

Cuando se detecta movimiento, el objeto se resalta en amarillo en la pantalla y su movimiento se muestra como una trayectoria verde. En el caso de que un objeto y su movimiento coincidan con las condiciones definidas en una de las tareas de detección, se activa una alarma y el contorno del objeto se vuelve de color rojo. Además, los objetos inactivos se marcan con un símbolo [I], mientras que los sustraídos se señalan con un símbolo [X].

Soporte para casos específicos

El software Video Analytics ofrece una configuración sencilla, ya que proporciona valores predeterminados óptimos para distintas aplicaciones. Basta con calibrar la cámara y, a continuación, sencillamente, seleccionar el caso de uso deseado y adaptar los campos de alarmas y las líneas que se ofrecen en el campo de visión. Está disponible para los siguientes escenarios:

- Detección de intrusión: área pequeña, un solo campo de alarma
- Detección de intrusión: distancia larga, se deben activar dos campos de alarma
- Recuento de personas
- Control del tráfico: detección de circulación en sentido contrario
- Control del tráfico: detección automática de incidentes con detección de circulación en sentido contrario, detección de peatones, vehículos lentos, vehículos detenidos y objetos abandonados

Calibración automática

Es posible enseñar la perspectiva para que el software pueda comprender el carácter 3D de la escena, lo cual da lugar a tamaños reales, velocidades de objetos, clasificación automática de objetos, y el mejor rendimiento en detecciones a larga distancia y conteo de personas.

La última generación de las cámaras IP de Bosch incluye sensores que detectan automáticamente el ángulo de la cámara respecto al suelo. Siempre que una lente predefinida se encuentra dentro de la cámara, tanto si es fija como varifocal, la calibración también conocerá la distancia focal de la lente. Así pues, a menudo es posible enseñar la perspectiva al software de analítica de vídeo introduciendo simplemente la elevación de la cámara.

Configuración avanzada bajo demanda

El software de analítica de vídeo genera alarmas automáticamente sobre cualquier objeto de la escena. También se admiten configuraciones más avanzadas: es posible configurar hasta ocho tareas

3 | MFT-EVA Essential Video Analytics

independientes en la interfaz de usuario y los objetos de alarma se pueden restringir en función de sus propiedades.

Puede añadirse la calibración de la cámara para la corrección de la perspectiva y para obtener las propiedades de los objetos en los sistemas métrico e imperial. Hay un asistente que ayuda a realizar la calibración marcando líneas y ángulos en la escena. Hay un editor de scripts disponible para refinar y combinar tareas predefinidas, y en él se pueden configurar hasta 8 tareas adicionales.

Notas de configuración/instalación

Las cámaras IP de Bosch se agrupan según la generación de su plataforma común de producto (CPP). Essential Video Analytics 6.60 es gratuito y está disponible en todas las cámaras IP series 4000-6000 basadas en CPP7 y CPP7.3 de Bosch.

La funcionalidad del software Essential Video Analytics 6.60 es una actualización gratuita de Essential Video Analytics 6.30 y ya forma parte de todos los productos que cuentan con el firmware versión 6.60 o posterior de Essential Video Analytics 6.60. Se actualiza automáticamente de un Essential Video Analytics 6.30 ya instalado al instalar el firmware versión 6.60 en el dispositivo.

Essential Video Analytics 6.60 se configura mediante la página web del dispositivo o el software Configuration Manager incluido con el producto y también disponible para descargar desde el sitio web de Bosch.

Configuration Manager se puede instalar tantas veces como sea necesario en cualquier PC que se vaya a utilizar para configurar Essential Video Analytics y los productos en sí.

Piezas incluidas

Cantidad	Componente
1	El software gratuito Essential Video Analytics, disponible en las cámaras IP 4000-6000 Series de Bosch basadas en las generaciones de plataforma común de producto CPP7 y CPP7.3.

Especificaciones técnicas

Plataforma común de productos (CPP)

Essential Video Analytics 6.60	Disponible en las cámaras IP 4000 - 6000 Series de Bosch basadas en las generaciones de CPP CPP7 y CPP7.3
--------------------------------	---

Información para pedidos

MFT-EVA Essential Video Analytics

El software gratuito Essential Video Analytics, disponible en las cámaras IP 4000-6000 Series de Bosch basadas en las generaciones de plataforma común de producto CPP7 y CPP7.3.

Número de pedido **MFT-EVA**

Representado por:

Europe, Middle East, Africa:
Bosch Security Systems B.V.
P.O. Box 80002
5600 JB Eindhoven, The Netherlands
Phone: + 31 40 2577 284
emea.securitysystems@bosch.com
emea.boschsecurity.com

Germany:
Bosch Sicherheitssysteme GmbH
Robert-Bosch-Ring 5
85630 Grasbrunn
Germany
www.boschsecurity.com

**Johnson
Controls**



Serie DM/BP 090-150

Sistema de Aire Acondicionado Roof Top Predator



DM/BP 090-150

PRODUCTO

- Paneles con bisagras para mejor accesibilidad a todos sus componentes.
- Unidades cableadas, cargadas y testeadas en fábrica
- Inyección y retorno de aire lateral e inferior
- Capacidades reales para 50 Hz
- Capacidades disponibles frío solo y frío calor a gas 7.5 a 12.5TR
- Capacidades disponibles bomba de calor 7.5TR y 10TR.
- Origen USA
- Opcionales: economizador, roof curb, sensor CO2, etc
- Panel Simplicity para monitoreo de fallas

YORK
BY JOHNSON CONTROLS

Especificaciones Técnicas Roof Top Predator

Modelos		Frio Solo			Frio calor a Gas			Frio calor por Bomba		
		DM°C			DM°N			BP		
		090	120	150	090	120	150	090	120	
Refrigeración	TR (Nom.)	7,5	10	12,5	7,6	10	12,5	7,5	10	
	Cap Ref (Kcal/h)	24.940	32.680	37.800	24.940	32.680	37.800	25.800	33.540	
Calefacción	Consumo (Gas Nat)	-			30.000	45.000		-		
	Cap Calef (Kcal/hs)	-			24.000	36.000		16.254	21.750	
Compresor	Tipo	Reciprocante		Scroll	Reciprocante		Scroll	Reciprocante		
	Cantidad	2								
Refrigerante		R-22								
Alimentación	Volt/Fase/hz	380-415/3/50								
Consumo eléctrico	HP	14,40	20,10	21,10	14,40	20,10	21,10	14,40	19,20	
	KW	10,80	15,10	15,80	10,80	15,10	15,80	10,80	14,40	
Caudal de aire inyección	m3/seg	min	1,06	1,42	1,77	1,06	1,42	1,77	1,06	1,42
		máx	1,77	2,36	2,95	1,77	2,36	2,95	1,77	2,36
Salida de Conductos	tipo	Inferior y Lateral								
Superficie de Serpentina	m2	0,86	1,35	1,35	0,86	1,35	1,35	1,35	1,35	
Filtros	20"x25"x2"	4	4	4	4	4	4	4	4	
Total Area de filtrado	m2	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	
Dimensiones	Alto (mm)	1.290								
	Largo (mm)	2.260								
	Ancho (mm)	1.500								
Peso Neto	Kg	490	520	545	490	520	545	500	550	

*Capacidades basadas en:

Verano:

Temperatura exterior: 35° C

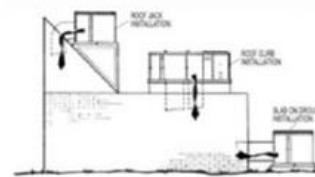
Temperatura aire al evaporador: 26,6°C DB - 19,4°C WB

Invierno:

Temperatura exterior: 0° C

Temperatura aire al evaporador: 20°C

Observación: los diseños y especificaciones mostrados arriba están sujeto a cambio sin previo aviso para mejoras del producto.



(Ministerio de Ambiente de Panamá, 2022)



Centro

Bokwá

de Investigación
Científica de Fauna en
el Parque Nacional Santa Fe

Rómulo Antonio Jordán Donoso