

MÓDULO DE INTERPRETACIÓN AMBIENTAL

DEL PARQUE TECNOLÓGICO AMBIENTAL

DEL CANTÓN DE SANTA CRUZ





TEC | Tecnológico
de Costa Rica

Instituto Tecnológico de Costa Rica

Escuela de Arquitectura y Urbanismo

**Módulo de Interpretación Ambiental
del Parque Tecnológico Ambiental
del cantón de Santa Cruz**

Trabajo Final de Graduación bajo la
modalidad de proyecto arquitectónico
para optar por el grado académico de
licenciatura

Sarah Rodríguez Fernández

San José, Costa Rica

2023



Módulo de Interpretación Ambiental del Parque Tecnológico Ambiental del cantón de Santa Cruz por Sarah Rodríguez Fernández, se distribuye bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional.
Visite: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

CONSTANCIA DE DEFENSA PÚBLICA

El presente proyecto final de graduación titulado: "Módulo de Interpretación Ambiental del Parque Tecnológico Ambiental del cantón de Santa Cruz" realizado durante el segundo semestre del 2023, ha sido defendido el día 01 de septiembre del 2023 ante el Tribunal Evaluador compuesto por la Arq. Dominique Chang Albizurez, el Arq. Walter Leone Santos y el Arq. Mauricio Guevara Murillo, como requisito para optar por el grado de Licenciatura en Arquitectura del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

La orientación y supervisión del proyecto desarrollado por la estudiante Sarah Rodríguez Fernández, estuvo a cargo de la profesora tutora Dr. Arq. Dominique Chang Albizurez.

Este documento y su defensa ante el Tribunal Evaluador han sido declarados públicos.

El Tribunal Evaluador acuerda declarar el proyecto:



APROBADO



REPROBADO

100

CALIFICACIÓN

Arq. Dominique Chang Albizurez

Tutora

Arq. Walter Leone Santos

Lector

Arq. Mauricio Guevara Murillo

Lector

Sarah Rodríguez Fernández

Estudiante

RESUMEN

El cantón de Santa Cruz o “ciudad folclórica” como también se le conoce, es reconocido por las riquezas culturales, la influencia histórica, la economía ganadera y los paisajes naturales. Además, desde hace algunas décadas también destaca por las actividades turísticas, las cuales han permitido el fortalecimiento de la preparación académica, las nuevas oportunidades laborales y los nuevos patrones de cultura.

Como resultado de estas nuevas dinámicas económicas y modelos de consumo, el cantón se ha enfrentado al aumento en la producción de residuos sólidos y al empobrecimiento de la conservación del medio ambiente natural.

Ante esta situación, la Municipalidad de Santa Cruz con el fin de dar respuesta al manejo de los residuos sólidos del cantón, y además impulsar el fortalecimiento de una ciudadanía informada y consciente en temas ambientales, impulsó la consolidación del proyecto del Parque Tecnológico Ambiental, compuesto por tres módulos: manejo de residuos, valorización de residuos e interpretación ambiental.

El presente proyecto corresponde a una solución, desde el ámbito arquitectónico, para el Módulo de Interpretación Ambiental del Parque Tecnológico Ambiental de Santa Cruz, que se enfoca en la educación ambiental como herramienta de concientización colectiva sobre el manejo adecuado de residuos sólidos y por ende la reducción de su producción. Además, involucran otros componentes como el ecoturismo, la creación de nuevas oportunidades para la comunidad y la participación ciudadana activa.

ABSTRACT

The canton of Santa Cruz or “folk city” as it is also known, is recognized for its cultural riches, historical influence, livestock economy and natural landscapes. In addition, for some decades it has also stood out for its tourist activities, which have allowed the strengthening of academic preparation, new job opportunities and new cultural patterns.

As a result of these new economic dynamics and consumption models, the canton has faced an increase in the production of solid waste and the impoverishment of the conservation of the natural environment.

Faced with this situation, the Municipality of Santa Cruz, in order to respond to the management of solid waste in the area, and also promote the strengthening of an informed citizenry and awareness of environmental issues, promoted the consolidation of the Environmental Technology Park project, composed by three modules: waste management, waste recovery and environmental interpretation. The present project corresponds to a solution, from the architectural field, for the Environmental Interpretation Module of the

Environmental Technology Park of Santa Cruz, which focuses on environmental education as a tool for collective awareness on the proper management of solid waste and therefore the reduction of its production. In addition, they involve other components such as ecotourism, the creation of new opportunities for the community, and active citizen participation.

INTRO- DUCCIÓN

El presente proyecto tiene como objetivo el diseño de anteproyecto arquitectónico del Módulo de Interpretación Ambiental del Parque Tecnológico Ambiental, ubicado en el cantón de Santa Cruz en la provincia de Guanacaste.

Su importancia radica en la necesidad de crear consciencia y aumentar el conocimiento de la población de ese cantón y de los visitantes sobre temáticas o problemas ambientales y sobre prácticas sostenibles para el manejo responsable de los residuos sólidos.

El desarrollo del documento se estructura en cinco apartados, iniciando con el capítulo uno que corresponde a los aspectos introductorios de la investigación. Seguidamente los capítulos dos y tres corresponden al análisis de sitio, específicamente al diagnóstico sociocultural y al diagnóstico físico ambiental, respectivamente. El capítulo cuatro corresponde a la definición del diseño de anteproyecto. Finalmente, se dan las consideraciones finales con conclusiones y recomendaciones.

Para el desarrollo de la propuesta se debe tomar en consideración que este proyecto de graduación apoya los siguientes Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS):

Objetivo 12: Producción y consumo responsables. Meta 12.5: “De aquí a 2030, reducir considerablemente la generación de desechos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización.” Meta 12.8: “De aquí a 2030, asegurar que las personas de todo el mundo tengan la información y los conocimientos pertinentes para el desarrollo sostenible y los estilos de vida en armonía con la naturaleza.”

Objetivo 4: Educación de calidad. Meta 4.7: “Asegurar que todos los alumnos adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible y los estilos de vida sostenibles, los derechos humanos, la igualdad de género, la promoción de una cultura de paz y no violencia, la ciudadanía mundial y la valoración de la diversidad cultural y la contribución de la cultura al desarrollo sostenible”.

Objetivo 11: Ciudades y comunidades sostenibles. Meta 11.4: “Redoblar los esfuerzos para proteger y salvaguardar el patrimonio cultural y natural del mundo”. Meta 11.7: “De aquí a 2030, proporcionar acceso universal a zonas verdes y espacios públicos seguros, inclusivos y accesibles, en particular para las mujeres y los niños, las personas de edad y las personas con discapacidad”.



Ingreso principal al Parque Tecnológico Ambiental
Figura 0.0. Elaboración propia

ÍNDICE DE CONTENIDOS



ASPECTOS INTRODUCTORIOS

Tema	15
Delimitaciones	16
Justificación	18
Estado de la cuestión	20
Marco conceptual	24
Antecedentes	40
Problema	48
Objetivos	50
Marco metodológico	52
Marco normativo	56



DIAGNÓSTICO SOCIOCULTURAL

Introducción	61
Cantón de Santa Cruz	62
Datos poblacionales	64
Demografía	64
Economía	65
Educación	66
Prácticas medioambientales	67
Cacao y Bernabela	68
Perfil poblacional	70



DIAGNÓSTICO FÍSICO AMBIENTAL

Introducción	73
Localización	74
Zona de vida	75
Clima	76
Estrategias bioclimáticas	79
Entorno natural	80
Topografía	80
Hidrografía	80
Cobertura vegetal	83
Flora	84
Fauna	85
Entorno construido	86
Perfil urbano	86
PTA: Módulo de manejo de residuos sólidos	88
Emplazamiento	92
Estrategias de diseño	93
Perfil de usuarios	94



DISEÑO DE ANTEPROYECTO

Introducción	97
Definición	98
Estudio de casos	99
Programa	104
Diagrama topológico	106
Conceptualización	108
Intenciones de diseño	109
Morfología	110
Zonificación	112
Diseño de anteproyecto	114
Conjunto	114
Centro de Interpretación Ambiental	118
Estaciones de interpretación	152
Propuesta estructural	166
Seguridad humana	170
Sistemas	173
Etapas	178
Estimación de costos	180



CONSIDERACIONES FINALES

Conclusiones	183
Recomendaciones	186
Anexos	188
Índice de figuras	191
Bibliografía	192



01

ASPECTOS INTRODUCTORIOS

Tema

Delimitaciones

Justificación

Estado de la Cuestión

Marco conceptual

Antecedentes

Problema

Objetivos

Marco metodológico

Marco normativo

TEMA

ARQUITECTURA PARA LA EDUCACIÓN AMBIENTAL

De acuerdo con el Ministerio de Ambiente y Energía y el Sistema Nacional de Áreas de Conservación, “La evolución de la problemática ambiental en el país ha llegado a un punto de inflexión crítico, relacionado principalmente con las nuevas y agudas manifestaciones del cambio climático y el conjunto de factores que inciden sobre este fenómeno. En todos los procesos de formación de la conciencia ambiental, que son múltiples, la educación ambiental es la acción de mayor transcendencia por su carácter incluyente, sistemático y con competencias profesionales adecuadas.” (2017, p. 75-76).

El impacto de la educación ambiental es fundamental para ejercer un modelo de cambio que ayude a generar conciencia, y que por ende cambie las conductas y estilos de vida de las personas desde la esfera individual y colectiva.

En el caso de este proyecto, la Municipalidad de Santa Cruz concibe, bajo la Ley para la Gestión Integral de Residuos 8839, la creación de un Parque Tecnológico Ambiental, dirigido bajo tres ejes principales:

1. Garantizar una solución integral al manejo de los residuos sólidos.

2. Utilizar la propuesta como una herramienta para promover y brindar educación ambiental.

3. Proteger a las especies naturales existentes del sitio.

Dando valor al contexto en el cual se localiza el Parque Tecnológico Ambiental, por su riqueza natural y cultural, se propone que el fomento de la educación ambiental debe de ser activa, experimental y participativa, con el fin de sacar provecho a los recursos didácticos que el mismo contexto es capaz de brindar al módulo por desarrollar, siendo la interpretación ambiental la herramienta idónea para la propuesta.

La interpretación ambiental es un modo de educar desde la experiencia, utilizando instrumentos lo suficientemente sugestivos para estimular en el individuo un cambio de actitud que le permita comprender la importancia del manejo sostenible de los recursos naturales, culturales e históricos (Dawson, 1999).

Desde el campo de la arquitectura se debe brindar infraestructura adecuada para el desarrollo de esta rama desde sus distintas expresiones, incorporando de los propios valores de la interpretación ambiental como el respeto al contexto y la sostenibilidad.



DELIMITACIONES

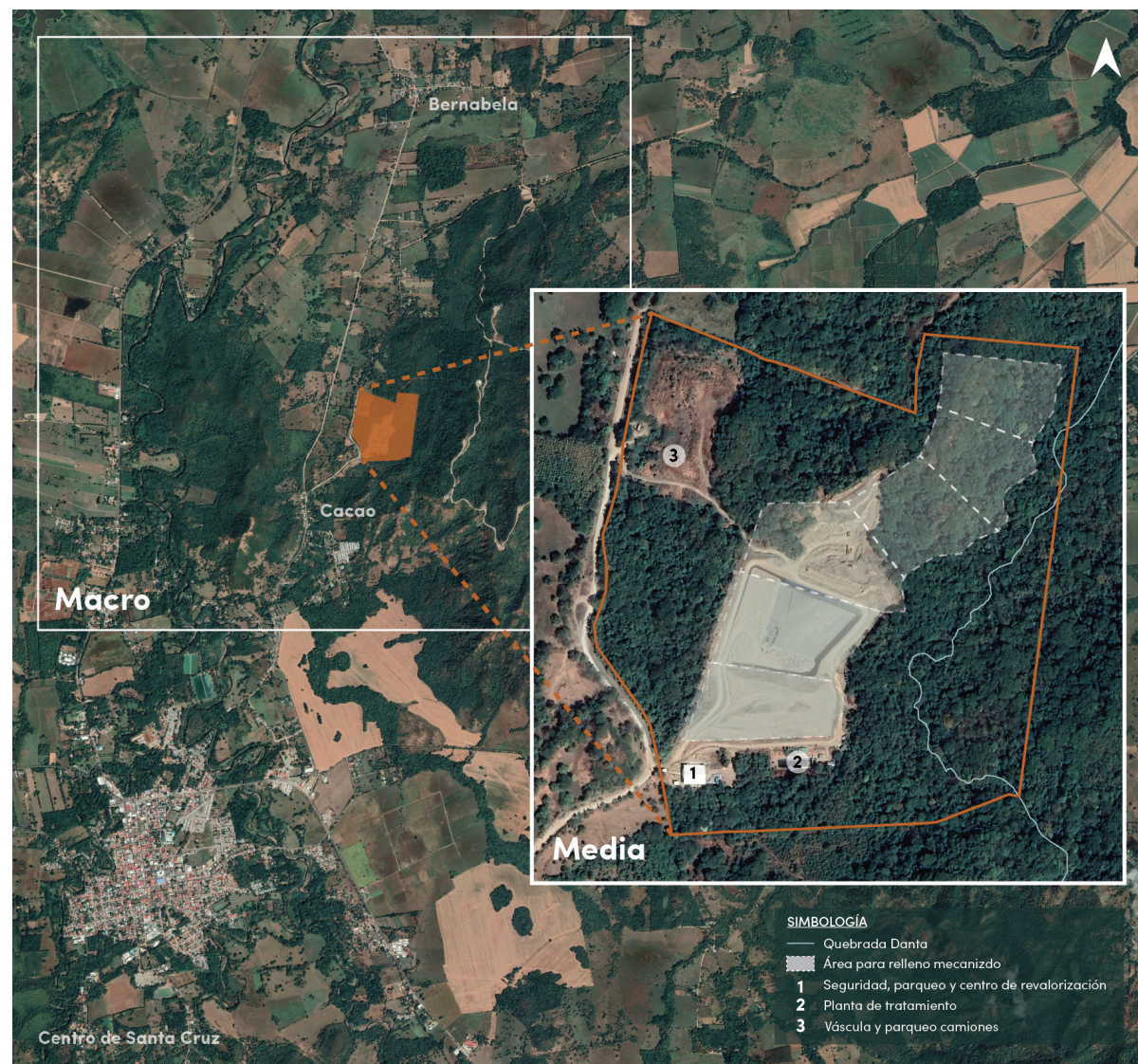


Figura 1.0. Elaboración propia. Fuente: Google Earth

FÍSICA

Localizado entre el barrio Cacao y el barrio Bernabela, del distrito Santa Cruz, cantón Santa Cruz y provincia Guanacaste. Se ubica en un predio de propiedad municipal a 5km del centro de la ciudad, y colinda con potreros ganaderos en sentido norte y sur, al oeste con la calle Bolsón y al este con el Parque Eólico Cacao.

Escala macro: Se incluyen ambas comunidades: Cacao y Bernabela, pues representan los poblados más cercanos al terreno.

Escala media: Es la totalidad del lote de 30 hectáreas destinado al Parque Tecnológico Ambiental, el que actualmente cuenta con dos celdas del relleno sanitario mecanizado, el centro de recuperación de residuos valorizables, una planta de tratamiento de lixiviados, una caseta de vigilancia, espacios de parqueo y el sector de vástula, estacionamiento y lavado de los camiones recolectores.

SOCIAL

Es importante tomar en cuenta que la proyección del Parque Tecnológico Ambiental se orienta a la totalidad del cantón de Santa Cruz, tanto en la recolección de residuos como en lo que será la atención a visitantes, el total de esta población es de 55.104 habitantes (INEC, 2011). Sin embargo, en cuestión de este proyecto se manejan dos escalas de influencia social de acuerdo con dos funciones generales del Módulo de Interpretación Ambiental, la operación y visitación.

Operación: se delimita en lo que la Municipalidad de Santa Cruz identifica como el área de influencia directa (AID), la cual corresponde a los barrios que, por su ubicación geográfica de cercanía al proyecto, es la población que se verá mayormente impactada por las actividades propuestas, y que, de acuerdo con el método de inducción y capacitación, es para quienes se dirige la oferta laboral y educativa del módulo a desarrollar. Este sector corresponde a los habitantes de los barrios rurales Cacao y Bernabela, constituidos por un total de 891 habitantes, y que en aspectos demográficos se reduce a un rango etario de los 15-60 años, como resultado de las actividades mencionadas.

Visitación: Esta delimitación es más amplia ya que incluye a la totalidad de habitantes de Santa Cruz, y además se da apertura a las posibles personas foráneas del cantón que se encuentre visitando y puedan recurrir al módulo como opción turística. Si bien no se promueve ninguna distinción de edad es importante recalcar, que en la totalidad del cantón los rangos etarios infantil y adolescente de entre los 0-19 son los más predominante de la muestra poblacional, siendo estos un 28.4%, y que de acuerdo con el INEC este cantón muestra una tendencia constante al alza poblacional.

En ambos casos es fundamental tomar en cuenta que un rasgo muy característico de esta zona es la cultura local construida y marcada por un proceso socio histórico paralelo al desarrollo de las actividades agropecuarias que forman parte de su cotidianidad, lo que ha permitido crear un sentimiento de comunidad muy arraigado a quienes le habitan. Sin embargo, como es característico de la sociedad, la cultura local tiene la capacidad del cambio a través de los años, y así ha sido el caso de Santa Cruz, ya que en los últimos años ha tomado el lugar como un sector de importante valor turístico (Zúñiga, 2009).

DISCIPLINARIA

El proyecto responde al área de la arquitectura, pero también incorpora el paisajismo como herramienta de articulación de la propuesta con su entorno. Por otro lado, al ser la interpretación ambiental la temática principal del proyecto, entran en juego ámbitos como la educación no formal y la biología, aspectos que se fortalecen con la consulta a profesionales de estos campos.

JUSTIFICACIÓN

El artículo 50 de la Constitución Política de Costa Rica indica que, “Toda persona tiene derecho a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado” (1994), además en el mismo texto se declara que la preservación y la defensa del medio ambiente es un derecho que el Estado debe garantizar, y que por lo tanto debe brindar a la población un acceso a los recursos y la información correspondiente para su cuidado y salvaguardo.

Lamentablemente, solo en la provincia de Guanacaste, más de 122.000 personas se ven afectadas por la ausencia del servicio de recolección de basura que está a cargo de sus respectivas municipalidades, a esta debilidad se le suma la escasez de infraestructura adecuada y la falta de prácticas sostenibles de separación de residuos que permiten que perdure una “cultura” de tirar basura en lugares públicos (Sheffield, 2017). Como resultado de este rezago y desamparo por parte de los gobiernos locales, muchas comunidades deben lidiar con ambientes no sanos y peligrosos para el ambiente, la salud y una de las fuentes principales de desarrollo económico de la región: el turismo.

A nivel de Santa Cruz, es importante señalar que dentro de las modalidades en que la población dispone de sus desechos, las

opciones de quemar, enterrar y botar en lotes baldíos todavía están presentes a pesar del sistema de recolección ya existente, lo que denota un escaso conocimiento colectivo en cuanto a materia ambiental.

Por otro lado, el manejo sostenible de los residuos sólidos cantonales que la Municipalidad brinda actualmente, no tiene más de 10 años de estar en operación, ya que antes los desechos eran dispuestos en un botadero a cielo abierto que 30 años después se convirtió en un relleno sanitario en mal funcionamiento que fue cerrado hasta el año 2015, año en el cual el PTA inició su funcionamiento.

Es por esto que el Parque Tecnológico Ambiental de Santa Cruz es una respuesta al mal manejo que se estaba dando a los residuos sólidos del cantón y representa un avance para el mejoramiento de la calidad de vida de las personas de los pueblos colindantes, sin embargo, para que un proceso de gestión de residuos sólidos sea integral, es fundamental que se contemple la educación ambiental como importante motor de cambio de las conductas y estilos de vida, influyendo así en el bienestar individual y colectivo de las personas. La complejidad del proyecto del PTA se menciona en uno de

los objetivos de este, que propone, “Llegar a ser un proyecto autosuficiente en términos financieros, para que la optimización de ingresos permita potencializar la inversión en incentivos materiales para los generadores del material reciclable, (en gran volumen), reinvertir en materia de educación ambiental y en rehúso de materiales reciclables que permitan la generación de productos útiles y comerciales.” (Municipalidad de Santa Cruz, p.32, 2012).

En relación con la totalidad del PTA, se considera que, “la educación ambiental ha sido siempre un eje conductor de todas las demás áreas” (Municipalidad de Santa Cruz, p.32, 2012), teniendo el enfoque de incentivar la participación ciudadana activa por medio del “enseñar haciendo”, dando espacio a métodos no tradicionales de aprendizaje que permitan comunicar, sensibilizar y formar a las personas en temas ambientales. De acuerdo con Ramírez (2017), esto se logra “al establecerse espacios educativos óptimos, sanos, seguros, que promuevan procesos educativos con metodologías pedagógica diferentes a las tradicionales. Donde se fomente la formación de ciudadanos libres, con pensamientos críticos, como actores con participación en las comunidades y con

valores que les permitan tener desarrollos humanos integrales” (p.68).

En Santa Cruz no existen espacios destinados para la educación ambiental, y mucho menos con el enfoque interpretativo; y si bien en la actualidad la infraestructura del centro de acopio y las celdas temporales ya existentes del Parque Tecnológico Ambiental se están usando para fomentar conciencia ambiental en la comunidad, estos espacios no fueron diseñados para esto y más bien tienen como fin el manejo y operación de residuos, objetivo que ya cumplen a cabalidad. Esto permite evidenciar la necesidad de una infraestructura adecuada y destinada de forma exclusiva a la interpretación ambiental dentro del PTA.

Se comprende que la capacitación y la inducción en temas ambientales, tienen como principal razón la creación de conciencia ambiental para el beneficio de todos y del entorno, sin embargo, también podría jugar un papel clave en oportunidades laborales que en el futuro puedan tener estas personas, en ese campo o incluso la posibilidad de ser empleadas por el mismo proyecto, generando así un ciclo económico en el cual el parque brinda las oportunidades de formación en temáticas que les permitan

ser empleados de manera remunerada en el mismo proyecto.

También existe la capacidad que este proyecto tiene a nivel de visitación externa a la comunidad, la posibilidad de ser desarrollado bajo el ecoturismo tomando ventaja del alto reconocimiento que ya tiene el cantón de Santa Cruz en esta área, porque si bien este cantón tiene este valor asociado a su zona costera principalmente, no significa que los otros territorios no tengan el potencial ni los recursos naturales como para convertirse en nuevos puntos de visitación, es más, sectores rurales como es el caso del contexto de este proyecto, cuentan con atractivos de paisaje tanto natural como cultural, ligados al fuerte folclor de esta zona.

Finalmente, es fundamental tener claro que la oferta de educación en temas ambientales que este proyecto propone tiene como principal objetivo crear conciencia a las personas en prácticas sostenibles sobre el manejo responsable de los residuos sólidos y del medio ambiente, tomando en consideración los beneficios que esto trae para toda la comunidad y su entorno; sin dejar de lado que existen otros beneficios que como resultado podrían estar recibiendo estas personas.

ESTADO DE LA CUESTIÓN

EDUCACIÓN AMBIENTAL

Por medio de un primer acercamiento bibliográfico del tema, se ha identificado que en documentos del tipo artículos, informes, tesis de grado, leyes y planes nacionales, las principales problemáticas que un proyecto de este carácter es capaz de atender son el fortalecimiento de la educación ambiental como método de concientización y formación, y el impacto socio económico que el proyecto pueda generar a su contexto.

En 1990 se creó el Ministerio de Ambiente y Energía de Costa Rica (MINAE) como Rector del Sector Ambiente y con ello este ente ha influenciado la incorporación del enfoque en temas medio ambientales, tanto en otras instituciones estatales, ministerios y universidades, como la comunicación de estos programas a través de ONG. Una acción concreta de esta creación es la influencia realizada por el MINAE sobre el Ministerio de Educación Pública (MEP), este último formula el Programa Nacional de Educación Ecológica, documento que da respuesta a los retos ambientales presentes en conjunto con la sociedad, proponiendo la incorporación de acciones públicas

dirigidas a impactar a las generaciones futuras primordialmente (González y Aramburo, 2017).

De acuerdo a la Universidad Nacional (UNA) “La abundancia de hábitats, expertos, bibliotecas, laboratorios, otras facilidades y décadas de gran estabilidad sociopolítica, hacen de Costa Rica una estación experimental ideal para aquellas personas interesadas en aprender sobre los biodiversos ecosistemas tropicales” (2020), esta afirmación representa una oportunidad para incorporar la interpretación ambiental como parte de procesos de concientización ambiental, e integrarla a uno de los potenciales más reconocidos de Costa Rica, el turismo. Ambos componentes pueden ser traducidos en actividades como senderismo guiado, avistamientos, talleres, charlas, exposiciones de arte sostenible, capacitaciones, gestión de proyectos con comunidades inmersas dentro de territorios de importancia biológica, participación en ferias ambientales y entre otras actividades. Sin embargo, aún hay rezagos y deficiencias en cuanto al tema, puesto que, si bien es un importante esfuerzo la incorporación de la educación ambiental desde los centros de estudios a un nivel teórico, la educación

de este tipo es un proceso que resulta más provechoso bajo un énfasis activo y participativo desde un ámbito colectivo, con el fin de que se eduque a la población sobre la riqueza de sus recursos naturales, y el peligro de continuar manteniendo estilos de vida no amigables con la naturaleza, influenciada por las formas de producción, las demandas de consumo, y los malos hábitos de disposición de los desechos sólidos. Ante este tipo de situación Kohl (2005) propone el uso del manejo adaptativo y conceptual de las estrategias de conservación mediante el uso de la interpretación ambiental, y considera como fundamental la inclusión de la interpretación ambiental como parte de cualquier programa de educación ambiental.

En el país el concepto de la interpretación ambiental falla en ser mencionado en los reglamentos y planes existentes en materia de educación ambiental, sin embargo, es importante reconocer que como parte de la Escuela de Biología de la Universidad de Costa Rica (UCR) se creó, en 1991, el énfasis de Interpretación Ambiental como uno de sus programas de licenciatura, manteniéndose como el único de su tipo en

Latinoamérica. Su enfoque va orientado al manejo del uso público y a la conservación de recursos naturales y culturales. Mayorga (2012) considera que entre los principales retos que la interpretación ambiental debe afrontar está, “Lograr que se reconozca la Interpretación Ambiental como un medio estratégico para el manejo y la conservación de las áreas protegidas.”, así como, “Establecer alianzas con instituciones gubernamentales, académicas y empresas relacionadas con el turismo para desarrollar proyectos de investigación y acción social que potencien el servicio y la satisfacción de los turistas.” (p.80).

Y en cuanto a la interpretación ambiental en la arquitectura, se suele desarrollar por medio de centros especializados, que cuentan con espacios como auditorios, salas de exhibición, laboratorios y espacios abiertos que permiten la realización de actividades pedagógicas flexibles y variables. En este caso se toma en cuenta el carácter sensorial y experimental que busca este método de enseñanza, por lo tanto, se ve reflejado por medio de materiales, texturas, colores y principalmente la relación interna-externa entre el medio natural y la propuesta.

Un ejemplo de integración entre la interpretación ambiental, en incluso del ecoturismo, fue el INBioparque, un parque temático cuyo objetivo era ofrecer experiencias interactivas con la naturaleza, dando a conocer las riquezas biológicas del país y la importancia de su conservación. A cargo del Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio), no solo albergaba espacios de recreación y visitación como senderos, mariposarios, serpentarios, lagunas y otros, pero también la infraestructura necesaria para realizar investigación y difusión de los descubrimientos y conocimientos medio ambientales, así como laboratorios, salas de exhibición, salas de talleres y aulas. Lamentablemente este parque fue cerrado en el 2015 debido a la falta de recursos económicos para la mantención y funcionamiento del proyecto, siendo inicialmente propiedad de un ente privado y luego comprado por el Estado el mismo año de su cierre.

ECOTURISMO

Costa Rica mantiene una marca país muy fuerte alrededor del turismo sostenible, imagen que, de acuerdo con el Informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible, vino a remplazar desde los años 80s la idea de turismo caribeño con la que anteriormente se promovía al país. A inicios de la década de los 90 la visión del ecoturismo evolucionó de ser un producto turístico a un concepto más amplio de sostenibilidad desarrollado bajo tres ejes: la conservación responsable de los atractivos turísticos y el medio ambiente, un crecimiento en la oferta de planta, infraestructura y servicios turísticos que fuera consecuente y apoyaran la imagen que el país estaba proyectando con las campañas internacionales de mercadeo y la participación de la comunidad local en los beneficios de la actividad (2015). El planteamiento de esta nueva visión condujo a que el país creara un modelo de desarrollo y gestión sostenible del turismo, esto “queda evidenciado en prácticamente todos los estudios, planes de mejora y planes nacionales de turismo que se realizaron desde la primera mitad de la década de los noventa (ICT, 1993) (INCAE, 1997) (CONSULTUR, 1997) (INCAE, 1997) (ICT,

2001) (ICT, 2009)” (Estado de la Nación, 2015, p.17), incorporando en alguna medida los 3 ejes anteriormente mencionados. De acuerdo al Instituto de Fomento Municipal, Ministerio de Desarrollo y Planificación, Universidad Estatal a Distancia y el Proyecto de Fortalecimiento Municipal y Descentralización de la Comunidad Europea (2010), el cantón de Santa Cruz “ha presentado un profundo cambio económico y social, producto del tránsito de una economía basada en el agro, la ganadería y la extracción de recursos naturales, a una economía orientada hacia los servicios de índole turístico y de comercio relacionado con servicios hacia la industria turística y hacia la construcción.” (p.6)(ver figura 1.1). Además, hay que mencionar que este cambio de modelo económico ha significado en muchos casos la extracción de recursos naturales. Ante situaciones como esta y su repetición en otras regiones del país, el Instituto Costarricense de Turismo (ICT) en el año 2018 crea el decreto de un Reglamento del Programa de Sostenibilidad Turística, en este documento se establece que “el desarrollo del país no puede basarse en una explotación desmedida de los recursos (naturales, culturales, sociales, etc.) para cubrir las carencias de

la población (alimentación, vivienda, salud, empleo,...), porque estos recursos son la única plataforma, con la que cuentan las futuras generaciones de este país para poder satisfacer sus propias necesidades.” (ICT, 2018). Además, el programa crea un sistema de certificación que otorgo beneficios a las empresas o instituciones que cumplan con los requerimientos para ser consideradas como promotoras del desarrollo turístico sostenible. En temas de infraestructura, la concepción de la arquitectura en el campo del turismo sostenible debe ser consecuente a lo que este tipo de actividad económica busca, se centra en la planificación de las obras como parte del medio ambiente con el fin de dar aprovechamiento a elementos como el clima, el terreno, la energía y la flora. A nivel internacional este tipo de proyecto se ha traducido en hoteles, museos, refugios silvestres, parques y bibliotecas, cuyas funciones establecidas van ligadas a la educación ambiental como eje implícito de su programa. Y a nivel nacional los hospedajes catalogados como sostenibles son la tipología edilicia más reconocida en esta área, siendo lugares como la Fortuna, Manzanillo y Poás algunos de los más relevantes en este campo turístico.

Principales actividades económicas del cantón de Santa Cruz

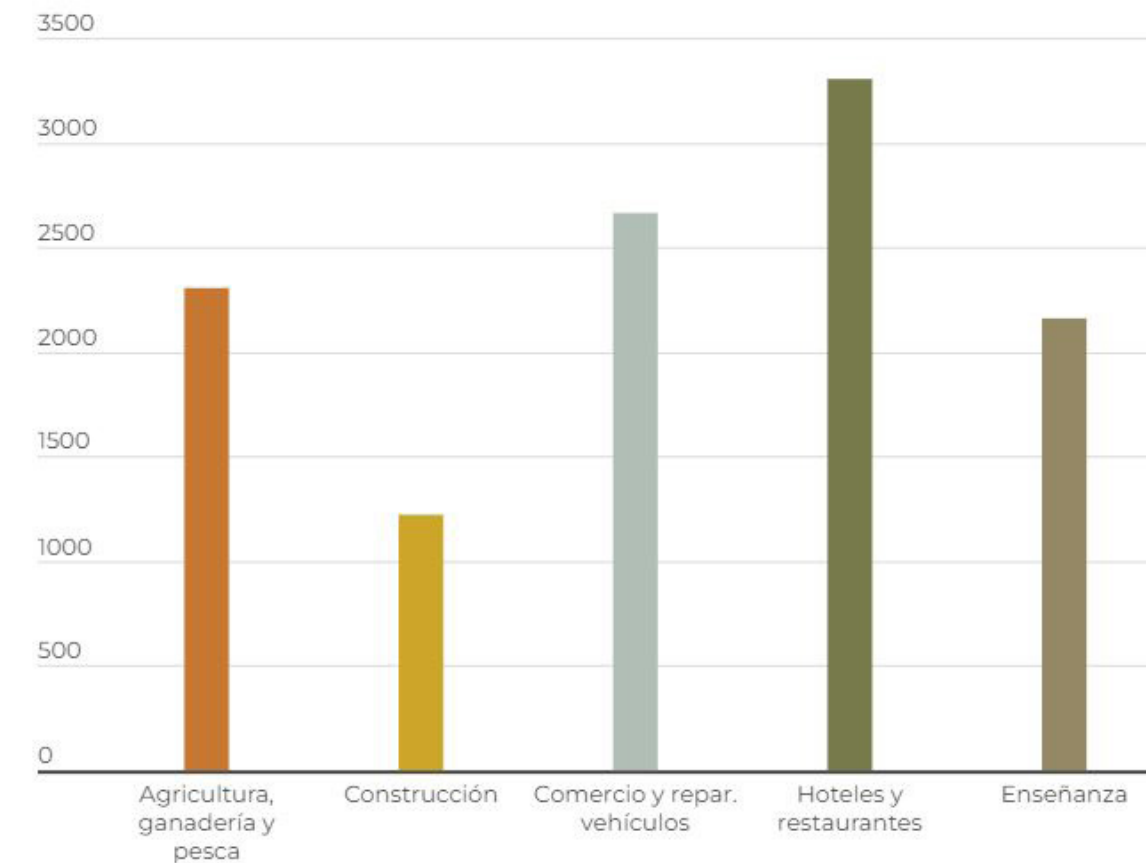


Figura 1.1. Elaboración propia. Fuente: Censo 2011, INEC

Finalmente, de este apartado se concluye que a nivel ambiental el país ha dado pasos importantes en cuanto a planes y leyes que protegen y regulan este bien, además de que existe el interés en invertir en estos temas puesto que Costa Rica ha creado su marca país alrededor del eje de la sostenibilidad, principalmente desde un punto de vista turístico. Sin embargo, falta la integralidad y la fusión disciplinaria, institucional y reglamentaria que podría permitir la puesta en práctica de estrategias que no dejen vacíos para algunos de los sectores involucrados, como tomar en consideración la naturaleza rural del sitio a intervenir en el proyecto, puesto que corresponde a un sector históricamente en desventaja en cuanto a la eficacia y la fiscalización de legislación. Se demuestra que la incorporación de la sostenibilidad es un eje actualmente inherente a todo desarrollo, sea de un ámbito educativo como de uno económico. Y que, consecuentemente esto genera un impacto social, puesto que en temas de protección ambiental se habla de una balanza equitativa en cuanto a los beneficios que obtienen el ambiente y por el otro lado la sociedad, con el fin de promover una visión integral y simbiótica entre ambos.



MARCO CONCEPTUAL

Este segmento aborda los conceptos teóricos de mayor importancia para la comprensión de la propuesta del Módulo de Interpretación Ambiental. Se abarca desde una concepción de lo macro a lo micro, iniciando por la definición tipológica de un Parque Tecnológico Ambiental, con el fin de brindar una base comprensiva sobre la totalidad en la cual el proyecto se ve inmerso (ver figura 1.4). Seguidamente se desarrolla el concepto de la educación e interpretación ambiental, para así caracterizarle, conocer su realidad a nivel nacional, comprender sus particularidades en relación con el espacio y sus capacidades informativas. Luego se da un paso a la descripción del ámbito del ecoturismo, en el cual se va a manejar definiciones, términos y categorías.

PARQUE TECNOLÓGICO AMBIENTAL



La tipología arquitectónica de un Parque Tecnológico Ambiental puede ser definida como " ...un espacio temático en el cual se desarrollan procesos que aportan al desarrollo tecnológico, conservación del entorno y cultura ambiental, promoviendo la relación armónica entre el ser humano y su ambiente natural, con responsabilidad social en disposición, manejo y tratamiento de residuos sólidos." (Sociedad Metropolitana de Aseo de Colombia, 2022).

Al mismo tiempo, la Municipalidad de Santa Cruz define al PTA de Santa Cruz como un proyecto que "plantea mejoras significativas al tratamiento que tradicionalmente se les da a los residuos sólidos y busca que el proyecto sea un ente de generación de cambio en el cantón, incorporando de forma activa al proyecto componentes de compromiso ambiental, desarrollo social, reciclaje, protección y educación al medio ambiente, así como protección de áreas en recuperación desde el punto de vista forestal." (2012, p.11). Considerando que los componentes propuestos del PTA de Santa Cruz son el relleno sanitario mecanizado, el centro de recuperación de residuos valorizables, planta de tratamiento, centro de educación ambiental, compostera, reserva forestal municipal, vivero y mariposario; se deja en cuestionamiento la integración del aspecto

tecnológico, tanto desde su definición como en el planteamiento del programa. El único componente que se ajusta en lo mínimo a este término es el relleno sanitario mecanizado que consiste en una superficie previamente impermeabilizada con filtros de lixiviados en el fondo que transportan los líquidos residuales a la planta de tratamiento, además de chimeneas de metano que sacan los gases producto de los lixiviados, el ser mecanizados significa que todos estos procesos se hacen por medio de maquinarias, lo que aumenta su capacidad de contención antes de llegar al punto de cierre técnico, este último proceso corresponde al momento en el que el relleno finaliza su vida útil y se compacta, impermeabiliza y es cubierta con el fin de utilizar la superficie superior.

Finalmente, cabe destacar que un Parque Tecnológico Ambiental es una categoría de infraestructura especializada en el manejo sostenible de los residuos, pero que además tiene la capacidad de incorporar otros usos, y puede ser de valor turístico, educativo y científico. Este tipo de proyectos representan una importante oportunidad de avance para los territorios adyacentes, puesto que no solo permite educar a las personas desde la escala individual, pero también busca generar cambios colectivos y de impacto sobre el entorno natural y social.



• ESTUDIO DE CASOS MODELO PTA

Se pretende comprender los antecedentes de la tipología de Parque Tecnológico Ambiental analizando casos de Colombia, país muy desarrollado en lo que a PTA se refiere, con infraestructuras de este tipo que tienen una larga trayectoria y que actualmente son modelos exitosos; y los casos nacionales existentes de este tipo, con el fin de realizar una comparación con relación al planteamiento del de Santa Cruz. Esta herramienta va a permitir visualizar el estado actual en el país y los alcances hasta los cuales se pueden llegar a desarrollar este tipo de proyectos.

• A NIVEL INTERNACIONAL

Se van a abarcar tres casos ubicados en Colombia, este país cuenta con once Parques Tecnológicos Ambientales que son responsabilidad de la empresa privada Veolia. Se encuentran distribuidos en todo el territorio colombiano y su objetivo principal es dar un manejo sostenible a los residuos de manera que se asegure el bienestar de las comunidades

Parque Tecnológico Ambiental Guayabal



Figura 1.2 Veolia

Ubicación: Colombia, Norte de Santander
Año que inicio funcionamiento: 2000
Área: 83 hectáreas
Encargado: Veolia

Componentes: Relleno sanitario mecanizado, planta de tratamiento de lixiviados, chimeneas de biogás, planta de biorremediación de suelos, zona de transformación de residuos, áreas de investigación y desarrollo, aula ambiental, granja, vivero, huerta, proyecto apicultura y miradores.

Tiene el reconocimiento como modelo de gestión de residuos sólidos y por ser referente en el manejo eficiente de residuos a nivel nacional e internacional por el Banco Mundial en el 2014.

Parque Tecnológico Ambiental Antanas



Figura 1.3 Veolia

Ubicación: Colombia, Pasto, Nariño
Año que inicio funcionamiento: 2002
Área: 100 hectáreas
Encargado: Veolia

Componentes: Disposición final de residuos peligrosos, almacenamiento temporal de residuos hospitalarios, planta de biogás, planta de tratamiento de lixiviados, zona de disposición de material de excavación, relleno sanitario mecanizado, área de compostaje, vivero, orquidiario, aula ambiental, senderos y mirador.

De este caso se destaca el manejo de residuos peligrosos y hospitalarios, actividad que corresponde a un componente a parte por las medidas de seguridad y la infraestructura a parte que conlleva.

Parque Tecnológico Ambiental La Esmeralda



Figura 1.4 Veolia

Ubicación: Colombia, Manizales
Año que inicio funcionamiento: 1991
Área: 54 hectáreas
Encargado: Veolia

Componentes: Relleno sanitario mecanizado, planta de biogás, planta de tratamiento de lixiviados, área de compostaje, vivero institucional y horno incinerador.

La vida útil de este PTA está proyectada al año 2024, sin embargo se están realizando extensiones que permitirían dar 5 años más de funcionamiento. Sin considerar esta ampliación el relleno sanitario tendría una vida útil de 33 años, que ha sido producto un correcto control y monitoreo sanitario y ambiental de las celdas. (Empresa Metropolitana de Aseo, 2020).

Tabla comparativa de componentes: casos internacionales

	PTA GUAYABAL	PTA ANTANAS	PTA LA ESMERALDA
Residuos sólidos	●	●	●
Residuos orgánicos	●	●	●
Aguas residuales	●	●	●
Recuperación de residuos	●		●
Educación Ambiental	●	●	
Visitación	●	●	
Otros	●	●	●

● Construidos ○ Propuestos

Figura 1.5. Elaboración propia

• A NIVEL NACIONAL

En el país, actualmente existen seis equipamientos registrados bajo el término de Parque Tecnológico Ambiental, sin embargo, se observa como algunos quedaron en aspectos de planificación que por diversas circunstancias no llegaron a concretarse. Es importante tomar en consideración que las condiciones territoriales no son iguales en todos los casos, por ejemplo, en el caso de Santa Cruz se cuenta con un área boscosa muy prominente mientras predios como los de Alajuela, La Carpio y Aserrí no, por lo tanto, llevar a cabo un componente de visitación o de interpretación ambiental sería más complicado y menos natural con su contexto. Cabe destacar que existen otros parques que se enfocan en temáticas ambientales y/o de manejo de residuos, como los son el Parque Temático Ambiental de Grecia, Parque Tecnológico Socio Ambiental del Territorio Rural Siquirres-Guácimo y el Parque Ambiental Río Loro; sin embargo, no cumplen con el nombre de PTA, y para fines de esta comparación se busca que todos estén comprendidos bajo la misma terminología.

Parque Tecnológico Ambiental de Alajuela



Ubicación: Alajuela, Plywood

Año que inicio funcionamiento: 2018

Área: 16.5 hectáreas

Encargado: Municipalidad de Alajuela

Componentes propuestos: tratamiento de aguas residuales, centro de reciclaje, compostaje y producción de abono orgánico, vivero, laboratorio de aguas, centro de educación ambiental, recreación y reserva con senderos.

Estado actual: El proyecto actualmente solo cuenta con el ingreso, parqueos y administrativos.

Parque Tecnológico Ambiental de Aczarri



Ubicación: San José, Aserrí, Guatuso, El Huazo

Año que inicio funcionamiento: 2005

Área: 42 hectáreas

Encargado: Empresa Berthier EBI

Componentes propuestos: Relleno mecanizado, planta de tratamiento de lixiviados y planta de separación y recuperación de residuos.

Estado actual: Los componentes están construidos y en uso. Sin embargo, debido al mal mantenimiento de los rellenos, existen conflictos con la comunidad cercana por daños ambientales. El mal manejo es producto de la falta de capacitación que la empresa EBI y el Ministerio de Salud dieron a las personas antes de dejarlas a cargo del manejo del PTA. (Sala Constitucional, 2016).

Parque Tecnológico Ambiental de Monteverde



Ubicación: Puntarenas, Monteverde, Santa Elena

Año que inicio funcionamiento: 2021

Área: se desconoce

Encargado: ASADA Santa Elena-Monteverde
Componentes propuestos: Centro de Transferencia, una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, y una Planta de Tratamiento Productivo de diversos residuos orgánicos “El modelo conceptual no solo considera el saneamiento sino también el fortalecimiento de una economía circular para la recuperación de recursos como agua, energía y nutrientes para uso local.” (Instituto Costarricense de Turismo, 2019)

Estado actual: Los componentes están construidos y en uso

Parque Tecnológico Ambiental Uruka



Ubicación: San José, San José, La Carpio

Año que inicio funcionamiento: 2002

Área: 18 hectáreas

Encargado: Empresa Berthier EBI

Componentes propuestos: Relleno sanitario mecanizado, pozos para la recolección y disposición de aguas pluviales, control de manejo de biogás y planta de tratamiento de lixiviados.

Estado actual: Los componentes están construidos y en fase de cierre técnico, debido a que las celdas ya llegaron a su tope.

Parque Tecnológico Ambiental Santa Rosa



Ubicación: Limón, Limón, Santa Rosa

Año que inicio funcionamiento: 2009

Área: 80 hectáreas

Encargado: Empresa Berthier EBI

Componentes propuestos: Relleno sanitario, captación de biogás, planta de tratamiento de lixiviados, centro de acopio, una compostera, un aula abierta para investigación y capacitación en manejo de desechos y reciclaje y vivero.

Estado actual: Relleno sanitario, captación de biogás, planta de tratamiento de lixiviados y un vivero que han ido desarrollando sobre la cobertura de las celdas ya cerradas.

En relación con los casos vistos anteriormente hay varios elementos por aprender, primeramente, de los internacionales queda claro que son proyectos integrales planteados bajo una visión de tipo ambiental y que todos sus componentes son congruentes entre sí y con el contexto, lo que les ha permitido ser exitosos; y segundo, de los casos nacionales se observa un gran ánimo por proponer esta tipología en distintos sectores del país, sin embargo, pareciera que existen vacíos en la puesta en práctica de estos, ya sea por una falta de comprensión de los alcances hasta los que puede llegar un PTA o por carencia de alianzas con otras instituciones que ayuden a brindar mejores tecnologías o a aumentar las posibilidades de realización.

Principalmente, se logra destacar la relevancia del desarrollo de un módulo de interpretación ambiental en un PTA, usando de ejemplo el caso específico del PTA Aczarri, ya que, si bien este cuenta con los mismos componentes que actualmente están en uso en el de Santa Cruz, en este caso nunca se proyectó la educación ambiental como eje, y por lo tanto, ahora están en una crisis ambiental producto de la falta de capacitación en temas ambientales y del manejo técnico de los componentes.

Tabla comparativa de componentes: casos nacionales

	PTA SANTA CRUZ	PTA ALAJUELA	PTA ACZARRI	PTA MONTEVERDE	PTA URUKA	PTA LIMÓN
Residuos sólidos	●		●		●	●
Residuos orgánicos	○	○		●		○
Aguas residuales	●	○	●	●	●	●
Recuperación de residuos	●	○	●			○
Educación ambiental	○	○				○
Visitación	○	○				○
Otros		○		●	●	●

● Construidos ○ Propuestos

Figura 1.11. Elaboración propia

Se evidencia que a nivel nacional el término de Parque Tecnológico Ambiental ha quedado grande en consideración a los alcances que se han planteado en los proyectos existentes en el país bajo ese nombre. Puesto que, si bien todos han sido enfocados principalmente en dar un manejo sostenible y adecuado a los residuos, ninguno ha incorporado exitosamente el componente tecnológico, al igual como tampoco han llegado a la etapa de desarrollar los componentes de educación ambiental o de visitación. Sin embargo, gracias a los casos internacionales de Colombia queda claro que es posible llegar a estas etapas de desarrollo en un PTA, tanto a incorporar tecnologías avanzadas e innovadoras en sus procesos como a la incorporación de la visitación con objetivos de capacitación, recreación e interpretación del ambiente. Se puede decir que es importante que los entes gubernamentales a cargo de estos proyectos creen alianzas con empresas privadas que cuenten con la tecnología para prestar estos servicios, como la incineración de basura y las plantas de generación de biogás, sin embargo, la experiencia nacional también indica que este proceso debe ser paralelo a la concientización y capacitación

con el fin de crear un modelo exitoso y sostenible hacia el ambiente y la comunidad. Costa Rica tiene el potencial de desarrollar un PTA integral y completo en todos sus componentes gracias a los múltiples planes, leyes e instituciones enfocados en materia medio ambiental, sin embargo, para lograr esto es fundamental que los entes encargados de su implementación y gestión comprendan que el cambio medio ambiental que buscan crear con estas instalaciones va más allá de los rellenos sanitarios, sino que es fundamental la extensión de la interpretación ambiental como herramienta de cambio y gestión de nuevas prácticas sostenibles, para que así no dejen de lado los componentes que vienen a dar una segunda vida a ese entorno modificado con el fin de remediar años de malas prácticas de consumo y disposición de residuos de las personas. Además existe una relación entre el cambio de mentalidad de la población y la posible disminución de la generación de residuos sólidos en los hogares, significando una baja en los desechos que llegan al PTA y por ende una ampliación en la vida útil de los rellenos sanitarios mecanizados, siendo la proyección actual de esta a 25 años.

EDUCACIÓN E INTERPRETACIÓN AMBIENTAL



De acuerdo con la UNESCO (1977) la educación ambiental se define como: “el proceso que promueve una toma de conciencia y una comprensión de la evolución de los medios social y físico en su totalidad, sus recursos naturales, culturales y espirituales, predica el uso y conservación racional y sostenible de esos recursos para garantizar la supervivencia de la humanidad en armonía consigo misma y con la naturaleza”.

Por lo tanto, es fundamental comprender que la educación ambiental abarca tanto el medio natural como el artificial, y que va fuertemente ligado de los factores sociales y culturales del contexto en el cual se implemente. Además de acuerdo con la definición de la UNESCO, parte de su importancia, es que pueda ser aplicada para crear concientización tanto de los recursos actuales y de los futuros.

Dentro de este concepto es crucial la metodología puesta en práctica, ya que, al hablar de educación ambiental, se refiere a un tipo de educación no formal, que, si bien debería ser un proceso continuo y permanente entre la academia y fuera de ella, este no responde a una estructura sistemática regida por grados. Consiste en

un proceso de aprendizaje interdisciplinario fortalecido por una participación de la sociedad, que fomente valores, cambios de comportamiento y la necesidad de la cooperación entre comunidades (SINAC, 2019).

A nivel nacional los procesos de educación con inclusión de temáticas ambientales iniciaron en 1970 con la creación del Departamento de Parques Nacionales, y siete años más tarde la Universidad Nacional Estatal a Distancia (UNED) creó el Programa de Educación Ambiental para la capacitación de educadores y publicación de materiales didácticos que fortaleciera este nuevo programa educativo. (SINAC, 2020).

La educación ambiental en Costa Rica se conceptualiza en base a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos por la ONU. Y de acuerdo con el MIDEPLAN (2015) se determina que los logros asociados al objetivo número siete de los ODS, el cual corresponde a “Garantizar la Sostenibilidad del Medio Ambiente”, son:

- Aumento en la cobertura forestal.
- Un programa de pago de servicios ambientales a nivel institucional
- Un sistema de áreas protegidas y un

modelo regional.

- Manejo y conservación de los recursos hídricos.
- En ecosistemas boscosos la cobertura forestal neta se ha mantenido.

Sin embargo, en este mismo informe se manifiesta “la ausencia de una visión integral de los recursos ambientales de Costa Rica y la presencia de una gestión aleatoria, desarticulada y parcial, que han traído como consecuencia fuertes impactos en el paisaje, recursos naturales y la calidad del ambiente humano” (MIDEPLAN, 2015).

Esto ha resultado en un Estado que ejecuta programas, proyectos y planes de desarrollo de manera irregular, causando una visión sesgada del conocimiento por parte de la población costarricense con relación a la importancia de la biodiversidad y de su conservación.

Por otro lado, se encuentra el papel de los espacios educativos dentro de la educación ambiental, la influencia que deberían tener las nuevas corrientes de desarrollo sustentable sobre las infraestructuras de tipología educativa, Morin (2002) considera que estos espacios permiten “promover un conocimiento capaz de abordar los problemas globales y fundamentales para

inscribir allí los conocimientos parciales y locales” (p. 1). Refiriéndose a la importancia de estos espacios como socializadores de la enseñanza y del desarrollo individual de las personas.

Es a nivel espacial y dentro del campo de la educación ambiental, en donde se encuentra el concepto de la interpretación ambiental, el cual se puede definir como, “una forma de estimular el interés de los visitantes para conocer de primera mano y comprender distintos aspectos de la relación entre los seres humanos y el medio ambiente, de manera atractiva y a través de un proceso de reflexión que los lleve a sus propias conclusiones.” (Tacón y Firmani, 2004, p.6), a esto Fernández y Bertonatti (2000) agregan que además “Incentiva el aprendizaje mediante experiencias o vivencias directas, básicamente a través de la percepción por los sentidos.” (p.17).

Dentro de este método entra en consideración que para la interpretación ambiental el medio no se limita a las áreas naturales, puesto que su aplicación se extiende al contexto urbano, a las áreas rurales e incluso a las industriales. Es por esto que su valor como instrumento de revelación en temas ambientales

es incalculable (Morales, 1998). Esto representa la manera en que esta forma de aprendizaje utiliza como recursos didácticos toda aquella realidad que permita ser un fin ilustrativo de la situación medio ambiental en que vivimos, sin embargo, se debe tener claro que, ante las problemáticas existentes en las comunidades, una estrategia como esta debe ser bien estructurada, para que la experiencia no se aparte del tema central, y así los valores de la empatía y la comprensión formen parte de la misma. Ham (1992) caracterizó estas actividades por medio de cuatro aspectos que la diferencian de otros métodos:

- **Amenidad:** deben entretener y permitir a los participantes sentirse a gusto
- **Pertinencia:** contenidos relevantes para los sujetos y que además se ajusten a sus cotidianidades
- **Organización:** una estructura lógica y sencilla que facilite al visitante la vivencia y el seguimiento de las actividades
- **Temática:** claridad en el tema central o mensaje específico que se busca comunicar.

• ESPACIOS PARA LA INTERPRETACIÓN AMBIENTAL

Este apartado va a tomar como referencia el documento “Guía para el diseño y operación de senderos interpretativos”, fue elaborado por la Secretaría de Turismo de México. Y si bien es un contexto distinto al de Costa Rica, este segmento pretende abarcar conceptos generales y distintas tipologías en relación con la espacialidad de esta temática, que pueden ser reinterpretadas para el contexto y proyecto que este trabajo plantea.

El primer paso que esta guía plantea consiste en el **emplazamiento** de los senderos y brinda sugerencias para realizar esto, y cabe destacar que en el caso de este proyecto pueden ser aplicables al módulo como tal. Indica que la elección del sitio o las zonas donde se realizará la interpretación deberían de ser seleccionada tomando en consideración los siguientes aspectos:

- Evaluar el atractivo del entorno
- El potencial educativo
- Presencia de poca intervención del ser humano
- Que tenga un bajo nivel de ruido

- Que sea accesible y seguro
- Contar con una tolerancia ambiental para el paso repetitivo de grupos.

Una vez el sitio de intervención ha sido establecido, se procede a realizar una zonificación general del proyecto con el fin de entender las **relaciones y circulaciones** entre los espacios, como se puede observar un ejemplo en la figura 1.12. Los **tipos de espacios**, que la Secretaría de Turismo de México, define por organizar son:

Zonas de ingreso o salida. Espacio en el que se concentran los visitantes y se recomienda colocar señalización informativa y restricciones del sitio.

Instalaciones de educación y servicio. Servicios informativos, espacios de exhibición, aulas, servicios sanitarios y seguridad.

Estaciones de interpretación. “Se entiende como el espacio en donde se ubica el atractivo focal o complementario, o en su caso, desde esta zona se puede apreciar a la distancia el atractivo... generalmente el guía hace una pausa para dar una explicación en especial, o se colocan mamparas o material informativo en caso de ser sendero autoguiado... así como permitir la instalación de mobiliario y equipamiento.” (Secretaría de Turismo de México, p. 38, 2004).

Inter-estaciones. Son áreas de interpretación de interés secundario, sirven principalmente para comunicar las estaciones de interpretación.

Inter-estaciones alternativas. Rutas alternativas que sirven para acortar el camino o para no hacer todo el trayecto. Se usan como rutas de emergencia o para las personas con discapacidad.

Espacios para actividades complementarios. Utilizados para otras actividades ligadas al proyecto como viveros, zonas de juegos, entre otras.

Después de este paso se definen los **tipos de recorridos** de acuerdo a los que establecen en la guía, son tres: el tipo circuito, que tiene un inicio y final que se conectan en el mismo punto; el multi circuitos, que consiste en un sendero principal que se divide en otros por diferencias de dificultad, tiempo de recorrido y atractivos, con el fin de dar diversidad en las experiencias y captar distintos tipos de público y temáticas; y finalmente está el lineal o abierto, que inicia en un punto y termina en otro diferente y se atraviesa de manera continua (ver figura 1.13).

Los senderos o recorridos también pueden ser definidos por el tipo de **acompañamiento**

miento interpretativo que vayan a tener, dividiéndose en: guiados, que están a cargo de una persona que sigue una ruta definida y dirige a un por medio de máximo 20 personas; autoguiados, no requieren de un intérprete y utilizan materiales folletos, guías, señales interpretativas y demás material brindado en el centro de información; y por último existe la modalidad mixta. De este apartado se debe tomar en cuenta que la elección de la modalidad va a repercutir en la posibilidad de brindar algunas plazas de empleo para la comunidad, y la posibilidad de que estas sean formadas por el mismo proyecto, por lo tanto, se considera de valor incorporar el tipo guiado o mixta con el fin de impulsar a quienes quieran aprovechar de este sistema de economía circular.

De esta guía se obtienen varias consideraciones que más adelante en el documento se volverán a referenciar tanto para los aspectos programáticos como para el emplazamiento y el diseño. Además permite comprender con mayor claridad los alcances esperables de un espacio orientado a la interpretación ambiental.

Zonificación de relaciones de espacios para la interpretación ambiental

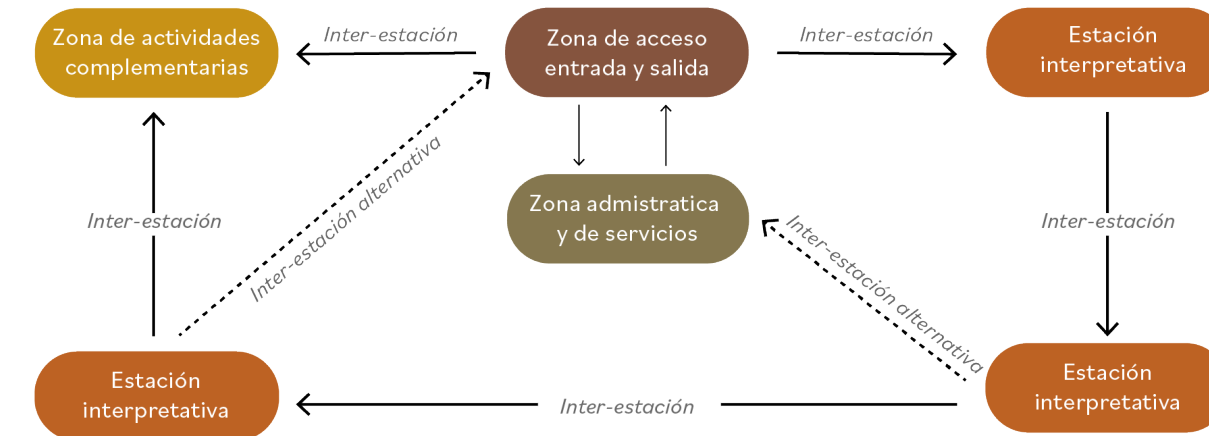


Figura 1.12. Elaboración propia. Fuente: Secretaría de Turismo, 2004.

Tipos de recorridos de senderos para la interpretación ambiental

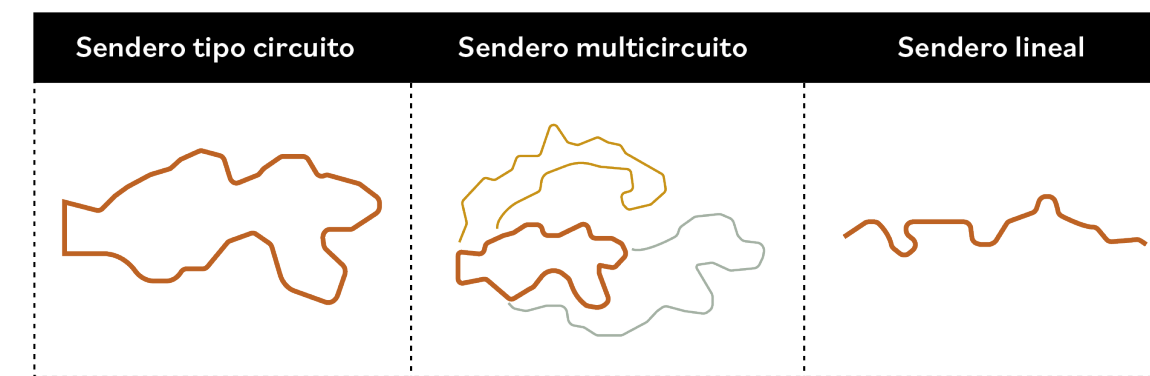


Figura 1.13. Elaboración propia. Fuente: Secretaría de Turismo, 2004.

Finalmente, es importante tomar en cuenta que, si bien la interpretación ambiental busca impactar por medio de las experiencias espaciales con el fin de generar impacto individual y colectivo sobre la calidad del medio ambiente en que habitan estas personas, sus diseños deberían también ir de la mano con el discurso de sostenibilidad a nivel programático. Esto se puede traducir en la implementación de estrategias pasivas, tecnologías alternativas sostenibles y una planificación inclusiva de los espacios, todo bajo los márgenes de una arquitectura de tipo educativa y bioclimática, que tome en consideración, tanto a su contexto natural como al social (Medina, 2017, p.64).

Se concluye que la educación y la interpretación ambiental, y sus múltiples particularidades (ver figura 1.14), son fundamentales para la creación de generaciones más conscientes de la sostenibilidad y la conservación de la biodiversidad, además de que con las herramientas adecuadas pueden generar cambios tangibles en el medio ambiente, que afecten positivamente sus comunidades. También queda claro que a nivel nacional aún queda mucho por aprender y mejorar en este ámbito, aun así, hay un amplio mercado de posibilidades a explorar en relación a esta temática.

Particularidades de la educación ambiental

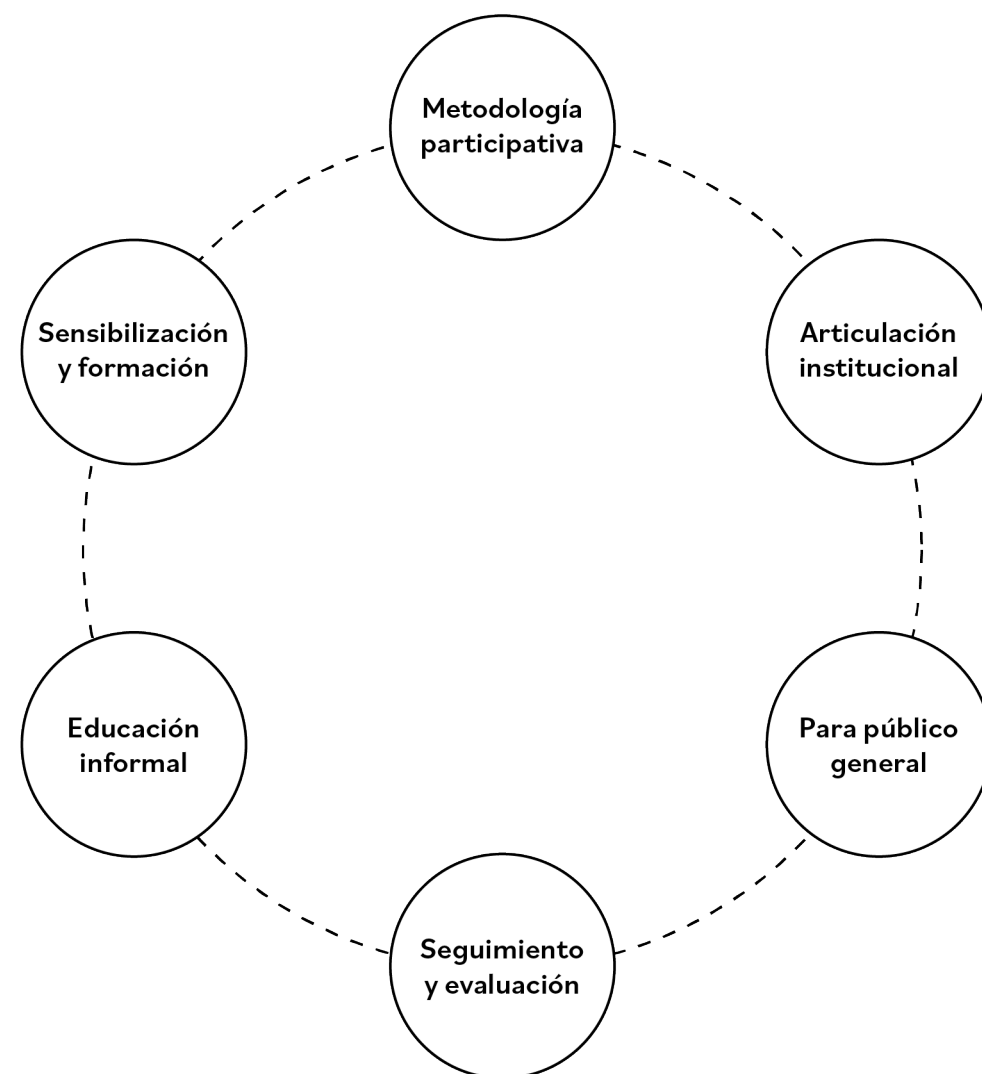


Figura 1.14. Elaboración propia. Fuente: SINAC, 2010

ECOTURISMO



Con la intención de comprender el significado del concepto de ecoturismo, Romero (2016) indica que “El ecoturismo es aquella actividad que busca satisfacer la necesidad humana del ocio mediante la recreación de las personas en ambientes naturales de manera que se cree una conciencia de conservación y respeto por el patrimonio ambiental y no se afecte negativamente el respectivo ecosistema” (p. 7).

En Costa Rica, se ha logrado aprovechar esta actividad, ya que el país cuenta con grandes áreas de conservación, hogar de gran diversidad de flora y fauna. Aspectos que son esenciales y muy llamativos para este tipo de mercado turístico. De acuerdo al Informe Estado de la Nación y al ICT (2022), la región de Chorotega atrae más de la mitad del turismo internacional, este dato es importante si se toma en cuenta que los cantones pertenecientes a esta región destacan por sus atracciones de carácter rural, hotelero, natural y de aventura. En el caso específico de Santa Cruz, contexto en que se ubica el proyecto, actualmente se encuentra un amplio desarrollo de turismo hotelero y de playa, sin embargo “las riquezas naturales guanacastecas no

se quedan solo en el bosque seco, hacia la costa y en la plataforma continental marina se encuentran ecosistemas muy importantes y biodiversos” (Morataya, Villegas y Oreamuno, 2013, p. 45), haciendo referencia a los amplios recursos naturales que mantiene un valor ecoturístico inexplorado y que en su mayoría pertenece a sectores rurales que comúnmente son dejados de lado de grandes desarrollos turísticos que les podrían brindar oportunidades de superación personal y económica.

Si bien el ecoturismo representa grandes oportunidades para ciertos sectores económicos, es importante el desarrollo responsable de estos, ya que en ocasiones se puede confundir la idea de turismo sostenible por un turismo que termina sobre explotando los recursos naturales de los cuales lucra, alejándose de los ideales que esta tipología turística propone. De acuerdo con Manuel (2014), “En los últimos 25 años, el ecoturismo se ha posicionado de manera exitosa en Latinoamérica por contribuir a la conservación del patrimonio natural y cultural; no obstante, alrededor de esta actividad aún convergen diversos impactos negativos que han dificultado su

consolidación.” (p. 3)

De acuerdo a Boo (1991), existen distintos tipos de ecoturismo, que de acuerdo a sus actividades, se pueden clasificar en tres grandes agrupaciones:

Observación de ecosistemas: consiste en actividades a nivel de la superficie natural, y se busca que por medio de la observación de distintos ecosistemas la persona conozca las funciones de los organismos vivos y se sensibilice hacia la protección de estos.

Exploración de flora y fauna: esta categoría busca que el turista sea inmerso en la naturaleza, que conviva cara a cara con ella. Consiste en actividades más lúdicas y complejas, bajo condiciones adversas, sin embargo es un gran atractivo turístico nacional e internacional ya que sólo se pueden realizar en sitios específicos de acuerdo a las características del contexto.

Talleres de educación ambiental: buscan que el turista reflexione y se sensibilice en materia medioambiental, que conozca técnicas de cuidado y manejo sostenible, que puedan implementar tanto a nivel individual como en sus hogares. Parte primordial de esta categoría es que busca crear valores y hábitos en las personas que deciden experimentar estas actividades.

Costa Rica tiene gran potencial, económico, social e internacional para el impulso del ecoturismo, considerando que se identifica como un país donde su mayor atractivo siempre ha sido su naturaleza, su biodiversidad, y donde se ha tenido la prudencia de cuidar estos aspectos en vez de explotarlos. Sin embargo, la inversión y desarrollo de distintas tipologías de infraestructura para este fin es muy limitada, ya que la tendencia ha sido, en su mayoría, en la observación y la apreciación del entorno natural y de las culturas tradicionales en las zonas rurales, esta última en alguna medida; pero no han sido explotados los aspectos pedagógicos y de interpretación de la naturaleza.

Por lo tanto, es una gran oportunidad de progreso y crecimiento del mercado en estas áreas menos exploradas y de baja inversión, ya que se convierte en una de las alternativas más tangibles y efectivas de las poblaciones rurales, que contribuye al mantenimiento de estas zonas, generando beneficios económicos para las comunidades, las organizaciones y las autoridades que gestionan las zonas naturales con fines de conservación; ofreciendo a las comunidades locales otras

alternativas de empleo e ingresos y dando a las poblaciones locales la oportunidad de mostrar orgullosamente sus atractivos naturales y culturales, de una manera sostenible y responsable.

CONSIDERACIONES FINALES

El cantón de Santa Cruz cuenta con un vasto potencial en el ámbito de la sostenibilidad y la educación ambiental, siendo el Módulo de Interpretación Ambiental del PTA una oportunidad para constituir un punto de inicio para el desarrollo del cantón en conservación ambiental, aumentando la conciencia y el conocimiento de los ciudadanos sobre esta temática y dando herramientas para que puedan tomar decisiones informadas y responsables, y así también que disminuyan la generación de residuos sólidos, acción que resultaría en una extensión de la vida útil del relleno mecanizado.

Los ejes analizados, no solo representan un paso afirmativo para el mejoramiento de la calidad de vida y la conciencia colectiva de las comunidades vecinas, pero también simboliza un mejoramiento en la formación de los ciudadanos al desarrollar habilidades y actitudes que son necesarias para una mejor convivencia entre los habitantes, su cultura y su entorno, y que de forma colateral pondría incrementar la competitividad de la zona. Convirtiendo al proyecto del Módulo de Interpretación Ambiental en el componente que brindaría sostenibilidad al PTA.



Figura 1.15. Elaboración propia

ANTECEDENTES

Este apartado tiene la intención de comprender las implicaciones del proyecto del Módulo de Interpretación Ambiental por medio de los precedentes del Parque Tecnológico Ambiental, infraestructura que está en actual funcionamiento y que engloba al proyecto propuesto; se va a realizar un recorrido de los antecedentes que se considera son fundamentales para la comprensión del tema y problema.

Considerando que el proyecto del PTA lleva más de 10 años de estar en su desarrollo es importante dejar claro el origen y las necesidades iniciales que llevaron a la Municipalidad a proponer una tipología como esta, al igual como la percepción comunal ante esta idea previo a su realización. Para posteriormente, a modo comparativo, conocer el estado actual del PTA desde datos cuantitativos que permitan medir si está cumpliendo con sus objetivos, hasta un acercamiento actualizado a la comunidad sobre el avance de dicho proyecto y la percepción hacia el proyecto que este documento propone. Finalmente se realiza un análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas; que permite esclarecer la relevancia del Módulo de Interpretación Ambiental.

El tema del manejo de residuos sólidos en Santa Cruz ha sido un proceso evolutivo, del cual el PTA surge como sustento a años de malas prácticas ambientales, responsabilidad de la Municipalidad de Santa Cruz. Como se puede interpretar de la figura 1.16, los antecedentes al PTA inician con la existencia de un botadero a cielo abierto que operó por 40 años en el sector noroeste del terreno, y que pasó a ser sustituido por una celda temporal con un funcionamiento ineficaz ubicada en el mismo sitio. Las consecuencias de este mal manejo final de residuos representaron no solo amenazas ambientales, pero también hacia la salud y el bienestar de las personas de los barrios de Cacao y Bernabela, ya que fueron quienes tuvieron que lidiar con los malos olores, las plagas, la contaminación del aire y rastros de lixiviados dejados en las calles resultado de una mala recolección y una falta de conciencia.

Los grandes avances de este proyecto dan inicio en el año 2015, con el funcionamiento de la primera celda del relleno sanitario mecanizado y finalizan, provisionalmente, en el 2021 con la construcción de una segunda celda. Teniendo entre estos años la incorporación de otras infraestructuras y actividades que nutren al PTA.

Línea del tiempo del PTA

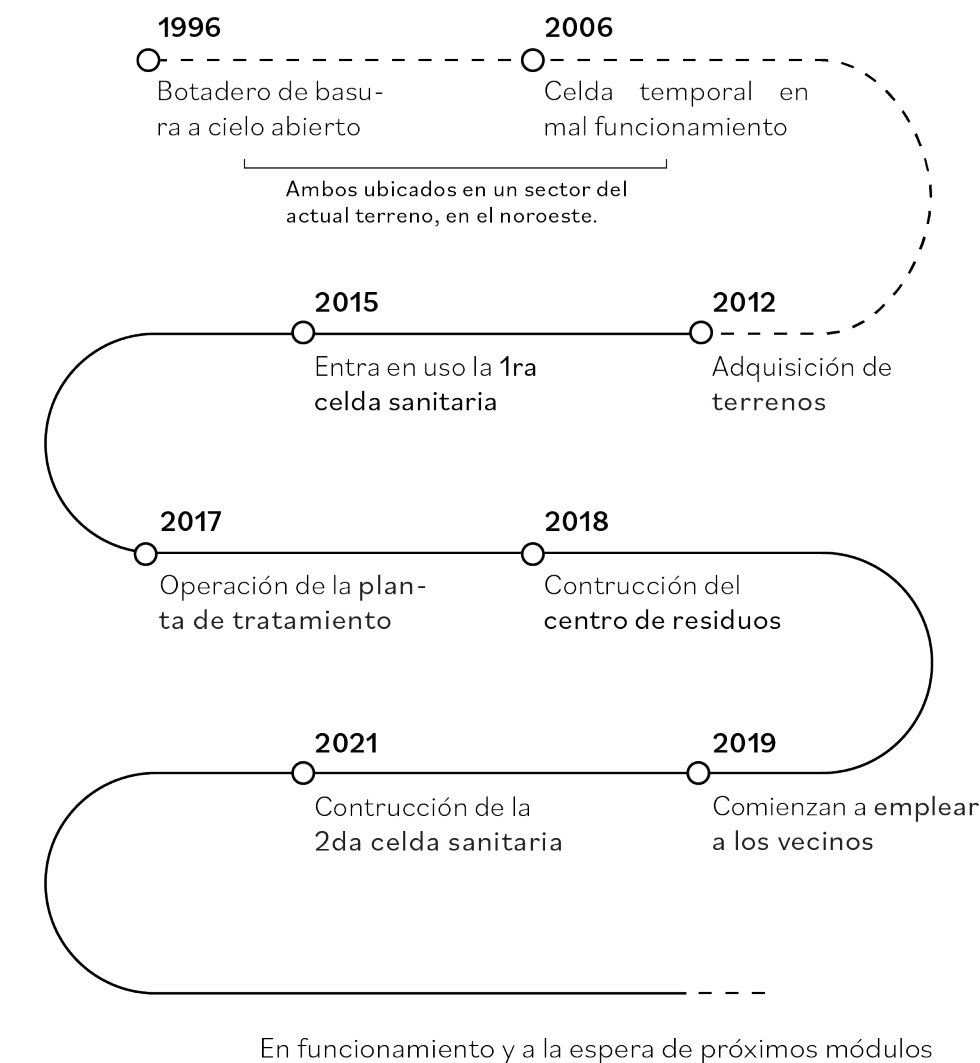


Figura 1.16. Elaboración propia. Fuente: Municipalidad de Santa Cruz

PERCEPCIÓN SOCIAL PREVIO AL INICIO DEL PTA



En el 2011, previo al inicio del PTA, la Municipalidad de Santa Cruz realizó una serie de actividades en conjunto con la comunidad y sus dirigentes, con el objetivo de conocer la percepción, necesidades y preocupaciones de la población habitante de la zona que sería afectada por la ejecución del proyecto del PTA, entendiendo este como un complejo que abarca el manejo de residuos sólidos, la interpretación ambiental, el ecoturismo y la conservación de recursos naturales.

La primera actividad consistió en un grupo de enfoque con la presidenta de la Asociación de Desarrollo Integral de Bernabela, la jefa del CEN de Cacao y un grupo de mujeres organizadas. A nivel general se pudo interpretar una actitud de escepticismo respecto al proyecto, debido al anterior manejo de residuos sólidos que se daba en la zona y a la falta de acción que consideran la Municipalidad tuvo en relación con este tema.

Además, la jefa del CEN de Cacao expresó, “deberían dejar la actitud de darles a los demás más que a nosotros, el Cacao siempre es lo último y recibe la basura de todo lado.” (2011)

Las dirigentes comunitarias finalizaron la entrevista solicitando a esta institución gubernamental que las integren y tomen en cuenta en el proyecto y la temática, con el fin de que

no se atropelle el bienestar de las comunidades en cuestión.

La Municipalidad también entrevistó a 68 personas que provienen del casco urbano de Santa Cruz, de Cacao y Bernabela, en temas relacionados al conocimiento de prácticas para el manejo de residuos sólidos, problemáticas de la zona y la percepción en relación al proyecto del PTA.

Las personas entrevistadas estaban entre los 40 y 60 años, el 57% tenían un mínimo de 10 años de vivir en estas zonas, el 56% de haber nacido en el cantón y un 48,5% tenían el grado de secundaria o más.



Figura 1.17. Elaboración propia. Fuente: Municipalidad de Santa Cruz

Referente al conocimiento en prácticas para la gestión de residuos sólidos le preguntaron a las persona que modalidades utilizaban para disponer sus desechos, el 67% indicó que lo hacen a través del servicio de camiones recolectores, sin realizar reciclaje o ninguna separación previa, a excepción de dos personas que indicaron separar los residuos orgánicos para usarlos como abono. Sin embargo, un 25% aún quema su basura, un 4% la entierra y un 2% la tira en lotes baldíos; estos últimos datos corresponden a respuestas de personas pertenecientes de los barrios de Cacao y Bernabela, es decir el contexto más inmediato.

A pesar de la presencia de este tipo de prácticas no adecuadas, la entrevista permitió conocer que **el 70% de las personas entrevistadas tienen interés en recibir capacitación en temas afines**, y dieron sugerencia que se centraron en cuatro temas:

- Clasificación de residuos para reciclaje
- Aprovechar residuos como cáscaras para hacer artesanías
- Actualizando periódica sobre el tema
- Elaboración de abonos.

En cuanto a la exploración de la temática se les preguntó “¿Qué es un Parque Tecnológico

Ambiental?” y en el informe resultante la Municipalidad de Santa Cruz (2011) indica, “Las respuestas son variadas, pero llama la atención el que destaquen “la recreación” como eje, esto debido al concepto de parque que manejamos dentro de nuestra memoria colectiva. Pero además este concepto obedece a que al describirles el proyecto a cada entrevistado se les explicó todos los componentes que el mismo supone, además del área de las celdas de procesamiento de residuos sólidos.” (p. 208-209).

Entre las respuestas dadas a esta pregunta se observó una percepción positiva de la tipología y sus componentes, en algunas

de las respuestas indicaron que les parecía: una solución al “problema de la basura”, un lugar donde “utilizan la basura para devolverle algo positivo al ambiente”, que sirven para “mejorar el medio ambiente” y que imaginaban lugares de recreación “con beneficios para el pueblo” (ver figura 1.18.). Se puede interpretar de ambas actividades que el escepticismo del proyecto es dirigido a la gestión municipal y al cumplimiento que esta pudiera tener del mismo, al contrario de la actitud positiva mostrada hacia el proyecto como tal, que denota mucho interés por aprender y participar.

Respuestas sobre los beneficios esperados del PTA

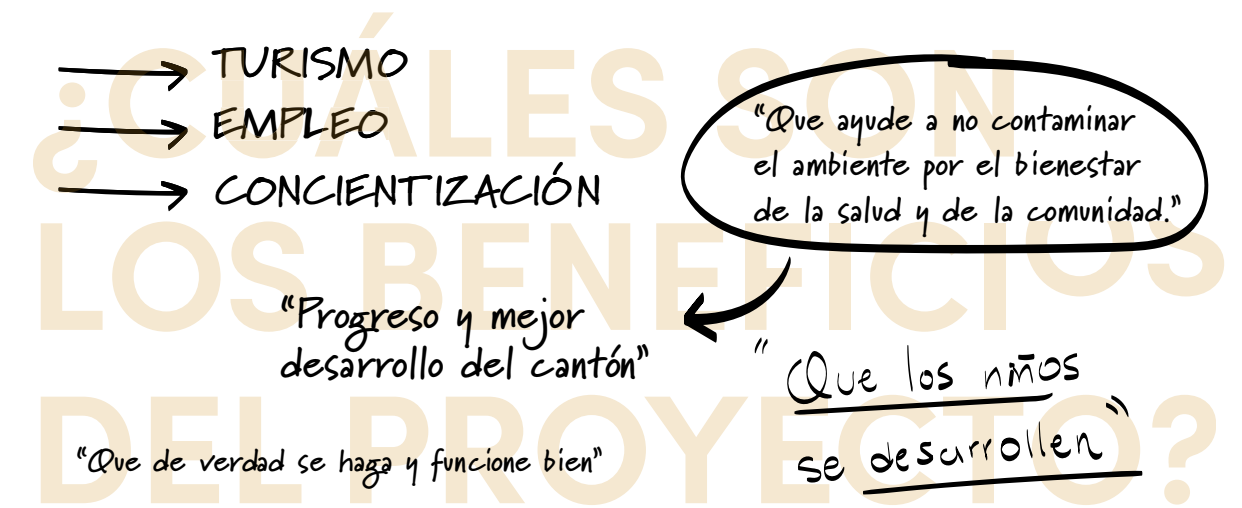


Figura 1.18. Elaboración propia. Fuente: Entrevista Municipalidad de Santa Cruz, 2011.

GESTIÓN POR PARTE DE LA MUNICIPALIDAD



El Parque Tecnológico Ambiental, como se ha mencionado previamente, es un proyecto a cargo de la Municipalidad de Santa Cruz que inició su funcionamiento en el año 2015, cuando se empezó a dar uso a la primera celda del relleno sanitario mecanizado. Desde un inicio este componente estaba planteado para tratar y disponer 48 toneladas de residuos anuales, sin embargo, de acuerdo con el Informe de Rendición de Cuentas 2021-2022, en el año 2021 esta meta fue superada, ya que llegaron a disponer un total de 51 493.75 toneladas, lo que representa un aumento del 7,3%.

Previo al funcionamiento del PTA, la Municipalidad daba servicio solo dentro del cantón, por medio de las siguientes rutas:

- Santa Cruz Centro
- Santa Cruz Barrios Periféricos
- Arado
- Santa Bárbara
- Potrero
- Flamingo
- Brasilito
- Playa Grande
- Huacas-Villareal
- Tamarindo
- Junquillal-Las Delicias
- Veintisiete de Abril-Chircó

Con los años el PTA también ha empezado

a dar servicio a otros cantones vecinos como Carrillo, Nicoya, Hojancha, Nandayure, Liberia y La Cruz, sin embargo, el de Santa Cruz continúa como el mayor “cliente” pues representa un 44% del total de los residuos recaudados y presenta un comportamiento de crecimiento continuo (ver figuras 1.19. y 1.20). Además de estos cantones mencionados, incluyendo a Santa Cruz, se conoce que el 90% de los residuos depositados son trasladados por la recolección de las municipalidades respectivas. A diferencia de Liberia que tiene injerencia en el PTA a través de empresas privadas (Municipalidad de Santa Cruz, 2022).

El centro de recuperación de residuos valorizables del PTA inició su funcionamiento en febrero del 2021, y para el cierre de ese año se habían recuperado un total de 709.06 toneladas, de las cuales 485.34 fueron comercializadas. De este total un 32% terminó siendo enviado al relleno sanitario debido a que no fueron entregados en condiciones adecuadas para su recuperación, producto del desconocimiento de prácticas adecuadas para el reciclaje (Municipalidad de Santa Cruz, 2022).

Paralelamente la Municipalidad desarrolla el programa MuniRECICLA, el cual “brinda

apoyo logístico mediante capacitaciones en manejo de desechos sólidos y concientización de la problemática ambiental, así como coloca recipientes para separar materiales reciclables en centros educativos, hoteles y comercios que así lo requieran.” (Municipalidad de Santa Cruz, p.31, 2012). Este proyecto no cuenta con una infraestructura dedicada, pues actualmente funciona como una herramienta de divulgación y descentralización del centro de recuperación de residuos valorizables.

En el tema de educación ambiental, en el 2021 se realizaron 13 charlas a distintas comunidades sobre la separación de residuos y compostaje, y 2 talleres de reforestación, además llevaron a cabo 18 charlas y 2 talleres, sobre las mismas temáticas, pero en centros educativos. Solo una actividad de las mencionadas anteriormente involucró a los barrios vecinos, específicamente a Cacao. (Municipalidad de Santa Cruz, 2022).

Se interpreta que los componentes actuales están dando rendimiento en cuanto a función se trata, y que el alcance del proyecto tiene la capacidad de vincularse con otros cantones y proyectos que paralelamente trabajan sobre mismas temáticas. Además el proyecto es una oportunidad de integrar estos esfuerzos y brindar infraestructura adecuada.

Cantidad de residuos por cantón depositados en el PTA de 2015 a 2021

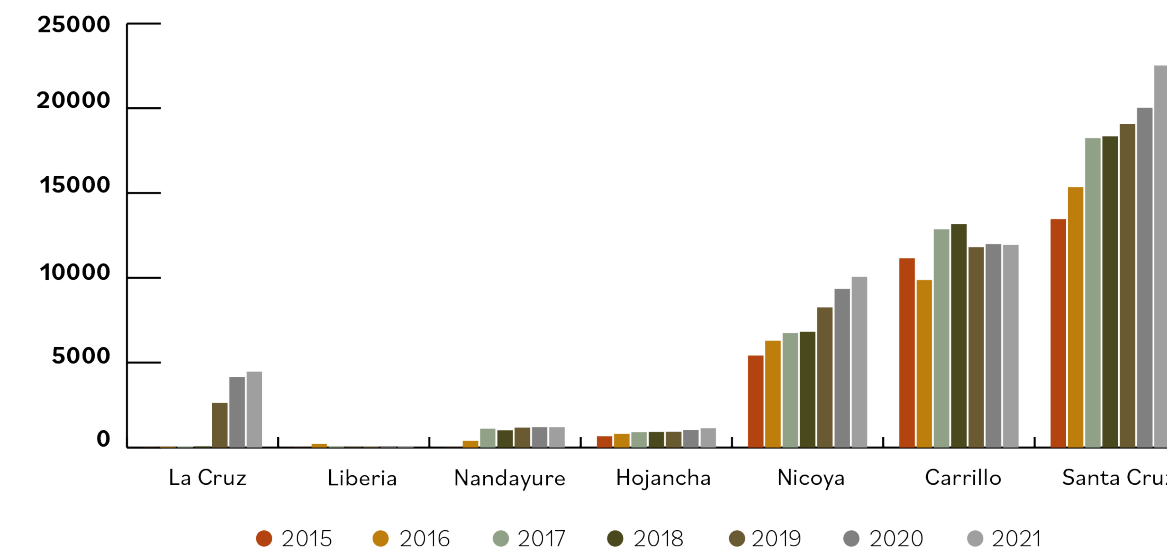


Figura 1.19. Elaboración propia. Fuente: Municipalidad de Santa Cruz, 2021

Cantidad de residuos de Santa Cruz depositados en el PTA de 2015 a 2021

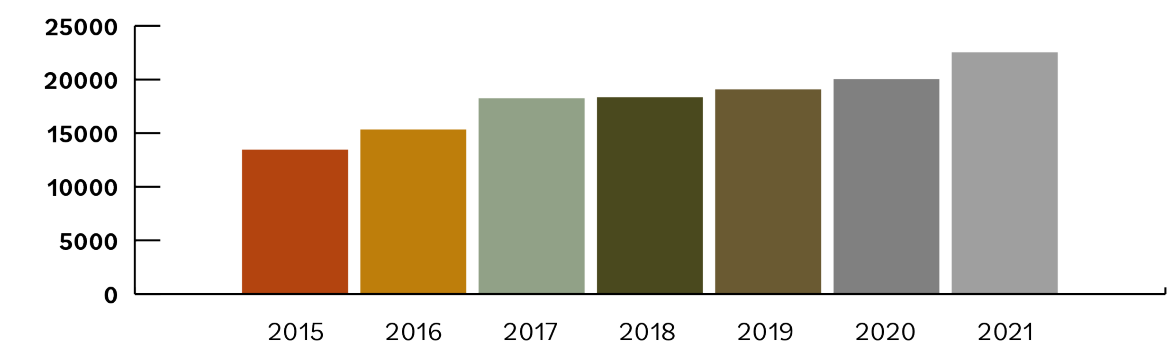


Figura 1.20. Elaboración propia. Fuente: Municipalidad de Santa Cruz, 2021

ACERCAMIENTO A LA COMUNIDAD



En marzo del 2023 se realizaron dos entrevistas semiestructuradas, dirigidas a una habitante del barrio Cacao y a un miembro de la Junta Directiva de la Asociación de Desarrollo Integral de Bernabela (ADI).

Primeramente, cabe destacar que existió un consenso en cuanto al mejoramiento en el manejo de los residuos sólidos en la zona, tanto en el servicio como en lo sanitario, ya que desde sus comunidades no experimentan malos olores ni plagas, algo que recordaban que antes sí ocurría.

Luego se les preguntó si estaban al tanto, después de todos estos años, de los otros componentes que el PTA quiere implementar, la vecina de Cacao dijo que no lo tiene muy claro pero que les han contado de espacios para pasear, lo cual con entusiasmo indicó que le parecería valioso para que los niños tengan un lugar sano de recreación; y sobre esto, el miembro del ADI dijo que si sabe que quieren hacer más celdas, poner senderos y dar educación ambiental, indicó que él ha visto que han hecho algunas actividades, respecto a la educación, pero que nunca ha podido participar porque son para pocas personas o por falta de disponibilidad suya, pero que si le interesan esos temas y mencionó que recién acaba de finalizar un

curso sobre “buenas prácticas agrícolas” en otra institución. Al mismo tiempo comentó que las personas ajenas a estas comunidades desconocen de la existencia del PTA y de su objetivo, que incluso ellos no tienen claro si pueden ingresar y hacer uso público de las instalaciones existentes del PTA.

Finalmente se les explicó la propuesta del Módulo de Interpretación Ambiental, así como conceptos que rodean la temática, con el fin de conocer sus opiniones. El recibimiento fue positivo y lo que ambas personas mencionaron en común fue sobre lo especial de contar con un espacio público con tanta naturaleza, y lo importante de aprender a cuidar el ambiente y a mejorar las prácticas de disposición, sobre esto la vecina de Cacao contó que aún tiene varios vecinos que son “unos cochinos”, que queman basura o no la recogen si un perro la rompe o si se sale de la bolsa. El vecino de Bernabela dijo que si la institución invirtiera en un proyecto así sería muy importante porque podrían atraer al turismo que ahora solo se interesa en las playas del cantón. Espinoza (2023) finalizó diciendo, “la Municipalidad debería tomarnos más en cuenta, en Bernabela nos organizamos bien y nos gusta participar en todo...” (vía llamada telefónica).

ANÁLISIS FODA DE LOS ANTECEDENTES



Figura 1.21. Elaboración propia.

PROBLEMA

La realidad nacional nos demuestra que Costa Rica aún cuenta con espacios que propician el mal manejo de los residuos sólidos, por ejemplo, vertederos, ríos y lotes baldíos (Ministerio de Salud, 2016). Esto no solo representa una clara necesidad por dar un buen manejo a este recurso (acción que el Parque Tecnológico Ambiental ya está implementando por medio de las celdas sanitarias mecanizadas), pero principalmente por mejorar el ámbito de la educación ambiental, desde un enfoque comunitario, que permita crear hábitos y prácticas medioambientalmente responsables que perduren por medio de la capacitación y el trabajo colectivo. Como lo indica el Ministerio de Educación Pública (2017): “La crisis ecológica mundial obliga a la búsqueda de nuevas formas de relacionarse con la naturaleza. Las desigualdades sociales, los patrones de consumo, el desconocimiento del medio y la falta de compromiso con una ética ambiental arriesgan el estado de salud terrestre; y, por ende, toda forma de vida” (s.p).

Desde el año 2012 el cantón de Santa Cruz se encontraba en una crisis ambiental con relación al manejo de sus residuos, debido

a que el vertedero que se utilizaba para la disposición de los desechos sólidos del cantón (ubicado en el sector noroeste del terreno del PTA) había llegado a su tope y estaba amenazando en contra del bienestar del medio ambiente y de las personas. Ante esa crisis la Municipalidad de Santa Cruz pone en funcionamiento la primera celda del relleno sanitario en el 2015; solventando los problemas de los habitantes de los barrios más inmediatos, Cacao y Bernabela; pero el proyecto apenas estaba iniciando. Por lo que la Municipalidad de Santa Cruz realizó encuestas a la población de estos barrios sobre la temática de la educación ambiental, y los resultados de ésta demostró que un 93% desconocía de guías para el manejo responsable de residuos, sin embargo, de este porcentaje el 70% mostró entusiasmo e interés en recibir información y capacitaciones al respecto (2012).

Las comunidades, mencionadas anteriormente, son dos barrios rurales que se encuentran entre 5 y 9km del centro de Santa Cruz, cuentan con servicios limitados y en los informes de reuniones realizados por la Municipalidad muestran su descontento al sentirse que constantemente son olvidados en cuanto

a temas de infraestructura. Tomando esto en cuenta y los antecedentes de la zona, un Módulo de Interpretación Ambiental como el que este proyecto propone, llega a aportar oportunidades de educación, de empleo y de desarrollo, que al mismo tiempo brindan un anhelado sentido de identidad y pertenencia al distrito.

¿Cuál es la propuesta de anteproyecto arquitectónico para el módulo de interpretación ambiental del Parque Tecnológico Ambiental del cantón de Santa Cruz, que se adapte a las necesidades comunales e impulse el fortalecimiento de la educación ambiental y del ecoturismo?



Centro de acopio de residuos valorizables, PTA
Figura 1.22. Fuente propia



OBJETIVO GENERAL:

Diseñar, a nivel de anteproyecto arquitectónico, el módulo de interpretación ambiental del Parque Tecnológico Ambiental del cantón de Santa Cruz, que se adapte a las necesidades comunales e impulse el fortalecimiento de la educación ambiental y del ecoturismo.



Celda sanitaria vista desde el terreno a intervenir

Figura 1.2.3. Imagen propia

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- 1
- 2
- 3

Determinar las características del cantón y el perfil de los usuarios, para la definición de requerimientos y lista de necesidades para la operación y atención a visitantes del módulo de interpretación ambiental del Parque Tecnológico Ambiental.

Analizar las potencialidades y limitaciones presentes en el sitio de intervención y su relación con la lista de necesidades para la definición de pautas, criterios de diseño y emplazamiento.

Definir el anteproyecto arquitectónico del módulo de interpretación ambiental del Parque Tecnológico Ambiental que promueva la educación ambiental y el ecoturismo en la comunidad de Santa Cruz, Guanacaste.



MARCO METODOLÓGICO

Este apartado corresponde a la metodología propuesta para el desarrollo de la propuesta, se especifican las fases en que se estructura la metodología y sus respectivos instrumentos, actividades y productos.

El proyecto presenta un enfoque mixto, puesto que al incorporar alcances tanto cualitativos como cuantitativos, la propuesta se enriquece con una perspectiva resolutive más amplia e integral. De acuerdo con Hernández-Sampieri y Mendoza (2008), “Los métodos mixtos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada (meta inferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio” (p.534).

Complementariamente se incorpora el alcance descriptivo, ya que busca caracterizar a profundidad el fenómeno en estudio, o como mejor lo explica Dankhe (1986) citado por Hernández, Fernández y Baptista (2006), “Miden y evalúan diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno o fenómenos a investigar.” (p.71).

ESQUEMA METODOLÓGICO

- **Fase 1: Planteamiento de la investigación**

Cuenta con un enfoque mixto, y se enriquece de la aplicación del instrumento de datos secundarios, pues lo primordial de esta etapa es dar sustento investigativo y teórico al proyecto planteado. Los componentes por desarrollar consisten en objetivos, delimitaciones, problema, justificación, antecedentes y marcos conceptual, metodológico y normativo.

- **Fase 2: Primer objetivo específico**

Con el fin de determinar las características del catón de Santa Cruz y de su respectiva población se utilizarán datos de naturaleza cuantitativa, como censos, encuestas, estudios demográficos, informes de impacto ambiental, entre otros, que permitan dar una base informativa en relación a las cualidades innatas del entorno y a las características estadísticas de su población; por otro lado, será por medio de las visitas de sitio, compuestas de herramientas como la observación y el uso de bitácora que se va a obtener una idea preliminar de las relaciones entre la comunidad y el proyecto.

- **Fase 3: Segundo objetivo específico**

En esta fase el proceso de análisis de sitio debe abarcar desde una escala macro, que corresponda al territorio colindante incluyendo los barrios Cacao y Bernabela, una media, que se refiera a las 30 hectáreas de terreno destinadas al complejo y las comunidades que le rodean y finalmente llegar a definir como resultado del capítulo, una escala micro que corresponda al sitio específico en que los objetos arquitectónicos serán emplazados. Es fundamental tomar en cuenta múltiples variables, desde las cualidades naturales del sitio, tales como el clima, la topografía, los cuerpos de agua, la flora y la fauna; pero al mismo tiempo se debe analizar el entorno construido existente en la zona, tanto desde la escala macro como de la media, para así identificar patrones constructivos y estéticos, y determinar si son relevantes para la definición de la propuesta.

- **Fase 4: Tercer objetivo específico**

Tiene un enfoque proyectivo, al ser la fase orientada al diseño del anteproyecto. Esta fase se enriquece de toda la investigación e información recolectada y realizada en las etapas previas, y con esta base se procede a iniciar la conceptualización del proyecto y

posterior su diseño integral, incorporando los componentes arquitectónicos, urbanos, estructurales, mecánicos y ambientales que el proyecto requiere sustentar, y para esto se implementaran instrumentos como las bitácoras de campo y el uso de softwares de modelado 2D y 3D, esto con el fin de obtener como producto final la propuesta arquitectónica y urbana del Módulo de Interpretación Ambiental del Parque Tecnológico Ambiental de cantón de Santa Cruz.

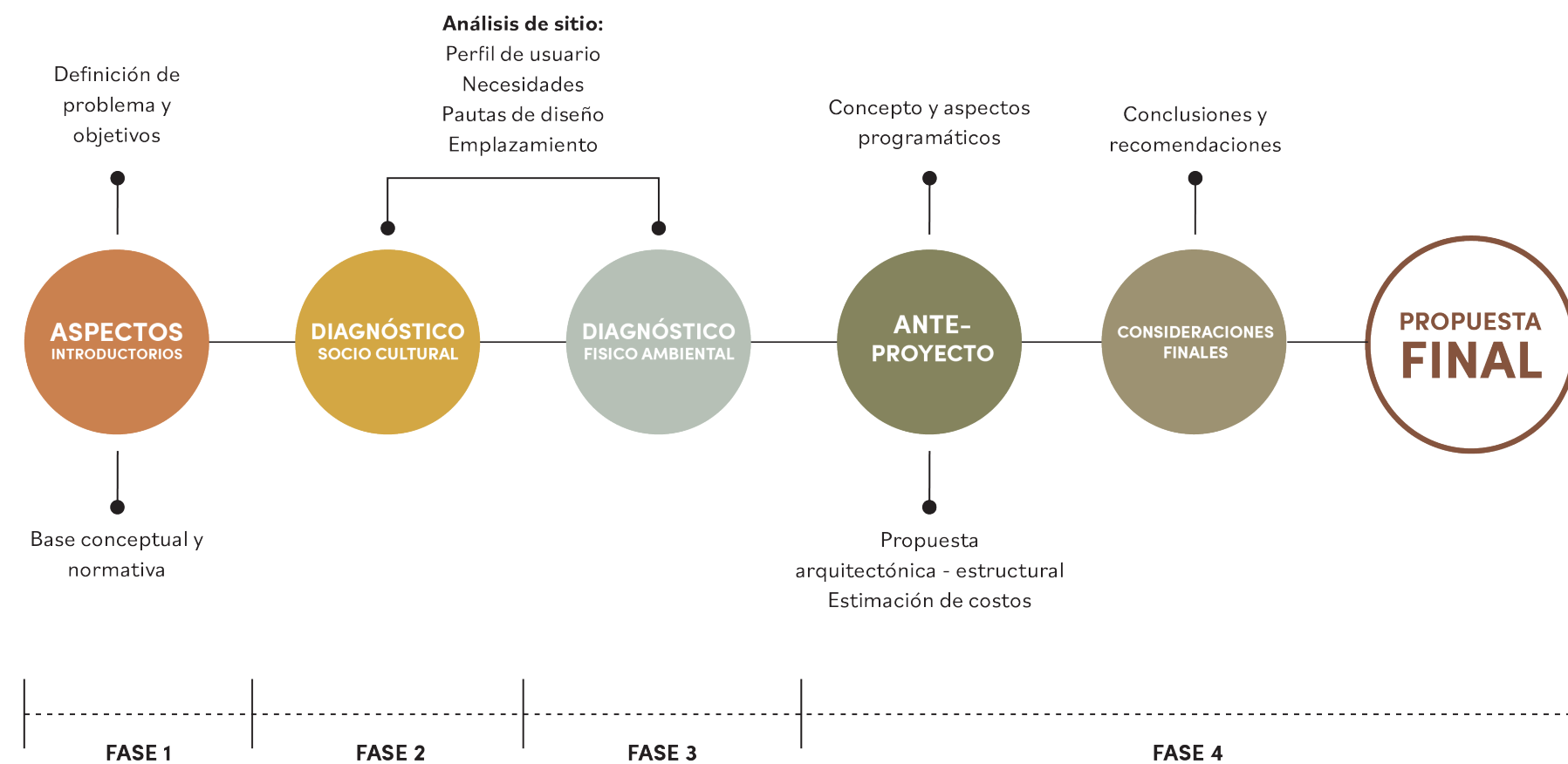


Figura 1.24. Elaboración propia

INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS

Observación: De acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista, “No es mera contemplación (“sentarse a ver el mundo y tomar notas”); implica adentrarnos profundamente en situaciones sociales y mantener un papel activo, así como una reflexión permanente” (p.399). Además, significa estar atentos a los detalles, eventos e interacciones. Para este proyecto es importante la observación con el fin de comprender los patrones sociales que presentan las comunidades que rodean el proyecto, al igual como actores ambientales del sitio.

Entrevistas semiestructuradas: Esta herramienta corresponde a un tipo de conversación guiada dada entre la persona investigadora y la entrevistada, con la característica de que es flexible.

Datos secundarios: Implica la revisión de documento de autorías externas y que pueden involucrar áreas temáticas ajenas a la que el proyecto trata como disciplina central. Esta herramienta está presente en cada fase de la investigación debido a la importancia de tener un sustento teórica

en las decisiones tomadas, al igual por la amplitud y fácil accesibilidad que tiene.

Estudio de casos: Es una técnica que consiste en la búsqueda y análisis de distintos casos similares a la propuesta de la investigación, esto con el fin de determinar posibles variables y enriquecer el campo programático del proyecto.

Análisis FODA: Se utilizan las situaciones externas e internas que permiten caracterizar un escenario con el fin de sintetizar, medir e identificar mediante un recurso gráfico. A lo interno permite determinar fortalezas y debilidades, y en lo externo las oportunidades y amenazas.

TABLA DE INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS			
OBJETIVOS	ACTIVIDADES	INSTRUMENTOS	RESULTADOS
Determinar las características del cantón y el perfil de los usuarios, con el fin de definir requerimientos y lista de necesidades para la operación y atención a visitantes del módulo de interpretación ambiental del Parque Tecnológico Ambiental.	- Visitas de sitio para realizar reconocimiento de la zona de la comunidad - Revisión bibliográfica	- Observación - Encuestas - Datos secundarios - Fotografías	- Perfil de usuario - Lista de necesidades
Analizar las potencialidades y limitaciones presentes en el sitio de intervención y su relación con la lista de necesidades para la definición de pautas y criterios de diseño y emplazamiento.	- Levantamiento descriptivo, fotográfico y cartográfico - Visita al sitio - Estudio de casos	- Observación - Fotografías - Cartografías - Bitácora de campo - Datos secundarios - Estudio de casos	- Criterios y pautas de diseño - Pautas de emplazamiento
Definir el anteproyecto arquitectónico del módulo de interpretación ambiental del Parque Tecnológico Ambiental que promueva la educación ambiental y el ecoturismo en la comunidad de Santa Cruz, Guanacaste.	- Estructuración de datos - Proceso de conceptualización - Proceso de diseño - Desarrollo de la propuesta	- Bitácora de campo - Softwares de representación 2D y 3D - Datos secundarios	- Anteproyecto arquitectónico-urbano del Módulo de Interpretación Ambiental del Parque Tecnológico Ambiental

Figura 1.25. Elaboración propia

MARCO NORMATIVO

Consecuente al desarrollo del anteproyecto arquitectónico del Módulo de Interpretación Ambiental, es fundamental hacer una revisión de los reglamentos, leyes o planes que tienen relevancia con el proyecto, con el fin de asegurar un cumplimiento de los estándares legales que posibilitan su concreción y además aseguran el salvaguardo de seguridad, confort y bienestar de las personas y demás especies involucradas.

Para esto, se extraen los apartados, capítulos y artículos correspondientes, que tendrán implicaciones o restricciones sobre la propuesta. Y en base a estos documentos se obtienen definiciones, justificaciones y diagnósticos, que conciernen desde el entendimiento de la temática y valoración del contexto, hasta especificaciones y requerimientos espaciales que brindan un primer acercamiento a los distintos elementos reglamentarios a tomar en cuenta en el proceso proyectual y de diseño que se desarrollará en las etapas siguientes del trabajo.

Es importante establecer algunas consideraciones iniciales, al análisis de aspectos legales por presentarse:

- El proyecto se clasifica como un equipamiento de alcance cantonal que está a cargo de la Municipalidad de Santa Cruz, puesto que forma parte del proyecto municipal del PTA en un predio propiedad de este mismo ente
- No existe un Plan Regulador para Santa Cruz, por lo tanto, no se aplican restricciones de retiros y altura.
- Del Reglamento de Construcciones, se considera que las normas por cumplir son básicas y generales, por lo tanto, no se van a especificar en el apartado.
- La interpretación ambiental corresponde a un tipo de educación informal, por lo tanto, no aplican las regulaciones de infraestructura del MEP.
- El terreno cuenta con un área propuesta como “Reserva Forestal Municipal” por parte de la Municipalidad de Santa Cruz por la clasificación de bosque dada por el Área de Conservación Tempisque.
- Se han identificado especies de animales silvestres en el terreno, aspecto desarrollado es capítulos siguientes.

LEY PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS (LEY NO. 8839)

Entre los objetivos estipulados en el artículo 2 de esta ley se encuentra que varios están directamente están ligados al proyecto propuesto y los beneficios que este busca llevar al cantón de Santa Cruz, ya que estos hablan sobre la promoción de la gestión ambiental consiente por parte de la ciudadanía. Los objetivos vinculados son los siguientes:

f) Promover la separación en la fuente y la clasificación de los residuos, tanto por parte del sector privado y los hogares, como de las instituciones del sector público

i) Promover la gestión integral de residuos en el ámbito municipal y local, fomentando las soluciones regionales

k) Influir en las pautas de conducta de los consumidores y los generadores, mediante acciones educativas y de sensibilización, incentivando la producción más limpia y el consumo sostenible tanto de los particulares como del Estado

n) Involucrar a los ciudadanos para que asuman su responsabilidad y los costos asociados a una adecuada gestión de los

residuos que generan.

Por otro lado en el Artículo 19, se indica que “Las instituciones de educación superior y técnica deberán establecer, en los programas académicos de las carreras afines a la materia, la formación en gestión integral de residuos.” (Asamblea Legislativa, 2010). Esto representa una oportunidad para el proyecto, brindado la oportunidad de extensión académica y de prácticas profesionales para este tipo de instituciones, principalmente creando alianzas con universidades públicas de la región como la UCR, la UTN, la UNA y UNED, que cuentan con carreras y técnicos en áreas afines, tal vez no exclusivamente a la gestión de residuos, pero si a los enfoques del proyecto; algunas de estas disciplinas son el turismo ecológico, la gestión ecoturística, ingeniería en gestión ambiental, manejo de recursos naturales y enseñanza de ciencias naturales.

Sobre el alcance de la educación la ley también determina en el Transitorio VIII que, “... las municipalidades de todo el país, con el fin de proteger el ambiente y aplicar la normativa de esta Ley, deberán desarrollar actividades para facilitar a los ciudadanos la recolección de residuos valorizables y colaborar con la educación de la comunidad

en esta materia.” (Asamblea Legislativa, 2010). Este segmento recuerda que tener un equipamiento de interpretación ambiental en el cantón es un bien material de mucho valor para la sociedad, pero principalmente para las personas pertenecientes al contexto inmediato, porque serán estas las que se van a beneficiar mayormente por las funciones del proyecto, tanto de las capacitaciones y los espacios recreacionales que pueda aportar, pero también en futuro cuando lleguen a presenciar los beneficios ambientales que sus nuevas prácticas de consumo y disposición puedan generar en su entorno inmediato.

LEY FORESTAL (LEY NO. 7575)

En el documento de Estudio de Impacto Ambiental a cargo de la Municipalidad de Santa Cruz se propone la creación de la Reserva Forestal Municipal, esto con la idea de preservar y proteger dos manchas vegetales que fueron identificadas como áreas de bosque de acuerdo a lo que la Ley Forestal en el Artículo 3 define como bosque, "Ecosistema nativo o autóctono, intervenido o no, regenerado por sucesión natural u otras técnicas forestales, que ocupa una superficie de dos o más hectáreas, caracterizada por la presencia de árboles maduros de diferentes edades, especies y porte variado, con uno o más doseles que cubran más del setenta por ciento (70%) de esa superficie y donde existan más de sesenta árboles por hectárea de quince o más centímetros de diámetro medido a la altura del pecho (DAP)." (Asamblea Legislativa, 1996). Sin embargo, se debe considerar que, si bien las áreas determinadas si cumplen con lo establecido en la ley, de acuerdo con los estudios realizados por el ingeniero forestal Igor Zúñiga Garita, el proyecto de

convertirlo en **Reserva Forestal Municipal no está certificado** como tal por los entes correspondientes, esto significa que al no estar dictaminado como reserva forestal no le aplican los artículos correspondientes a esta clasificación pero si a los de bosque. De acuerdo con el Artículo 19, **la corta del bosque es permitida pero limitada, proporcional y razonable** en relación a las actividades autorizadas, estas son:

a) Construir casas de habitación, oficinas, establos, corrales, viveros, caminos, puentes



Figura 1.26. Aplicación de Ley Forestal. Elaboración propia. Fuente: Google Earth

e instalaciones destinadas a la recreación, el ecoturismo y otras mejoras análogas en terrenos y fincas de dominio privado donde se localicen los bosques.

b) Llevar a cabo proyectos de infraestructura, estatales o privados, de conveniencia nacional.

Además, en relación con el cuerpo de agua que atraviesa el terreno, en el Artículo 33 se indica que por ser zona rural deben respetarse **15 metros de retiro en ambos lados**.

LEY DE IGUALDAD DE OPORTUNIDADES PARA LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD (LEY NO. 7600)

En el Capítulo IV de esta ley se afirma que toda persona con discapacidad tiene el derecho de acceder a toda edificación, ya sea pública o privada, que brinde atención al público. Por lo tanto, el diseño de estas edificaciones debe de tener un enfoque inclusivo para que nadie sea discriminado por una condición de discapacidad. Si bien la ley no especifica sobre espacios de utilidades similares a las propuestas en este proyecto es fundamental ahondar en detalle los elementos que deberán ser incorporados con el fin de diseñar un anteproyecto que sea integral, sostenible e inclusivo para todas las personas.

Es por esto que se van a indicar algunas especificaciones aplicables al proyecto que están determinadas por el Colegio Federado de Arquitectos e Ingenieros, en la Guía Integrada para la Verificación de Accesibilidad al Espacio Físico. Las principales consideraciones son:

- Las vías de circulación horizontales deben tener como mínimo 1,20m o 1,80m en caso de tener espacio para que dos personas pasen consecutivamente.
- Los pavimentos deben ser antideslizantes y sin obstáculos, y en el caso de tener rejillas o cajas de registro estas deben de estar rasantes al nivel de piso. Se deben utilizar losetas de prevención y orientación, tiras táctiles y de color, paralelas a la dirección con el fin de indicar a las personas los recorridos de circulación.
- Las rampas deben tener una pendiente máxima de 12% si son menores o iguales a 3m de longitud o de 10% si son menores o iguales a 9m de longitud.
- Una escalera accesible será de 1,20m de ancho x 14cm máximo de contrahuella x 30cm mínimo de huella.
- Los recorridos que tengan un desnivel mayor a 25cm deberán tener pasamanos, estos deberán ser dos, uno a 90cm de altura y el otro a 70cm.
- Un baño accesible debe tener las dimensiones mínimas de 2,25m x 1,55m, con una puerta de 90cm o más.
- Los asientos pueden tener de altura 45cm y de ancho libre 60cm.
- La señalización debe ser fácil de ubicar y

puede ser de tres tipos, visuales (altura entre 1,40m y 1,70m), hápticas (entre los 80cm y los 1,40cm de altura) y audibles.

- Los apoyos isquiáticos permiten el descanso en una posición estática semi-sedente, deben tener una longitud igual o mayor a 1,40m, con una altura de entre los 75 - 90cm y una inclinación de 30 grados.

Estas consideraciones son fundamentales para garantizar la accesibilidad de todas las personas interesadas en ser parte del proyecto, principalmente porque al hablar de visitación los usuarios serán muy diversos y también porque la interpretación ambiental, como ya se ha explicado, esta marcada por la incorporación de las experiencias como herramienta de sensibilización y cambio. Por lo tanto, se debe velar desde el diseño que todas las personas puedan ser parte de estas experiencias a partir de los rangos sensoriales que les sean viables.



02

DIAGNÓSTICO SOCIOCULTURAL

Cantón de Santa Cruz

Datos poblacionales

Comunidades Cacao y Bernablea

Perfil poblacional

El siguiente capítulo desarrolla el diagnóstico social y cultural del contexto en el cual el proyecto se encuentra inmerso, el análisis se realiza con el fin de responder al segundo objetivo específico y así obtener los perfiles de usuarios, y por consiguiente la lista de necesidades.

Para la especificación de los usuarios se analiza desde la escala macro a la micro, iniciando por una caracterización del cantón de Santa Cruz en la se cual busca poner en valor el bagaje histórico y cultural que este municipio contiene, seguidamente se determina un perfil demográfico del cantón por medio de información recopilada de censos que nos permite comprender la dinámica social de las personas habitantes de Santa Cruz, y finalmente se genera una caracterización de la comunidad formada por los barrios, aledaños al proyecto, Cacao y Bernabela. En este último segmento se habla de la conformación de dichos barrios, los antecedentes del Parque Tecnológico Ambiental y se brindan los resultados más relevantes obtenidos de entrevistas realizadas a las personas de la comunidad, tanto por parte de la Municipalidad como propias de esta investigación, y en base a esto sintetizar la información y generar un

diagnóstico bajo los rangos de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas. Todo esto con el fin de procurar el diseño de una propuesta inclusiva, diversa y segura, que responda a un grupo determinado de personas y a sus respectivas actividades.



CANTÓN DE SANTA CRUZ

La conocida “ciudad folclórica” es el tercer cantón de la provincia de Guanacaste, y tiene por cabecera al distrito que comparte su nombre, Santa Cruz. Cuenta con una población total de 55.110 habitantes que se distribuyen en una extensión de 1.312,27 Km², de la cual aún predomina el sector rural siendo este del 62% versus el urbano del 48%.

La identidad Guanacasteca ha sido marcada por una variedad de eventos históricos, políticos, económicos, sociales y culturales, de estos uno fundamental fue la inserción de la economía ganadera. Este elemento vino a conformar la llamada cultura “sabanera” y con ello el mestizaje dado entre personas europeas (España), negras (África), indígenas (Chorotegas) y nicaragüenses. Acompañada a esta nueva cotidianidad vinieron costumbres determinadas por la religión, las celebraciones, la música, el arte, la artesanía y la gastronomía, basada principalmente en el maíz. Tradiciones que hoy en día, aunque en menor presencia, siguen formando parte de la cultura local de la región (Alvarado y Barrantes, 2004).



Figura 2.0. Elaboración propia.
Fuente: Censo 2011, INEC.

Sin embargo, como todo proceso sociohistórico, esta cultura ha estado en constante cambio, hasta convertirse, en los últimos años, en lo que Morales (2009) determina como, “un atractivo turístico, comercializándose y vendiéndose como espectáculo o como souvenir”. Esto como resultado del desbalance de la estructura productiva, en la cual el sector primario, antes predominante, fue remplazado por la actividad turística, creando una dicotomía entre la cultura local-popular y el desarrollo turístico de la zona.

Cabe destacar que este cambio productivo y social no minimiza la fuerza que el folclor “santacruceño” representa para el país, para el cantón y principalmente para las personas que crecieron bajo estas costumbres pasadas de generación en generación, y para las cuales hoy en día siguen siendo parte de su cotidianidad de una u otra manera.



Figura 2.1. Elaboración propia. Fuente: Google Earth

DATOS POBLACIONALES

DATOS DEMOGRÁFICOS

El perfil demográfico se realiza en base a todo el cantón de Santa Cruz, ya que, si bien la ubicación del terreno se encuentra a 5 km del centro del distrito de Santa Cruz, el Parque Tecnológico Ambiental es una infraestructura de equipamiento colectivo que busca brindar un servicio de alcance cantonal, por lo tanto, es importante conocer a la totalidad de la población que será influenciada por el proyecto.

El cantón de Santa Cruz constituye el segundo más poblado de la provincia de Guanacaste, después de Liberia, y de acuerdo con las proyecciones realizadas para el año 2021 la población total sería de

70.125 habitantes con una relación territorial de 2.45 hab/km², de esto se puede deducir que se tiene una distribución dispersa de la población y además una densidad territorial muy baja. Y por el otro lado, de acuerdo con la proyección poblacional 2025 la población va a tener un aumento de 4.501 habitantes, denotando que sí existe una tendencia al aumento poblacional, a pesar de ser más lenta en comparación con otros cantones de la misma región Chorotega (INEC, 2011). Es destacable que en ambas proyecciones se mantiene el rango etario de 0-9 años como el más prominente del cantón y que en 4 años la distribución porcentual de los rangos etarios no presenta cambios significativos. (ver figura 2.3).



Proyecciones poblacionales por rango etario de los años 2021 y 2025

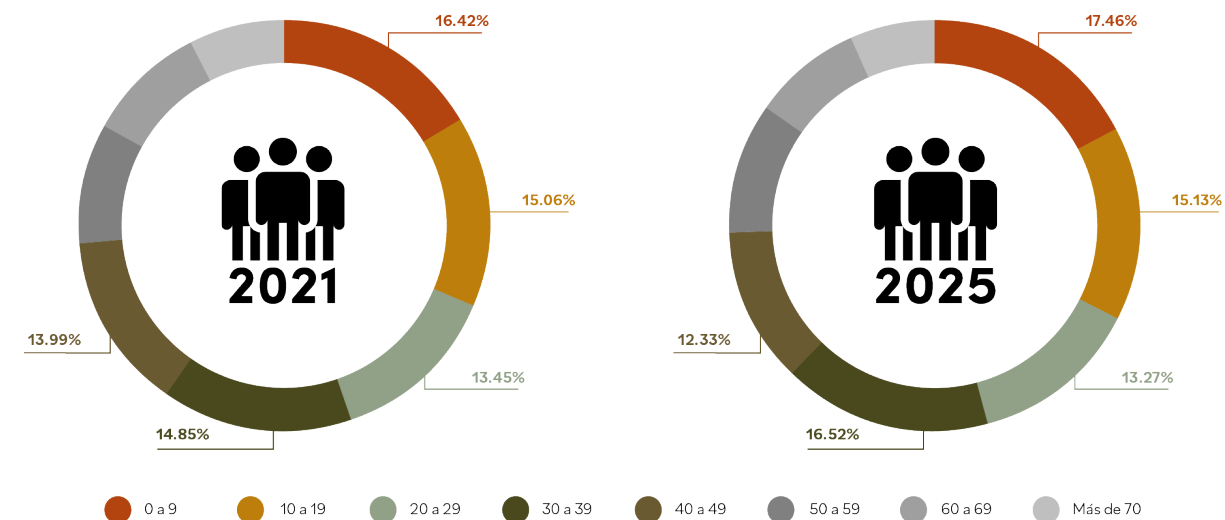


Figura 2.3. Elaboración propia. Fuente: Censo 2011, INEC

Indicador de ocupación del cantón de Santa Cruz

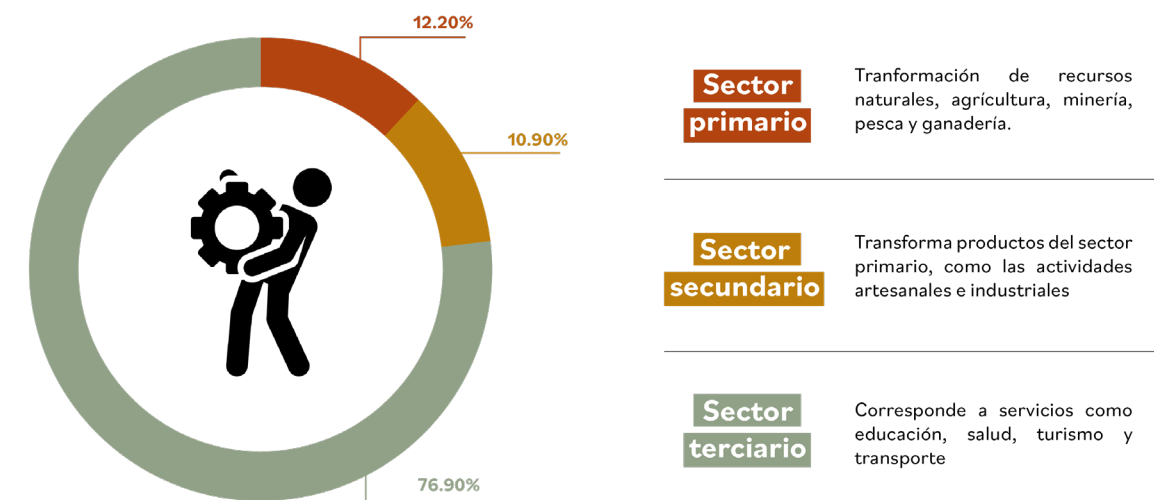


Figura 2.4. Elaboración propia. Fuente: Censo 2011, INEC

ECONOMÍA

La tasa de ocupación laboral de este cantón (5.6) está por debajo del valor nacional (6.6), y en parte se debe por la poca participación de las mujeres en el mercado laboral. Teniendo un 52.5% de la población en estado económicamente inactivo (INEC, 2011).

Al mismo tiempo existe una importante proporción de las personas que se emplean de manera independiente, sin embargo, la mayoría de la población es asalariada y en su gran mayoría por parte del sector privado. Como se puede observar en la figura 2.4, el mayor proveedor de empleo corresponde al sector terciario, pero principalmente a las actividades turísticas.

EDUCACIÓN

La región Chorotega es de los sectores con menor nivel educativo del país, debido a dificultades como las menores oportunidades de acceso, la baja o mala calidad de la educación, una infraestructura educativa deficiente y la deserción estudiantil. Otro dato para tomar en cuenta es que el índice de analfabetismo de la provincia de Guanacaste es 3%, siendo mayor que el porcentaje nacional de 2.4% (MEP, 2021).

En la figura 2.5 se identifica que hay un alto número de personas con el grado de primaria incompleto y que en todos los grados el número de personas con su educación incompleta es relativamente superior a las que la tienen completa, siendo esta brecha aún más destacable en el caso de la educación superior (INEC, 2011).

Santa Cruz cuenta con varios centros de educación superior, entre los que están dos sedes universitarias públicas. Esta presencia institucional es una oportunidad de desarrollo y de innovación, principalmente implementando carreras más contextualizadas a la zona que permitan a las personas desarrollar capacidades laborales con oportunidad en el mercado cantonal.

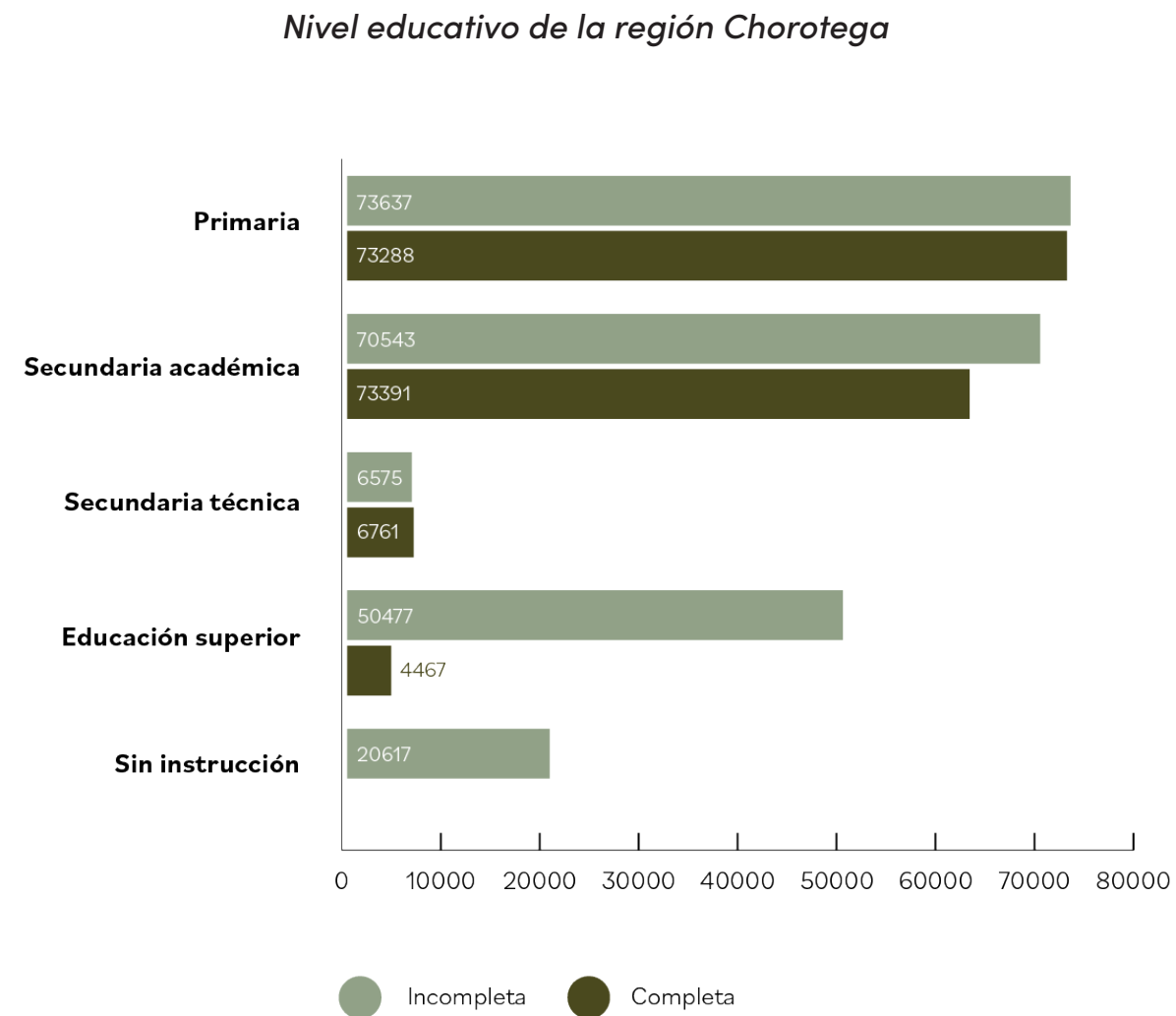


Figura 2.5. Elaboración propia. Fuente: Censo 2011, INEC

PRÁCTICAS MEDIOAMBIENTALES

En relación con el medio ambiente es de gran importancia conocer la gestión de residuos que se realiza en esta región; de acuerdo con los datos del INEC, Censo 2011, la recolección de residuos es el método más utilizado, ya que forma parte de la estrategia que el gobierno local tiene para el tratamiento de estos, con un sistema eficiente de recolección y depósito en vertederos. No obstante, todavía se realizan en esa región prácticas poco ambientales de eliminación de desechos, tales como quemaduras y basura enterrada (ver figura 2.6).

Sistemas de eliminación de residuos sólidos en la región Chorotega

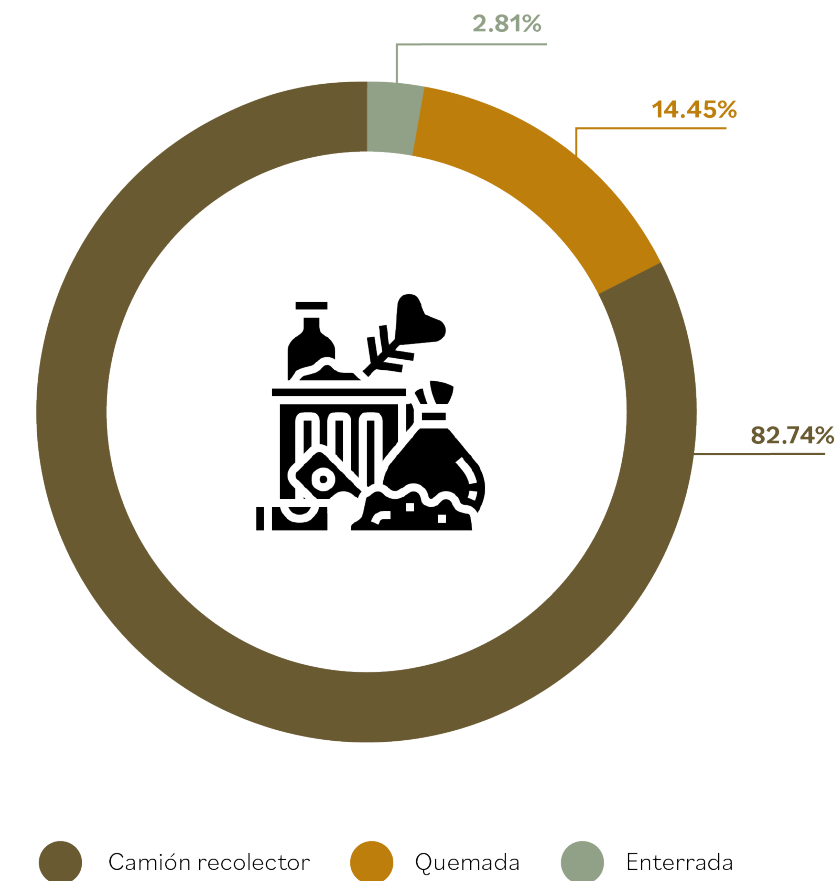


Figura 2.6. Elaboración propia. Fuente: Censo 2011, INEC

COMUNIDADES CACAO Y BERNABELA

Los asentamientos más cercanos al terreno corresponden a los poblados de Cacao y Bernabela, y es importante destacar que, en el recorrido intermediario entre estos pueblos, se encuentran amplios predios destinados a la ganadería.

Ambos poblados tienen un perfil rural, y una economía basada en la ganadería, la plantación de teca, la siembra de arroz y de caña de azúcar, y la ocupación de puestos de servicios del sector terciario. Sin embargo, existe una alta predominancia del desempleo en la zona, dato que para el 2012 era un 56% la población económicamente inactiva, y en relación con esto, es importante considerar que predomina la población adulta de la zona, siendo un 56% las personas mayores de 40 años (INEC, 2011).

De acuerdo con la Municipalidad de Santa Cruz (2012), “este sector del cantón ha mostrado un incremento en su población debido a que se le identifica como un sector donde la tierra tiene un costo bajo...” (p.171). A esto se le debe agregar el desarrollo del Residencial El Cacao en 2014, a cargo del BANHVI que incorporó 169 viviendas con población de todas partes del cantón de Santa Cruz.



Figura 2.7. Elaboración propia. Fuente: Google Earth

PERFIL POBLACIONAL

La población de Santa Cruz está marcada por el folclor tan característico que tiene, basado en la economía agropecuaria, las tradiciones sabaneras y su gastronomía; si bien esta imagen ha evolucionado a reconocerse por el turismo de playa, ese espíritu cultural aún perdura en sus sectores más rurales, como es el caso del contexto de este proyecto.

Del diagnóstico realizado con datos y estadísticas se conoce que se proyecta un lento crecimiento poblacional en el cantón y que en un período de 4 años los rangos etarios de **población infantil (0-9)** y **adolescente (10-19)** han sido las predominantes. Además se conoce que en el 2011 la población de Cacao y Bernabela estaba compuesta por un **56% de personas adultas mayores de 40 años**.

Las actividades económicas principales son pertenecientes al sector terciario, es decir al área de servicio, principalmente en actividades turísticas en playas, lo que indica que las personas del territorio estudiado que se dediquen a estas áreas deben trasladarse largas distancias entre sus domicilios y el trabajo, dejando poco tiempo para la dispersión en otras áreas. Además, existe una tasa de desempleo muy elevada y la proporción de personas con la educación

primaria y secundaria incompleta es mayor que la de quienes si la finalizaron; y esto ligado a que en el capítulo anterior se habló de que el Estado implementa la educación ambiental a través del MEP en la modalidad de educación formal, significa que en esta región estos conocimientos no están siendo comunicados, y por lo tanto estar ligado a la existencia de malas prácticas de manejo de residuos sólidos presentes, tanto en la región como en la zona de interés.

Rescatando los acercamientos a la población vecina mencionados en el capítulo anterior, tanto los del año 2011 como el del 2023, se destaca el interés por aprender de temas ambientales y de involucrarse con el PTA. Además de la generalizada actitud positiva respecto a la temática y del entendimiento claro sobre los beneficios que estos servicios pueden brindar al medio ambiente.

Se debe tomar en cuenta a la hora de diseñar brindar un **sentido de pertenencia** comunal a los espacios, además de la **accesibilidad a este proyecto, en el aspecto físico, sensorial, metodológico y de horarios**; para que así las personas de Cacao y Bernabela se sientan libres de ir a aprender, de experimentar con el entorno y de recrearse.

POBLACIÓN PRINCIPAL DE CACAO Y BERNABELA

Personas adultas

Mayores de 40 años

56%

POBLACIÓN PRINCIPAL DE SANTA CRUZ

Adolescentes

10-19 años

15.1%

Población infantil

0-9 años

16.9%



Figura 2.8. Elaboración propia. Fuente: PNUD



03

DIAGNÓSTICO FÍSICO AMBIENTAL

Localización

Zona de vida

Clima

Entorno natural

Entorno construido

Emplazamiento

Estrategias de diseño

Perfil de usuario

El presente capítulo pretende generar un diagnóstico físico y ambiental del sitio de estudio, con el fin de obtener estrategias de diseño y pautas para el emplazamiento del proyecto dentro del terreno.

Primeramente, se aclara la localización exacta del proyecto, comprendiendo las dinámicas ya existentes de esta. Luego desde el ámbito ambiental se aclara la zona de vida a la cual pertenece desde un inicio, para así proceder a comprender el clima de la zona, en algunas de sus variables como lo son la temperatura, el asoleamiento, la lluvia, el viento y la humedad, esta información nos va a direccionar en la búsqueda de estrategias bioclimáticas que el proyecto deberá implementar. Seguidamente se aborda el entorno natural con el fin de comprender los elementos vivos del terreno, que de una u otra forma caracterizan e incluso enriquecen el medio de la propuesta; este punto se divide en tres factores por analizar, la topografía, la hidrografía y la cobertura vegetal, esta última se subdivide en un diagnóstico de la flora y fauna presente en el terreno. Luego se visualiza y comprende el entorno construido del sitio, iniciando con una escala más amplia por medio del análisis del perfil

urbano, para luego abarcar la escala micro tomando en consideración que el proyecto es un módulo parte del Parque Tecnológico Ambiental y debe coexistir con otros proyectos e infraestructuras ya existentes dentro de las 30 hectáreas pertenecientes al PTA. Finalmente, se realiza un análisis de aspectos legales relevantes para señalar cualquier especificación espacial o de emplazamiento que sea correspondiente al proyecto por su contexto, ubicación y temática.

Como resultado de este capítulo se obtiene una comprensión más clara de las necesidades ambientales y físicas que enfrenta el sitio y el proyecto, además se obtendrá el perfil de usuario, previamente enriquecido por el diagnóstico socio cultural, y algunas estrategias y consideraciones de diseño en respuesta a factores bioclimáticos y de emplazamiento.



LOCALIZACIÓN



Mapa de localización escala macro
Figura 3.0. Elaboración propia. Fuente: Google Earth

El sitio de interés se encuentra en la región Chorotega, provincia de Guanacaste, cantón y distrito Santa Cruz. En un terreno destinado para el desarrollo del Parque Tecnológico Ambiental, a 5km del casco urbano de este distrito, entre los poblados rurales de Cacao y Bernabela.

Los predios vecinos a este lote en sentido norte y sur son de carácter agropecuario, actividad característica de la zona; en sentido oeste colinda con la calle Bolsón, vía que comunica los barrios anteriormente mencionados; y hacia el este limita con el Parque Eólico Cacao.

El lote del PTA cuenta con 30 hectáreas, que están proyectadas para incluir, a grandes rasgos, tres módulos: manejo de residuos, revalorización de residuos e interpretación ambiental. De estos los dos primeros tiene avance en su desarrollo, y se cuenta actualmente con dos de seis celdas sanitarias, el centro de acopio y una planta de tratamiento. El resto de celdas que no se han construido ya tienen un emplazamiento previsto por parte de la Municipalidad, que se debe tomar en cuenta; al igual ocurre con una área boscosa que fue previamente delimitada para su protección, componente del que se hablará más adelante.

ZONA DE VIDA



Predios colindantes en dirección norte
Figura 3.1. Elaboración propia

BHP6 BOSQUE HÚMEDO PREMONTANO CON TRANSICIÓN A BASAL

“Una zona de vida es una franja terrestre, que está delimitada por ciertas condiciones de temperatura, precipitación y humedad, desde el nivel del mar hasta las partes más altas de las montañas y se caracteriza porque puede incluir diversos hábitats y condiciones topográficas así como una flora y fauna específica.” (INA, 2019).

El sector a intervenir corresponde a la clasificación de Bosque Húmedo Premontano con Transición a Basal (Tropical), y esta clasificación de bosque, determinada por Holdridge, tiene una cantidad de 5 o 6 meses secos, una precipitación promedio anual de 2.000 a 4.000 mm por año, y una biotemperatura de 24-30 grados.

Esta zona de vida corresponde al 40.9% del territorio de la región Chorotega, por lo tanto el desarrollo de flora y fauna del terreno no es diferente a la ya existente en los alrededores inmediatos, además esto significa que al tener las mismas condiciones funciona un corredor biológico entre los territorios que cumplen esta clasificación.

CLIMA DE SANTA CRUZ

LLUVIA

Tiene una estación seca y lluviosa muy marcadas, y como se puede apreciar en la figura 3.1, la temporada lluviosa va de mayo a octubre, sin embargo, los meses de abril y noviembre se consideran de transición puesto que las lluvias van en aumento o disminución en relación a la época de mayor predominancia. Las máximas lluvias ocurren en los meses de setiembre y octubre.

Total de lluvia mensual (mm)												
Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2013	30.4	0	5.6	61.3	266.8	137.1	148.5	172.1	220.3	317.8	130.2	0.4
2014	13.2	12.6	0.5	17.5	135.2	128.2	15	232.4	251.8	514.2	98.5	0.2
2015	0	0	0	42.7	24.4	192.1	41.9	112.4	235.7	163.4	293.7	0.1
2016	0	1.1	0	23.4	278.9	211.7	136.9	180.8	261	330.2	133.5	96.6
2017	1.9	0	0	16.1	299.8	370.7	186.8	171.9	330.5	691.7	65.5	0.2
2018	13.9	0.1	0.3	93.6	241.8	211.1	110.3	103.4	308.6	505.7	85.6	1.8
2019	0	0	0	14.2	323.9	192.4	75.9	71.7	341.8	564.3	10	13.5
2020	1.8	0.8	0	54.6	156.6	203.4	190.8	543.4	252.8	300.2	434.2	11.6
2021	2.4	0		180	60.4	185.2	79.8	345.8	524.2	231	17.6	2.2
2022	0	0	3.6	246.2	448.6	424.4	384	281.2	311.4	254.4	268	

Número de días con lluvia												
Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2013	4	0	1	4	17	19	16	26	26	26	16	3
2014	1	1		8	12	15	5	23	28	26	13	1
2015	0	0	0	4	10	13	4	10	22	20	19	1
2016	0	1	0	5	15	24	12	19	24	23	16	9
2017	1	0	0	8	27	24	20	21	28	21	8	1
2018	3		1	6	21	25	14	16	29	18	14	2
2019	0	0	0	2	23	17	9	16	19	29	7	2
2020	2	1	0	6	16	23	22	25	30	26	26	4
2021	1			12	10	23	19	27	23	25	5	3
2022	0	0	1	14	26	27	21	22	28	23	21	

Figura 3.2. Elaboración propia. Fuente: IMN

Por otro lado, los meses más secos son febrero y marzo, llegando al caso extremo de sequías. Por esta razón es importante considerar que, a pesar de tener una extensa época lluviosa, con un promedio anual de 2.000 mm, corresponde a una de las más bajas en comparación con otras zonas del país, por ejemplo en el Atlántico el promedio anual es de 4.000 mm, por lo tanto, hace de Santa Cruz como una de las zonas más secas del país.

TEMPERATURA

La temperatura se clasifica como caliente y muy caliente, y ronda entre los 24 °C mínimo y los 35 °C máximo. Como se puede observar en la figura 3.2, los meses más calientes en Santa Cruz son marzo y abril, y lo más frescos noviembre y diciembre. Sin embargo, el resto del año las temperaturas no varían tanto entre ellas.

Al tener temperaturas altas se debe priorizar el confort climático, por medio de estrategias que controlen el asoleamiento y permitan un flujo constante de viento.

Promedio mensual de la temperatura máxima (°C)												
Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2013	33.6	34.6	34.8	36.7	34.2	32.7	32.1	32.3	31.4	32.1	32.1	32.4
2014	32.9	34.4	35.4	36.0	35.1	33.8	34.3	33.6	33.0	31.4	31.7	31.9
2015	32.5	33.7	34.8	35.6	35.4	33.9	33.7	34.9	34.0	33.2	32.7	33.5
2016	34.1	34.1	36.9	37.3	35.0	33.1	33.1	33.2	32.6	31.8	31.6	31.4
2017	32.7	34.6	35.1	36.2	33.3	32.1	32.6	32.7	31.8	30.9	31.9	32.2
2018	32.3	33.9	35.1	35.3	33.7	32.7	32.6	33.5	33.3	30.4	32.8	33.2
2019	33.8	35.3	35.5	36.9	33.3	33.5	33.3	33.5	32.7	31.9	32.6	32.9
2020	33.6	34.7	35.5	37.2	35.3	32.3	33.2	31.8	32.6	31.6	30.9	32.1
2021	32.8	34.4	35.1	34.5	33.5	33.2	32.6	32.0	32.3	32.3	32.2	33.6
2022	34.2	34.1	35.7	35.8	33.2	30.9	32.2	31.7	31.4	31.6	31.0	32.4

Promedio de la temperatura mínima (°C)												
Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2013	24.0	23.0	24.0	23.8	22.8	22.9	22.7	22.7	22.8	22.7	22.1	21.7
2014	22.7	23.4	23.3	24.5	23.2	23.4	24.7	22.7	22.5	22.5	22.5	22.4
2015	24.2	22.8	24.2	24.7	24.1	24.5	24.4	23.7	22.8	23.0	22.8	23.7
2016	22.6	24.3	25.3	24.9	24.4	23.4	23.1	23.4	22.8	23.1	22.8	22.6
2017	22.0	22.8	24.5	24.5	23.6	23.6	23.1	23.2	23.2	23.2	22.3	22.5
2018	23.2	24.8	24.8	23.3	23.2	23.1	23.1	23.0	22.8	22.8	22.9	22.7
2019	23.8	24.2	25.6	24.4	24.2	23.8	23.5	23.1	23.0	22.8	22.4	22.3
2020	23.7	24.0	25.3	24.3	24.6	23.7	22.9	23.0	23.3	23.2	22.9	22.0
2021	22.3	22.9	24.4	24.0	23.5	23.3	23.7	23.2	22.8	23.1	22.2	22.5
2022	22.4	24.2	24.8	23.9	23.8	23.1	23.3	23.2	23.3	23.4	22.9	21.8

Figura 3.3. Elaboración propia. Fuente: IMN

ASOLEAMIENTO

El mes con mayor radiación solar corresponde a marzo, seguido de febrero y abril. Y los meses con menor incidencia solar son octubre y noviembre.

Promedio de la radiación solar global (MJ/m2)												
Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2013												19
2014	20.8	23.1							17.9	15.9	16.7	18.9
2015	20.6	22.8	24	22.8	20.7	18.3	18.7	20.2	19	18.1	18.5	19.2
2016	20.9	22.8	23.2	22	18.4	16.8	17.4	17.6	17.1	15.7	14.4	16.1
2017	19.3	22	24.1	21.3	14.9	14.6	16.3	17.2	15.5	13.7	16.1	17.2
2018	18.2	21.6	22.4	20.7	17	17.2	18.1	19.6	20.4	15.4	19.9	22.1
2019	23.2	24.9	26.8	24.1	14.9	19.4	19.5	18.8	18.2	16.7	19.8	19.5
2020	21	23.5	25.5	24.3	17.4	18.7	19.9	18.5	20.1	16.5	14.8	19.9
2021	21	24.1	25.7	22	20.9	18.9	20.4	17.7	19.6	18.4	18.6	19.5
2022	21.7	24.1	25	22.8	18.9	16.5	18.3	19.1	17.1	18.9	15.6	20.6

Figura 3.4. Elaboración propia. Fuente: IMN

VIENTO

La velocidad promedio anual es de 23 km/h, y la parte más ventosa del año consiste en los meses de diciembre a abril. Además en la figura 3.4 se observa que de los anteriores febrero es el mes con viento a mayor velocidad, y octubre el de menor velocidad. La dirección predominante del viento es la noroeste, sin embargo en la totalidad del año 2022 esto cambió y paso a ser la dirección este.

Promedio mensual de la velocidad del viento (m/s)												
Año	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.
2013	3.7	3.2	3.3	2.3	1.7	1.1	1.4	1.2	1	0.9	1.4	2.2
2014	3.1	3.3	3.1	2.8	1.7	1.6	2.7	1.5	1	1	1.6	2.5
2015	3.9	3.2	3.7	3	2.5	2.1	2.6	2.1	1.3	1.1	1.4	2.4
2016	2.6	3.8	2.8	2.6	1.6	1.2	1.6	1.3	1	0.9	1.2	2.1
2017	2.9	2.9	3.5	2.3	1	0.9	1.2	1.1	0.8	1	1.3	2.8
2018	3.1	4.3	3.5	2.2	1.2	1.2	1.9	1.6	1.1	1	1.6	2.6
2019	3.4	3.2	3.6	2.4	1.2	1.4	1.7	1.3	1	0.8	1.8	2.2
2020	3.3	4	3.9	2.1	1.5	1.1	1.2	1.1	1	0.9	1	2.3
2021	3	3.1	3.6	2.2	1.9	1.1	1.7	1	1	0.9	1.7	2.3
2022	2.9	3.5	3.2	1.9	0.9	0.9	1.1	1	0.8	0.9	1	2.3

Figura 3.5. Elaboración propia. Fuente: IMN

HUMEDAD

Los niveles de humedad en Santa Cruz generan una sensación bochornosa y opresiva la mayor parte del año. Con un período de mayor humedad que va de mayo a noviembre, siendo abril y diciembre meses de transición, y octubre el mes de menor comodidad. Se destaca la relación de los meses más opresivos con el período lluvioso antes mencionado.

Una estrategia fundamental para crear espacios confortables será diseñar espacios ventilados.

Promedio mensual de la humedad mensual (%)												
Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2013	57	56	58	60	74	83	81	83	88	87	82	72
2014	62	55	55	58	71	77	67	78	83	85	76	65
2015	57	56	51	55	61	72	61	68	78	82	80	67
2016	60	55	56	62	77	86	79	84	89	90	85	79
2017	67	62	55	65	88	89	86	87	92	91	83	70
2018	66	57	54	66	82	85	78	80	87	90	80	67
2019	58	55	53	59	83	82	76	81	87	92	79	73
2020	65	59	53	63	77	87	85	88	90	91	90	73
2021	68	61	56	70	75	84	79	88	89	89	79	69
2022	62	56	56	70	88	90	87	88	92	89	89	71

Figura 3.6. Elaboración propia. Fuente: IMN

ESTRATEGIAS BIOCLIMÁTICAS

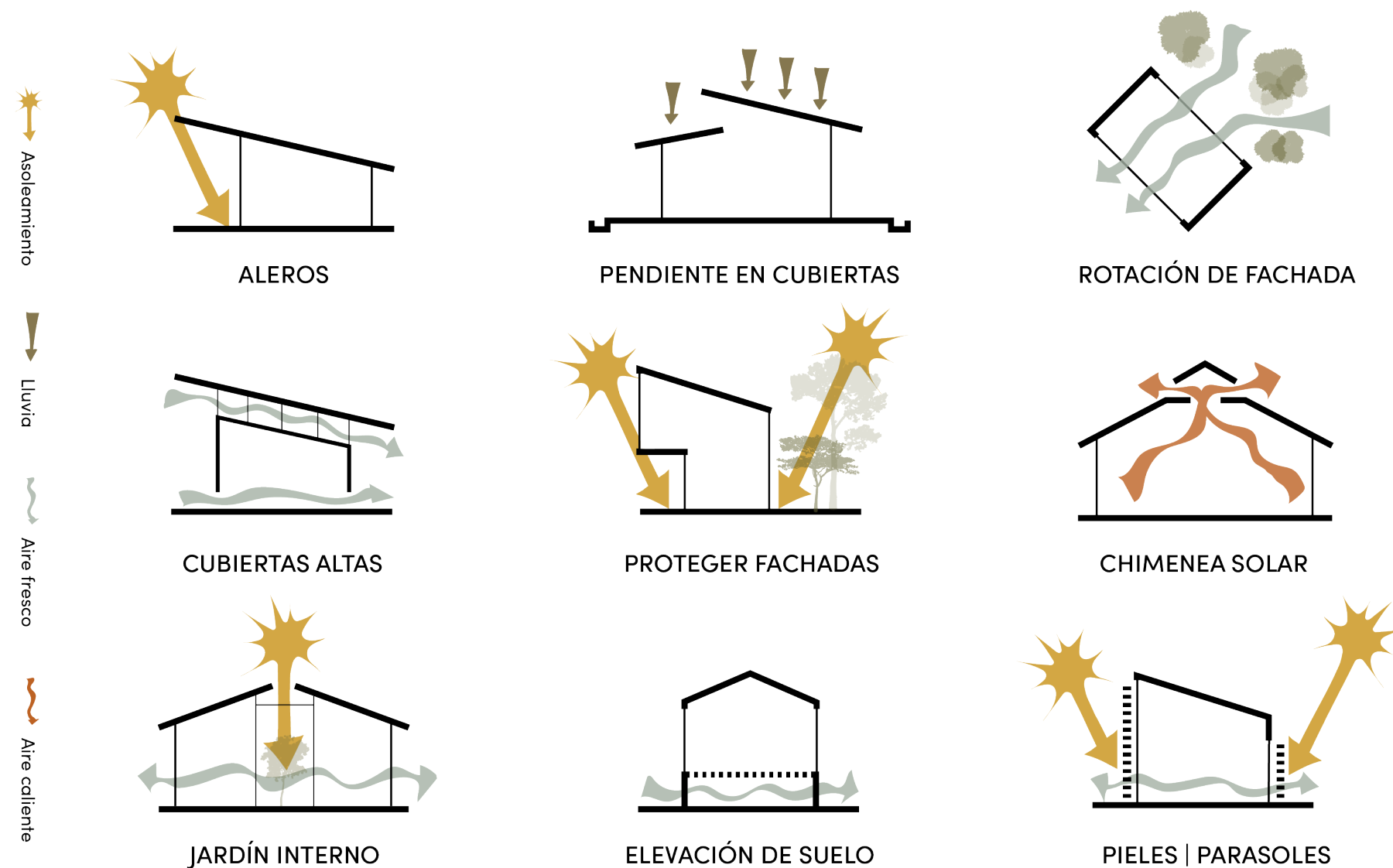


Figura 3.7. Elaboración propia.

ENTORNO NATURAL

TOPOGRAFÍA

La totalidad del predio es ondulado con pendientes moderadas, y corresponde a una depresión ubicada entre los cerros Cacao y Limón (ver figura 3.8). La topografía propia del área de interés si tiene algunas características más marcadas como resultado de la presencia de una quebrada y estar al límite con los cerros Cacao como se puede observar en la figura 3.13.



Figura 3.8. Elaboración propia. Fuente: Google Earth

HIDROGRAFÍA

El sitio por intervenir cuenta con el paso de la quebrada Danta que entra por el sector suroeste y sale por el noroeste como se puede apreciar en la figura 3.13. Este cuerpo de agua pertenece al Río Charco y es de carácter intermitente debido a que durante la época seca suele secarse en su totalidad. Como se puede observar en las figuras 3.10 y 3.11, la quebrada es de poca profundidad, por lo tanto no representa una amenaza.



Sección del terreno e
Figura 3.9. Elaboración propia.



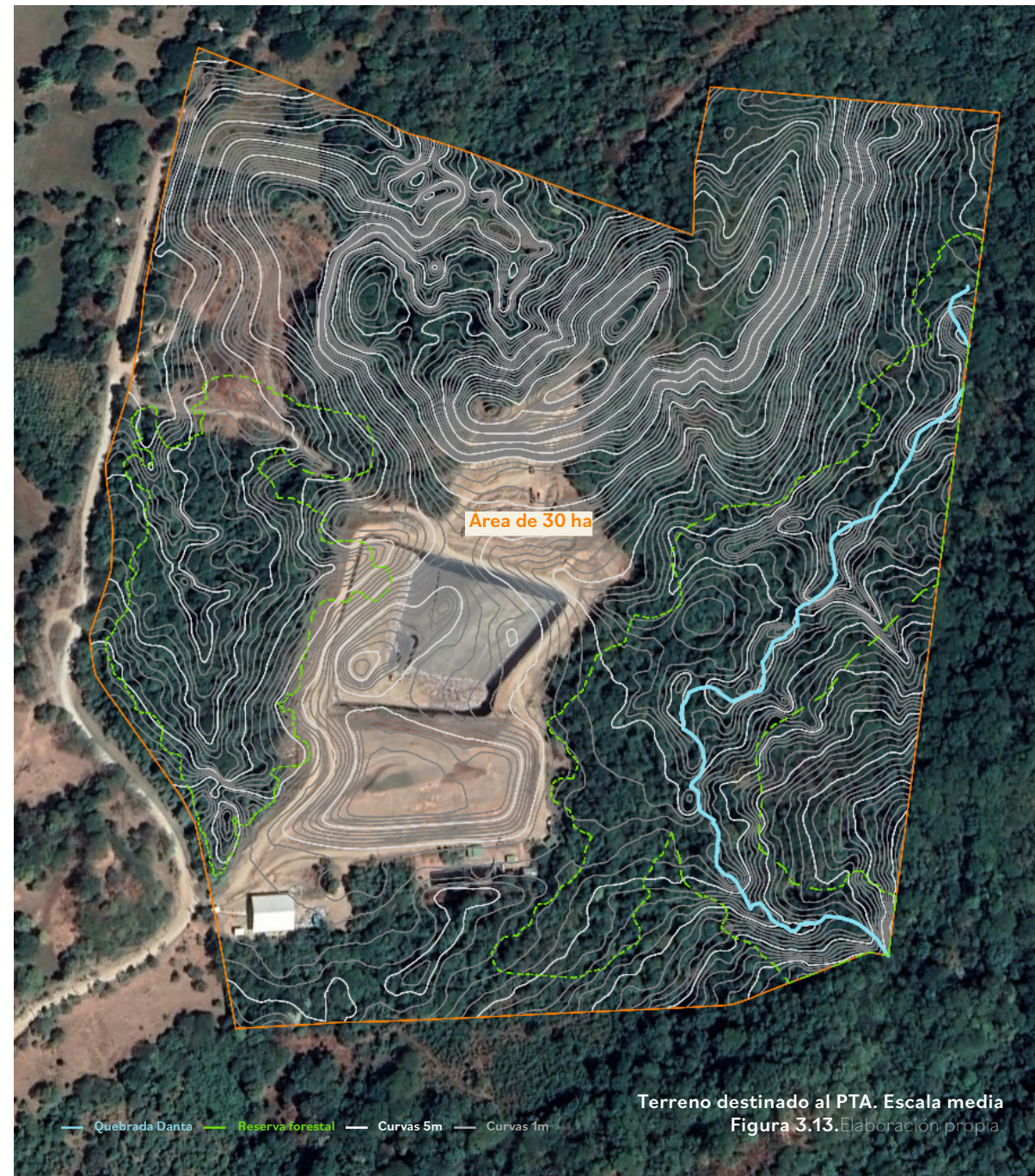
Quebrada Danta
Figura 3.10. Elaboración propia.



Caída de la quebrada
Figura 3.11. Elaboración propia.



Vegetación del sitio
Figura 3.12. Elaboración propia.



COBERTURA VEGETAL

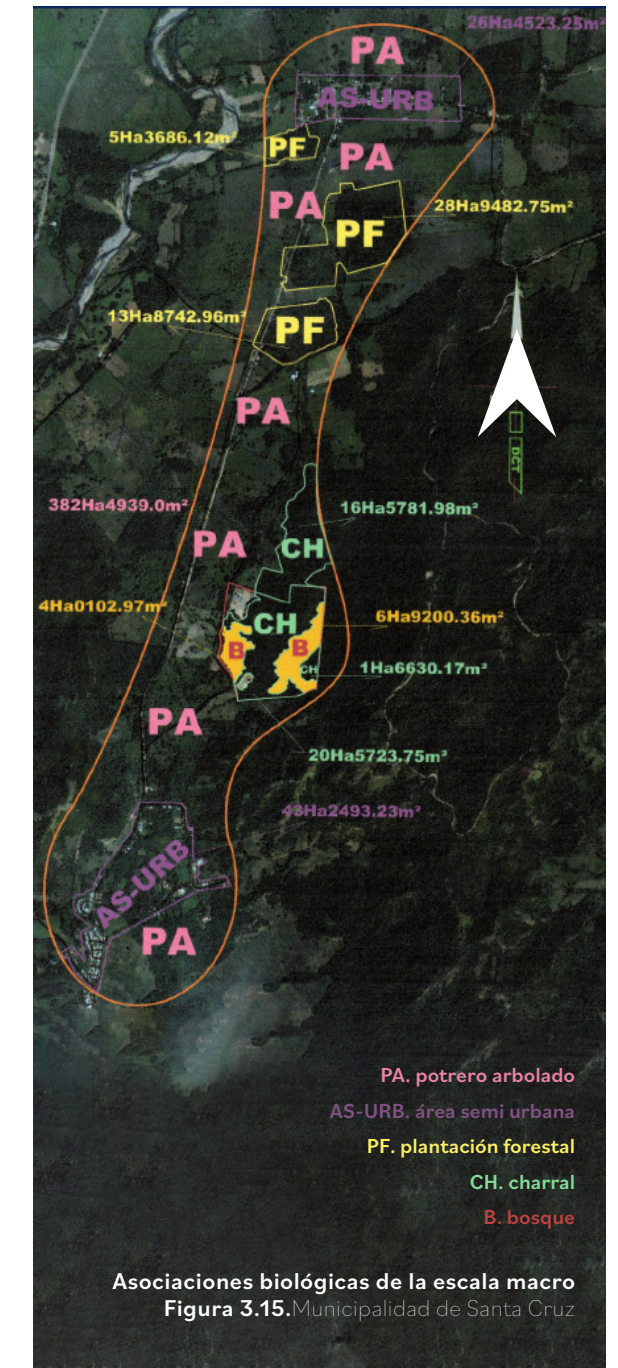
Conforme el PTA ha ido desarrollando su infraestructura, la cobertura vegetal ha ido cambiando puesto que la implementación de los rellenos sanitarios requiere de la deforestación de las áreas de interés. Sin embargo, los sectores que han sufrido de este cambio no han sido aleatorios, puesto que, por medio de un estudio técnico forestal realizado en el 2010 sobre el terreno, se determinó que se cuentan con dos tipos de unidades de paisaje (ver figura 3.15), la de bosque y la de charral, siendo la segunda de menor interés ecosistémico y por lo tanto la más apta para cortar.

El sector este determinado como bosque está asociado directamente a la presencia de la Quebrada Danta, a pesar de que esta es pequeña e intermitente, representa un hábitat que debe conservarse con el objetivo de su regeneración; al mismo tiempo el sector oeste también se considera como bosque por tener las características adecuadas para dar continuidad biológica al ecosistema boscoso, sumando ambas áreas un total de 10,77 hectáreas (Zúñiga, 2010). Se considera que el bosque presente no cuenta con un grado de madurez asociada

a un bosque de tipo secundario, es por lo que Zúñiga (2010) indica que, “se definió ecosistema boscoso de galería por poseer una serie de especies que por lo general crecen en estos sectores conformando un corredor biológico importante.” (p.19).

“Los bosques de galería, riparios o ciliares son formaciones forestales encontradas a lo largo de cursos de agua, cuya función es proteger a los ríos, lo que influye en la calidad del agua, en el mantenimiento del ciclo hidrológico en las cuencas hidrográficas y evita el proceso de erosión de las márgenes y el azolvamiento del lecho de los ríos.” (Rodríguez, Puig y Leyva, p.46, 2018)

En la escala macro podemos observar en la figura x.x como las unidades de paisaje predominantes en el contexto inmediato son la de potrero arbolado y la de plantación forestal. Con mayor presencia la primera mencionada, esta asociación además está ligada directamente a la principal actividad productiva que por años ha estado presente en la zona.



FLORA

La composición florística a la que se va a hacer referencia es la ubicada en el área de bosque y se utilizarán los datos recopilados en el Informe Técnico Forestal del 2010. En la última visita de sitio realizada en julio del 2022 se corroboró que estos parches vegetales siguen en pie y el biólogo William Arauz confirmó que están siendo protegidos y que lo que ha cambiado ha sido el grado de madurez que han obtenido en los 12 años desde la realización del estudio forestal.

En relación con el estudio se inventariaron 37 especies de los sectores de muestreo, y con esto obtuvieron que existen 5 especies predominantes que constituyen el 56,3% del total, estas son: Quebracho, Poro poro, Yayo, Chaperno y Sahino; estas especies son muy características para el pastoreo. Además, se determinaron 6 especies de alto interés porque su presencia suele ser indicador de la madurez de un bosque y además estas están ligadas con la creación de hábitats para especies de fauna menos típicas, estas son: Ron ron, Cocobolo, Cortéz amarillo, Guapinol, Tempisque y Pochote (Zúñiga, 2010).

Familia	Especie	Nombre Común	Frecuencia
Fab/Mimo	Lysiloma divaricatum	Quebracho	69
Cochlospermaceae	Cochlospermum vitifolium	Poro poro	60
Verbenaceae	Rehdera trinervis	Yayo	60
Fab/Pap	Lonchocarpus phaseolifolius	Chaperno	38
Caesalpinaceae	Caesalpinia eriostachys	Sahino	36
Burseraceae	Bursera simarouba	Indio Desnudo	32
Sterculaceae	Guazuma ulmifolia	Guácimo Ternero	23
Boraginaceae	Cordia alliodora	Laurel	21
Anacardeaceae	Spondias purpurea	Jobo	17
Simarubaceae	Alvaradoa amorphoides	Ardillo	15
Fab/Pap	Myrospermum frutescens	Arco	13
Anacardeaceae	Astronium graveolens	Ron ron	11
Myrtaceae	Eugenia hiraefolia	Murta	10
Malpighiaceae	Byrsonima crassifolia	Nance	7
Rubiaceae	Genipa americana	Guaitil	6
Fab/Pap	Dalbergia retusa	Cocobolo	6
Fab/Pap	Lonchocarpus felipei	Chaperno	5
Bigonaceae	Tabebuia ochracea	Cortéz Amarillo	4
Bombacaceae	Quararibea sp.	Garrocho	4
Caesalpinaceae	Hymenaea courbaril	Guapinol	3
Myrtaceae	Eugenia sp.	NT	3
Simarubaceae	Simarouba glauca	Aceituno	3
Sapotaceae	Sideroxylon capiri	Tempisque	2
Bombacaceae	Bombacopsis quinata	Pochote	2
Burseraceae	Bursera tomentosa	Caraño	2
Fab/Mimo	Cassia grandis	Carao	2
Apocynaceae	Stenmadenia obovata	Huevos de Caballo	2
Fab/Pap	Cliricidia sepium	Madero Negro	2
Annonaceae	Annona sp.	NT	1
Rubiaceae	Calycophyllum candidissimum	Madroño	1
Rubiaceae	Chomelia spinosa	Limoncillo	1
Araliaceae	Dendropanax arboreus	Fosforillo	1
Rubiaceae	Gueterda sp	NT	1
Olacaceae	Heisteria concinna	NT	1
Fab/Pap	Pterocarpus sp.	Sangrillo	1
Rubiaceae	Randia sp.	NT	1
Desconocido		NT	1
Total			467

Levantamiento vegetal del sitio. Figura 3.16. Elaboración propia. Fuente: Municipalidad de Santa Cruz

FAUNA

Como resultado de los recorridos realizados por la Municipalidad de Santa Cruz y la información dada por los vecinos de la zona se realizó un listado de las especies presentes y esperables en la zona (ver figura 3.17.), y concluyeron que el tipo de fauna presente en el sitio es de tipo Euri. Esta clasificación quiere decir que son organismos que tienen una tolerancia y capacidad de adaptación muy alta a los cambios ambientales (UNNE, 2009). Las especies que más predominan en el sitio son: Garrobo, Ardilla, Sapo, Lagartijas, Paloma coliblanca, Tijo Garrapatero, Sanate y Zopilote. En relación con la fauna alada si hay bastante presencia de esta, sin embargo, a pesar de contar con condiciones que se podría pensar son idóneas para la atracción, como el tener un bosque ripario a la orilla de una quebrada, no se identificó una gran variedad en las especies; esto está ligado a que las especies florísticas más predominantes del terreno no tienen los frutos adecuados para esta fauna. La fauna acuática es muy limitada y casi inexistente, debido a la intermitencia de la quebrada y al cauce tan reducido que no da espacio para el desarrollo de esta; las únicas especies existentes son de la clase Insecta.

Familia	Especie	Escasa	Abundante	Nombre Común
Mamíferos				
Didelphidae	Didelphis virginiana	+		Zorro pelón
Myrmecophagidae	Myrmecophaga tridactyla	+		Oso hormiguero
Sciuridae	Sciurus variegatoides.		+	Ardilla
Procyonidae	Nasua Larica		+	Pizote
Dasyopodidae	Dasyypus novemcinctus		+	Armadillo
Cebidae	Allouata palliata		+	Mono congo
Agoutidae	Agouti paca	+		Tepezcuintle
Procyonidae	Procyon lotor	+		Mapache
Leporidae	Sylvilagus floridanus	+		Conejo
Canidae	Canis latrans	+		Coyote
Mustelidae	Conepatus semistriatus	+		Zorro hediondo
Aves				
Cathartidae	Cathartes aura		+	Zopilote
Columbidae	Leptotila verreauxi		+	Paloma coliblanca
	Columbina inca ¹		+	Tortola
Turdidae	Turdus grayi		+	Yiguirro
Tyranidae	Pitangus sulphuratus		+	Pecho amarillo
	Myiarchus spp.		+	Pecho amarillo
	Tyrannus melancholicus		+	Pecho amarillo
Cuculidae	Piaya cayana		+	Cuco ardilla
	Crotophaga sulcirostris		+	Tijo garapatero
Formicariidae	Thamnophilus doliatus		+	Batará barreteado
Picidae	Melanerpes hoffmani		+	Carpintero nuquirrojo
Psittacidae	Brotogeris jugularis		+	Perico zapoyolito
Icteridae ²	Quiscalus mexicanus		+	Zanate
Trochilidae	Amazilia tzacatl	+		Colibrí amazilia rabinufa
Thraupidae	Euphonia affinis	+		Aguío
Emberizidae	Sporophila torqueola	+		Setilleros
Phasianidae	Colinus leucopogon	+		Codorniz
Corvidae	Calocitta formosa		+	Urraca
Anfibios				
Bufonidae	Bufo marinus		+	Sapo
Hylidae	No determinada	+		Rana
Reptiles				
Polychrotidae	Norops sp			Lagartija
Teiidae	Cnemidophorus deppii		+	Lagartija
	Ctenosaura similis		+	Garrobo
	Ameiva festiva			Chirbala
Viperidae	Crotalus durissus		+	Cascabel
Elapidae	Micrurus nigrocinctus	+		Coral
Boidae	Boa constrictor	+		Boa

Recorridos de observación de fauna en sitio. Figura 3.17. Elaboración propia. Fuente: Municipalidad de Santa Cruz

ENTORNO CONSTRUIDO

PERFIL URBANO

Como ya se ha determinado en el capítulo anterior, el proyecto se encuentra en una zona de carácter rural en la cual predominan los paisajes de extensos terrenos agrícolas y ganaderos, que son enmarcados por dos cerros que contienen el territorio, cerros Limón y Cacao. En este último se encuentra el proyecto vecino del Parque Eólico Cacao, el cual sobresale por su topografía y escala contrastante a los poblados que le rodean. Las comunidades cercanas de Cacao y Bernabela tienen una conformación urbana muy similar, ambas tienen una distribución concentrada y ordenada por una plaza central rodeada de una iglesia, de una escuela (figura 3.18) y usos comerciales. Sin embargo, el lenguaje arquitectónico de ambos poblados es muy similar, son infraestructuras de un nivel en su gran mayoría, con cubiertas de zinc a dos o cuatro aguas, fachadas en tablilla de madera, con ingresos casi directos de la calle delimitados por barreras bajas y de alta visibilidad, y una marcada preferencia por estar pintadas de colores vivos como el celeste y el naranja (figura 3.19). Aun así existen excepciones a este lenguaje, en especial considerando la existencia de

algunas viviendas más recientes. Por su escala, se destaca el Residencial El Cacao, proyecto de vivienda social a cargo del Banco Hipotecario de Vivienda (BANHVI) que incorporó al barrio de Cacao un desarrollo de 169 viviendas de entre 42 y 50 m², presentan un lenguaje monótono como conjunto, puesto que todas son de sistema prefabricado con la misma distribución de ventanas y una paleta de colores basada en el naranja o verde para fachadas y el blanco en cubiertas (ver figura 3.20).

El sector intermedio entre el terreno del PTA y los centros de los poblados ya mencionados, está marcado por una imagen más solitaria predominada por amplios predios de actividad agropecuaria que separan las pocas viviendas o ranchos que se encuentran en el trayecto. Estos últimos presentan una estética similar a la de las viviendas rurales primeramente descritas, sin embargo, estas se ven más desgastadas (ver figura 3.21). Además en temas de accesibilidad, cabe destacar que la totalidad del camino es de lastre compactado sin ningún tipo de infraestructura peatonal.



Escuela Francisco Chaves Chaves, Bernabela
Figura 3.18. Elaboración propia.



Vivienda en Cacao
Figura 3.19. Elaboración propia.



Residencial El Cacao
Figura 3.20. BANHVI.



Vivienda camino a Bernabela
Figura 3.21. Elaboración propia.

PTA: MÓDULO DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

El terreno de 30 hectáreas en el cual se lleva a cabo el desarrollo del PTA, ya tiene intervenciones correspondientes a sus otros ejes de acción, específicamente al manejo sostenible de residuos sólidos.

En este componente se realizan actividades como la disposición final de desechos sólidos por medio de dos celdas mecanizadas, una en proceso de cierre técnico y la otra en funcionamiento actual (ver figura 3.24), el procesamiento de lixiviados en una planta de tratamiento y el manejo y clasificación de residuos valorizables en un plantel (ver figura 3.23). Además, algunos gestores ambientales de la Municipalidad ya están impulsando actividades de educación ambiental que por el momento son llevadas a cabo en puntos de reunión temporales dentro de las áreas boscosas, es por esto que ya existe un sendero peatonal en tierra que han ido limpiando con el fin de dar vigilancia al sector de bosque este; además hay un ingreso vehicular a esta misma área, destinada para vehículos de servicio

y en caso de emergencia por incendios forestales. Además cabe destacar que a lo largo del sendero peatonal ya existe una acometida eléctrica y un recorrido de tubo con conexión de agua potable.

Las otras áreas del terreno, si bien no han sido intervenidas aún, una parte ya está reservada para el futuro desarrollo de 4 rellenos sanitarios mecanizados que serán construidos conforme los existentes finalicen sus ciclos de vida. (ver figura 3.26). Se debe considerar que los alrededores de la celda que se encuentre temporalmente abierta por su funcionamiento presenta malos olores y ruidos producto de los camiones recolectores que deben descargar los residuos y las maquinarias que se encargan de cubrir las capas de las celdas, sin embargo, estos efectos no influyen en la totalidad del parque producto de las grandes distancias y de la cobertura vegetal que funciona como barrera.

A nivel de materialidad de la infraestructura ya existente en el PTA se destaca el uso de la tablilla pvc, las estructuras metálicas, la malla metálica como cerramiento, la piedra en el muro perimetral y tonalidades de color limitadas al blanco y al café oscuro.



Ingreso PTA
Figura 3.22. Elaboración propia.



Centro de residuos valorizables
Figura 3.23. Elaboración propia.



Celda d.1
Figura 3.24. Elaboración propia.



Mobiliario provisional en el bosque
Figura 3.25. Elaboración propia.

En cuanto a las actividades actuales que se desarrollan en el PTA y que están ligadas con el manejo de los residuos sólidos se encuentran el ingreso diario de los camiones recolectores de basura, con desechos tanto valorizables como no valorizables, en mayor presencia los no valorizables que se dirigen hacia el relleno sanitario en uso (d.2); y en el caso de los camiones que transportan el otro tipo de residuos se dirigen al centro de manejo de residuos valorizables (b).

Otra actividad constante es el uso de maquinaria, utilizada tanto para el proceso de cierre técnico (d.1), como para el manejo del relleno sanitario actual (d.2) y además para el movimiento de tierra de la futura celda sanitaria (d.3).

El flujo de todas estas actividades se puede visualizar de mejor manera en la figura 3.26, se muestra que la mayoría tiene inicio en la entrada secundaria de servicio que se encuentra al norte (e) y que de ese punto se distribuyen a los fines respectivos de cada actividad, finalizando en el estacionamiento de camiones y maquinaria (f) ubicado en la esquina noroeste del terreno. De este último punto es que inicia el recorrido para la maquinaria de excavación.

Desde el exterior del sitio los camiones pueden venir tanto en sentido norte como sur desde la calle Bolsón que se encuentra al frente del terreno, la dirección va a depender de la ruta de recolección. Es importante recordar que actualmente el PTA está dando servicio a 7 distintos cantones, de los cuales Santa Cruz es el de mayor prioridad por medio de 12 distintas rutas de recolección.



EMPLAZAMIENTO

En el emplazamiento se delimita un área de **1.7 ha**, que responde a los principios de emplazamiento de espacios para interpretación ambiental desarrollados en el marco conceptual, y los aspectos obtenidos del análisis físico ambiental.

Las variables específicas que llevan a la selección de la zona ubicada en el sector sureste del terreno y delimitada en amarillo en la figura x.x, son las siguientes:

- Disponibilidad de servicios
- Fuera de áreas de protección, tanto del bosque como del retiro de la quebrada
- Rodeado de atractivos con potencial educativo, por su cercanía al bosque ripario
- Tiene poca intervención humana, sin embargo, es accesible.
- Lejos del ruido de los rellenos mecanizados

Variables a considerar en el diseño: dirección predominante del viento del noroeste, escorrentía en sentido sureste-noroeste y retiro de colindancia por cercanía al lote vecino, máximo de 12 m, de acuerdo al Reglamento de Construcción del INVU.



ESTRATEGIAS DE DISEÑO

1. ARTICULACIÓN PTA

La propuesta debe integrarse con la totalidad del parque, desde un punto espacial y de conectividad. Previendo el ingreso general al proyecto y la relación con otros espacios, al igual como proyectar la evolución del proyecto conforme se realiza el cierre técnico de los rellenos.

2. APROVECHAR LAS CONDICIONES DEL SITIO

Tener en consideración la riqueza natural que rodea al terreno y evitar su modificación al mínimo. Esto último se puede aplicar aprovechando los vacíos entre vegetación, la topografía más favorable y las visuales naturales.

3. REACTIVACIÓN COMUNAL

Tomar en cuenta a la población cercana y futura usuaria del sitio, además de permitir espacios de apropiación y recreación que les permitan crear una identidad y un sentido de pertenencia hacia el proyecto.

4. ACCESIBILIDAD

Prever que el proyecto se adapte a las necesidades de toda la diversidad de usuarios ya establecidos. Incorporar espacios flexibles, adaptables y fáciles de circular. Para esto es importante incorporar una ruta de senderos que sea de acuerdo a la Ley 7600.

5. ADAPTACIÓN BIOCLIMÁTICA

Incorporar las estrategias bioclimáticas antes propuestas y adaptarlas de la mejor forma al proyecto. Garantizando el confort climático de las personas y la durabilidad de la obra.

6. INTEGRACIÓN CON EL MEDIO

Tomando en consideración la área de protección boscosa y la existencia de fauna en el sitio, es importante adaptarse al entorno con el fin de no irrumpir con las relaciones ecosistémicas ya existentes.

PERFIL DE USUARIOS

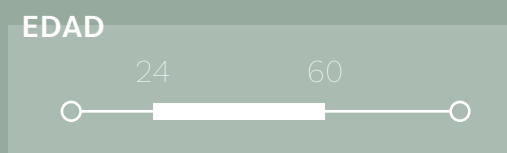
Resultado del análisis de sitio conformado por el diagnóstico socio cultural y el físico ambiental se obtiene el perfil de usuarios del proyecto, en el cual se determinan sus rangos etarios, temporalidad de estancia en el proyecto, la frecuencia de permanencia y las necesidades básicas requeridas del Módulo de Interpretación Ambiental.

Actualmente el PTA tiene un horario laboral de lunes a viernes de 7:00 am a 11:30 am y de 12:30pm a 4:00pm; y los sábados de 6:00 am a 2:00pm, sin embargo, considerando que el proyecto permitiría atraer estudiantes, vecinos de la comunidad y turistas, esto implicaría una modificación de los horarios con el fin de que estas personas puedan participar del proyecto. Por ejemplo, se propone que la jornada del Módulo de Interpretación Ambiental sea de **miércoles a viernes de 10:00 am a 7:00 pm**, este dirigido a estudiantes que podrían visitar en sus horarios académicos y para que los vecinos puedan asistir a talleres después de sus horas laborales; además incorporar los días **sábados y domingos de 8:00 am a 4:00pm** dirigidos para la visitación de turistas y vecinos. Es importante destacar que el personal a cargo del proyecto es distinto al actual del PTA.



PERSONAL

Trabajan en el proyecto y tienen conocimiento en áreas de gestión ambiental. También incluye a personas de pasantías y de prácticas profesionales.



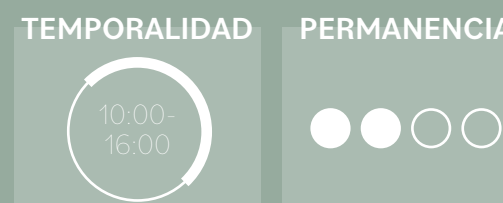
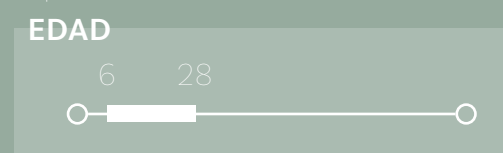
- NECESIDADES**
- Enseñanza
 - Investigación
 - Exhibición o demostración
 - Alimentación
 - Estancia

Figura 3.28. Elaboración propia. Fuente: Mr. Cutout.



ESTUDIANTES

Pertenece a centros educativos del cantón, incluyendo primaria, secundaria y universidad. Van en giras o por especializaciones de áreas afines.



- NECESIDADES**
- Recreación
 - Exploración
 - Aprendizaje
 - Alimentación
 - Estancia

Figura 3.29. Elaboración propia. Fuente: Mr. Cutout.



VECINOS

Viven en Cacao y Bernabela y buscan espacios de esparcimiento, además participan en talleres sobre educación ambiental.



- NECESIDADES**
- Recreación
 - Aprendizaje
 - Capacitación

Figura 3.30. Elaboración propia. Fuente: Mr. Cutout.



TURISTAS

Personas que visitan el proyecto de manera directa o porque van de paso mientras visitan el cantón. Pueden ser nacionales o extranjeras.



- NECESIDADES**
- Recreación
 - Exploración
 - Aprendizaje
 - Estancia

Figura 3.31. Elaboración propia. Fuente: Mr. Cutout.



04

DISEÑO DE ANTEPROYECTO

- Definición del proyecto
- Estudio de casos
- Conceptualización
- Intenciones de diseño
- Zonificación
- Programa
- Relaciones topológicas
- Plano de conjunto
- Diseño del centro de interpretación ambiental
- Diseño de senderos y estaciones
- Estimación de costos

El cuarto capítulo corresponde al diseño de anteproyecto para el Módulo de Interpretación Ambiental del Parque Tecnológico Ambiental de Santa Cruz. Este apartado corresponde a una respuesta al tercer objetivo específico, que responde a los hallazgos y conceptos explorados en los capítulos anteriores.

Los contenidos por abordar buscan generar una propuesta de anteproyecto integral, y además dejar en claro las diferentes etapas del proceso de diseño llevado a cabo. Para esto se inicia con una definición del proyecto, que, si bien a lo largo del documento se menciona su nombre y delimitaciones, se considera oportuno aclarar el estado del encargo una vez concluida la investigación y el análisis de sitio. Seguidamente se realiza un estudio de casos que responden a esta definición dada anteriormente, con el fin de comparar aspectos programáticos, de usuario y de diseño que se han utilizado en proyectos de esta índole tanto a nivel nacional como internacional. Luego se procede a demostrar la conceptualización que dará guía al proyecto y las respectivas intenciones de diseño. Con la presentación del programa arquitectónico se dejará en claro el alcance del proyecto en metros

cuadrados y en funcionalidad, al igual como las especificaciones o particularidades de los espacios propuestos, para esta última condición también se incorpora un diagrama topológico con el fin de entender las relaciones que tienen los espacios entre sí y los grandes bloques en los que se puede sectorizar el proyecto y que permitirán realizar una propuesta en fases que brinda una proyección temporal y de gestión de la propuesta. Finalmente se expone el proyecto de diseño arquitectónico desde lo planimétrico a lo volumétrico, incluyendo el ámbito económico por medio de una estimación de costos del proyecto.

DEFINICIÓN DEL PROYECTO

El proyecto módulo de interpretación ambiental representa una respuesta a la necesidad educativa en materia ambiental que un equipamiento como el PTA requiere con el fin de ser integral en su propósito. Anteriormente se menciona como para la Municipalidad de Santa Cruz la visión del PTA siempre fue ligada a la educación ambiental, y es gracias a esto y a la conexión física y de temática del manejo sostenible de los residuos sólidos, que se opta por la interpretación ambiental como herramienta principal de concientización y cambio. Comprendiendo a la interpretación como la **concientización a través de experiencias tangibles** con el medio o las circunstancias sobre las cual se busca educar.

Además, tomando en consideración los usuarios ya establecidos como producto del análisis socio cultural y físico ambiental, es que se comprende que la funcionalidad del proyecto promueve **la interpretación, la investigación y la visitación recreativa y turística**; actividades que se ven enriquecidas por las cualidades del medio natural en el cual se encuentra el proyecto y específicamente en el cual se delimitó el área de intervención. Otro

aspecto por considerar en términos de usuario es la relación con las comunidades vecinas, puesto que serán estas personas las que darán un uso más recurrente a las instalaciones, tanto desde la posición de visitantes como la de personal, por lo que se deben incorporar sus necesidades e identidad, incorporando usos de tipo recreativo y en respuesta a las edades predominantes.

Algo fundamental de comprender con este proyecto es que la **evolución temporal** de este debería estar ligado directamente al progresivo cierre técnico de los rellenos sanitarios mecanizados, ya que como se explicó en el marco conceptual, una vez una celda alcanza su límite de vida es cerrada y su suelo puede ser reforestado; representando una regeneración progresiva de la zona y que funciona como un **laboratorio vivo** para el módulo de interpretación ambiental.

ESTUDIO DE CASOS

A continuación, se analizan tres casos de proyectos arquitectónicos que responden al mismo eje principal de este trabajo, espacios para la educación ambiental, sin embargo, cada uno de estos se centra en una temática más específica dentro de este eje. Los objetivos principales de este estudio son: identificar la oferta programática existente en proyectos de similar alcance, conocer estrategias de integración al entorno, comparar las distintas dinámicas sociales que un proyecto de este tipo puede incorporar y señalar los aciertos de cada uno.

Se seleccionó un caso nacional, el INBioparque, proyecto que fue mencionado anteriormente en el estado de la cuestión y se indicó que en la actualidad este espacio está cerrado temporalmente, sin embargo, se toma en consideración como un ejemplo importante de interpretación ambiental en el país porque no solo corresponde a uno de los primeros espacios exclusivos para este fin en el país pero incorporó el programa de aula abierta, un proyecto de extensión a instituciones tanto públicas como privadas, brindando un programa de educación no formal a otras zonas del país.

En casos internacionales se abarcan dos, el primero corresponde a un Centro de Interpretación Ambiental en Portugal que fue seleccionado principalmente por su escala y diseño pensado en la coexistencia con su entorno; y el segundo es un Centro de Interpretación de la Agricultura en España que se eligió por incorporar técnicas bioclimáticas por medio de materiales, sistemas y diseño, y además de tener una sensibilización dirigida a las personas del contexto inmediato. Cabe destacar que ambos referentes corresponden a módulos de interpretación pertenecientes a proyectos temáticos de mayor tamaño, al igual como es la relación entre este proyecto y el PTA.

INBIOPARQUE

Localización: Santa Rosa de Santo Domingo, Heredia, Costa Rica

Arquitectos: Roberto Villalobos, Karol Ortega, Carlos Lizano, Oscar Fallas y Eduardo Fait

Año: 2000

Área: 4300m²

Temática: Biodiversidad de Costa Rica
 Gestión: Instituto Nacional de Biodiversidad
 Su objetivo es “bioalfabetizar” a la sociedad y dar a conocer la riqueza biológica del país, e impulsar su conservación. Consiste en un parque temático de experiencias interactivas entre la naturaleza y los visitantes.

Integración con el entorno: La propuesta arquitectónica de los módulos construidos del parque está marcada por geometrías rectangulares, casi cuadradas, que crean contraste con su entorno, que están articulados por plazas públicas. El emplazamiento se hizo respetando la topografía, teniendo un juego de terrazas entre la acera, la plaza de ingreso, las plazas públicas y edificios, esto en conjunto con los materiales seleccionados da una sensación de que están ocultos, dando protagonismo a la naturaleza.



Figura 4.0. La Nación



Figura 4.1. La Nación



Figura 4.2. Bygone L. Flickr

Programa

- Edificio administrativo
- Edificio de investigación
- Edificio de botánica
- Edificio de educación ambiental
- Edificio para eventos-capacitaciones
- Salas de exhibición
- Tienda de regalos
- Restaurante
- Senderos
- Jardines temáticos
- Estaciones vivas (mariposario, acuario, granja y huerta)
- Anfiteatro
- Área de juegos

EVOA - CENTRO DE INTERPRETACIÓN AMBIENTAL

Localización: lezíria, Portugal

Arquitectos: Maisr Arquitetos

Año: 2012

Área: 500 m²

Temática: Avistamiento de aves

El proyecto es parte del EVOA – Espacio de Visitación y Observación de Aves que se encuentra en la Reserva Natural del Estuario del Tajo, y tiene como objetivo el desarrollo de una zona tipo museo, enfocada en la interpretación y observación de aves en su hábitat natural, y paralelamente proporcionando el apoyo para la investigación y el ocio.

Integración con el entorno: La solución arquitectónica intenta la integración con el entorno, a través de plataformas articuladas e interconectadas entre dos edificios, proporcionan al visitante una aproximación gradual de la construcción y el paisaje que se muestra. Se prevé que la exposición de la madera al medio ambiente va a modificar su tono y volverla similar al color del paisaje



Figura 4.3



Figura 4.4. ArchDaily

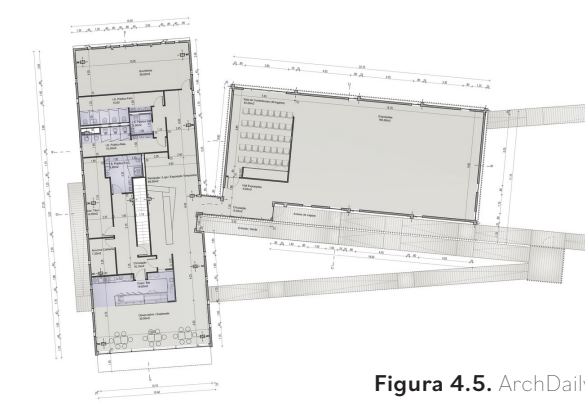


Figura 4.5. ArchDaily

Programa

- Recepción
- Servicios sanitarios
- Cafetería
- Observatorio
- Área de investigación
- Sala de conferencias
- Sala de exhibición
- Cuarto de instalaciones

CENTRO DE INTERPRETACIÓN DE LA AGRICULTURA

Localización: Pamplona, España

Arquitectos: Iñaki Alday y Margarita Jover

Año: 2012

Área: 11.000m²

Temática: Cultivo ecológico

Es parte del Parque de Arazandi, un parque público medioambiental que valora el paisaje agrícola de la zona. Este proyecto es el módulo a cargo de la gestión de la huerta, de conservar las especies autóctonas y de informar a los ciudadanos.

Integración con el entorno: Utiliza materiales tradicionales e incorpora tecnologías y criterios de diseño sostenible actuales, con el fin de dar confort a sus usuarios y mantener una mínima huella ambiental. A nivel energético el proyecto opta por la autosuficiencia, aprovechando la iluminación natural de la translucidez de fachadas y techos, algunas fachadas protegen del asoleamiento utilizando mallas que cubiertas por plantas enredaderas; además las cubiertas son móviles para permitir la ventilación de los espacios durante verano.



Figura 4.6. Arquitectura Viva



Figura 4.7. ArchDaily

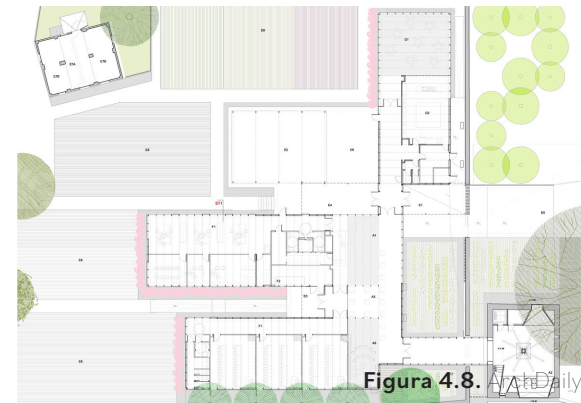


Figura 4.8. ArchDaily

Programa

- Vestíbulo
- Aulas flexibles
- Espacio de restauración ecológica
- Taller de cocina
- Sala de exhibición
- Oficina
- Bodega de herramientas
- Establo
- Invernadero de semillas
- Huertas
- Plaza

Comparativa de casos

	ACTIVIDADES	USUARIOS META	ACCESIBILIDAD	ACIERTOS
INBIOPARQUE	Interpretación Investigación Turismo Eventos Talleres (infantiles) Recreación Comercial Extensión institucional	Niños y niñas Padres de familia Turistas Estudiantes Investigadores Administrativo INBio	●	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de la topografía • Identidad didáctica y amigable para la población infantil • Plazas como espacios articuladores que promueven nuevas actividades • Extensión de programas de educación informal a escuelas y universidades
EVOA - CENTRO DE INTERPRETACIÓN AMBIENTAL	Interpretación Investigación Turismo Eventos Turismo (gastronomía) Comercial Extensión institucional	Turistas Investigadores Voluntarios Estudiantes Fotógrafos	●	<ul style="list-style-type: none"> • Circulaciones protegidas del asoleamiento • La materialidad como herramienta para integrarse al entorno • Uso de pilotes para reducir la intervención en la Reserva Natura y estuario en el que se encuentra
CENTRO DE INTERPRETACIÓN DE LA AGRICULTURA	Interpretación Investigación Turismo Eventos Talleres (fotografía) Recreación Producción Extensión institucional	Vecinos Turistas Estudiantes Agricultores Ganaderos	●	<ul style="list-style-type: none"> • Implementa estrategias bioclimáticas <ul style="list-style-type: none"> • Espacios flexibles • Proyección e identidad local • El emplazamiento responde al entorno, en este caso a las huertas

● Total ● Parcial ○ Nula

Figura 4.9. Elaboración propia

PROGRAMA



Figura 4.10. Elaboración propia

Para la definición del programa se toma en consideración la oferta programática de los casos de estudio presentados anteriormente, al igual como las necesidades de los usuarios determinados.

El módulo puede dividirse funcionalmente en 4 componentes, el Centro de Interpretación Ambiental, las estaciones interpretativas, las actividades complementarias (recreación) y los parques. Siendo el centro el mayor representativo en cuanto a área construido.

En el programa detallado se observan los espacios específicos que conforman el proyecto y algunas de sus especificaciones correspondientes. Para efectos del componente de las estaciones de interpretación se separan los senderos debido a que la consideración de los mismo es en metros lineales y no en cuadrados como el resto de los espacios.

PROGRAMA DETALLADO

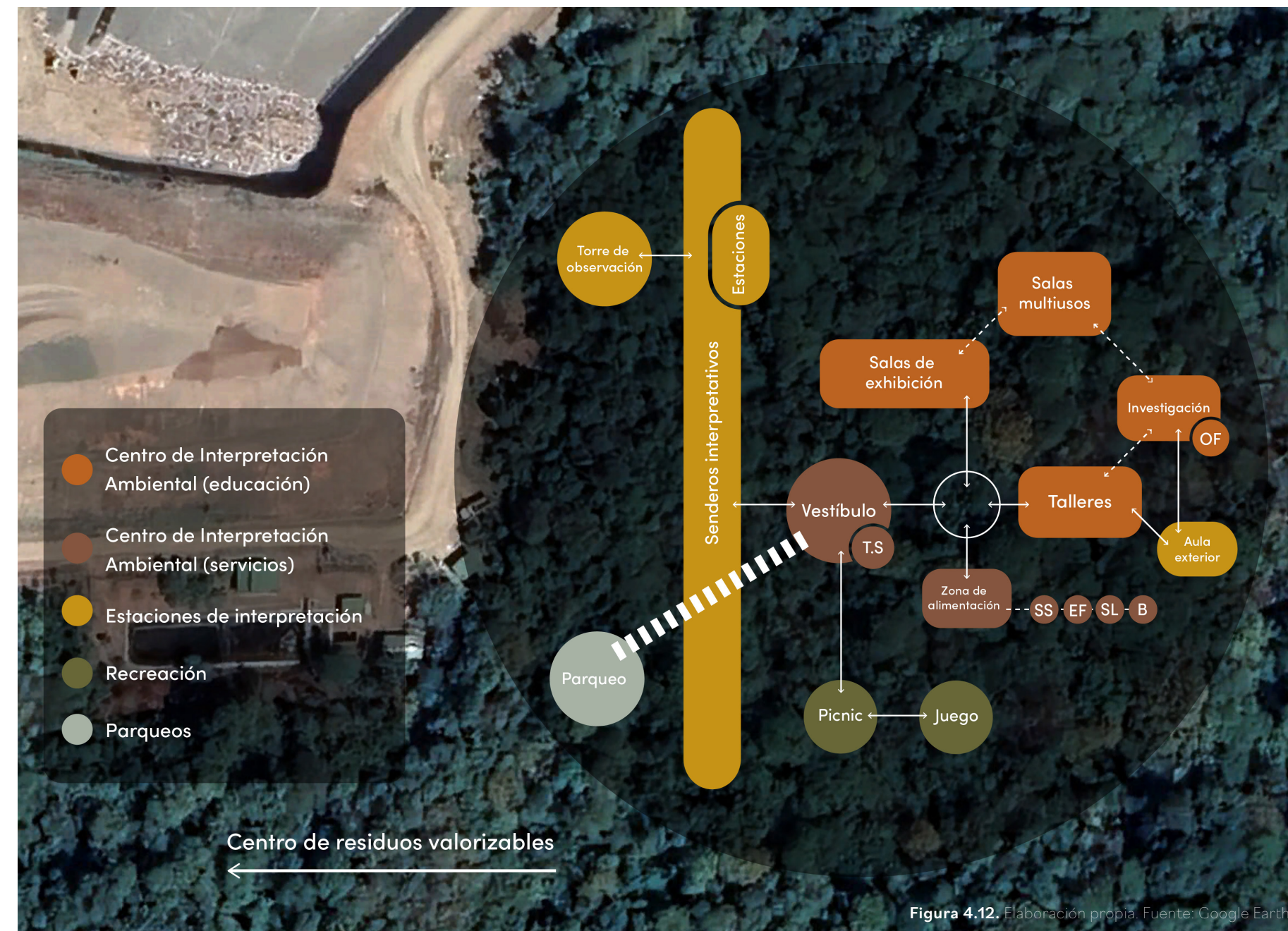
	ESPACIO	CANTIDAD	ÁREA (m ²)	ÁREA TOTAL	DESCRIPCIÓN	
Parqueos	Parqueos	6	14.3	85.8	Carros de MuniRECICLA, busetas de visitantes y personal.	
	Parqueo 7600	2	23.1	46.2		
	Parqueo motocicletas	4	2.88	11.52	Para vecinos de la comunidad que visiten o trabajen en el proyecto	
	Parqueo bicicletas	10	1	2		
			TOTAL	145.52		
Centro de Interpretación Ambiental	Vestíbulo	1	19.37	19.37	Funciona como boletería y punto de información. Requiere de un escritorio	
	Tienda de artesanías	1	19.9	19.9	Estantería para productos	
	Zona de alimentación	1	16	16	Cocina pequeña para calentar o preparaciones sencillas de alimentos	
	Servicios sanitarios	2	15.7	31.4	Mujeres: 2 lavatorios, 2 inodoros y 1 inodoro 7600. Hombres: 2 lavatorios, 2 mingitorios, 1 inodoros y 1 inodoro 7600	
	Sala de lactancia	1	10	10	Dos sillas, una refri, un lavamanos, basurero y una mesa pequeña.	
	Enfermería	1	10	10	Camilla, silla, lavamanos y almacenamiento	
	Sala de exhibición permanente	1	150	150		
	Sala de exhibición temporales	1	75	75	Distribución flexible que cambia con exhibición	
	Sala multiusos	1	68.28	68.28	Asientos, pantalla y bodega	
	Talleres			23.05	23.05	Espacios flexibles que puede conectarse entre ellos o con el exterior
			1	38.3	38.3	
				48.8	48.8	
	Sala de investigación	1	55	55	Espacio para profesionales y pasantes. Incluye un bodega de materiales	
	Oficina	2	6.7	13.4	Una para administración del centro y otra para extensión de programas como MuniRECICLA	
	Bodega de materiales	1	5.7	5.7	Espacio para casilleros y un vestidor	
Sala de personal	1	6.6	6.6			
Bodega de mantenimiento	1	6.6	6.6			
			TOTAL	590.8		
			Con circulaciones	866.7		
Estaciones interpretativas	Puente de ingreso	1	120	120	Puente de ingreso y estaciones	
	Aula al aire libre	1	100	100	Asientos, compostas y huertas demostrativas	
	Torre de observación	1	32.84	32.84	Para un máximo de 25 personas	
			TOTAL	252.84		
Actividades complementarias	Área de juego	1	20	20		
	Área de picnic	1	100	100		
			TOTAL	120		
			TOTAL	1385.06		

Figura 4.11. Elaboración propia

RELACIONES TOPOLÓGICAS

El desarrollo de las relaciones topológicas del proyecto busca generar una ubicación general de los espacios a través de las conexiones existentes entre estos de acuerdo a sus usos y necesidades. Se parte de los 4 grandes componentes establecidos en la etapa del programa arquitectónico: el Centro de Interpretación Ambiental, las estaciones de interpretación, las actividades complementarias de recreación y los parqueos.

El componente del Centro de Interpretación Ambiental se divide en dos subgrupos, el de actividades relacionadas a fines educativos y el de servicios básicos, este elemento es el que mayor cantidad de actividades y espacios contiene y se le considera como el núcleo distribuidor y punto de control para los espacios de recreación y las estaciones interpretativas. Resultado de la relación funcional existente entre varios de los usos del centro es que se sugieren espacios amortiguadores intermedios, que posteriormente serán traducidos a jardines. Las estaciones interpretativas están conectadas por los recorridos de senderos que se extienden ampliamente en el terreno y que van interconectando las zonas de interpretación.



CONCEPTUALIZACIÓN

Surge como resultado de la riqueza natural presente en el sitio y la posición que se considera la propuesta debería tener con este entorno, determinando la **integración con el medio** como el concepto de la propuesta. Dicha integración se realiza desde tres distintas comprensiones del medio y en grados prioritarios distintos, siendo el primero el principal.

1. El entorno natural inmediato: compuesto por el bosque ripario y el río, cuenta con la mayor riqueza de flora del terreno y la presencia de fauna, por lo tanto desde el exterior no debería ser percibido como un impedimento o contraste brusco, y al mismo tiempo

desde lo interno enmarcar este hábitat.

- 2. El entorno socio cultural:** el proyecto tiene un enfoque dirigido hacia las personas vecinas y por lo tanto se considera fundamental crear identidad con el fin de que se apropien del espacio, para esto se consideran aspectos de la arquitectura tradicional de la zona.
- 3. La totalidad del PTA:** al hablar de interpretación debe existir una conexión con los componentes de manejo de residuos como material didáctico, además se considera la transformación temporal que conllevará en algún momento este medio con los cierres técnicos.

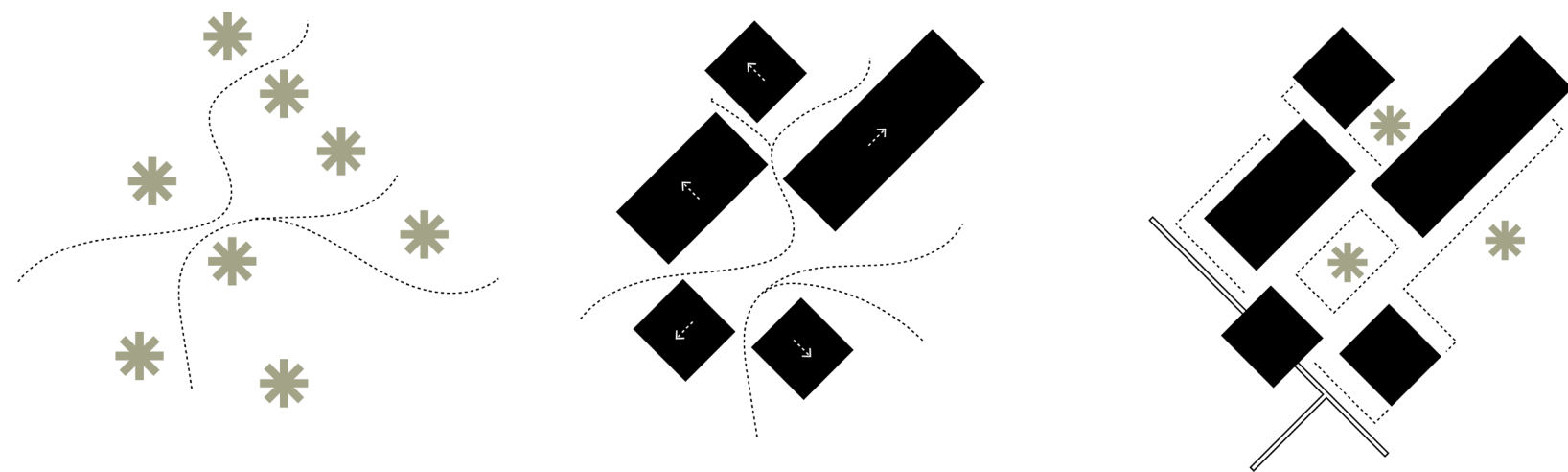


Figura 4.13. Elaboración propia

INTENCIONES DE DISEÑO

En base a la conceptualización previa se definen intenciones de diseño de acuerdo a los tres grados de integración definidos.

1. Entorno natural inmediato:
Relación exterior - interior
Huella no invasiva
Adaptación bioclimática

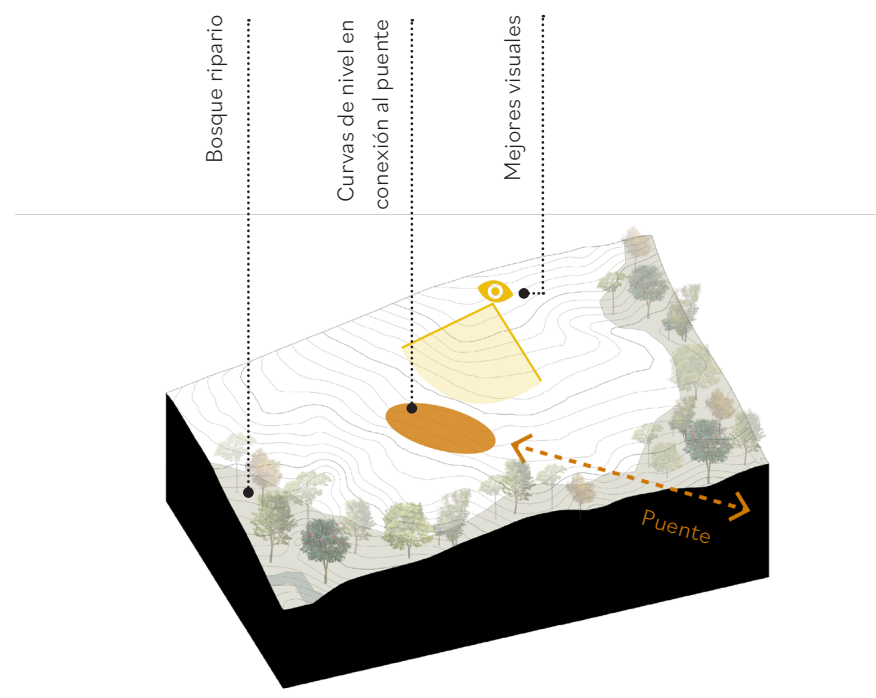
2. Entorno socio cultural:
Construcción en madera
Corredores perimetrales
Diversidad y accesibilidad en senderos

3. Entorno PTA:
Proyección a futuro
Visualización de la regeneración del suelo del PTA



Figura 4.14. Elaboración propia

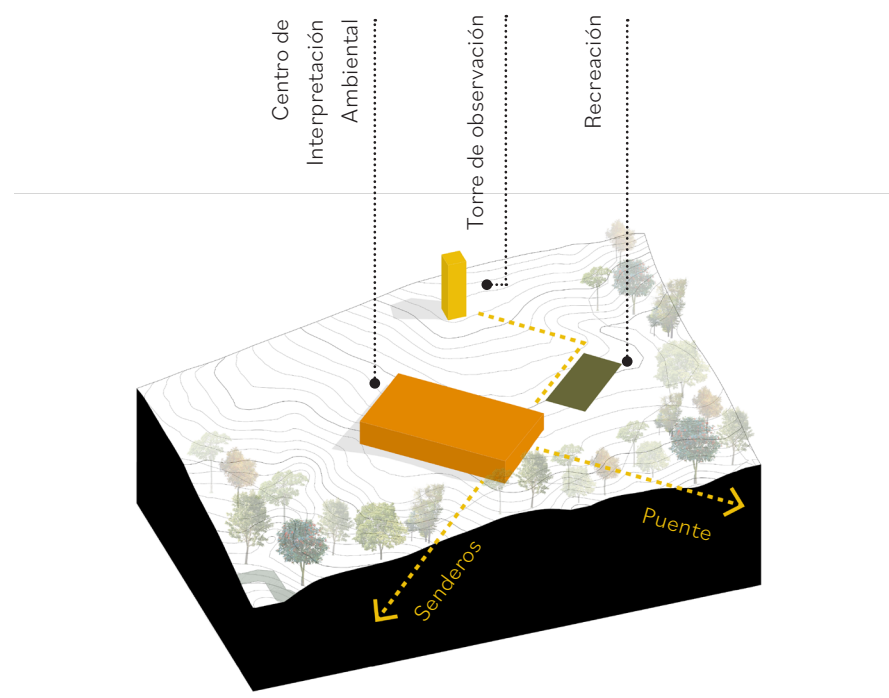
MORFOLOGÍA



Intenciones de emplazamiento

Figura 4.15. Elaboración propia

En primer lugar se sectoriza el área de bosque, luego se define una zona de intervención de acuerdo a la topografía. Se considera la dirección del viento, de las visuales y la esorrentía.

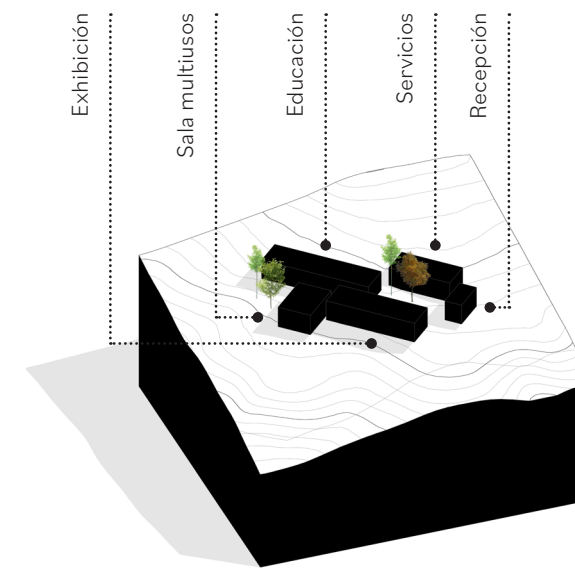


Ubicación del programa

Figura 4.16. Elaboración propia

El Centro de Interpretación Ambiental se ubica en un sector del terreno en el cual las curvas se separan más y la altura es la adecuada para la conexión con el puente, la torre se coloca pensando en las visuales.

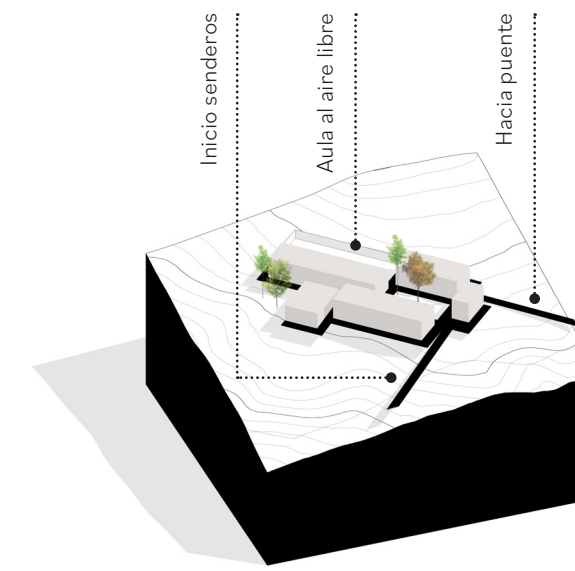
CENTRO DE INTERPRETACIÓN AMBIENTAL



Llenos y vacíos

Figura 4.17. Elaboración propia

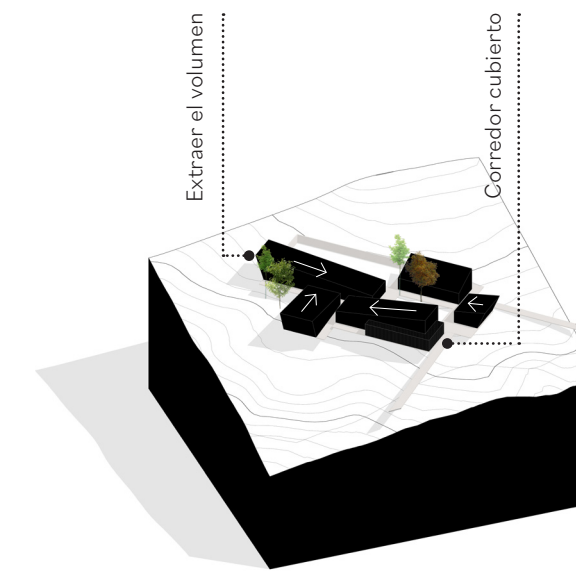
Se dividen los bloques de acuerdo a los usos y se dejan vacíos como jardines para dar respiro entre volúmenes. Se realiza un cambio de nivel en el bloque de sala multiusos para contrarrestar la pendiente del terreno.



Circulaciones

Figura 4.18. Elaboración propia

Las circulaciones se colocan de manera que rodean los volúmenes y enmarcan los mismos, al tener bloques separados los corredores son fundamentales para conectar los distintos espacios y usos.



Cubiertas

Figura 4.19. Elaboración propia

Al ser bloques separados se opta por cubiertas independientes. Se extraen los volúmenes desde el punto más alto de pendiente de la cubierta con el fin de cubrir los espacios del sol y la lluvia.

ZONIFICACIÓN GENERAL

De acuerdo a las etapas ya establecidas se procede a hacer una zonificación general de los componentes que conforman el módulo de interpretación ambiental.

El flujo de ingreso se realiza a través del ingreso al público ya existente y se utilizan los caminos que actualmente ya permiten conectar desde el ingreso al área del proyecto, dejando una opción vehicular y una peatonal.

El primer componente consiste en un parqueo, que también permite conectar con una trocha que libera 4m del límite del terreno con el fin de ser una línea cortafuego y una vía para dar mantenimiento y eventualmente para la construcción del centro. El Centro de Interpretación Ambiental funciona como componente articulador con las demás funciones del módulo.

En senderos se proponen 3 fases, la Fase 1 (1.8km) abarcada por este proyecto pues se encuentra en el área más inmediata por intervenir y es de mayor interés por el bosque ripario. Las fases 2 (2.7km) y 3 (1km) son añadidas que una vez el PTA entre en cierre técnico se puede ofrecer más trayectos con nuevas dificultades que permitan recorrer sector oeste de bosque y las celdas una vez hayan sido cerradas y estén en proceso de regeneración.



- Senderos:
- Fase 1 —
 - Fase 2 —
 - Fase 3 —
 - Trocha cortafuego —

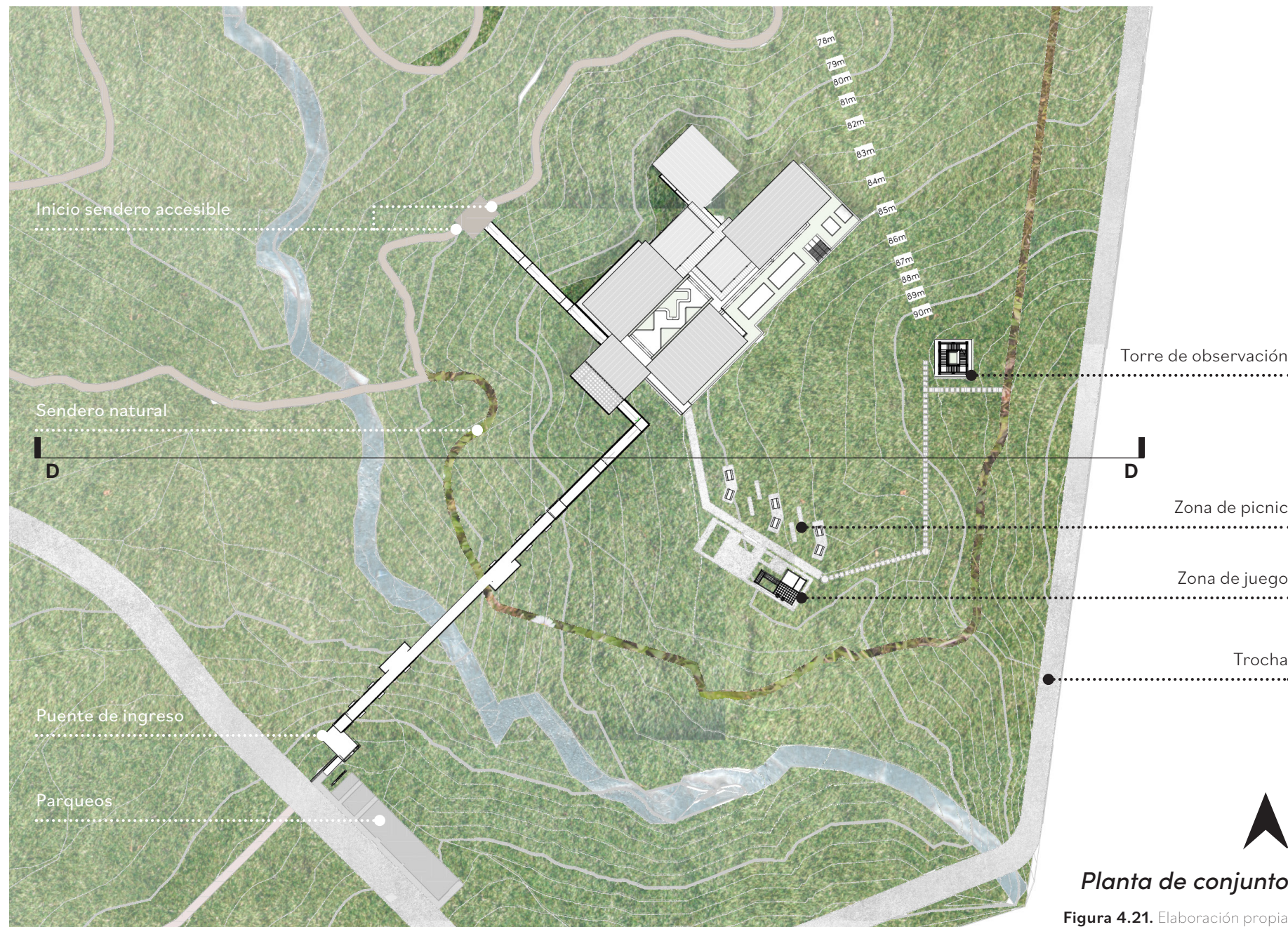
Zonificación

Figura 4.20. Elaboración propia

DISEÑO DE CONJUNTO

El recorrido de la propuesta a nivel de conjunto inicia por el espacio de parqueos en cual se da la convergencia del ingreso vehicular y el peatonal, el área de parqueos está definida para dar espacio a los carros del programa MuniRecicla, al personal, a busetas de giras educativas y visitantes; es importante recordar que el PTA ya cuenta con un parqueo en la entrada del complejo que eventualmente puede dar soporte al módulo.

Luego un puente que atraviesa el sector de bosque y la quebrada permite conectar con el Centro de Interpretación Ambiental, espacio que contiene la mayoría de usos estipulados y que además articula con los demás componentes como lo son el área de senderos y de recreación. Este último uso es incorporado en respuesta a la necesidad externada por la comunidad por espacios recreativos y de esparcimiento en la comunidad, incluyendo un área de juegos considerando que existe una alta presencia de población infantil en el cantón.



Planta de conjunto

Figura 4.21. Elaboración propia

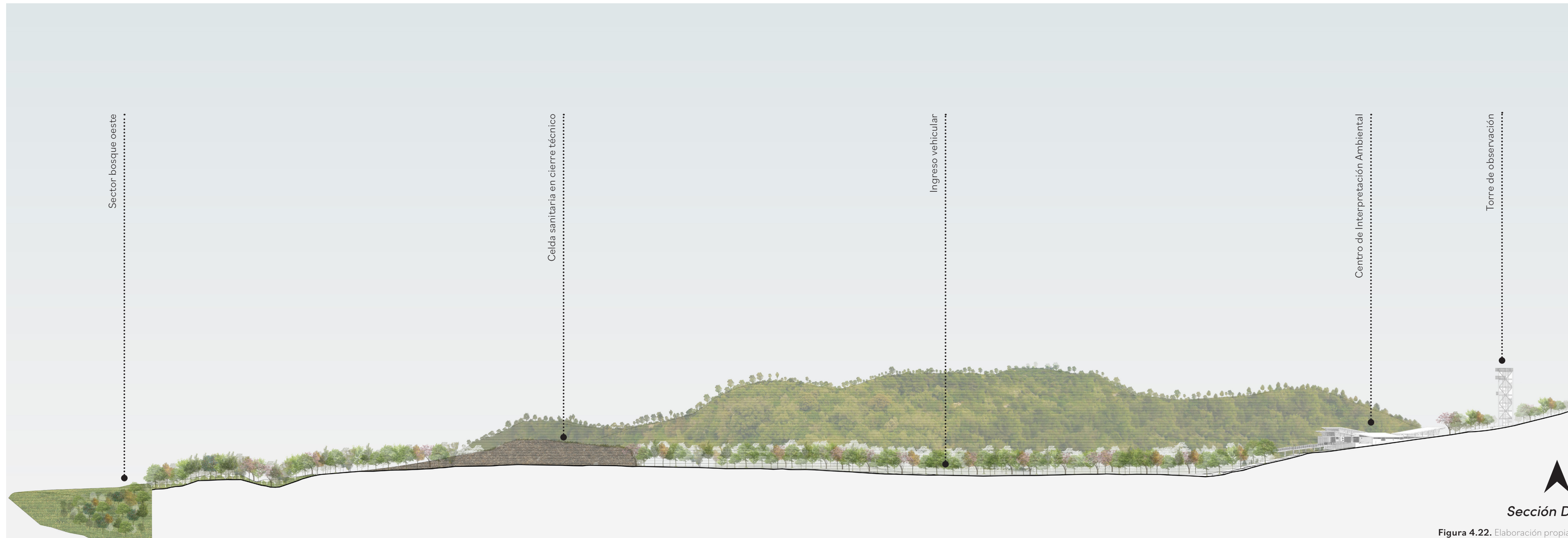


Figura 4.22. Elaboración propia

PROPUESTA DE DISEÑO

CENTRO DE INTERPRETACIÓN AMBIENTAL

Está conformado por grandes bloques de distintos usos entre sí que se interconectan a través de corredores y jardines que permitan del proyecto ser fácil de transitar y de comprender desde distintos puntos dentro del mismo. El ingreso al centro es un área más social y vestibular conformada por la recepción y tienda de artesanías, el elemento de recibimiento es un amplio jardín para la siembra de plantas medicinales, cuyo propósito es ser medio de interpretación para el módulo educativo, además de permitir traer el exterior al interior del proyecto.

El bloque noroeste consiste en espacios de exhibición, el bloque sureste servicios y el bloque noreste educativos y de investigación.

La mayoría de la planta se encuentra al mismo nivel de ingreso, a excepción del salón multiusos que se encuentra un metro por debajo del nivel de piso principal, esto con la intención de separar el volumen para adecuarlo mejor al terreno y permitir un mejor paso de viento hacia las aulas.

A nivel volumétrico se opta por formas puras rectangulares que por medio de pieles, cerramientos móviles y cubiertas se creen experiencias espaciales internas, estos elementos arquitectónicos y los jardines permiten suavizar los recorridos entre espacios.

Las fachadas más extensas se colocan en sentido noroeste, pues es la dirección determinante del viento en esa zona y por lo tanto permitirá un flujo mayor del viento, es de importancia implementar técnicas pasivas para reducir el calor interno de los espacios producto de las condiciones climáticas de la zona. Para esto se tienen cerramiento livianos con aperturas que permiten el flujo constante de viento, paneles retráctiles, puertas rotatorias, ventanas proyectables y para sacar el aire caliente de los espacios se tienen aperturas en donde se ubican las cerchas estructurales.

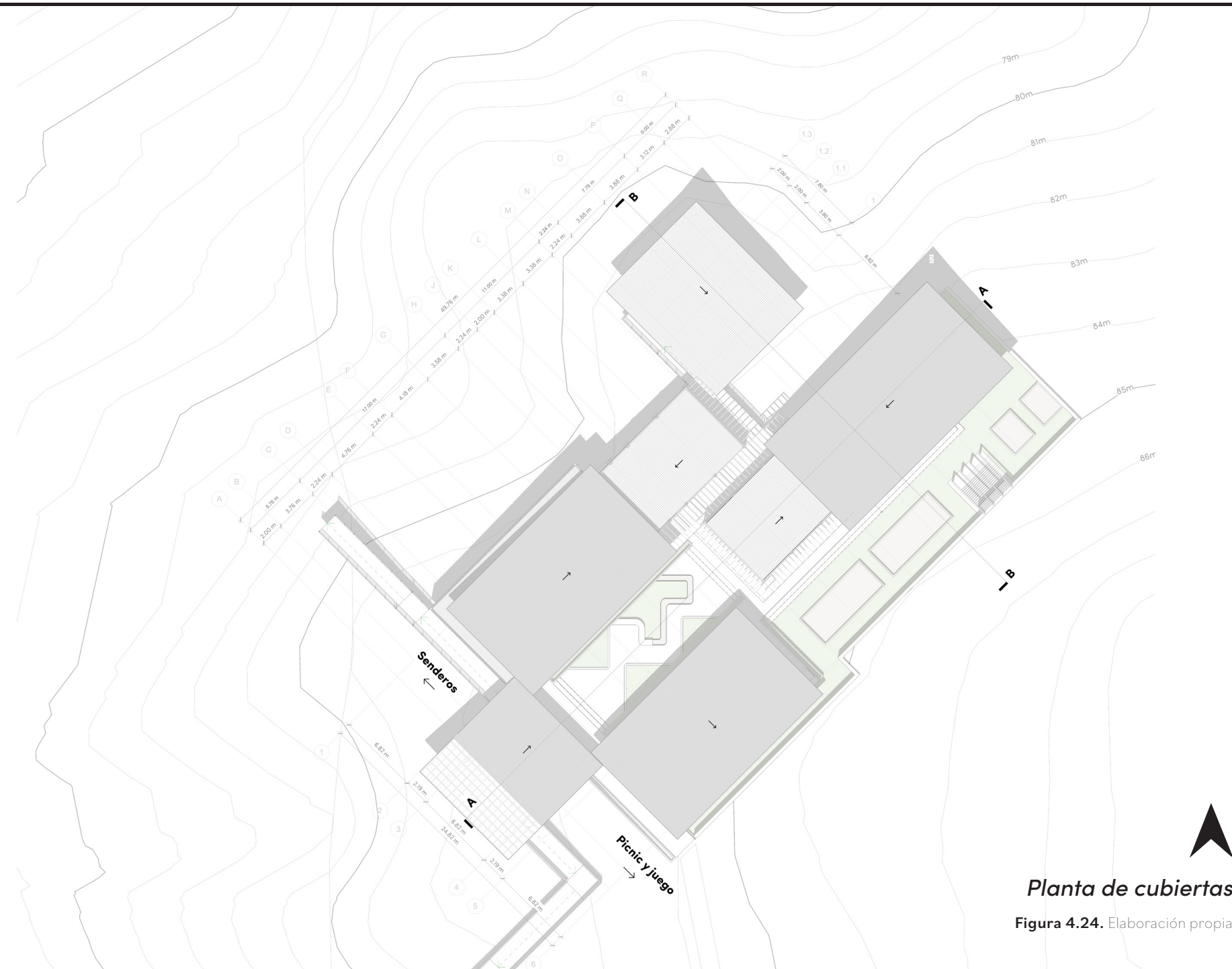
Todos los volúmenes tiene cubiertas con pendiente para una fácil recolección de las aguas pluviales.

En cuanto al emplazamiento, todos los módulos están suspendidos sobre pilotes para disminuir la huella sobre la topografía y permitir el paso del aire al igual como no obstaculizar la circulación de la fauna existente en el sitio.



Planta de distribución

Figura 4.23. Elaboración propia



Planta de cubiertas

Figura 4.24. Elaboración propia

La cubiertas cuentan con amplios aleros para cubrir del asoleamiento y de la lluvia. Los bloques de exposición y de educación e investigación tienen una cubierta más prominente ubicada en los espacios de mayor altura y luego otra de pendiente más baja y que a nivel de fachada está oculta para dar la impresión de un volumen puro, ambas cubiertas tienen aguas en dirección opuesta de manera que las aguas de la cubierta a nivel superior son recogidas cuando caen en la cubierta más baja y descienden por bajantes ocultos entre paredes falsas que se encuentran dentro de los espacios.

El bloque de ingreso tiene un segmento de cubierta translúcida que permite exponer una estructura de madera en cuadrícula, la intención es dar jerarquía al módulo de entrada y crear una antesala para el resto del proyecto.

Los módulos que no cuentan con aleros son conectados por medio de una cubierta más baja y liviana que permite la protección de la lluvia.

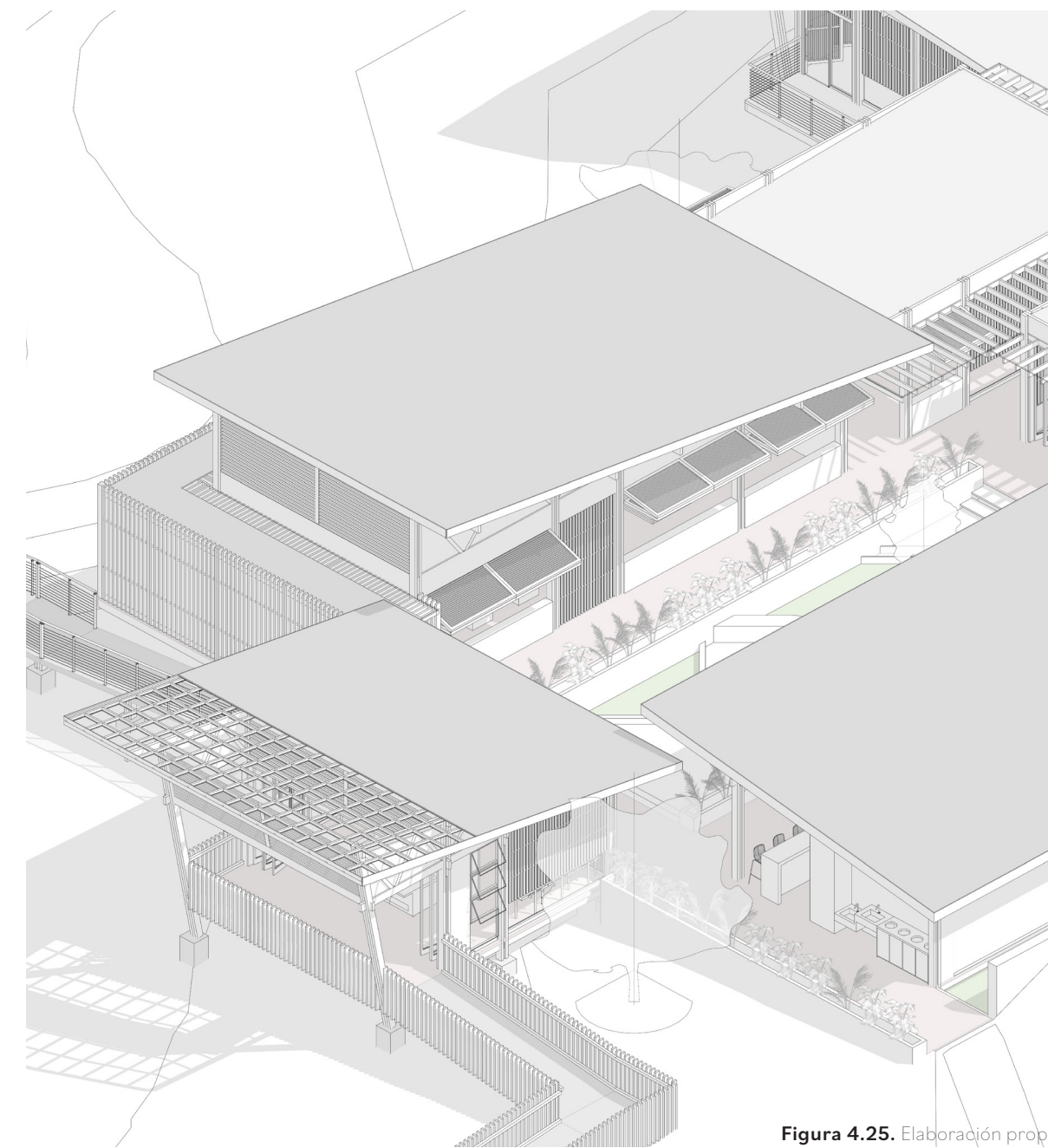
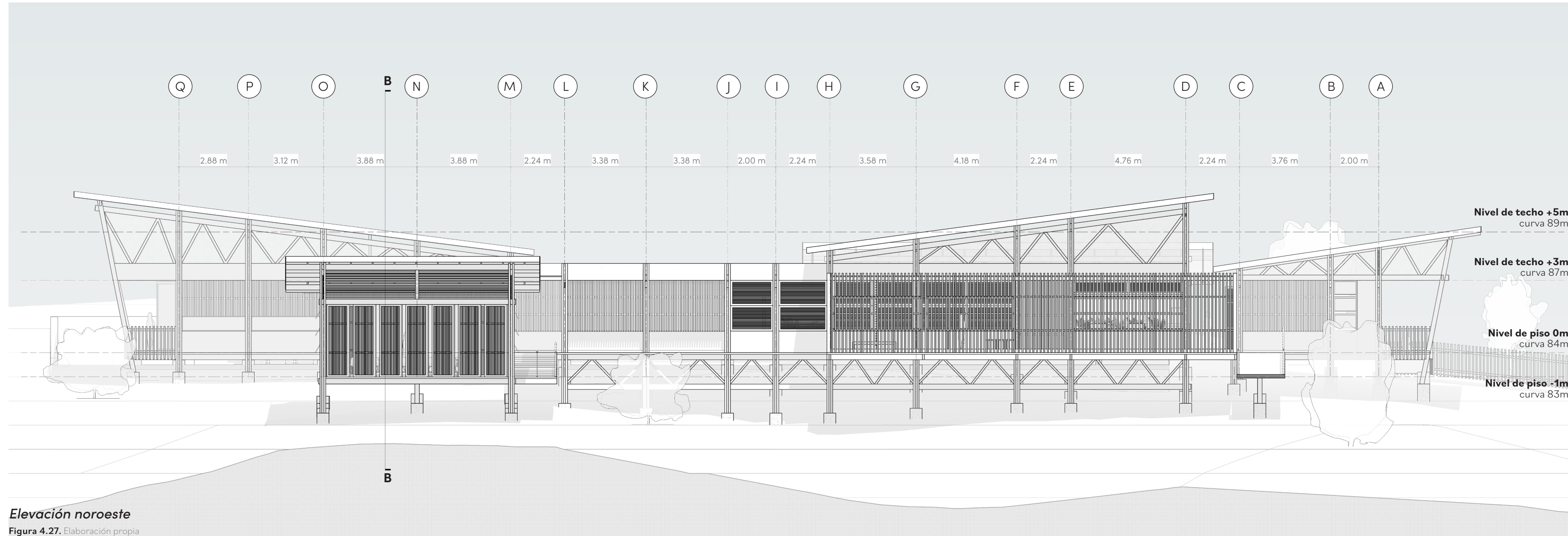


Figura 4.25. Elaboración propia

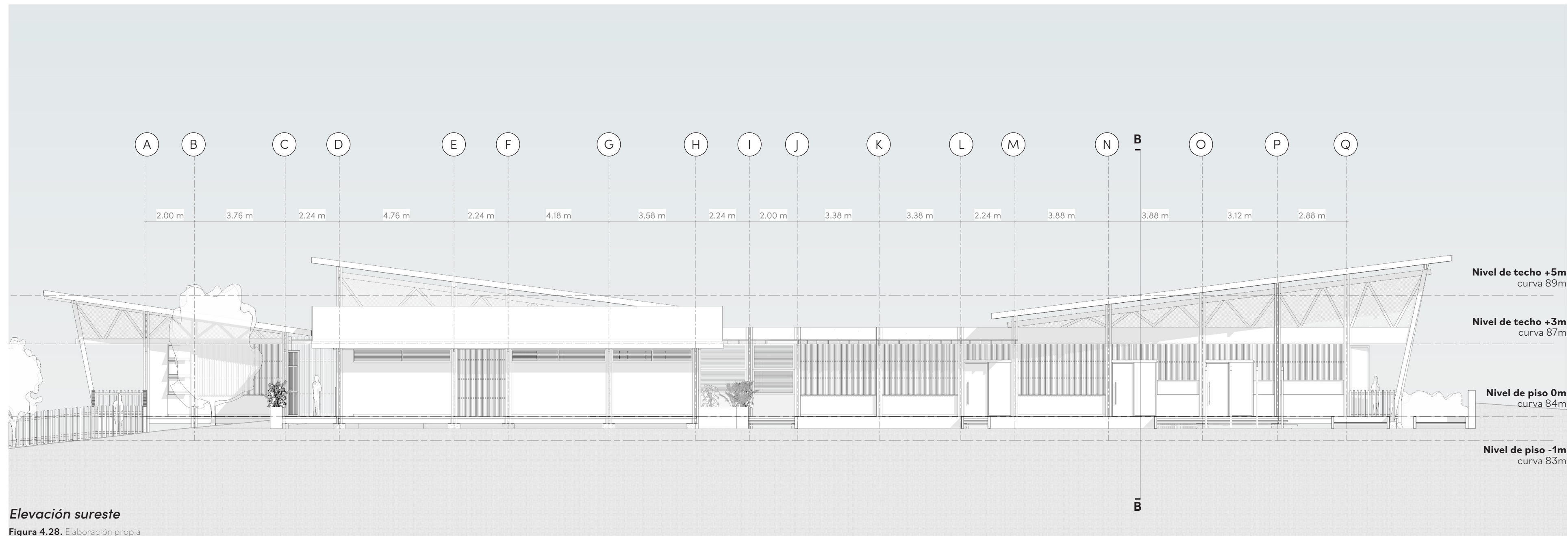


Figura 4.26. Elaboración propia



Elevación noroeste

Figura 4.27. Elaboración propia



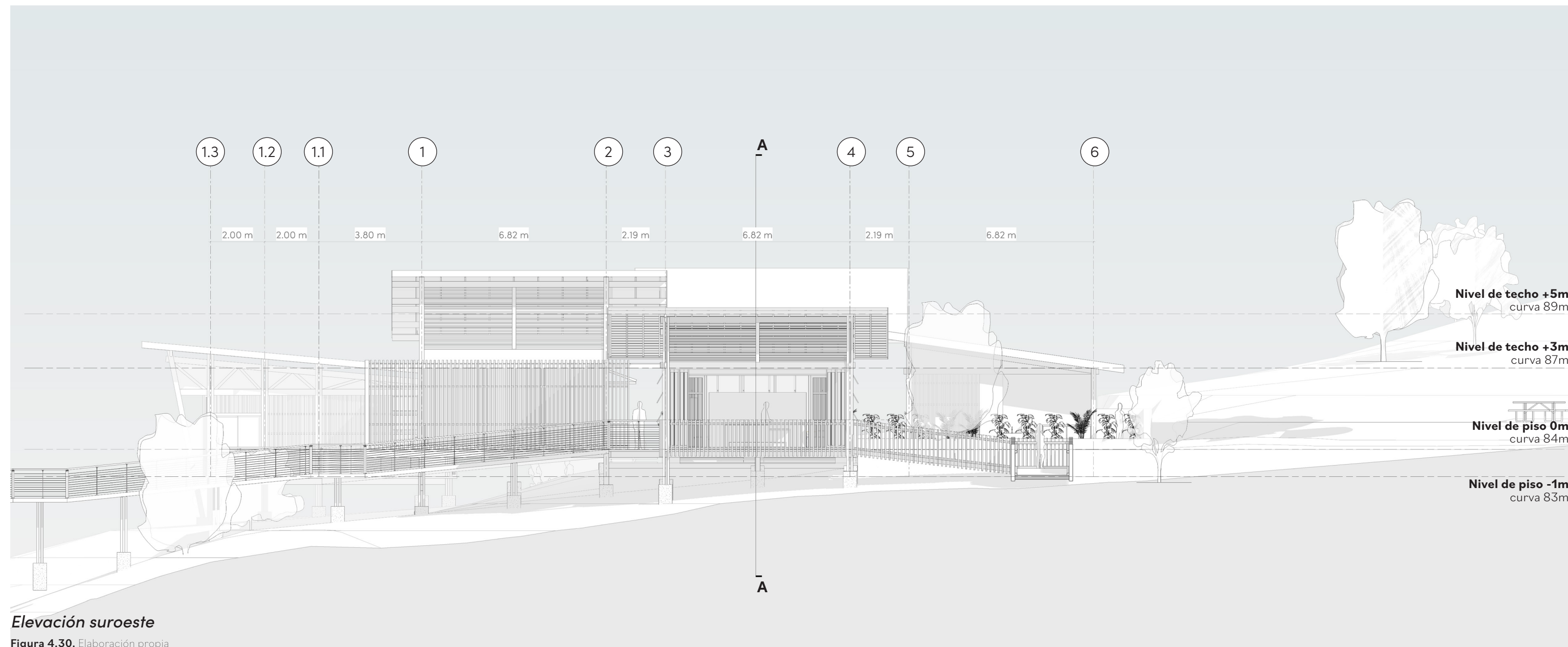


Elevación noreste

Figura 4.29. Elaboración propia

La propuesta está concebida pensando en la experiencia del espacio interno en relación a los cerramientos y a las relaciones con los otros espacios. Además al hablar de relaciones internas - externas es que se incorporan cerramiento móviles que permiten dar dinamismo al proyecto en cuanto a como interactúa con el medio, si quiere mimetizarse o si quiere ser visto. De manera que las fachadas internas y externas se transforman dependiendo de la posición en que se encuentre las pieles o cerramientos, otra ventaja de estos sistemas es que en las noches permite resguardar el centro y cerrarlo por completo.

La materialidad de la propuesta es principalmente la madera, tanto en su estructura como en pisos, cielos y pieles. Otros cerramientos son de vidrio para permitir claridad y visibilidad entre el bosque y los espacios, sin embargo, con el fin de evitar choques de la avifauna generando reflejos confusos, se incorporan en pequeñas franjas que no sean tan llamativas y a alturas bajas que además tienen como barreras visuales barandas o pieles, de igual forma en los cerramientos de mayor superficie se plantea colocar puntos opacos a cada 10 cm para evitar los choques.



Recepción - boletería

Tienda de artesanías

Ingreso jardín aromático

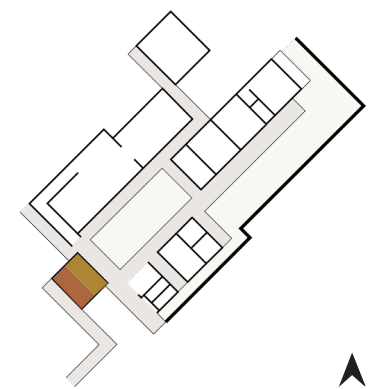
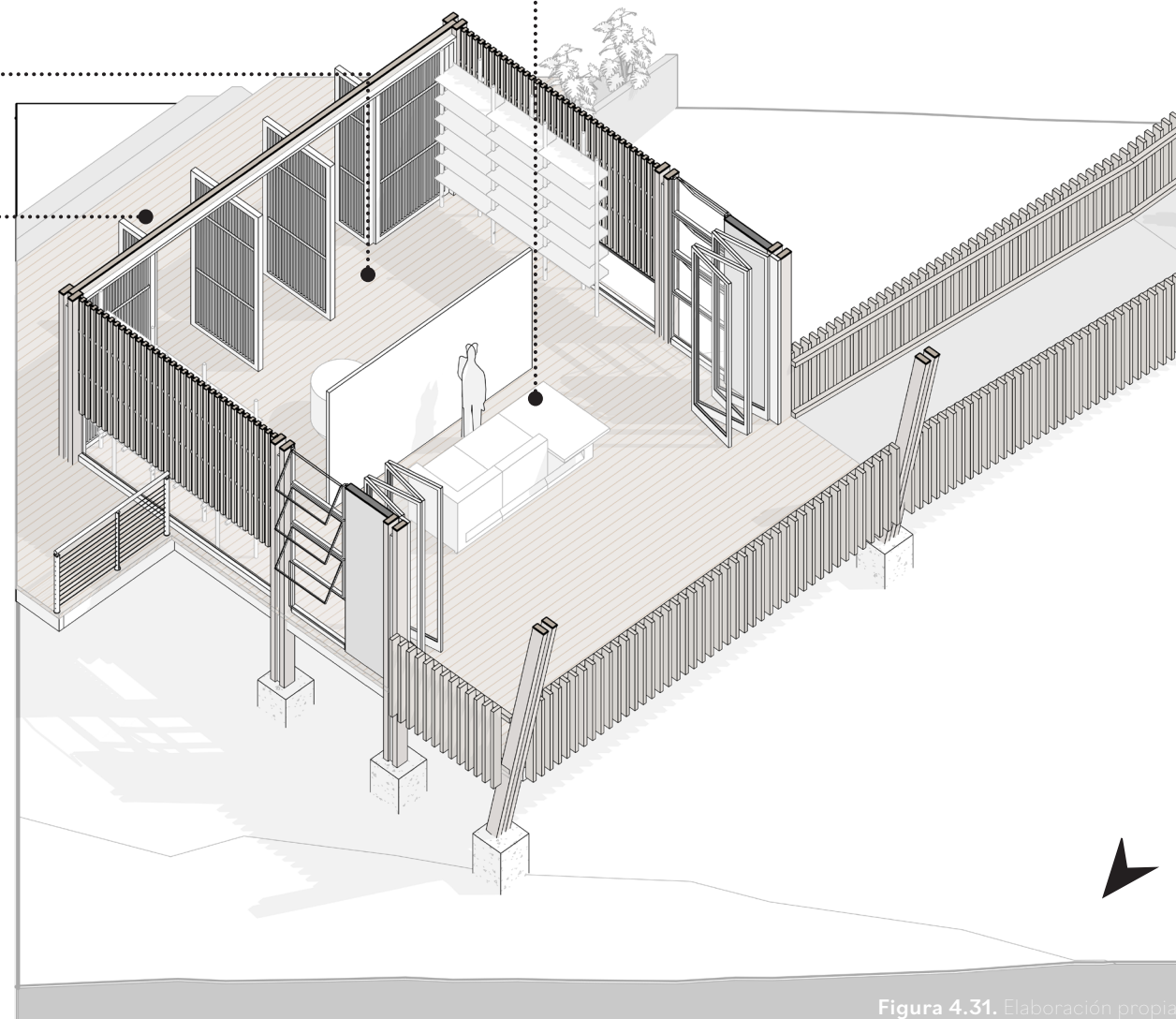
**Recepción / Tienda de artesanías**39.27 m²

Figura 4.31. Elaboración propia

Este espacio es la bienvenida al proyecto y funciona como un punto de control entre los demás usos del módulo. La propuesta a nivel espacial busca generar un espacio abierto y flexible, fácil de identificar y de jerarquizar como ingreso al Centro de Interpretación Ambiental. Por medio de paneles plegables se pretende permitir el paso continuo del viento y mantener una relación visual con el jardín central desde el momento en que se ingresa al espacio, además el uso de paneles fijos de madera y ventanas plegables también permitirán el flujo constante de ventilación.

El segmento expuesto en la cubierta se mantiene solo en el sector vestibular del volumen considerando que las actividades de bajo de esta área no son de estadía fija o de largo plazo, y por lo tanto evitar generar cualquier tipo de desconfort de calor.



Figura 4.32. Elaboración propia



Figura 4.33. Elaboración propia

Siembra de especies

Siembra de arbustos o flores

Camino de piedra blanca

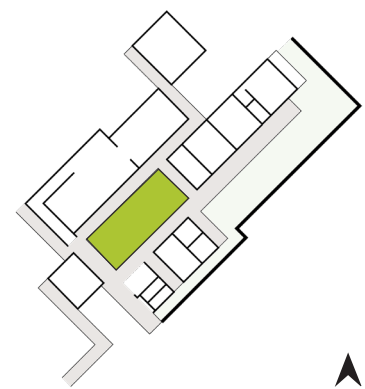
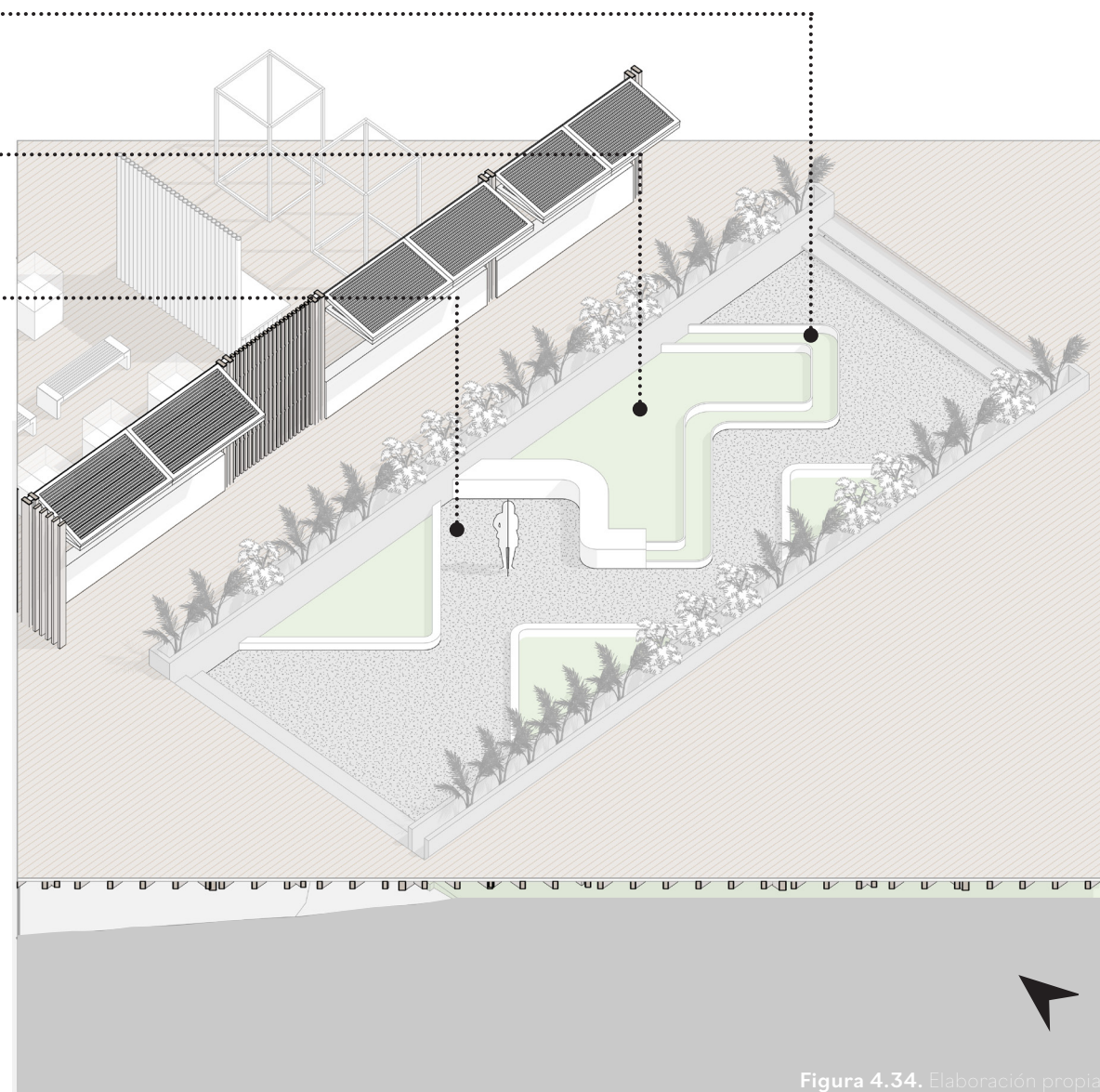
**Jardín aromático**93.3 m²

Figura 4.34. Elaboración propia

El jardín aromático funciona como el corazón del proyecto, pues permite conectar los distintos usos de educación, investigación, visitación y servicio que este componente engloba. Dicha conexión no solo es propuesta desde la función de ser recorrido pero también desde la intención de atacar a las capacidades sensoriales de los usuarios, el uso de plantas aromáticas permite crear experiencias desde el momento en que se ingresa al proyecto hasta que este es recorrido y explorado en sus distintos aposentos. Además debido al diseño de cerramientos plegables y semiabiertos en dirección a las corrientes de aire, el jardín estará cumpliendo su función a nivel olfativo incluso sin la necesidad de estar en el espacio físicamente.



Figura 4.35. Elaboración propia

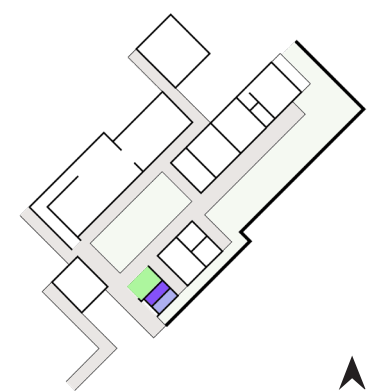


Figura 4.36. Elaboración propia

Sala del personal

Bodega

Zona de alimentación



● Zona de alimentación

16 m²

● Sala del personal

6.6 m²

● Bodega

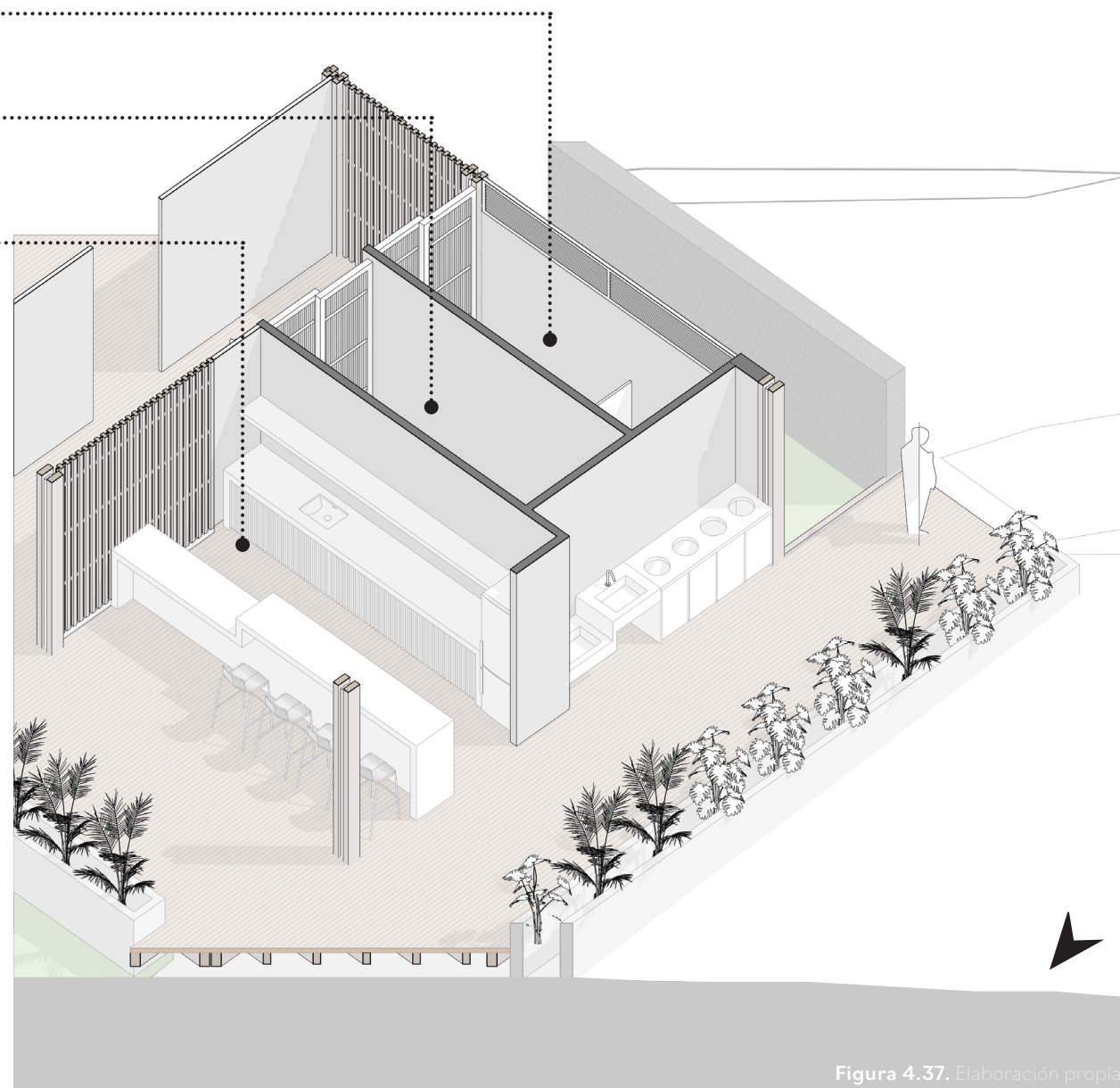
6.6 m²

Figura 4.37. Elaboración propia

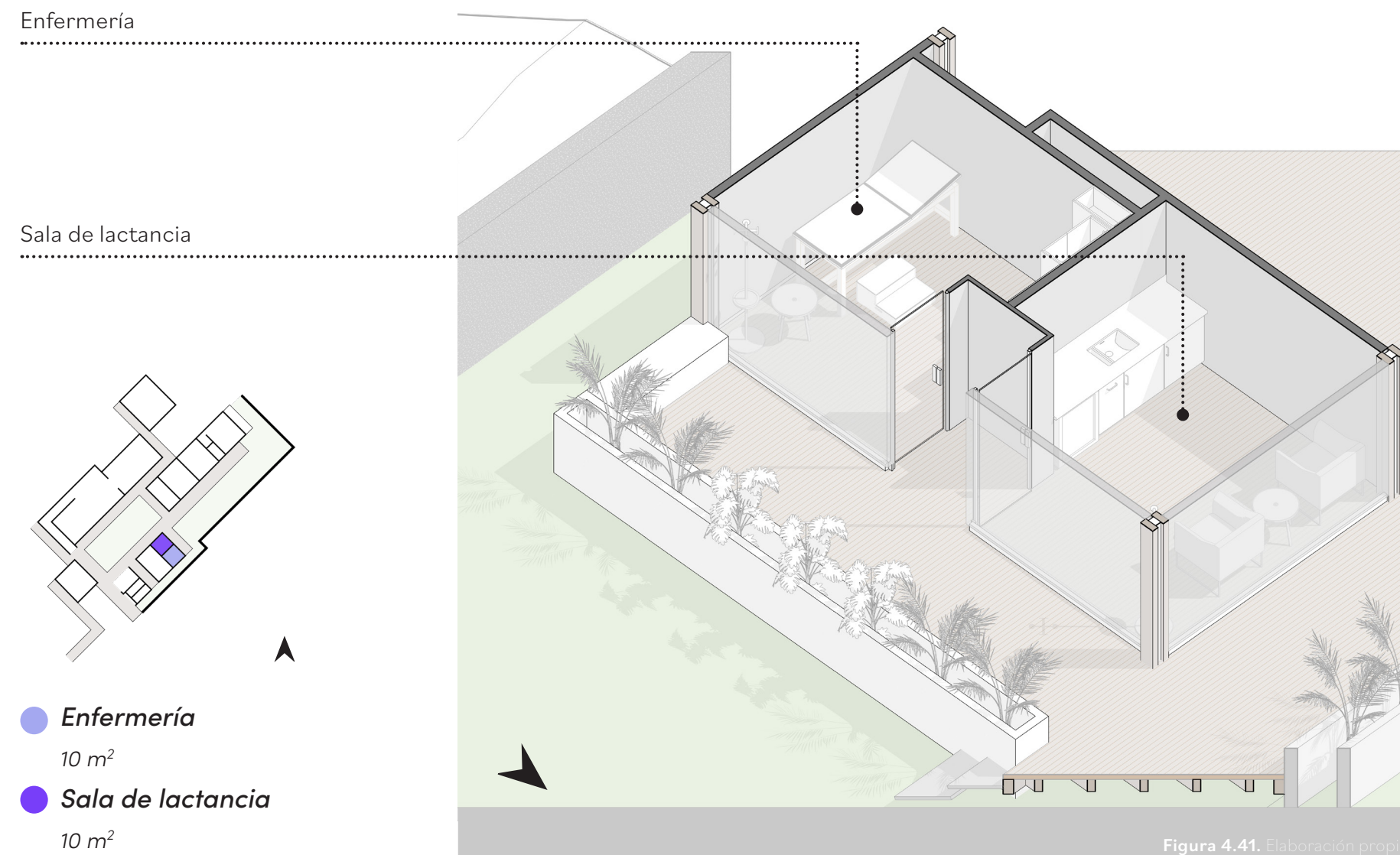
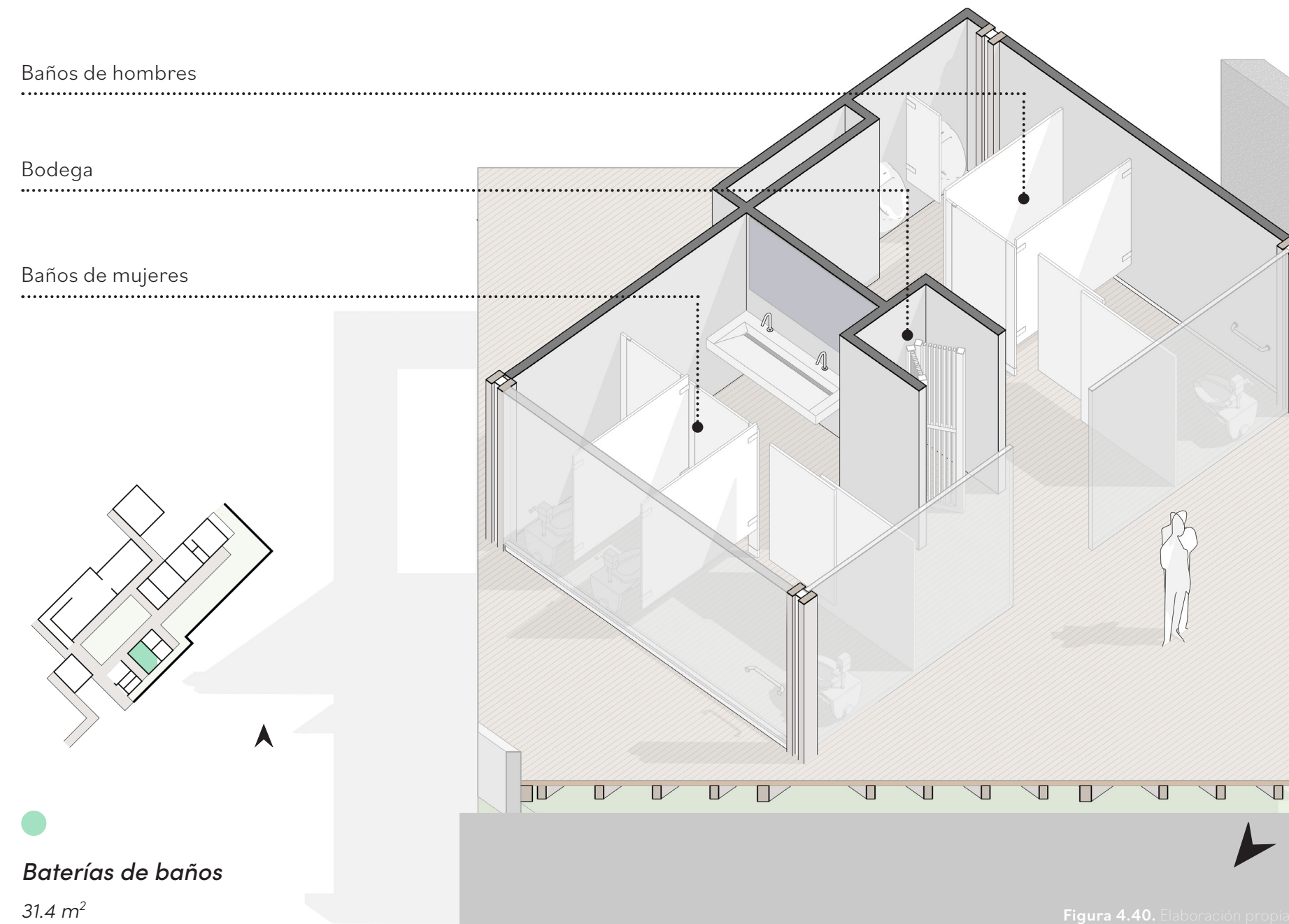
Los servicios del centro se concentran en un mismo módulo que contiene la zona de alimentación, la sala del personal, bodega, baños, enfermería y sala de lactancia; esta decisión se toma principalmente con el fin de facilitar las rutas de evacuación y distribución de instalaciones mecánicas. Se dejan aperturas para la ventilación en las partes superiores del volumen, considerando que son espacios de mayor privacidad pero que requieren de buena ventilación; al mismo tiempo se utilizan cerramientos parciales de madera que ayuden a generar texturas y juegos de luces para no perder la calidad espacial del resto del proyecto.



Figura 4.38. Elaboración propia



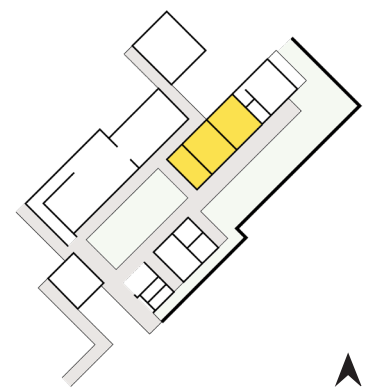
Figura 4.39. Elaboración propia



Aula al aire libre: huerta y composta demostrativa

Bodega de materiales

Separación móvil



Talleres de educación ambiental

25 m² / 38 m² / 48 m²

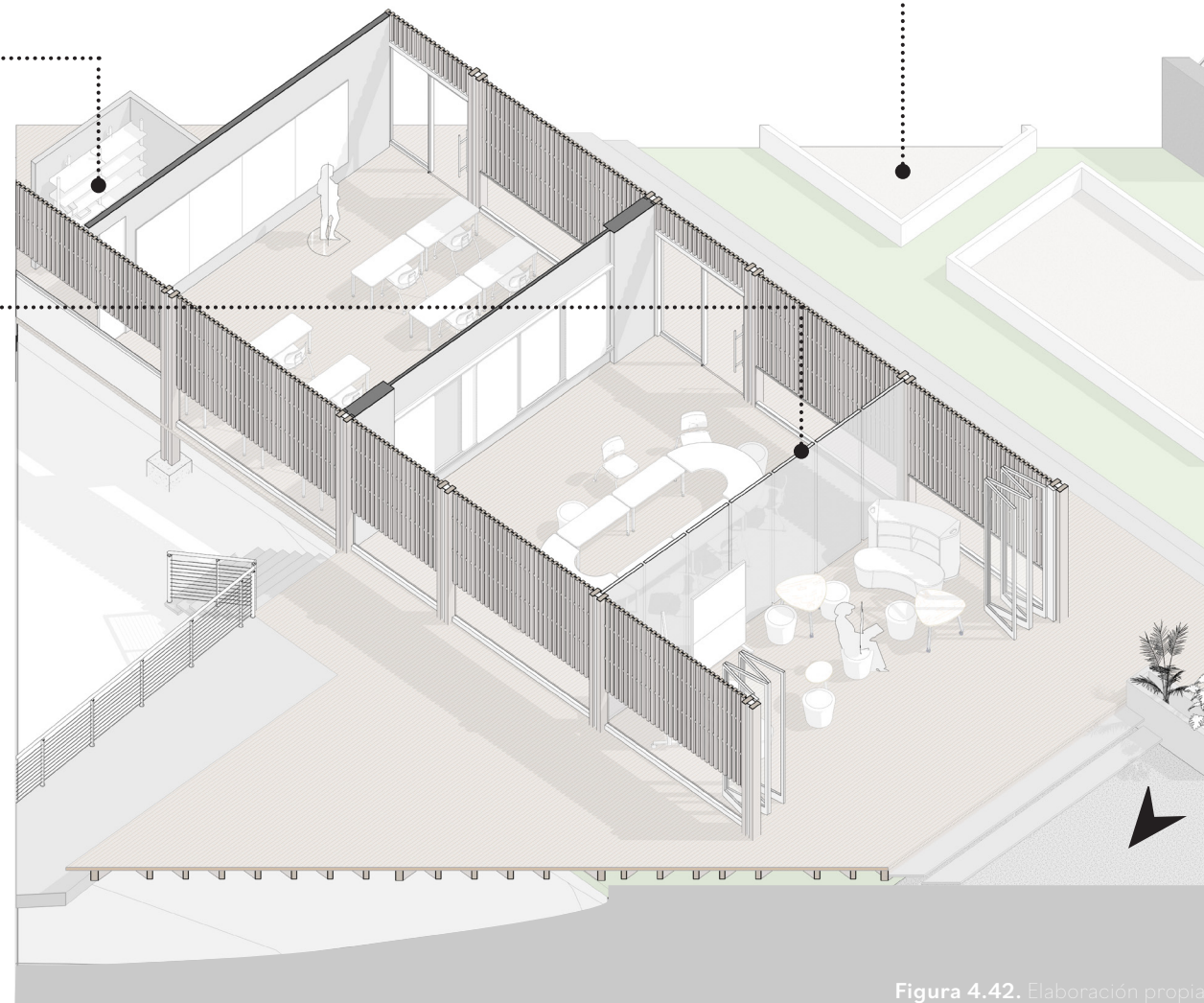


Figura 4.42. Elaboración propia

Se desarrollan 3 espacios fijos orientados a la educación ambiental, de estos 2 son talleres ubicados a nivel interno, uno conectado directamente a la bodega de materiales y al área investigativa y el otro con una separación móvil que permite la creación de dos talleres de menor tamaño; el tercer espacio consiste en una aula al aire libre que permite mantener una huerta y una composta demostrativa. A nivel interno se realizan varias opciones de distribuciones de mobiliario con el fin de dar libertad a los espacios de cambiar de acuerdo a las actividades para que se les requiera, esto considerando que son espacios educativos no formales y que además tienen un potencial secundario de uso comunal.



Figura 4.43. Elaboración propia

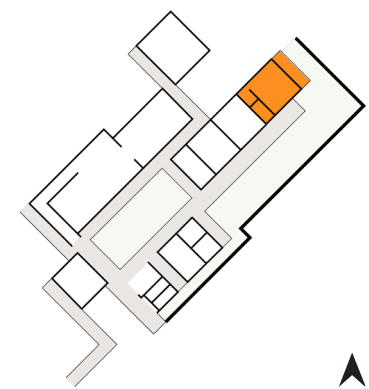


Figura 4.44. Elaboración propia

Bodega de materiales

Oficinas

Área de trabajo compartida



Sala de investigación

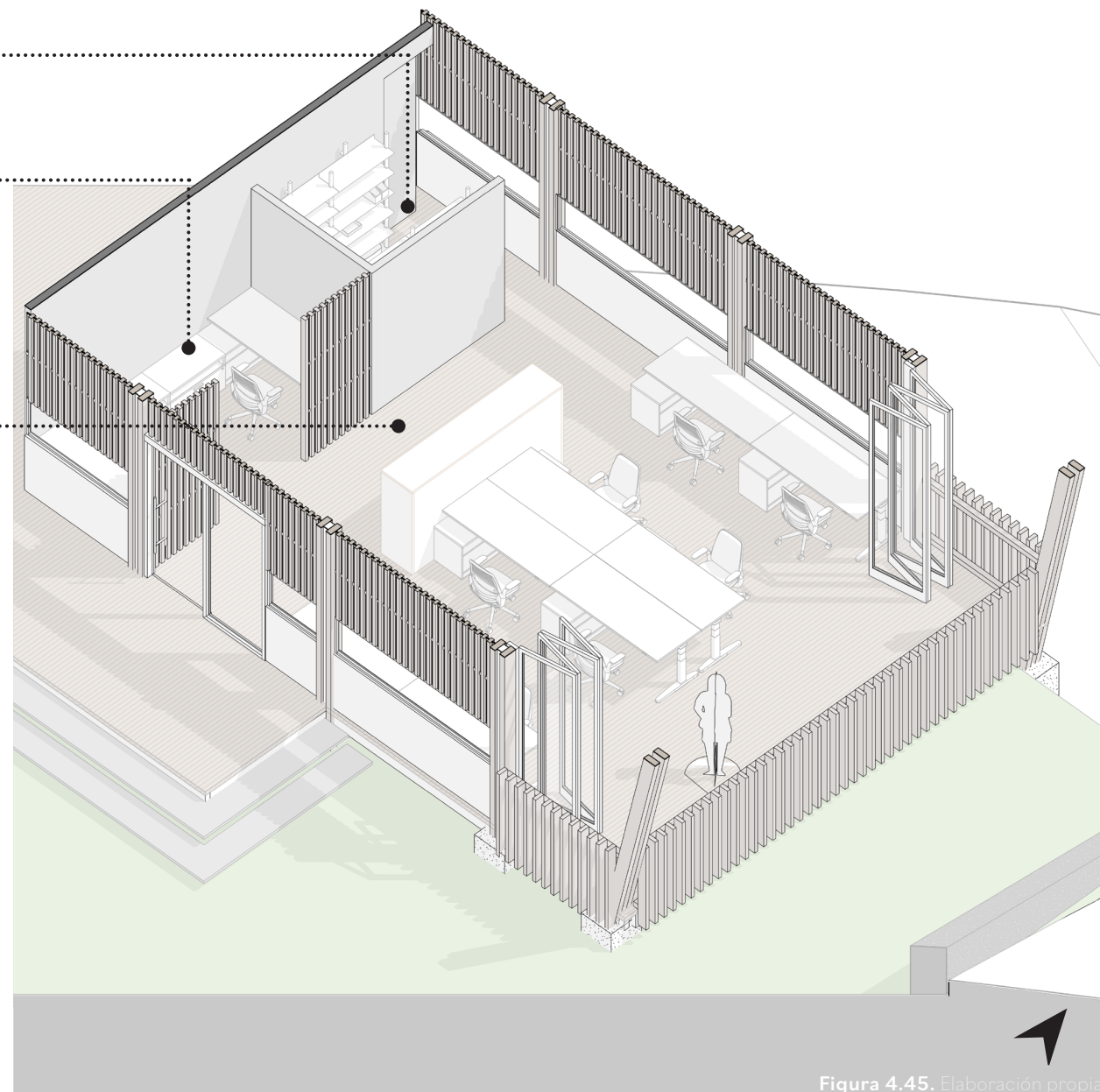
67.4 m²

Figura 4.45. Elaboración propia

El área de investigación contiene un espacio de trabajo compartido para 8 personas de manera simultánea, un espacio de oficina para 2 personas que se orienta principalmente a la persona administradora o coordinadora del funcionamiento del módulo de interpretación ambiental; y también cuenta con una bodega de materiales. El espacio se relaciona directamente con los talleres de educación ambiental y además cuenta con una terraza que permite extender el espacio útil y dejar entrar al medio natural en el espacio.



Figura 4.46. Elaboración propia



Figura 4.47. Elaboración propia

Bodega

Tarima para exposición

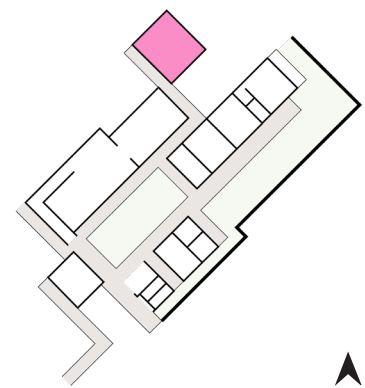
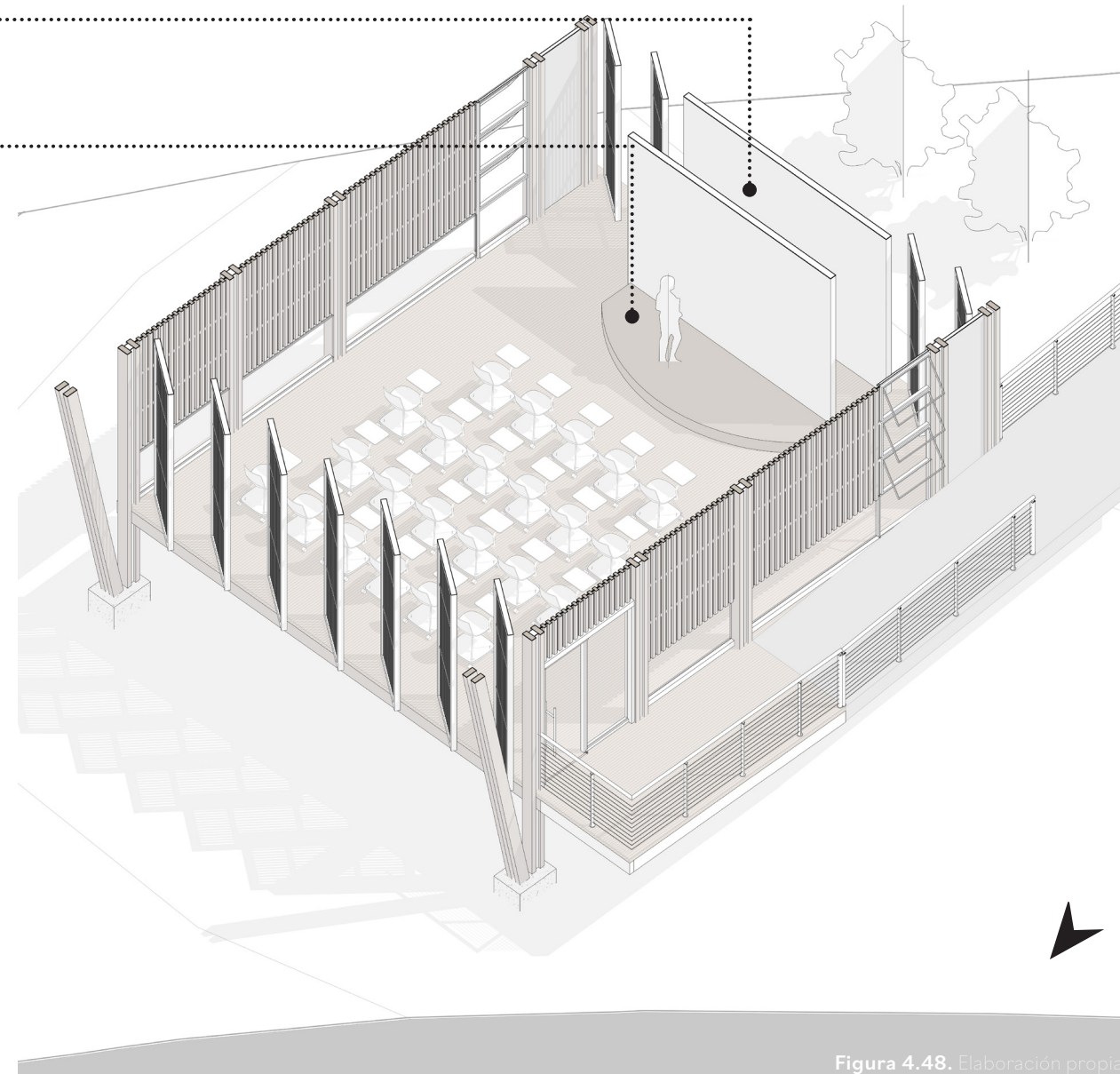
**Sala multiusos**68.2 m²

Figura 4.48. Elaboración propia

Se piensa como un uso más apartado e independiente a las demás actividades, que está amortiguado por un jardín en su lateral sur, una diferencia de nivel en relación al resto de espacios y un recorrido externo de ingreso en rampa que le separa de los usos colindantes.

La decisión de desplazar el volumen en sentido vertical surge en adaptación a la topografía del sitio para contrarrestar la gran diferencia de altura que se generaba entre el suelo y el piso terminado del volumen, además a nivel bioclimático, el bajar la escala permite un mejor paso del aire a los módulos que se encuentran directamente detrás de este.



Figura 4.49. Elaboración propia



Figura 4.50. Elaboración propia

Sala temporal

Sala permanente

Ductos de aguas pluviales

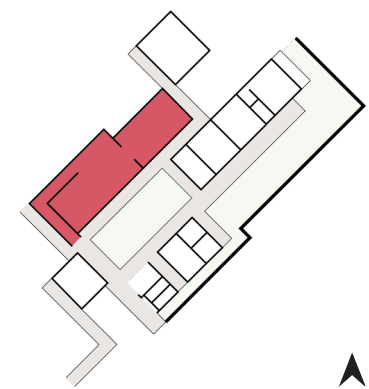
**Salas de exhibición**225 m²

Figura 4.51. Elaboración propia

Se visualiza al volumen de salas de exhibición como un bloque cambiante y generador de experiencias, para esto la incorporación de pieles, texturas y materialidades fueron fundamentales para permitir el juego de la luz, del viento y de las visuales del entorno.

La propuesta es que el espacio no solo sirva para la interpretación ambiental por medio de exhibiciones instaladas, pero que también funcione como un observatorio del medio natural que le rodea, utilizando a su favor la vista directa y cercana que tiene hacia el bosque ripario. También por esto el volumen tiene la capacidad de cambiar su lenguaje producto de los cerramientos móviles que le permiten esconderse entre el medio o abrirse al mismo.

La paleta de materiales se propone lo más natural y austera posible con el objetivo de no competir con el exterior y permitir que por medio de las aperturas el medio natural ingrese y brinde color y vida al espacio.



Figura 4.52. Elaboración propia



Figura 4.53. Elaboración propia

Los cerramientos retráctiles se ubican en el módulo de salas de exhibición y claramente permiten el paso continuo del aire, pero también una vez están abiertos funcionan como parasoles horizontales, función importante considerando que los materiales, equipo u obras que se puedan contener en estos espacios de exposición no serán los mismos con el paso del tiempo y por lo tanto deben ser resguardados de las condiciones climáticas, como el asoleamiento en este caso.

La “banquina” sobre la cual se apoya el cerramiento, una vez cerrado, consiste en un muro recubierto de madera que cumple la doble función de ser un pequeño asiento o apoyo para los usuarios.

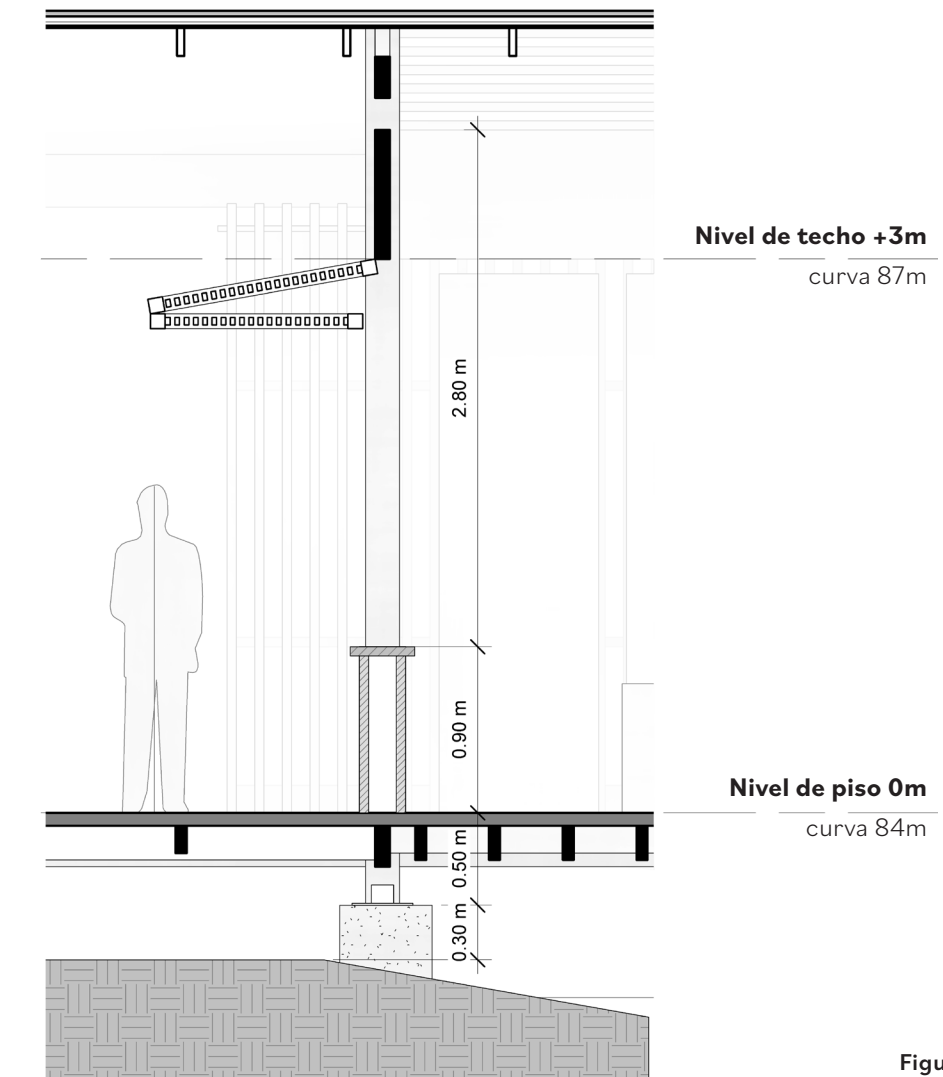


Figura 4.55. Elaboración propia



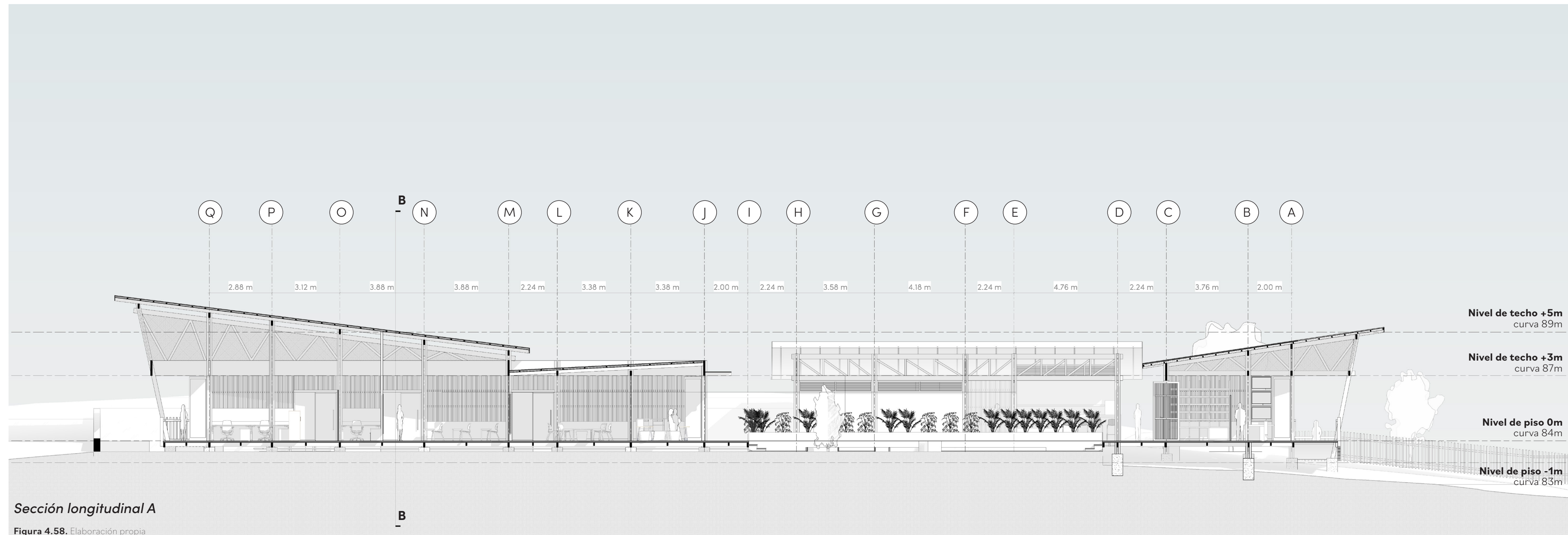
Figura 4.54. Elaboración propia



Figura 4.56. Elaboración propia



Figura 4.57. Elaboración propia

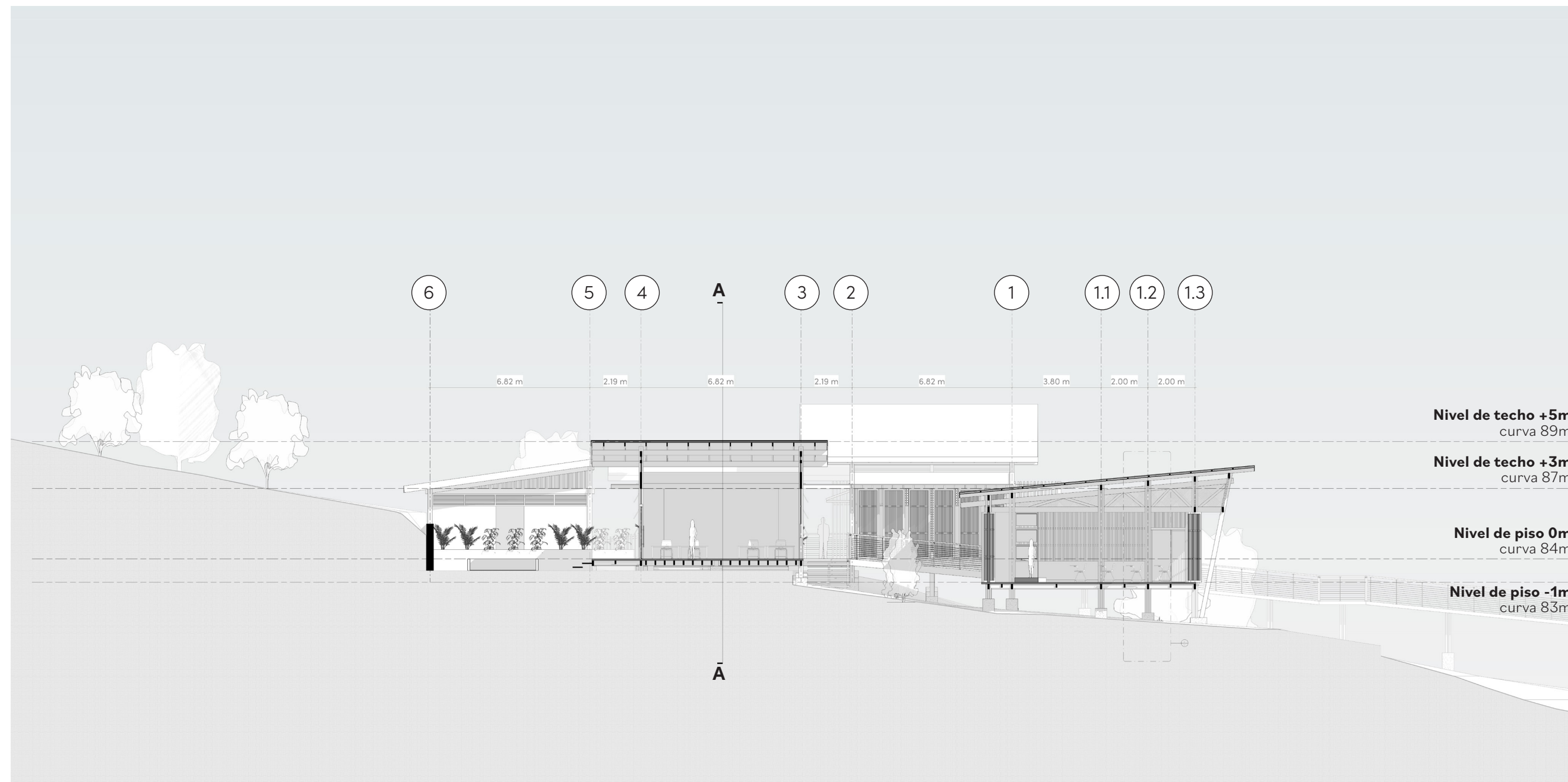


En ambas secciones presentadas se puede visualizar la presencia de cielos altos y aperturas superiores que permiten la salida del aire caliente, al igual como el uso de terrazas y aleros para la protección del asoleamiento y la lluvia.

De los cerramientos en general se destaca la incorporación de materiales y disposiciones de material que a pesar de ser fijos, como es el caso de las reglas de madera y la malla metálica, permiten el paso o salida constante del aire gracias a la permeabilidad de estos.

Otro aspecto importante son los cambios de elevación presentes en el jardín aromático y en el salón multiusos, se observa como son cambios de altura bastante pequeños que no irrumpen con las circulaciones o con la comunicación entre bloques de actividades.

La materialidad del proyecto está concentrada principalmente en el uso de la madera, tanto en su estructura, como en cerramientos y acabados internos y externos. Otros de los materiales que se utilizan son el acero, el vidrio y el concreto.



ESTACIONES DE INTERPRETACIÓN AMBIENTAL

PUENTE DE INGRESO

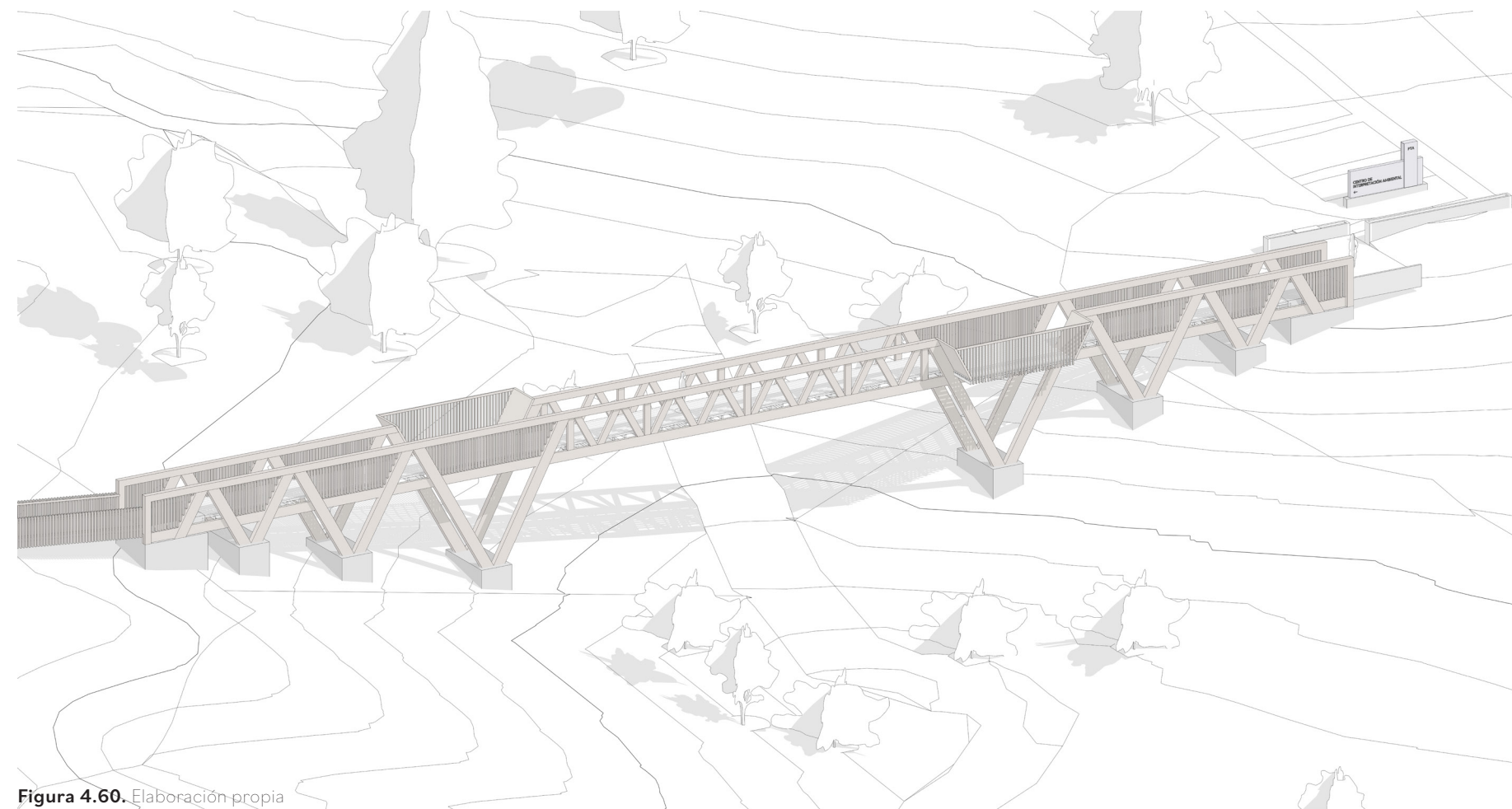


Figura 4.60. Elaboración propia

El área intermedia entre el sector de parque y el Centro de Interpretación Ambiental corresponde a una franja de bosque atravesada por la quebrada, con una caída de agua. Es por esto que se propone un conector tipo puente que no invada la zona de bosque ripario y que además permita apreciar las características del paisaje de este sector. Además que el ingreso principal sea un puente permite asegurar la accesibilidad y un camino fácil de recorrer, con estaciones interpretativas de por medio, que de manera casi directa dirija al

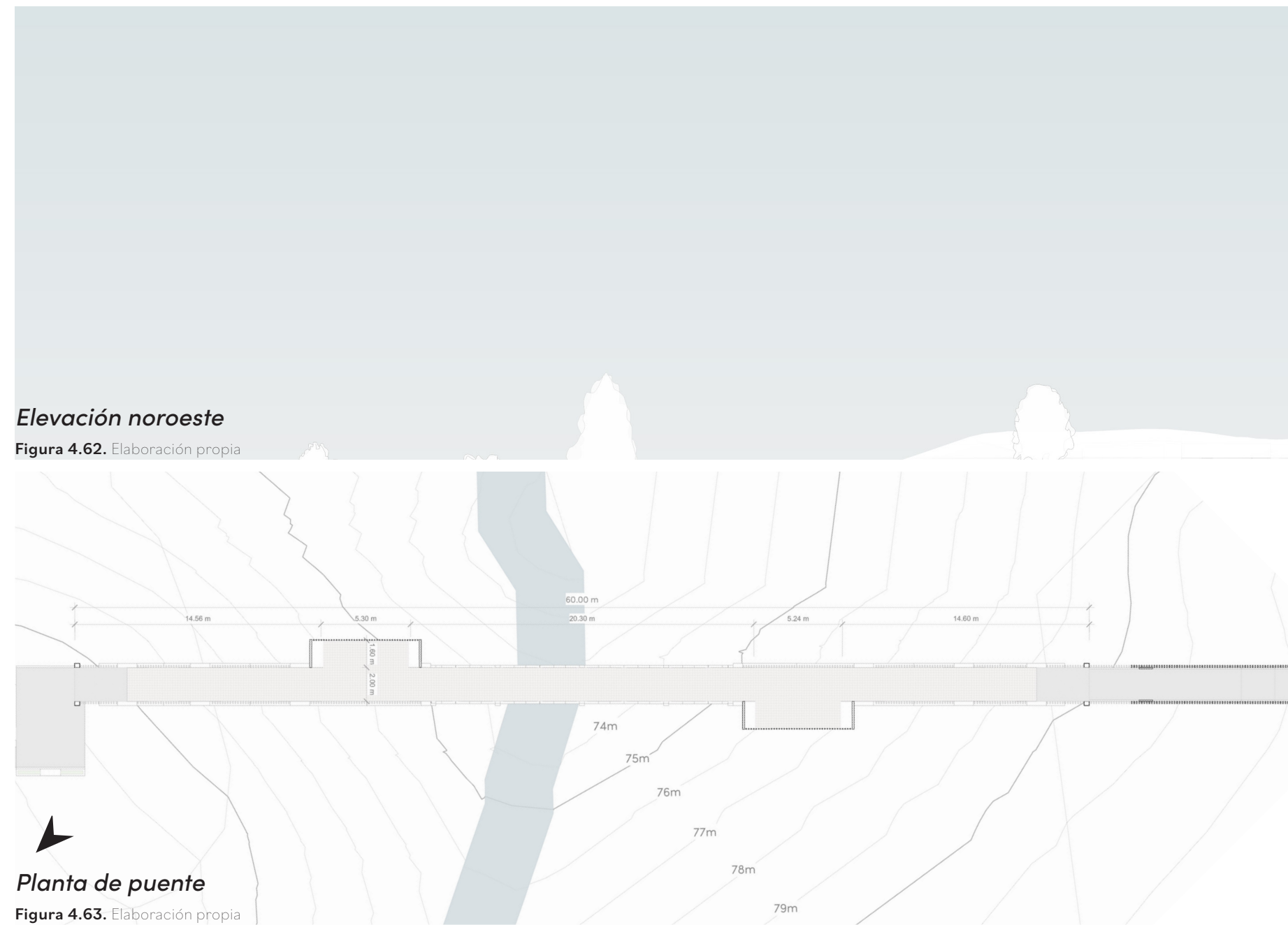
usuario hacia el Centro de Interpretación Ambiental, componente que articula la propuesta y vestibula los otros usos.

El puente de ingreso es propuesto como un hito del proyecto, es el primer vistazo al lenguaje arquitectónico del proyecto como tal y da priorización al paisaje y entorno desde todos los puntos de la propuesta.

La estructura es de madera laminada con fundaciones de concreto, y un acabado de lámina expandida para el piso. El bloque central del puente trabaja como una viga americana.



Figura 4.61. Elaboración propia



TORRE DE OBSERVACIÓN

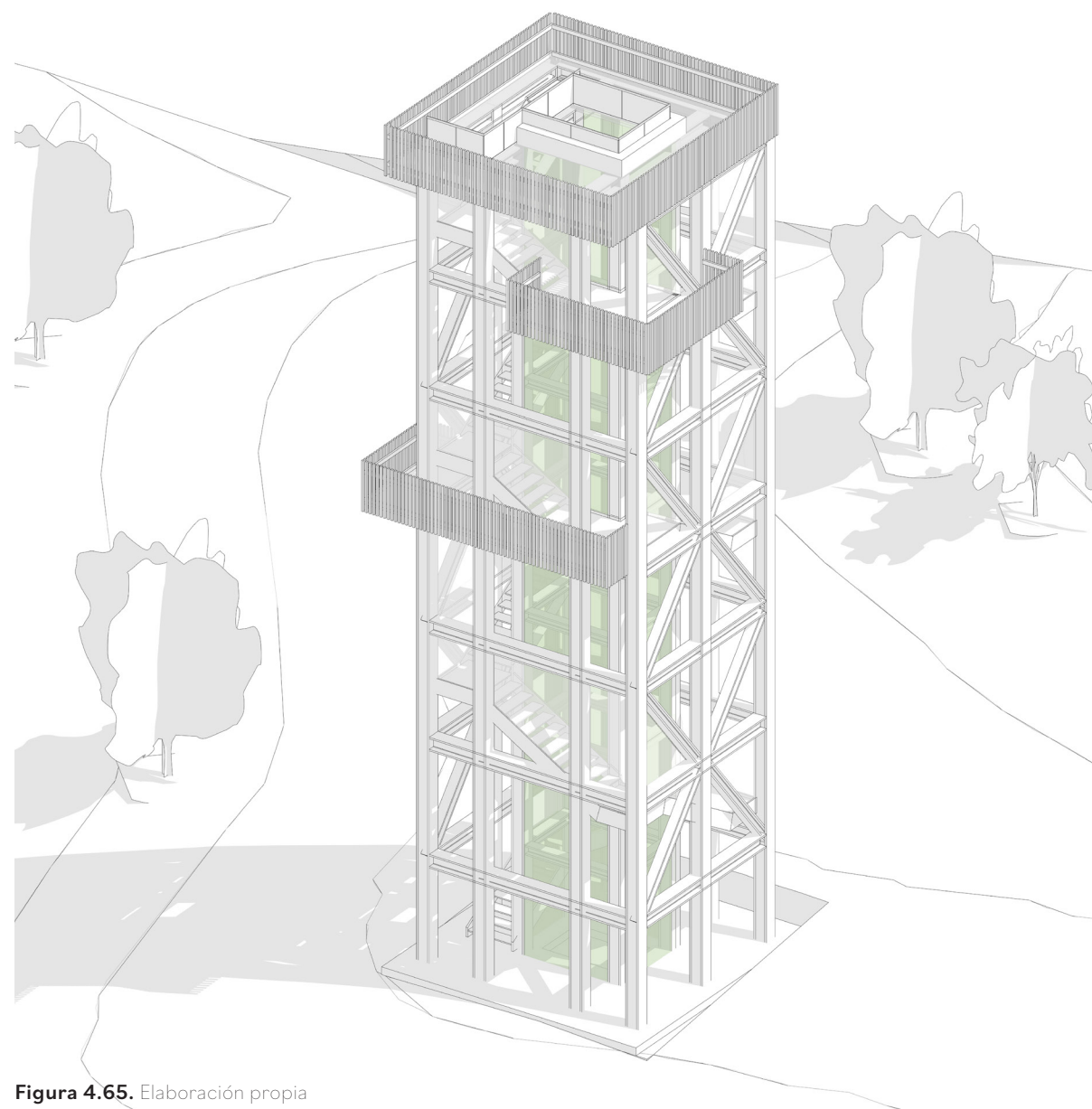


Figura 4.65. Elaboración propia

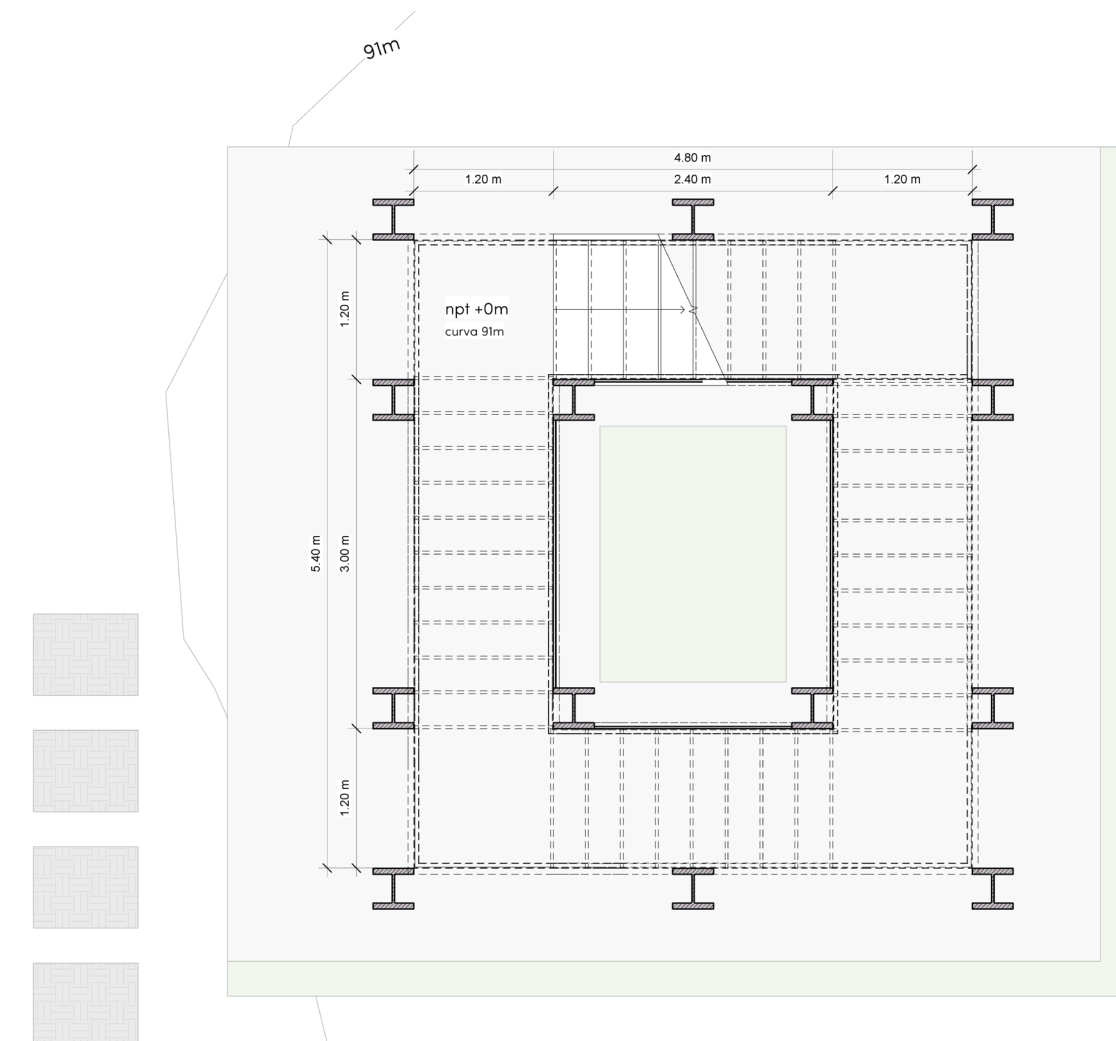
La torre de observación está planteada en función a la visualización del sector de las celdas sanitarias, el objetivo es que al módulo encontrarse dentro del PTA aún en funcionamiento, los procesos de interpretación ambiental se llenen de valor por las actividades y el propósito principal del PTA relacionado al manejo sostenible de residuos, esto sin tener que comprometer el confort resultado de condiciones como los malos olores y ruido que si se podría experimentar en las cercanías de las celdas en funcionamiento. Además tiene un valor que se enriquece con los años y se transforma, pues permite dar un retrato temporal de la evolución y regeneración de los procesos de manejo sostenible de residuos, esto considerando que las celdas van a ser cerradas progresivamente y el suelo regenerado.

La torre tiene 21 metros de altura y se localiza en la curva de nivel metro 91 para así asegurar una vista clara hacia las celdas existentes y el crecimiento de las futuras 4 restantes, desde varios de sus puntos de observación intermedios, y principalmente desde el mirador ubicado en el último nivel.

Es una estructura metálica de perfil H, arriostrada por las mismas piezas y que sostiene la escalera entre la misma estructura perimetral y un núcleo perimetral interno que estará cubierto de una malla para el crecimiento de plantas enredaderas, para esto se colocarán maceteras cada ciertos niveles para asegurar la sobrevivencia de la planta conforme aumenta la altura.

La plataforma final de la torre cuenta con un recorrido perimetral y espacio para sentarse, sin embargo, desde la altura del metro 16 y el metro 18 de la torre las personas pueden salir a pequeños balcones calzados con las salidas de los descansos de escalera de esos respectivos niveles, estos balcones permitan dar más dinamismo para explorar la infraestructura y también dan amortiguamiento a las personas que deciden subir la torre.

Otra función de la torre es la protección contra incendios, se encuentra cercana a la trocha contrafuego y permite ser método de advertencia ante peligro.



Nivel +0m de torre de observación

Figura 4.66. Elaboración propia

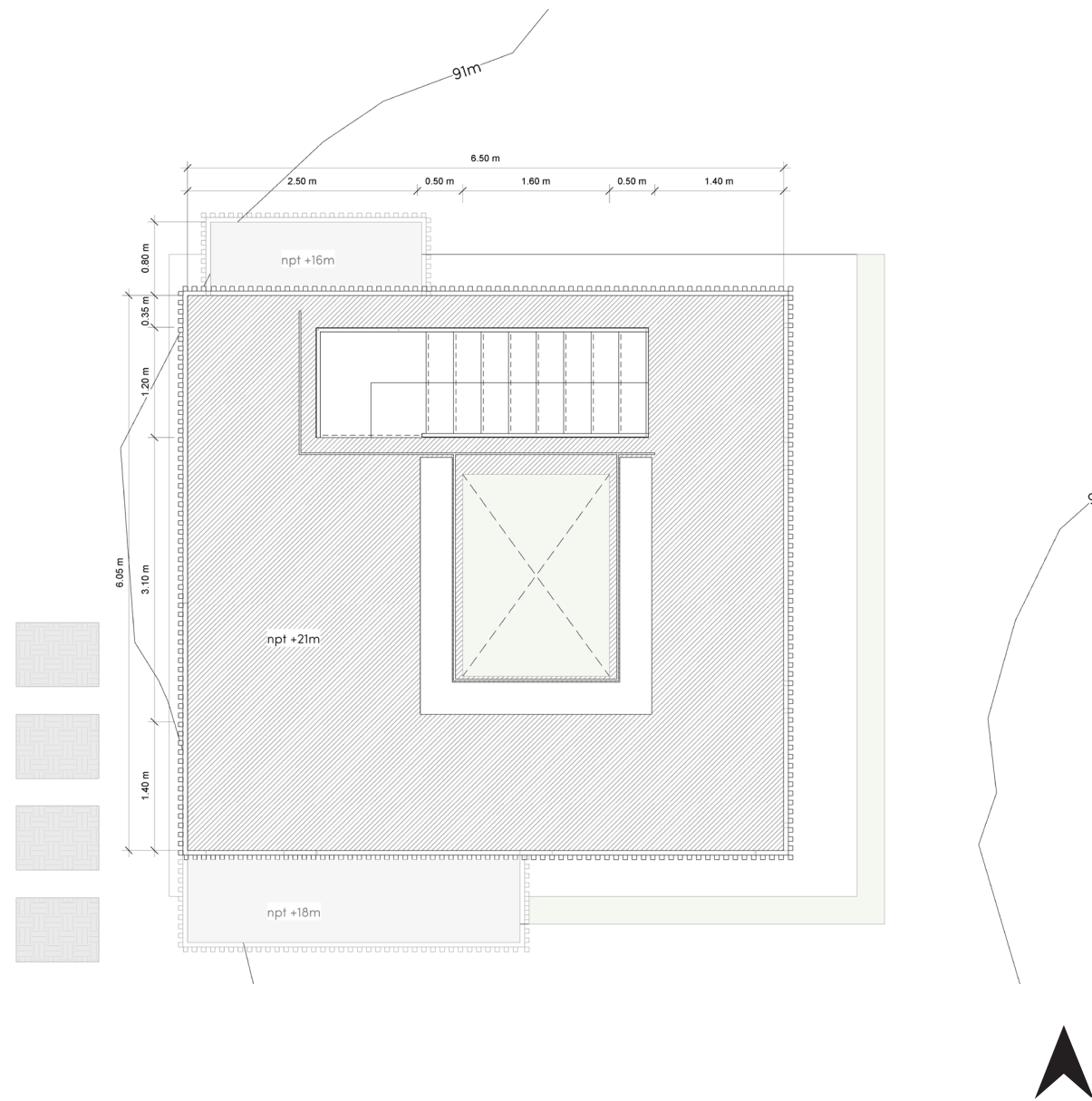




Figura 4.67. Elaboración propia



Figura 4.68. Elaboración propia



Nivel +21m de torre de observación

Figura 4.69. Elaboración propia



Figura 4.70. Elaboración propia

SENDEROS

- Ruta sendero natural
- Estaciones interpretativas ruta sendero natural
- Ruta sendero accesible
- Estaciones interpretativas ruta sendero accesible



Senderos fase 1

Figura 4.71. Elaboración propia

En esta sección se detalla unicamente la primera fase de senderos, porque se considera que es la que mayor relación tiene con el módulo propuesto y que a diferencia de las otras fases, esta si es ejecutable previo al cierre técnico; de igual forma se insta a que el diseño de senderos propuesto sea aplicado las siguientes fases con el fin de mantener un mismo lenguaje de recorridos .

El emplazamiento de los senderos se pensó de manera que se pudieran crear distintas experiencias de caminata, planteando sectores más sencillos que se desplazan paralelamente a las curvas de nivel, de complejidad media que bajan de forma zig zag para contrarrestar la pendiente y segmentos más complejos que buscan subir o bajar de forma perpendicular a las curvas de nivel.

Los recorridos de senderos en su mayoría son propuestos de tipo natural, es decir que no requerirían infraestructura, solamente la limpieza de terreno y la señalización correspondiente. Además se colocan estaciones interpretativas con el fin de dar pausa al recorrido para recibir información relevante sobre el medio y además permitir el descanso y el disfrute.

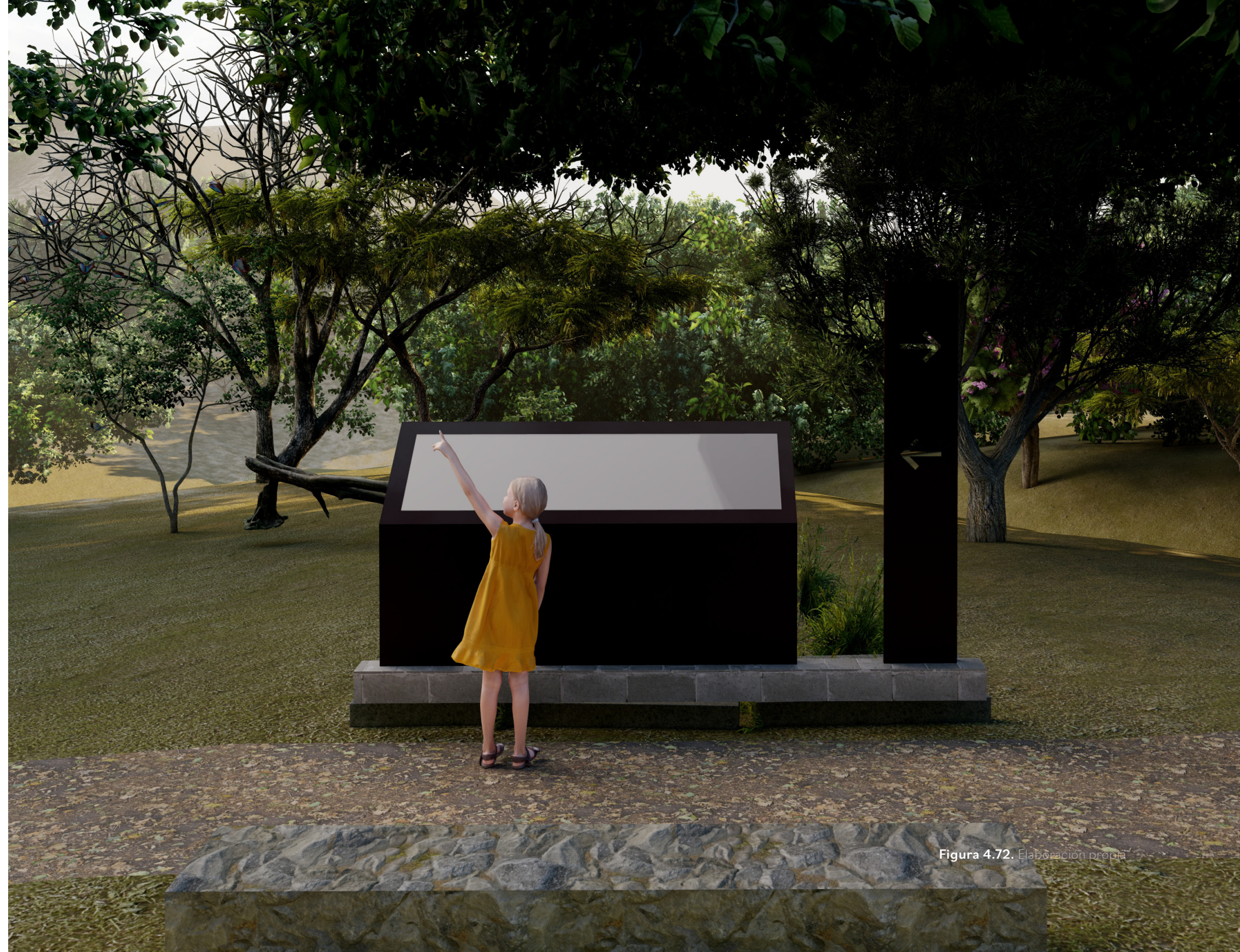


Figura 4.72. Elaboración propia

El circuito de sendero accesible de acuerdo a la ley 7600, que corresponde a 425 metros lineales, tiene un planteamiento constructivo más formal en comparación a los senderos naturales, esto con el fin de poder contrarrestar desniveles por medio de rampas que estarán elevadas del suelo por medio de pilotes de madera apoyados en pedestales de concreto, con viguetas de madera y suelo en acabado de lámina de hierro expandido para permitir el drenaje del agua y evitar superficies resbalosas o de alto mantenimiento.

Por otro lado las estaciones interpretativas correspondientes a este circuito accesible se plantean en materialidad de concreto, debido a que por su emplazamiento están cercanas al suelo en elevación y la misma estructura soportante sirve como asiento de descanso, además el cambio de materialidad permite dar un contraste y una jerarquía a las estaciones, con el fin de invitar a las personas a detenerse en esos puntos para contemplar e informarse.



Figura 4.73. Elaboración propia



Figura 4.74. Elaboración propia



Sendero elevado accesible

Figura 4.75. Elaboración propia



Estación de interpretación accesible

Figura 4.76. Elaboración propia

RECREACIÓN



Planta zona de recreación

Figura 4.77. Elaboración propia

La recreación como actividad del proyecto surge tanto como actividad complementaria característica a funciones de turismo, pero también en respuesta a la expectativa por parte de los vecinos a que el PTA les brindará espacios de ocio dentro sus comunidades. También se justifica bajo la consideración de que el grupo poblacional predominante del cantón de Santa Cruz está constituido por niños y niñas.

La propuesta para este componente se basa en una área de juego y una de alimentación al aire libre, se ubica cerca del bloque de servicios del Centro de Interpretación Ambiental y también está conectado a los circuitos de senderos y a la torre de observación.

Para el área de alimentación se colocan plataformas distribuidas de acuerdo a la dirección de la pendiente, dejando unas más amplias con espacio para mesas y otras más angostas para sentarse directamente sobre ellas.

El módulo de juego consiste en una estructura de madera que integra distintas formas de jugar e incorpora cerramientos con juegos de texturas y sombras que permiten ser explorados.



Figura 4.78. Elaboración propia

PROPUESTA ESTRUCTURAL

MADERA

El punto de origen de este proyecto está ligado a valores de sostenibilidad y regeneración, por lo tanto se considera que las decisiones de diseño deben estar ligadas a estos valores directamente. En base a esto es que se define la madera, un recurso natural, como principal materialidad de la propuesta, incluyendo la elección de esta como base del sistema estructural.

Esta selección está marcada por múltiples variables tanto internas como externas que ayudan a justificar dicha decisión, siendo estas:

- Facilidad de ensamblaje y transporte al sitio, considerando que el lote por intervenir se encuentra dentro de una cobertura vegetal densa y de topografía irregular.
- Presencia en tipología constructiva en madera ya existente de la zona.
- Cercanía de aserraderos al terreno.
- Su producción tiene una baja huella de carbono y una vez es utilizada permite la fijación del carbono.
- Tiene una relación armónica estética con el entorno natural del terreno.

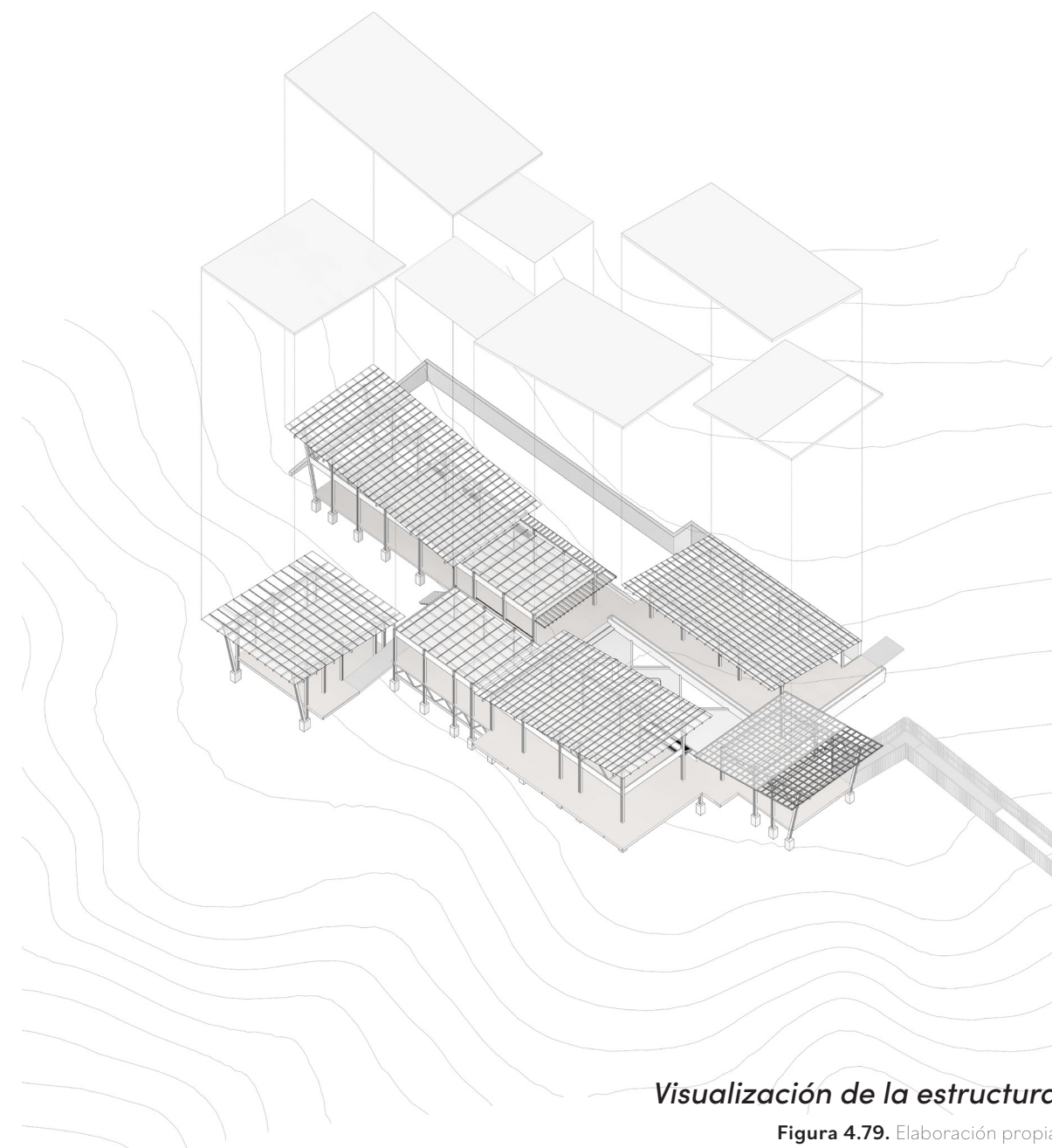
Otra ventaja de la construcción en madera en relación al historial de incendios forestales de la zona Guanacaste es el comportamiento de esta ante el fuego, si bien se asocia este material con la rápida combustión, la principal estrategia para la protección de una estructura realizada en madera es el sobre dimensionamiento de las sección de las piezas, con el fin de retardar la propagación y que solo se quemara la capa superficial de la pieza. Por otro lado cabe destacar, que es un material que a pesar de la temperatura logra mantener sus propiedades estructurales (Tuk,2019).

Cabe destacar que si bien el traslado y ensamblaje es más sencillo con este método estructural, desde el diseño en conjunto de la propuesta se previó dejar una trocha que sirve tanto para dar vigilancia y protección cortafuego al terreno, como funcionará para el traslado de las piezas durante el proceso constructivo y de la maquinaria que se fuese a necesitar, permitiendo agilizar el tiempo, disminuyendo posibles costos de operación y evitando dañar el bosque ripario de la zona.

El diseño estructural del Centro de Interpretación Ambiental consiste en columnas dobles de madera elevadas sobre pilotes de concreto, conectadas entre si con una placa de asiento de acero. Se define el uso de columnas dobles por dos razones: la limpieza de uniones que permite entre columnas y vigas, y el ahorro económico y de material debido a que la dimensión de la pieza puede ser menor y por lo tanto se pueden utilizar piezas de madera aserrada encontradas en el mercado.

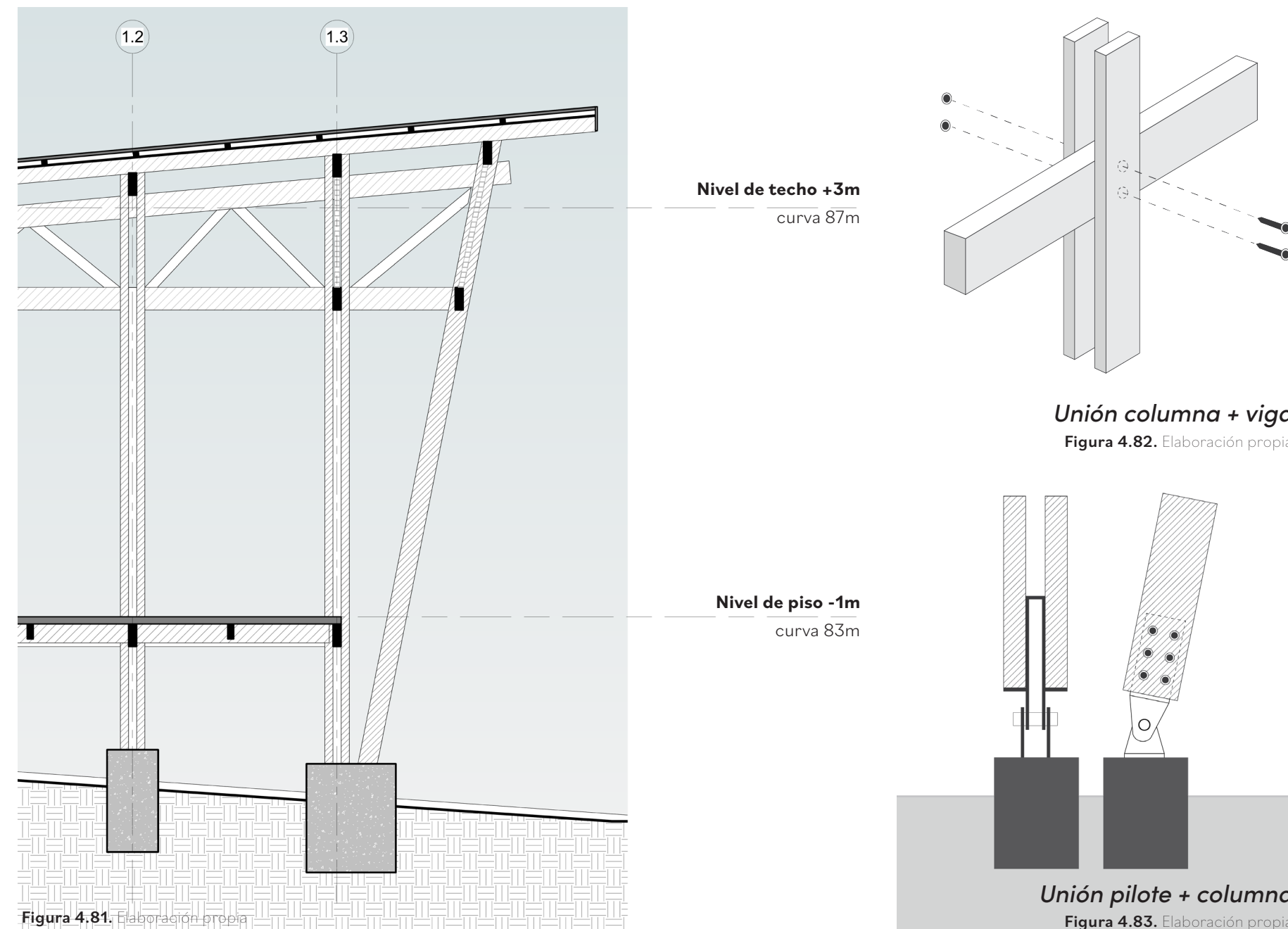
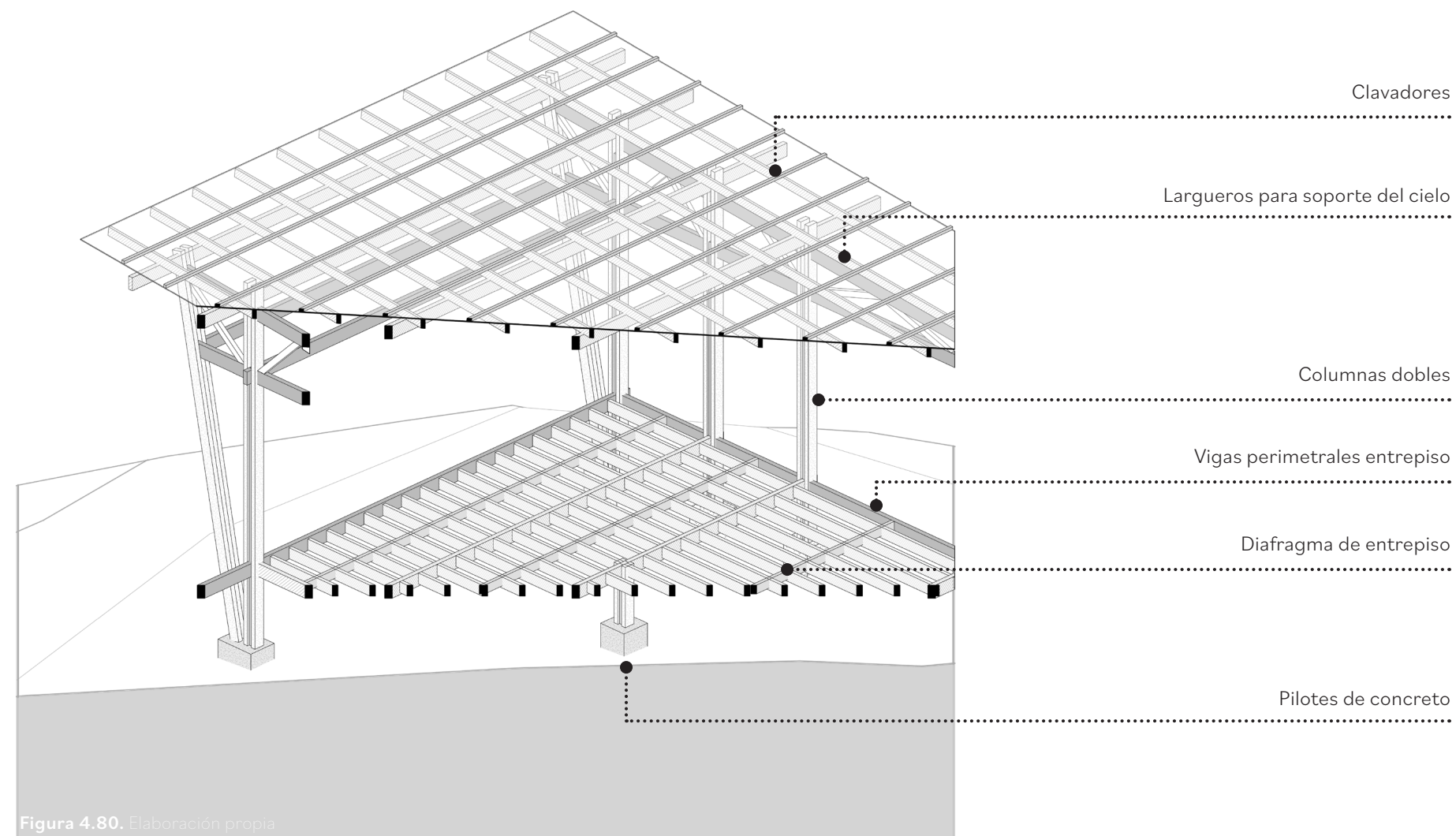
El entrepiso se compone de las vigas perimetrales y viguetas arriostradas por medio del uso de diafragmas.

La estructura de techo esta conformada por cerchas de madera, largueros de madera, cielo en tablilla de madera, cadenillos de madera y cubierta tipo esmaltada.



Visualización de la estructura

Figura 4.79. Elaboración propia



SEGURIDAD HUMANA

Los aspectos de seguridad humana por resolver en el proyecto se concentran principalmente en el Centro de Interpretación Ambiental y en la torre de observación.

Del Centro de Interpretación Ambiental es importante considerar que al tener un solo nivel construido las evacuaciones son más sencillas y directas, además de que el jardín interno funciona como una zona segura intermedia entre los recorridos que podrían ser más extensos; también se considera como zona segura el jardín de aula al aire libre, pues distribuye a dos posibles salidas al exterior. Es importante destacar que este componente no requiere de un sistema de rociadores debido a que los recorridos totales no superan los 61 m establecidos para el tipo de ocupación de reunión pública, de acuerdo a lo estipulado por el Reglamento Nacional de protección Contra Incendios de Costa Rica.

Con relación a la torre de observación la ruta de evacuación es clara debido a que solo se cuenta con un medio de egreso, aspecto permitido de acuerdo a la carga de ocupación establecida por el NFPA de un máximo de 25 personas, otro aspecto regulado es la materialidad de la misma,

razón por la cual su estructura se desarrolla en acero y los cerramientos internos también con malla metálica que permite el paso del viento y es además permitida por el reglamento.

En cuanto a los otros componentes del proyecto como senderos, recreación puente y parqueos, estos corresponden a zonas de circulación que no tienen ocupación fija y que por su naturaleza ya se encuentran al aire libre.

Otra estrategia preventiva considerada a nivel del plan maestro fue la trocha marcada en el sector este del terreno, con el fin de separar al proyecto del terreno colindante y de una posible amenaza de incendios forestales, en especial considerando que es un fenómeno bastante común de la provincia de Guanacaste.

EVACUACIÓN CENTRO DE INTERPRETACIÓN AMBIENTAL

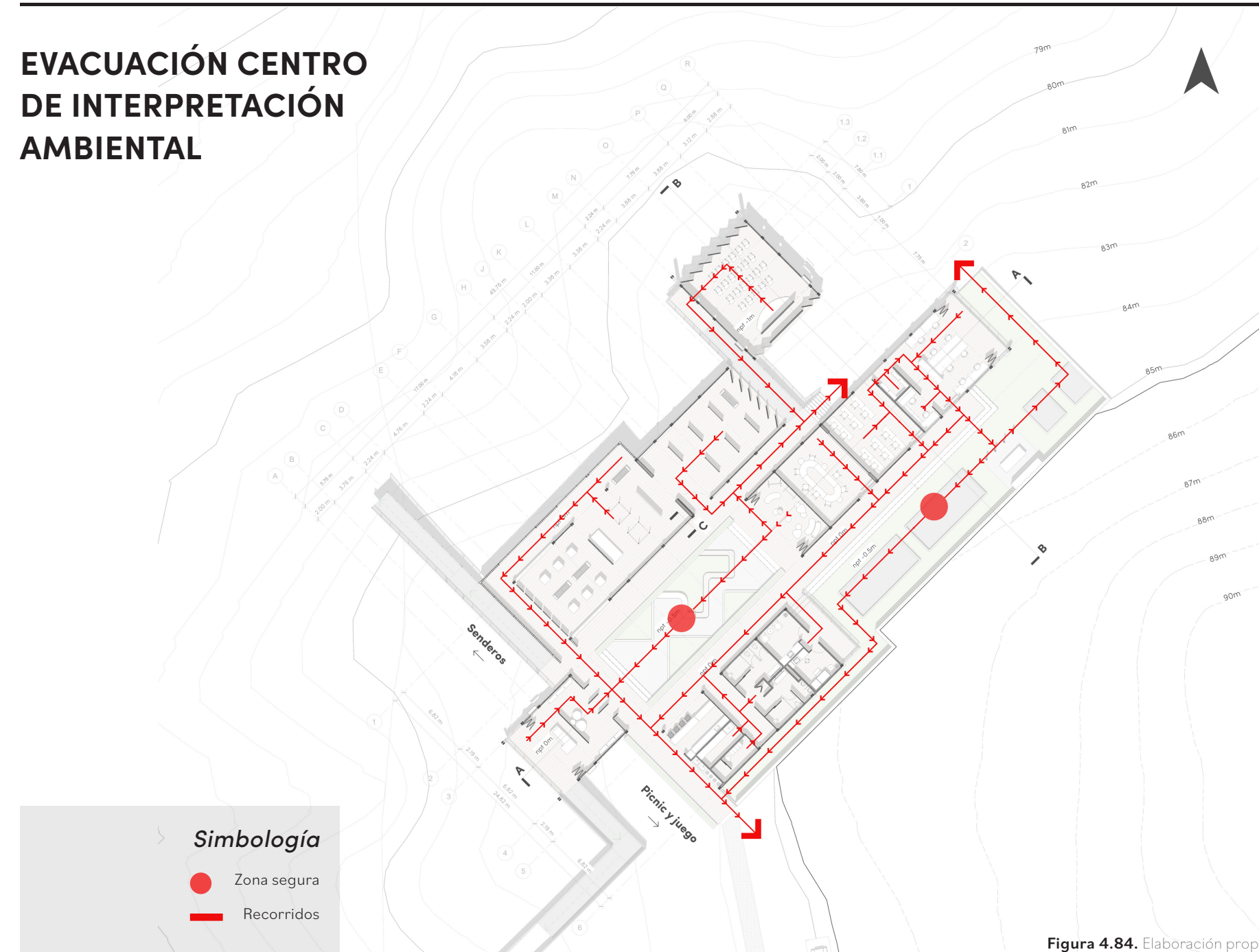


Figura 4.84. Elaboración propia

FACTORES DE CARGA POR OCUPACIÓN

Centro de Interpretación Ambiental

Espacio	Área m2	Capacidad
Recepción y tienda	39.27	28
Salas de exhibición	225	160
Sala multiusos	68.28	49
Taller 1 y 2	61.35	44
Taller 3	48.8	35
Sala de investigación y oficinas	67.4	48
Zona de alimentación	16	11

** Espacios con capacidad superior a 50 personas deben tener dos medios de egreso, como es el caso de las salas de exhibición.

Torre de observación

Espacio	Área m2	Capacidad
Balcón 1	1.5	1
Balcón 2	3.3	2
Mirador	30	21

** De acuerdo a NFPA la ocupación total de la torre no puede superar las 25 personas con el fin de tener un solo medio egreso

SISTEMA ELÉCTRICO

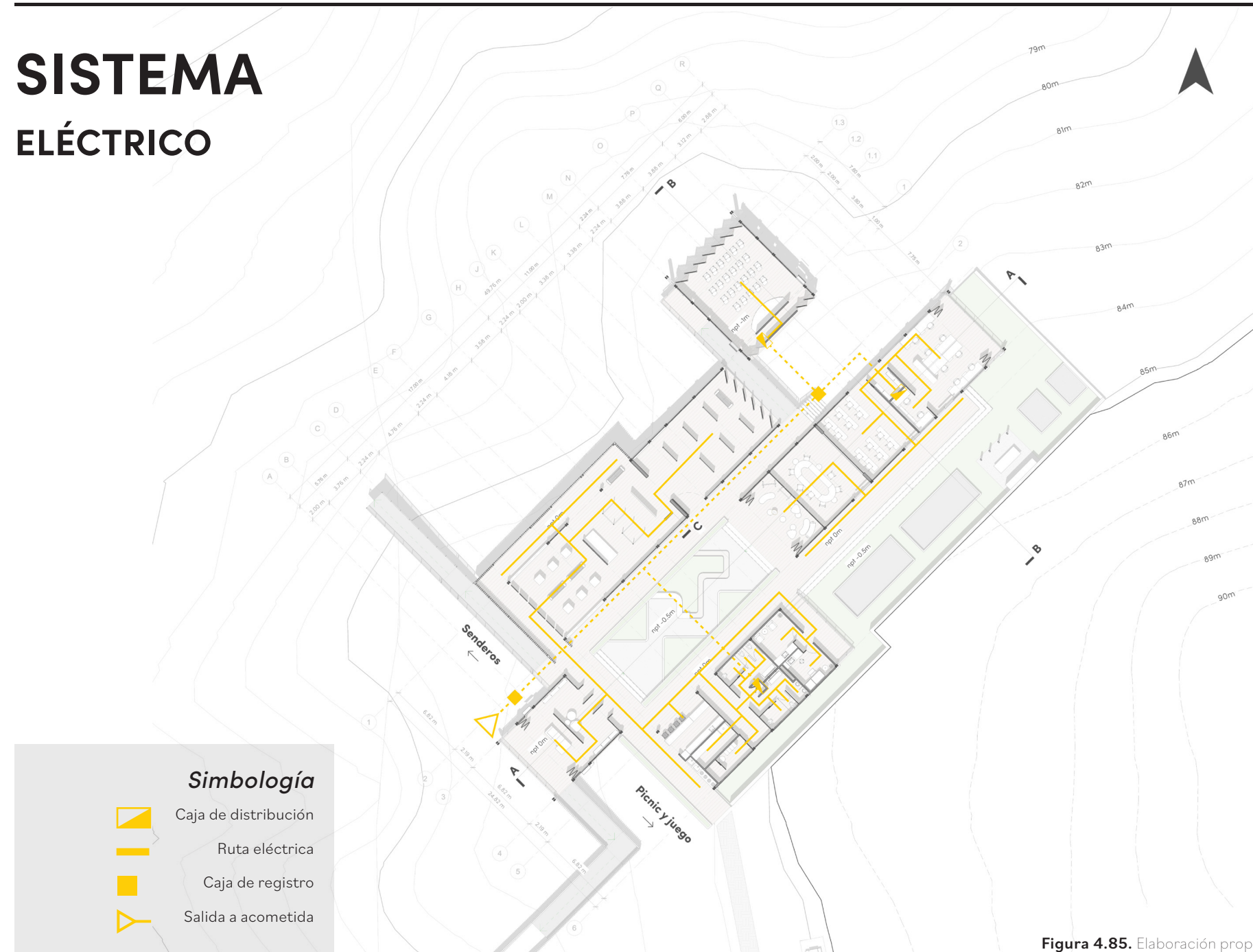


Figura 4.85. Elaboración propia

SISTEMA AGUA POTABLE

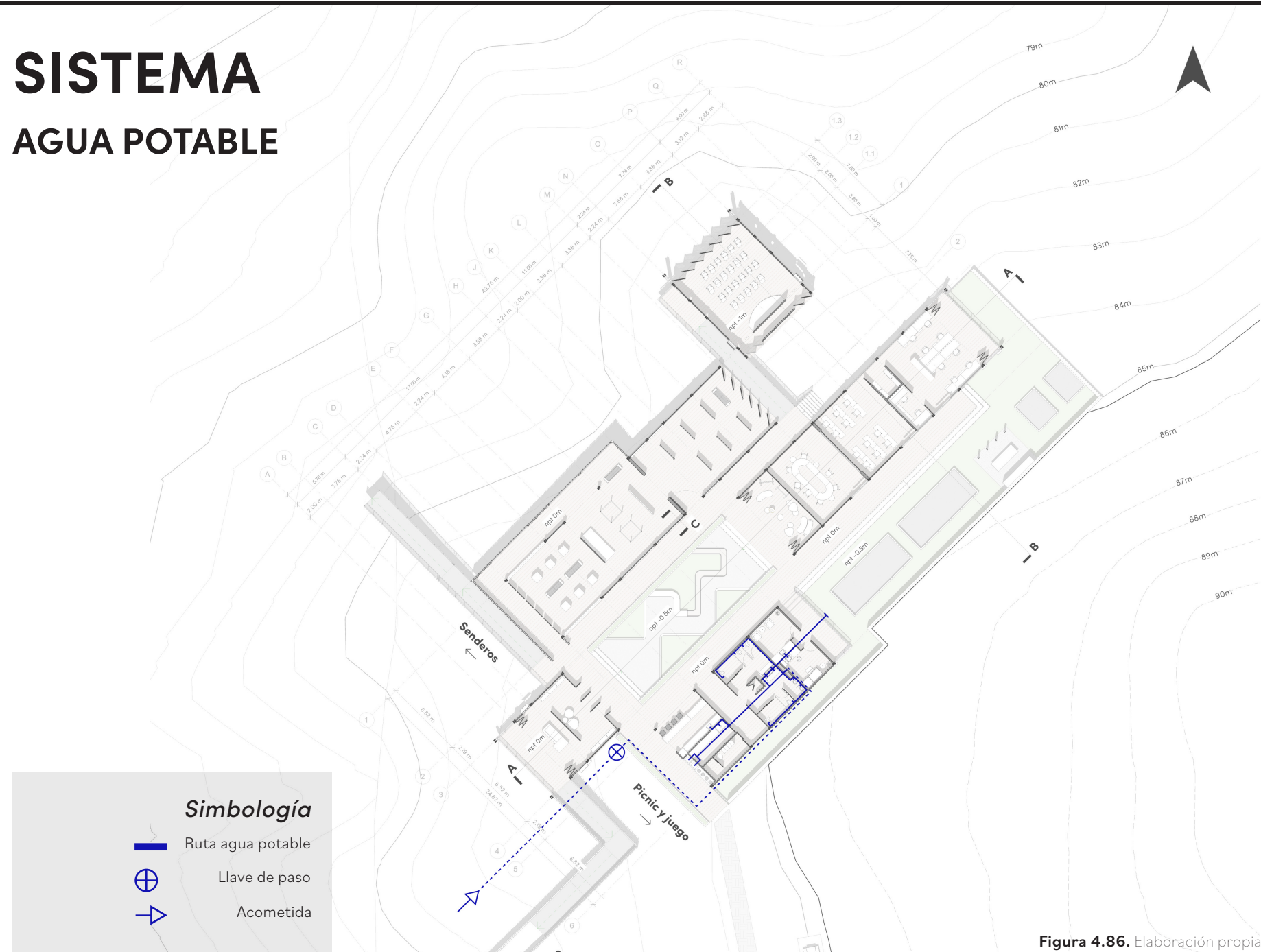
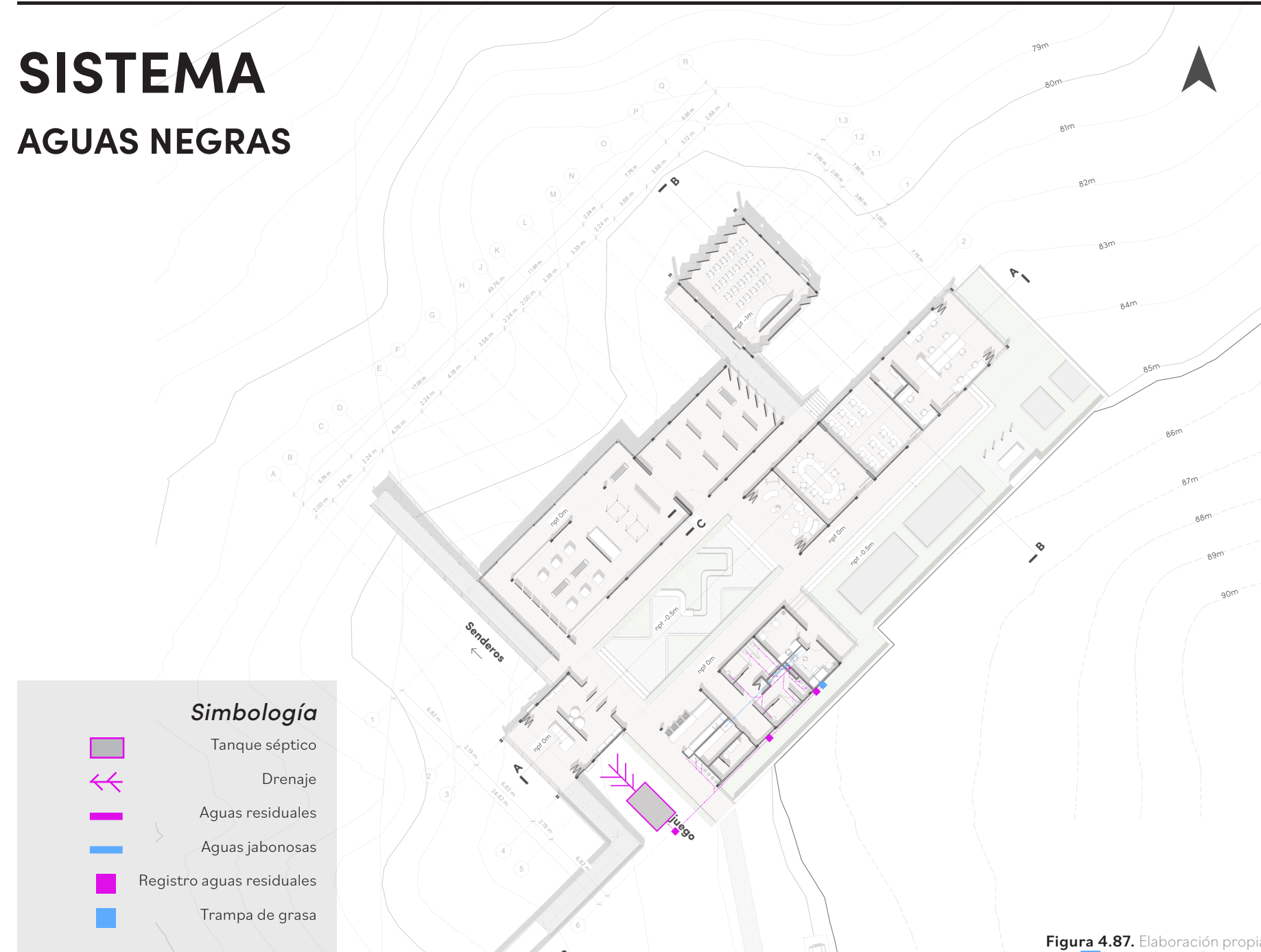


Figura 4.86. Elaboración propia

SISTEMA AGUAS NEGRAS



Simbología

- Tanque séptico
- Drenaje
- Aguas residuales
- Aguas jabonosas
- Registro aguas residuales
- Trampa de grasa

Figura 4.87. Elaboración propia

SISTEMA AGUA PLUVIAL

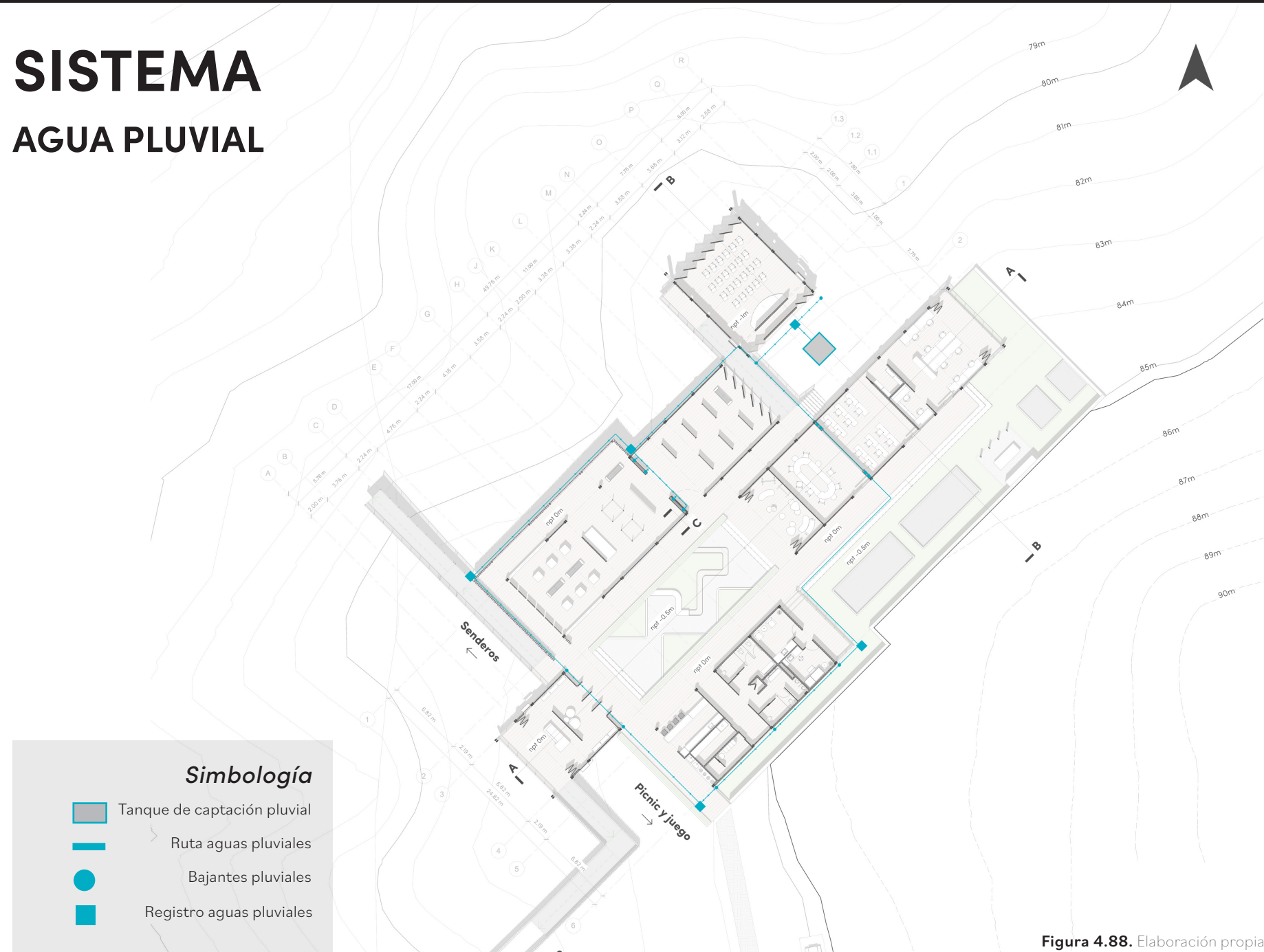


Figura 4.88. Elaboración propia

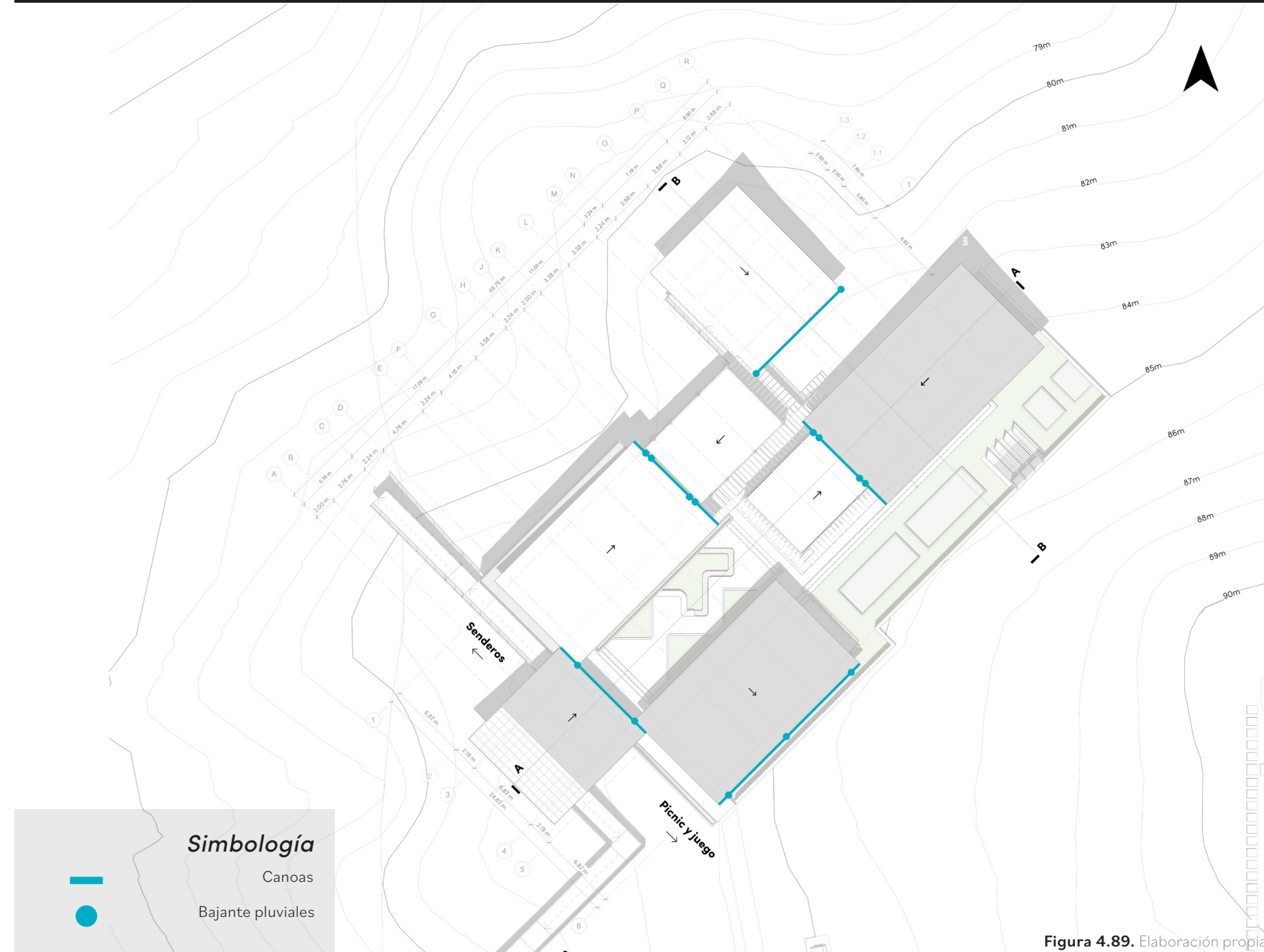


Figura 4.89. Elaboración propia

ETAPAS

Se propone el desarrollo del Módulo de Interpretación Ambiental en etapas constructivas que no solo permitan introducir los usos progresivamente pero que den oportunidad para los trámites de gestión y financiamiento que sean correspondientes para el proyecto.

Cabe destacar que la división del proyecto en fases, específicamente del Centro de Interpretación Ambiental, es factible como resultado de la propuesta constructiva desarrollada, que permite fácilmente ensamblar y conectar los módulos entre sí de manera progresiva al desarrollo de las etapas propuestas.

Etapa I

Se enfoca en introducir las actividades de interpretación ambiental, por lo tanto incluye el módulo de servicio del Centro de Interpretación Ambiental, dos talleres, los parqueos, el puente de ingreso y la primera fase de trayecto de los senderos.

Etapa II

Orientado a la visitación y corresponde a las salas de exhibición, la sala multiuso y las actividades complementarias de recreación.

Etapa III

Se desarrolla el componente de investigación y la torre de observación para fortalecer el alcance de la interpretación.

Etapa IV

Se incorporan dos trayectos más de senderos que se expanden a la totalidad del terreno del PTA, el objetivo de esta fase es que suceda una vez los cierres técnicos de las celdas sean realizados y se busque expandir el área de visitación para dar un cambio de uso al PTA, proyectando a este como un conjunto integral que puede perdurar también como Parque Ambiental.

Etapa V

Se propone un eventual desmontaje de componentes como los talleres, la sala multiusos y la zona de investigación, para ser trasladados al siguiente PTA que en un futuro pueda surgir para dar manejo a los residuos de la zona. El fin de esta etapa es dar continuidad a funciones que con el paso del tiempo, es posible, ya no se adecuen al objetivo del PTA actual, pero que de igual forma bajo una visión sostenible su infraestructura pueda ser reutilizada para dar espacio a la educación ambiental en otro PTA. Para esto se compara que con los posibles 20 años restantes hasta el cierre técnico y la baja tasa de crecimiento poblacional en el cantón, el público planteado para el proyecto ya va a haber sido capacitado en temas ambientales con la posibilidad de que en dos décadas también hayan desarrollado y heredado buenas prácticas medio ambientales; de igual forma se recomienda que con el fin de aplicar esta etapa se realice un estudio poblacional para verificar que este objetivo se haya cumplido y que por ende la comunidad pueda prescindir de esta infraestructura.

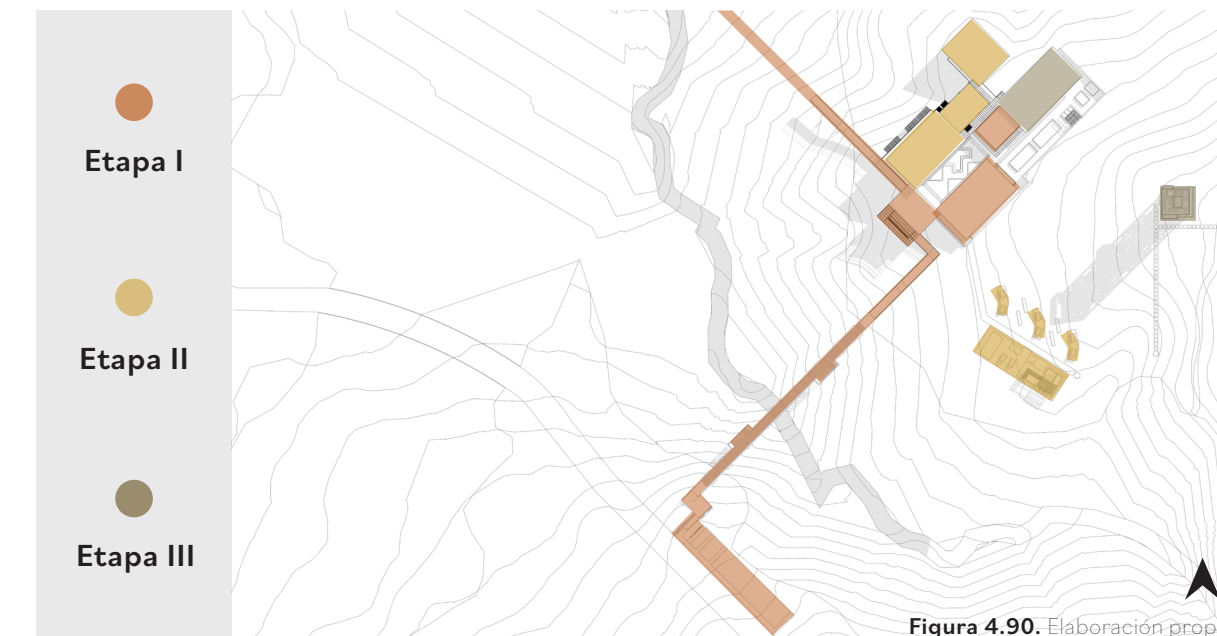


Figura 4.90. Elaboración propia

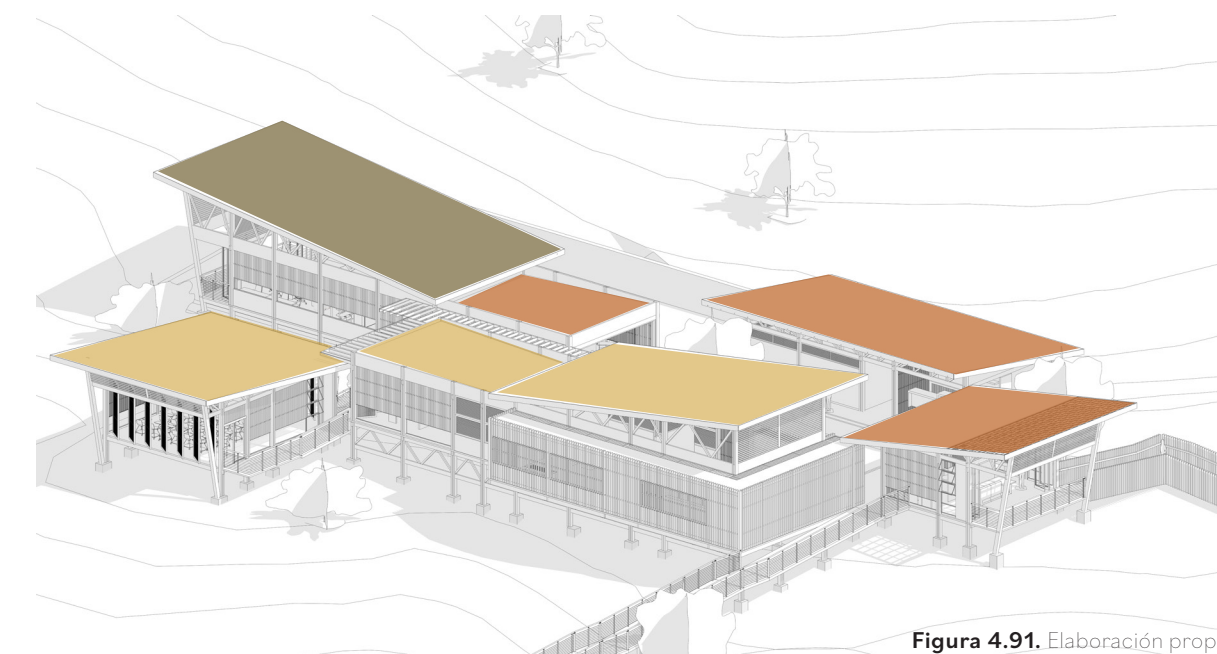


Figura 4.91. Elaboración propia

ESTIMACIÓN DE COSTOS

Financiamiento

El Parque Tecnológico Ambiental es una propuesta concebida por la Municipalidad de Santa Cruz, ente que ha dado dirección y se ha encargado del funcionamiento del módulo de manejo de residuos sólidos ya existente en el sitio, además se debe recordar que desde un inicio establecieron a la educación ambiental como un eje clave para la integralidad del PTA. Por lo tanto se presumen que es esta misma institución la que se hará cargo de la administración y del financiamiento de la obra por medio de fondos públicos.

De igual forma está la posibilidad de tener financiamiento externo por otras instituciones tanto nacionales como internacionales.

Entes estatales como la UCR, la UNAY la UNED podrían estar interesadas en invertir en el desarrollo del componente de investigación, viendo el potencial de extensión que este puede brindar a carreras afines a la biología y la conservación. Dentro del mismo ámbito nacional, el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) podría interesarse en el componente de educación ambiental, al igual que el Ministerio de Cultura y Juventud (MCJ) que también puede aportar en las

áreas de exhibición que el proyecto plantea; y el ICT colaborar con el aspecto ecoturístico que también atraviesa al proyecto.

En lo internacional son programas como PNUD que suelen interesarse en proyectos de esta naturaleza, por su valor sostenible, en especial considerando que este responde a tres de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS): Producción y consumo responsables, educación de calidad y ciudades y comunidades sostenibles.

Otra entidad externa que se interesa en dar fondos a proyecto que promuevan el cumplimiento de los ODS es el Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

Por lo tanto, si bien se espera que la Municipalidad se haga cargo del proyecto, esta puede trabajar de manera conjunta con una variedad de instituciones que le brindan nuevas opciones de financiamiento y gestión.

Presupuesto

Para la estimación de costos del proyecto se utiliza el Manual de Valores Base Unitarios por Tipología Constructiva del Ministerio de Hacienda, considerando que este brinda un valor base general a cada componente desarrollado en el módulo.

ESTIMACIÓN DE COSTOS						
Costos directos	Etapa	Espacio	Área	Valor x m2	Subtotal colones	Subtotal dólares
		I Etapa	Parqueos	145.52	14000	230,279,630.00
Recepción y servicios			104.17	580000		
Talleres (2)			61.35	580000		
Puente de ingreso			120	280000		
Senderos fase 1			1390	425		
II Etapa		Salas de exhibición y multiusos	293.28	580000	172,862,400.00	319,854.93
		Áreas de juego y picnic	120	23000		
III Etapa		Investigación y taller	116.2	580000	105,546,000.00	195,296.43
		Torre de observación	32.84	38150000		
IV Etapa		Senderos fase 2	2740	425	1,589,500.00	2,941.12
	Senderos fase 3	1000	425			

Total costos directos	510,277,530.00	944,189.05
------------------------------	-----------------------	-------------------

Costos indirectos	Servicio	Porcentaje del costo	Costo en colones	Costo en dólares	
		Estudios preliminares	0.50%	2,551,388	4,721
Anteproyecto		1.00%	5,102,775	9,442	
Planos y especificaciones técnicas		4.00%	20,411,101	37,768	
Presupuesto		0.50%	2,551,388	4,721	
Programación de obra		1.00%	5,102,775	9,442	
Licitación y adjudicación		0.50%	2,551,388	4,721	
Inspección		3.00%	15,308,326	28,326	
Dirección técnica		5.00%	25,513,877	47,209	
Administración		12.00%	61,233,304	113,303	
Subtotal				140,326,320.75	259,651.99
	Otros	Imprevistos	0.50%	2,551,388	4,721
		Permisos CFIA	0.27%	1,352,235	2,502
		Permisos municipales	1.00%	5,102,775	9,442
		Póliza de riesgo de trabajo	5%	25,513,877	47,209
		Subtotal			34,520,274.90

Total costos indirectos	174,846,595.65	323,526.38
--------------------------------	-----------------------	-------------------

*El valor de la torre de observación es unitario

*El valor de los senderos es por metro lineal

**Tipo de cambio en dólares del 15 de junio del 2023

TOTAL

685 124 125.65

1 267 715.43



CONSIDERACIONES FINALES

Conclusiones

Anexos

Referencias bibliográficas

CONCLUSIONES

El modelo de Parque Tecnológico Ambiental, aparte de dar manejo responsable a los residuos de una población, tiene como característica fundamental la tarea de concientizar, requiriendo de la educación ambiental como una herramienta de impacto social y cambio ambiental a largo plazo. El actual PTA de Santa Cruz cumple con su labor de recolección, disposición y revalorización de residuos sólidos, por lo tanto, el Módulo de Interpretación Ambiental representa el siguiente paso con el fin de dar integralidad al proyecto, además de extensión comunal, turística y académica.

Como parte del diagnóstico sociocultural desarrollado se comprendió que en la población de Santa Cruz el rango etario predominante es la población infantil (16.9%), seguida de la adolescente y de adulto joven (15.1%). Sin embargo, dentro del total de la población que vive en las comunidades de Cacao y Bernabela se encuentra que existe una alta presencia de adultos mayores de 40 años (56%). Este entendimiento de la población fue fundamental para el desarrollo de espacios flexibles que pueden transformarse para suplir distintas actividades y distintos

requerimientos espaciales, espacios con múltiples propósitos que pueden ser utilizados tanto para las actividades ya propuestas de educación, visitación e investigación como para otras eventuales de origen recreacional y de organización comunal.

El usuario determinado como los miembros vecinales de las comunidades cercanas se convierte en el principal del proyecto una vez se asume que son quienes darán un uso más constante del módulo, tanto en actividades de capacitación, recreación y operación. Para comprender este último rol, es importante recalcar que el plan de gestión que la Municipalidad aplica en el PTA se basa en una economía circular comunal, que, traducida al módulo desarrollado, consistiría en que las mismas personas que se capacitan en el Centro de Interpretación Ambiental puedan ser posteriormente empleadas ahí mismo en labores como guías interpretativos, administrativos y/o de soporte.

A nivel de emplazamiento se reconoce la riqueza natural del terreno intervenido, que es atravesado por una quebrada y que contiene una extensa área vegetal tipo bosque, estos dos elementos son



fundamentales para la creación de un ecosistema llamado bosque ripario, que gracias a la belleza escénica que aporta al sitio y la fauna a la que da hogar, genera un ambiente ideal para el desarrollo de procesos de interpretación ambiental y por lo tanto ubicar al módulo entre estas variables naturales era una respuesta clara. Al mismo tiempo es importante considerar que esto representa medidas que deben respetarse con el fin de conservar estos recursos, por ejemplo, la protección del bosque y los retiros laterales de 15 metros de la quebrada. En base a estos elementos presentes se tomaron decisiones de diseño, ligadas al concepto de integración que se establece, como levantar la obra en pilotes, planteamiento de un sistema constructivo fácil de insertar en el sitio, cerramientos pensados para coexistir con la fauna y relaciones interiores – exteriores claras y dinámicas.

Las estrategias de diseño encontradas en el contexto permitieron dar un acercamiento a la adaptación bioclimática del proyecto, variable fundamental considerando las condiciones climatológicas del sitio, una zona con una temperatura bastante alta y poco confortable. Ante esto la propuesta

se emplaza con sus fachadas más extensas en dirección al noroeste, lado por el cual predomina la circulación del aire, y se incorporan varias estrategias de diseño que permitan la circulación del aire de manera cruzada y constante por distintas partes del proyecto, por medio del uso de pieles móviles, texturas, jardines internos; también con el objetivo de brindar sombra y así aspirar al mayor confort climático por medio de estrategias pasivas, se utilizan aleros, inclinación de volúmenes, pérgolas y paneles plegables que no solo permiten el paso directo del viento una vez se abren, pero también son difusores del sol, al igual como la incorporación de cubiertas altas que permitan la salida del aire caliente de los espacios.

A nivel constructivo la elección de la madera como material principal y destacado del proyecto estuvo marcada por distintas variables, como el efecto integrador que brinda a nivel estético con relación al sitio, su producción local, su presencia en la arquitectura tradicional de la región, su baja huella de carbono y la facilidad de transporte y ensamblaje. Gracias a este material es que el proceso de diseño se desarrolló paralelamente a la resolución estructural

con el fin de generar modulaciones en fachadas y uniones limpias que no solo agilizan la construcción pero que aportan a los valores formales de la propuesta.

El diseño del módulo está marcado por la sectorización del programa en tres zonas: 1. El Centro de Interpretación Ambiental, que ofrece la infraestructura adecuada para actividades de educación ambiental en múltiples modalidades; 2. Las estaciones interpretativas, que corresponden a nodos que están emplazados de una manera más dispersa en el terreno pero que de igual manera se conectan por medio de los senderos, de esta zona destaca la torre de observación que surge como una oportunidad para retratar en el tiempo los cambios graduales del manejo de residuos sólidos en el suelo del PTA, y así concientizar sobre los patrones de consumo y la importancia de responsabilizarse de la disposición final sostenible de los desechos; 3. La recreación, este componente aparece ligado a las necesidades de las comunidades vecinas y el imaginario colectivo creado en relación a lo que un Parque Tecnológico Ambiental les puede brindar a nivel de espacio público.

Al hablar de interpretación ambiental se está

haciendo alusión a una educación no formal caracterizada por el uso de la experiencia y la conexión directa con el medio que se busca interpretar, por lo tanto, la propuesta incorpora espacios adaptables a distintos usos y al paso del tiempo; razón por la cual su construcción se planteó en etapas de desarrollo, estrategia que además facilita el proceso de gestión y financiamiento de la obra. Con esto se definieron dos primeras etapas, que permiten facilitar procesos de gestión económica puesto que son las inversiones de mayor tamaño, una tercera etapa de fortalecimiento y extensión a las actividades de etapas anteriores, y dos últimas etapas proyectadas a un largo plazo y sujetas al posterior desarrollo del PTA, especialmente al proceso de cierre técnico que se espera este parque llegue a cumplir en un aproximado de 20 años y a un posible cambio de uso del PTA. Dentro de la última etapa se propone el eventual desmontaje y traslado de ciertos componentes para ser instalados en otro PTA con el fin de mantener el eje de la sostenibilidad y dar un ciclo continuo a la infraestructura ya existe, aprovechando los recursos materiales y económicos ya invertidos para generar espacios de concientización y formación en

otras comunidades del país.

Finalmente se reconoce que el proyecto del Módulo de Interpretación Ambiental del PTA de Santa Cruz brinda una solución espacial para la creciente importancia de contar con una ciudadanía responsable e informada en términos ambientales, aportando espacios de capacitación y educación para personas de las comunidades cercanas, de centros educativos y de interés particular en la temática, además reúne espacios de recreación y sensibilización con el entorno, y de investigación. Al mismo tiempo la incorporación de un módulo de esta naturaleza dentro del modelo PTA es un gran paso a nivel nacional que puede utilizarse como ejemplo para la implantación del recurso de la educación ambiental en otros territorios que ya cuentan con este tipo de proyectos.

RECOMEN- DACIONES

Con el fin de que el Módulo de Interpretación Ambiental tenga factibilidad en su gestión y sea sostenible con el paso del tiempo en cuanto a los valores que trae ya implantado el proyecto del PTA, se realizan diversas recomendaciones hacia el ente encargado del proyecto, la Municipalidad de Santa Cruz.

- Generar alianzas con entidades como la Universidad de Costa Rica (UCR), la Universidad Nacional (UNA), la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) y el Ministerio de Cultura y Juventud (MCJ), para la colaboración y desarrollo de los programas de educación ambiental que se vayan a implementar en el módulo.
- Crear lazos con entes internacionales como el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) para una posible colaboración en el financiamiento de la obra, tomando en consideración que el proyecto toma acción sobre tres Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), y por lo tanto le dotan de un valor de sostenibilidad a escala internacional.
- Fortalecer la relación con las comunidades de El Cacao y de Bernabela, en especial con las asociaciones comunales que están activas en sus labores y dispuestas a colaborar siempre y cuando se les tome en cuenta. Además, sería importante velar que las oportunidades laborales

que eventualmente el proyecto pueda presentar, sean direccionadas a las personas vecinas del proyecto, beneficiando directamente a estas y propiciando un ambiente de colaboración.

- Que los esfuerzos en educación e investigación que se realicen en el módulo se extiendan a otros territorios, ya sea por medios digitales, de publicación académica o de campañas educativas. Dando no solo reconocimiento al proyecto y a los esfuerzos realizados por sus profesionales, pero también expandiendo la totalidad de usuarios beneficiados y por ende la concientización colectiva en materia de ambiente y buenas prácticas que este proyecto pretende generar.
- Mantener la visión de reforestar las celdas una vez se de el cierre técnico, tomando en consideración que esta acción permite regenerar el suelo y brindar nuevos valores paisajísticos y de atracción turística al sitio, permitiendo al PTA perdurar con el tiempo y ser un ejemplo en materia de sostenibilidad en cuanto al manejo responsable, de tanto los residuos sólidos, como de los

recursos naturales.

- Dar protección a la fauna encontrada en el sitio y mantener la conexión del proyecto hacia esta de una manera responsable y en línea a los objetivos sostenibles del proyecto, principalmente evitar la exhibición de animales en cautiverio como actividad lucrativa y de visitación.

ANEXOS

Anexo 01. Guión de entrevista semiestructurada

A continuación se presenta el formato de las preguntas realizadas en entrevistas semiestructuradas a miembros de organizaciones comunales y vecinos de la comunidad.

Introducción

- Presentación personal
- Contextualización del proyecto y explicación del objetivo de la entrevista

Relación con el PTA

- ¿Conoce de la existencia del Parque Tecnológico Ambiental (PTA)? Y de ser así, ¿conoce lo que se hace en este sitio en materia de residuos?.
- ¿Considera que el manejo de residuos sólidos de su comunidad ha mejorado?
- ¿Como interpretan la relación actual de la comunidad con el PTA? ¿Lo han visitado?
- ¿Cómo perciben la figura de la Municipalidad en su comunidad?
- ¿Qué tipo de espacios faltan en su comunidad y consideran que el PTA podría incluir?

Diagnóstico en relación al módulo de interpretación ambiental

- ¿Conocen de los otros componentes que el PTA quiere implementar, en temas de turismo y educación?
- ¿Le parece que el tema de la educación ambiental es importante en su comunidad?
- Si este módulo existiera, ¿haría uso de las instalaciones?
- ¿Qué beneficios considera que una infraestructura de este tipo podría traer a usted y a su comunidad?

Reflexión final

- Palabras finales y opiniones generales del proyecto y de temática.
- Agradecimiento

Anexo 02. Carta de respaldo de la Municipalidad de Santa Cruz



MUNICIPALIDAD DE SANTA CRUZ
DIRECCIÓN DE GESTIÓN AMBIENTAL

25 de mayo de 2022
Oficio DAM-DGA-047-2022

Señora
Andrea Ávila Zamora
Comisión de Trabajo Final de Graduación
Escuela de Arquitectura y Urbanismo
Instituto Tecnológico de Costa Rica

ASUNTO: carta de respaldo al trabajo que estará realizando la estudiante Sarah Rodríguez Fernández en el Parque Tecnológico Ambiental de la Municipalidad de Santa Cruz.

Estimada señora:

Mi persona, William Arauz Bran, Director de Gestión Ambiental de la Municipalidad de Santa Cruz, hace contar que Sarah Rodríguez Fernández, cédula 117490366 y carné 2016117573, estudiante de la carrera de Arquitectura y Urbanismo del Instituto Tecnológico de Costa Rica, estará realizando su Proyecto Final de Graduación en colaboración con la Municipalidad de Santa Cruz.

Es de nuestro interés la colaboración de la señorita Rodríguez Fernández para el diseño de uno de los componentes del Parque Tecnológico Ambiental, específicamente en el área de la educación ambiental y la atención a visitantes.

Este proyecto es de gran relevancia para el manejo sostenible de los residuos sólidos y la educación ambiental de la comunidad del cantón de Santa Cruz, por lo tanto, estamos anuentes a colaborar en el proceso de realización de este proyecto final de graduación.

Cordialmente,

**WILLIAM
ARAUZ
BRAN
(FIRMA)**
Firmado digitalmente por
WILLIAM ARAUZ
BRAN (FIRMA)
Fecha: 2022.05.25
12:15:40 -06'00'

Biol. William Arauz Bran
Director de Gestión Ambiental
Municipalidad de Santa Cruz

C:
Archivo

MUNICIPALIDAD DE SANTA CRUZ
De oficinas centrales de Coopeguanacaste carretera a Nicoya contiguo al Hotel Wilson. Santa Cruz,
Santa Cruz, Guanacaste
Teléfono: (506) 2680-5901
Correo electrónico gestionambiental@santacruz.go.cr

ÍNDICE DE FIGURAS

CAPÍTULO 01

Figura 0.0. Ingreso principal al Parque Tecnológico Ambiental. Elaboración propia.

Figura 1.0. Mapa delimitación física. Elaboración propia. Fuente: Google Earth.

Figura 1.1. Principales actividades económicas del cantón de Santa Cruz. Elaboración propia. Fuente: Censo 2011, INEC.

Figura 1.2. Parque Tecnológico Ambiental Guayabal. Fuente: Veolia.

Figura 1.3. Parque Tecnológico Ambiental Antanas. Fuente: Veolia.

Figura 1.4. Parque Tecnológico Ambiental La Esmeralda. Fuente: Veolia.

Figura 1.5. Tabla comparativa de componente: casos internacionales. Elaboración propia.

Figura 1.6. Parque Tecnológico Ambiental de Alajuela. Fuente: Google Earth.

Figura 1.7. Parque Tecnológico Ambiental de Aczarrí. Fuente: La República.

Figura 1.8. Parque Tecnológico Ambiental de Monteverde. Fuente: Monteverde Community Fund.

Figura 1.9. Parque Tecnológico Ambiental Uruka. Fuente: UNA.

Figura 1.10. Parque Tecnológico Ambiental Santa Rosa. Fuente: UNA.

Figura 1.11. Tabla comparativa de componente: casos nacionales. Elaboración propia.

Figura 1.12. Zonificación de relaciones de espacios para la interpretación ambiental. Elaboración propia. Fuente: Secretaría de Turismo, 2004.

Figura 1.13. Tipos de recorridos de senderos para la interpretación ambiental. Elaboración propia. Fuente: Secretaría de Turismo, 2004.

Figura 1.14. Particularidades de la educación ambiental. Elaboración propia. Fuente: SINAC, 2010.

Figura 1.15. Diagrama consideraciones finales. Elaboración propia.

Figura 1.16. Línea del tiempo del PTA. Elaboración propia. Fuente: Municipalidad de Santa Cruz.

Figura 1.17. Diagrama personas entrevistadas. Elaboración propia. Fuente: Municipalidad de Santa Cruz.

Figura 1.18. Respuestas sobre los beneficios esperados del PTA. Elaboración propia. Fuente: Entrevista, Municipalidad de Santa Cruz, 2011.

Figura 1.19. Cantidad de residuos por cantón depositados en el PTA de 2015 a 2021. Elaboración propia. Fuente: Municipalidad de Santa Cruz, 2021.

Figura 1.20. Cantidad de residuos de Santa Cruz depositados en el PTA de 2015 a 2021. Elaboración propia. Fuente: Municipalidad de Santa Cruz, 2021.

Figura 1.21. Análisis FODA de los antecedentes. Elaboración propia.

Figura 1.22. Centro de recuperación de residuos valorizables, PTA. Elaboración propia.

Figura 1.23. Celda sanitaria vista desde el terreno a intervenir. Elaboración propia.

Figura 1.24. Esquema metodológico. Elaboración propia.

Figura 1.25. Tabla de instrumentos metodológicos. Elaboración propia.

Figura 1.26. Aplicación de Ley Forestal. Elaboración propia. Fuente: Google Earth.

CAPÍTULO 02

Figura 2.0. Diagramas estadísticas Santa Cruz. Elaboración propia. Fuente: Censo 2011, INEC.

Figura 2.1. Mapa de Santa Cruz, Guanacaste. Elaboración propia. Fuente: Google Earth

Figura 2.2. Fiestas en Santa Cruz. Fuente: Merino, D. 2007.

Figura 2.3. Proyecciones poblacionales por rango etario de los años 2021 y 2025. Elaboración propia. Fuente: Censo 2011, INEC.

Figura 2.4. Indicador de ocupación del cantón de Santa Cruz. Elaboración propia. Fuente: Censo 2011, INEC.

Figura 2.5. Nivel educativo de la región Chorotega. Elaboración propia. Fuente: Censo 2011, INEC.

Figura 2.6. Sistemas de eliminación de residuos sólidos en la región Chorotega. Elaboración propia. Fuente: Censo 2011, INEC

Figura 2.7. Mapa ubicación Cacao y Bernabela. Elaboración propia. Fuente: Google Earth

Figura 2.8. Diagrama perfil poblacional. Elaboración propia. Fuente: PNUD.

CAPÍTULO 03

Figura 3.0. Mapa de localización escala macro. Elaboración propia. Fuente: Google Earth.

Figura 3.1. Predios colindantes en dirección norte. Elaboración propia.

Figura 3.2. Tabla de datos lluvia en Santa Cruz. Elaboración propia. Fuente: IMN.

Figura 3.3. Tabla de datos temperatura en Santa Cruz. Elaboración propia. Fuente: IMN.

Figura 3.4. Tabla de datos asoleamiento en Santa Cruz. Elaboración propia. Fuente: IMN.

Figura 3.5. Tabla de datos viento en Santa Cruz. Elaboración propia. Fuente: IMN.

Figura 3.6. Tabla de datos humedad en Santa Cruz. Elaboración propia. Fuente: IMN.

Figura 3.7. Estrategias bioclimáticas. Elaboración propia.

Figura 3.8. Cerros Limón y Cacao. Elaboración propia. Fuente: Google Earth.

Figura 3.9. Sección del terreno a. Elaboración propia.

Figura 3.10. Quebrada Danta. Elaboración propia.

Figura 3.11. Caída de la quebrada. Elaboración propia.

Figura 3.12. Vegetación del sitio. Elaboración propia.

Figura 3.13. Terreno destinado al PTA. Escala media. Elaboración propia.

Figura 3.14. Sector de bosque ripario. Elaboración propia.

Figura 3.15. Asociaciones biológicas de la escala macro. Fuente: Municipalidad de Santa Cruz.

Figura 3.16. Levantamiento vegetal del sitio. Elaboración propia. Fuente: Municipalidad de Santa Cruz.

Figura 3.17. Recorridos de observación de fauna en sitio. Elaboración propia. Fuente: Municipalidad de Santa Cruz.

Figura 3.18. Escuela Francisco Chaves Chaves, Bernabela. Elaboración propia.

Figura 3.19. Vivienda en Cacao. Elaboración propia.

Figura 3.20. Residencial El Cacao. BANHVI

Figura 3.21. Vivienda camino a Bernabela. Elaboración propia.

Figura 3.22. Ingreso al PTA. Elaboración propia.

Figura 3.23. Centro de residuos valorizables. Elaboración propia.

Figura 3.24. Celda d.1. Elaboración propia.

Figura 3.25. Aula ambiental provisional en el bosque. Elaboración propia.

Figura 3.26. Plan de los existente y flujos. Elaboración propia. Fuente: Google Earth.

Figura 3.27. Emplazamiento. Elaboración propia.

Figura 3.28. Usuario personal. Elaboración propia. Fuente: Mr. Cutout

Figura 3.29. Usuario estudiantes. Elaboración propia. Fuente: Mr. Cutout

Figura 3.30. Usuario vecinos. Elaboración propia. Fuente: Mr. Cutout

Figura 3.31. Usuario turistas. Elaboración propia. Fuente: Mr. Cutout.

CAPÍTULO 04

Figura 4.0. Plaza INBioParque. Fuente: La Nación.

Figura 4.1. Plaza ingreso INBioParque. Fuente: La Nación.

Figura 4.2. Auditorio INBioParque. Fuente: Byrne, L. Flickr.

Figura 4.3. EVOA. Fuente: ArchDaily.

Figura 4.4. EVOA. Fuente: ArchDaily.

Figura 4.5. Planta EVOA. Fuente: ArchDaily.

Figura 4.6. Centro de la Interpretación de la Agricultura. Fuente: Arquitectura Viva.

Figura 4.7. Centro de la Interpretación de la Agricultura. Fuente: ArchDaily.

Figura 4.8. Centro de la Interpretación de la Agricultura. Fuente: ArchDaily.

Figura 4.9. Comparativa casos de estudio. Elaboración propia.

Figura 4.10. Resumen de programa. Elaboración propia.

Figura 4.11. Programa detallado. Elaboración propia.

Figura 4.12. Diagrama topológico. Elaboración propia. Fuente: Google Earth.

Figura 4.13. Conceptualización. Elaboración propia.

Figura 4.14. Intenciones de diseño. Elaboración propia.

Figura 4.15. Morfología: intenciones de emplazamiento. Elaboración propia.

Figura 4.16. Morfología: ubicación del programa. Elaboración propia.

Figura 4.17. Morfología: llenos y vacíos. Elaboración propia.

Figura 4.18. Morfología: circulaciones. Elaboración propia.

Figura 4.19. Morfología: cubiertas. Elaboración propia.

Figura 4.20. Zonificación general. Elaboración propia.

Figura 4.21. Planta de conjunto. Elaboración propia.

Figura 4.22. Sección D. Elaboración propia.

Figura 4.23. Planta de distribución. Elaboración propia.

Figura 4.24. Planta de cubiertas. Elaboración propia.

Figura 4.25. Isométrico cubiertas. Elaboración propia.

Figura 4.26. Visualización fachada noroeste. Elaboración propia.

Figura 4.27. Elevación noroeste. Elaboración propia.

Figura 4.28. Elevación sureste. Elaboración propia.

Figura 4.29. Elevación noreste. Elaboración propia.

Figura 4.30. Elevación suroeste. Elaboración propia.

Figura 4.31. Isométrico recepción y tienda de artesanías. Elaboración propia.

Figura 4.32. Visualización ingreso a recepción. Elaboración propia.

Figura 4.33. Visualización paneles rotatorios recepción. Elaboración propia.

Figura 4.34. Isométrico jardín aromático. Elaboración propia.

Figura 4.35. Visualización jardín aromático. Elaboración propia.

Figura 4.36. Visualización jardín aromático. Elaboración propia.

Figura 4.37. Isométrico área de servicios. Elaboración propia.

Figura 4.38. Visualización división interna zona de alimentación. Elaboración propia.

Figura 4.39. Visualización fachada interna área de servicios. Elaboración propia.

Figura 4.40. Isométrico baterías de baños. Elaboración propia.

Figura 4.41. Isométrico enfermería y sala de lactancia. Elaboración propia.

Figura 4.42. Isométrico talleres de educación ambiental. Elaboración propia.

Figura 4.43. Visualización taller de educación ambiental. Elaboración propia.

Figura 4.44. Visualización taller de educación ambiental. Elaboración propia.

Figura 4.45. Isométrico sala de investigación. Elaboración propia.

Figura 4.46. Visualización sala de investigación. Elaboración propia.

Figura 4.47. Visualización sala de investigación. Elaboración propia.

Figura 4.48. Isométrico sala multiusos. Elaboración propia.

Figura 4.49. Visualización sala multiusos. Elaboración propia.

Figura 4.50. Visualización sala multiusos. Elaboración propia.

Figura 4.51. Isométrico salas de exhibición. Elaboración propia.

Figura 4.52. Visualización sala de exhibición. Elaboración propia.

Figura 4.53. Visualización sala de exhibición. Elaboración propia.

Figura 4.54. Visualización corredor interno. Elaboración propia.

Figura 4.55. Sección detalle C. Elaboración propia.

Figura 4.56. Visualización sala de exhibición temporal. Elaboración propia.

Figura 4.57. Visualización ingreso a corredor de las salas de exhibición. Elaboración propia.

Figura 4.58. Sección longitudinal A. Elaboración propia.

Figura 4.59. Sección transversal B. Elaboración propia.

Figura 4.60. Isométrico del puente de ingreso. Elaboración propia.

Figura 4.61. Visualización puente de ingreso. Elaboración propia.

Figura 4.62. Elevación puente de ingreso. Elaboración propia.

Figura 4.63. Planta puente de ingreso. Elaboración propia.

Figura 4.64. Visualización puente de ingreso. Elaboración propia.

Figura 4.65. Isométrico de torre de observación. Elaboración propia.

Figura 4.66. Nivel +0m de torre de observación. Elaboración propia.

Figura 4.67. Visualización torre de observación. Elaboración propia.

Figura 4.68. Visualización torre de observación. Elaboración propia.

Figura 4.69. Nivel +21m de torre de observación. Elaboración propia.

Figura 4.70. Visualización torre de observación. Elaboración propia.

Figura 4.71. Planta de senderos fase 1. Elaboración propia.

Figura 4.72. Visualización sendero natural. Elaboración propia.

Figura 4.73. Visualización sendero accesible. Elaboración propia.

Figura 4.74. Visualización sendero accesible. Elaboración propia.

Figura 4.75. Sección sendero accesible. Elaboración propia.

Figura 4.76. Sección estación interpretativa accesible. Elaboración propia.

Figura 4.77. Planta componente recreación. Elaboración propia.

Figura 4.78. Visualización componente recreación. Elaboración propia.

Figura 4.79. Isométrico de estructura. Elaboración propia.

Figura 4.80. Isométrico expuesto de estructura. Elaboración propia.

Figura 4.81. Sección detalle sala multiusos. Elaboración propia.

Figura 4.82. Detalle unión columna y viga. Elaboración propia.

Figura 4.83. Detalle unión columna y pilote. Elaboración propia.

Figura 4.84. Planta rutas de evacuación. Elaboración propia.

Figura 4.85. Planta sistema eléctrico. Elaboración propia.

Figura 4.86. Planta sistema agua potable. Elaboración propia.

Figura 4.87. Planta sistema aguas negras. Elaboración propia.

Figura 4.88. Planta recolección sistema agua pluvial. Elaboración propia.

Figura 4.89. Planta de cubiertas sistema agua pluvial. Elaboración propia.

Figura 4.90. Planta de distintas etapas constructivas. Elaboración propia.

Figura 4.91. Isométrico e distintas etapas constructivas. Elaboración propia.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, H. (2007). Parque Tecnológico Ambiental, estrategia para la conservación integral del hábitat, la salud y el ambiente. *Salud y Desarrollo Social*, 3(8), 89-106. https://www.academia.edu/19367493/Parque_Tecnol%C3%B3gico_Ambiental_Estrategia_de_Conservaci%C3%B3n_Integral_del_H%C3%A1bitat_la_Salud_y_el_Ambiente
- Arquitectura Viva (2018, 22 de diciembre). Centro de interpretación en Pamplona. <https://arquitecturaviva.com/obras/centro-de-interpretacion-en-pamplona>
- Atrio, S. y Raedó, J. (2018). Arquitectura inclusiva y su utilización como instrumento socializador en educación. *Tarbiya, revista de Investigación e Innovación Educativa*. (46), 41-54. <https://revistas.uam.es/tarbiya/article/view/tarbiya2018.46.03>
- Beeton, S. (1998). *Ecotourism: A Practical Guide for Rural Communities*. Australia: Brown Prior Anderson. <https://bit.ly/3kOurra>
- Bernahola Negra, L. (2019). Diseño y formulación de viveros pedagógicos [Monografía, Universidad Nacional de Educación de Perú]. Consultado el 17 de mayo de 2023, en https://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14039/4121/M025_46556790M.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Campbell, L. (1999). *Ecotourism in rural developing communities*. University of Western Ontario
- Cantú-Martínez, P.C. (2014). Educación ambiental y la escuela como espacio educativo para la promoción de la sustentabilidad. *Revista Electrónica Educare*. 18 (3), 39-52. <https://www.scielo.sa.cr/pdf/ree/v18n3/a03v18n3.pdf>
- Castro Barrantes, L. (2019). Herramientas para el manejo e interpretación ambiental del complejo educativo ambiental naciente Arriaz (Ceana), Quiricot, Cartago, Costa Rica. [Trabajo final, Instituto Tecnológico de Costa Rica. Escuela de ingeniería forestal]. https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/11172/herramientas_manejo_interpretacion_ambiental.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Centro de interpretación de la agricultura y la ganadería de Pamplona | Sobre Arquitectura y más | Desde 1998 (s.f.). Www.metalocus.es. Consultado el 17 de

- mayo de 2023, de <https://www.metalocus.es/es/noticias/centro-de-interpretacion-de-la-agricultura-y-la-ganaderia-en-pamplona>
- Consejo Municipal de Distrito de Monte Verde. (2022, marzo). Acta No.126. https://monteverde.go.cr/images/conozcanos/concejo/actasmunicipales/actas2022--Periodo2020-2024/ACTA_No._126.pdf
- EVOA - Centro de Interpretación Ambiental / Maisr Arquitetos. (2019, 13 de octubre). Colombia. <https://www.archdaily.co/co/02-225349/evoa-centro-de-interpretacion-ambiental-maisr-arquitetos>
- Fernández, A. (2005). La Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos en el Desarrollo Sostenible Local. *Revista Cubana de Química*. 17(3), 35-39. <https://www.redalyc.org/pdf/4435/443543687013.pdf>
- Fernández, M. del R., Fallas, Y. (s.f.) ¿Sabes qué es la Interpretación Ambiental? Aprendamos de forma fácil y dinámica a explorar la naturaleza. Congreso Nacional de ciencias, tecnología y sociedad Memoria (19º: 2017: Liberia, C. R.) / Víctor Julio Baltodano Zúñiga, Andrea Suárez Serrano, Alejandra León Castellá. - Liberia: Universidad Nacional de Costa Rica: HIDROSEC, 2017, 131-137, en https://cientec.or.cr/sites/default/files/2023-06/memorias_xix_congreso-liberia_2017-2.pdf
- Gaviria-Montoya, L., y Soto-Córdoba, S. M. (2007). Situación de la Gestión de Residuos Sólidos en las Municipalidades en Costa Rica: Recolección, disposición y recuperación. *Revista Tecnología En Marcha*, 20(4). https://revistas.tec.ac.cr/index.php/tec_marcha/article/view/446
- González, H., y Aramburo, D. (2017). La conciencia ambiental en Costa Rica: evolución, estado actual y retos y futuros: sistematización del proceso de mejora de la conciencia ambiental en Costa Rica. MINAE y SINAC, Costa Rica. <https://www.sinac.go.cr/ES/partciudygober/Libros%20Sistematizacion/Conciencia%20Ambiental.pdf>
- INBioparque cerrará en marzo a la espera de nuevo administrador (2015, 9 de febrero). *La Nación*. Recuperado de: <https://www.nacion.com/ciencia/medio-ambiente/inbioparque-cerrara-en-marzo-a-la-espera-de-nuevo-administrador/X7JVKP7EYZB4HKPH-FS6ADOINJ4/story/>
- Instituto de Desarrollo Rural. (2016). Caracterización del Territorio Santa Cruz-Carrillo. <https://www.inder.go.cr/santacruz-carrillo/Caracterizacion-territorio-SantaCruz-Carrillo.pdf>
- Interpretación medioambiental en el siglo XXI: “Una forma ágil y precisa de transmitir información”. (s.f.). Www.acguanacaste.ac.cr. Consultado el 17 de mayo de 2023, en <https://www.acguanacaste.ac.cr/rothschildia/v4n2/textos/interpr.html>
- Hernández, L. (2012). Modelo de Educación Ambiental para la Conservación de Recursos Naturales: una propuesta para el Parque Nacional Volcán Poás, Costa Rica. *Revista de Educación Ambiental Biocenosis*. 26 (1-2), 36-44. <https://revistas.uned.ac.cr/index.php/biocenosis/article/view/569>
- Ludwig, C., Hellweg, S. y Stucki, S. (2003). *Municipal Solid Waste Management: Strategies and Technologies for Solutions*. Berlín: Springer. <https://bit.ly/3mQwWtR>
- Manual de Valores Base Unitarios por Tipología Constructiva. Sistema Cos-

- tarricense de Información Jurídica. (s.f.). www.pgrweb.go.cr. Consultado el 17 de mayo de 2023, en http://www.pgrweb.go.cr/scij/busqueda/normativa/normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRM&nValor1=1&nValor2=69615&strTipM=FN
- Medina, E.A. (2017). La arquitectura como creadora de espacios para la educación ambiental para el desarrollo sostenible. Caso de estudio: aulas sostenibles que aminoren los efectos del cambio climático. [tesis de maestría, Universidad de Quintana Roo]. Repositorio Institucional SISBIUQROO <http://risisbi.uqroo.mx/bitstream/handle/20.500.12249/1575/GE70.2017-1575.pdf?sequence=3>
 - MINAE, SINAC (2005). Estrategia para la Educación Ambiental en el SINAC. Ministerio de Ambiente y Energía. Sistema Nacional de Áreas de Conservación. San José, Costa Rica.
 - Ministerio de Educación Pública de Costa Rica. (2020). Política y Plan de Acción de Educación para el Desarrollo Sostenible. <https://www.mep.go.cr/sites/default/files/politica-plan-accion-eds.pdf>
 - Ministerio de Salud, (2016). Plan nacional para la gestión integral de residuos 2016-2021. Ministerio de Salud, Costa Rica. <https://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/biblioteca-de-archivos/sobre-el-ministerio/politicas-y-planes-en-salud/planes-en-salud/3025-plan-nacional-para-la-gestion-integral-de-residuos-2016-2021/file>
 - Municipalidad de Santa Cruz. (2005). Sistema Costarricense de Información Jurídica. Consultado el 17 de mayo de 2023, del sitio Web: <http://www.pgrweb.go.cr/DOCS/NORMAS/1/VIGENTE/RM/2000-2009/2005-2009/2005/DB65/96D94.HTML>
 - Navarro, D.J. (2019). Propuesta arquitectónica para el Parque Ambiental Municipal, Pérez Zeledón. [tesis de licenciatura, Instituto Tecnológico de Costa Rica]. Repositorio TEC. <http://hdl.handle.net/2238/10854>
 - Nel-Lo, M. (2008). Organización y características del turismo rural comunitario en Costa Rica. *Anales de Geografía*, 28 (2), 167-188.
 - Pellegrini Blanco, N. C., & Reyes Gil, R. E. (2007). Programa de interpretación ambiental de la Universidad Simón Bolívar: Sus recursos, cultura e historia. *Educere*, 11(39), 605-611. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-49102007000400004#:text=La%20Interpretaci%C3%B3n%20Ambiental%20es%20considerada,3
 - PNUD y Municipalidad de Santa Cruz (2013). Incorporación de elementos de gestión de riesgos de desastres en el plan local de desarrollo humano del cantón de Santa Cruz 2010-2020. Guanacaste, Costa Rica. https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/migration/cr/undp_cr_santacruzpd-hl_2014.pdf
 - Ramírez, K.P. (2017). Colegio Técnico Profesional Pacto del Jocote en módulo educativo del Parque Tecnológico Ambiental de Alajuela. [tesis de licenciatura, Instituto Tecnológico de Costa Rica]. Repositorio TEC. <http://hdl.handle.net/2238/10666>
 - Reglamento de Construcciones. Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo. (Alcance N° 62, La Gaceta N° 54 del 22 de marzo de 2018). <https://www.invu.go.cr/documents/20181/33489/Reglamento+de+Construcciones>

- Saenz, A., Urdaneta, G. y Joheni, A. (2014). Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe. *Revista Omnia*, 20 (3), 121-135. <https://www.redalyc.org/pdf/737/73737091009.pdf>
- Sánchez, F.M. (2018). Plan Maestro: Centro Logístico y de Desarrollo para el Caribe en Liverpool, Limón. [tesis de licenciatura, Instituto Tecnológico de Costa Rica]. Repositorio TEC. <http://hdl.handle.net/2238/10659>
- Sistema Nacional de Áreas de Conservación. (2020). Diagnóstico/caracterización de la Educación Ambiental del SINAC. San José, Costa Rica. <http://www.sinac.go.cr/ES/partciudygober/Informacin%20Educacin%20Ambiental/Diagn%C3%B3stico-Characterizaci%C3%B3n%20de%20la%20Educaci%C3%B3n%20Ambiental%20del%20SINAC.pdf>
- Tribunal Ambiental Administrativo. (2010). Manual de Buenas Prácticas Ambientales en Costa Rica. https://www.seguridadpublica.go.cr/ministerio/gestion%20ambiental/guias%20y%20manuales/Manual_Buenas_Practicas_Ambientales.pdf
- Wong, J. W. C., Surampalli, R. Y., Zhang, T. C., Tyagi, R. D. y Selvam, A. (2016). Sustainable Solid Waste Management. Estados Unidos: American Society of Civil Engineers (ASCE). <https://ascelibrary.org/doi/book/10.1061/9780784414101>