



**USAC**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala

FACULTAD DE  
**ARQUITECTURA**  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
ESCUELA DE ARQUITECTURA

**CENTRO RECREACIONAL Y SENDEROS  
ECOLÓGICOS DEL CAMPUS DEL MAR**  
PARA EL CENTRO DE ESTUDIOS DEL MAR Y LA ACUICULTURA -CEMA-  
MONTEERRICO, SANTA ROSA

2024

PROYECTO DESARROLLADO POR:  
**MONICA DALET GÓMEZ QUIÑONEZ**

Para optar el título de:

**Arquitecta**

Guatemala, enero de 2024



**USAC**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala

FACULTAD DE  
**ARQUITECTURA**  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE ARQUITECTURA**  
**ESCUELA DE ARQUITECTURA**

**CENTRO RECREACIONAL Y SENDEROS  
ECOLÓGICOS DEL CAMPUS DEL MAR**  
PARA EL CENTRO DE ESTUDIOS DEL MAR Y LA ACUICULTURA -CEMA-  
MONTEERRICO, SANTA ROSA

PROYECTO DESARROLLADO POR:  
**MONICA DALET GÓMEZ QUIÑONEZ**

Para optar el título de:

**Arquitecta**

**Guatemala, enero de 2024**

ME RESERVO LOS DERECHOS DE AUTOR HACIÉNDOME RESPONSABLE DE LAS DOCTRINAS SUSTENTADAS ADJUNTAS, EN LA ORIGINALIDAD Y CONTENIDO DEL TEMA, EN EL ANÁLISIS Y CONCLUSIÓN, EXIMIENDO DE CUALQUIER RESPONSABILIDAD A LA FACULTAD DE ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.

## JUNTA DIRECTIVA

Arq. Sergio Francisco Castillo Bonini

**DECANO**

MSc. Lcda. Ilma Judith Prado Duque

**VOCAL II**

Arqta. Mayra Jeanett Díaz Barillas

**VOCAL III**

Br. Oscar Alejandro La Guardia Arriola

**VOCAL IV**

Br. Laura del Carmen Berganza Pérez

**VOCAL V**

M.A. Arq. Juan Fernando Arriola Alegría

**SECRETARIO ACADÉMICO**

## TRIBUNAL EXAMINADOR

Arq. Sergio Francisco Castillo Bonini

**DECANO**

M.A. Arq. Juan Fernando Arriola Alegría

**SECRETARIO ACADÉMICO**

Arq. Marco Antonio de León Vilaseca

**EXAMINADOR**

MSc. Arqta. Giovanna Beatrice Maselli Loaiza de Monterroso

**EXAMINADOR**

Ing. José Marcos Mejía Son

**EXAMINADOR**

## AGRADECIMIENTOS

### **A DIOS**

Expresar gratitud por la guía, fortaleza y las lecciones que la vida ha presentado en el camino.

### **A MÓNICA YULISSA QUIÑÓNEZ FLORES, MI MADRE**

Querida mamá, gracias por ser mi pilar y fuente inagotable de amor, apoyo y sabiduría. Su dedicación y sacrificio han sido fundamentales en mi camino.

### **A MARIO ALBERTO GÓMEZ BERMEJO, MI PADRE**

Papá, su ejemplo de honor, perseverancia y valores han sido mi guía. Agradezco su incondicional apoyo y enseñanzas que han forjado quien soy hoy.

### **A NELVA ELENA FLORES DE QUIÑÓNEZ, MAMA NELVITA**

A tu memoria, abuela querida, agradezco por el legado de amor, sabiduría y valores que dejaste en cada uno de nosotros. Tu presencia sigue siendo una inspiración en mi vida.

### **A MIS HERMANAS**

Gracias por ser mi sostén, mis cómplices y compañeras de vida. Su presencia y apoyo han sido fundamentales en cada paso que doy.

### **A EDWIN DANIEL PALACIOS SALGUERO, AMIGO Y COMPAÑERO DE VIDA**

Tu amor, amistad y apoyo han sido un pilar en mi vida. Gracias por estar siempre presente en cada etapa, siendo mi refugio y mi confidente.

### **A MIS ASESORES**

A Arq. Marco Antonio de León Vilaseca, a MSc. Arqta. Giovanna Beatrice Maselli Loaiza de Monterroso y a Ing. José Marcos Mejía Son. Gracias por su orientación, consejos, palabras de aliento y dedicación incondicional para la realización de este proyecto.

### **A MIS PROFESORES DE CARRERA 3154 64313 1301**

Gracias por compartir su conocimiento y experiencia, por inspirarme y desafiarme a crecer constantemente en el campo de la arquitectura.

### **A MI ALMA MATER**

Gracias por ser el hogar de mi formación académica y personal. Su filosofía educativa ha sido mi guía hacia el conocimiento y la excelencia. Agradezco el legado de aprendizaje y valores que me han brindado. **¡D y Enseñad a Todos!**

### **A MI FACULTAD DE ARQUITECTURA**

Gracias por nutrir mi pasión por la arquitectura, por ser el espacio donde aprendí y crecí profesionalmente.

### **A MI FAMILIA Y AMIGOS**

A todos aquellos que han estado conmigo en cada paso, gracias por su amor, apoyo y aliento constante. Sin ustedes, nada de esto sería posible.

# CONÉCO

CEMA- CONSERVACIÓN-SENDEROS-  
ECOLÓGICOS



MONICA DALET GÓMEZ QUIÑONEZ, CENTRO RECREACIONAL Y SENDEROS  
ECOLÓGICOS DEL CAMPUS DEL MAR, MONTEERRICO, SANTA ROSA.

# ÍNDICE

1	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	11
1.1	ANTECEDENTES.....	11
1.2	IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	12
1.3	JUSTIFICACIÓN.....	13
1.4	DELIMITACIÓN DEL PROYECTO.....	14
1.4.1	DELIMITACIÓN TEMÁTICA.....	14
1.4.2	DELIMITACIÓN GEOGRÁFICA.....	15
1.4.3	DELIMITACIÓN TEMPORAL.....	16
	EXPECTATIVAS DE VIDA ÚTIL.....	16
	• CORTO PLAZO.....	16
	• MEDIANO PLAZO.....	16
	• LARGO PLAZO.....	16
1.4.4	DELIMITACIÓN POBLACIONAL.....	17
	DEMANDA POR ATENDER Y RADIO DE INFLUENCIA.....	17
1.5	OBJETIVOS.....	20
1.5.1	OBJETIVO GENERAL.....	20
1.5.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	20
1.6	METODOLOGÍA DEL PROYECTO.....	21
2.	FUNDAMENTO TEÓRICO.....	23
2.1	TEORÍAS DE LA ARQUITECTURA.....	23
2.1.1.	ESQUEMA CONCEPTUAL.....	23
	MOVIMIENTO MODERNO: METÁFORA CONCEPTUAL.....	24
	ARQUITECTURA INSPIRADA DESDE LA NATURALEZA: FORMAS, COLORES, TEXTURAS, ESTRUCTURAS.....	24
	TIPOLOGÍA COSTERA ARQUITECTÓNICA.....	25
	ARQUITECTURA REGENERATIVA.....	27
	ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA.....	28
2.2.	HISTORIA DE LA ARQUITECTURA EN ESTUDIO.....	32
2.3.	TEORÍAS Y CONCEPTOS SOBRE EL TEMA.....	33
2.4	CASOS DE ESTUDIO.....	41
2.4.1	CASOS NACIONALES.....	41
2.4.2	CASOS INTERNACIONALES.....	49



2.4.3 TABLA SINTESIS DE ANÁLISIS CASOS ANÁLOGOS.....	57
3 CONTEXTO LOCAL .....	60
3.1 CONTEXTO SOCIAL.....	60
3.1.1. ORGANIZACIÓN CIUDADANA.....	60
3.1.2. ASPECTOS POBLACIONALES.....	62
3.1.3. ASPECTOS CULTURALES .....	66
3.1.4. ASPECTOS LEGALES.....	76
3.2 CONTEXTO ECONÓMICO .....	88
PRODUCCIÓN AGRÍCOLA Y PECUARIA .....	88
3.3 CONTEXTO AMBIENTAL .....	94
3.3.1. ANÁLISIS MACRO .....	94
3.3.2 SELECCIÓN DE TERRENO .....	126
3.3.3 ANÁLISIS MICRO- ANÁLISIS DEL SITIO .....	127
4 IDEA Y PLAN .....	153
4.1 PREMISAS DE DISEÑO .....	153
PREMISAS AMBIENTALES Y TECNOLÓGICAS.....	153
PREMISAS URBANAS.....	158
PREMISAS MORFOLÓGICAS .....	162
PREMISAS CONSTRUCTIVAS Y ESTRUCTURALES .....	165
PREMISAS FUNCIONALES.....	167
4.2 PREFIGURACIÓN.....	169
PROGRAMA ARQUITECTÓNICO .....	174
DIAGRAMACIÓN .....	181
DIAGRAMA DE CIRCULACIÓN .....	181
DIAGRAMAS DE RELACIONES Y DE FLUJO .....	182
DIAGRAMA DE BURBUJAS .....	183
FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL .....	184
TÉCNICAS DE DISEÑO .....	184
CONCEPTUALIZACIÓN .....	184
METÁFORA CONCEPTUAL: INSPIRACIÓN DE ESPECIES NATURALES LOCALES .....	185
DEL EXTERIOR: PROPUESTA FORMA Y TRAMA.....	186
IDEAS GENERADAS CON IA.....	188
ESTUDIO DE ESTRUCTURA Y MATERIALES .....	189
ESTRUCTURAS MODULARES.....	192
MOBILIARIO .....	193

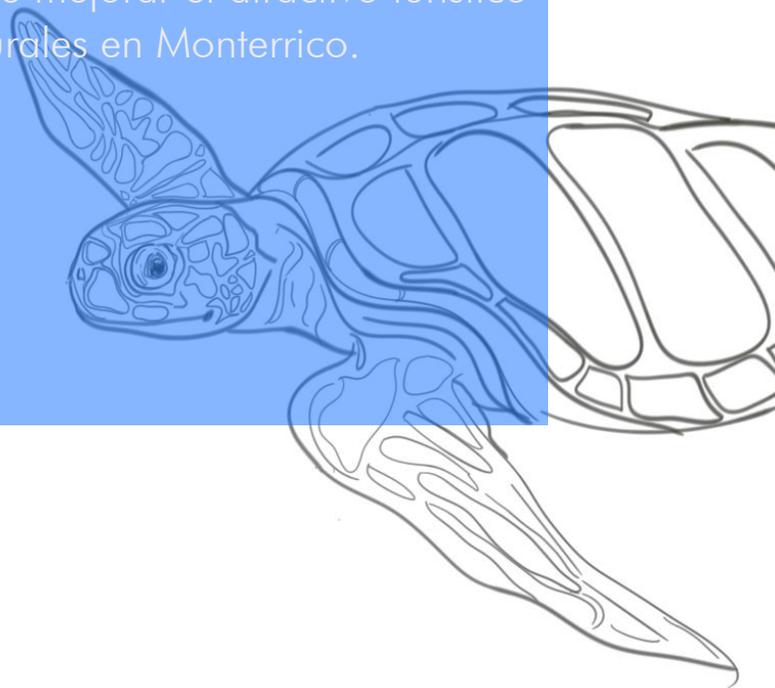


SEÑALIZACIÓN .....	194
5 PROYECTO .....	198
5.1. URBANIZACIÓN DEL PROYECTO.....	198
5.2 DEFINICIÓN DE ÁREAS.....	203
5.3 PLANTAS ARQUITECTÓNICAS .....	204
ESTACIONAMIENTOS .....	204
ÁREA RECREATIVA.....	205
ÁREA PÚBLICA .....	209
ÁREA DE ADMINISTRACIÓN Y ATENCIÓN MÉDICA.....	212
ÁREA CULTURAL .....	214
ÁREA PRIVADA .....	217
ÁREA DE SERVICIOS.....	220
ÁREA SEMIPRIVADA.....	222
ÁREA DE RESERVA NATURAL Y SENDEROS .....	225
5.4 ELEVACIONES ARQUITECTURA.....	227
5.5 SECCIONES.....	230
5.6 DETALLES CONSTRUCTIVOS.....	233
5.7 ESTRATEGIAS DE ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA .....	234
5.7 ESTRATEGIAS DE ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA .....	235
5.8 SEÑALIZACIÓN Y MOBILIARIO URBANO.....	237
PROPUESTA DE MOBILIARIO CON MATERIALES REUTILIZADOS .....	238
LUMINARIA EXTERIOR .....	238
ESTRUCTURAS DE SISTEMAS MODULARES .....	238
5.9 VISUALIZACIONES RENDERIZADAS .....	239
PRESUPUESTO .....	241
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN .....	243
CONCLUSIONES.....	244
RECOMENDACIONES.....	245
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	246
ANEXOS.....	249
CUADROS MAHONEY .....	252
TABLAS DE REFERENCIAS .....	260



Se aborda la creación de un proyecto arquitectónico y ecológico en el **Centro de Estudios del Mar (CEMA)** en **Monterrico, Santa Rosa**, Guatemala. El enfoque principal es promover prácticas responsables de construcción y turismo, minimizando el impacto ambiental y maximizando el potencial educativo y recreativo del entorno. La propuesta incluye un rediseño de áreas educativas y técnicas del CEMA, la incorporación de elementos autóctonos y prácticas de reciclaje y se basa en la arquitectura regenerativa, la creación de senderos ecológicos y el ecoturismo para integrar la vida cotidiana con el respeto al medio ambiente. Este proyecto es una respuesta a la necesidad de mejorar el atractivo turístico y la conservación de recursos naturales en Monterrico.

¡Aprende y Enseña a Todos!



# CAPÍTULO 1

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

PROYECTO CENTRO RECREACIONAL Y SENDEROS ECOLÓGICOS

## PRIMERA FASE

### INVESTIGACIÓN PROYECTUAL

En esta fase se plantea la importancia y factibilidad de llevar a cabo la propuesta urbana y/o arquitectónica.

# 1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

## 1.1 ANTECEDENTES

La Reserva Natural de Usos Múltiples de Monterrico -RNUMM- es un lugar turístico que atrae a los visitantes nacionales e internacionales. Dentro de las instalaciones administrativas del Centro de Estudios Conservacionistas -CECON-, la -RNUMM- ofrece proyectos de reproducción en cautiverio de distintas especies de animales locales, así como también una estación de rescate de tortugas marinas. Además, cuenta con un Museo de Historia Natural y una Biblioteca Ambiental. Esta variedad de atracciones convierte a la -RNUMM- en un destino ideal para aquellos interesados en la conservación del medio ambiente y la biodiversidad.<sup>1</sup>

«Dentro del área de Monterrico, se localizan las playas, tortugarios y la Reserva Natural de Usos Múltiples, los canales y una comunidad abierta al turismo.»<sup>2</sup>

La estación Experimental Monterrico -CEMA- tiene como propósito el análisis de la producción de especies acuíferas bajo la condición sustentable de los recursos y -CECON- que pertenece a la Universidad de San Carlos de Guatemala -USAC-, es uno de los principales actores locales, dado que este destino turístico está ubicado en el área protegida que se denomina Reserva Natural de Usos Múltiples. El Consejo Nacional de Áreas Protegidas -CONAP- a través de sus delegados, hacen presencia en Monterrico, son instituciones de importancia para la conservación y uso de las áreas de uso mixto de la Reserva Natural.

«La municipalidad de Taxisco participó activamente en la formulación de un plan de desarrollo turístico a través del señor vicealcalde que reside en Monterrico, quien por su carácter de vecino está consciente de la problemática que afecta a este destino turístico.»<sup>3</sup>

«El Instituto Guatemalteco de Turismo -INGUAT- entidad rectora del sector turismo en el país, que con base al Plan Maestro de Turismo Sostenible de Guatemala 2015-2025 debe elevar la competitividad turística del país, por medio de la puesta en valor de la oferta turística actual, su diversificación y promoción, con planificación y mercadeo estratégico; a través del ordenamiento del territorio en función turística, así como de la identificación de áreas de desarrollo prioritarias bajo los Criterios Globales de Sostenibilidad Turística.»

La finalidad de las entidades gubernamentales y no gubernamentales es la participación en el proceso del desarrollo turístico sostenible. «El análisis de atractivos turísticos consensuado con los actores locales indica que existen las siguientes oportunidades: aumento de conciencia ecológica y sentido de conservación y protección de recursos naturales por parte de los visitantes.»<sup>4</sup> Las actividades y segmentos turísticos en el destino muestran las siguientes fortalezas: deporte de playa; observación de especies; manejo de bicicletas; pesca deportiva; surf; artesanías; fútbol de playa; volibol de playa.»<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Consejo Nacional de Áreas Protegidas CONAP, "Plan Maestro Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico (Taxisco-Chiquimulilla-Santa Rosa)", s/f, 30.

<sup>2</sup> Instituto Guatemalteco de Turismo INGUAT, "PDT- Plan de Desarrollo Turístico de Monterrico 2017-2020" (INGUAT, s/f), 27.

<sup>3</sup> INGUAT, 33.

<sup>4</sup> INGUAT, 38.

<sup>5</sup> INGUAT, 29.

## 1.2 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Los problemas en los que se enfoca este proyecto son, la escasa presencia de áreas recreativas, el notable deterioro del área construida de la estación de estudios del mar MONTERRICO-CEMA y la creación de senderos esporádicos por parte de turistas y locales.

Las causas de la apertura de senderos esporádicos en la Reserva de Monterrico son diversas. En este caso, los visitantes abren nuevos senderos porque no hay senderos accesibles que les permitan explorar el área de manera segura y cómoda.

La apertura de senderos esporádicos puede tener efectos negativos en la conservación natural y el turismo de la zona. En primer lugar, estos senderos causan una mayor erosión del suelo y la degradación de la vegetación, lo que puede afectar negativamente la belleza y conservación natural del entorno. Además, los senderos esporádicos y sin señalización pueden aumentar el riesgo de conflictos entre visitantes y la pérdida de la experiencia turística, tomando en cuenta dicho efecto, se tiene el dato que desde 2006 hasta el 2022 hubo una notable baja en el número de visitantes turísticos con un 25% de diferencia, siendo el hito estadístico más alto de 15,926 visitantes totales anuales en la reserva y el hito más bajo actual de 4,105 en 2022.<sup>6</sup>

Es posible evaluar la magnitud del problema mediante el análisis de criterios, según el Plan Maestro de la Universidad de San Carlos de Guatemala y la Coordinadora General de Planificación -CGP-, en lo que respecta al área construida de la estación MONTERRICO-CEMA, el Plan Maestro de la Reserva Natural, RNUMM propuesto por las autoridades universitarias a través del Centro de Estudios Conservacionistas -CECON- y el Consejo Nacional de Áreas Protegidas -CONAP-, las Municipalidades de Taxisco y Chiquimulilla por estar dentro de su jurisdicción, y las comunidades de la RNUMM cooperando mutuamente en el respeto de los recursos naturales.

Para abordar este problema, es importante que las autoridades universitarias, junto con las autoridades locales trabajen unidos para desarrollar planes y programas de senderismo sostenible. Esto incluye la identificación y el mantenimiento de senderos adecuados y la educación de turistas y locales sobre la importancia de proteger el medio ambiente. También es necesario llevar a cabo campañas de concientización sobre la importancia de respetar los senderos existentes y evitar la apertura de nuevos senderos esporádicos.

### **Estado Actual del Centro de Estudios del Mar y Acuicultura (CEMA)**

Durante la exploración in situ del proyecto, se llevó a cabo un análisis exhaustivo del estado actual, tanto del área construida, como del área de la Reserva Natural, y se determinó la condición actual de los bungalós situados en el polígono principal del Centro de Estudios del Mar y Acuicultura -CEMA- y las condiciones del recorrido de los senderos esporádicos en la Reserva Natural que se sitúa a lado del polígono del CEMA.

---

<sup>6</sup> Ingreso de turistas a RNUMM, realizado según información obtenida de entrevista con Pablo V. Castellanos-Guardar recursos, RNUMM-CECON-USAC





**Imagen 1.** Sendero trazado a mano por residentes locales en la Reserva de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que limita con el Centro de Estudios del Mar y Acuicultura (CEMA), Fotografía por Monica Dalet Gómez Quiñonez, Guatemala, 2023.

## 1.3 JUSTIFICACIÓN

La necesidad de abordar el problema actual radica en la promoción de prácticas responsables de construcción y turismo que minimicen el impacto ambiental. El enfoque ecosustentable y la conservación de recursos naturales son esenciales. La propuesta se centra en el rediseño de áreas del Centro de Estudios del Mar (CEMA) para enriquecer la educación y el turismo, integrando espacios recreativos, culturales, educativos y senderos en armonía con el entorno. Esto implica el uso de materiales autóctonos, prácticas de reciclaje y arquitectura regenerativa. El proyecto busca fomentar la conciencia ambiental y mejorar la calidad de vida de la comunidad local.

El propósito fundamental es proponer el diseño de nuevos espacios para ser aprovechados por la comunidad local, estudiantes y visitantes. En este sentido, se subraya que se conservarán las estructuras existentes en óptimas condiciones, al mismo tiempo que se propondrán nuevas edificaciones conforme a la lista de necesidades surgida de la entrevista con las autoridades pertinentes.

La localización y área de influencia se basan en que los principales atractivos turísticos de Monterrico lo constituyen la Reserva Natural, el canal de Chiquimulilla, la playa pública de Monterrico y CECON que se encuentra en estado de deterioro.

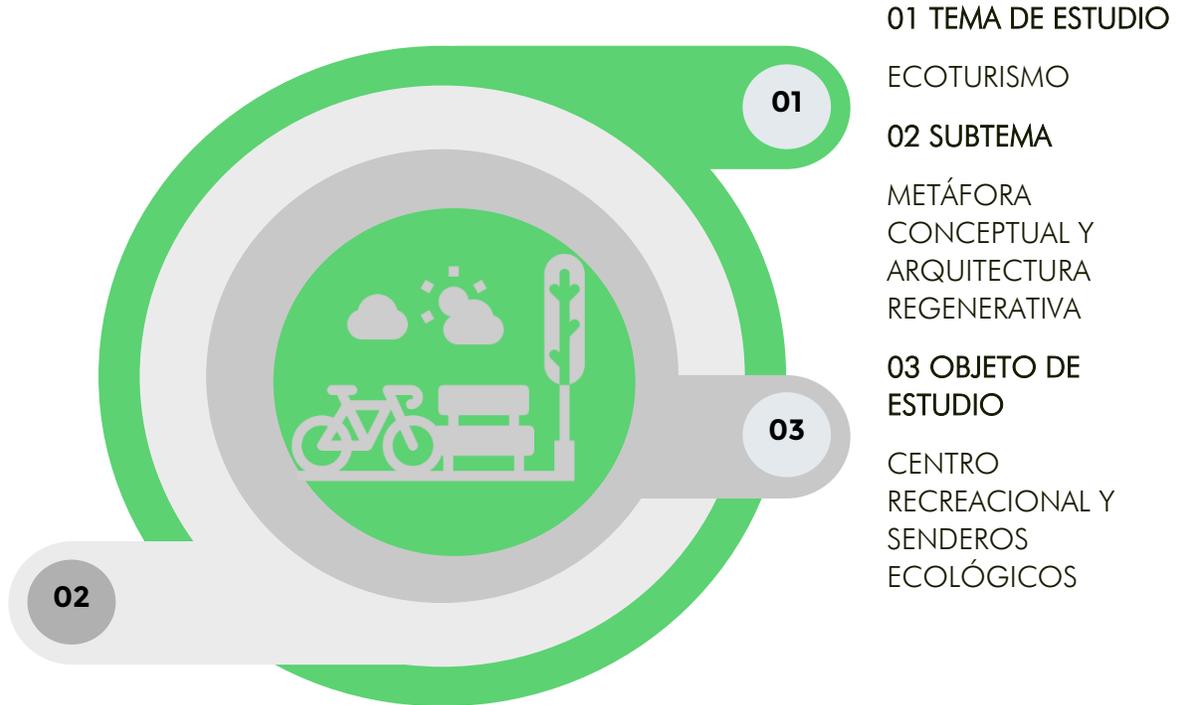
La no implementación de este proyecto podría resultar en la pérdida de interés turístico, degradación ambiental y riesgos naturales en la zona.



## 1.4 DELIMITACIÓN DEL PROYECTO

La delimitación establece lineamientos y alcances de cada uno de los aspectos referentes al tema de estudio, geográficos, temporales y poblacionales que se tomarán en cuenta para el desarrollo del proyecto.

### 1.4.1 DELIMITACIÓN TEMÁTICA



**Gráfica 1.** Delimitación temática del proyecto Centro recreacional y senderos ecológicos para el CEMA, en Monterrico, Santa Rosa, Elaboración Propia, Guatemala, 17 de julio 2022.

## 1.4.2 DELIMITACIÓN GEOGRÁFICA

País centroamericano al sur de México, entre los 14° y los 18° de latitud norte y los 88° y 92° de longitud oeste.



**IV-  
REGIÓN  
SURORIENTE  
SANTA ROSA**

El departamento de Santa Rosa está situado en la región IV o región Suroriental de Guatemala, su cabecera departamental es Cuilapa.

**DE  
REPÚBLICA  
DE  
GUATEMALA**

**TAXISCO**

**RNUMM-  
MONTE RRICO**

Santa Rosa limita al norte con Guatemala y Jalapa, al sur con el Océano Pacífico, al este con Jutiapa y al oeste con Escuintla. Taxisco, uno de los municipios de Santa Rosa, limita al sur con el Océano Pacífico, al norte con Pueblo Nuevo Viñas, al este con Escuintla y al oeste con Guazacapán.<sup>1</sup>

**Imagen 2.** Delimitación geográfica, RNUMM, Monterrico, Santa Rosa, Elaboración Propia, Guatemala, 17 de julio 2022.

Monterrico es una aldea ubicada en la Costa Sur del Municipio de Taxisco, se limita al norte con Cuilapa, al Sur con el Océano Pacífico, al Este con Iztapa municipio de Escuintla y al oeste con la aldea Hawaii. Una de las características del lugar es el Biotopo de Monterrico con superficie de 2800 Has. Administrada por CECON-USAC.<sup>7</sup>

<sup>7</sup> Ibidem "Perfil Departamental de Santa Rosa", 2013, 5, PDF, [http://www.mineco.gob.gt/sites/default/files/santa\\_rosa.pdf](http://www.mineco.gob.gt/sites/default/files/santa_rosa.pdf).

### 1.4.3 DELIMITACIÓN TEMPORAL

#### EXPECTATIVAS DE VIDA ÚTIL

El tiempo de vida útil esperado al momento de ejecución del proyecto será establecido por el CEMA y las organizaciones y programas involucrados con el área de uso recreativo en reservas naturales y biotopo de Monterrico.

- **CORTO PLAZO**

Requerimiento del apoyo de entes públicos y privados especializados en la cobertura de los senderos en la reserva natural y turismo para el que será diseñado el proyecto.

- **MEDIANO PLAZO**

La proyección de la cobertura a futuro a nivel municipal va de acuerdo con los objetivos de desarrollo sostenible y los eco-proyectos, para cual se diseña, se deben alcanzar mejoras durante este período a partir de la investigación y posteriormente el desarrollo y ejecución del proyecto.

- **LARGO PLAZO**

En el caso del área recreativa dentro del CEMA puede haber intervenciones de mantenimiento a futuro, los senderos ecológicos tendrán un tiempo objetivo temporal y no están planificados para largo plazo.

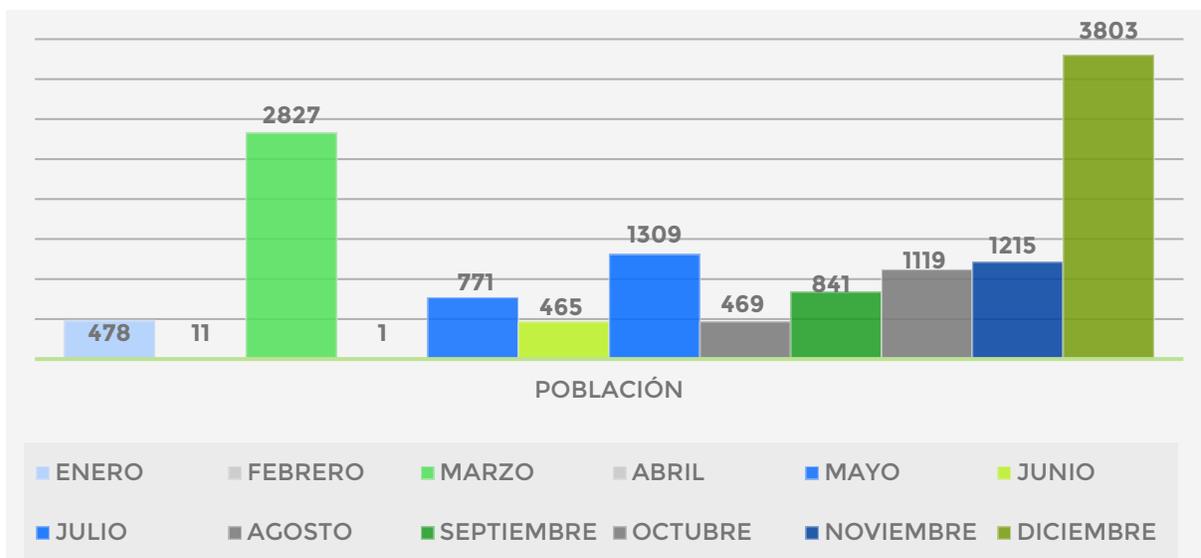


**Esquema 1.** Fases del proyecto del Centro Recreacional y Senderos Ecológicos, Elaboración propia, Guatemala, 18 de julio 2022.

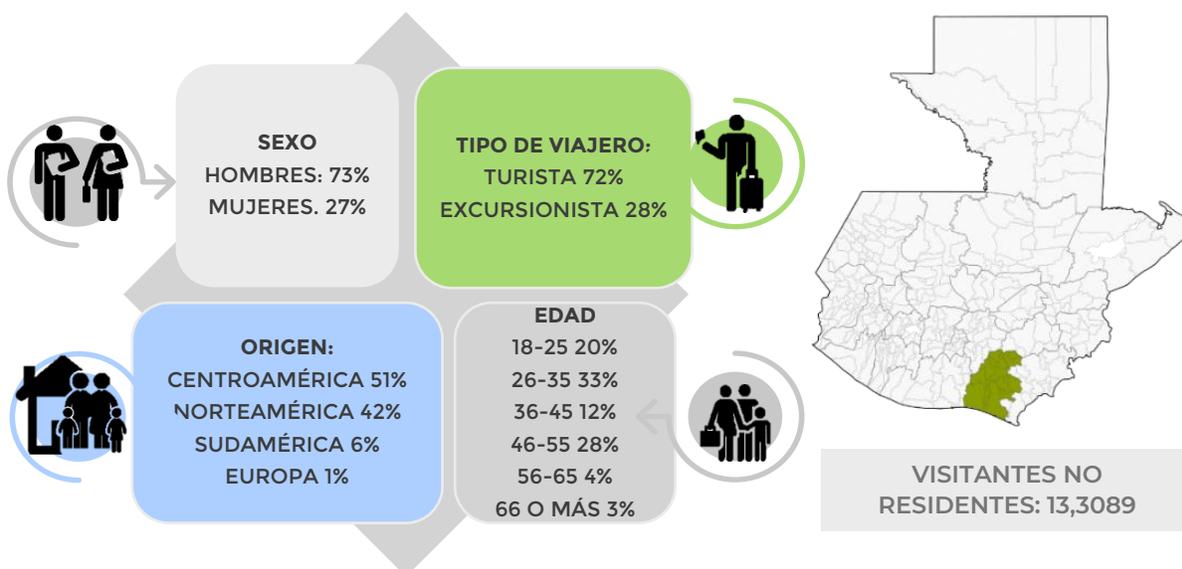
## 1.4.4 DELIMITACIÓN POBLACIONAL

### DEMANDA POR ATENDER Y RADIO DE INFLUENCIA

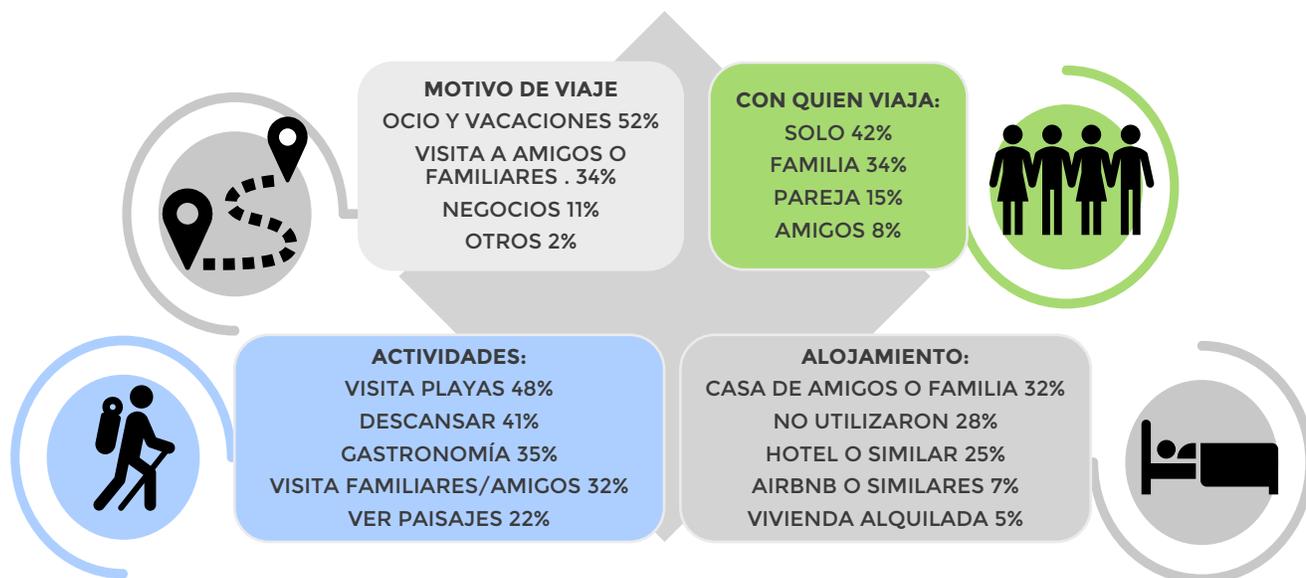
El proyecto está enfocado en la población general del municipio de Taxisco, estudiantes de CEMA y CECON-USAC, y visitantes nacionales e internacionales.



Gráfica 2. Demanda a atender Municipio de Taxisco, año 2021, datos obtenidos del informe INGUAT, Elaboración propia, Guatemala, 14 de mayo 2023.



Esquema 2. Gráfica de demanda a atender Municipio de Taxisco, año 2021, datos obtenidos del informe INGUAT, Elaboración propia, Guatemala 14 de mayo 2023.



Esquema 3. Gráfica de demanda a atender Municipio de Taxisco, año 2021, datos obtenidos del informe INGUAT, Elaboración Propia, Guatemala, 14 de mayo 2023.



### VISITANTES EN MONTERRICO

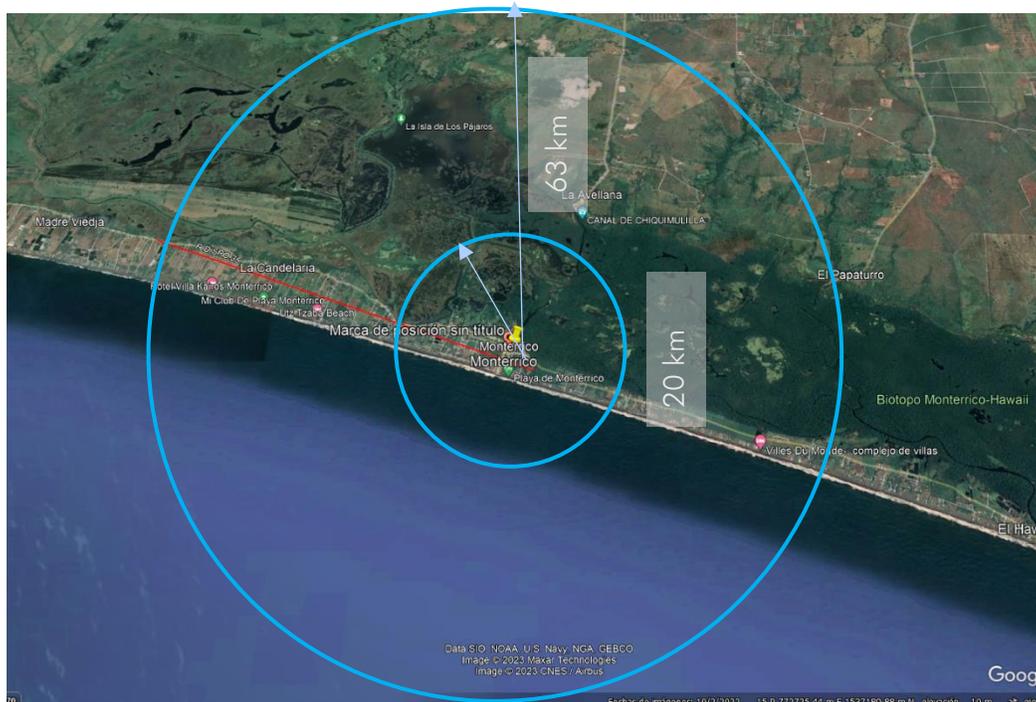
«La cantidad de visitantes que llegó al centro de Monterrico en el año 2016 fue de 5,837 que comparado con el total de visitantes al destino 314,780 representa el 1.85%.»

Figura 1. Población directamente beneficiada con el desarrollo del proyecto, con datos de PDT, Monterrico 2017-2020, Elaboración Propia, Guatemala, 18 de julio 2022.

El proyecto está enfocado en la población general del municipio de Taxisco, estudiantes de CEMA y CECON-USAC, y visitantes nacionales e internacionales.

## RADIO DE INFLUENCIA

El radio de influencia del Centro Recreacional y Senderos Ecológicos, que forma parte de las instalaciones educativas de nivel superior -USAC-, se determina teniendo en cuenta las normativas establecidas por el RNUMM. Se considera el tiempo de viaje de los visitantes hacia el centro y la escala regional del proyecto. En este caso, se establece un radio que implica un tiempo aproximado de viaje de una hora y media. Este radio abarca las principales rutas de acceso a Monterrico desde la Ciudad de Guatemala, Taxisco, Chiquimulilla y Escuintla.



**Imagen 3.** Imagen obtenida de Google maps, Elaboración Propia. Guatemala, 10 de noviembre 2022. Enlace: [https://www.google.com/maps/place/Tortugario+Monterrico+\(CECON\)/@13.8889351,-90.4772916,18.82z/data=!4m6!3m5!1s0x858867bd5c964e53:0xac6a93c94cc30d28!8m2!3d13.8889222!4d-90.4782815!16s%2Fg%2F1tjdm1vs?entry=tt](https://www.google.com/maps/place/Tortugario+Monterrico+(CECON)/@13.8889351,-90.4772916,18.82z/data=!4m6!3m5!1s0x858867bd5c964e53:0xac6a93c94cc30d28!8m2!3d13.8889222!4d-90.4782815!16s%2Fg%2F1tjdm1vs?entry=tt).

## 1.5 OBJETIVOS

### 1.5.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar una propuesta a nivel de anteproyecto de un centro recreacional y senderos ecológicos, para la revitalización de las áreas de uso y la conservación de la reserva natural para el Centro de Estudios del Mar y la Acuicultura -CEMA- en Monterrico, Santa Rosa.

### 1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diseñar las áreas o zonificaciones del proyecto generando espacios urbano-arquitectónicos que se integren armoniosamente con las estrategias de la arquitectura regenerativa y la metáfora conceptual.
- Desarrollar un diseño arquitectónico innovador con base en el análisis exhaustivo de la situación actual del área construida del CEMA, implementando soluciones que potencien y mejoren el proyecto, en línea con los conceptos de arquitectura regenerativa y la metáfora conceptual.
- Crear senderos y miradores que optimicen la experiencia de los usuarios (visitantes, estudiantes y comunidad local), garantizando funcionalidad, comodidad y estética en los espacios, alineados con los principios de arquitectura regenerativa.
- Elaborar un plan de señalización y mobiliario urbano que priorice la accesibilidad, seguridad y protección tanto de los usuarios como del entorno natural, integrando los valores de la arquitectura regenerativa y la metáfora conceptual en su implementación.



## 1.6 METODOLOGÍA DEL PROYECTO

### TERCERA FASE

CONTEXTO LOCAL  
(Social, Cultural, Legal,  
Ambiental).

### QUINTA FASE

#### PROPUESTA DE PROYECTO

Anteproyecto para el Centro de  
Estudios del Mar y Acuicultura -  
CEMA-, Monterrico, Santa Rosa.

### PRIMERA FASE

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN  
(Antecedentes, Descripción,  
Justificación, Objetivos, Población y  
fuentes).

### SEGUNDA FASE

#### FUNDAMENTO TEÓRICO

(Conceptos y teorías, Antecedentes  
históricos, Casos de Estudio).

### CUARTA FASE

#### IDEA

(Premisas de diseño, proyecto  
arquitectónico y pre-  
dimensionamiento, fundamentación  
conceptual, técnicas de diseño).



Imagen 4. Diagrama basado en la Metodología de la Investigación Proyectual. Elaboración por Monica Dalet Gómez Quiñonez, Guatemala, 28 de enero 2023.



# CAPÍTULO 2

FUNDAMENTO TEÓRICO

PROYECTO CENTRO RECREACIONAL Y SENDEROS ECOLÓGICOS

## SEGUNDA FASE

INVESTIGACIÓN PROYECTUAL

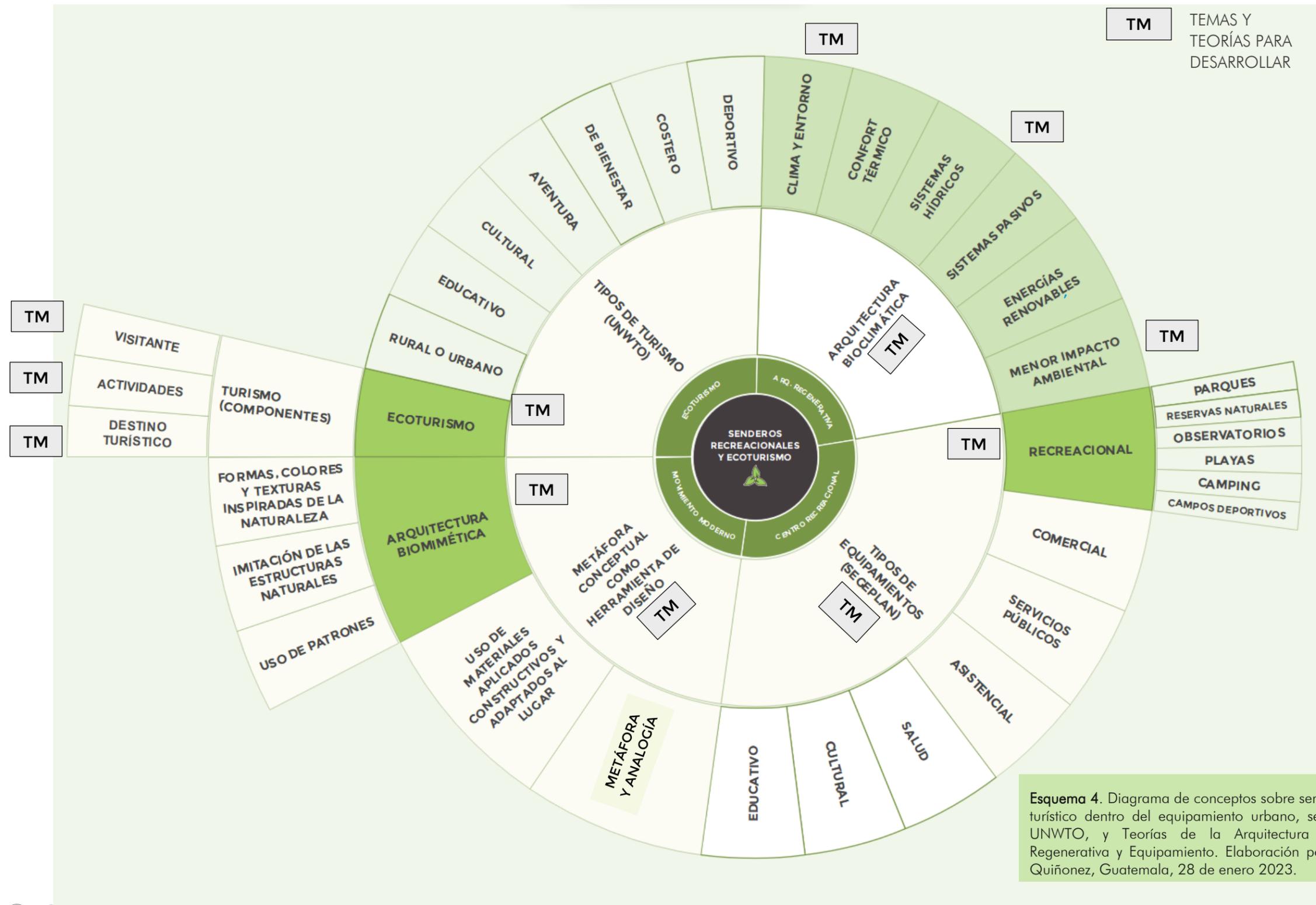
En esta fase se detalla los planteamientos teóricos que fundamentan y definen el proceso proyectual, entre las que se incluyen la sostenibilidad, el patrimonio y las corrientes estilísticas urbano-arquitectónicas.

## 2. FUNDAMENTO TEÓRICO

### 2.1 TEORÍAS DE LA ARQUITECTURA

#### 2.1.1. ESQUEMA CONCEPTUAL

Se desarrollan esquemas conceptuales y definiciones de términos y línea en la que se enfoca el proyecto ecoturístico y senderos.



## MOVIMIENTO MODERNO: METÁFORA CONCEPTUAL

La metáfora conceptual es una herramienta creativa que se utiliza para abordar la innovación en un diseño, este mecanismo interviene directamente en el avance de la arquitectura desde una concepción con base a la forma de algo ya existente mediante un proceso de reajuste continuo y adecuación de la forma y función a la demanda.

«La metáfora como detonante en el proyecto y el diseño, aunque no se considera que este uso sea único y admite su aplicación en la crítica y en la interpretación.»<sup>8</sup>

### METÁFORA Y ANALOGÍA

La metáfora conceptual proviene fundamentalmente desde su utilización durante el Movimiento Moderno, la teoría semiótica de la arquitectura desligada de la analogía lingüística, que abarca el estudio de la arquitectura como sistema de signos es el resultado del significado de las formas arquitectónicas. Esta propuesta asumía como punto de partida que la arquitectura comunicaba significados, pero la identificación de los significados y el significante es lo que origina las diferencias.<sup>9</sup>

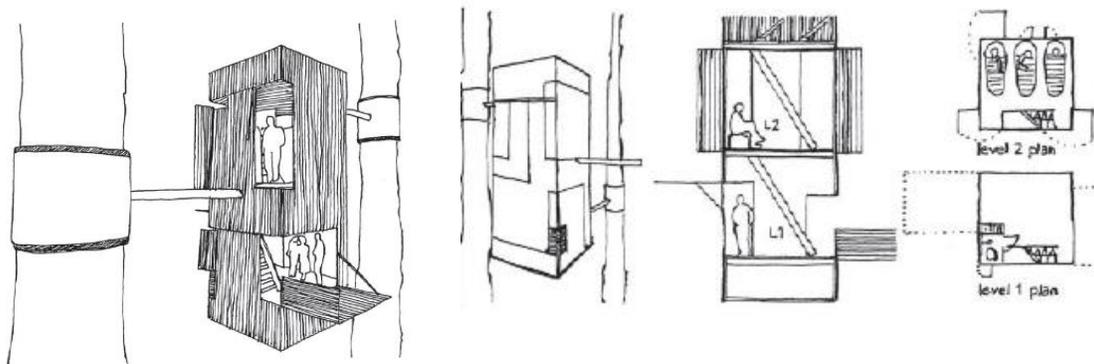
En la actualidad el interés sobre la semántica de la arquitectura es reducido y esta fundamentalmente centrado en el análisis para la interpretación de la arquitectura.

## ARQUITECTURA INSPIRADA DESDE LA NATURALEZA: FORMAS, COLORES, TEXTURAS, ESTRUCTURAS.

### “STYX VALLEY”

ARQUITECTO: ANDREW MAYNARD

Prototipo de hogar en los árboles más altos del mundo, a 80 metros de altura los cuales tienen más de 400 años. Este módulo fue diseñado para proteger a los ocupantes durante el invierno.



**Ilustración 1.** Ilustración de “STYX VALLEY”, Fuente: Observatorio de Aves, Mirada que se extiende desde el cobijo, autor: Ximena Garcés Quevedo - Camila Soto Aguayo, año 2012, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Guatemala, 18 de julio 2022.

<sup>8</sup> Arq. Ángela Teresa Rodríguez Fernández, “La Metáfora. Herramienta característica de renovación arquitectónica tras el movimiento moderno.” (Universidad Politécnica de Madrid, 2014), 23, (Madrid, España).

<sup>9</sup> Rodríguez Fernández, 31.

## OBJETIVOS METODOLOGÍA Y ESTRUCTURA



- La metáfora es una herramienta característica de la producción de la arquitectura.
- Las relaciones metafóricas son mecanismos de búsqueda de innovación, renovación semántica y formal llevadas a cabo en el diseño arquitectónico.



**Ilustración 2.** Propuesta forma y trama inspirado en los nidos de los pájaros, Fuente: Observatorio de Aves, Mirada que se extiende desde el cobijo, autor: Ximena Garcés Quevedo - Camila Soto Aguayo, año 2012, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Guatemala, 18 de julio 2022.

Es posible establecer una red de conexiones entre las distintas formas personales con la que los arquitectos abordan dichas renovaciones a través de la utilización de relaciones metafóricas, que podrían entenderse como una herramienta común.<sup>10</sup>

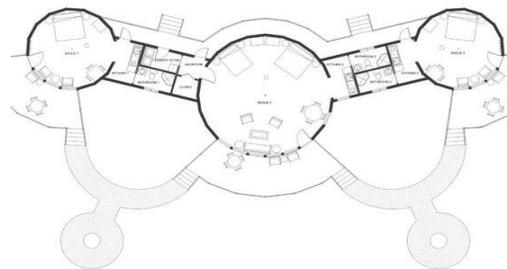
## TIPOLOGÍA COSTERA ARQUITECTÓNICA

La tipología costera arquitectónica se refiere a los distintos estilos y características arquitectónicas que se utilizan en las áreas cercanas a la costa, como playas, costas, acantilados y zonas ribereñas. Estos lugares, debido a su ubicación en el borde entre la tierra y el mar, presentan una serie de desafíos y oportunidades que influyen en la forma en que se diseñan y construyen los edificios y las estructuras.

La tipología costera arquitectónica puede variar significativamente según la región y la cultura, pero algunos elementos comunes incluyen:

- **Diseño adaptativo**
- **Vistas panorámicas**
- **Integración del entorno natural**

**DREAM. DESIGN. BUILD.** TANDEM.4  
3 CABINS  
3 KITCHENETTES  
3 BATHS



MATHEW SMITH, PRINCIPAL - MATH@DREAMDESIGNBUILD.ORG - 206.683.1713 - WWW.DREAMDESIGNBUILD.ORG

**Ilustración 3.** Planos de construcción costera, 3 bungalos 3 cocina y 3 baños, por Mathew Smith, Dream Design, Build, Guatemala, 5 de julio 2023, Enlace: <https://dreamdesignbuild.org/>.

<sup>10</sup> Rodríguez Fernández, 35.

## DISEÑO ADAPTATIVO

Las estructuras costeras deben ser diseñadas para resistir los efectos de la erosión, las inundaciones y las condiciones climáticas extremas, como huracanes o tsunamis. Esto implica el uso de materiales resistentes y técnicas de construcción adecuadas para la zona costera.

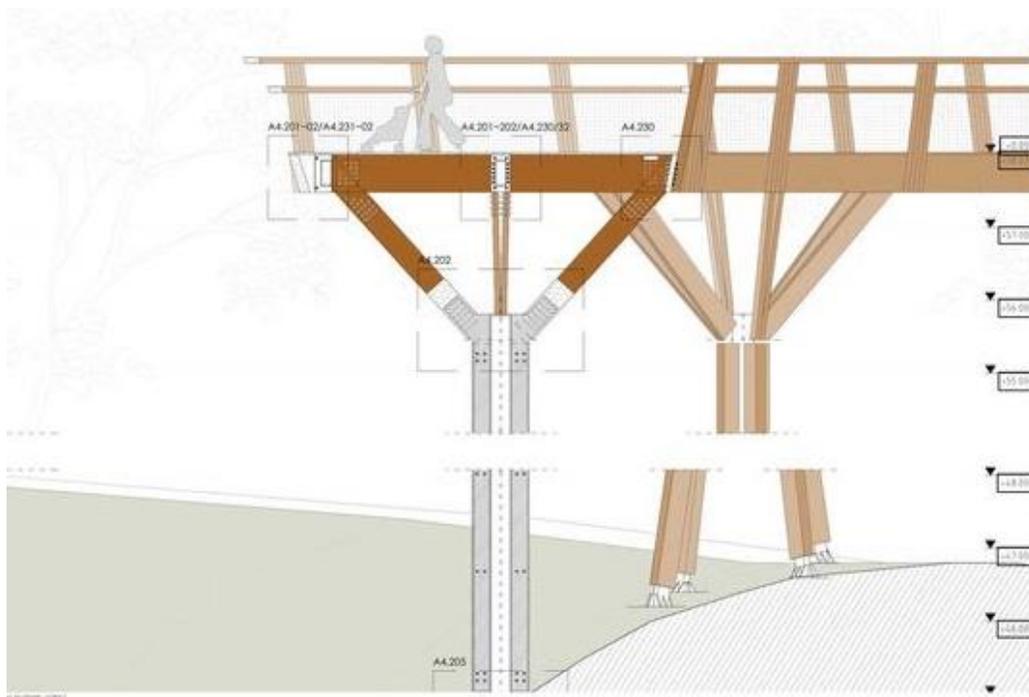
Estilo y materiales locales: La arquitectura costera suele reflejar el estilo y la cultura de la región en la que se encuentra. Se utilizan materiales locales, como la madera, piedra, bambú o materiales resistentes a la corrosión, que se adaptan al entorno marino.

## VISTAS PANORÁMICAS

Muchas construcciones costeras buscan aprovechar las vistas panorámicas del océano o el paisaje circundante, por lo que incorporan grandes ventanales o terrazas abiertas.

## INTEGRACIÓN CON EL ENTORNO NATURAL

La tipología costera arquitectónica busca minimizar el impacto en el ecosistema circundante, evitando la destrucción de hábitats naturales y respetando la biodiversidad local.



**Ilustración 4.** Boceto estructural «Treetop Walk» por Carlos Castanheira, imagen obtenida de archiDially, Guatemala, 5 de julio 2023, enlace: <https://www.archdaily.com/946011/treetop-walk-carlos-castanheira/5f3c79bdb357655992000d4-treetop-walk-carlos-castanheira-belvedere-02>.

## USO DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN

En ciertas áreas costeras, como zonas expuestas a mareas altas o tsunamis, pueden utilizarse estructuras de protección, como diques o rompeolas, para proteger las edificaciones y la infraestructura.

## USO FLEXIBLE Y TEMPORAL

Algunas construcciones costeras están diseñadas para ser temporales o desmontables, especialmente en zonas sujetas a cambios en la línea de costa o a riesgos naturales.

## ACTIVIDADES RECREATIVAS

En muchas zonas costeras, la arquitectura se orienta hacia el turismo y actividades recreativas, lo que incluye hoteles, resorts, restaurantes y centros de entretenimiento.

## ARQUITECTURA REGENERATIVA

Es la arquitectura que se basa en la sostenibilidad, pero busca el respeto del ambiente y la integración de la vida cotidiana del ser humano con el resto de los seres vivos. Busca maximizar la relación con la naturaleza.

## DISEÑO DE UN SISTEMA REGENERATIVO

Se debe de seguir una serie de estrategias y herramientas para el diseño regenerativo, incluyendo:



**Esquema 5.** Esquema estrategias y herramientas de arquitectura regenerativa, Datos del libro «Regenerativa Design for Sustainable Development», por John Tillman Lyle, Elaboración Propia, Guatemala, 15 de mayo de 2023.

Se puede destacar la importancia de enfocarse en la regeneración de sistemas sociales y naturales por medio de procesos y técnicas que promuevan la salud y la vitalidad de los sistemas naturales, esto también implica la creación de sistemas sociales más resilientes a través de la participación comunitaria, la igualdad y la justicia social.<sup>11</sup>

<sup>11</sup> John Tillman Lyle, "Regenerative Design for Sustainable Development" (John Wiley & Sons, Inc., 1994), 10, [https://books.google.com.gt/books?id=qB3v3gYofSUC&printsec=frontcover&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.gt/books?id=qB3v3gYofSUC&printsec=frontcover&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false).

## ESQUEMA DE SISTEMAS PASIVOS DE CONTROL AMBIENTAL



**Esquema 6.** Esquema sistemas pasivos de control ambiental, Datos del documento «Estrategias Regenerativas» por MSc. Arq. Giovanna Maselli, Elaboración Propia, Guatemala, 15 de mayo 2023.

## ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA

La arquitectura bioclimática es la que pretende aprovechar el clima y las condiciones del entorno, también conseguir una situación de confort térmico en su interior y juega con el diseño y los elementos arquitectónicos, sin necesidad de utilizar sistemas mecánicos complejos, aunque es compatible con sistemas híbridos, son estrategias de sistemas pasivos.<sup>12</sup>

## ESQUEMA DEL DISEÑO BIOCLIMÁTICO



**Esquema 7.** Esquema del proceso del Diseño Bioclimático, Datos del documento «Estrategias Regenerativas», por MSc. Arq. Giovanna Maselli, Elaboración Propia, Guatemala, 15 de mayo 2023.

<sup>12</sup> MSc. Arq. Giovanna Maselli, «Estrategias Regenerativas Y De Climatización Pasiva» Basado en: WAHL, Daniel Christian (2020). Diseñando Culturas Regenerativas. (Ciudad de Guatemala, Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Arquitectura, 2022), 26.

## SISTEMAS PASIVOS

Los sistemas pasivos son las estrategias que se utilizan para el aprovechamiento del clima y las condiciones del entorno de acuerdo con el diseño bioclimático.

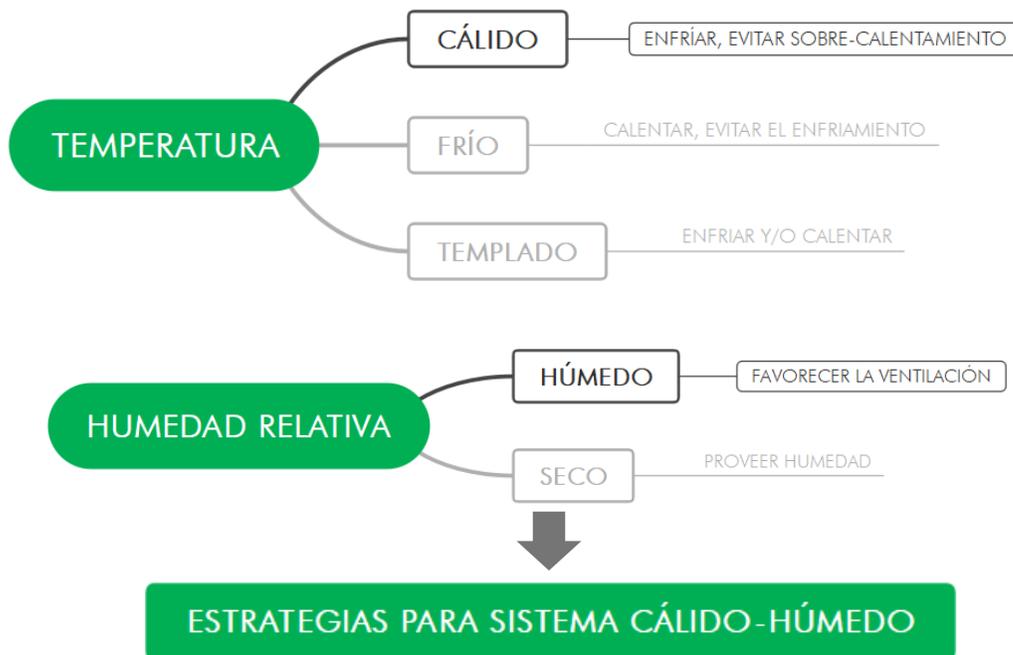


**Esquema 8.** Esquema de las estrategias de los sistemas pasivos, Datos del documento «Estrategias Regenerativas», por MSc. Arq. Giovanna Maselli, Elaboración Propia, Guatemala, 15 de mayo 2023.

## CLIMA Y ENTORNO

Mejorar el confort térmico, menor consumo de energía en refrigeración, menor costo de energía y de mantenimiento, menor impacto ambiental.

Las estrategias pasivas de adaptación a las condiciones climáticas locales, aprovecha el entorno para mejorar el confort térmico y es compatible con sistemas que utilizan energías renovables.



**Esquema 9.** Esquemas sistemas pasivos en clima, Datos del documento «Estrategias Regenerativas», por MSc. Arq. Giovanna Maselli, Elaboración Propia, Guatemala, 15 de mayo 2023.

## CONFORT TÉRMICO

El bienestar fisiológico se refiere al estado en el que una persona experimenta satisfacción con el ambiente físico y sensorial que lo rodea, en términos de temperatura y estímulos sensoriales.

El cuerpo humano genera calor a través del metabolismo y el trabajo muscular y es necesario que disipe adecuadamente para mantener una temperatura corporal óptima. La eliminación del exceso de calor se puede lograr mediante la convección (por ejemplo, a través del aire), la irradiación (por ejemplo, a través de la radiación térmica) y la evaporación (por ejemplo, a través del sudor). El bienestar fisiológico se logra cuando el cuerpo es capaz de disipar eficientemente el exceso de calor y mantener una temperatura corporal adecuada.

## SISTEMAS HÍDRICOS

Estrategias de reciclaje del agua de lluvias con drenaje urbano sostenible y pavimentos permeables, reducción de la impermeabilización del suelo, dirección de corrientillas de aguas pluviales hacia un tanque de captación para después ser trasladadas a una planta de tratamiento.

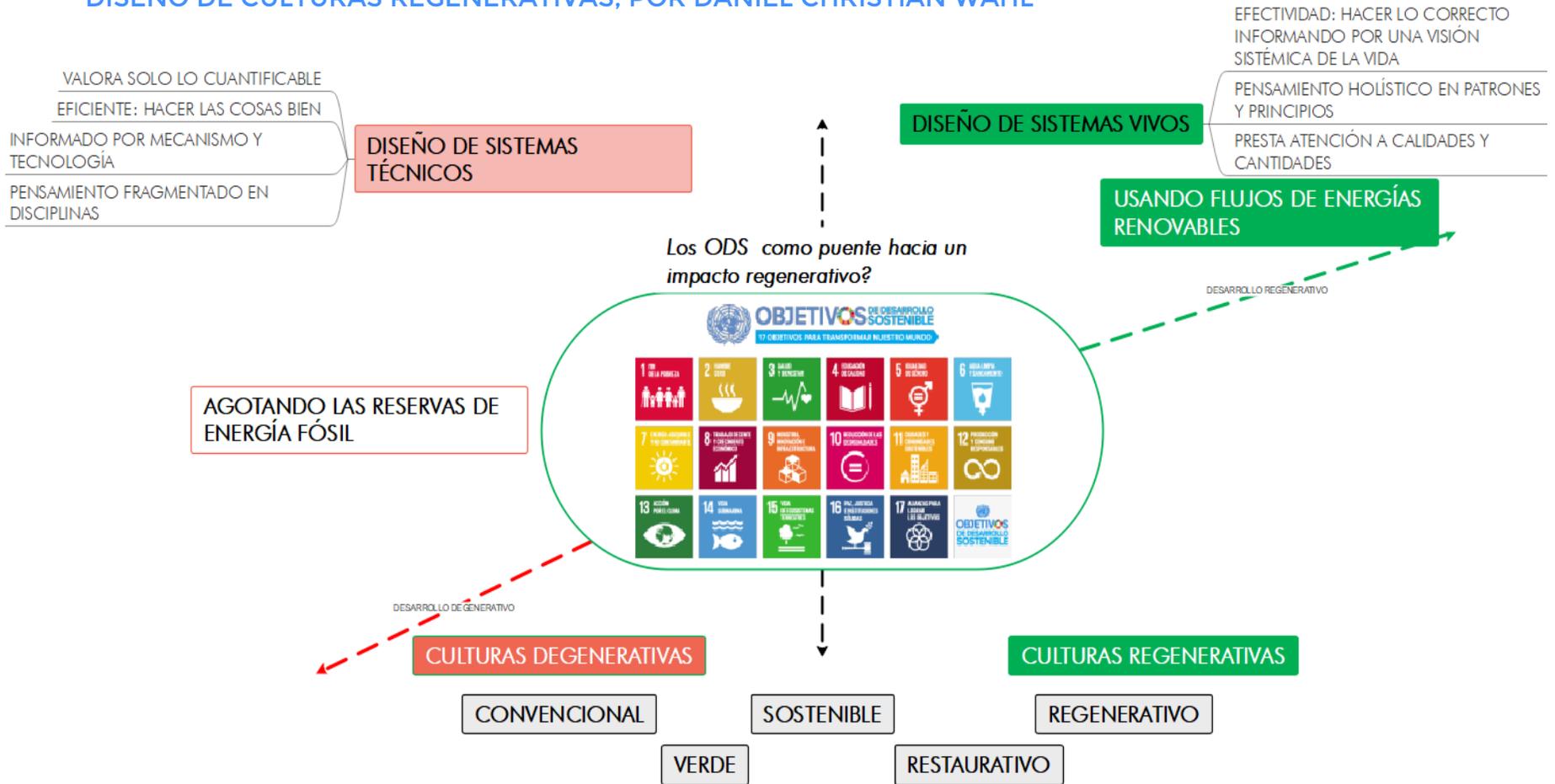
## ENERGÍAS RENOVABLES

Control solar, iluminación mediante el uso del sol.

## MENOR IMPACTO AMBIENTAL

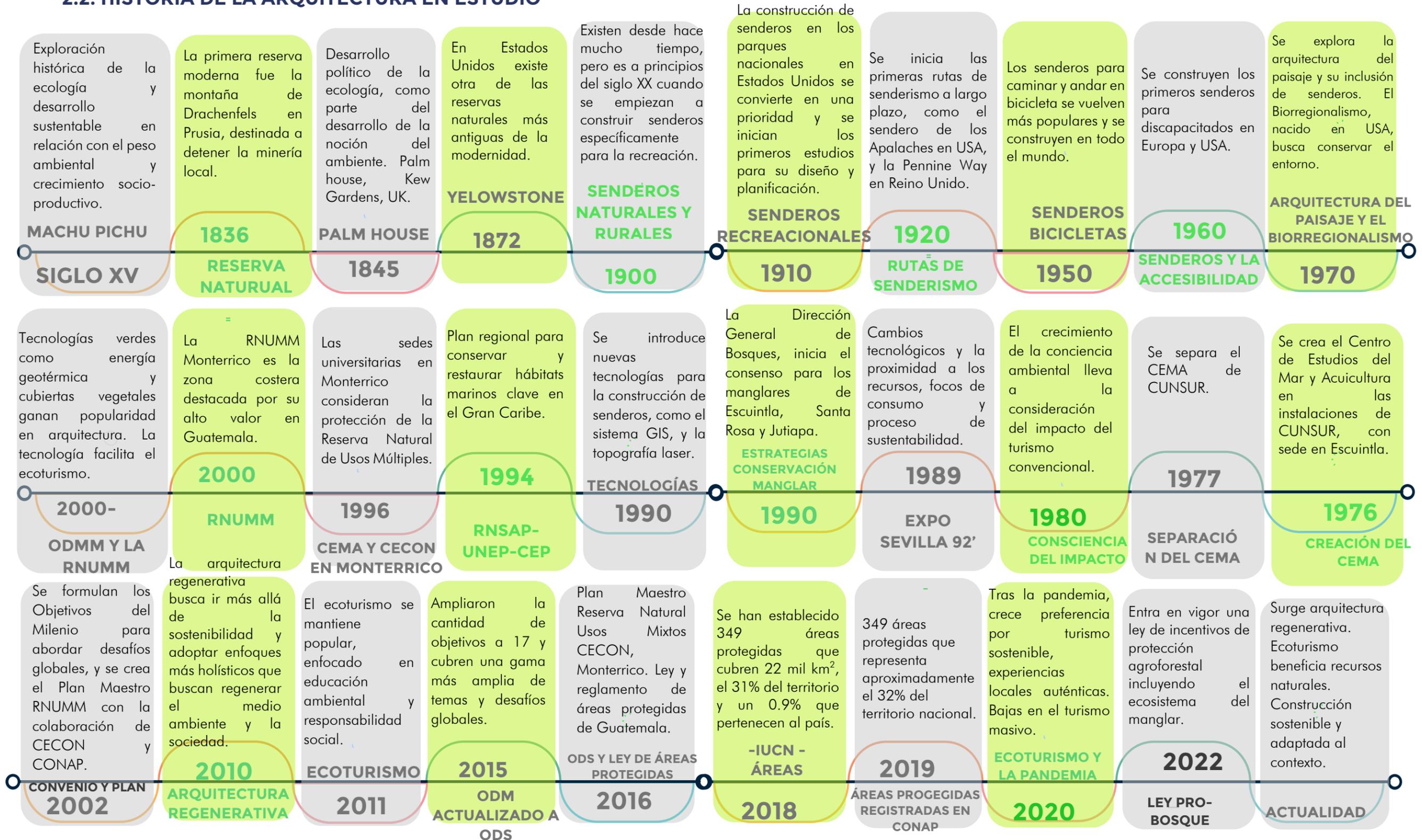
Soluciones regenerativas para el tratamiento de los desechos sólidos y líquidos (reciclaje, compostaje, baños secos, etc.), adecuación y orientación de los ambientes en los edificios para el confort y las visuales, reciclaje arquitectónico en lo posible, sistemas constructivos adaptados al contexto y materiales locales., preservación del patrimonio cultural, natural del paisaje, movilidad alternativa, generar espacios verdes con integración de huertos urbanos.

«DISEÑANDO MÁS ALLÁ DE LA SOSTENIBILIDAD»  
 DISEÑO DE CULTURAS REGENERATIVAS, POR DANIEL CHRISTIAN WAHL



Esquema 10. Esquema basado en el «Diseñando la Sostenibilidad» por Daniel Christian Wahl, Daniel Christian. Diseñando Culturas Regenerativas. Ecohabitar, España 2020, Elaboración Propia, Guatemala, 15 de mayo 2023.

## 2.2. HISTORIA DE LA ARQUITECTURA EN ESTUDIO



Esquema 11. Esquema Línea de tiempo con información de Plan Maestro de RNUMM, los ODS, Libros de consulta de historia de la arquitectura sostenible e informes gubernamentales sobre la Conservación de los Recursos Naturales, Elaboración Propia, Guatemala, 15 de febrero 2023.

## 2.3. TEORÍAS Y CONCEPTOS SOBRE EL TEMA

### 2.3.1 Turismo

«El turismo es un fenómeno social, cultural y económico que supone el desplazamiento de personas a países o lugares fuera de su entorno habitual por motivos personales, profesionales o de negocios. Esas personas se denominan viajeros (que pueden ser o bien turistas o excursionistas: residentes o no residentes) y el turismo abarca sus actividades, algunas de las cuales suponen un gasto turístico...»<sup>13</sup>

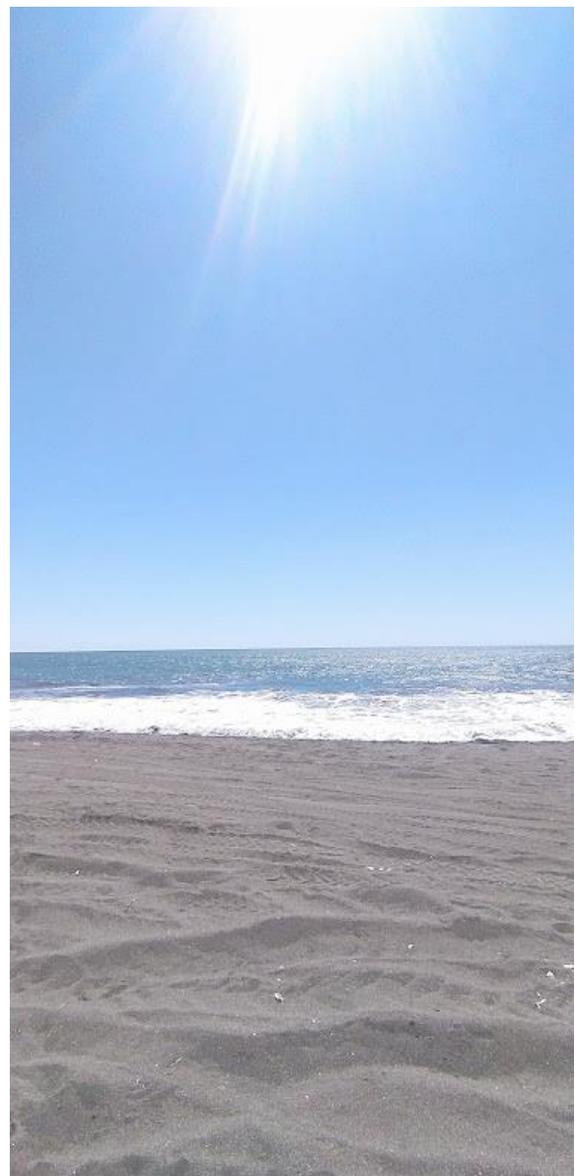
### 2.3.2 Destino Turístico

«Un destino turístico es un espacio físico, con o sin una delimitación de carácter administrativo o analítico, en el que un visitante puede pernoctar. Es una agrupación (en una misma ubicación) de productos y servicios, y de actividades y experiencias, en la cadena de valor del turismo, y una unidad básica de análisis del sector. Un destino incorpora a distintos agentes y puede extender redes hasta formar destinos de mayor magnitud. Es además inmaterial, con una imagen y una identidad que pueden influir en su competitividad en el mercado...»<sup>14</sup>

### 2.3.3 Ecoturismo

«El ecoturismo es un tipo de actividad turística basada en la naturaleza en la que la motivación esencial del visitante es observar, aprender, descubrir, experimentar y apreciar la diversidad biológica y cultural con una actitud responsable, para proteger la integridad del ecosistema y fomentar el bienestar de la comunidad local.»

«El ecoturismo incrementa la sensibilización con respecto a la conservación de la biodiversidad, el entorno natural y los bienes culturales, tanto entre la población local como entre los visitantes, y requiere procesos de gestión especiales para minimizar el impacto negativo en el ecosistema.»<sup>15</sup>



**Imagen 5.** Playa de Monterrico, Santa Rosa, fotografía tomada por Monica Dalet Gómez Quiñonez, Guatemala, 23 de enero 2023.

<sup>13</sup> World Tourism Organization OMT, UNWTO, «Glosario de Términos de Turismo», UNWTO-Organización Mundial del Turismo de las Naciones Unidas, *Organización Mundial del Turismo* (blog), s/f, <https://www.unwto.org/es/glosario-terminos-turisticos>.

<sup>14</sup> World Tourism Organization UNWTO, «UNWTO Tourism Definitions» (World Tourism Organization (UNWTO), 2019), 15, <https://www.e-unwto.org/doi/pdf/10.18111/9789284420858#:~:text=El%20ecoturismo%20es%20un%20tipo,fomentar%20el%20bienestar%20de%20la>.

<sup>15</sup> UNWTO, 33.

### 2.3.4 Actividad/Actividades

«En las estadísticas de turismo el término actividades representa los comportamientos de las personas al preparar un viaje o durante este.»<sup>16</sup>

### 2.3.5 Actividades características del turismo

«Las actividades características del turismo son aquellas que generan típicamente productos característicos del turismo.»<sup>17</sup>

### 2.3.6 Innovación Turística

«La innovación turística es la introducción de un componente nuevo o perfeccionado que aporte ventajas materiales e inmateriales a los agentes del turismo y a la comunidad local, que mejore el valor de la experiencia turística y las competencias clave del sector turístico y que potencie, por lo tanto, la competitividad turística y/o la sostenibilidad. La innovación turística puede aplicarse, por ejemplo, a destinos turísticos, productos turísticos, tecnología, procesos, organizaciones y modelos de negocio, destrezas, arquitectura, servicios, herramientas y/o prácticas de gestión, marketing, comunicación, funcionamiento, aseguramiento de la calidad y fijación de precios.»<sup>18</sup>

### 2.3.7 Turista

«Un visitante (interno, receptor o emisor), se clasifica como turista (o visitante que pernocta) si su viaje incluye una pernoctación, o como visitante del día (o excursionista) en caso contrario.»<sup>19</sup>

### 2.3.8 Visitante del día (o excursionista)

Un visitante se clasifica como turista si su viaje incluye actividades turísticas en un período determinado del día.<sup>20</sup>

### 2.3.9 Visitante internacional

Un viajero internacional se considera así en relación con el país de referencia, si está realizando un viaje turístico, es un no residente que viaja en un país de referencia o un residente que viaje fuera de este.<sup>21</sup>

### 2.3.10 Visitante interno

Se considera visitante local cuando viaja dentro de su propio país de residencia y sus actividades forman parte del turismo interno.<sup>22</sup>

<sup>16</sup> OMT, UNWTO, «Glosario de Términos de Turismo».

<sup>17</sup> OMT, UNWTO.

<sup>18</sup> UNWTO, «UNWTO Tourism Definitions», 25.

<sup>19</sup> OMT, UNWTO, «Glosario de Términos de Turismo».

<sup>20</sup> OMT, UNWTO.

<sup>21</sup> OMT, UNWTO.

<sup>22</sup> OMT, UNWTO.

### 2.3.11 Turismo emisor

«El turismo emisor abarca las actividades realizadas por un visitante residente fuera del país de referencia, como parte de un viaje turístico o receptor o de un viaje turístico interno.»<sup>23</sup>

### 2.3.12 Turismo interior

«El turismo interior engloba el turismo interno y el turismo receptor, a saber, las actividades realizadas por los visitantes residentes y no residentes en el país de referencia...»<sup>24</sup>

### 2.3.13 Turismo internacional

«El turismo internacional incluye el turismo receptor y el turismo emisor, es decir, las actividades realizadas por los visitantes residentes fueren del país de referencia, como parte de sus viajes turísticos o emisores, y las actividades realizadas por los visitantes no residentes en el país de referencia como parte de sus viajes turísticos receptores.»<sup>25</sup>

### 2.3.14 Turismo nacional

«El turismo nacional abarca el turismo interno y el turismo emisor, a saber, las actividades realizadas por los visitantes residentes dentro y fuera del país de referencia...»<sup>26</sup>

### 2.3.15 Turismo receptor

«El turismo receptor engloba las actividades realizadas por un visitante no residente en el país de referencia, como parte de un viaje turístico receptor.»<sup>27</sup>

### 2.3.16 Viaje en grupo

Un viaje en grupo lo componen personas o grupos de viaje que se organizan y realizan un mismo paquete turístico por ejemplo jóvenes que van a un campamento de verano.<sup>28</sup>

### 2.3.17 Desarrollo Sostenible

«El turismo que tiene plenamente en cuenta las repercusiones actuales y futuras, económicas, sociales y medioambientales para satisfacer las necesidades de los visitantes, de la industria, del entorno y de las comunidades anfitrionas.»

<sup>23</sup> OMT, UNWTO.

<sup>24</sup> OMT, UNWTO.

<sup>25</sup> World Tourism Organization OMT, UNWTO, «Glosario De Términos De Turismo», UNWTO-Organización Mundial del Turismo de las Naciones Unidas

<sup>26</sup> World Tourism Organization OMT, UNWTO, «Glosario De Términos De Turismo», UNWTO-Organización Mundial del Turismo de las Naciones Unidas

<sup>27</sup> World Tourism Organization OMT, UNWTO, «Glosario De Términos De Turismo», UNWTO-Organización Mundial del Turismo de las Naciones Unidas

<sup>28</sup> World Tourism Organization OMT, UNWTO, «Glosario De Términos De Turismo», UNWTO-Organización Mundial del Turismo de las Naciones Unidas

«Las directrices para el desarrollo sostenible del turismo y las prácticas de gestión sostenible se aplican a todas las formas de turismo en todos los tipos de destinos, incluidos el turismo de masas y los diversos segmentos turísticos. Los principios de sostenibilidad se refieren a los aspectos medioambiental, económico y sociocultural del desarrollo turístico, habiéndose de establecer un equilibrio adecuado entre esas tres dimensiones para garantizar su sostenibilidad en un plazo determinado como largo. Por lo tanto, el turismo sostenible debe:

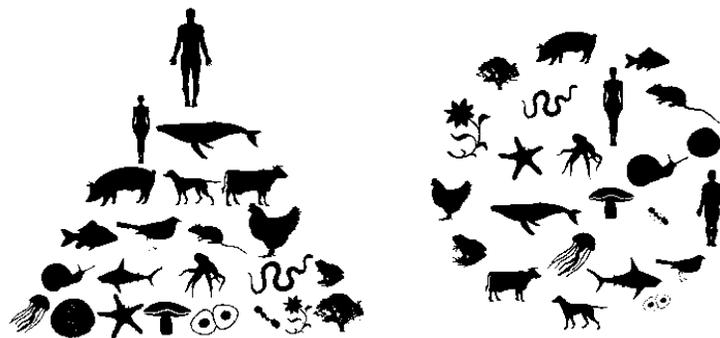
Dar un uso óptimo a los recursos medioambientales, que son un elemento fundamental del desarrollo turístico, manteniendo los procesos ecológicos esenciales y ayudando a conservar los recursos naturales y la diversidad biológica.

Respetar la autenticidad sociocultural de las comunidades anfitrionas, conservar sus activos culturales y arquitectónicos y sus valores tradicionales, y contribuir al entendimiento y la tolerancia intercultural.

Asegurar unas actividades económicas viables a largo plazo, que reporten a todos los agentes unos beneficios socioeconómicos bien distribuidos, entre los que se cuenten oportunidades de empleo estable y de obtención de ingresos y servicios sociales para las comunidades anfitrionas, y que contribuyan a la reducción de la pobreza.»<sup>29</sup>

### 2.3.18 Diversidad Biológica y el Cambio climático

«La Organización Mundial del Turismo -OMT-, se esfuerza por promover un desarrollo turístico que apoye, en igual medida, la conservación de la biodiversidad, el bienestar social y la seguridad económica de los países y comunidades de acogida. El turismo es altamente vulnerable al cambio climático, a la vez que contribuye al mismo. Las amenazas para el sector son diversas e incluyen consecuencias directas e indirectas como el incremento de los episodios meteorológicos extremos, el aumento de los costos de los seguros y de los problemas de seguridad, la escasez de agua, la pérdida de biodiversidad y el deterioro de los bienes y los atractivos de los destinos.»<sup>30</sup>



**Ilustración 5.** Esquema de “Ecosistemas”, donde el hombre se visualiza como parte del todo y no por encima del todo, Fuente: Ego-System to Eco-System Economies, Guatemala, 15 de julio 2022.

<sup>29</sup> UNWTO, «UNWTO Tourism Definitions».

<sup>30</sup> OMT, UNWTO.

### 2.3.19 Integración

«El turismo, si se planifica y se gestiona con responsabilidad, ha demostrado su capacidad de contribuir a la creación de empleo, promover una integración social inclusiva, proteger el patrimonio natural y cultural, conservar la biodiversidad, generar medios de vida sostenibles y mejorar el bienestar de las personas. Teniendo en cuenta que el sector experimenta un tremendo crecimiento, es esencial asumir esfuerzos colectivos para garantizar su sostenibilidad a largo plazo.»<sup>31</sup>

### 2.3.20 Diferencias entre el modelo turístico tradicional y el alternativo (ecoturismo)

	<b>Turismo de masas</b>	<b>Turismo alternativo</b>
<b>Estrategias de desarrollo</b>	Gran escala, alteración del paisaje, sobrecapacidad y la capacidad de carga.	Pequeña escala, poca alteración del paisaje, respeto de la capacidad de carga.
<b>Oferta turística</b>	Inversores y operadores extranjeros, empresas grandes, oferta estandarizada homogénea.	Inversores y operadores locales, oferta especializada, empresas pequeñas y medianas.
<b>Demanda turística</b>	Turistas pasivos, grupos grandes, programa organizado, falta de interés en el entorno, cultura y recursos naturales.	Turistas activos, (recreación, deportivos), grupos reducidos, viajeros individuales o programa de grupos cuantificables, interés en el entorno y cultura local.

**Tabla 1.** Diferencias entre el modelo turístico tradicional y el ecoturístico, Datos del documento “Ecoturismo Instrumento de Desarrollo Sostenible”, Autor: Gloria Mercedes Venegas Montes para la Universidad de Antioquía, Medellín, Colombia, 2006, Elaboración por Monica Dalet Gómez Quiñonez, Guatemala, 19 de febrero 2023.

### 2.3.21 Recreación

Es una necesidad complementaria del ser humano que consiste en la integración de un conjunto de actividades de carácter de distracción, disfrute o relajamiento del individuo en una zona neutra libre de presiones.

### 2.3.22 Recreación pasiva

Es la recreación que se basa en actividades poco o para nada físicas y más de contemplación. Estas son actividades de relajación en su mayoría y ayuda a esparcir la mente y a la distracción. Algunos ejemplos son la observación del entorno natural, entre otros.

### 2.3.23 Recreación activa

Es la recreación que implica actividades físicas ya sea individual o en grupo interactivo entre los individuos. Esta recreación contribuye al esparcimiento mental y a la salud corporal por el ejercicio físico que conlleva, algunos ejemplos a considerar pueden ser la caminata, la bicicleta, natación, entre otros.

<sup>31</sup> OMT, UNWTO.

### 2.3.24 Recreación ambiental

Esta recreación comprende todo tipo de actividad que haga que el individuo se comprometa e involucre con el cuidado del medio ambiente, algunos ejemplos pueden ser la siembra de especies vegetales, avistamiento de especies animales, entre otros.

### 2.3.25 Recreación comunitaria

Esta recreación consta de actividades locales que se llevan a cabo con el propósito de integrar a los habitantes entre ellos, este tipo de actividades son importantes para los habitantes locales para la armonía y colaboración comunitaria a beneficio de la comunidad.

### 2.3.26 Recreación turística

Este tipo de recreación incluye actividades relacionadas directamente en el sector del turismo, involucrando a los visitantes a las actividades recreativas locales dando una variedad de opciones para que puedan participar y conocer los diferentes factores locales ya sean naturales, sociales y/o culturales.

### 2.3.27 Recreación cultural

Es aquella recreación que integran actividades que aportan al desarrollo cultural y promueven el movimiento artístico, entre estas podemos encontrar la danza, conciertos musicales, teatro, etc.

### 2.3.28 Recreación deportiva

Es un tipo de recreación de ocio, de integración que ayuda a las personas a mantener un cuerpo activo y en la salud en general, las recreaciones más comunes dentro de las comunidades suelen ser fútbol, tenis, natación, entre otros.<sup>32</sup>

### 2.3.29 Actividad física

«La OMS define la actividad física como cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos, con el consiguiente consumo de energía. La actividad física hace referencia a todo movimiento, incluso durante el tiempo de ocio, para desplazarse a determinados lugares y desde ellos, o como parte del trabajo de una persona. La actividad física, tanto moderada como intensa, mejora la salud.»<sup>33</sup>

<sup>32</sup> Albert Paulino, "Tipos de recreación", Portafolio Digital, *Recreación educativa I* (blog), s/f, <https://sites.google.com/site/recreacioneducativaialbert/tipos-de-recreacion>.

<sup>33</sup> OMS, "Actividad física", Portal, *Organización Mundial de la Salud* (sitio web), el 26 de noviembre de 2020, <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>.

### 2.3.30 Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico

Es un humedal de importancia por su papel hidrológico, biológico y ecológico de carácter fundamental en el funcionamiento de las cuencas hidrográficas de la zona y de los sistemas costeros del sur, la zona está definida por asociaciones naturales, siendo estas el ecosistema estuarino y el ecosistema costero-marino, que son de alto valor para el hábitat de una gran diversidad de especies de animales y especies vegetales, ya que en este se realizan diferentes fases de desarrollo y ciclos de vida.<sup>34</sup>

### 2.3.31 Ambiente de aprendizaje

Es un espacio en el que los estudiantes puedan relacionarse, bajo condiciones y circunstancias físicas, naturales, humanas, sociales y culturales propicias, para generar experiencias de aprendizaje significativo y con sentido de acuerdo con las funciones y características particulares del entorno que los rodea.

### 2.3.32 Conservación Ambiental

Se refiere a los esfuerzos para proteger a las especies vegetales y naturales y sus hábitats, con el fin de que las poblaciones sigan siendo viables.

### 2.3.33 Eco proyectos como proyectos sustentables y locales

La arquitectura ha sido una actividad cognoscitiva y técnica operante tanto en la instauración del concepto mismo de ambiente (relación problemática entre la sociedad y la naturaleza), algunas características a considerar dentro de la teoría ecológica para el desarrollo de estos eco-proyectos son los siguientes:

Aplicar el concepto ecológico al entendimiento del ambiente, para internalizar los datos del entorno, la dinámica de proceso de ideación del trabajo que se genera de forma proyectual.

- Planteamiento desde un concepto de conservación de energía, materiales y cualidades eco-sistemáticas.
- Plantear las posibles consecuencias que complementarán los aspectos de las relaciones del sistema y el ambiente tomando en cuenta la complejidad holística de tales relaciones.
- Analizar detalladamente el emplazamiento y el contexto, no puede haber ambientes idénticos al proyecto, se debe investigar las cualidades específicas y comparar estos análisis para la adecuación del emplazamiento.
- Acoger la noción del ciclo de vida como concepto del proyecto.
- Entender que toda construcción debe tomar en cuenta el desplazamiento, energía y materiales a utilizar, nuevos o locales del emplazamiento.
- Realizar el análisis de relación sistema-ambiente desde un punto de vista holístico e integrado y no como una suma de daños y efectos o impactos.

<sup>34</sup> J. Ordoñez J y R. Sigüenza, *Plan Maestro de la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico* ((INABUICN-UE): Consejo Nacional de Áreas Protegidas, Proyecto "Aprovechamiento sostenible de los recursos asociados a los manglares del Pacífico de Guatemala", 1999), 454.

- Minimizar y hacer el tratamiento adecuado los productos de desechos.
- Montar estrategias de proyecto basadas en la sensibilidad y en la previsión.<sup>35</sup>

### 2.3.34 Sendero Ecológico

«Son pequeños caminos que permiten recorrer con mayor facilidad y seguridad un área determinada. El sendero ecológico o de biodiversidad está enmarcado en los cinco elementos naturales (aire, agua, tierra, fuego y cosmo.)»<sup>36</sup>

### 2.3.35 Recursos Naturales

«Es un bien o servicio proporcionado por la naturaleza sin alteraciones por parte del ser humano. Desde el punto de vista de la economía, los recursos naturales son valiosos para las sociedades humanas por contribuir a su bienestar y a su desarrollo de manera directa (materias primas, minerales, alimentos) o indirecta (servicios y más).»<sup>37</sup>

### 2.3.36 Factores Abióticos

«Son los distintos componentes que determinan el espacio físico en el cual habitan los seres vivos; entre los más importantes se encuentran: el agua, la temperatura, la luz, el pH, el suelo, la humedad, el oxígeno y los nutrientes.»<sup>38</sup>

### 2.3.37 Factores Bióticos

«Son todos los organismos que tienen vida. Pueden referirse a la flora y la fauna de un lugar y sus interacciones. Los individuos deben tener comportamiento y características fisiológicas específicas que permitan la supervivencia y la reproducción en un ambiente definido.»<sup>39</sup>

---

<sup>35</sup> Arq. Roberto Fernández y T.I.P.U., *Arquitectura y Ciudad: Del Proyecto al Eco-Proyecto* (Argentina: nobuKo, 2003), 56.

<sup>36</sup> Mayde Barajas Monsalve Y Eladio Antonio Parra Montealegre, "El Sendero Ecológico, Una Alternativa Didáctica Para Conservar Los Recursos Naturales 'Estrategias Verdes'" (Puerto Carreño, Universidad Pontificia Bolivariana De Medellín Institución Educativa Antonia Santos Facultad De Ciencias De La Educación Programa Maestría En Educación, 2017), 11, [https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/3333/SENDERO\\_ECOLOGICO\\_UNA\\_ALTERNATIVA\\_PARA\\_LA\\_CONSEVACION\\_DE\\_LOS\\_RECURSOS\\_NATURALES.pdf?sequence=1#:~:text=SENDERO%20ECOL%C3%93GICO%3A%20Son%20peque%C3%B1os%20caminos,tierra%2C%20fuego%20y%20cosmo\).](https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/3333/SENDERO_ECOLOGICO_UNA_ALTERNATIVA_PARA_LA_CONSEVACION_DE_LOS_RECURSOS_NATURALES.pdf?sequence=1#:~:text=SENDERO%20ECOL%C3%93GICO%3A%20Son%20peque%C3%B1os%20caminos,tierra%2C%20fuego%20y%20cosmo).)

<sup>37</sup> Ibidem, 11.

<sup>38</sup> Ibidem, 10.

<sup>39</sup> Ibidem, 10.

## 2.4 CASOS DE ESTUDIO

### 2.4.1 CASOS NACIONALES

#### 2.4.1.1. CASO I: PETENCITO, CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y VIDA SILVESTRE-CEAVS-

PETENCITO, CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y VIDA SILVESTRE

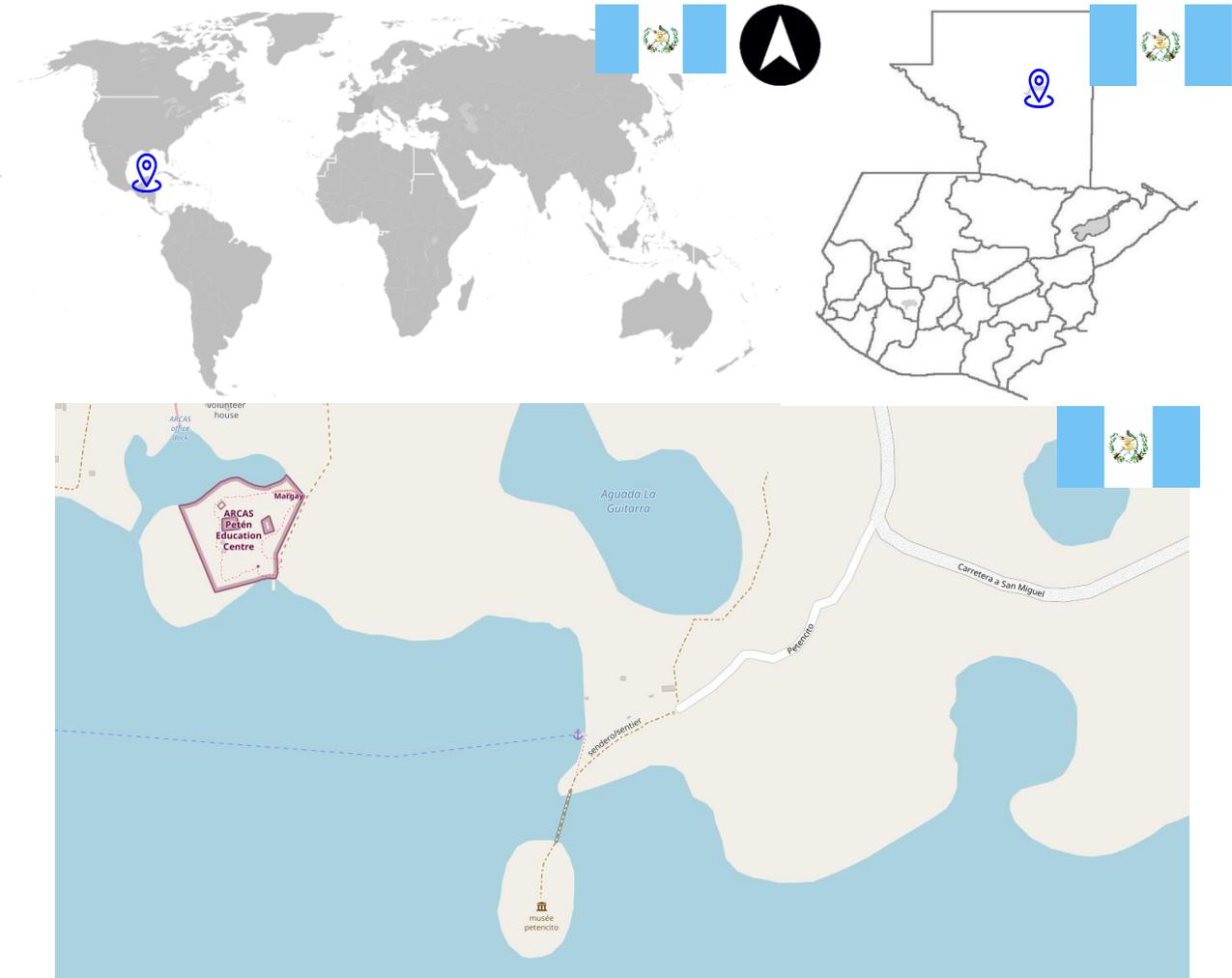
**FLORES, PETÉN, GUATEMALA**



**Imagen 6.** Fotografía de Petencito, tomada por Monica Dalet Gómez Quiñonez, Petén, Guatemala, diciembre 2021.

Fue administrado por la Universidad de San Carlos de Guatemala y en diciembre del 2012 la Municipalidad de Flores, del departamento de Petén, concede a la Universidad de San Carlos de Guatemala en propiedad 6.33 caballerías con el objetivo fundamental de la preservación de la Flora y la Fauna local.

El Centro de Educación Ambiental y Vida Silvestre -(CEAVS)- Petencito, se ubica al norte de Guatemala en el departamento de Petén, en la cabecera departamental, Flores, con las coordenadas 16°55'32.83" Latitud Norte y 89°52'14.40 Longitud Oeste. A orillas del Lago Petén Itzá, en la Península de Tayazal, a una distancia de 18.12 km por vía terrestre de la cual 13.56 km, es carretera asfaltada a una distancia de 2.52 km Hacia el noroeste de la cabecera departamental.<sup>40</sup>



**Ilustración 6.** Mapa ubicación de Petencito, Flores Petén, obtenida desde Open Street Map, Guatemala, 12 de enero 2023, enlace: <https://www.openstreetmap.org/#map=16/16.9284/-89.8677&layers=NG>.

<sup>40</sup> Centro de Educación Ambiental y Vida Silvestre CEAVS, USAC, "Petencito C.E. Ambiental y Vida Silvestre -CEAVS-", Portal Turístico, *La Educación Ambiental y Conservación de la Vida Silvestre* (blog), s/f, <https://petencito.usac.edu.gt/>.

El proyecto cuenta con las siguientes áreas.

Miradores u Observatorios de naturaleza.  
Áreas de conservación de animales silvestres.  
Senderos recreacionales.

Museo del área de conservación natural.

Área de juegos y recreación.

Áreas verdes:  
acceso al lago Petén Itzá bosques.



**Imagen 7.** Jaguar en Petencito, fotografía tomada por Monica Dalet Gómez Quiñonez, Petén, Guatemala, 2021.



ÁREA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES ANIMALES



CONFIGURACIÓN DEL RECORRIDO:

Es por medio de senderos lineales, plataformas de sube y baja, escaleras con barandales, áreas techadas, áreas no techadas, señalización existente.

Imagen 8, Imagen 9, Imagen 10, Imagen 11, Imagen 12, Imagen 13. Recorrido de los senderos en Petencito, fotografía tomada por Monica Dalet Gómez Quiñonez, Guatemala, 2021.



**Ilustración 7.** MAPA configuración del recorrido y actividades dentro de Petencito, imagen obtenida del portal de Petencito, USAC, Guatemala, 12 de enero 2023, Enlace: [https://petencito.usac.edu.gt/?page\\_id=24](https://petencito.usac.edu.gt/?page_id=24).

### ASPECTOS AMBIENTALES

Petencito ofrece a sus visitantes actividades de campamento miradores hacia el lago Petén Itzá y a la Laguna La Guitarra, con esto el proyecto pretende que las personas aprecien la fauna que tiene actividad diurna y nocturna y la observación de la puesta del sol.

### ASPECTOS MORFOLÓGICOS

Fisiográficamente el área se encuentra en la Plataforma de Yucatán, formada sobre capaces horizontales de rocas sedimentarias, según MARN.AMPI, es un suelo poco profundo y la configuración del recorrido responde a la topografía del lugar.

### ASPECTOS URBANOS

Dentro de las 284 hectáreas que posee Petencito existen senderos interpretativos en donde visitantes pueden hacer recorridos ya sean caminatas o andar en bicicleta, actividades deportivas o de distrcción, con fines recreativos.

## ASPECTOS FUNCIONALES

El proyecto cuenta con un recorrido configurado por medio de una ruta general de ingreso, luego conecta con el caminamiento principal y se puede tomar dos tipos de senderos, los interpretativos y los arqueológicos.

## ASPECTOS TECNOLÓGICOS

En suelos, Petencito responde al tipo de suelos de Yaxhá, sus características son de suelo poco profundo con muy buen drenaje, desarrollados sobre rocas suaves y blanquecinas.<sup>41</sup>

### 2.4.1 CASOS NACIONALES

#### 2.4.1.2. CASO II: PARQUE ECOLÓGICO MUNICIPAL KANAJUYÚ



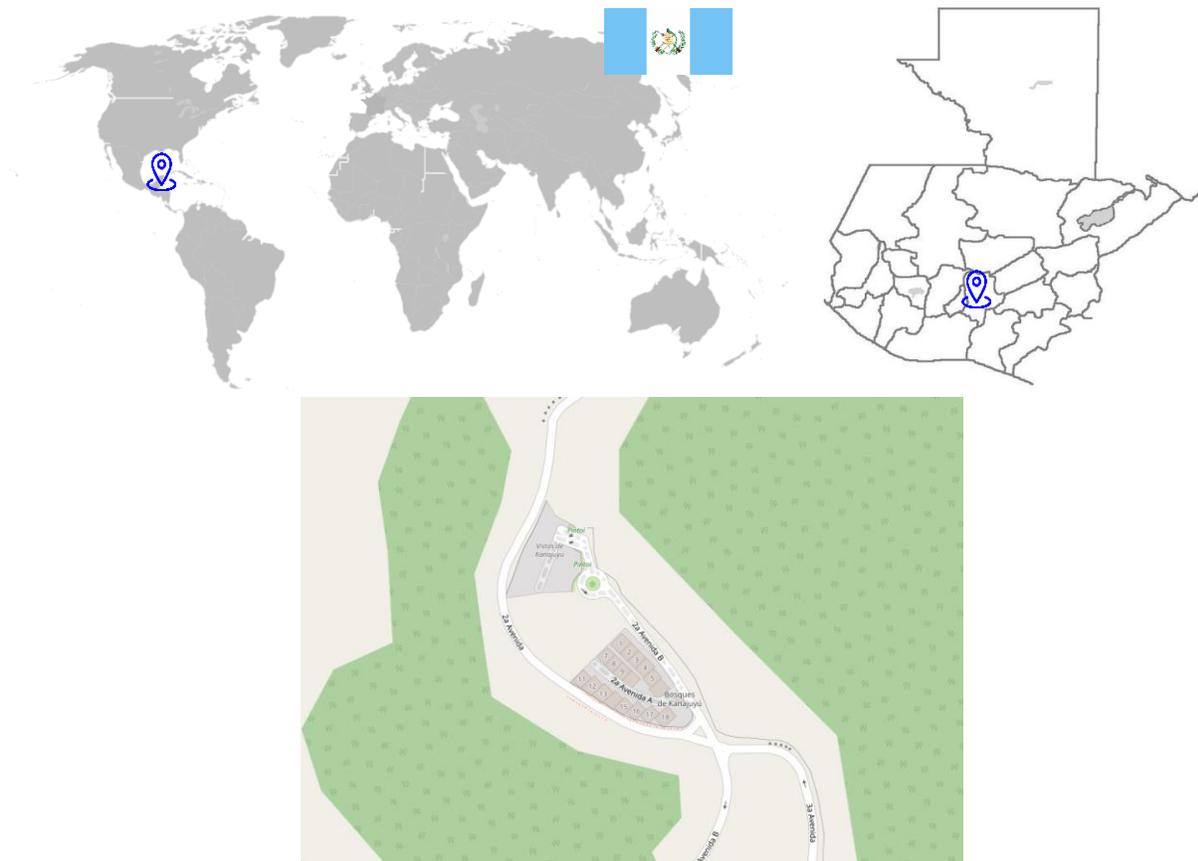
**Imagen 14.** Fotografías del recorrido del parque Ecológico Kanajuyú, imágenes obtenidas de la página de Facebook oficial del proyecto ecológico, Guatemala, 25 de enero 2023, Enlace: [https://www.facebook.com/parquekanajuyu/photos?locale=es\\_LA](https://www.facebook.com/parquekanajuyu/photos?locale=es_LA).

En la actualidad el Parque Kanajuyú, es un área para residenciales, aunque el 75% del área del parque permanece con una cobertura forestal; el parque ofrece un espacio recreacional, de convivencia y de educación ambiental, además de mantener activo los sistemas ambientales.

Ubicado en la vereda San Gaspar en zona 16 de la ciudad de Guatemala el Parque Ecológico Metropolitano Kanajuyú está compuesto por 14.77 manzanas de bosque Mixco (Pino y Encino).<sup>42</sup>

<sup>41</sup> CEAVS, USAC.

<sup>42</sup> FUNDAECO, "Parque Municipal Kanajuyú", Boletín, *Parque Municipal Kanajuyú* (blog), 2016, <https://fundaeco.org.gt/fundaeco.org.gt/areas-trabajo/sitios-guatemala/parque-municipal-kanajuyu.html>.



**Ilustración 8.** Mapa ubicación de Kanajuyú, zona 16, Ciudad de Guatemala, obtenida desde Open Street Map, Guatemala, enero 2023, Enlace: <https://osm.org/go/S7rYwZnCd--?layers=NG>.



**Imagen 15.** Fotografía del parque Ecológico Kanajuyú, equipamiento, imágenes obtenidas de la página de Facebook oficial del proyecto ecológico, Guatemala, 25 de enero del 2023, Enlace: [https://www.facebook.com/parquekanajuyu/photos?locale=es\\_LA](https://www.facebook.com/parquekanajuyu/photos?locale=es_LA).

## ASPECTOS AMBIENTALES

El parque es parte de un importante Cinturón Ecológico Metropolitano (CEM), el cual alberga un gran número de especies de animales y flora, junto con FUNDAECO impulsa e incentiva a los vecinos de Kanajuyú a que el parque sea un ejemplo de conservación urbana para beneficio de las comunidades aledañas.<sup>43</sup>

<sup>43</sup> FUNDAECO.



**Imagen 16.** Fotografías del recorrido del parque Ecológico Kanajuyú, imágenes obtenidas de la página de Facebook oficial del proyecto ecológico, Guatemala, 25 de enero 2023, Enlace: [https://www.facebook.com/parquekanajuyu/photos?locale=es\\_LA](https://www.facebook.com/parquekanajuyu/photos?locale=es_LA).

### ASPECTOS MORFOLÓGICOS

Es un barranco formado por pinos, encinos y otras especies de árboles, ubicado en zona 16, el cual ha sido poco intervenido. Tiene una extensión de 0.36 kilómetros cuadrados aproximadamente. La mayoría de los alrededores se encuentra libre de construcción y tiene fácil acceso por la carretera rumbo a la Colonia Kanajuyú por medio de una calle auxiliar. La topografía del terreno tiene una pendiente pronunciada, con un registro de hasta 8 grados, debido a estar ubicado en la cadena montañosa de la Sierra Madre y la Sierra de los Cuchumatanes.

### ASPECTOS URBANOS

El barranco Kanajuyú permite, por su ubicación, estructura del terreno y bosque el desarrollo del parque ecológico con función principal de proporcionar recreación natural a los habitantes y animar a la consciencia colectiva de la conservación de la ecología existente. También pretende evitar formación de asentamientos, lugar para tirar basura y extracción de leña.

### ASPECTOS FUNCIONALES

El proyecto cuenta con una vereda donde se realizan actividades recreativas y esparcimiento en un medio natural, actividades de canopy, bicicleta de montaña, acampar, teatro al aire libre, observatorio de aves y museo de animales, así como senderos y servicios sanitarios y parqueo.<sup>44</sup>

### ASPECTOS TECNOLÓGICOS

La integración del diseño arquitectónico en el entorno ecológico implica el uso de materiales apropiados, como la arquitectura tradicional. Las edificaciones se elevan desde el suelo para favorecer la ventilación y el aislamiento térmico y de humedad.

---

<sup>44</sup> Ana Eugenia Cordero Sagastume, "Desarrollo de un Parque Ecológico en el Barranco Kanajuyú De La Ciudad De Guatemala" (Guatemala, Universidad Del Istmo, Facultad de Arquitectura y Diseño, 2005), 56–57.

## 2.4.2 CASOS INTERNACIONALES

### 2.4.2.1. CASO I: PARQUE ECOLÓGICO ST. JACQUES, CIUDAD RENNES, FRANCIA

Parque Ecológico St Jacques (2008-2013)

Costo: 3M €

## Ciudad Rennes, Francia

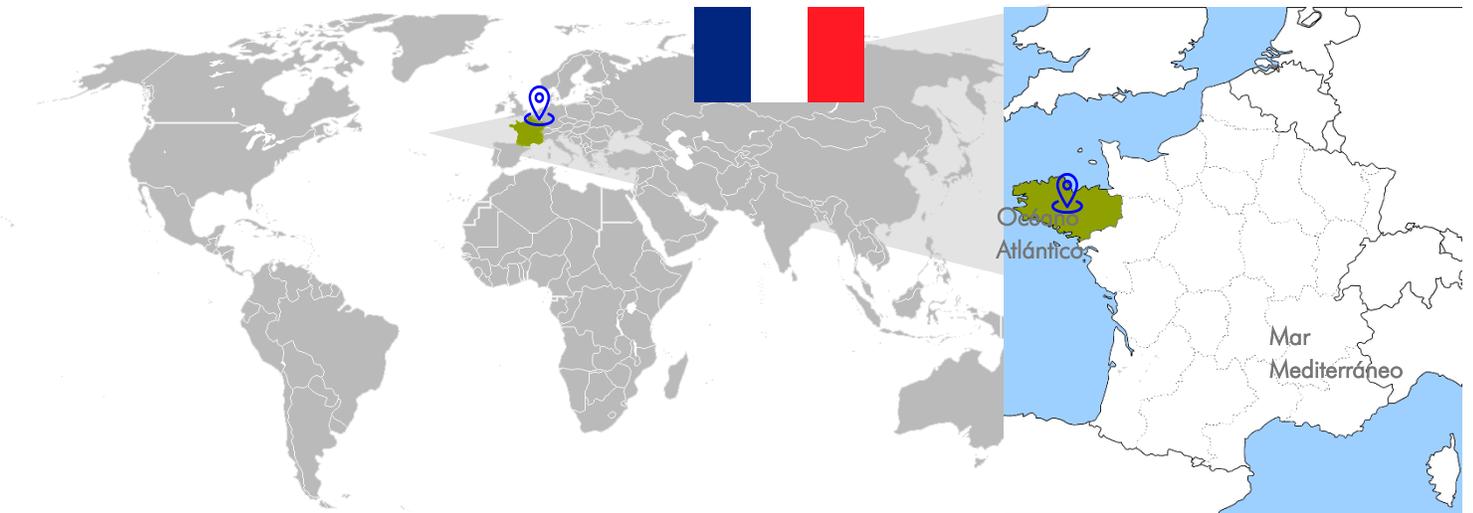


**Imagen 17.** Fotografía del proyecto del parque ecológico St Jacques ubicado en la ciudad de Rennes en Francia. Fuente: Imagen obtenida de ArchDaily, Guatemala, 17 de julio 2022, Enlace: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/624611/paisaje-y-arquitectura-parque-ecologico-de-st-jacques-proteccion-y-desarrollo-de-ecosistemas-por-atelier-des-paysages-bruel-delmar>.

El proyecto se ubica en la ciudad de Rennes, que es la capital de la provincia de Bretaña, en el noroeste de Francia, lugar conocido por las fachadas de entramado de madera y su gran catedral. Se trata de un parque que se integra al contexto territorial, histórico, sociológico y político local. Está situado en las orillas de un valle, cuenta con 40 hectáreas de naturaleza híbrida con restos de práctica agrícola y reserva natural.<sup>45</sup>

---

<sup>45</sup> BRUEL-DELMAR, "Paisaje y Arquitectura: Parque Ecológico de St Jacques, protección y desarrollo de ecosistemas por Atelier des Paysages Bruel-Delmar", Arquitectura, ArchDaily (blog), el 27 de julio de 2014, <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/624611/paisaje-y-arquitectura-parque-ecologico-de-st-jacques-proteccion-y-desarrollo-de-ecosistemas-por-atelier-des-paysages-bruel-delmar>.



**Ilustración 9.** Localización de Caso de Estudio I, proyecto del parque ecológico St Jacques, Rennes, Francia, Elaboración Propia, Guatemala 17 de julio 2022.



**Ilustración 10.** Implantación y emplazamiento del proyecto del parque ecológico St Jacques, en Rennes, Francia, Fuente: Imagen obtenida de ArchDaily, Editado por Monica Dalet Gómez Quiñonez. Guatemala, 17 de julio 2022, Enlace: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/624611/paisaje-y-arquitectura-parque-ecologico-de-st-jacques-proteccion-y-desarrollo-de-ecosistemas-por-atelier-des-paysages-bruel-delmar>.



El proyecto cuenta con las siguientes áreas

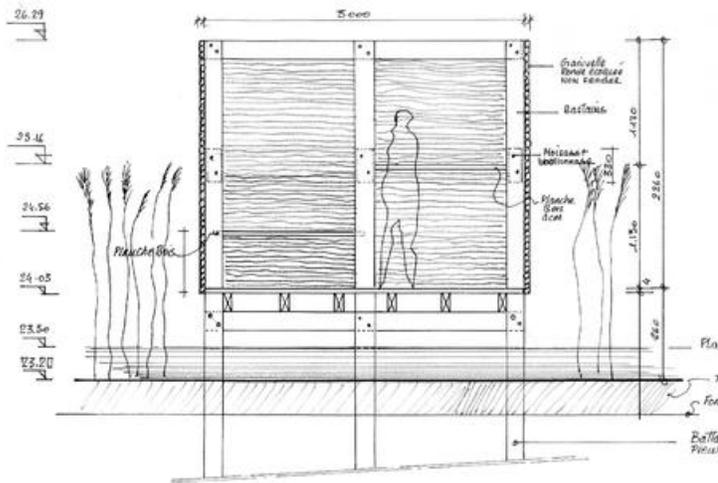
Miradores u Observatorios de naturaleza

Jardines

Área de juegos

Áreas verdes: prados y bosques

Senderos con imbornales



SECCIÓN DETALLE CONSTRUCTIVO

PLATAFORMA DE MADERA TRATADA

**Ilustración 11.** Imágenes y bocetos del proyecto del parque ecológico proyecto del parque ecológico St Jacques ubicado en la ciudad de Rennes en Francia. Fuente: Imagen obtenida de archdaily.com. Guatemala, 17 de julio 2022, Enlace: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/624611/paisaje-y-arquitectura-parque-ecologico-de-st-jacques-proteccion-y-desarrollo-de-ecosistemas-por-atelier-des-paysages-bruel-delmar>.

### ASPECTOS AMBIENTALES

El agua es el recurso principal y que le da forma al parque y carácter, la construcción de umbrales y pequeños espacios de recogida y descarga del agua ayudan a definir y revelar la creación topográfica y ecológica del proyecto.

### ASPECTOS MORFOLÓGICOS:

Parque de forma abierta que se encuentra entre la línea limitante entre los barrios locales, la dimensión está considerando la construcción sobre la geografía, historia y uso de tierra local, con el paso del tiempo el parque ha obtenido una identidad contemporánea.

### ASPECTOS URBANOS

Este parque no se ajusta a la imagen típica de un parque, ya que pretende proteger las áreas verdes y desarrollar los ecosistemas locales.

### ASPECTOS FUNCIONALES

El proyecto cuenta con conexiones suaves que fortalecen la integración de todos los factores del entorno, dándole importancia a la relación uso-paisaje.



### ASPECTOS TECNOLÓGICOS

Sistemas de formación de hileras de árboles de roble para la creación de un cañaveral que proporciona la purificación y filtro de las aguas pluviales.



CANALIZACIÓN DE AGUAS



BOCETO DE DISEÑO

**Ilustración 12.** Imágenes y bocetos del proyecto del parque ecológico proyecto del parque ecológico St Jacques ubicado en la ciudad de Rennes en Francia. Fuente: Imagen obtenida de archdaily.com. Guatemala, 17 de julio 2022, Enlace: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/624611/paisaje-y-arquitectura-parque-ecologico-de-st-jacques-proteccion-y-desarrollo-de-ecosistemas-por-atelier-des-paysages-bruel-delmar>.

## CASO II: ECUADOR, SENDERO ECOLÓGICO DISEÑADO POR ESTUDIO 685

Sendero Ecológico “La Delicia” (2015)  
De Estudio 685

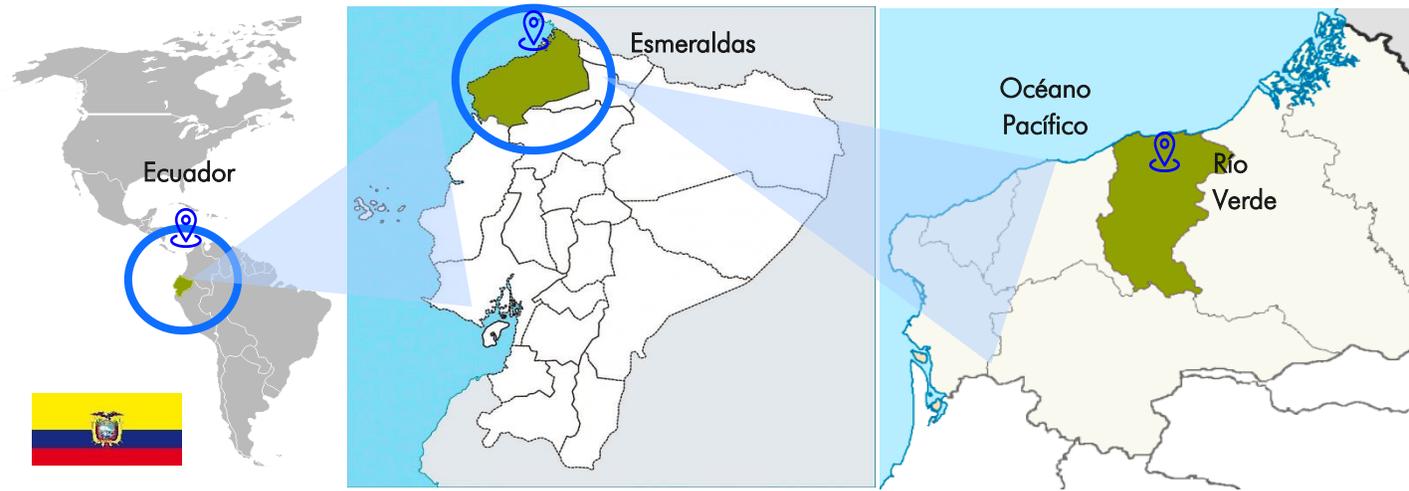
### Río Verde Cantón, Ecuador



**Ilustración 13.** Proyecto de sendero ecológico “La Delicia”, en la ciudad de Río Verde, Ecuador. Fuente: Imagen obtenida de ArchDaily, Guatemala, 17 de julio 2022, Enlace: <https://www.archdaily.cl/cl/781084/estudio-685-comienza-construccion-de-sendero-ecologico-en-ecuador>.

El proyecto se ubica en la ciudad de Río Verde, en Ecuador, a cargo de Estudio 685, el proyecto fue el ganador de un concurso público que su objetivo es proporcionar servicio a 40 familias por medio de zonas de contemplación, descanso e infraestructura para el turismo. La participación social y gubernamental fueron importantes para la consolidación del proyecto.<sup>46</sup>

<sup>46</sup> Arq. Jorge Jarrín Coello y Arq. Francisco Cevallos Barragán, “Sendero Ecológico La Delicia”, Blog de arquitectura, Proyecto (blog), 2015, <https://arqa.com/comunidad/obras/sendero-ecologico-la-delicia/>.



**Ilustración 14.** Localización de Caso de Estudio II, proyecto de Senderos Ecológicos “La Delicia” ubicado en Río Verde, Esmeraldas, Ecuador, Elaboración Propia, Guatemala 17 de julio 2022.

1°24'7.776" S 78°17'49.75" O (GMS)



**La Delicia, 2015**, Autores: Arq. Jorge Jarrín Coello, Francisco Cevallos.

Sendero y Mirador Ecológico en la parroquia de Río Verde, Tungurahua.

Tamaño: Distancia 1.5 km, recorrido en altura: 400 m.



**Ilustración 15.** Implantación y emplazamiento del proyecto Senderos Ecológicos “La Delicia”, Río Verde, Ecuador. Fuente: Imagen Editado por Monica Dalet Gómez Quiñonez, obtenida de ArchDaily, Guatemala, 17 de julio 2022, Enlace: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/781084/estudio-685-comienza-construccion-de-sendero-ecologico-en-ecuador>.

El proyecto cuenta con las siguientes áreas

Mirador

Áreas de Terraza

Baños

Conexiones por medio de senderos

Plaza

Área de acceso

1.5 kilómetros de trayecto longitudinal con una altura aproximada de 250 m



#### ASPECTOS URBANOS

Las terrazas como plataformas del recorrido que servirán como punto de contemplación, la plaza que es el centro que articula mediante las zonas de estar y sus actividades, el mirador que es el punto más alto de la configuración del recorrido.

#### ASPECTOS FUNCIONALES

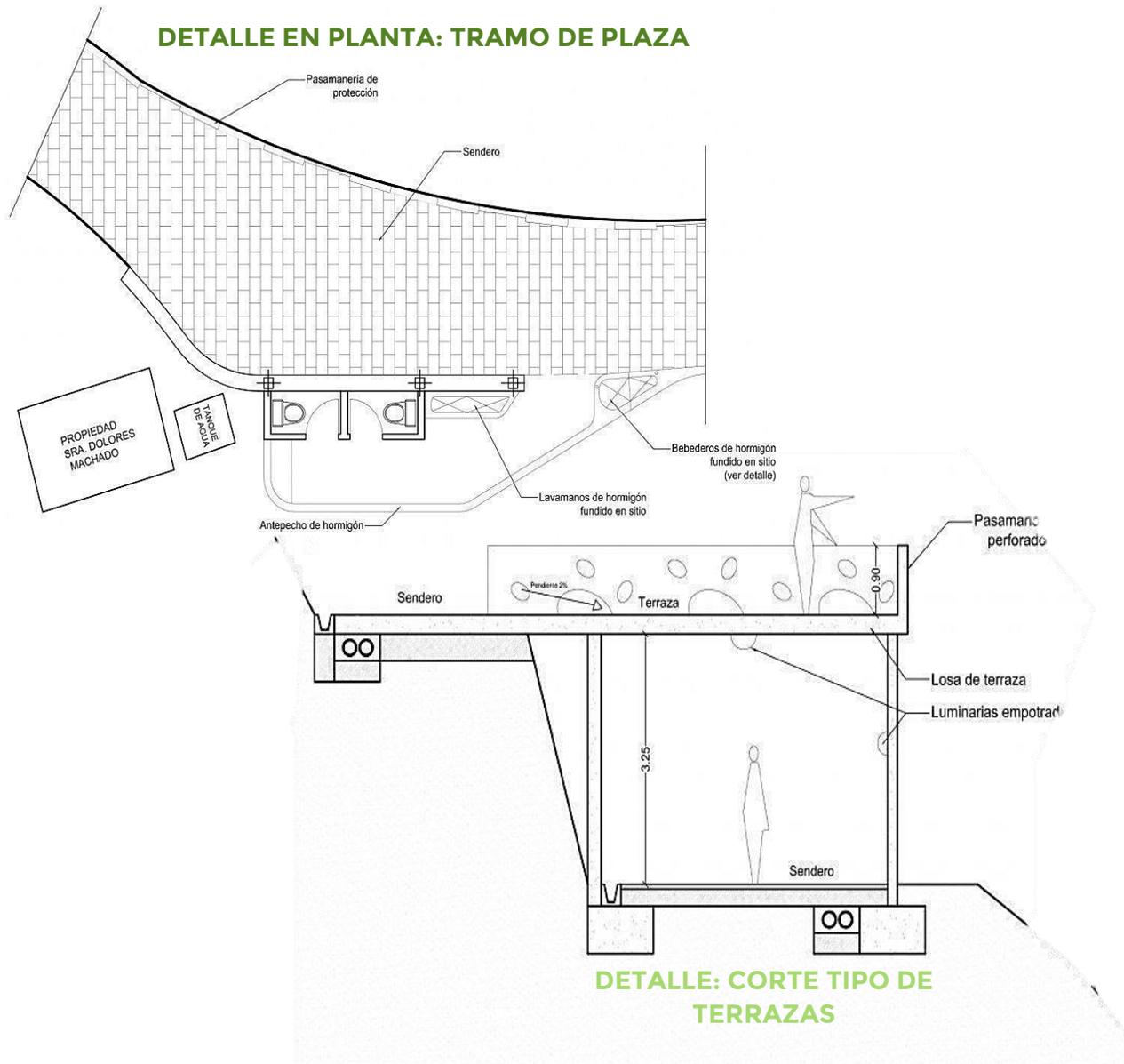
El proyecto se desarrolla por medio de una estrategia de un sendero de circulación de ganado, que resuelva los servicios básicos del poblado y evite la erosión de la montaña.

#### ASPECTOS TECNOLÓGICOS

Sistemas de formación de hileras de árboles de roble para la creación de un cañaveral que proporcione la purificación y filtro de las aguas pluviales.



**Ilustración 16.** Imágenes y bocetos del proyecto del proyecto Senderos Ecológicos “La Delicia”, Río Verde, Ecuador. Fuente: Imágenes editadas por Monica Dalet Gómez Quiñonez, obtenida de ArchDaily, Guatemala, 17 de julio 2022, Enlace: [tps://www.plataformaarquitectura.cl/cl/781084/estudio-685-comienzo-construccion-de-sendero-ecologico-en-ecuador](https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/781084/estudio-685-comienzo-construccion-de-sendero-ecologico-en-ecuador).



**Ilustración 17.** Imágenes y bocetos del proyecto del proyecto Senderos Ecológicos “La Delicia”, Río Verde, Ecuador. Fuente: obtenida de ArchDaily, Editado por Monica Dalet Gómez Quiñonez, Guatemala, 17 de julio 2022, Enlace: <https://www.archdaily.cl/cl/781084/estudio-685-comienza-construccion-de-sendero-ecologico-en-ecuador>.

## ASPECTOS MORFOLÓGICOS

La configuración del recorrido va de acuerdo con la topografía con el objetivo de dar soluciones a los revestimientos y servicios que los senderos deberán proveer a los usuarios.<sup>47</sup>

<sup>47</sup> Nicolas Valencia, “Comienza construcción en Ecuador de sendero ecológico diseñado por Estudio 685”, blog de arquitectura, ArchDaily (blog), 2015, <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/781084/estudio-685-comienza-construccion-de-sendero-ecologico-en-ecuador>.

## 2.4.3 TABLA SINTESIS DE ANÁLISIS CASOS ANÁLOGOS

### CASOS NACIONALES

CASO I: PETENCITO, CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y VIDA SILVESTRE-CEAVS-	ASPECTOS CUALITATIVOS	ASPECTOS CUANTITATIVOS
ASPECTOS URBANOS	Hay variedad en la elección de rutas permite una experiencia enriquecedora que combina tanto la apreciación de la biodiversidad como la exploración de aspectos históricos y culturales del entorno.	El proyecto presenta una ruta de acceso bien definida que conduce a un camino principal, ofreciendo a los visitantes la opción de elegir entre dos tipos de senderos: tiene una ruta de ingreso, una de caminamiento principal, una de senderos interpretativos y una de senderos arqueológicos.
ASPECTOS FUNCIONALES	El proyecto incluye una zona de reserva de animales, espacios de descanso, museos, miradores, instalaciones sanitarias, cabañas, clínicas, toboganes, puntos de entrada y estacionamiento. Estos entornos serán tenidos en cuenta en la implementación del proyecto.	Las instalaciones y senderos están estratégicamente ubicados para garantizar un flujo fluido y permitir que los visitantes disfruten de todas las áreas de interés de manera accesible y segura. Hay 2 miradores elevados que permiten observar el paisaje natural.
ASPECTOS TECNOLÓGICOS	El proyecto se adapta a las características del suelo del lugar, utilizando técnicas de construcción y paisajismo adecuadas para garantizar la durabilidad y la armonía con el entorno.	Las áreas cubiertas están equipadas con canales de agua pluvial que eficientemente gestionan su tratamiento y drenaje.
ASPECTOS MORFOLÓGICOS	El diseño del proyecto se ajusta a la topografía, considerando la morfología del terreno y utilizando técnicas arquitectónicas y de paisajismo que se adapten a la Plataforma. Esto asegura una integración armoniosa con la configuración natural del área.	Petencito cuenta con diferentes recursos hídricos como el lago Petén Itzá, también existen 3 lagunas: laguna Yalnón, Yachul y La Guitarra y el tipo de suelo es según la plataforma de Yaxhá.
CASO II: PARQUE ECOLÓGICO MUNICIPAL KANAJUYÚ	ASPECTOS CUALITATIVOS	ASPECTOS CUANTITATIVOS
ASPECTOS URBANOS	Busca prevenir la formación de asentamientos, el vertido de basura y la extracción de leña en la zona.	Se desarrolla en el barranco Kanajuyú, aprovechando su ubicación, topografía y vegetación para brindar recreación natural a los residentes y fomentar la conciencia sobre la preservación ecológica.
ASPECTOS FUNCIONALES	El parque proporciona un área verde y recreativa para los residentes de la Ciudad de Guatemala, ofreciendo un lugar para actividades al aire libre, paseos y recreación en contacto con la naturaleza.	El proyecto cuenta con una vereda donde se realizan actividades recreativas y esparcimiento.
ASPECTOS TECNOLÓGICOS	Se aplican tecnologías de construcción sustentable que involucran el uso de materiales eco amigables y técnicas de diseño que se alinean con la arquitectura vernácula local.	Implementa la elevación de las edificaciones desde el suelo, lo cual, además de su enfoque cualitativo en la integración estética, también tiene un impacto cuantitativo al mejorar la ventilación y aislar el calor y la humedad en las construcciones.
ASPECTOS MORFOLÓGICOS	El Parque Ecológico Municipal Kanajuyú se encuentra en la zona 16 y abarca un barranco con una rica diversidad de árboles como pinos y encinos, manteniendo un estado poco alterado.	Con 0.36 km <sup>2</sup> de extensión, el parque tiene zonas sin construcciones cercanas y acceso sencillo desde la carretera a la Colonia Kanajuyú. Su terreno presenta una pendiente pronunciada de hasta 8 grados debido a su ubicación en las cadenas montañosas de la Sierra Madre y Sierra de los Cuchumatanes.

Tabla 2. Síntesis de casos análogos, Elaboración Propia, Guatemala, mayo 2023.

## CASOS INTERNACIONALES

CASO I: PARQUE ECOLOGICO ST. JACQUES, CIUDAD RENNES, FRANCIA.	ASPECTOS CUALITATIVOS	ASPECTOS CUANTITATIVOS
ASPECTOS URBANOS	Su objetivo es la protección de las áreas verdes y la promoción de los ecosistemas locales, en lugar de seguir una imagen tradicional de parque recreativo.	El parque se extiende en 40 hectáreas y su enfoque diferenciado se traduce en medidas cuantitativas relacionadas con la conservación de áreas verdes y el fomento de los ecosistemas locales, demostrando un compromiso con la sostenibilidad y la biodiversidad urbana.
ASPECTOS FUNCIONALES	Se integra armónicamente en la ciudad de Rennes, considerando su contexto histórico, sociológico y territorial, y aprovecha su ubicación en un valle con restos de prácticas agrícolas y áreas de reserva natural.	Fusiona las áreas agrícolas y de reserva natural, y prioriza las conexiones suaves para lograr una integración efectiva del entorno, destacando la relación entre el uso del espacio y su paisaje.
ASPECTOS TECNOLÓGICOS	Sistema natural de purificación y filtración de las aguas pluviales, mostrando un enfoque innovador en la gestión del agua y la conservación.	La efectividad del sistema en la purificación y filtración del agua pluvial se pueden medir cuantitativamente en términos de porcentaje de mejora en la calidad del agua y su impacto en el equilibrio ecológico del parque.
ASPECTOS MORFOLÓGICOS	Se caracteriza por su diseño morfológico abierto y su ubicación estratégica en el límite entre los barrios locales. Su configuración espacial refleja la integración con la geografía, historia y uso de la tierra local	La dimensión y distribución del parque se cuantifican en área, límites geográficos y puntos de acceso. Datos cuantitativos incluyen mediciones de áreas recreativas, zonas verdes y elementos estructurales.
CASO II: ECUADOR, SENDERO ECOLÓGICO DISEÑADO POR ESTUDIO 685.	ASPECTOS CUALITATIVOS	ASPECTOS CUANTITATIVOS
ASPECTOS URBANOS	Incorpora aspectos urbanos que enriquecen la experiencia de los visitantes. Las terrazas, diseñadas como plataformas de observación, brindan lugares de contemplación y conexión con el entorno natural.	Incorpora elementos urbanos cuantificables como terrazas, plaza y mirador, medidos en términos de área (metros cuadrados), alturas y capacidad de ocupación. Estos datos numéricos guían la comprensión y planificación de la utilización de estos espacios en el proyecto.
ASPECTOS FUNCIONALES	Considera la creación de áreas como mirador, terrazas, baños, conexiones por senderos y una plaza, enriqueciendo la experiencia de los visitantes y fomentando la interacción con el entorno natural de manera significativa.	Cubre 1.5 km de trayecto con una altitud de aproximadamente 250 metros, ofreciendo un recorrido diverso y enriquecedor en longitud y elevación para los usuarios del sendero.
ASPECTOS TECNOLÓGICOS	Hileras de árboles de roble forman un cañaveral, enriqueciendo biodiversidad y purificando aguas pluviales.	Incluye árboles de roble que forman un cañaveral para mejorar el agua pluvial. Enfoque cuantitativo: cantidad, disposición de árboles y eficacia de purificación y filtrado del agua, medible porcentaje de mejora en calidad.
ASPECTOS MORFOLÓGICOS	Se adapta armoniosamente a la topografía del terreno, diseñando soluciones de revestimientos y servicios para garantizar la comodidad y seguridad de los usuarios mientras se integran en el entorno natural.	El estudio abarca el recorrido de los senderos, considerando las necesidades y comodidad de los usuarios a lo largo de este trayecto.

Tabla 3. Síntesis de casos análogos, Elaboración Propia, Guatemala, mayo 2023.



# CAPÍTULO 3

CONTEXTO DEL LUGAR

PROYECTO CENTRO RECREACIONAL Y SENDEROS ECOLÓGICOS

## TERCERA FASE

### INVESTIGACIÓN PROYECTUAL

Es la fase en el que se desarrollan herramientas de diseño que se utilizarán como base para generar la propuesta acorde al perfil de los usuarios y saber a qué características sociales atender.

## 3 CONTEXTO LOCAL

### 3.1 CONTEXTO SOCIAL

Son todos los componentes propios de un lugar, que abarca en porcentajes de población las características generales de la cultura, área habitacional y aspectos ambientales.

#### 3.1.1. ORGANIZACIÓN CIUDADANA

Los grupos participantes dentro del proyecto están integrados por las instituciones gubernamentales, la comunidad local, las instituciones de educación superior por parte de la Universidad de San Carlos, entre otras dentro de la comunidad, las cuales son:

- CEMA, Estación Experimental Monterrico, Centro de Estudios del Mar y Acuicultura.
- CECON, Centro de Estudios Conservacionistas.
- Universidad de San Carlos de Guatemala.
- CONAP, Consejo Nacional de Áreas Protegidas.
- INGUAT, Instituto Guatemalteco de Turismo.
- Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.
- Municipalidad de Taxisco y Chiquimulilla.
- COCODE de la Aldea de Monterrico.
- CONADER, Consejo Nacional del Deporte, la Educación Física y la Recreación y Naciones Unidas, Guatemala.



## ORGANIZACIÓN INSTITUCIONAL CON EL RNUMM

La gestión de la Reserva Natural está a cargo de la Universidad de San Carlos de Guatemala, específicamente a través del Centro de Estudios Conservacionistas -CECON-, perteneciente a la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Además del CECON, el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) también ejerce una influencia directa como organismo ejecutivo encargado de regular las áreas protegidas del país.

La Administración y el Comité de Apoyo de la Reserva Natural deben mantener una comunicación constante, llevando a cabo reuniones mensuales, para dar seguimiento y respaldar las decisiones trascendentales necesarias para cumplir con las leyes, normas y reglamentos, sin descuidar el aspecto social que representa y para el cual fue creada la reserva.<sup>48</sup>

## MUNICIPALIDADES

La RNUMM se encuentre relacionada directamente con las Municipalidades de Taxisco y Chiquimulilla por estar dentro de su jurisdicción y además con los alcaldes Auxiliares, representantes de estas, en cada una de las comunidades de la RNUMM, observando la buena comunicación y cooperando mutuamente en el respeto de los recursos naturales.

## INSTITUCIONES EDUCATIVOS

Con las escuelas e Institutos de la RNUMM debe existir un especial nexo, realizando programas continuos de educación ambiental, actividades y celebraciones ambientales, mucha comunicación, cooperación mutua y aporte directo ya que la educación es la base para la conservación.

## INSITUCIONES UNIVERSITARIAS

La Universidad se encuentra representada en la RNUMM tanto por el CECON quien tiene a su cargo la administración de esta con fines de conservación, como el Centro de Estudios del Mar y Acuicultura, CEMA, quienes dentro de sus objetivos tienen la educación y producción de recursos hidrobiológicos.

## INSTITUTO NACIONAL DE BOSQUES- INAB- UNIÓN INTERNACIONAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA- UICN-

Existen relaciones importantes de cooperación técnica y financiera con Instituciones como el Proyecto "Aprovechamiento sostenible de los recursos asociados a los manglares del pacífico de Guatemala" (INAB-UICN-UE), lo cual ha fortalecido grandemente la gestión y realización de proyectos, también brindando el apoyo a los Proyectos Manglares a la realización del Plan Maestro.

---

<sup>48</sup> Ordoñez J y Sigüenza, *Plan Maestro de la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico*, 41.



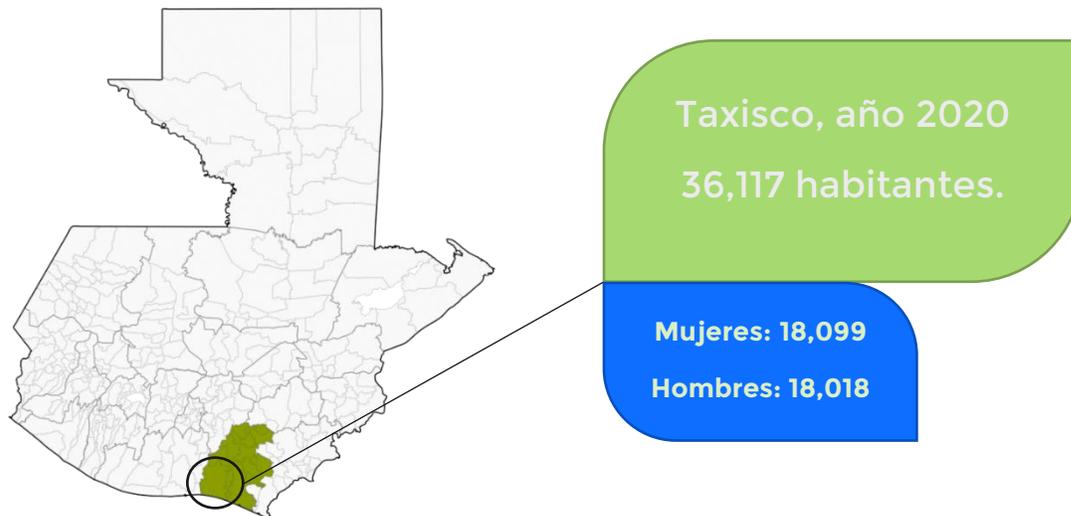
### 3.1.2. ASPECTOS POBLACIONALES

La mayoría de las poblaciones se originan en el lado Oeste de la Reserva, principalmente debido a una extensión que carece de manglar. Esta área abarca desde la aldea "El Pumpo" hasta más allá del caserío "El Zunzo", que pertenece a la aldea "El Garitón" y se encuentra dentro de la jurisdicción del municipio de Taxisco. Otras poblaciones ubicadas más al Oeste se dirigen hacia la aldea "Puerto Viejo" en el municipio de Iztapa, departamento de Escuintla.<sup>49</sup>

Por otro lado, con las poblaciones de la zona Este ocurre lo contrario. Aunque están más cerca de la Reserva, la diferencia es que ellos sí tienen acceso a recursos de mejor calidad (desde Hawaii hacia el Este). Por último, las ubicadas en el Norte dependen de las áreas de manglar existentes y siguen el mismo patrón de distancia y accesibilidad.

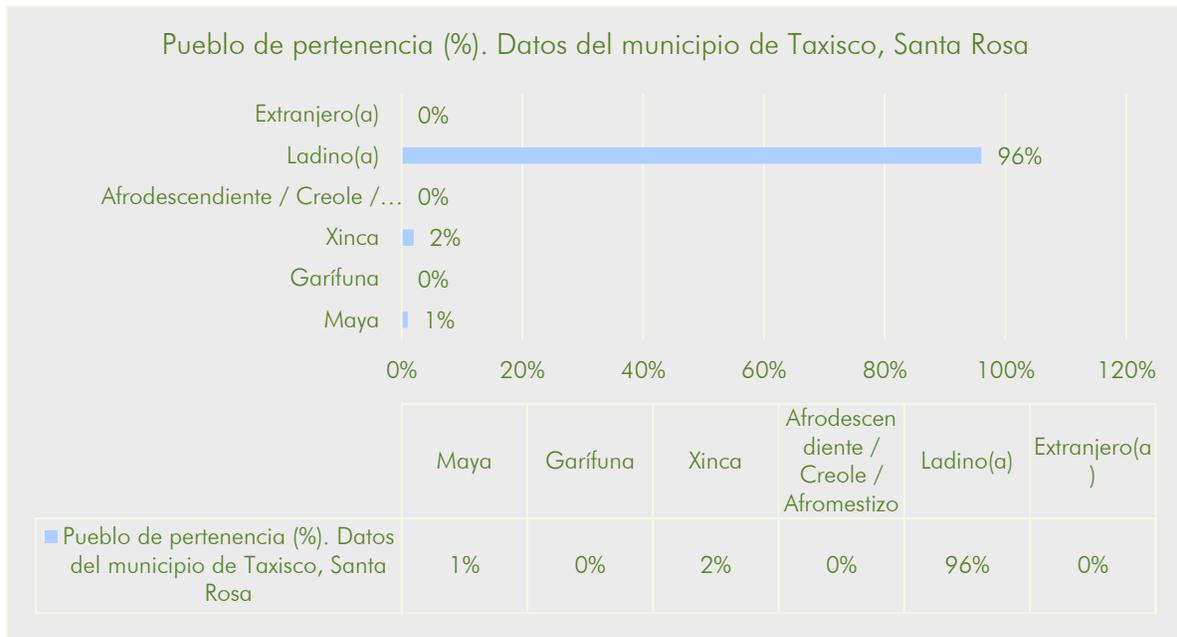
En Monterrico, la principal fuente de ingresos proviene de la prestación de servicios turísticos tanto para el turismo nacional como extranjero. En la zona, predomina la población mestiza, compuesta principalmente por migrantes.

### COBERTURA POBLACIONAL



**Esquema 12.** Datos totales estadística poblacional INE, 2020, Taxisco, Monterrico, Elaboración Propia, Guatemala, 12 de mayo 2023.

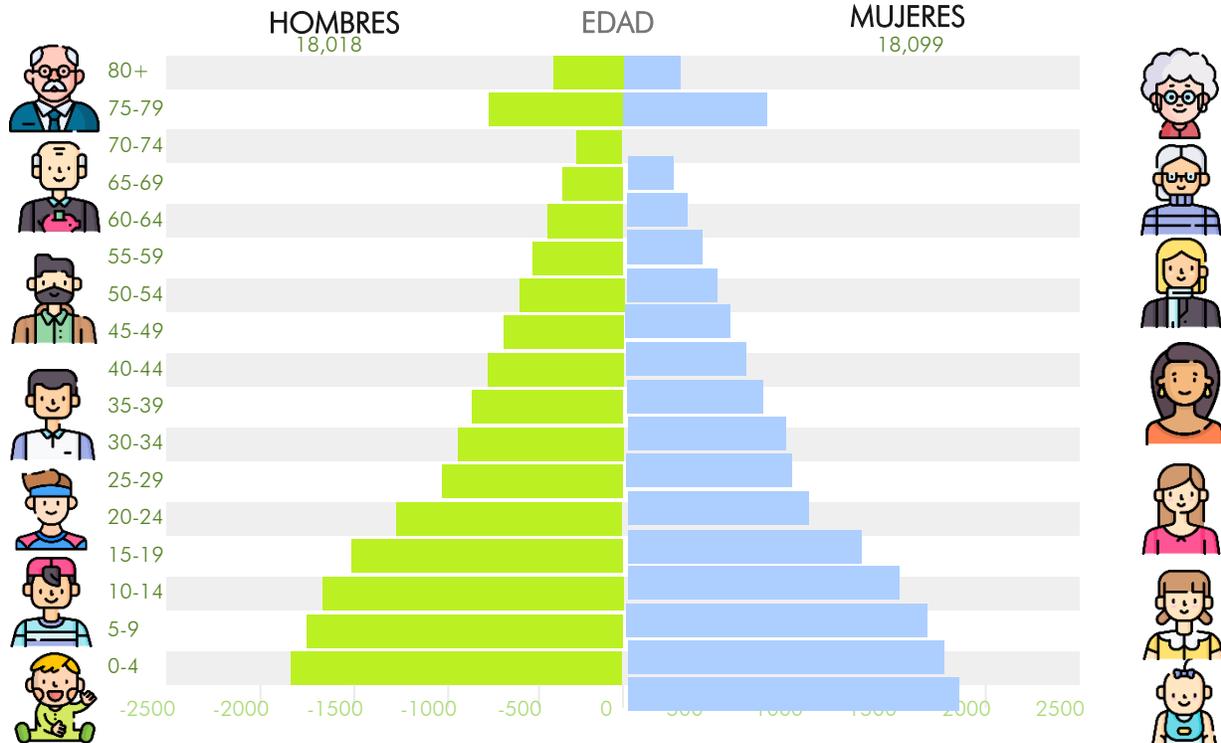
<sup>49</sup> CONAP, "Plan Maestro Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico (Taxisco-Chiquimulilla-Santa Rosa)", 27.



Gráfica 3. Población por pueblo de pertenencia, Datos del Censo de Población y Vivienda 2023, datos obtenidos de Censo población, Elaboración Propia, Enlace: <https://www.censopoblacion.gt/grafica>, elaboración propia, Guatemala, 10 de mayo 2023.

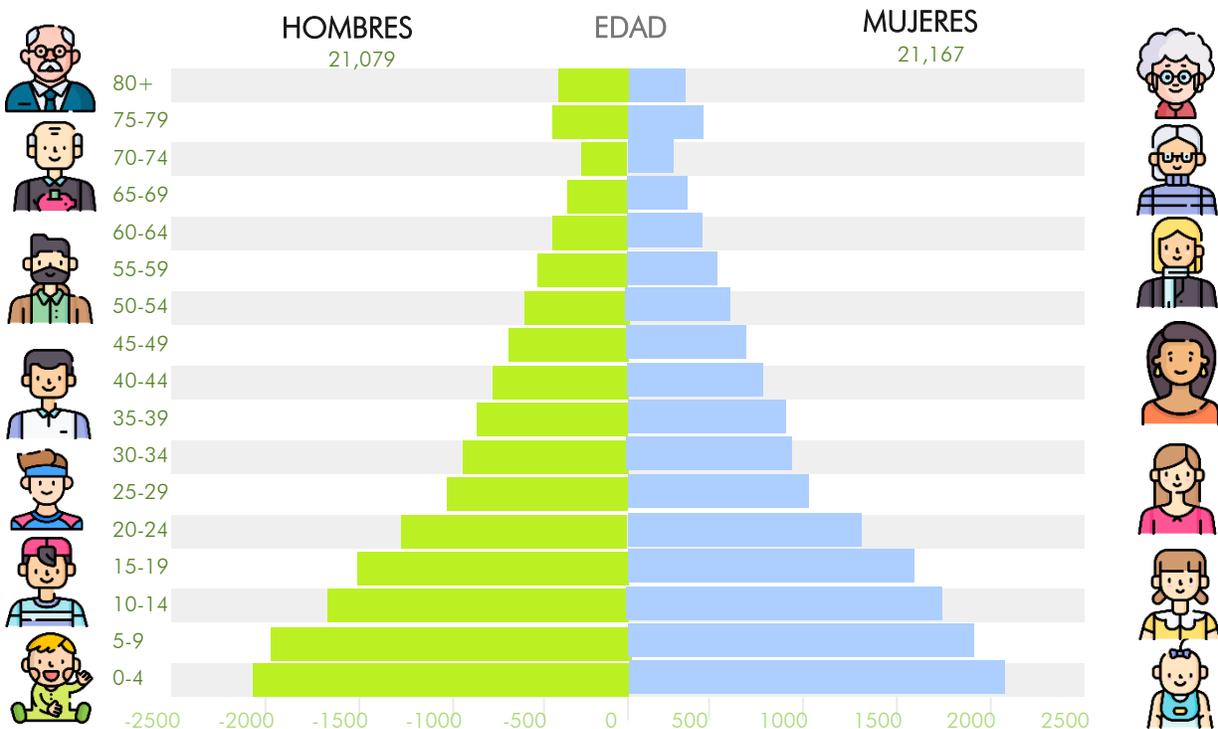
## ESTADÍSTICA POBLACIONAL

### PIRÁMIDE PPOBLACIONAL 2023



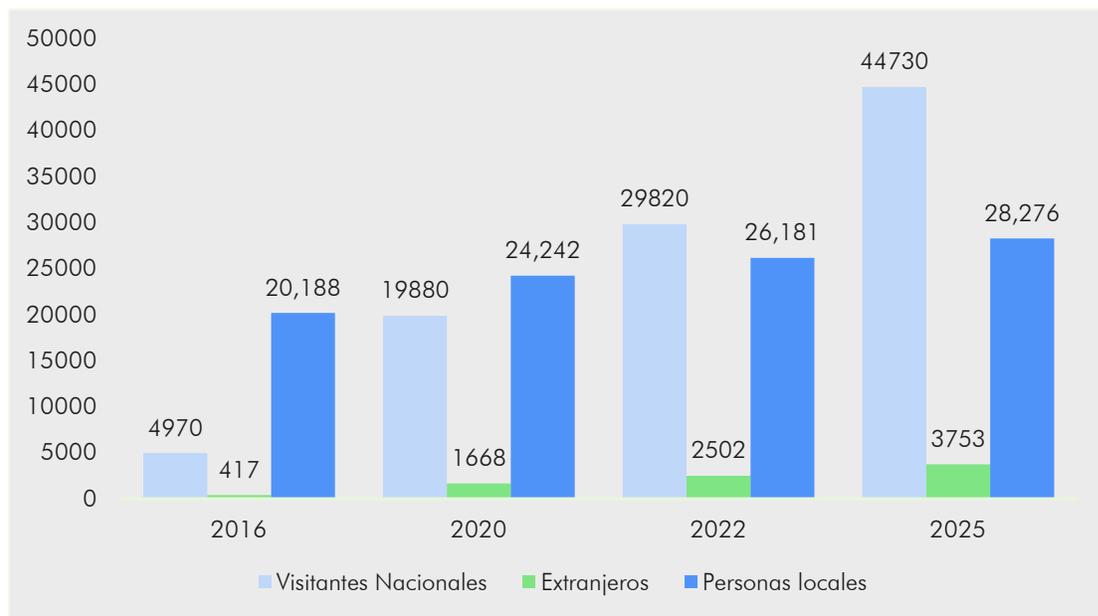
Gráfica 4. Pirámide proyección poblacional período 2020, Departamento Santa Rosa, Municipio Taxisco, estimaciones totales según sexo y edad, Datos obtenidos por el INE, Elaboración Propia, Guatemala, 10 de mayo 2023.

PIRÁMIDE PPOBLACIONAL 2030



Gráfica 5. Pirámide proyección poblacional período 2030, Departamento Santa Rosa, Municipio Taxisco, estimaciones totales según sexo y edad, Datos obtenidos por el INE, Elaboración Propia, Guatemala, 10 de mayo 2023.

DIAGRAMA DE BARRAS PROYECCIÓN VISITANTES EN MONTEERRICO, SANTA ROSA.



Gráfica 6. Estadística de población local y visitantes nacionales e internacionales. Datos obtenidos por el INE, Elaboración propia, Guatemala, 17 de julio 2022.



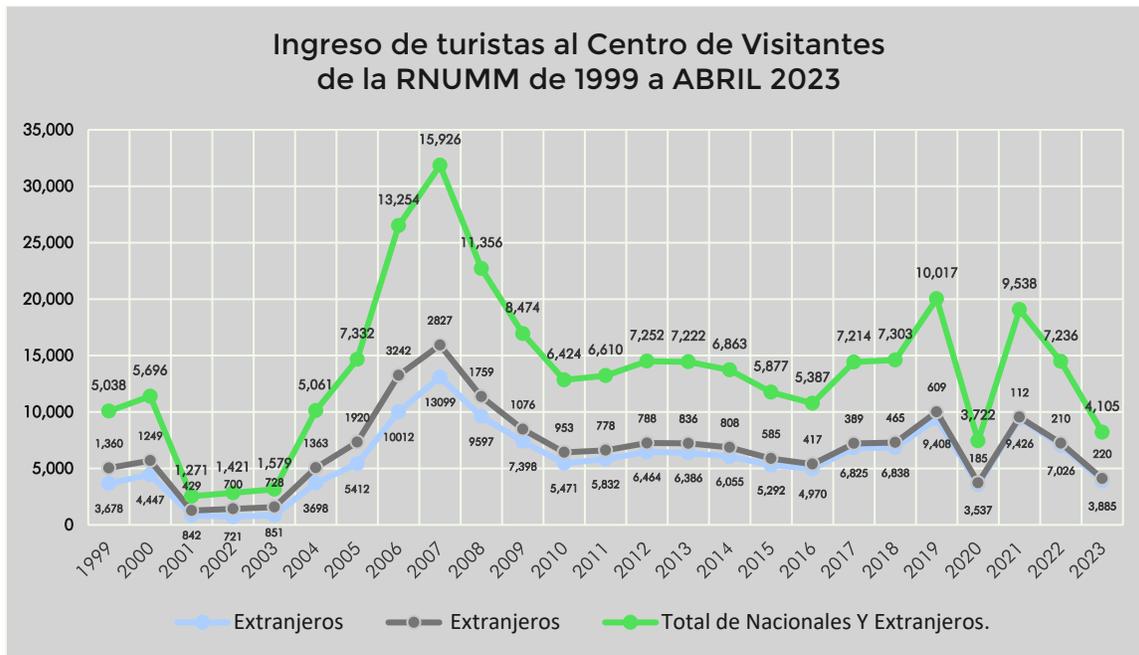


**Gráfica 7.** Estadística de afluencia visitantes local y visitantes nacionales e internacionales. Datos de CECON, 2022, Elaboración Propia, Guatemala, 17 de julio 2023.

## POBLACIÓN PARA BENEFICIAR Y PROYECCIÓN

### INGRESO DE TURISTAS NACIONALES Y EXTRANJEROS DE 1999 A ABRIL 2023

CENTRO DE VISITANTES DE LA RESERVA NATURAL DE USOS MÚLTIPLES "MONTERRICO", TAXISCO, SANTA ROSA, GUATEMALA, C.A., CECON-USAC



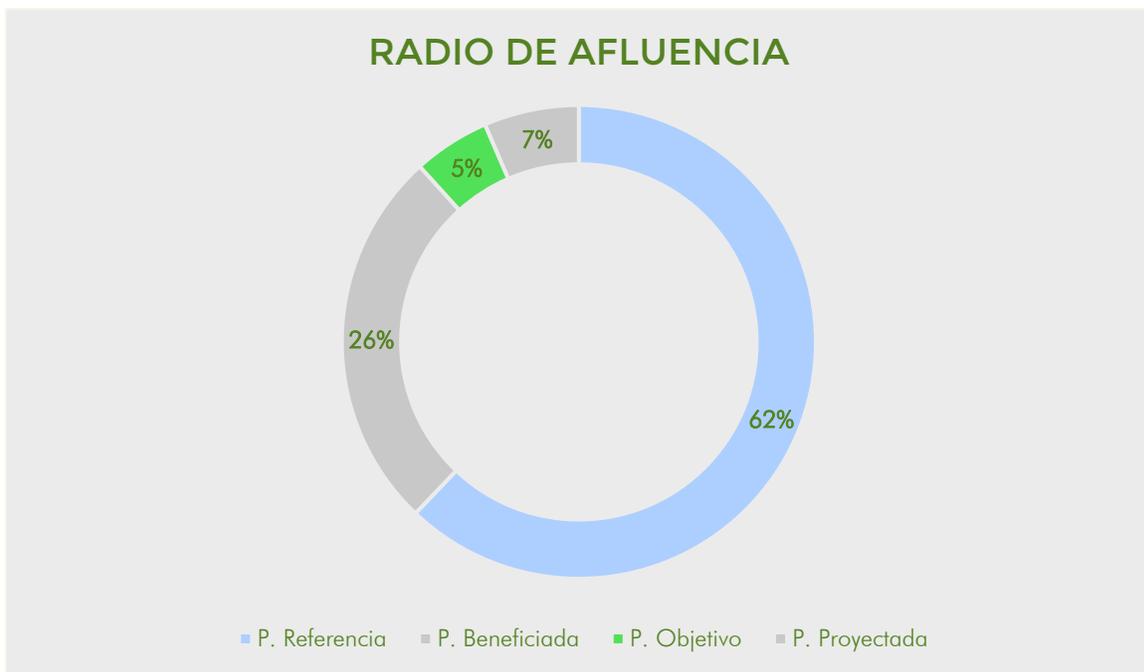
**Gráfica 8.** Ingreso de turistas a RNUMM, realizado con información obtenida de entrevista con Pablo V. Castellanos-Guardar recursos, RNUMM-CECON-USAC, Elaboración Propia, Guatemala 29 de mayo 2023.

## PROYECCIÓN DEMANDA POBLACIONAL

Se debe determinar la demanda actual y potencial del proyecto considerando una proyección a 10 años y una demanda poblacional que se estima en más de 5000 visitantes al año, llegando a un total de 15000 visitantes, incluyendo tanto a visitantes locales como internacionales. Se busca evaluar la demanda futura del proyecto y proyectarla según los años de vida útil del mismo.

POBLACIÓN DE REFERENCIA (TAXISCO) 2023	POBLACIÓN BENEFICIADA (MONTERRICO) 2023	POBLACIÓN OBJETIVO (TURISTAS) 2023	POBLACIÓN OBJETIVO PROYECTADA EN 10 AÑOS 2033
47,910	20,188	5,000 a 15,000 AL AÑO	-
50,756		-	6,000 a 15,500 AL AÑO

**Tabla 4.** Proyección por beneficiar, datos estadísticos de INE e ingresos a turistas RNUMM, 2023, Elaboración Propia, Guatemala 29 de mayo 2023.



**Gráfica 9.** Radio de afluencia de población a beneficiar, datos estadísticos de INE, 2023, Elaboración Propia, Guatemala 23 de mayo 2023.

### 3.1.3. ASPECTOS CULTURALES

Los aspectos culturales que se toman en cuenta son la identidad local, las costumbres, gastronomía local y el resalte de las festividades tradicionales. Estos aspectos han contribuido a preservar y promover la cultura guatemalteca, generando oportunidades económicas y fortaleciendo el sentido de comunidad en la región.

## REFERENTES HISTÓRICOS

Un referente histórico es un evento, período, lugar o figura del pasado que se utiliza como punto de referencia en el estudio y comprensión de la historia de un lugar y su cultura.

### REFERENTES HISTÓRICOS DE TAXISCO

Taxisco constituye uno de los municipios ubicados en el litoral del pacífico, en el área del departamento de Santa Rosa, tiene una amplia extensión de tierra, propicia de crianza de ganado por lo que se caracteriza por el cuidado y comercialización de este y los productos derivados de este, al igual que el turismo y la pesca.

El 23 de febrero de 1948 Taxisco pasó a formar parte del departamento de Santa Rosa, su nombre deriva del nahuatl tlalixco, que significa “llanura”, aunque puede derivarse de la palabra taxiscó que es el nombre de un árbol también conocido como tatascamite.<sup>50</sup>

Durante el período hispánico se conoció el lugar como San Miguel Taxisco. El poblado en ese entonces de mayor importancia en el lugar era de orígenes indígenas.

En una carta conocida como la segunda enviada a Hernán Cortes el 27 de julio de 1524, don Pedro de Alvarado mencionó el pueblo en su viaje a la que se conoce ahora como República de El Salvador.<sup>51</sup>

Según la copia del manuscrito existente, que se considera la más antigua de la época, se menciona lo siguiente: ... «y de aquí me partí y fui a otro pueblo que se dice Taxisco, que es muy rezio y de mucha gente y fui recibido como de los otros de atrás. Y dormí en aquella noche.»<sup>52</sup>



**Imagen 18.** Nahuatl en Centroamérica, fuente: Imagen obtenida de Invetour México, Guatemala, 18 de julio 2022, Enlace: de invetour.com.mx



**Imagen 19.** Imagen de la iglesia Parroquial de San Miguel Arcángel de Taxisco, Fuente: fotografía tomada por Fermín Lion, 1970, Guatemala, 17 de julio 2022.

<sup>50</sup> Sistema Nacional de Inversión Pública SEGEPLAN, “PDM- Plan de Desarrollo Taxisco, Santa Rosa.” (Serie PDM SEGEPLAN: CM609, 2010), 16, PDF.

<sup>51</sup> SEGEPLAN, 17–18.

<sup>52</sup> SEGEPLAN, 22.

## REFERENTES HISTÓRICOS DE RNUMM - MONTERRICO

Durante un taller participativo con ancianos de las comunidades de la Reserva Natural de Usos Múltiples en Monterrico (RNUMM), se construyó una línea histórica del área que en la actualidad es conocida como la RNUMM o simplemente Monterrico, como se le conoce comúnmente a toda esta región.<sup>53</sup>

Según la mayoría de los ancianos del área, la historia de Monterrico puede remontarse a la década de 1930, durante el gobierno de Jorge Ubico. En ese tiempo, la aldea consistía únicamente en diez casas pertenecientes a diez familias. La comunidad era pequeña pero próspera, ya que no existía el dinero y todos tenían aves de corral y cerdos, los cuales intercambiaban entre sí. No había vías de acceso ni servicios básicos, por lo que el agua potable se obtenía de pozos cercanos al canal. Los habitantes vivían principalmente de la pesca y la agricultura, y se caracterizaban por tener un gran respeto hacia la naturaleza. Cuando se les preguntaba acerca de los sentimientos de esa época, describían sentimientos de salud, tranquilidad, felicidad, conformidad y respeto.

En cuanto al ambiente durante este período de la historia de Monterrico, se describe que había una abundante vegetación, que parecía una selva, y todo se mantenía en paz. Se encontraban árboles grandes como la ceiba, el cedro, el conacaste, la caoba, el castaño, el coco, el jocote, el matiliguante, los palos de mora, el almendro y el guachimol, entre otros, en grandes cantidades.

También se menciona una rica diversidad de fauna en la zona, incluyendo tepezcuintles, venados, monos, cangrejos ajalines en grandes poblaciones, tortugas marinas y tortugas del canal, entre otros. El nombre "Monterrico" se originó debido a la abundancia de riqueza natural en el área. Sin embargo, algunos de los ancianos expresan su preocupación por el deterioro ambiental causado por el comercio, el turismo y el crecimiento poblacional desordenado, lo cual ha llevado a la escasez de peces, manglares y otros recursos.<sup>54</sup>



**Imagen 20.** Reserva de Monterrico, Santa Rosa, reserva de especies animales y vegetales propias, imagen obtenida de Guatemala.com, Guatemala, 5 de julio 2023, Enlace: <https://aprende.guatemala.com/historia/geografia/reserva-natural-monterrico-santa-rosa/>.

<sup>53</sup> Lcda. Silvia Anaite López Alquijay Y: Lic. Pedro Daniel Pardo Villegas, "Antecedentes Históricos, Monterrico, Dinámica Socioambiental Asociada A Las Áreas Protegidas De Guatemala: El Sistema Universitario De Áreas Protegidas", s/f.

<sup>54</sup> López Alquijay y Pardo Villegas.

1931

**TIEMPOS DE ORDEN Y  
CAMBIOS EN EL CANAL DE  
CHIQUIMULILLA DURANTE  
EL GOBIERNO DE JORGE  
UBICO**

Durante el gobierno de Jorge Ubico (1931-1944), se construyó el canal de Chiquimulilla con un mantenimiento ordenado y seguro gracias a brigadas de mantenimiento. La pesca se regulaba, permitiendo solo capturas en verano y protegiendo a los peces jóvenes. Sin embargo, tras la partida de Ubico, se perdió el orden en el manglar. En esa época, aún se podía utilizar agua de lluvia, pero con el tiempo se volvió sucia y actualmente nadie la consume por temor a enfermedades.

1945

**TRANSFORMACIÓN Y  
DESARROLLO: EL IMPACTO  
DE LAS CARRETERAS Y EL  
TURISMO EN MONTEERRICO**

Antes del gobierno de Juan José Arévalo, el acceso a Monterrico era limitado a través de caminos y animales de carga. Durante su gobierno, se construyó una carretera y se implementaron escuelas, impulsando la educación en la zona. Con el asfaltado de la carretera en el gobierno de Eugenio Laugerud García, se abrieron nuevas oportunidades. Previo a esto, la pesca y agricultura eran las principales actividades económicas. Con la llegada del turismo gracias a las nuevas vías de acceso, la vida en Monterrico cambió positivamente.

1948

### COMIENZO DEL TURISMO LOCAL

En 1948, se registró la llegada de la primera turista, Silvia Rodríguez, oriunda de Taxisco, y la familia Monterroso, proveniente de Guazacapán, quienes ingresaron a caballo.

1949

### INUNDACIÓN

En 1949, se produjo una inundación que causó numerosas pérdidas, lo que llevó a la población a trasladar sus viviendas más cerca de la playa. Solo la playa de Monterrico no se vio afectada. Esta inundación se considera la más grande en la historia de Monterrico, y hasta la fecha no ha ocurrido otra similar.

1950

### TRANSPORTE

En la década de 1950, se registró la llegada de los primeros vehículos al área, lo que marcó el inicio de un nuevo medio de transporte en Monterrico. Durante la década de 1960, se estableció el negocio de los viajes en lancha por el canal.

1965

### TRANSPORTE

A partir de 1965, Monterrico experimentó un fuerte cambio con el aumento de la presión debido a la falta de recursos y el crecimiento poblacional. Como resultado, se observó una disminución en la población de tortugas y otros animales, así como una disminución en la pesca y la aparición de granjas camaroneras.

1970

### URBANISMO

En la década de 1970, se produjeron una serie de cambios que transformaron permanentemente el área. Estos cambios incluyeron la apertura del primer hotel y restaurante llamado "Margarita", la construcción de las instalaciones actuales de la Escuela de Monterrico y la compra de terrenos cercanos a la playa por parte de la Universidad, lo cual, según los ancianos, "dio más realce a la comunidad".

## PROTECCIÓN

### ANIMAL

1980

Entre 1980 y 1988, el grupo Scout organizó diversas actividades para la protección de las tortugas, lo que puso a Monterrico en el mapa a nivel internacional y originó el proyecto de incubación de huevos de tortuga.

## IMPACTO

### AMBIENTAL

1980

Surgieron malas prácticas de pesca, como el uso de redes muy pequeñas para capturar camarones lo que afecta a la reproducción de la especie, otra práctica perjudicial es la pesca con luz, lo cual reduce drásticamente las poblaciones de peces.

1990

## TENSIONES AMBIENTALES, CAÑERAS Y SU IMPACTO AMBIENTAL

En la década de 1990, se reportó un aumento en la migración hacia el área. En el año 2009, los dueños de los terrenos cercanos a la reserva los arrendaron a las cañeras, lo cual preocupó a los pobladores debido a que las cañeras desviaban el agua en época seca, provocando sequía en los ríos, y la liberaban durante la época de lluvias, causando inundaciones más fuertes. Además, el uso intensivo de fertilizantes, herbicidas y plaguicidas por parte de las cañeras contaminaba el agua del canal, afectando directamente a las poblaciones de peces y camarones.

En la actualidad, la Reserva Natural Monterrico, administrada por el Centro de Estudios Conservacionistas de la Universidad de San Carlos de Guatemala (CECON-USAC), cuenta con programas de protección de la fauna y flora del área, con objetivos de conservación, reproducción, educación y repoblamiento. También se realizan actividades ecoturísticas que promueven el desarrollo económico de las comunidades locales, con el apoyo de autoridades locales y nacionales como el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), el Instituto Guatemalteco de Turismo (INGUAT), la Municipalidad de Taxisco, Santa Rosa, y los COCODES de las comunidades del Sector Playa. Estos esfuerzos se consideran un gran aporte a la conservación y al desarrollo de la región.<sup>55</sup>

<sup>55</sup> Lcda. Silvia Anaite López Alquijay, Lic. Pedro Daniel Pardo Villegas, y Sindy Marilyn Hernández Bonilla, "Dinámica Socioambiental Asociada A Las Áreas Protegidas De Guatemala: El Sistema Universitario De Áreas Protegidas", diciembre de 2011, 1.

## IDIOMA LOCAL, COSTUMBRES Y TRADICIONES

Las costumbres más relevantes son las alboradas del mes de enero con motivo de conmemorar al Cristo Crucificado de la Divina Aparición. El ingreso de Cristo de Esquipulas procedente de El Cacahuito hacia el altar mayor de la iglesia.

En su feria se distingue las actividades como jaripeos, palenque de gallos, desfile de caballos, exposición ganadera y el convite de enmascarados y baile de moros en la aldea Las Delicias del Jobo en Santa Rosa.<sup>56</sup>

El 60% de la población es de religión católica. Entre algunas otras tradiciones se menciona el baile del torito o del caballito el cual es diseñado por la mano de taxistecos que velan mantener la tradición y compartirla con las nuevas generaciones.

El valor patrimonial étnico está en proceso de recuperación del idioma Xinca, así como las danzas que se han tratado de mantener a través del tiempo. La municipalidad de Taxisco cuenta con una casa de la cultura.



## FIESTAS PATRONALES

Aunque hay varias a nivel departamental, cabe destacar que en Taxisco la fiesta patronal es del 12 al 28 de enero, en honor al Cristo Negro de Esquipulas.



**Imagen 22.** Imagen del Cristo Negro de Esquipulas, Fuente: fotografía de Luis Toledo, 2022, Guatemala, 17 de julio 2022.

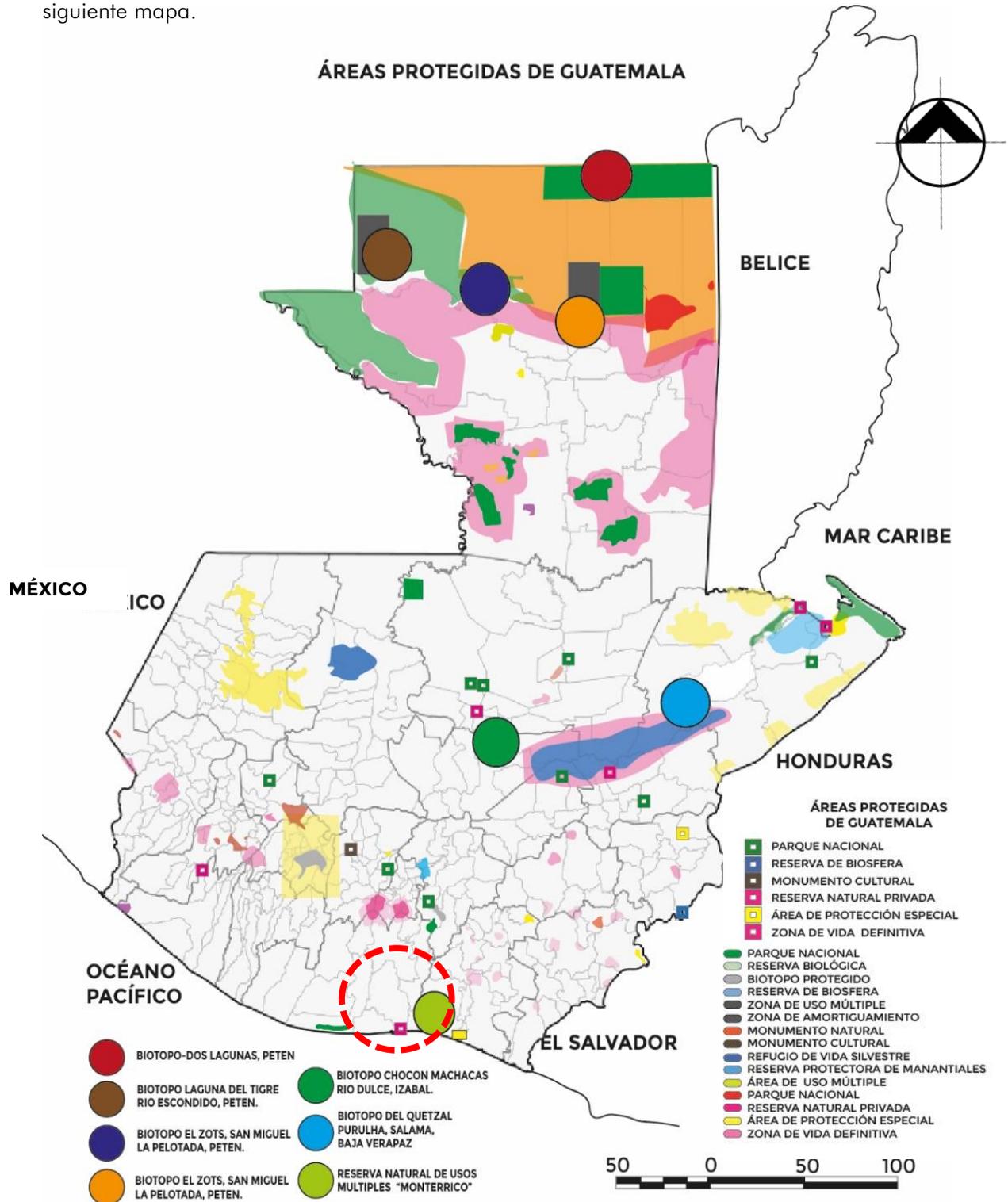


**Imagen 21.** Logo del museo Xinca de Cuilapa, Santa Rosa. Fuente: Museo Xinca Portal, Guatemala, 20 de julio 2022. Enlace: [museoxinca.com](http://museoxinca.com)

<sup>56</sup> SEGEPLAN, "PDM- Plan de Desarrollo Taxisco, Santa Rosa.", 22.

## PATRIMONIO CULTURAL, NATURAL E HISTÓRICO

Existen 7 áreas protegidas administradas por el centro de estudios conservacionistas de la Universidad de San Carlos de Guatemala CECON-USAC, las cuales se pueden visualizar en el siguiente mapa.

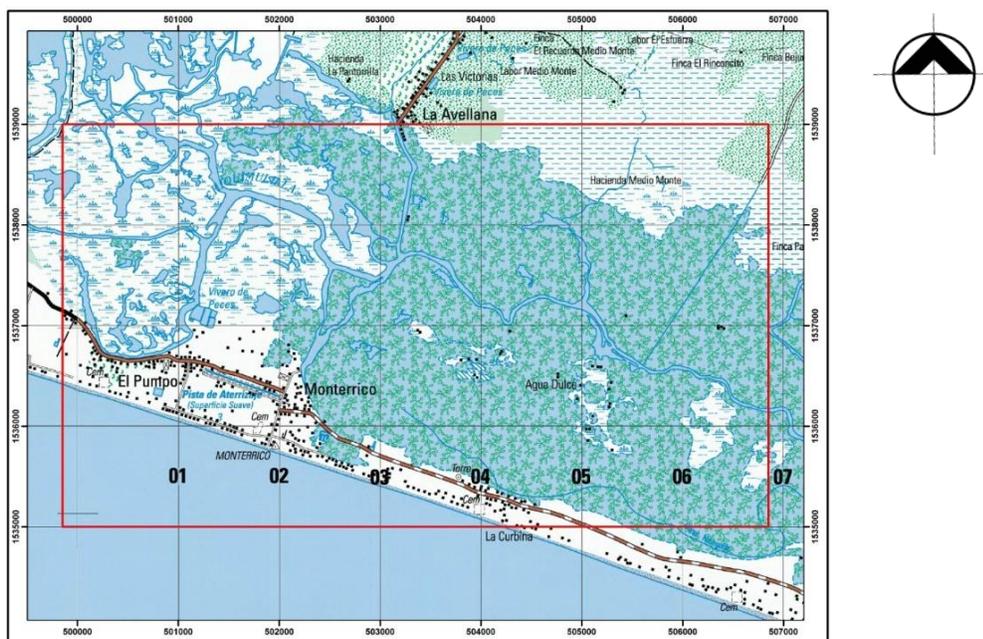


Mapa 1. Áreas Protegidas de Guatemala, datos del Mapa del Consejo Nacional de Áreas Protegidas - CONAP-, Elaboración Propia, Guatemala, 1 de junio 2023.

Santa Rosa cuenta con varios sitios turísticos del cual destaca las playas de Monterrico y su reserva natural, entre otros lugares, como centros arqueológicos de importancia se puede mencionar el Ojuxtal, Los Cerritos, Casas Viejas, y Tacuilula en Taxisco, entre otros.

El turismo es una de las características de la aldea, que cuenta con diversos puntos turísticos apropiados para las necesidades de los visitantes nacionales e internacionales. En Monterrico las playas y la vida de los ecosistemas en los humedales es de atractivo del lugar ya que las personas pueden hacer avistamientos de las aves migratorias, tortugarios, avistamiento de ballenas y peces, así como el encuentro con los manglares costeros de la reserva natural.<sup>57</sup>

Así también habitantes y los centros de estudios aprovechan los recursos naturales haciendo crianza de varias especies para el consumo humano. Es por eso por lo que el área se caracteriza por tener una función de usos múltiples ya que se integra la producción con la protección y conservación del biotopo local.<sup>58</sup>



Mapa 2. Monterrico, INGUAT, Fuente: imagen de INGUAT, Guatemala, 18 de julio 2022.

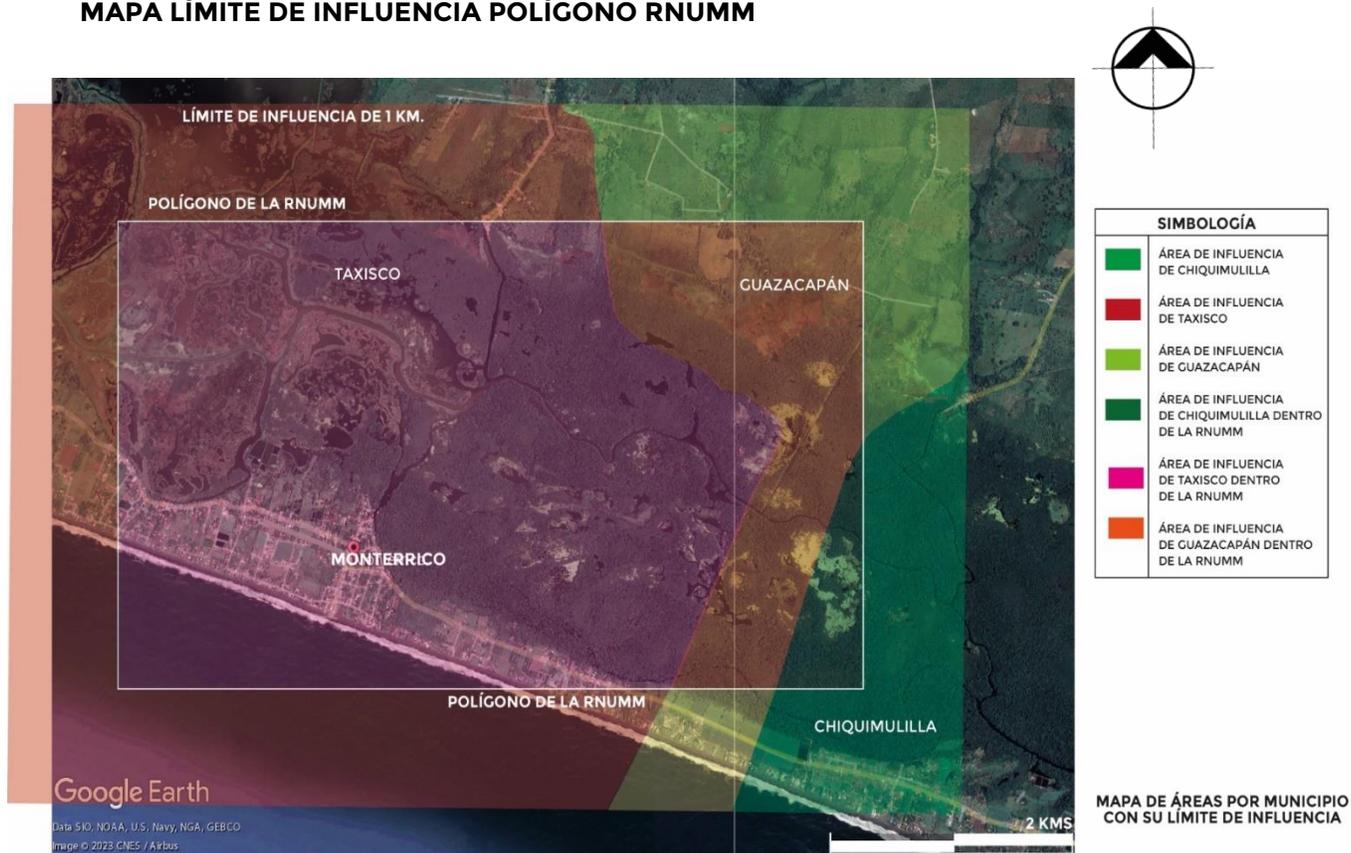


Imagen 23. Monterrico, INGUAT, Fuente: imagen de INGUAT, Guatemala, 18 de julio 2022.

<sup>57</sup> CONAP, "Plan Maestro Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico (Taxisco-Chiquimulilla-Santa Rosa)".

<sup>58</sup> Viaje por Guatemala, "Departamento de Santa Rosa 'Monterrico'", *Viaje por Guatemala* (blog), 2018, <http://www.viajeporguatemala.com/guatemala/lugares/monterrico/departamento.html>.

MAPA LÍMITE DE INFLUENCIA POLÍGONO RNUMM



Mapa 3. Mapa de influencia polígono RNUMM, datos proporcionados por CECON-USAC, Elaboración Propia, Guatemala, 29 de mayo 2023.

Se visualiza que, en el polígono de la RNUMM, intervienen 3 municipios:

- Taxisco 77.79%
- Guazacapán 19.02%
- Chiquimulilla 3.19%
- Fuera de la RNUMM área el área de influencia se divide así:
- Taxisco 68.81%
- Guazacapán 21.23%
- Chiquimulilla 9.96%

El límite es representado por una línea blanca que se desplaza paralela a la playa y que se refiera a 3 km de tierra adentro que le pertenece al Estado.

La parte superior del límite le pertenece a la propiedad privada y esta se rige por otras leyes.<sup>59</sup>

<sup>59</sup> Centro de Estudios Conservacionistas -CECON-, "Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico", Portal institución universitaria, s/f, <https://cecon.ccqfar.usac.edu.gt/reserva-natural-de-usos-multiples-monterrico/>.

### 3.1.4. ASPECTOS LEGALES

Consiste en un conjunto o serie de leyes, normas y convenios nacionales e internacionales que condicionan y determinan elementos a considerar en la realización de actividades específicas para elaborar un proyecto arquitectónico.

<b>LEYES CONSTITUCIONALES</b>	
<b>Constitución de la República de Guatemala</b>	<p><b>Artículo 20-86.</b> Esta comisión dependerá directamente de la Presidencia de la República con el objeto de asesorar y coordinar las acciones tendientes a la formulación y aplicación de la política nacional para la Protección y mejora del medio ambiente. Ministerios de estado, Secretaria General del Consejo Nacional de Planificación Económica y Dependencias, Municipalidades y Sectores Privados de Guatemala. Medidas para prevenir el deterioro del medio ambiente natural y social, asesorando, supervisando y dictaminando sobre las acciones para la aplicación de la política nacional de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente.</p> <p><b>Artículo 25-86.</b> Promover y analizar cualesquiera reglamentos y normas que permitan mantener y mejorar el ambiente.</p> <p><b>Artículo 97.</b> Medio Ambiente y Equilibrio Ecológico. El Estado, las Municipalidades y los Habitantes del territorio nacional están obligados a propiciar el desarrollo social, económico, y tecnológico que prevenga la contaminación y el ambiente, y mantenga el equilibrio ecológico.</p>
<b>CONVENIOS Y LEYES INTERNACIONALES E INSTITUCIONALES</b>	
Según los convenios internacionales que anteceden al CONAP, Consejo Nacional de Áreas Protegidas, sobre la conservación de especies y ecosistemas nacionales.	
Sobre el aprovechamiento Racional de la Flora y la Fauna indica la <b>Ley de áreas protegidas</b> en los siguientes artículos:	<b>Artículo 33.</b> Aprovechamiento. Para los fines de esta ley se entiende por aprovechamiento de la flora y fauna cualquier acción de búsqueda, recolecta, extracción, reproducción, captura o muerte de ejemplares de plantas o animales silvestres, según sea el caso. <sup>60</sup>

<sup>60</sup> Ibidem "Ley de Áreas Protegidas, Decreto Número 4-89 El Congreso de la República de Guatemala" (1989), 7.



	<p>Sobre la disposición de los recursos naturales la Ley de áreas protegidas indica en los siguientes artículos:</p> <p><b>Artículo 47.</b> Autorización para investigación. El Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), autorizará o generará las investigaciones de todo tipo y categoría que se realicen en áreas protegidas, de acuerdo con las normas que se establezcan para tal efecto.<sup>61</sup></p>
<p><b>Ley Forestal 101-96</b></p>	<p>Establece regulaciones para el cambio de uso de la tierra en zonas de vocación forestal, y el Decreto 54-92 en su Artículo 4, afirma: "los terrenos que, por sus condiciones topográficas, por la protección que se debe prestar a las fuentes de agua o por otras razones, deben dedicarse a zona de reforestación".</p>
<p><b>Ley para la Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, Decreto 68-86.</b></p>	<p>Esta ley regula todo lo concerniente a impactos ambientales y medidas de mitigación.</p>
<p>Según el Plan Maestro de la Reserva de Usos Múltiples Monterrico, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, junto a la Dirección General de Investigación, DIGI, CECON y el Programa Universitario de Investigación en Recursos Naturales, PURINA, determinan las siguientes recomendaciones a considerar de importancia según <b>la Ley de áreas protegidas</b>, las cuales son las siguientes:</p>	<p>"Utilizar el criterio de las comunidades identificadas para realizar acciones de manejo, conservación y restauración. Reforestar en base a la composición propia de cada comunidad."</p> <p>"Darle un manejo a cada asociación en base a sus características."</p> <p>"Aplicar tratamientos de restauración de acuerdo con sus condiciones generales presentes."</p> <p>"Utilizar el efecto nodriza (plantas que mantengan nichos de regeneración para aprovechar los efectos positivos en la restauración."</p> <p>"En el área del Quinel se deberá utilizar el mangle blanco para reforestar, en vista de la modificación de las características del suelo."</p> <p>"Iniciar ensayos a pequeña escala y métodos de tratamientos adecuados de acuerdo con el ecosistema y su impacto produciendo modificaciones."</p>

<sup>61</sup> Ibidem 9.



<p>Decreto 4-89 ley de áreas protegidas y su reglamento decreto 110-96, que rigen el manejo de la RNUMM.</p>	<p>Ley de Áreas Protegidas (CONAP), que regula todo lo relacionado al manejo de Áreas Protegidas legalmente declaradas para su óptima administración y manejo; donde establece que es permitido otorgar concesiones de servicios públicos, inherentes al turismo, recreación, educación y desarrollo científico.</p>
<p>del Decreto 126-97 que es la Ley Reguladora de las Áreas de Reserva Territoriales de la Nación.</p>	<p>La certeza jurídica en la tenencia de la tierra es uno de los aspectos más preocupantes en la RNUMM. La implementación de esta planificación estratégica trae consigo la aplicación del Decreto 126-97 que es la Ley Reguladora de las Áreas de Reserva Territoriales de la Nación. En dicha Ley se encuentra que: "... son áreas de reserva territorial del Estado de Guatemala, las áreas contenidas en la franja terrestre de tres kilómetros a lo largo de los océanos, contadas a partir de la línea superior de las mareas..." Art. 1; este es el caso en que se encuentra la RNUMM.</p>
<p>MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN (MAGA) A TRAVÉS DE LA OFICINA DE CONTROL DE ÁREAS DE RESERVA DEL ESTADO -OCRET-</p>	<p><b>Artículo 2.</b> Son quien lleva control por medio de los registros correspondientes de las mismas.</p> <p><b>Artículo 3.</b> Las instituciones del sector público que tengan relación directa y particular con áreas territoriales del Estado susceptibles de ser arrendadas, como CECON, a través del CONAP, deberán llevar a cabo la más ágil coordinación interinstitucional, en la resolución de solicitudes que se presenten ante OCRET.</p> <p><b>Artículo 5.</b> El Estado podrá dar en arrendamiento a través de OCRET inmuebles ubicados dentro de las áreas de reserva territorial de Estado a personas naturales o jurídicas que se encuentren legalmente constituidas en el país, en el caso de la RNUMM contando con la coordinación con CECON.</p> <p><b>Artículo 6.</b> El arrendamiento de inmuebles en áreas como la RNUMM, no podrá exceder ciertas medidas según el uso para el cual está siendo solicitado, regulado por el mismo decreto ley.</p> <p><b>Artículo 8.</b> La franja de 50 metros contados a partir de la línea superior de la marea no podrá darse en arrendamiento.</p>



<p><b>CONVENIO MARCO DE COOPERACIÓN ENTRE EL CONSEJO NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS –CONAP– Y LA FUNDACIÓN DE CAMBIO CLIMÁTICO DE GUATEMALA (FUNDECCG)</b></p>	<p>Signatarios: secretario ejecutivo del CONAP y Representante Legal de Fundación de Cambio Climático de Guatemala FUNDECCG.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Establecer las bases para acordar un marco de coordinación y colaboración entre ambas partes para la implementación de acciones de cooperación técnica, actividades y proyectos conjuntos en materia de conservación y manejo sostenible de los recursos naturales, áreas protegidas y diversidad biológica, así como estrechar la cooperación conjunta en la gestión e implementación de iniciativas que viabilicen las políticas públicas y planes institucionales;</li> <li>2) Desarrollar y promover la implementación de un plan conjunto de acción basado en las potencialidades y fortalezas de cada una de las entidades;</li> <li>3) Facilitar la ejecución de acciones específicas en el manejo y conservación, a fin de coadyuvar a mejorar las capacidades nacionales y propiciar que el país cuente con mejores herramientas para enfrentar los desafíos actuales y los retos de la conservación de los recursos naturales;</li> <li>4) Realizar acciones conjuntas para combatir el cambio climático, como uno de los riesgos más significativos para el patrimonio natural.<sup>62</sup></li> </ol>
<p><b>Convenio Marco de Cooperación entre el Consejo Nacional de Áreas Protegidas y la Alianza de Derecho Ambiental y Agua -ADA2</b></p>	<p>Signatarios: presidente de la Junta Directiva y representante legal de ADA2 y secretario ejecutivo del CONAP.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Promover la coordinación y colaboración entre ambas instituciones, con iniciativas de interés común; sin detrimento del ejercicio de sus actividades en el marco de sus competencias;</li> <li>2. Implementar conjuntamente una agenda mínima de trabajo, que promueva el desarrollo y ejecución de proyectos en beneficio del sector gubernamental, siendo el CONAP un potencial aliado estratégico que permitirá poder llevar a cabo proyectos en beneficio y protección del patrimonio natural de la Nación.</li> </ol>

<sup>62</sup> Sistema Nacional de Inversión Pública SINIP y Consejo Nacional de Áreas Protegidas CONAP, “Convenios Vigentes”, febrero de 2019, PDF.



	<p>3. Crear y fortalecer alianzas estratégicas que permitan llevar a cabo acciones específicas, concretas y conjuntas, para el desarrollo de proyectos a futuro, sobre la base de la legislación nacional vigente.</p> <p>4. Efectiva aplicación de la legislación nacional en materia de áreas protegidas, especialmente lo contenido en la Ley de Áreas Protegidas, Decreto Número 4-89 del Congreso de la República de Guatemala, Planes Maestros, Normativos y Reglamentos emitidos por la Honorable Consejo Nacional de Áreas Protegidas, así como diferentes Tratados y Convenios Internacionales vinculados al Patrimonio Natural de la Nación.<sup>63</sup></p>
<p>Según la Ley No. 26834 de áreas protegidas del Congreso de la República de Guatemala, se considera los siguientes artículos:</p>	<p><b>Artículo 22. Son categorías del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas:</b></p> <p><b>f. Reservas Nacionales:</b> áreas destinadas a la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de los recursos de flora y fauna silvestre, acuática o terrestre. En ellas se permite el aprovechamiento comercial de los recursos naturales bajo planes de manejo, aprobados, supervisados y controlados por la autoridad nacional competente.<sup>64</sup></p> <p>CONCORDANCIA: D.S. N° 009-2006-AG (Reconocen derechos de posesión, uso y usufructo, ancestrales y tradicionales de pueblos originarios vinculados al aprovechamiento sostenible)</p> <p><b>h. Bosques de Protección:</b> áreas que se establecen con el objeto de garantizar la protección de las cuencas altas o colectoras, las riberas de los ríos y de otros cursos de agua y en general, para proteger contra la erosión a las tierras frágiles que así lo requieran. En ellos se permite el uso de recursos y el desarrollo de aquellas actividades que no pongan en riesgo la cobertura vegetal del área.<sup>65</sup></p>

<sup>63</sup> SINIP y CONAP.

<sup>64</sup> Congreso de la República de Guatemala, "Ley de Áreas Naturales Protegidas Ley No. 26834" (1997), 9, <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/04/Ley-N%C2%B0-26834.pdf>.

<sup>65</sup> Ibidem 9.



	<p><b>Las Áreas Naturales Protegidas pueden contar con:</b></p> <p><b>c. Zona de Uso Turístico y Recreativo (T):</b> Espacios que tienen rasgos paisajísticos atractivos para los visitantes y, que, por su naturaleza, permiten un uso recreativo compatible con los objetivos del área.</p> <p>En estas zonas se permite el desarrollo de actividades educativas y de investigación, así como infraestructura de servicios necesarios para el acceso, estadía y disfrute de los visitantes, incluyendo rutas de acceso carrozables, albergues y uso de vehículos motorizados.<sup>66</sup></p> <p><b>d. Zona de Aprovechamiento Directo (AD):</b> Espacios previstos para llevar a cabo la utilización directa de flora o fauna silvestre, incluyendo la pesca, en las categorías de manejo que contemplan tales usos y según las condiciones especificadas para cada ANP. Se permiten actividades para la educación, investigación y recreación. Las Zonas de Aprovechamiento Directo sólo podrán ser establecidas en áreas clasificadas como de uso directo, de acuerdo con el Art. 21 de la presente Ley.<sup>67</sup></p> <p><b>f. Zona de Recuperación (REC):</b> Zona transitoria, aplicable a ámbitos que, por causas naturales o intervención humana, han sufrido daños importantes y requieren un manejo especial para recuperar su calidad y estabilidad ambiental, y asignarle la zonificación que corresponde a su naturaleza.<sup>68</sup></p> <p><b>b. Zona Silvestre (S):</b> Zonas que han sufrido poca o nula intervención humana y en las que predomina el carácter silvestre; pero que son menos vulnerables que las áreas incluidas en la Zona de Protección Estricta. En estas zonas es posible, además de las actividades de administración y control, la investigación científica, educación y la recreación sin infraestructura permanente ni vehículos motorizados.<sup>69</sup></p>
--	---

<sup>66</sup> Ibidem 10.

<sup>67</sup> Ibidem 10.

<sup>68</sup> Ibidem 10.

<sup>69</sup> Ibidem 10.



	<p><b>Artículo 30.</b> El desarrollo de actividades turísticas y recreativas deberá realizarse sobre la base de los correspondientes planes y reglamentos de uso turístico y recreativo, así como del Plan Maestro del Área Natural Protegida de administración nacional.<sup>70</sup></p>
<p>Según la Ley de áreas protegidas Decreto Número 4-89 del Congreso de la República de Guatemala, se considera los siguientes artículos.</p>	<p><b>Artículo 1.</b> *Interés Nacional. La diversidad biológica, es parte integral del patrimonio natural de los guatemaltecos y por lo tanto, se declara de interés nacional su conservación por medio de áreas protegidas debidamente declaradas y administradas.<sup>71</sup></p> <p><b>Artículo 2.</b> *Creación del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas. Se crea el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP) integrado por todas las áreas protegidas y entidades que la administran cuya organización y características establece esta ley, a fin de lograr los objetivos de esta en pro de la conservación, rehabilitación, mejoramiento y protección de los recursos naturales del país, y la diversidad biológica.<sup>72</sup></p> <p><b>Artículo 7.</b> Áreas protegidas. Son áreas protegidas, incluidas sus respectivas zonas de amortiguamiento, las que tienen por objeto la conservación, el manejo racional y la restauración de la flora y fauna silvestre, recursos conexos y sus interacciones naturales y culturales, que tengan alta significación por su función o sus valores genéticos, históricos, escénicos, recreativos, arqueológicos y protectores, de tal manera de preservar el estado natural de las comunidades bióticas, de los fenómenos geomorfológicos únicos, de las fuentes y suministros de agua, de las cuencas críticas de los ríos, de las zonas protectoras de los suelos agrícolas, de tal modo de mantener opciones de desarrollo sostenible.<sup>73</sup></p>

<sup>70</sup>Ibidem 11.

<sup>71</sup> Constitución Política de la República de Guatemala, Ley de Áreas Protegidas, Decreto Número 4-89 El Congreso de la República de Guatemala, 2.

<sup>72</sup> Ibidem 2.

<sup>73</sup> Ibidem 4.



	<p><b>Artículo 8.</b> Categorías de manejo. Las áreas protegidas para su óptima administración y manejo se clasifican en: parques nacionales, biotopos, reservas de la biosfera, reservas de uso múltiple, reservas forestales, reservas biológicas, manantiales, reservas de recursos, monumentos naturales, monumentos culturales, rutas y vías escénicas, parques marinos, parques regionales, parques históricos, refugios de vida silvestre, áreas naturales recreativas, reservas naturales privadas y otras que se establezcan en el futuro con fines similares, las cuales integran el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas, creado dentro de esta misma ley, independientemente de la entidad, persona individual o jurídica que las administre.</p> <p><b>Artículo 18.</b> Planes Maestros y Operativos. El manejo de cada una de las áreas protegidas del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas -SIGAP- estará definido por su respectivo plan maestro, el cual será compartido en detalle, a planes operativos anuales, los cuales serán elaborados por el ente ejecutor del área, o la persona individual o jurídica que la administra. Todos los planes maestros y operativos deben ser registrados, aprobados y supervisados por la Secretaría Ejecutiva del CONAP para verificar que se cumple con los propósitos de conservación de esta ley.<sup>74</sup></p> <p><b>Artículo 21.</b> Impacto ambiental de rutas. Cuando por cualquier razón las áreas protegidas tengan o deba construirse caminos, ya sea para el transporte interno del área protegida o para transporte de uso general, éstos deben ser construidos solamente si se logra un estudio de impacto ambiental favorable, presentado por el ente o empresa interesada en la construcción y aprobado por la Comisión Nacional del Medio Ambiente y por el CONAP. Cuando la construcción sea realizada por el concesionario, éste será el responsable de su construcción, modificaciones y mantenimiento, al menos por el tiempo que dure la concesión, salvo si en el contrato se especifica lo contrario.<sup>75</sup></p>
--	---

<sup>74</sup> Ibidem 5.

<sup>75</sup> Ibidem 5.



## NORMATIVOS Y ORDENANZAS MUNICIPALES

Según el reglamento de construcción y urbanismo del municipio de Taxisco, Santa Rosa se mencionan los siguientes artículos:

**Artículo 2.** Para el uso y deducción de este reglamento, se establecen las siguientes especificaciones:

Alineación Municipal:

6) SECTOR PLAYA: Es la zona comprendida en jurisdicción comprende las siguientes comunidades: Aldea Monterrico, Aldea El Pumpo, Aldea Las Quechas, Aldea El Banco, Aldea Madre Vieja, Aldea La Candelaria, Aldea El Garitón, Aldea El Sunzo, exceptuando los terrenos que colindan con el litoral pacífico.

7) SECTOR LITORAL PACÍFICO: Es la zona comprendida que colinda con el litoral pacífico en jurisdicción comprende las siguientes comunidades: Aldea Monterrico, Aldea El Pumpo, Aldea Las Quechas, Aldea El Banco, Aldea Madre Vieja, Aldea La Candelaria, Aldea El Garitón, Aldea El Sunzo.

13) CONSTRUCCIÓN TIPO 4: Se refiere a las construcciones comprendidas en el rango igual o mayores a 100.01 m<sup>2</sup> de área construida, sector playa.

20) IMPACTO AMBIENTAL: Es un cambio o una alteración en el medio ambiente, siendo una causa o un efecto debido a la actividad y a la intervención humana. Este impacto puede ser positivo o negativo, el negativo representa una ruptura en el equilibrio ecológico, causando graves daños y perjuicios en el medio ambiente, así como en la salud de las personas y demás seres vivos. Por ejemplo, la contaminación del aire o de los mares con la basura o el petróleo, la contaminación acústica, vandalismo, los desechos de cualquier índole, entre otros.

**Artículo 23.** Si por sus características se considera una Construcción Especial, La Dirección de Licencias de Construcción, tiene la facultad de solicitar requisitos especiales necesarios como, Estudio de impacto Vial, Estudio de Cambio de Uso de Suelo, Derecho de vía, Licencia de Tala de Árboles, Acta Notarial por la que asume la responsabilidad de daños ante terceros por motivo del desarrollo del proyecto y que exime a la municipalidad del municipio de Taxisco, Santa Rosa, de responsabilidad...

	<p>...cualquiera que esta sea, licencia del Ministerio de Energía y Minas, en caso sea para almacenaje de petróleo y sus derivados, normas para la reducción de Desastres NRD 1, NRD 2 y NRD 3, de la Coordinadora Nacional para la reducción de Desastres - CONRED- y la Asociación Guatemalteca de Ingeniería Estructural y Sísmica -AGIES-, Resolución favorable del área del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social del Departamento de Santa Rosa, referente a la calidad del agua y tratamiento de las aguas residuales o negras y pluviales o de lluvia, así como, botaderos de ripio, entre otros.</p> <p><b>Artículo 73.</b> El terreno y las áreas para desarrollar deberán cumplir con los requisitos siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Fácil acceso a través de una vía pública que deberá incorporar a un carril de aceleración y desaceleración para el ingreso y egreso de la urbanización, aplicable a complejos habitaciones de vivienda unifamiliar, en propiedad horizontal, centros o parques comerciales, complejos industriales y otros.</li> <li>b) Las condiciones geológicas del terreno y el área en el que este se ubique, no deberán presentar ninguna amenaza o peligro evidente para la comunidad por asentar.</li> <li>c) Las áreas sujetas a erosión, inundaciones y contaminación, no podrán urbanizarse a menos que se tomen las medidas técnicas correctivas, necesarias y adecuadas, para eliminar el riesgo.</li> <li>d) El área útil del terreno deberá tener una pendiente máxima del dieciséis por ciento.</li> </ul> <p><b>Artículo 75.</b> Todos los tipos de urbanización, además de cumplir con los requisitos establecidos en otras leyes, deberán incluir la infraestructura básica siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Sistema de circulación vehicular, peatonal y de estacionamiento.</li> <li>b) Sistema de energía eléctrica, alumbrado público y de acometida domiciliar.</li> <li>c) Sistema de telefonía y cable TV.</li> <li>d) Sistema de abastecimiento de agua potable.</li> <li>e) Sistema de drenajes de aguas pluviales y pozos de absorción.</li> <li>f) Sistema de drenajes de aguas negras, plantas de tratamiento y pozos de absorción.</li> </ul>
--	---



	<p>g) Otros que, de acuerdo con el desarrollo urbanístico, sean necesarios.</p> <p><b>Artículo 76.</b> Las garitas de control podrán instalarse en el área de retiro o de acceso a la urbanización con la infraestructura de servicios necesaria.</p> <p><b>Artículo 77.</b> Energía eléctrica de alumbrado público y de acometidas. Para el suministro de energía eléctrica de alumbrado público y acometidas, las urbanizaciones se adaptarán a las leyes, y reglamentos existentes. El diseño de las urbanizaciones de alta y baja densidad deberá ser de forma subterránea.</p>
<p>Según el Plan regulador del reglamento de construcción de la ciudad de Guatemala se consideran los siguientes artículos para el diseño:</p>	<p><b>Artículo 127º. (Modificado por Acuerdo Municipal de fecha 5 de octubre de 1971)</b>  <b>Índice de construcción para Uso Mixto:</b>                  En las áreas residenciales y comerciales de uso mixto los índices de construcción totales resultarán de la suma de los índices de construcción parciales en el índice residencial y comercial, no podrá incluirse en esta suma el índice de construcción industrial. Para determinar el porcentaje destinado a cada uso, la Oficina solicitará a la Dirección de Planificación la determinación de dichos porcentajes que serán semejantes a los usos que prevalezcan en el momento que se solicite. b) Áreas destinadas a centros cívicos y administrativos de gobierno, museos y centros recreativos y sociales: Índice de ocupación: cero puntos cuarenta (0.40) Índice de construcción: Libre.<sup>76</sup></p> <p><b>Artículo 78.</b> Sistema de abastecimiento de agua potable. El abastecimiento y distribución de agua potable será por cuenta del urbanizador; la tubería de preferencia conformará redes de circuito cerrado dentro de las urbanizaciones; el agua potable será distribuida a cada uno de los lotes o solares y, en todos los casos, será la Oficina de Servicios Públicos Municipales la que apruebe y determine la fuente de agua y la red.<sup>77</sup></p>

<sup>76</sup> Santa Rosa Municipalidad de Taxisco, “Reglamento De Construcción Y Urbanismo Municipio De Taxisco”, agosto de 2020, Edición PDF, <https://municipalidadtaxisco.com/wp-content/uploads/2021/05/Reglamento-de-Construccion-y-Urbanismo-Taxisco.pdf>.

<sup>77</sup> Ibidem 23.



	<p><b>Artículo 79.</b> Sistema de drenajes de aguas pluviales. Las urbanizaciones desarrollaran su propio sistema de drenajes de aguas pluviales con base en los requerimientos que la municipalidad determine o establezca previéndose la recuperación de los mantos fríaticos a través de la captación de las aguas de lluvia utilizando para ello, los sistemas técnicos de filtración al subsuelo como son: los pozos de absorción, drenaje francés. Así mismo, las redes de aguas de drenajes de agua de lluvia con las de aguas negras deben ser separativas de forma obligatoria.<sup>78</sup></p> <p><b>Artículo 80.</b> Sistema de drenajes de aguas negras y tratamiento. Las urbanizaciones, lotificaciones y condominios, condominios en propiedad horizontal, parques comerciales, de oficinas e industriales, deben tener un sistema propio de tratamiento de aguas negras, el cual es obligatorio y, se realizará, con base en los requerimientos y las directrices técnicas, las normas y especificaciones de construcción sobre el tipo o sistema de tratamiento, los niveles de tratamiento y el establecimiento de procesos progresivos en la construcción de la planta, en concordancia con el tipo de urbanización de que se trate, las cuales serán definidas y aprobados por la Licencia Ambiental aprobada por el Ministerio Ambiente.<sup>79</sup></p> <p><b>Artículo 81.</b> Sistema telefónico, televisión y de señal por cable. La infraestructura de los servicios de teléfono, televisión y de señal por cable, deberá preverse dejando para el efecto las tuberías necesarias para cada sistema, debiendo identificarse con sus respectivas cajas de registro y acometidas a cada uno de los lotes, en forma subterránea.<sup>80</sup></p> <p><b>Artículo 82.</b> Es obligación del propietario de mantener en buen estado la construcción, para garantizar la seguridad, la vida y los bienes de las personas que le habiten, de los terceros o del vecindario.</p>
--	---

<sup>78</sup> Municipalidad de Taxisco, "Reglamento De Construcción Y Urbanismo Municipio De Taxisco".

<sup>79</sup> Ibidem.

<sup>80</sup> Ibidem.



<p><b>Reglamento de las descargas y reuso de aguas residuales y de la disposición de lodos ACUERDO GUBERNATIVO No. 236-2006</b></p>	<p><b>Artículo 5. Estudio Técnico.</b> La persona individual o jurídica, pública o privada, responsable de generar o administrar aguas residuales de tipo especial, ordinario o mezcla de ambas, que vierten éstas o no a un cuerpo receptor o al alcantarillado público tendrán la obligación de preparar un estudio avalado por técnicos en la materia a efecto de caracterizar efluentes, descargas, aguas para reuso y lodos.</p> <p><b>Artículo 7. Resguardo Del Estudio Técnico.</b> La persona individual o jurídica conservará el Estudio Técnico, manteniéndolo a disposición de las autoridades del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales cuando se lo requieran por razones de seguimiento y evaluación.<sup>81</sup></p>
---	--

**Tabla 5.** Tabla de leyes y normativos de aspectos relevantes para la ejecución del proyecto. Elaboración Propia, Guatemala, junio 2023.

## 3.2 CONTEXTO ECONÓMICO

### PRODUCCIÓN AGRÍCOLA Y PECUARIA

En el departamento de Santa Rosa por su clima y tipos de suelo la utilización de la tierra es para cultivos y crianza de varias especies de animales, incluyendo el ganado bovino, cerdos, aves de consumo humano y pesca.

**CULTIVOS:** La superficie total cultivada es de 10,943 manzanas, la media es de 3,330 m<sup>2</sup>/per cápita como promedio cultivado por persona que vive en el municipio.



Las actividades económicas que se desarrollan en la RNUMM, en el caso de la Agricultura constituye uno de los principales rubros de ingresos económicos al hablar de las actividades productivas. Muchos son los cultivos que se desarrollan dentro del área de la reserva de las cuáles las principales son:<sup>82</sup>

Maíz	Ajonjolí	Pashte	Sandía
------	----------	--------	--------

<sup>81</sup> Congreso de la República, “Reglamento de las descargas y reuso de aguas residuales y de la disposición de lodos Acuerdo Gubernativo No. 236-2006” (2006), <https://www.ecosistemas.com.gt/wp-content/uploads/2015/07/07-Acuerdo-gubernativo-236-2006-Reglamento-descargas-y-reuso.pdf>.

<sup>82</sup> INGUAT, “PDT- Plan de Desarrollo Turístico de Monterrico 2017-2020”, 17.

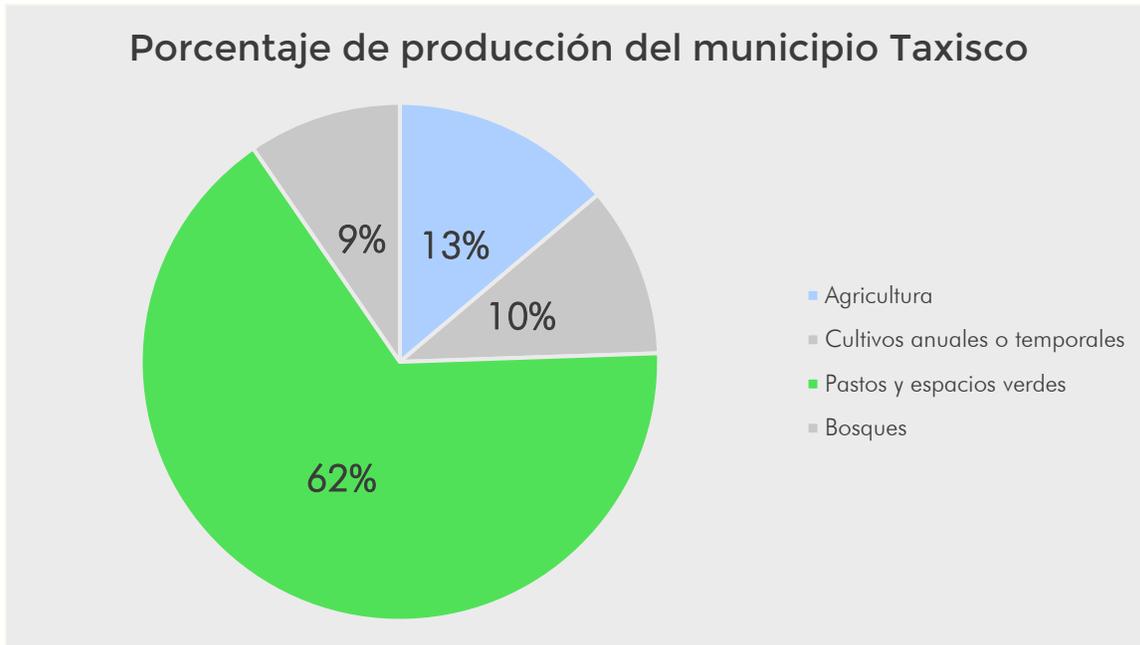
Otras actividades como el aprovechamiento de frutales se dan principalmente los siguientes:

Chile	Coco	Jocote	Jocote Marañón	Mango	Melón	Sorgo	Soya	Tamarindo	Yuca
-------	------	--------	----------------	-------	-------	-------	------	-----------	------

La importancia en la producción de bienes viene dada por la prestación de servicios como:<sup>83</sup>

Comedores	Hoteles y pensiones	Lanchas y lanchones	Taxis (o pick up)
-----------	---------------------	---------------------	-------------------

La producción de sal por el método de castración o cocimiento es una práctica productiva muy antigua y poco rentable económicamente, pero se mantiene esta actividad vigente hasta la fecha.



**Gráfica 10.** Gráfica de producción anual de Taxisco, Santa Rosa, Fuente: Datos de MAGA, obtenido del PDM de Taxisco Santa Rosa, 2018-2032, Elaboración Propia, Guatemala, mayo 2023.

En Monterrico las actividades económicas son: Maíz, pesca (camarón, peces y jaibas), turismo, comercio y colecta de huevos de tortuga marina (parlama) la cual actualmente está prohibida.

### EXTRACCIÓN DEL RECURSO MANGLE

El manglar es una valiosa fuente de suministro para satisfacer las necesidades económicas básicas de los pobladores locales o cercanos a la Reserva Natural.

El manglar se utiliza para diversos fine como: combustible (leña), postes, construcción, entre otros e incluso tiene aplicaciones industriales como en el caso de las salineras.

<sup>83</sup> CONAP, "Plan Maestro Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico (Taxisco-Chiquimulilla-Santa Rosa)", 34-35.

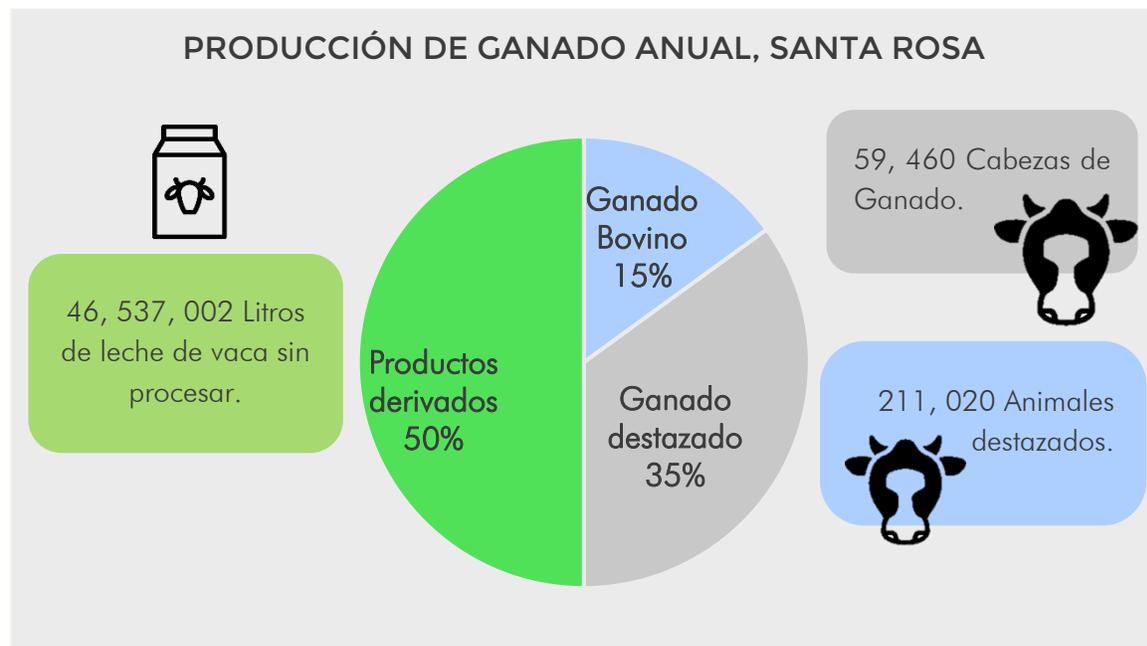
Sin embargo, en la actualidad, la explotación del manglar se realiza sin ningún enfoque técnico por parte de algunos pobladores, lo que impide un rendimiento sostenible basado en principios racionales. Esto puede disminuir la producción del bosque de manera continua y ordenada.

La reforestación es una de las preocupaciones tanto de las comunidades aledañas como de las autoridades locales que se encargan de la conservación de la RNUMM.<sup>84</sup>

## PRODUCCIÓN PECUARIA

Producción de huevos de gallina, de leche en los municipios se exportan hacia el extranjero y municipios circunvecinos y locales para el consumo de los usuarios.

El departamento de Santa Rosa produce ganado bovino mismo que representa el 6% de la producción a nivel nacional. La demanda de este producto es de exportación y para consumo local. La producción de leche de vaca sin procesar alcanza un 9% del total a nivel nacional.<sup>85</sup>

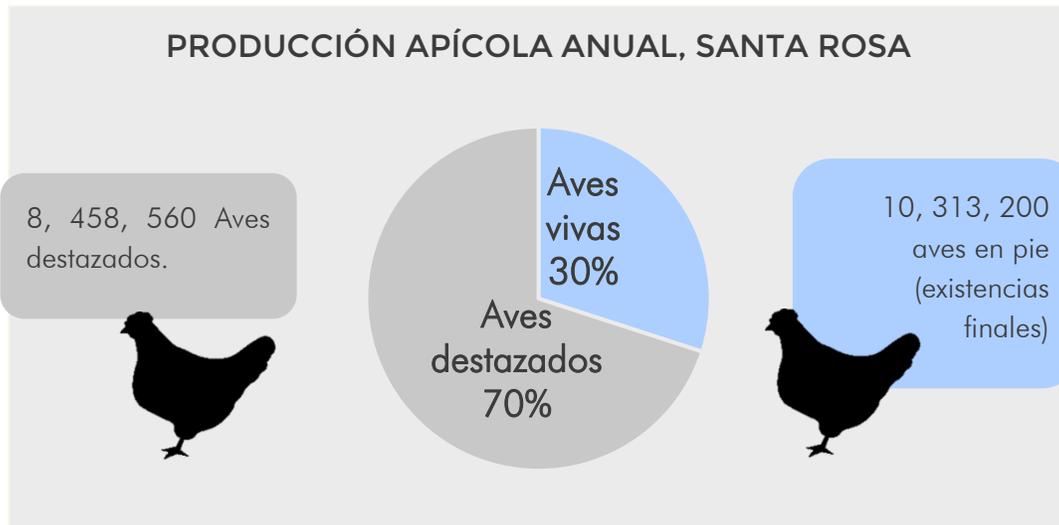


**Gráfica 11.** Gráfica de producción de Ganado Bovino y leche (sin procesar) del 2015, Fuente: Datos del Banco de Guatemala obtenidos del Plan de Desarrollo de Taxisco, Santa Rosa 2011-2025, Elaboración Propia, Guatemala, 29 de mayo 2023.

La producción avícola existe en todo el departamento en pequeñas cantidades representan el 5% de la producción a nivel nacional, también palomas, patos y pavos (chompipes). Los mismos son de exportación y de consumo local.

<sup>84</sup> INGUAT, "PDT- Plan de Desarrollo Turístico de Monterrico 2017-2020", 38.

<sup>85</sup> SEGEPLAN, "PDM- Plan de Desarrollo Taxisco, Santa Rosa.", 43.



**Gráfica 12.** Producción de Ganado Bovino y leche (sin procesar) del 2015, Fuente: Datos del Banco de Guatemala obtenidos del PDM de Taxisco, Santa Rosa 2011-2025, Elaboración Propia, Guatemala, 29 de mayo 2023.

### ACUICULTURA Y PESCA

La pesca es una producción fundamental en departamento de Santa Rosa y en la RNUMM, (Reserva Natural de Usos Mixtos de Monterrico), se realiza las actividades de cultivo, reproducción de especies de importancia para la pesca artesanal.

La pesca desempeña un papel crucial en la subsistencia de numerosas familias de la zona, tanto en el mar (en menor medida) como en el canal (con una mayor presión). Además, se complementa con el sector de servicios turísticos al proporcionar suministros a los restaurantes y hoteles de las localidades.<sup>86</sup>

Las pescas predominantes de especies son las siguientes:

Peces	Camarón	Jaiba	Cangrejos
22.10% de crecimiento en CEMA (Camarón marino y Tilapia gris entera entre otras especies).			

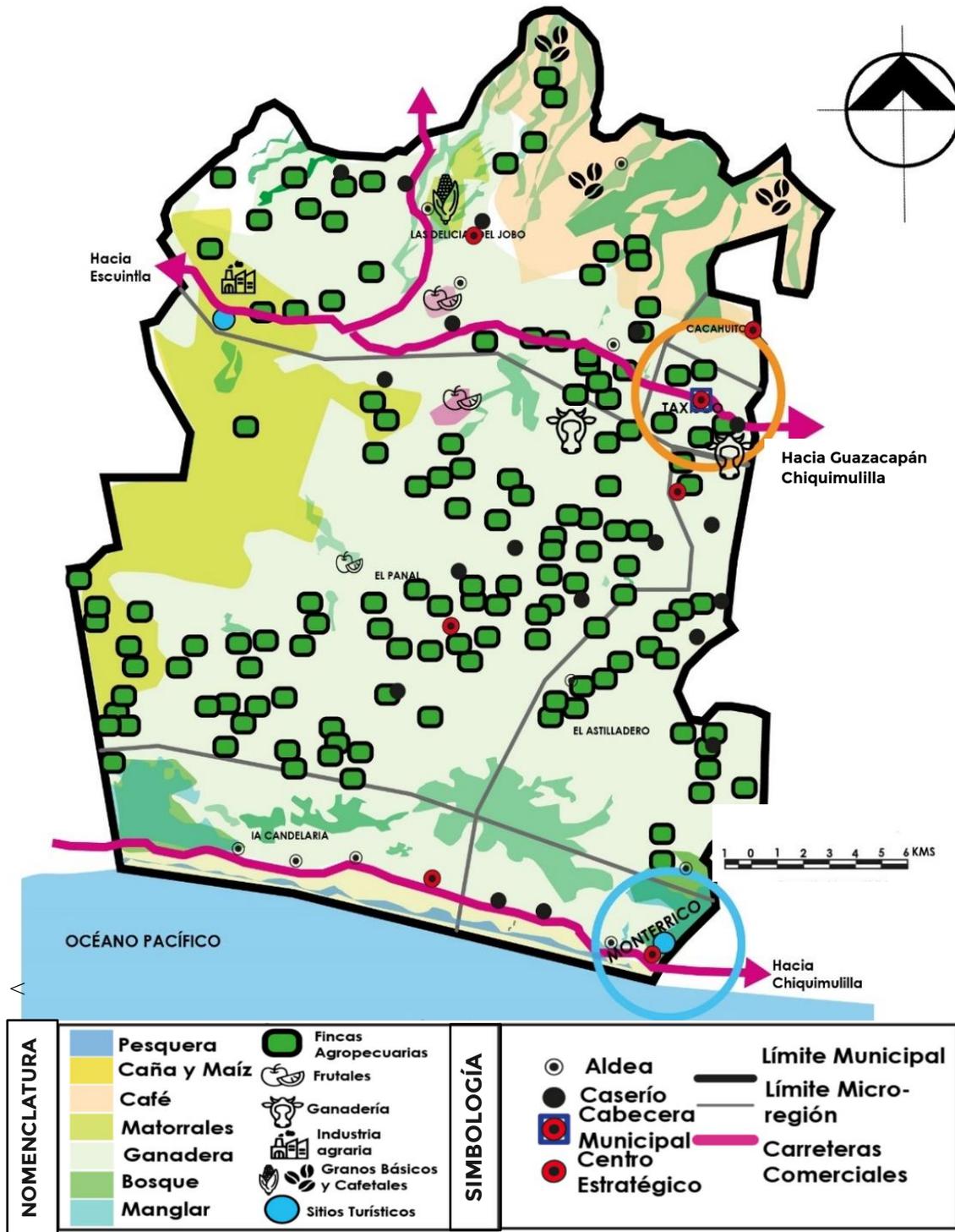
**Ilustración 18.** Gráfica de acuicultura y pesca local, Fuente: Datos obtenidos del CEMA, Elaboración Propia, Guatemala, 20 de julio 2022, Enlace: <https://cema.usac.edu.gt/index.php/estacion-experimental-monterrico/>.

La comercialización de productos y subproductos por parte del CEMA se realizan bajo un procesamiento de productos hidrobiológicos a su cargo de la venta y comercialización de los productos frescos procedentes de la Estación Experimental de Monterrico.<sup>87</sup>

<sup>86</sup> CONAP, “Plan Maestro Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico (Taxisco-Chiquimulilla-Santa Rosa)”, 34–36.

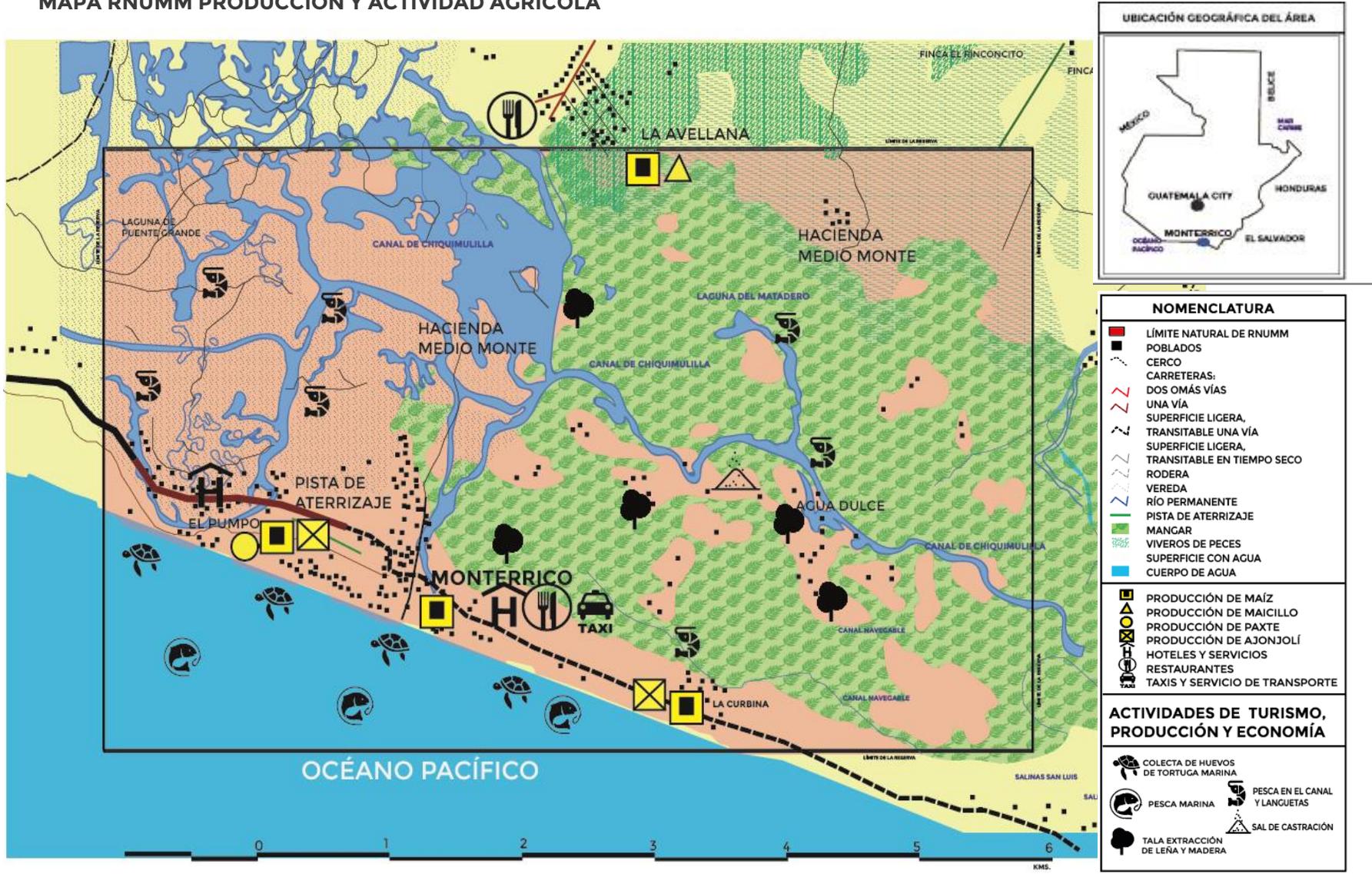
<sup>87</sup> Centro de Estudios del Mar y Acuicultura CEMA-USAC, “Estación Experimental, Monterrico”, s/f, <https://cema.usac.edu.gt/index.php/estacion-experimental-monterrico/>.

MAPA DE PRODUCCIÓN Y ACTIVIDAD ECONÓMICA



Mapa 4. Análisis de producción agrícola, datos obtenidos del PDM Taxisco, Monterrico, 2011-2025, Elaboración Propia, Guatemala, 16 de enero de 2023

MAPA RNUMM PRODUCCIÓN Y ACTIVIDAD AGRÍCOLA



Mapa 5. Análisis de Producción y Agrícola, datos obtenidos del Plan Maestro, RNUMM, CECON-CONNAP, Elaboración Propia, Guatemala, 16 de enero 2023.

### 3.3 CONTEXTO AMBIENTAL

Se analizará en especial la importancia entre varios factores como la existencia de vías de comunicación y transportes, servicios públicos básicos, topografía y estudio de suelos, condiciones ambientales y salubridad, tamaño y tecnología, conservación del patrimonio histórico y disponibilidad de las áreas para los requerimientos actuales y de futuras proyecciones.

#### 3.3.1. ANÁLISIS MACRO

Consiste en analizar el entorno del municipio natural y artificial, así como las relaciones entre las zonas dependiendo de la cobertura.

#### PAISAJE CONSTRUIDO

El paisaje construido es entendido como la organización urbana, el ambiente hecho por el hombre a diferencia del medio ambiente natural se analiza para reconocer los fundamentos ideológicos de los procesos de la transformación urbana y las formas en cómo se organizan las edificaciones para plantear una arquitectura adaptable al entorno.

#### TIPOLOGÍAS Y TECNOLOGÍAS CONSTRUCTIVAS

Se refiere al análisis de la tipología constructiva que sirve como hilo conductor para el estudio de las características de los materiales y sistemas constitutivos del área de estudio para tomarlo en cuenta dentro del contexto arquitectónico del proyecto

EDIFICIO O EQUIPAMIENTO	DESCRIPCIÓN	IMAGEN
VIVIENDA	Viviendas unifamiliares y multifamiliares con tipología de estructuras y cubiertas de costa, con elementos estructurales de bambú, concreto, madera, paja, entre otros materiales.	
EDIFICIO MUNICIPAL	Equipamiento urbano principal, el edificio municipal de Taxisco, municipio cabecero del departamento de Santa Rosa, a 20 km de distancia aproximada a Monterrico.	

Imagen 24. Imagen de Monica Dalet Gómez Quiñonez, Guatemala, 28 de enero 2023

Imagen 25. Imagen obtenida de Facebook, página oficial de la Muni de Taxisco. Guatemala 2020, <https://www.facebook.com/tumunitaxisco>

PARQUE MUNICIPAL DE TAXISCO

Parque municipal de 1918, Taxisco, Cabecera municipal de Santa Rosa.



**Imagen 26.** Imagen obtenida de Facebook, página oficial de la Muni de Taxisco. Guatemala 2020, <https://www.facebook.com/tumunitaxisco>

CALLE COMERCIAL Y ENTRADA A PLAYA TURÍSTICA

Calle principal Monterrico, Santa Rosa, calle colorida peatonal, ingreso a la playa pública.



**Imagen 27.** Imagen obtenida de Guatemala.com, Guatemala 28 de enero de 2023, <https://www.guatemala.com/guias/noticias-turisticas/como-llegar-de-la-ciudad-de-guatemala-a-monterrico-en-bus/>

IGLESIA

Parroquia San Rafael de los Santos Arcángeles. Equipamiento de carácter religioso, católico.



**Imagen 28.** Imagen de Richard U. Caderón, Guatemala, abril 2018, Guatemala 28 de enero del 2023

MOBILIARIO URBANO

CENTRO SALUD DE

Puesto de Salud Monterrico, establecimiento de Salud -MSPAS-.



**Imagen 29.** Imagen obtenida de Facebook, página oficial de la Muni de Taxisco. Guatemala 2020, <https://www.facebook.com/tumunitaxisco>

**CENTRO EDUCATIVO**

Escuela primaria de la Aldea Monterrico



**Imagen 30.** Imagen obtenida de Facebook, página oficial de la Muni de Taxisco. Guatemala 2020, <https://www.facebook.com/tumunitaxisco>

**PLAYA TURÍSTICA**

Equipamiento de carácter público, recurso natural local y punto de interés turístico nacional e internacional que aporta actividades de diversos factores para beneficio de la comunidad local.



**Imagen 31.** Imagen de Monica Dalet Gómez Quiñonez, Guatemala, 28 de enero 2023

**RESERVA NATURAL**

CECON, CEMA  
 Centro de visitantes, ubicado en la aldea de Monterrico, administrada por el CECON-USAC, creada en 1977. Hogar de las Tortugas, iguanas caimanas entre otras especies de fauna y flora.



**Imagen 32.** Imagen de Monica Dalet Gómez Quiñonez, Guatemala, 28 de enero 2023

**COMERCIO**

Locales, comercios pequeños, tiendas, servicio de bus, bancos, entre otros equipamientos de carácter comercial se localizan en la aldea de Monterrico.

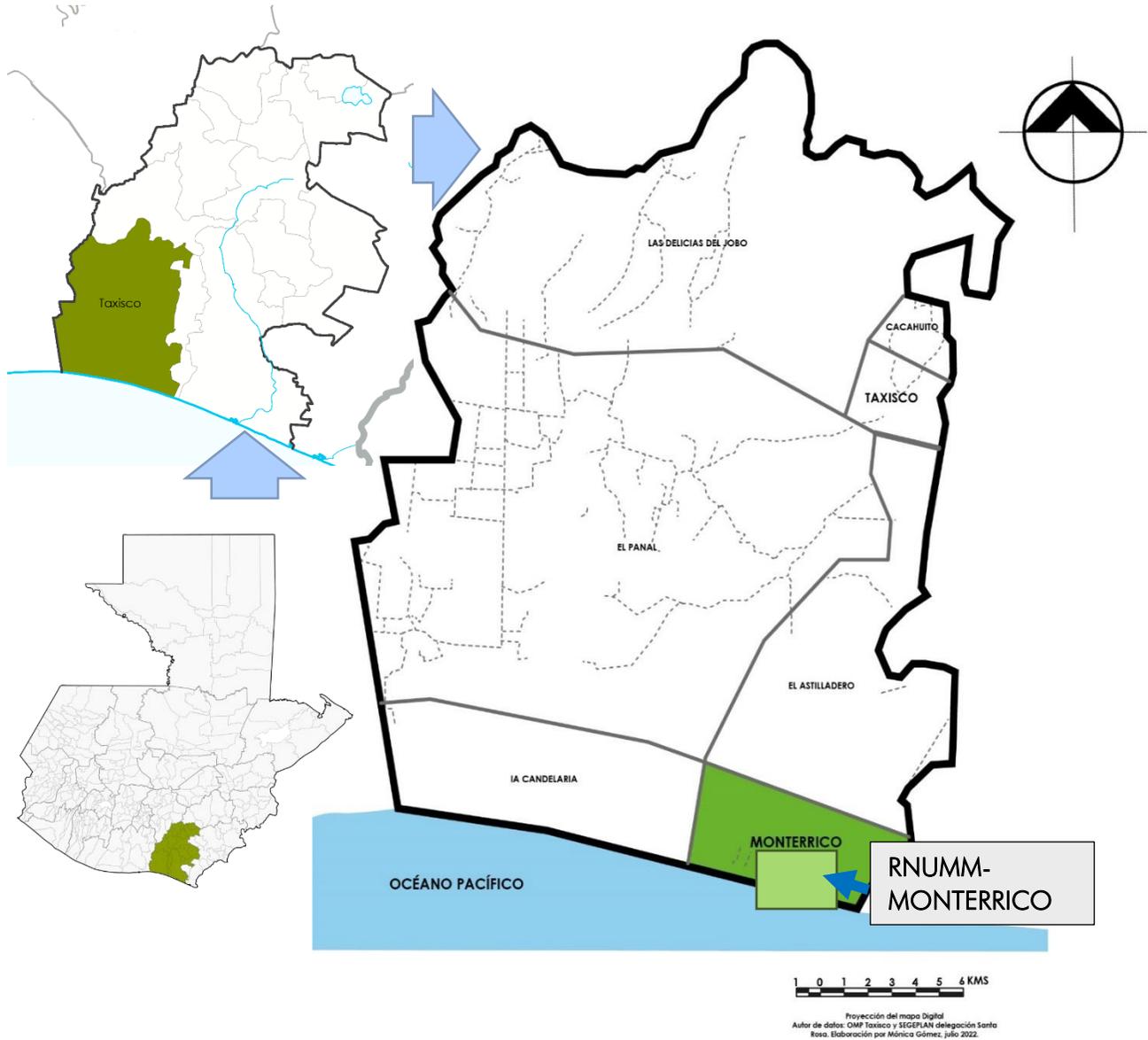


**Imagen 33.** Imagen de Monica Dalet Gómez Quiñonez, Guatemala, 28 de enero 2023.

**Tabla 6.** Tabla de equipamiento urbano, elaborado por Monica Dalet Gómez Quiñonez, Guatemala, 19 de febrero del 2023.

## MAPA ESTRUCTURA URBANA MACRO TAXISCO, MONTERRICO

El municipio de Taxisco posee una estructura urbana que incluye la cabecera municipal y 23 caseríos. Está situado al sur de las laderas del Cerro de las Flores y cuenta con una comunidad costera llamada Monterrico, que se extiende a lo largo de la playa del Océano Pacífico.



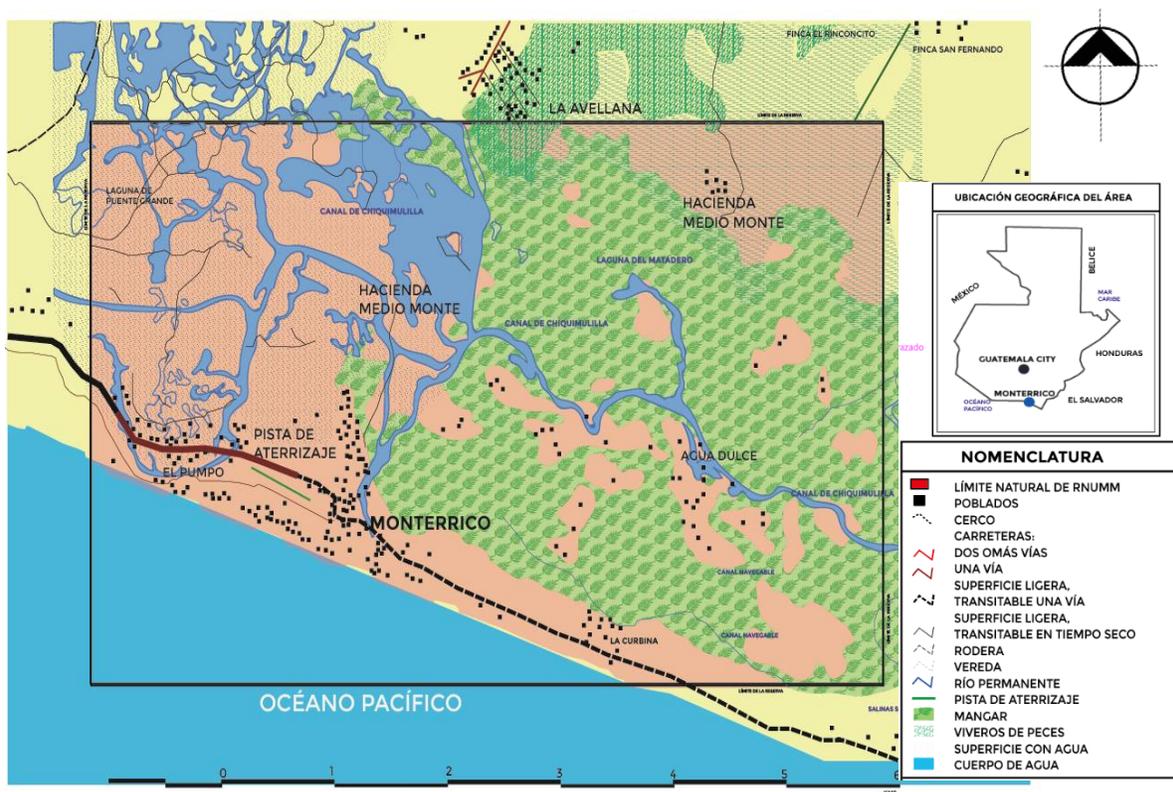
Mapa 6. Análisis de estructura urbana, datos obtenidos del PDM Taxisco, Monterrico, 2011-2025, Elaboración Propia, Guatemala, 16 de enero 2023.

## ESTRUCTURA URBANA

Se determina la localización del proyecto desde la macro localización hacia la micro localización, se analiza los factores determinantes que se toman en cuenta para la toma de decisiones del proyecto y los factores deseables para desempeñar la demanda de este.

## MAPA DE ESTRUCTURA URBANA - RNUMM - MONTERRICO

La Reserva Natural de Usos Múltiples de Monterrico (RNUMM) abarca una extensión de 2,800 hectáreas y se distingue por dos ecosistemas claramente definidos: el estuarino y el costero-marino. Aproximadamente el 65% de su superficie está ocupado por cuerpos de agua, integrando el sistema estuarino del Canal de Chiquimulilla, junto con sus canales y lagunas naturales. Adicionalmente, la reserva resguarda la única parte protegida de la plataforma continental en el país. En su interior, cuenta con un centro administrativo y de bienvenida para visitantes, que desarrolla proyectos de reproducción biológica bajo la supervisión de CONAP y CECON.<sup>88</sup>



**Mapa 7.** Estructura Urbana de la Reserva Natural de Usos Múltiples, Monterrico, Santa Rosa, datos de CECON, Monterrico, Elaboración Propia, Guatemala, 16 de enero 2023.

<sup>88</sup> Centro de Estudios Conservacionistas -CECON-, "Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico".

## MAPA ESTRUCTURA URBANA MONTERRICO

Su extensión territorial es de 7 kilómetros cuadrados y una altura de 3 msnm. La principal riqueza de la aldea proviene de la pesca, agricultura, ganadería y acuicultura en el Centro de Estudios del Mar y Acuicultura de la USAC.<sup>89</sup>

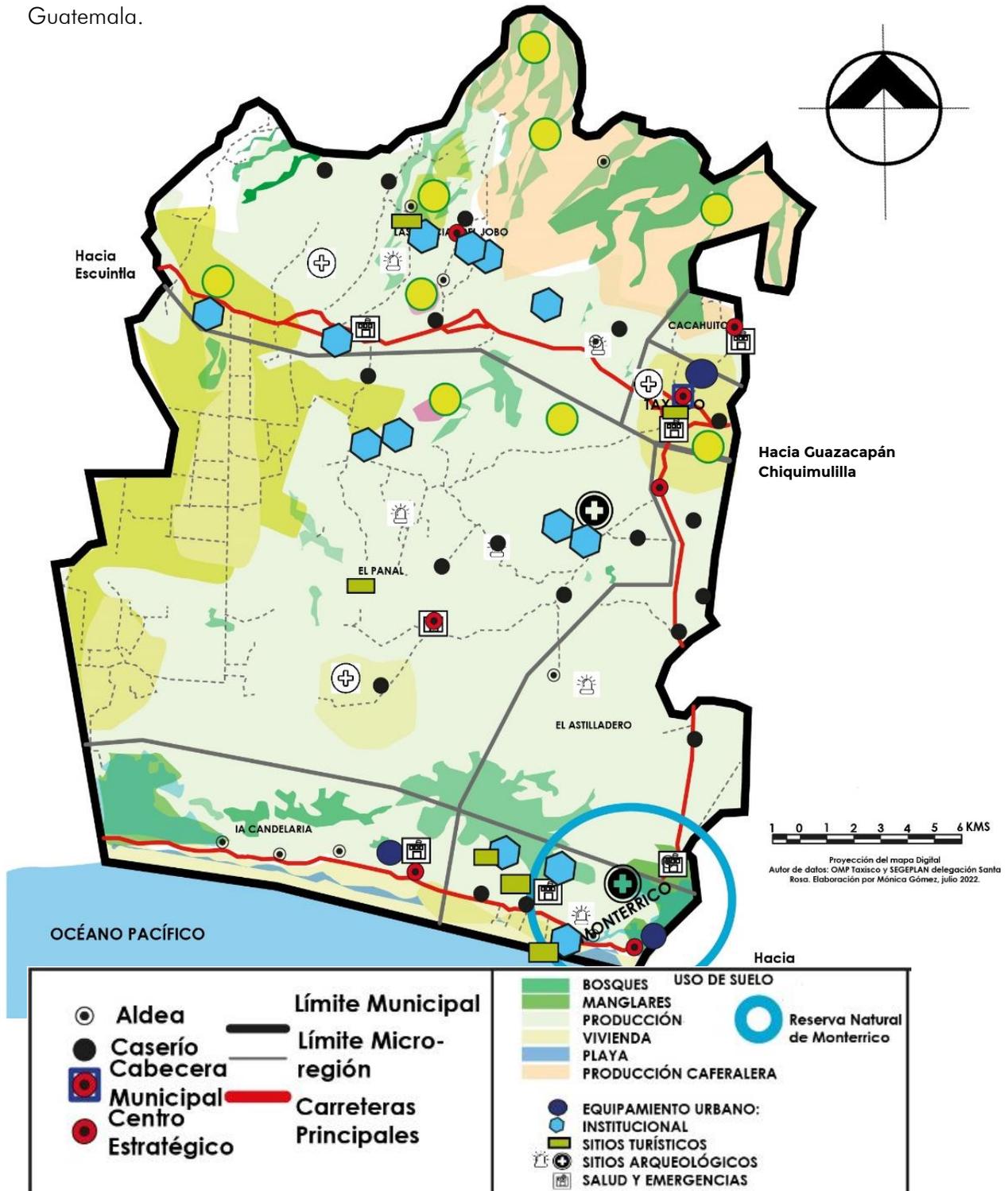


**Mapa 8.** Estructura Urbana de Monterrico, Santa Rosa, datos de CECOM, Monterrico, Elaboración Propia, Guatemala, 16 de enero 2023.

<sup>89</sup> INGUAT, "PDT- Plan de Desarrollo Turístico de Monterrico 2017-2020", 24.

## IMAGEN URBANA

Santa Rosa se encuentra en la parte sur y costera del país y su estructura urbana está compuesta por diferentes elementos de equipamiento urbano y las vías de transporte principales y secundarias que conectan transversalmente al departamento con sus colindancias y la ciudad de Guatemala.



Mapa 9. Análisis de Paisaje Construido, datos obtenidos del PDM Taxisco, Monterrico, 2011-2025, Elaboración Propia, Guatemala, 16 de enero 2023.

## IMAGEN URBANA DE RNUMM

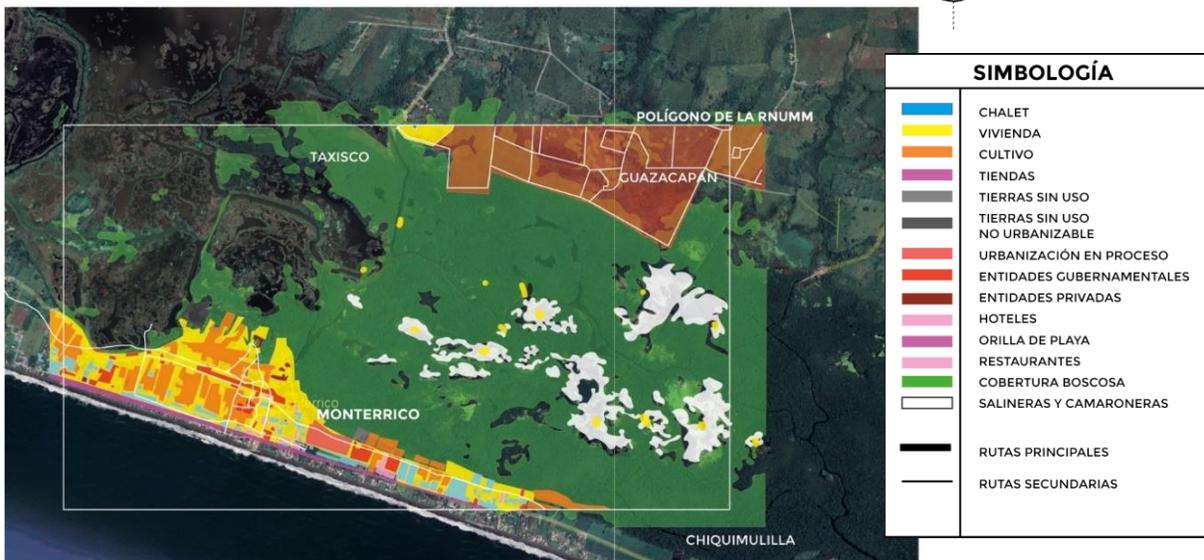
Como se mencionó la RNUMM está constituido por cuerpos de agua que conformas el sistema estuarino denominado Canal de Chiquimulilla, a eso se le incorpora los hábitats de especies animales y vegetales en estado salvaje y en conservación. La ruta principal que comunica la playa de Monterrico en el kilómetro 24 hacia “El Pumpo”, llegando hacia otros pueblos como La Curvina y la ruta va hacia Chiquimulilla.<sup>90</sup>



**Mapa 10.** Ortofotos MAGA, 2006, Actualización del Plan Maestro de la Reserva Natural de Usos Múltiples de Monterrico, Elaboración Propia, Guatemala, 29 de mayo 2023.

## USO DE SUELO RNUMM- MONTERRICO

Es la subdivisión de las actividades urbanas realizadas en el territorio.



**Mapa 11.** Datos obtenidos de la Actualización del Plan Maestro de la Reserva Natural de Usos Múltiples de Monterrico, Elaboración Propia, Guatemala, 29 de mayo 2023.

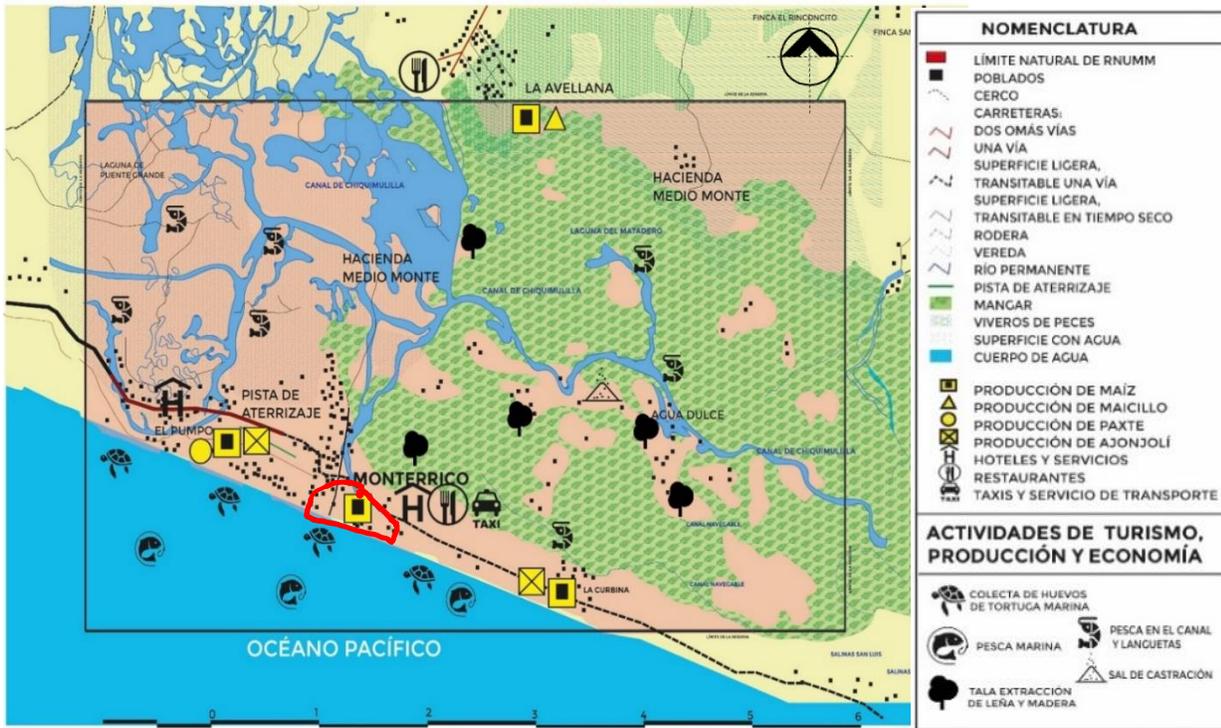
<sup>90</sup> CONAP, “Plan Maestro Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico (Taxisco-Chiquimulilla-Santa Rosa)”, 17.



Mapa 12. Datos obtenidos de la Actualización del Plan Maestro de la Reserva Natural de Usos Múltiples de Monterrico, Elaboración Propia, Guatemala, 29 de mayo 2023.

### USO DE SUELO: EQUIPAMIENTO Y SERVICIOS

La franja de la RNUMM es de vital importancia para diversas actividades productivas y de sustentabilidad tanto de los habitantes como de las especies naturales. A continuación, se ubican los equipamientos urbanos más importantes de la localidad.



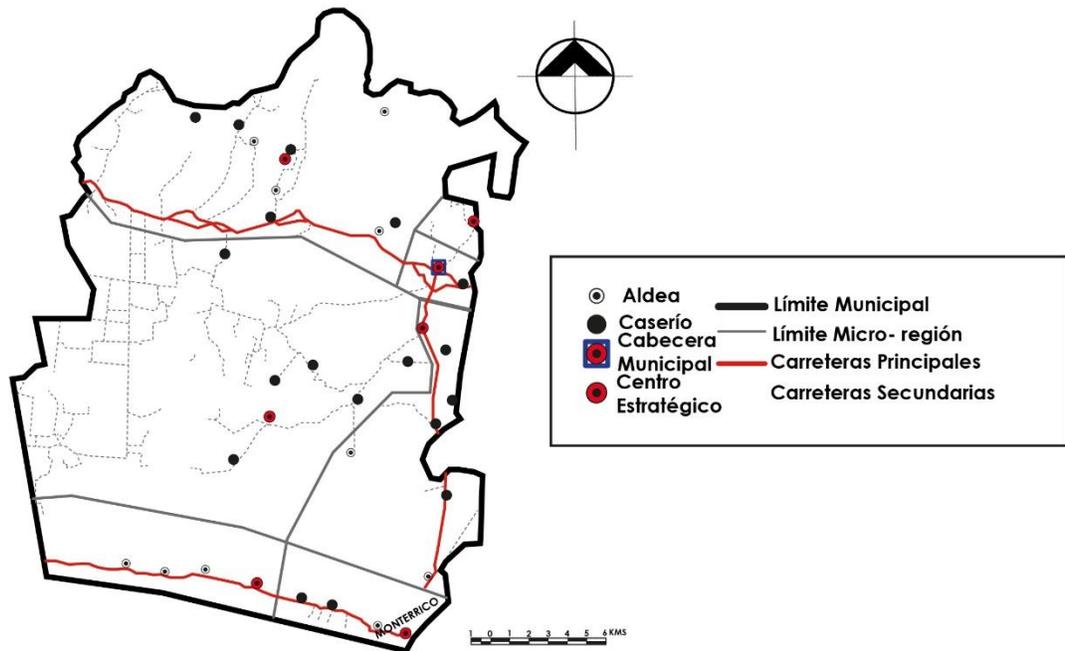
Mapa 13. Datos obtenidos de la Actualización del Plan Maestro de la Reserva Natural de Usos Múltiples de Monterrico, Elaboración Propia, Guatemala, 29 de mayo 2023.

### MAPA EQUIPAMIENTO URBANO MONTERRICO



Mapa 14. Datos obtenidos de la Actualización del Plan Maestro de la Reserva Natural de Usos Múltiples de Monterrico, Elaboración Propia, Guatemala, 29 de mayo 2023.

### RED VIAL - SANTA ROSA



Mapa 15. Análisis de Vialidad y Transporte, datos obtenidos del PDM Taxisco, Monterrico, 2011-2025, Elaboración Propia, Guatemala, 16 de enero 2023.

## RED VIAL - RNUMM- MONTERRICO

La aldea Monterrico se encuentra en el municipio de Taxisco, en el Departamento de Santa Rosa. Desde la ciudad de Guatemala, se puede llegar a Taxisco mediante la carretera CA-2 o carretera internacional del Pacífico, recorriendo una distancia de 107 kilómetros.

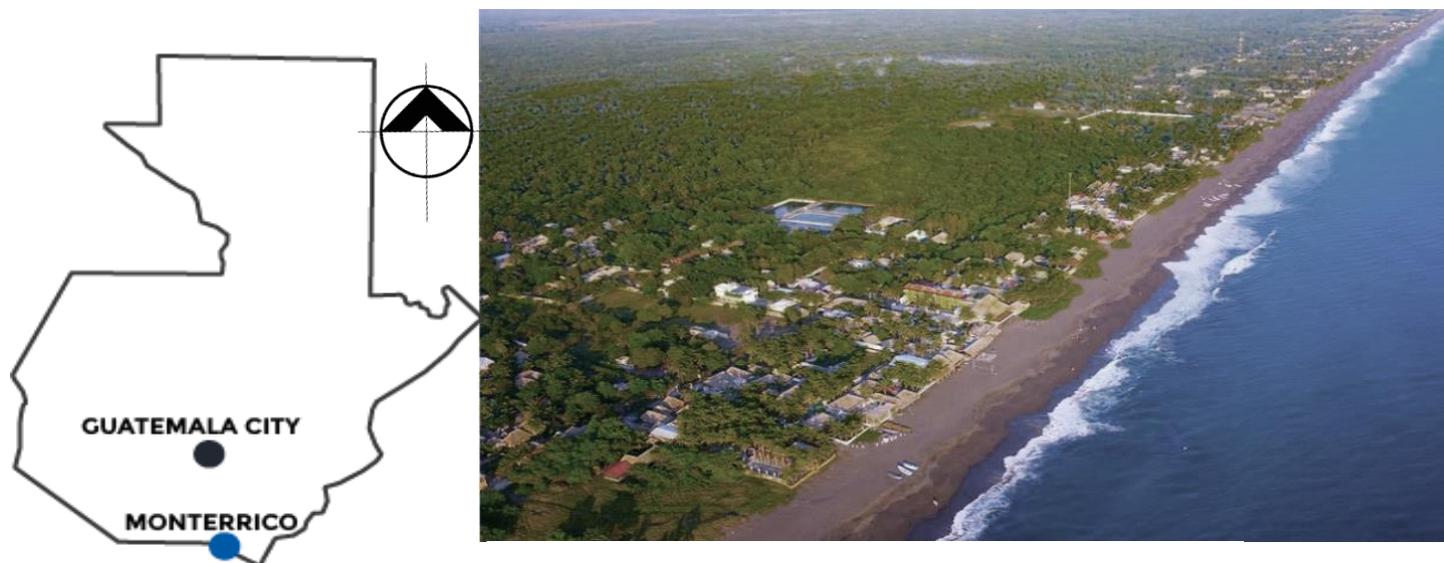


Imagen 34. Vista aérea, Monterrico, Santa Rosa, imagen obtenida de Guatemala.com, Guatemala, 5 de julio 2023. Enlace: <https://www.guatemala.com/guias/pasatiempos/playas-que-puedes-encontrar-en-guatemala/>

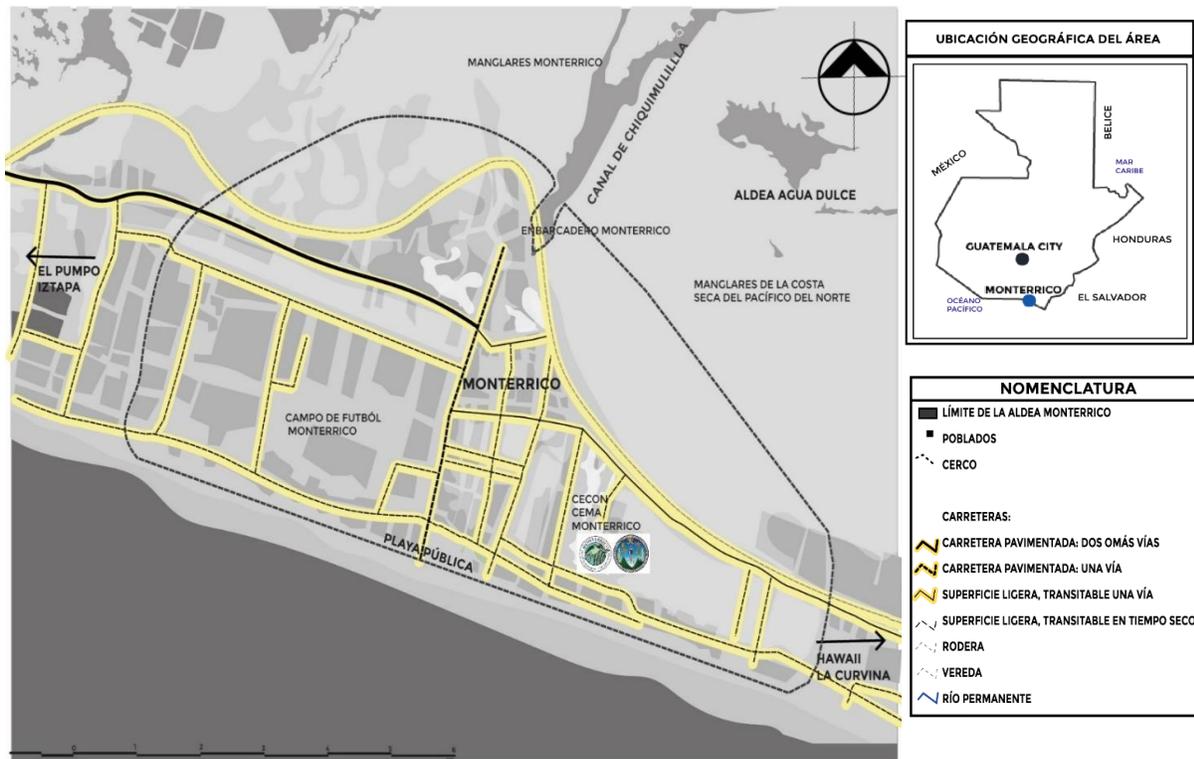
### MAPA DE RUTAS PRINCIPALES HACIA MONTERRICO



Mapa 16. Croquis rutas principales hacia Monterrico, Croquis de Monterrico, Elaboración Propia, Guatemala, 5 de julio 2023, Enlace: <https://www.monterrico-guatemala.com/>

## MAPA VÍAL ACCESO A MONTERRICO

Luego, desde Taxisco a La Avellana hay 17 kilómetros de carretera asfaltada, y los últimos 4 kilómetros para llegar a Monterrico son a través del Canal de Chiquimulilla. También existe otra ruta desde la capital hasta Iztapa y luego a Monterrico, recorriendo una distancia total de 65 kilómetros.<sup>91</sup>



Mapa 17. Mapa vial de la aldea Monterrico, Santa Rosa, Elaboración Propia, Guatemala, 5 de julio 2023.

## PAISAJE NATURAL

Son todos los componentes que conforman el entorno natural.

La arquitectura y el medio ambiente están íntimamente vinculadas y es muy importante la integración de las condiciones del entorno ambiental para ejecutar una buena respuesta con el desarrollo del proyecto considerando los criterios ambientales locales.

En el aspecto ambiental se pretende que la reserva natural de usos mixtos que actualmente están reforestados se establezca con criterios de protección forestal que sirve como un mecanismo de conservación de las fuentes de agua y recarga de la zona hídrica y cuencas con las que cuenta el municipio.<sup>92</sup>

<sup>91</sup> CONAP, 27.

<sup>92</sup> Viaje por Guatemala, "Departamento de Santa Rosa 'Monterrico'".

## RECURSOS NATURALES

El importante hábitat de especies animales y vegetales está protegido, a continuación, se describe a detalle los elementos, características ambientales, recursos naturales y reservas animales que son de importancia local para el proyecto arquitectónico.

### GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

Es el estudio de la composición geológica de la región y su configuración topográfica. Esto implica analizar los tipos de rocas, su distribución, la estructura del área, así como los procesos geológicos y la formación de la superficie del área en cuestión.

### TOPOGRAFÍA

Santa Rosa se inicia en las estribaciones de la Sierra Madre y los volcanes de Cerro Redondo y Jumaytepeque, baja a los volcanes Cruz Quemada y Tecumburro y se extiende por el Canal de Chiquimulilla y las playas de Monterrico.

La RNUMM está situada entre los 0 a 8 msnm. Su relieve topográfico puede considerarse como regular ya que su pendiente no sobrepasa del 5% a excepción del área de mareas (playa). Podemos decir entonces que el terreno es plano y pertenece a la planicie de la costa sur.<sup>93</sup>



**Imagen 35.** Vista aérea del área de la Reserva Natural en Monterrico, imagen obtenida de la página de Facebook de “Adventure life”, publicada el 1 de octubre de 2019, Guatemala, 5 de julio 2023, Enlace: <https://www.facebook.com/Adventuregtr/photos/a.733436753355738/2676048729094521/>,

### SUELOS

La RNUMM se encuentra en las Clases Misceláneas de Terreno, que no están dominadas por un tipo específico de suelo ni limitadas por características geológicas u otros factores que restrinjan su uso agrícola permanente.

Algunas series de suelo incluidas en estas clases son:

---

<sup>93</sup> Ordoñez J y Sigüenza, *Plan Maestro de la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico*, 17.

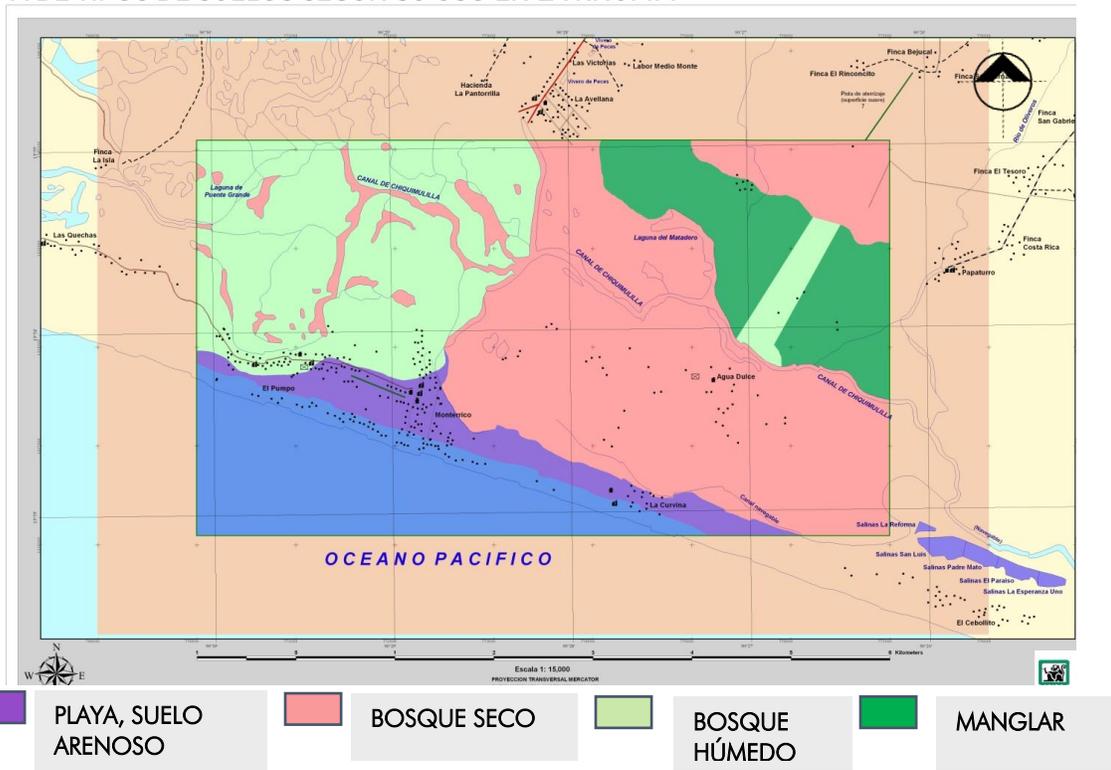
## ARENA DE PLAYA DE MAR

La arena de playa de mar es una faja estrecha de aproximadamente 300 metros de ancho compuesta por arena suelta de color oscuro, casi negro. Esta arena se depositó en las orillas del mar durante el período del Pleistoceno o Glacial, hace uno o dos millones de años. Algunas áreas están cubiertas de maleza, árboles y césped grueso, mientras que hay una franja de playa de aproximadamente 100 metros. Aunque no es adecuada para uso agrícola, esta arena es utilizada con fines recreativos.<sup>94</sup>

## SUELOS DE LOS VALLES NO DIFERENCIADOS

Los suelos de los valles no diferenciados se caracterizan por la falta de dominancia de un solo material formador del suelo, ya que provienen de una amplia variedad de materiales madre. Estos suelos son resultado del transporte y depósito de materiales por el agua. Son suelos profundos con una alta proporción de arcilla, generalmente compactos y con poca aireación. Están compuestos por partículas de arcilla, limo, materia orgánica y pequeñas cantidades de arena de mar. Presentan un alto contenido de sodio debido a la inundación periódica del agua del mar. No tienen una estructura definida y su color puede variar desde negro hasta gris oscuro.<sup>95</sup>

## MAPA DE TIPOS DE SUELOS SEGÚN SU USO EN LA RNUMM



**Mapa 18.** Mapa de tipos de suelo, edición propia, mapa obtenido de los archivos de la RNUMM y el Plan Maestro de CECON y CONAP, Elaboración Propia, Guatemala, 5 de julio 2023.

<sup>94</sup> CONAP, “Plan Maestro Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico (Taxisco-Chiquimulilla-Santa Rosa)”, 17.

<sup>95</sup> CONAP, 17.

## HIDROGRAFÍA

En Santa Rosa, hay varios ríos como el río Negro y Los Achiotes. En Taxisco, se destacan las lagunas La Palmilla y Tamarindo Viejo en La Avellana. El área de Hawaii pertenece a la Cuenca los Esclavos, según el Atlas Hidrológico de Guatemala (1976). Aproximadamente el 65% del área total está formado por cuerpos de agua, incluyendo el ecosistema estuarino del Canal de Chiquimulilla y sus canales anexos, así como lagunas naturales con cambios en la salinidad debido a las mareas.

En la época seca, la salinidad aumenta por la reducción del caudal de agua de los ríos María Linda y Paso Hondo. El descenso del nivel del agua permite que el agua salada del mar ingrese, causando la muerte de algunas plantas no adaptadas a la salinidad. Además, la Reserva tiene una plataforma continental al suroeste.

Según el Atlas Hidrológico de Guatemala (1976), aproximadamente el 80% del área de esta región drena hacia la costa. Se observa un sistema de ríos que se unen antes de llegar al océano, formando canales e inundaciones. En la zona, el Instituto Nacional de Electrificación (INDE) opera dos estaciones hidrológicas: Sinacatán y La Sonrisa.

El Canal de Chiquimulilla es una cuenca de estuarios y lagunas costeras, alimentada por estructuras geológicas del cinturón volcánico y llanuras aluviales de la costa del Pacífico.<sup>96</sup>



**Mapa 19.** Mapa hidrográfico de la RNUMM, datos obtenidos de las instituciones de conservación natural y editado desde una imagen ráster de Google Earth, Elaboración Propia, Guatemala, 11 de julio 2023, Enlace: [https://earth.google.com/web/search/Monterrico,+Santa+Rosa/@13.8925393,-90.480864,9.08370556a,2282.79845308d,35y,0h,45t,0r/data=CoABGIYSUAokMHg4NTg4Njc5ODVmNGQyODZiOjB4Y2I3YWw5MWNhMjNiYThiGQGC3sCjYStAldvU5TnHnlbAKhZNB250ZXJyaWNvLCBTYW50YSBSb3NhGAlgASImCiQJRjGIY3mK0ARv4PwKoyaK0AZ92QK9--TVsAh\\_8ZeudmhVsAoAjoDCgEw](https://earth.google.com/web/search/Monterrico,+Santa+Rosa/@13.8925393,-90.480864,9.08370556a,2282.79845308d,35y,0h,45t,0r/data=CoABGIYSUAokMHg4NTg4Njc5ODVmNGQyODZiOjB4Y2I3YWw5MWNhMjNiYThiGQGC3sCjYStAldvU5TnHnlbAKhZNB250ZXJyaWNvLCBTYW50YSBSb3NhGAlgASImCiQJRjGIY3mK0ARv4PwKoyaK0AZ92QK9--TVsAh_8ZeudmhVsAoAjoDCgEw)

<sup>96</sup> Consejo Nacional de Areas Protegidas CONAP, "Plan Maestro del Área de Usos Múltiples Hawaii 2010 - 2015" (CONAP, agosto de 2010), 14, [https://www.arcasguatemala.org/wp-content/uploads/Arcas\\_pub\\_PlanHawaii2010.pdf](https://www.arcasguatemala.org/wp-content/uploads/Arcas_pub_PlanHawaii2010.pdf).

## ZONAS DE VIDA

### BOSQUE SECO SUBTROPICAL (BS-T)

«La zona de vida bosque seco tropical (bs-T) se encuentra ubicada al norte de Petén, así como en los departamentos de El Progreso, Zacapa, Chiquimula y Jutiapa y a lo largo del litoral pacífico, abarcando los departamentos de San Marcos, Quetzaltenango, Retalhuleu, Suchitepéquez, Escuintla, Santa Rosa y Jutiapa.»<sup>97</sup>

- Extensión territorial: 2,079,181 hectáreas, representando el 19.21% del país.
- Altitud: varía de 0 a 1,082 m.s.n.m.
- Precipitaciones anuales: entre 705 y 1,863 mm, con promedio de 1,407 mm.
- Temperaturas: mínimas y máximas anuales de 24 a 28.3°C, promediando 25.7°C.
- Relación evapotranspiración/precipitación: 1.08, indicando déficit de agua en el ecosistema.

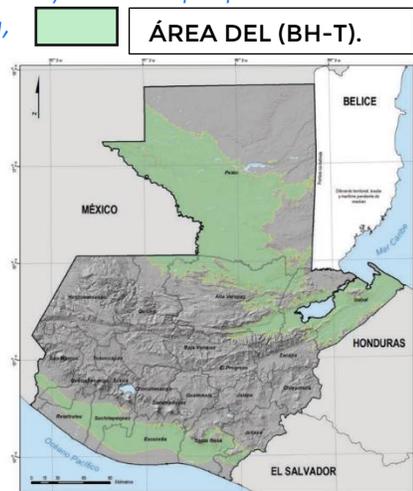
### BOSQUE HÚMEDO TROPICAL (BH-T)

«La zona de vida de bosque húmedo tropical (bh-T) se encuentra presente en los departamentos de Quiché, Alta Verapaz e Izabal, la parte sur oeste de Petén y una franja que atraviesa los departamentos de San Marcos, Quetzaltenango, Retalhuleu, Suchitepéquez, Escuintla, Santa Rosa y Jutiapa.»<sup>98</sup>

- Extensión territorial: 3,432,450 hectáreas, representando el 31.71% del país.
- Altitud: varía de 0 a 1,139 m.s.n.m.
- Precipitaciones anuales: oscilan entre 1,426 y 4,071 mm, con promedio de 2,199 mm.
- Temperaturas: mínimas y máximas anuales entre 24 y 28.1°C, con promedio de 25.65°C.
- Relación evapotranspiración/precipitación: 0.69, indicando excedente de agua en el ecosistema.



Mapa 20. Distribución espacial del bosque Seco Subtropical, Fuente: IARNA-URL, 50, Guatemala, 2023.



Mapa 21. Distribución espacial del bosque húmedo tropical, Fuente: IARNA-URL, 54, Guatemala 2023.

<sup>97</sup> Instituto de Investigación y Proyección sobre Ambiente Natural y Sociedad de la Universidad Rafael Landívar IARNA-URL, "Ecosistemas de Guatemala, basado en el Sistema de Clasificación de Zonas de Vida", 2018, 50, <http://www.infoiarna.org.gt/wp-content/uploads/2019/02/Ecosistemas-de-Guatemala-final.pdf>.

<sup>98</sup> IARNA-URL, 54.

## INFRAESTRUCTURA DISPONIBLE PARA EL MANEJO Y APOYO DEL ÁREA

La administración de la RNUMM promueve la organización comunitaria a través de la formación de organizaciones nacionales e internacionales que unen esfuerzos para que las actividades tengan un verdadero desarrollo sustentable.

### LA RNUMM

La RNUMM ha estado administrada por la Universidad de San Carlos de Guatemala a través del centro de Estudios Conservacionistas –CECON. Desde el 16 de diciembre de 1977.

«Está conformada por 2,800 Hectáreas y posee dos asociaciones naturales definidas, las cuales son el ecosistema estuarino y el ecosistema costero-marino, constituyéndose de valor especial como hábitat de plantas y animales en períodos críticos de sus ciclos biológicos.»<sup>99</sup>



**Imagen 36.** Biotopo y Reserva Natural Monterrico, Imagen de Guatevalley.com, Guatemala 5 de julio 2023, <https://www.guatevalley.com/que-visitar/biotopo-y-reserva-natural-monterrico-guatemala-santa-rosa>

Aproximadamente el 65% del área total de la RNUMM, está constituido por cuerpos de agua, los cuales forman parte de un sistema estuarino denominado Canal de Chiquimulilla, con sus canales anexos y lagunas naturales, además dentro de sus límites se encuentra la única parte protegida de plataforma continental en el país”.<sup>100</sup>

La Reserva Natural alberga una biodiversidad significativa, incluyendo especies animales y vegetales en peligro de extinción, como la iguana verde, el caimán, tortugas terrestres y tortugas marinas. Para conservar y proteger estas especies, la Reserva cuenta con proyectos de reproducción biológica en cautiverio en su centro administrativo y de visitantes.

Estos proyectos tienen como objetivos la educación ambiental, la reintroducción en áreas afectadas por la depredación, el rescate y la repoblación.

Actualmente, existe un convenio con los colectores de huevos de tortuga marina, en el cual se dona el 20% de los nidos bajo la supervisión de CONAP y CECON.<sup>101</sup>

*«La Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico (RNUMM) combina la belleza de las playas de costa pacífica, una de las principales zonas de anidación de las tortugas marinas y manglares donde habitan más de 110 especies de aves residentes y migratorias.»<sup>102</sup>*

<sup>99</sup> Bióloga Ana Silvia Morales Martínez, “Reserva Natural De Usos Múltiples Monterrico”, CECON- Centro de Estudios Conservacionistas (blog), 2022, <https://cecon.ccqfqr.usac.edu.gt/reserva-natural-de-usos-multiples-monterrico/>.

<sup>100</sup> Ibidem.

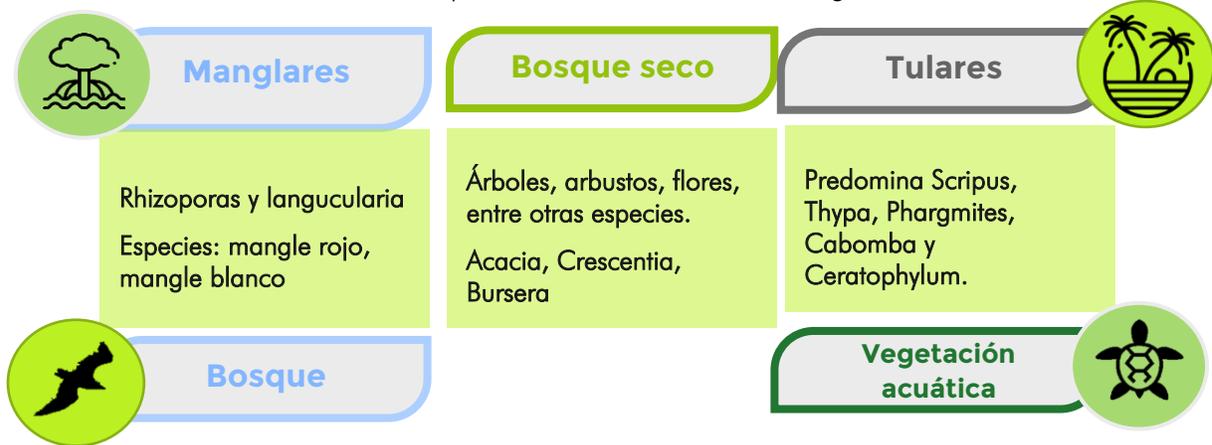
<sup>101</sup> Ibidem.

<sup>102</sup> Ibidem.

## VEGETACIÓN

Algunas especies que se encuentran en el área de la RNUMM son de gran importancia en relación con los recursos naturales de la localidad. Los cuáles se mencionan las siguientes especies con su nombre común y científico.

Dentro de la Reserva se encuentran por lo menos 5 formaciones vegetales:



Con el propósito de proporcionar una mejor comprensión, se presenta en el presente contexto un esquema taxonómico que aborda la clasificación de la vegetación de la costa sur guatemalteca. Este enfoque, esencial en el ámbito de la arquitectura, busca dotar a los lectores con una visión taxativa de los géneros vegetales locales.

### Reino: Plantae (Plantas)

División: Magnoliophyta (Plantas con flores)

- Clase: Magnoliopsida (Dicotiledóneas)
- Orden: [Varía según la vegetación específica]
  - Familia
  - Género
  - Especie

Se menciona de manera global a los diversos géneros de vegetación local presente en el área, y a continuación se detallan y representan gráficamente los tipos específicos de vegetación nativa identificados en el terreno mediante observaciones de campo.

**TABLA CON ALGUNAS FAMILIAS UBICADAS EN LA RNUMM**

FAMILIAS, GÉNEROS Y ESPECIES REGISTRADAS DE LA FLORA DE LA RNUMM		
FAMILIAS	ESPECIE	NOMBRE LOCAL
AMARANTHACEAE	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	
ANACARDIACEAE	<i>Gomphrena dispersa</i> Standl.	Bledo
ANACARDIACEAE	<i>Spondias mombin</i> L.	
ANNONACEAE	<i>Annona</i> sp.	Jocote de iguana
APOCYNACEAE	<i>Calotropis procera</i> (Aiton) R. Br.	Anona de corcho
APOCYNACEAE	<i>Mandevilla donnell-smithii</i> Woodson	
ARACEAE	<i>Rauvolfia tetraphylla</i> L.	

	<i>Stemmadenia sp.</i>	Chalchupa
	<i>Stemmadenia obovata</i> K. Schum.	Amanda
	<i>Pistia stratiotes</i> L.	Huevo de coche
ARECACEAE	<i>Bactris balanoidea</i> (Oerst.) H. Wendl.	Lechuga
ARECACEAE	<i>Cocos nucifera</i> L.	Guiscoyol
ASCLEPIADACEAE	<i>Sabal mexicana</i> Mart.	
	<i>Sarcostemma clausum</i> (Jacq.) Schult	Sabal
ASTERACEAE	<i>Eupatorium sp.</i>	Bejuco de pescado
ASTERACEAE	<i>Fleischmannia sp.</i>	
AVICENNIACEAE	<i>Guevaria sp.</i>	
	<i>Matricaria sp.</i>	
	<i>Pectis multiflosculosa</i> (DC.) Sch. Bip.	
	<i>Avicennia germinans</i> (L.) Stearn	
BACELLACEAE	<i>Boussingaultia leptostachys</i> Moq.	Mangle negro
BIGNONIACEAE	<i>Crescentia alata</i> Kunth	Bejuco
BIGNONIACEAE	<i>Pithecoctenium echinatum</i> (Jacq.) Baill.	Morro
BOMBACACEAE	<i>Ceiba aesculifolia</i> (Kunth) Britten y F. Baker	Bejuco de corral
BOMBACACEAE	<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	Ceiba
BORAGINACEAE	<i>Cordia dentata</i> Poir.	Zapotón o pumpo
BORAGINACEAE	<i>Cordia globosa</i> (Jacq.) Kunth	
BORAGINACEAE	<i>Cordia spinescens</i> L.	
	<i>Heliotropium curassavicum</i> L.	
	<i>Heliotropium indicum</i> L.	
	<i>Tournefortia volubilis</i> L.	
	<i>Bromelia pinguin</i> L.	
BORAGINACEAE	<i>Tillandsia caput-medusae</i> (André) André ex Mez	Piñuela
BURSERACEAE	<i>Tillandsia dasylirofolia</i> Baker	
	<i>Tillandsia remota</i> Wittm	
	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	
BURSERACEAE	<i>Simarouba glauca</i> DC.	Palo jiote
CACTACEAE	<i>Hylocereus sp.</i>	Aceituno
CAESALPINIACEAE	<i>Cassia fistula</i> L.	Cactus
CAPPARIDACEAE	<i>Capparis incana</i> Kunth	
CAPPARIDACEAE	<i>Capparis indica</i> (L.) Druce	Café cimarrón
CELASTRACEAE	<i>Polanisia viscosa</i> (L.) DC.	
	<i>Crossopetalum uragoga</i> (Jacq.) Kuntze	Pega
COMBRETACEAE	<i>Conocarpus erectus</i> L.	
COMBRETACEAE	<i>Laguncularia racemosa</i> (L.) CF Gaertn	Mangle botón
CONVOLVULACEAE	<i>Terminalia catappa</i> L.	Mangle blanco
	<i>Ipomea pes-caprea</i> (L.) R.Br.	Almendro
CONVOLVULACEAE	<i>Ipomea sp.</i>	Bejuco de duna
CHRYSOBALANACEAE	<i>Ipomea batatas</i> (L.) Lam	
	<i>Ipomea sp.</i>	
	<i>Chrysobalanus icaco</i> L.	
CUCURBITACEAE	<i>Luffa cylindrica</i> M. Roem.	Icaco
CUCURBITACEAE	<i>Luffa operculata</i> L. (Cogn.)	
CUSCUTACEAE	<i>Cuscuta sp.</i>	Paxtecito
	<i>Cyperus articulatus</i> L.	Cuscuta
CYPERACEAE	<i>Cyperus sp. 1</i>	Pajillal
	<i>Cyperus sp. 2</i>	
CYPERACEAE	<i>Cyperus sp. 3</i>	Navajón
ERYTHROXYLACEAE	<i>Eleocharis sp.</i>	
	<i>Frimbristylis littoralis</i> Gaud.	Tul
	<i>Erythroxylon areolatum</i> L.	
EUPHORBIACEAE	<i>Hippomane mancinella</i> L.	Espino prieto
EUPHORBIACEAE	<i>Acalypha arvensis</i> Poepp.	Árbol de la Muerte
FABACEAE	<i>Acalypha hispida</i> Burm. f.	Hierba cáncer
	<i>Acalypha sp.</i>	Gusano
	<i>Acalypha wilkesiana</i> Muell. Arg. In DC.	
	<i>Croton sp.</i>	Gusanito
	<i>Euphorbia sp.</i>	
	<i>Jatropha curcas</i> L.	
	<i>Pedilanthus tithymaloides</i> (L.) Poit.	Piñon
	<i>Canavalia rosea</i> (Sw.) DC.	Zapatito

FABACEAE	<i>Centrosema</i> sp.	Uva Marina
FLACOURTIACEAE	<i>Crotalaria retusa</i> L.	
	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb	Chipilín de zope
	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walp.	Conacaste
	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Madre cacao
	<i>Mimosa</i> sp.	Madre de agua
	<i>Neptunia prostrata</i> Baill	
	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth	
	<i>Sesbania herbacea</i> (Mill.) McVaugh	Guachimol
	<i>Tamarindus indica</i> L.	
	<i>Tephrosia cinerea</i> (L.) Pers.	Tamarindo
	<i>Teramnus uncinatus</i> (L.) Sw.	
	<i>Vigna</i> sp.	
	<i>Caesaria nitida</i> Jacq.	
HYDROCHARITACEAE	<i>Limnobium</i> sp. 1	Plomillo
HYDROCHARITACEAE	<i>Limnobium</i> sp. 2	
LAURACEAE	<i>Cassytha</i> sp.	
LENTIBULARIACEAE	<i>Utricularia foliosa</i> L.	
LORANTHACEAE	<i>Oryctanthus</i> sp.	
LORANTHACEAE	<i>Psittacanthus calyculatus</i> (DC.) G. Don	Parásita
LYGODIACEAE	<i>Struthanthus cassythoides</i> Millsp. ex Standl	Liga
	<i>Struthanthus orbicular</i> (Kunth) Blume	Muérdago
	<i>Lygodium venustum</i> Sw.	Muérdago
LYTHRACEAE	<i>Lagerstroemia indica</i> L.	Helecho
MALPIGHIACEAE	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) HBK	Júpiter
MALPIGHIACEAE		Nance
MALVACEAE	<i>Hibiscus schizopetalus</i> (Dyer) Hook.	
	<i>Sida</i> sp.	Clavel
MALVACEAE	<i>Sida spinosa</i> L.	
MARANTHACEAE	<i>Maranta arundinaceae</i> L.	Flor blanca sida
MIMOSACEAE	<i>Acacia hindsii</i> Benth.	Hoja de sal
MIMOSACEAE	<i>Entada polystachia</i> (L.) DC.	Iscanal
MORACEAE	<i>Mimosa dormiens</i> Humb. Et Bonyl ex Willd.	Bejuco de agua
	<i>Mimosa pigra</i> L.	Dormilona
	<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr	
	<i>Ficus</i> sp.	Cenicero
NAJADACEAE	<i>Najas guadalupensis</i> (spreng.) Monong, Mem.	Matapalo
NYCTAGINACEAE	<i>Neea</i> sp.	
NYMPHAEACEAE	<i>Nymphaea ampla</i> (Salisb.) DC.	
ONAGRACEAE	<i>Jussiaea leptocarpa</i> Nutt.	Valna
ONAGRACEAE	<i>Ludwigia</i> sp. 1	
PASSIFLORACEAE	<i>Ludwigia</i> sp. 2	
	<i>Passiflora biflora</i> Lam.	
PASSIFLORACEAE	<i>Passiflora coriacea</i> Juss.	
PEDALIACEAE	<i>Passiflora foetida</i> L.	
	<i>Sesamum indicum</i> L.	
PHYTOLACCACEAE	<i>Petiveria alliacea</i> L.	Ajonjolí
POACEAE	<i>Jouvea pilosa</i> (Presl) Scribn.	
POACEAE	<i>Jouvea straminea</i> E. Fourn	
POLYGONACEAE	<i>Lasiacis ruscifolia</i> var. <i>ruscifolia</i> (Kunth) Hitchc.	Cadenillo
	<i>Lasiacis sorghoidea</i> (Desv. ex Ham.) Hitchc. & Chase	
	<i>Oplismenus burmanii</i> (Retz.) P. Beauv.	
	<i>Panicum</i> sp. 1	
	<i>Panicum</i> sp. 2	
	<i>Paspalidium germinatum</i> (Forssk) Stapf.	
	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	Balsa
	<i>Coccoloba caracasana</i> Meisn. In DC.	Carrizo
POLYGONACEAE	<i>Coccoloba floribunda</i> (Benth.) Lindau	Coccoloba
PONTERIACEAE	<i>Coccoloba tuerckheimii</i> Donn. Sm	Papaturro
	<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	Papaturro
PONTERIACEAE	<i>Eichhornia heterosperma</i> Alexander	Ninfa
PORTULACACEAE	<i>Portulaca</i> sp.	Ninfa grande
PRIMULACEAE		
	<i>Jacquinia donnell-smithii</i> Mez.	
PTERIDACEAE		Sacramento

	<i>Ceratopteris pteridoides</i> (Hook.) Hieron.	
RHAMNACEAE	<i>Karwinskia calderonii</i> Standl.	Helecho acuático
RHIZOPHORACEAE	<i>Rhizophora mangle</i> L.	Tigüilote
RUTACEAE	<i>Albertia edulis</i> (L. Rich.) A. Rich. Ex. DC.	Mangle rojo
RUTACEAE	<i>Arachnothrix</i> sp.	
RUTACEAE	<i>Chomelia spinosa</i> Jacq.	Palo de sangre
	<i>Genipa americana</i> var. <i>caruto</i> (Kunth) K. Schum	Icaquillo
	<i>Ixora finlaysoniana</i> pared. ex G. Don	
	<i>Ixora</i> sp.	Julia
	<i>Pogonopus</i> sp.	Llamarada
	<i>Randia tetraacantha</i> (Cav.) DC.	
	<i>Citrus</i> sp.	Crucito
RUTACEAE	<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jack	
SALVINIACEAE	<i>Salvinia auriculata</i> Aubl.	Limonaria
SALVINIACEAE	<i>Salvinia minima</i> Baker	Lenteja
SAPINDACEAE	<i>Cardiospermum halicacabum</i> L.	Lenteja
SAPINDACEAE	<i>Paullinia fuscescens</i> Kunth	
SAPOTACEAE	<i>Paullinia pinnata</i> L.	Bejuco de cangrejo
	<i>Sideroxylon celastrinum</i> (Kunth) TD Penn	Bejuco
SCROPHULARIACEAE	<i>Bacopa repens</i> (Sw.) Wettst.	Pimiento
SOLANACEAE	<i>Lycianthes lenta</i> (Car.) Bitter	
SOLANACEAE	<i>Solanum campechiense</i> L.	
<b>STERCULIACEAE</b>	<i>Solanum cornutum</i> Lam.	
	<i>Solanum</i> sp.	
	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	
<b>STERCULIACEAE</b>	<i>Sterculia apetala</i> (Jacq.) H. Karst.	Caulote
TYPHACEAE	<i>Waltheria americana</i> L.	Castaño
	<i>Typha</i> sp.	
ULMACEAE	<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg	Tul
URTICACEAE	<i>Urtica dioica</i> L.	Cagalero
VERBENACEAE	<i>Lantana camara</i> L.	
VERBENACEAE	<i>Lippia nodiflora</i> (L.) Michx.	Cinco negritos
VIOLACEAE	<i>Vitex cooperi</i> Standl.	
VITACEAE	<i>Corynostylis arborea</i> (L.) SF Blake	Cancún
VITACEAE	<i>Cissus</i> sp. 1	
	<i>Cissus</i> sp.2	
	<i>Vitis</i> sp.1	Uva
	<i>Vitis</i> sp.2	Vitis

**Tabla 7.** Tabla de familias, géneros y especies registrados de la flora de la RNUMM, Monterrico, Santa Rosa. datos de la actualización del Plan Maestro De La Reserva De Usos Múltiples, enero 2021. Elaborada por Monica Dalet Gómez Quiñonez, Guatemala, 19 de febrero del 2023

## FAUNA

La fauna silvestre característica del área corresponde típicamente a la subregión biogeográfica centroamericana de la región neotropical. La vida silvestre de la Reserva está representada por una gran cantidad de especies.

En el campo de los invertebrados (crustáceos y moluscos) los más comunes: <sup>103</sup>



**Gráfica 13.** Gráfica de especies encontradas en el área de la reserva, Elaboración Propia, Guatemala, 5 de junio 2023.

Acerca de las especies hidrobiológicas reportados en el estero y el mar. La especie más amenazada probablemente es la «*Atracostesus (Lepisosteus) tropiicus*», conocida localmente como machorra.



**Ilustración 19.** Ilustración de la especie amenazada o poco vista en la reserva también conocida internacionalmente como Pez Cocodrilo, Ilustración por Fish 6 lines, enlace, Guatemala, 6 de junio 2023, Enlace: fuente: [https://twitter.com/fish\\_lines?lang=es](https://twitter.com/fish_lines?lang=es).

<sup>103</sup> CONAP, "Plan Maestro Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico (Taxisco-Chiquimulilla-Santa Rosa)".

#### CRUSTÁCEOS

- Panceus (camarón), Macrobrachium (Camarón de río, camarón blanco), Callinectes (jaiba), Crassostrea (bivalvo), Anadara (Bivalbo) y Uca (Cangrejo).

#### PECES

- Estudios preliminares de peces reportan por lo menos 26 especies, entre ellas la mayoría perteneciente a los géneros:
- Albula, Arius, Anables, Chichlasoma, Centropomus, Dorminator, Muajil y otros

#### REPTILES

- Entre los reptiles destacan una pequeña población de:
- Caiman crocodilus fuscus (caimán)
- Iguana iguana (iguana verde)
- Ctenosauria similis (iguana negra o jiota)
- Boa, Loxocemus
- Anglis, entre otros.

#### TORTUGAS MARINAS

- Debe mencionarse la presencia de las 3 especies de tortugas marinas, Estas utilizan las playas de la Costa del Pacífico para anidar:
- Lepidochelys olivacea (parlama blanca), Chelonia sp. (parlama negra)
- Dermochelys coriácea (baule)

#### AVES

- Están representadas por más de 110 especies, tanto residentes como migratorias y constituyen una de las faunas más diversas y atractivas de la reserva.
- Dentro de las familias más representativas pueden mencionarse:
- Podicipedidae (zambullidores), Pelecanidae (pelícanos o alcatraces)
- Phalacrocoracidae (cormorán o pato coche), Anhingidae (pato aguja)
- Ardeidae (garzas)
- Ciconidae (cigüeñas)
- Anatidae (patos)
- Pandionidae (Águila pescadora)
- Jacanidae (Jacanas)
- Laridae (gaviotas)
- Columbidae (palomas)
- Psittacidae (loros y pericas)
- Alcedinidae (martines pescadores)
- Picidae (pájaros carpinteros)
- Hirundinidae (golondrinas)

#### MAMÍFEROS

- Mapaches y tucacines negros

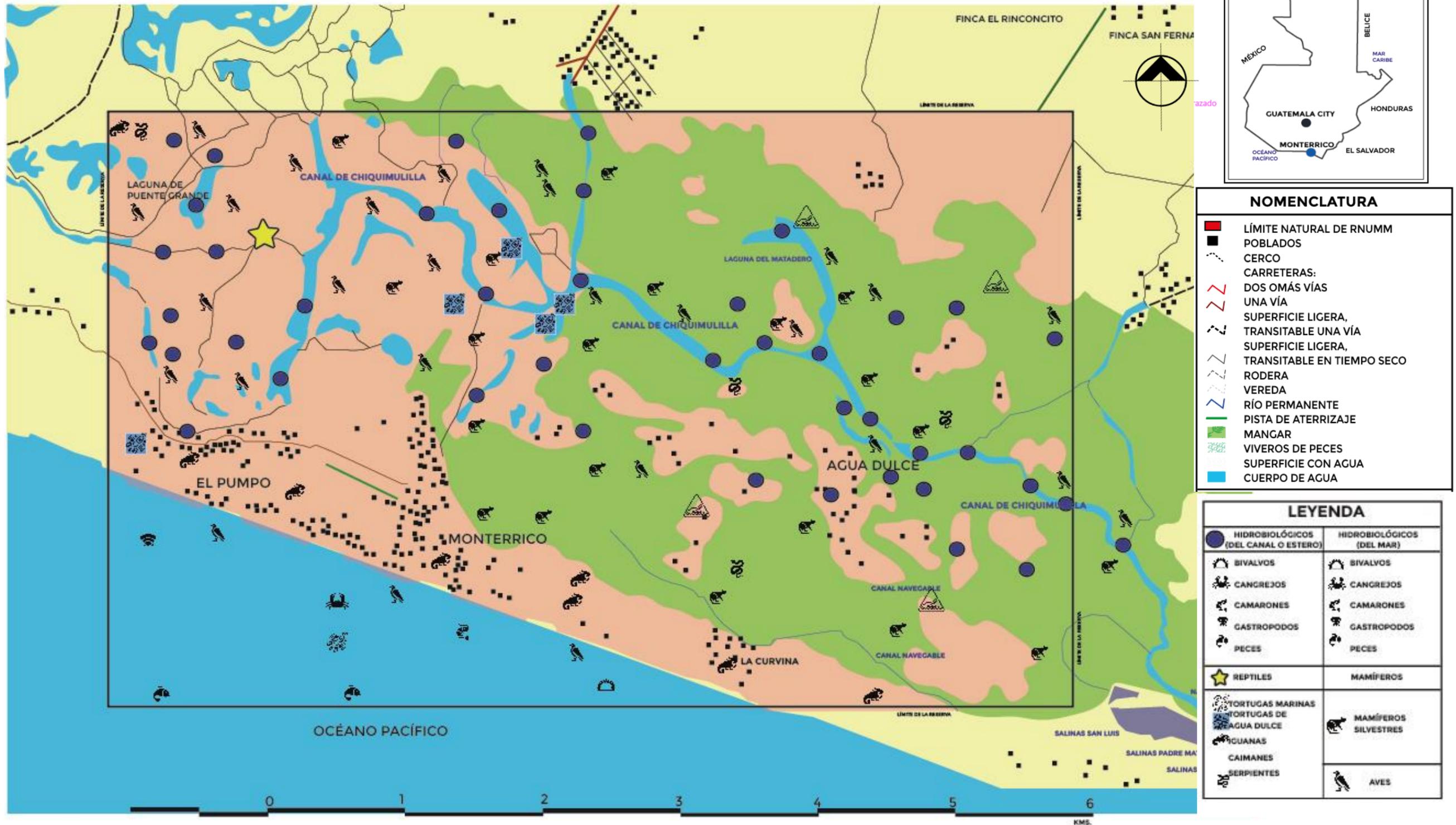
#### ESPECIES POCO VISTAS

- Dentro de las especies que los pobladores locales consideran extintas o escasas se encuentran:
- Tamandua mexicana (oso colmenero)
- Dasypus novemcinctus (cuzo o armado)
- Agouti paca (tepezcuintle)
- Nasua nasua (pizote)
- Eira barbara (perico ligero)
- Lutra logicaudis (nutria o perro de agua)
- Odocoileus virginianus (venado cola blanca)

Gráfica 14. Resumen de especies animales, Elaboración Propia, Guatemala, Junio, 2023.<sup>104</sup>

<sup>104</sup> CONAP.

MAPA ESPECIES ANIMALES Y VEGETACIÓN DEL RNUMM



Mapa 22. Mapa de especies naturales en RNUMM, Datos obtenidos de la Actualización del Plan Maestro de la Reserva Natural de Usos Múltiples de Monterrico, Elaboración propia, Guatemala 29 de mayo 2023.

SITIOS DE ESPECIAL INTERÉS DE BELLEZA PAISAJÍSTICA

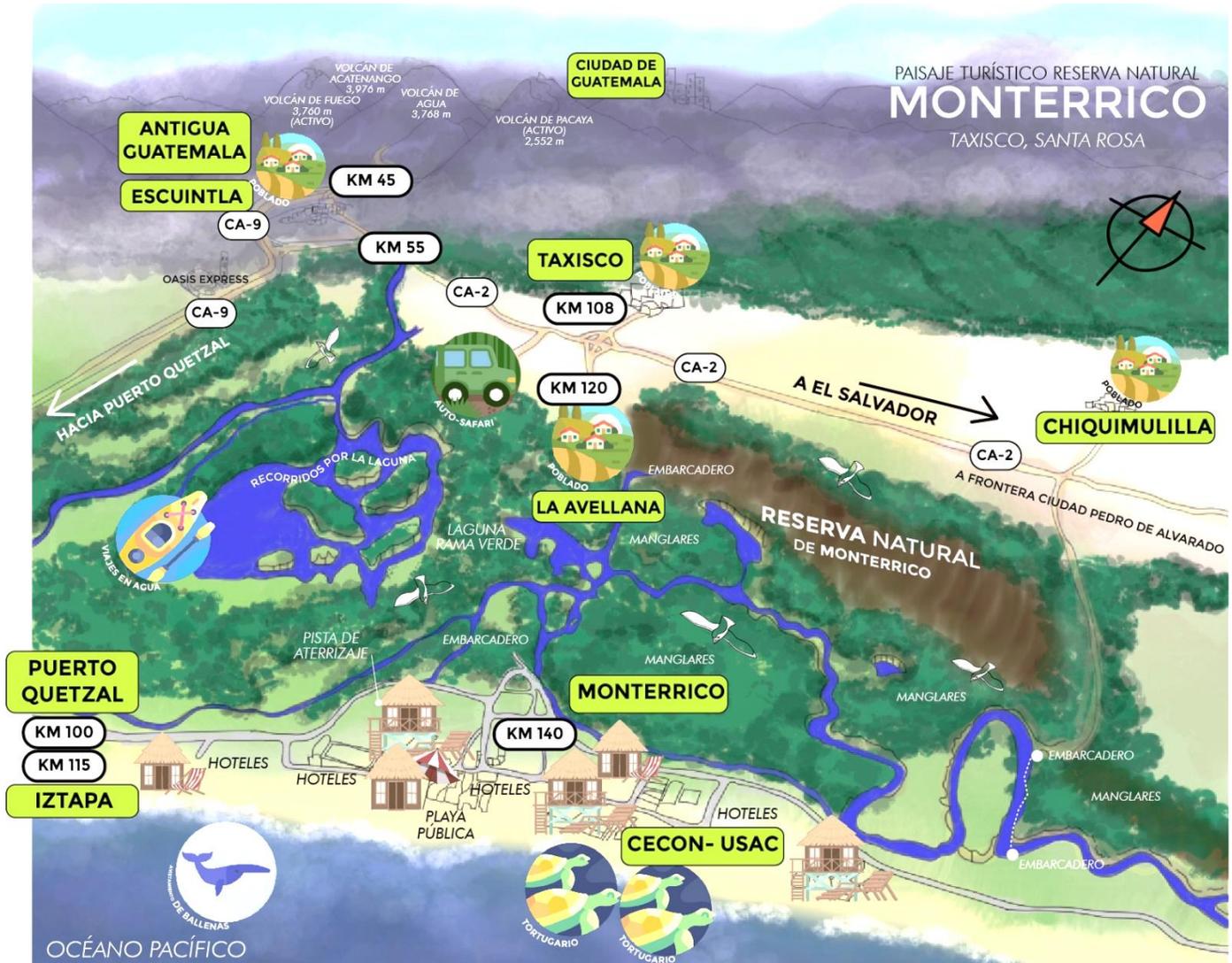


Ilustración 20. Ilustración contexto paisajístico de recorrido hacia la RNUMM, datos proporcionados por CECON-USAC, Elaboración propia, Guatemala, 29 de mayo 2023.



## RECORRIDO PAISAJÍSTICO



- El recorrido a través de los ecosistemas de las lagunas interiores muestra una belleza singular.
- El tamaño y condición son buenos mientras que el contexto de paisaje se considera bueno/regular por qué, aunque tiene conexión con otros humedales vecinos, existen presiones circundantes tanto por el lado de Monterrico, y el Papaturo, como del Chapetón y la frontera ganadera extensiva en el norte.
- Sin embargo, basados en la Imagen de satélite del 2001 en general la viabilidad del sistema se considera aún buena. Con ello se refiere a que actualmente y en relación a la mayoría de los bosques de mangle de la Costa Sur, la calidad y cantidad de manglar del área está en buen estado y podrá conservarse así con buenas y oportunas prácticas de manejo.

## HÁBITATS DE FAUNA Y VEGETACIÓN



- Los hábitats con exuberante vegetación y enredaderas, habitados por aves acuáticas, le otorgan al lugar una belleza incomparable.
- El sistema de playa y la bocabarra del Chapetón proveen hábitat crítico para aves migratorias, roedores, reptiles, cangrejos y otros organismos que se encuentran en esta área. Las playas de arena proveen áreas de anidaje para las tortugas marinas

## PLAYAS Y BOSQUE



- Las playas son extremadamente atractivas y todo el litoral, poblado de aves marinas, brinda una gran belleza escénica.
- El Bosque de manglares forma un área entre el canal de Chiquimulilla y las fincas del norte y son una importante zona de reproducción de muchas especies de moluscos, crustáceos, peces y aves.

105

<sup>105</sup> CONAP, "Plan Maestro del Área de Usos Múltiples Hawaii 2010 - 2015", 16.

## CLIMA

(VER ANÁLISIS COMPLETO EN ANEXOS)

Santa Rosa cuenta con una configuración climática bastante variada, sus alturas oscilan entre 214 y 1,330.25 m sobre el nivel del mar.

El clima varía desde el frío en las montañas y cálido húmedo en las playas costeras del Pacífico, pero en la mayoría de los lugares la temperatura es templada.

Según la clasificación de HOLDRIDGE en los Cuadros de Mahoney aplicados a Monterrico, Taxisco, Santa Rosa Guatemala, se consideran los siguientes cuadros.

### CUADROS DE MAHONEY (VER EN ANEXOS)

El análisis se enfoca en indicadores fundamentales como temperatura, humedad relativa y precipitaciones. La información detallada sobre estos datos se encuentra desglosada en los anexos. Estos datos proporcionan una comprensión integral de los patrones climáticos locales, lo que a su vez tiene un impacto significativo en la planificación y diseño de la reserva natural. Esta estrategia optimiza la capacidad de la reserva para preservar la biodiversidad y ajustarse a las condiciones climáticas variables.

### BIOTEMPERATURA

Temperaturas de 0 a 30 grados centígrados de cada mes. Más allá de los 30 grados son temperaturas no existe vida vegetativa activa.

### TEMPERATURA DEL AIRE (°C)

La temperatura más alta es de 34.5° C y la más baja es de 18.7° C.

### ESTACIÓN METEOROLÓGICA LA CANDELARIA (TAXISCO, SANTA ROSA)

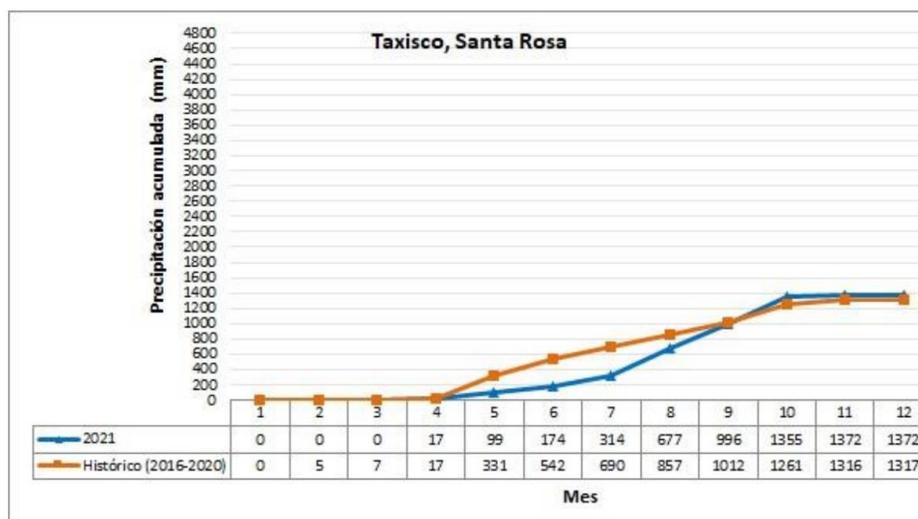


**Imagen 37.** Marcha de la precipitación y temperatura en la estación La Candelaria. Azul barras: Precipitación mensual; amarillo: temperatura mínima; gris: temperatura media; Anaranjado: temperatura máxima. Fuente: ICC, 2022<sup>o</sup>, Guatemala, 2023,

Se encuentra ubicada en aldea El Garitón, Taxisco, Santa Rosa. El mayor acumulado de precipitación durante la época lluviosa ocurrió durante agosto y el menor en junio. La temperatura máxima ocurrió en diciembre y la mínima en diciembre.<sup>106</sup>

**HUMEDAD, LLUVIA Y VIENTO:** La humedad, lluvia relativa es de 1447.5 mms. Los vientos dominantes provienen del Sur y del Norte.

Durante el 2021 la precipitación acumulada anual se mantuvo muy similar a su mediana histórica.



**Imagen 38.** Acumulado de precipitación en la estación La Candelaria. Azul: 2021; Anaranjado: Mediana histórica (2016-2020). Fuente: ICC, 2022a, Guatemala, 2023.

## RIESGO

### ZONAS CRÍTICAS, DE ALTO RIESGO O AMENAZADAS

En el área de tulares ubicada al Noroeste de la RNUMM anualmente se producen incendios y se utiliza como sitios de pastoreo para ganado vacuno durante la estación seca. Con todo ello, los pobladores locales consideran que es un hábitat clave para refugio y reproducción de especies de hidrobiológicos y vida silvestre.

#### 1. Actividades no reguladas amenazan la laguna Puente Grande

En la finca privada Chiquihuitán, colindante con la Reserva, se permite la pesca y cacería, poniendo en riesgo la laguna Puente Grande, considerada un vital "manantial de vida".

<sup>106</sup> : M. Sc. Ing. Agr. Elmer Orrego, "Resumen Meteorológico 2021 Resultados del Sistema Meteorológico del Instituto Privado de Investigación Sobre Cambio Climático -ICC-" (ICC (Instituto Privado de Investigación sobre Cambio Climático). 2022, 2021), 19, <https://icc.org.gt/wp-content/uploads/2022/08/20220805-Resumen-meteorologico-del-ano-2021-en-el-sur-de-Guatemala.pdf>.

**2. Extracción ilegal y peligro de extinción de especies**

La caza ilegal de iguanas, caimanes, nutrias, tortugas y aves ha mermado poblaciones en la RNUMM, poniendo en grave peligro algunas especies.

**3. Pesca inadecuada y declive de hidrobiológicos**

El uso de artes de pesca inadecuados en las lagunas Puente Grande y Rama Verde ha causado una drástica disminución de las poblaciones de hidrobiológicos en la Reserva.

**4. Impacto ganadero en el hábitat de manglar**

El área noroeste de la Reserva alberga un valioso manglar, pero la actividad ganadera en zonas limítrofes podría afectar el área protegida al carecer de una Zona de Amortiguamiento.

**5. Degradación del manglar y cambio hidrológico**

El corte ilegal de árboles de mangle ha alterado las características hidrológicas, causando la muerte de árboles y secando parte del bosque de manglar.

**6. Pesca comercial y falta de control**

La plataforma continental de la Reserva es impactada por barcos comerciales que utilizan redes de arrastre sin el uso obligatorio de los Dispositivos para Exclusión de Tortugas Marinas (TEDS).

**7. Infraestructura y riesgos en la playa**

La construcción de infraestructura a orillas de la playa excede los límites legales, obstaculiza la circulación peatonal y pone en riesgo la vida de las tortugas marinas y las personas.

**8. Desarrollo turístico desordenado y capacidad de carga**

El desarrollo desordenado de infraestructura turística y casas de verano, junto con el aumento de turistas, amenaza la integridad de la Reserva sin considerar su capacidad de carga.

**9. Agricultura inadecuada y uso de agroquímicos**

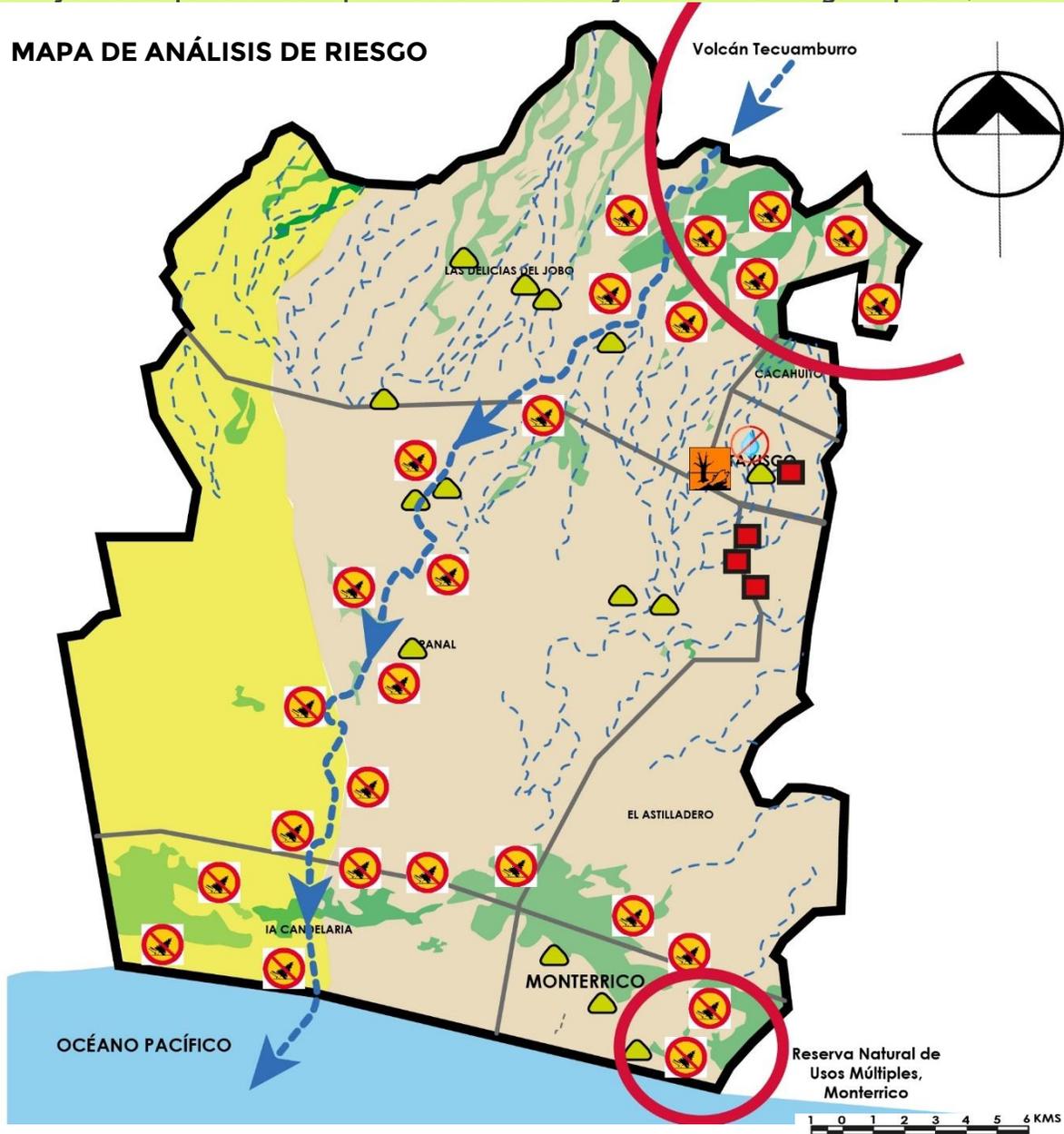
La agricultura en suelos pobres y el uso inadecuado de agroquímicos representan amenazas para la Reserva y la calidad del entorno natural.

**10. Crecimiento descontrolado y reubicación de poblados**

El desarrollo de caseríos en áreas de manglar y asentamientos no regulados plantea un peligro latente si no se toman medidas adecuadas de reubicación y normativas para el crecimiento de la población en áreas fuera de los centros poblados actuales.



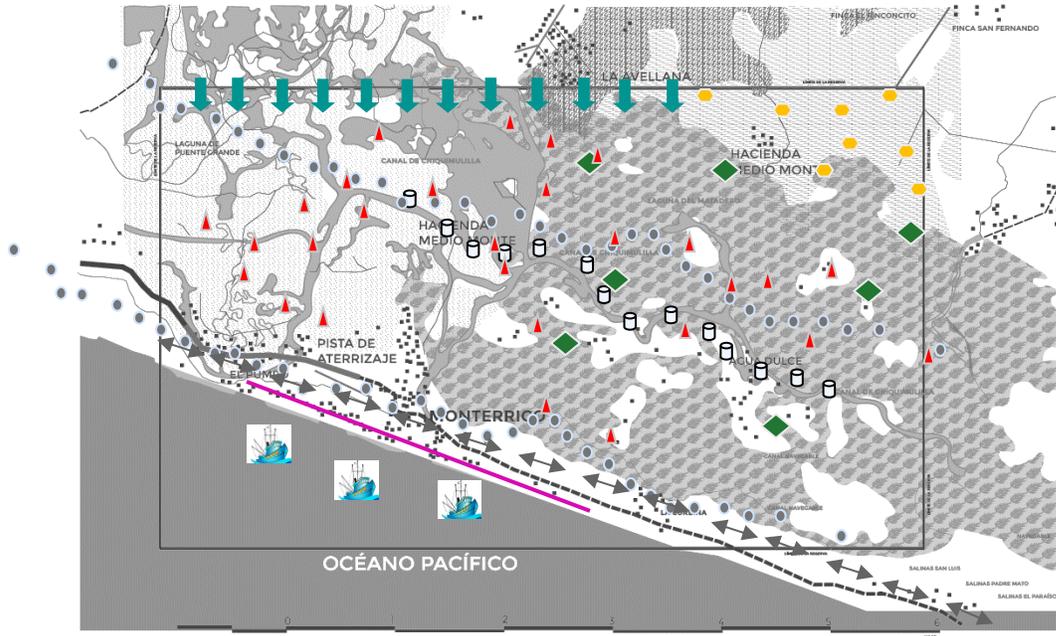
MAPA DE ANÁLISIS DE RIESGO



- |                              |                                     |                      |
|------------------------------|-------------------------------------|----------------------|
| <b>CUENCAS DE SANTA ROSA</b> | Contaminación Ambiental             | Reserva Natural      |
| Río María Linda              | Contaminación Hídrica               | Sitios Arqueológicos |
| Río Paso Hondo               | Planta de Tratamiento sin funcionar |                      |
| Zona Boscosa                 | Áreas Deforestadas                  |                      |
| Ríos                         |                                     |                      |
| Corriente de ríos            |                                     |                      |

Mapa 23. Análisis de Estado actual zonas y Recursos Naturales, datos obtenidos del PDM Taxisco, Monterrico, 2011-2025, Elaboración Propia, Guatemala, 16 de enero 2023.

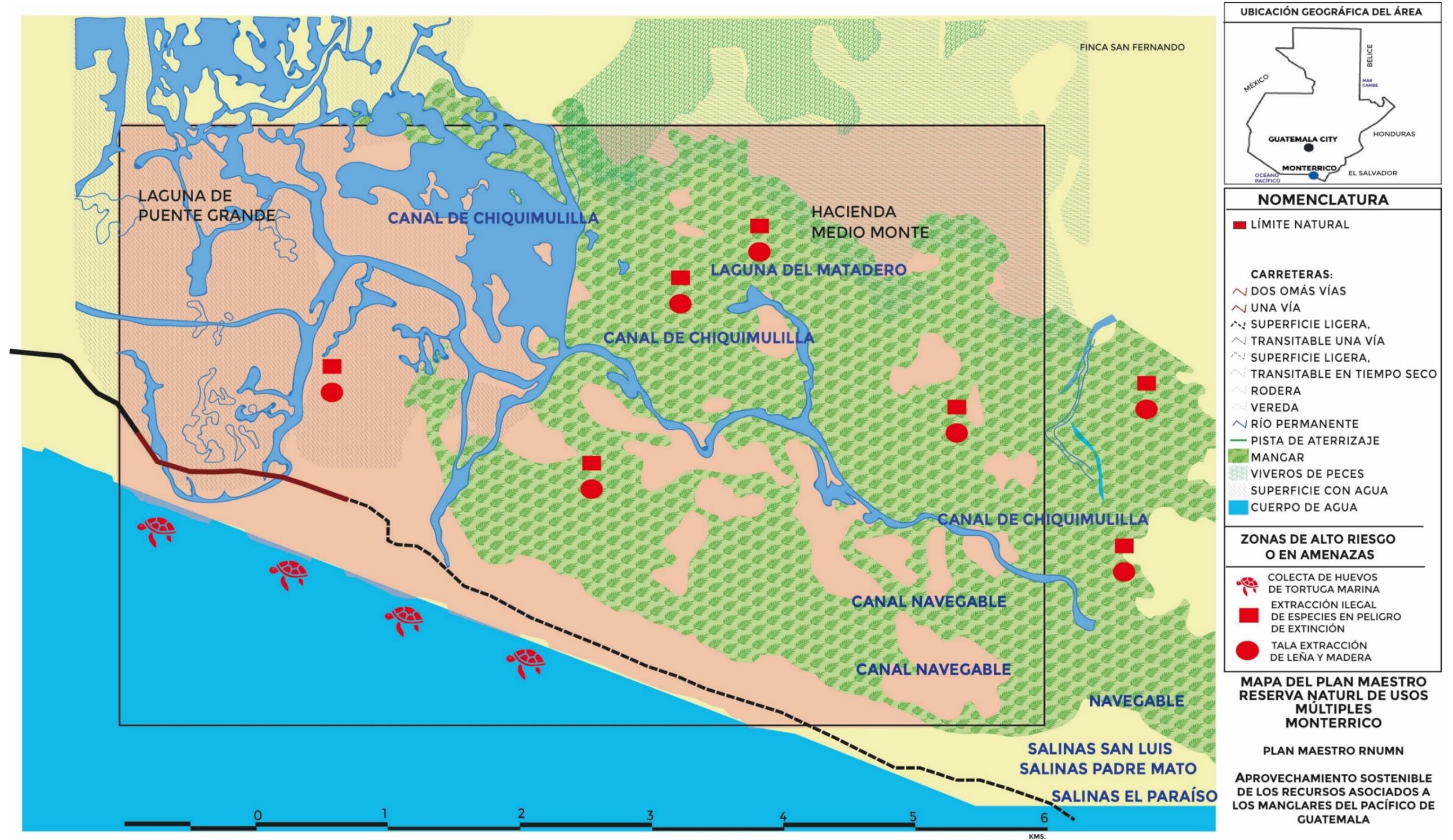
MAPA MICRO RIESGO EN RNUMM



SÍMBOLO	CARACTERÍSTICA DEL RIESGO O AMENAZA
●	Área máxima de inundación por eventos naturales. (En invierno)
↔	Zona crítica por impacto de vientos fuertes y huracanados en viviendas. (En invierno y verano).
—	Zona crítica en la playa por circulación de vehículos automotores, fogatas, desechos sólidos y líquidos,
▲	Luz directa a la playa, construcciones y quema y entierro de basura. (En invierno y verano).
◆	Zonas críticas por incendios provocados. (En verano).
🌳	Zonas críticas por extracción de madera de mangle y leña. (En invierno y verano).
🚢	Zona crítica por paso de barcos comerciales de pesca con redes de arrastre. (En invierno y verano).
◆	Zona crítica por uso inadecuado de aperos de pesca. (Changos y trasmallo en invierno y cedazo en invierno y verano).
↓	Zona crítica por actividad ganadera. (Vacas y cerdos en verano).
⬢	Zona crítica por liberación de aguas contaminadas de los cultivos de caña de azúcar

Mapa 24. Mapa De Riesgo en RNUMM, Información proporcionada por Ing. Carlos Castellano, CECON-USAC, Elaboración Propia, Guatemala, 29 de mayo 2023.

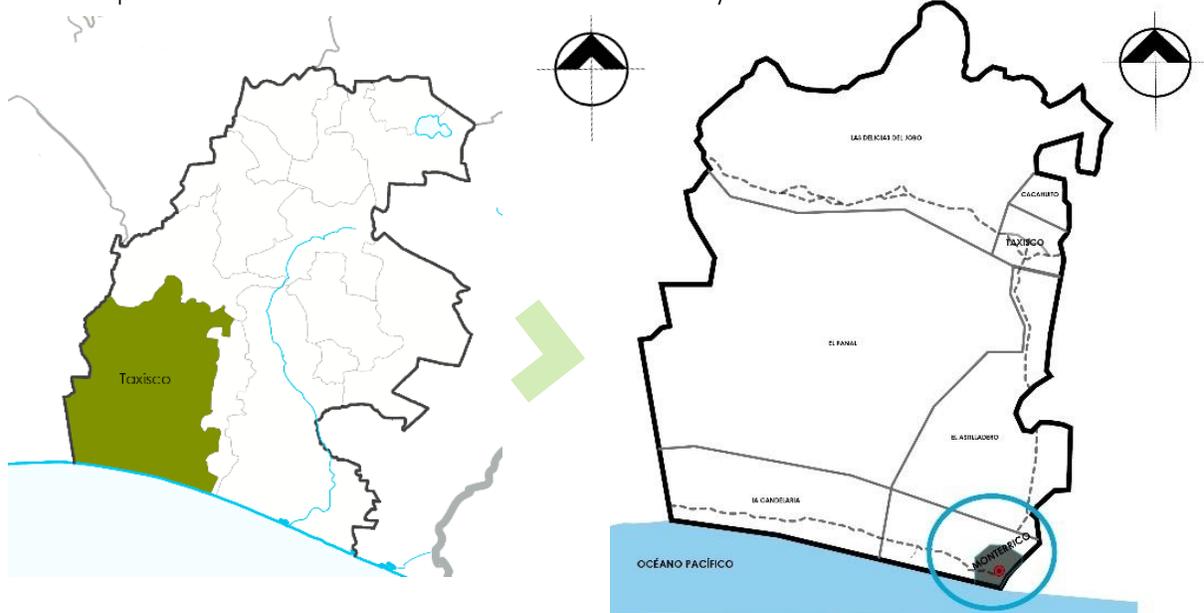
MAPA MICRO ESPECIES EN RIESGO EN RNUMM



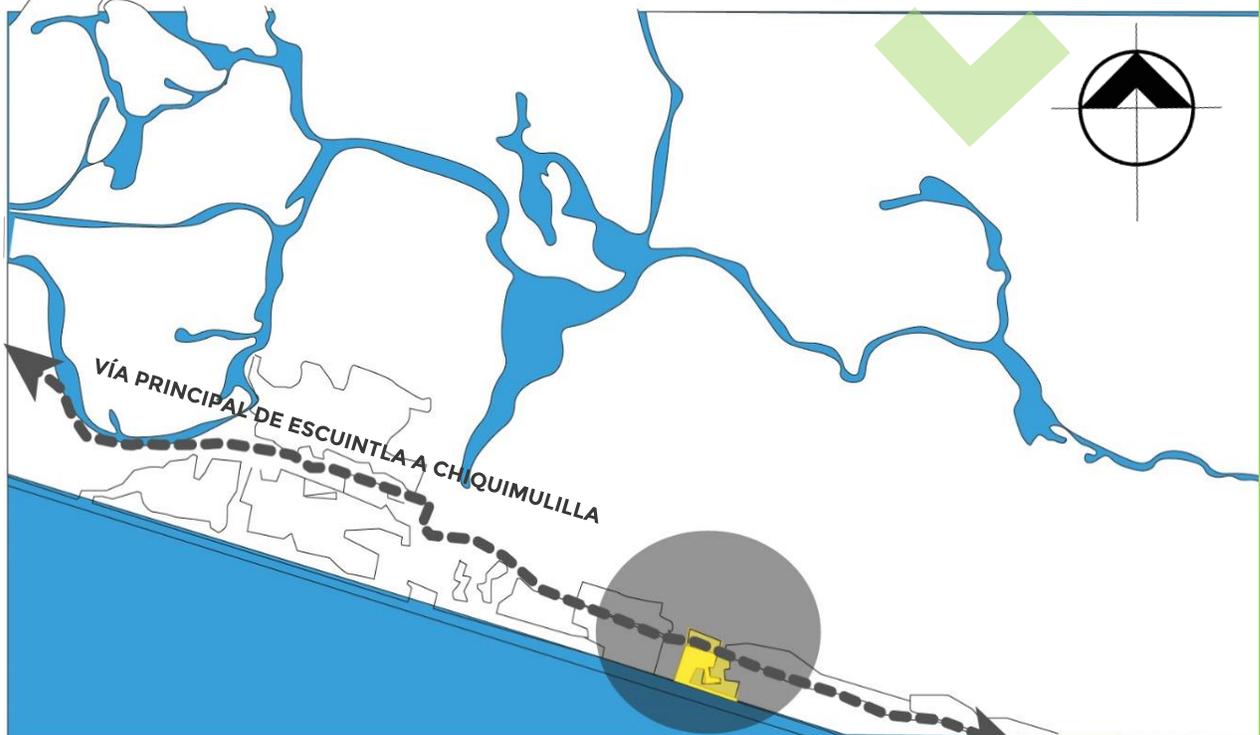
Mapa 25. Mapa de amenazas de especies naturales en RNUMM, Datos obtenidos de la Actualización del Plan Maestro de la Reserva Natural de Usos Múltiples de Monterrico, Elaboración Propia, Guatemala, 29 de mayo 2023.

### 3.3.2 SELECCIÓN DE TERRENO

Consiste en analizar el entorno del municipio natural y artificial, así como las relaciones entre las zonas dependiendo de la cobertura en el área de estudio y colindancias.



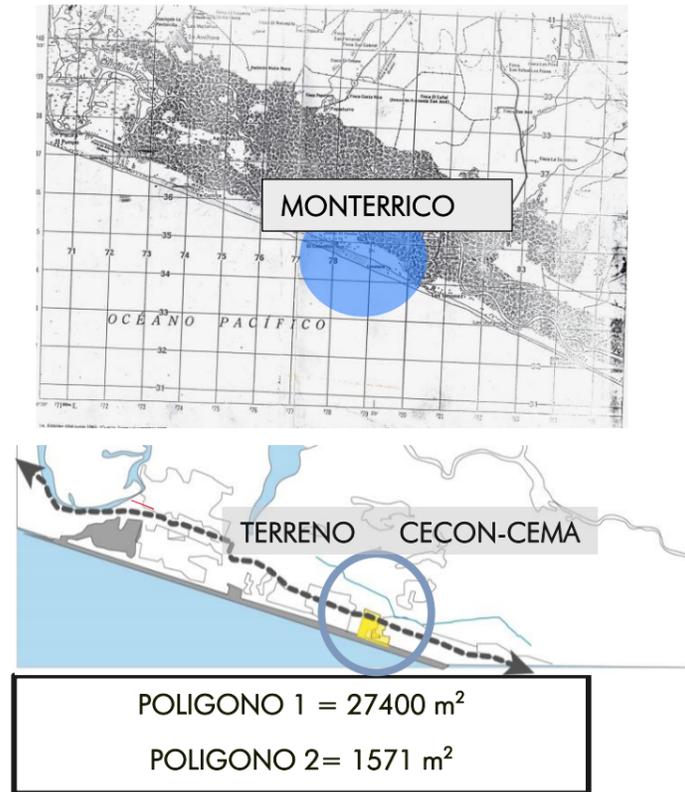
Se cuenta con un terreno para el proyecto, la ubicación es en el Centro de Estudios del Mar y la Acuicultura, CEMA, Monterrico, Taxisco, Santa Rosa. Coordenadas: 15 P 7726606.63 m E 1536970.43 m N (UTM), cuenta con un área de polígono principal 27400 m<sup>2</sup> y polígono de área construida 1571 m<sup>2</sup>.



Mapa 26. Análisis Selección del Terreno, datos obtenidos del PDM Taxisco, Monterrico, 2011-2025, Elaboración Propia, Guatemala, 16 de enero 2023.

### 3.3.3 ANÁLISIS MICRO- ANÁLISIS DEL SITIO

El Terreno del proyecto ha sido proporcionado por las autoridades de Conservación y la Universidad de San Carlos de Guatemala, el terreno se encuentra ubicado en el Km149, Coordenadas: 15 P 7726606.63 m E 1536970.43 m N (UTM), carretera hacia Hawaii.



SIMBOLOGÍA	
	RUTA PRINCIPAL C-1 HACIA CHIQUIMULILLA
	VIA SECUNDARIA RUTAS VECINALES
	LÍMITE DEL TERRENO
	RUTA DE SENDEROS ESPORÁDICOS
	PUNTOS DE ENCUENTRO SENDEROS ESPORÁDICOS
	MEJORES VISUALES
	VIENTOS PREDOMINANTES

NOMENCLATURA	
	EQUIPAMIENTO TÉCNICO -CIENTÍFICO
	EQUIPAMIENTO COMPLEMENTARIO
	ÁREA VERDE Y RESERVA NATURAL



Fuente: Elaboración Propia, Guatemala, Junio 2023.

## ANÁLISIS DE SITIO - MATRÍZ DE DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL DE INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

Es una herramienta en la evaluación de la infraestructura preexistente dentro del área de intervención arquitectónica. Esta tabla proporciona una descripción detallada y sistemática de cada edificio en términos de su estado actual, características físicas y condiciones.

Esta tabla proporciona una visión panorámica del estado de la infraestructura existente y es esencial para la planificación y el diseño de proyectos de renovación o mejora arquitectónica. Cada edificio se evalúa de manera individual, lo que facilita la priorización de las áreas que necesitan atención más urgente.

### MAPA GENERAL DE LOS EDIFICIOS EXISTENTES QUE SE ANALIZARON



Imagen 39. Plano del polígono de la Estación CEMA-MONTEERRICO, elaborado por Lic. Julio Fernando García, Asistente de Planificación de la Coordinadora General de Planificación de la Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala, 2023.

<b>Número de Edificio o Identificación</b>	1									
<b>Nombre del Edificio o Área</b>	Entrada principal									
<b>Imagen de referencia</b> 	 Imagen 40. Entrada principal, foto propia, Guatemala, julio 2023.									
<b>Descripción General del Edificio</b> <b>Ubicación:</b> En el mapa, el elemento se encuentra localizado dentro del cuadro rojo.	La función principal del muro perimetral es ser el elemento que define el límite del terreno y propicia seguridad y privacidad además de crear una primera impresión del espacio.									
<b>Estado Estructural</b>	Evaluación del estado de la estructura, 1 es malo, 3 regular y 5 es buen estado.			MALO		REGULAR			BUENO	
	Cimientos	1								5
	Columnas/Mochetas	1								5
	Vigas	1								5
	Muros	1								5
<b>Estado de la Envoltura (Fachada y Techo)</b> Se evalúa la condición de la fachada exterior y el techo. Incluye detalles sobre la impermeabilidad, daños visibles o desgaste.	Evaluación del estado de la estructura, 1 es malo, 3 regular y 5 es buen estado.			MALO		REGULAR			BUENO	
	Condición de fachada exterior	1								5
	Impermeabilidad	1								5
	Daños visibles	1								5
<b>Instalaciones y Sistemas</b> Detalla el estado de las instalaciones básicas y complementarias si existen, así como cualquier otro sistema importante.	El muro perimetral no tiene sistemas de drenaje pluvial, no hay iluminación exterior, no hay chorros para sistema de agua potable para el uso de riego y jardinería.									

<b>Condición de Interiores</b>	Los acabados tienen humedad y el muro tiene musgo en su estructura, no hay pisos exteriores que delimiten banqueta, se necesita renovación del área.		
<b>Accesibilidad</b> Verifica si el edificio cumple con las normativas de accesibilidad para personas con discapacidad.	No cumple con varios accesos según el manual de CONADI ni salidas de emergencia según NRD2 de CONRED.		
<b>Cumplimiento Normativo</b> Asegura que el edificio cumple con las regulaciones locales y nacionales en materia de construcción y seguridad.	Cumple con lineamientos de construcción y de ocupación, pero no con urbanización ya que no hay banquetas, cambios de nivel, rampas de acceso y otros elementos que delimitan y urbanizan el entorno inmediato del proyecto.		
<b>Prioridad de intervención</b> Indica si se considera que el edificio requiere atención inmediata, a corto plazo o a largo plazo en función de su estado actual.	Requiere atención inmediata:	Corto Plazo	Largo Plazo
	SÍ		

Tabla 8. Diagnóstico de estado actual e intervención de la infraestructura existente, Elaboración Propia, Guatemala, septiembre de 2023.

<b>Número de Edificio o Identificación</b>	2
<b>Nombre del Edificio o Área</b>	Búngalo 1
<b>Imagen de referencia</b>	  <p>Imagen 41. Búngalo, foto propia, Guatemala, Guatemala, julio 2023.</p>
<b>Descripción General del Edificio</b> <b>Ubicación:</b> En el mapa, el elemento se encuentra localizado dentro del cuadro rojo.	El búngalo, ubicado cerca de la entrada en el proyecto, cumple la función de alojamiento, pero lamentablemente se encuentra en estado deteriorado y presenta deficiencias tanto en su iluminación interna como externa.

<b>Estado Estructural</b>	Evaluación del estado de la estructura, 1 es malo, 3 regular y 5 es buen estado.	MALO		REGULAR		BUENO
	Cimientos	1				5
	Columnas/Mochetas	1				5
	Vigas	1				5
	Muros	1				5
<b>Estado de la Envoltura (Fachada y Techo)</b> Se evalúa la condición de la fachada exterior y el techo. Incluye detalles sobre la impermeabilidad, daños visibles o desgaste.	Evaluación del estado de la estructura, 1 es malo, 3 regular y 5 es buen estado.	MALO		REGULAR		BUENO
	Condición de fachada exterior	1				5
	Impermeabilidad	1				5
	Daños visibles	1				5
<b>Instalaciones y Sistemas</b> Detalla el estado de las instalaciones básicas y complementarias si existen, así como cualquier otro sistema importante.	El estado de las instalaciones de agua potable está en buenas condiciones, no hay drenaje de aguas negras, grises y pluviales. La iluminación en las habitaciones es poca y pocas tomas de corriente eléctrica.					
<b>Condición de Interiores</b> Evalúa el estado de los acabados interiores, como pisos, paredes y techos. Indica si se necesita renovación o reparación.	Los muros muestran un marcado deterioro en los acabados y una elevada humedad, mientras que los pisos se encuentran en estado satisfactorio. El techo, aunque presenta signos de desgaste, no presenta agujeros.					
<b>Accesibilidad</b> Verifica si el edificio cumple con las normativas de accesibilidad para personas con discapacidad.	El edificio carece de elementos esenciales de accesibilidad universal, como barandillas, apoyos, rampas o superficies con texturas podotáctiles, que son requeridos por CONADI para garantizar la accesibilidad en sus instalaciones.					
<b>Cumplimiento Normativo</b> Asegura que el edificio cumple con las regulaciones locales y nacionales en materia de construcción y seguridad.	Cumple con lineamientos de construcción y de ocupación, pero está en estado de deterioro y no satisface la demanda de usuarios.					
<b>Observaciones Adicionales</b>	El Búngalo 1, que cumple la función de alojamiento, se encuentra en estado deteriorado y presenta deficiencias tanto en su iluminación interna como externa.					
<b>Prioridad de intervención</b> Indica si se considera que el edificio requiere atención inmediata, a corto plazo o a largo plazo en función de su estado actual.	Requiere atención inmediata:	Corto Plazo	Largo Plazo			
	SÍ					

Tabla 9. Diagnóstico de estado actual e intervención de la infraestructura existente, Elaboración Propia, Guatemala, septiembre 2023.

<b>Número de Edificio o Identificación</b>	3				
<b>Nombre del Edificio o Área</b>	Búngalo 2				
<b>Imagen de referencia</b>	 				
	<b>Imagen 42.</b> Búngalo, foto propia, Guatemala, julio 2023.				
<b>Descripción General del Edificio</b> <b>Ubicación:</b> En el mapa, el elemento se encuentra localizado dentro del cuadro rojo.	El búngalo, ubicado cerca de la entrada en el proyecto, cumple la función de alojamiento, pero lamentablemente se encuentra en estado deteriorado y presenta deficiencias tanto en su estructura interna como externa.				
<b>Estado Estructural</b>	Evaluación del estado de la estructura, 1 es malo, 3 regular y 5 es buen estado.	MALO	REGULAR		BUENO
	Cimientos	1			5
	Columnas/Mochetas	1			5
	Vigas	1			5
	Muros	1			5
<b>Estado de la Envoltura (Fachada y Techo)</b> Se evalúa la condición de la fachada exterior y el techo. Incluye detalles sobre la impermeabilidad, daños visibles o desgaste.	Evaluación del estado de la estructura, 1 es malo, 3 regular y 5 es buen estado.	MALO	REGULAR		BUENO
	Condición de fachada exterior	1			5
	Impermeabilidad	1			5
	Daños visibles	1			5
<b>Instalaciones y Sistemas</b> Detalla el estado de las instalaciones básicas y complementarias si existen, así como cualquier otro sistema importante.	El estado de las instalaciones de agua potable está en buenas condiciones, no hay drenaje de aguas negras, grises y pluviales. La iluminación en las habitaciones es poca y pocas tomas de corriente eléctrica.				
<b>Condición de Interiores</b> Evalúa el estado de los acabados interiores, como pisos, paredes y techos. Indica si se necesita renovación o reparación.	Los acabados exhiben problemas de humedad, los pisos muestran signos de deterioro y los techos presentan agujeros, mientras que la estructura en sí misma está notablemente dañada.				

<p><b>Accesibilidad</b> Verifica si el edificio cumple con las normativas de accesibilidad para personas con discapacidad.</p>	<p>El edificio carece de elementos esenciales de accesibilidad universal, como barandillas, apoyos, rampas o superficies con texturas podotáctiles, que son requeridos por CONADI para garantizar la accesibilidad en sus instalaciones.</p>		
<p><b>Cumplimiento Normativo</b> Asegura que el edificio cumple con las regulaciones locales y nacionales en materia de construcción y seguridad.</p>	<p>No cumple con lineamientos de construcción debido al nivel de deterioro en el que se encuentra y no satisface la demanda de usuarios.</p>		
<p><b>Observaciones Adicionales</b> Espacio para notas adicionales, observaciones o comentarios relevantes sobre el estado del edificio.</p>	<p>El Búngalo 2 presenta daño en el techo, necesita rehabilitación, también muestra un deterioro en los acabados y una alta humedad en los muros, en general el edificio necesita ser rediseñado.</p>		
<p><b>Prioridad de intervención</b> Indica si se considera que el edificio requiere atención inmediata, a corto plazo o a largo plazo en función de su estado actual.</p>	<p>Requiere atención inmediata:</p>	Corto Plazo	Largo Plazo
	<p>SÍ</p>		

Tabla 10. Diagnóstico de estado actual e intervención de la infraestructura existente, Elaboración Propia, Guatemala, septiembre 2023.

<p><b>Número de Edificio o Identificación</b></p>	<p>4</p>
<p><b>Nombre del Edificio o Área</b></p>	<p>Búngalo 3</p>
<p><b>Imagen de referencia</b></p> 	 <p><b>Imagen 43.</b> Búngalo, foto propia, Guatemala, julio 2023.</p>
<p><b>Descripción General del Edificio</b> <b>Ubicación:</b> En el mapa, el elemento se encuentra localizado dentro del cuadro rojo.</p>	<p>El búngalo desempeña su función principal como alojamiento, sin embargo, se encuentra en un estado de deterioro y cuenta con carencias significativas en, tanto en el interior como en el exterior.</p>

<b>Estado Estructural</b>	Evaluación del estado de la estructura, 1 es malo, 3 regular y 5 es buen estado.	MALO		REGULAR		BUENO	
	Cimientos	1					5
	Columnas/Mochetas	1					5
	Vigas	1					5
	Muros	1					5
<b>Estado de la Envoltura (Fachada y Techo)</b> Se evalúa la condición de la fachada exterior y el techo. Incluye detalles sobre la impermeabilidad, daños visibles o desgaste.	Evaluación del estado de la estructura, 1 es malo, 3 regular y 5 es buen estado.	MALO		REGULAR		BUENO	
	Condición de fachada exterior	1					5
	Impermeabilidad	1					5
	Daños visibles	1					5
<b>Instalaciones y Sistemas</b> Detalla el estado de las instalaciones básicas y complementarias.	El estado de las instalaciones de agua potable está en buenas condiciones, no hay drenaje de aguas negras, grises y pluviales. La iluminación en las habitaciones es poca y pocas tomas de corriente eléctrica.						
<b>Condición de Interiores</b> Evalúa el estado de los acabados interiores, como pisos, paredes y techos. Indica si se necesita renovación o reparación.	Los muros exhiben un notorio deterioro en sus acabados y un alto grado de humedad, mientras que los pisos no están en buenas condiciones. Aunque el techo muestra signos de desgaste, no presenta agujeros.						
<b>Accesibilidad</b> Verifica si el edificio cumple con las normativas de accesibilidad para personas con discapacidad.	El edificio carece de elementos esenciales de accesibilidad universal, como barandillas, apoyos, rampas o superficies con texturas podotáctiles, que son requeridos por CONADI para garantizar la accesibilidad en sus instalaciones.						
<b>Cumplimiento Normativo</b> Asegura que el edificio cumple con las regulaciones locales y nacionales en materia de construcción y seguridad.	Cumple con lineamientos de construcción y de ocupación, pero está en estado de deterioro y no satisface la demanda de usuarios.						
<b>Observaciones Adicionales</b> Espacio para notas adicionales, observaciones o comentarios relevantes sobre el estado del edificio.	Similar al Bungalow 2, el Bungalow 3 presenta problemas en los acabados y humedad en los muros y los pisos están deteriorados.						
<b>Prioridad de intervención</b> Indica si se considera que el edificio requiere atención inmediata, a corto plazo o a largo plazo en función de su estado actual.	Requiere atención inmediata:	Corto Plazo		Largo Plazo			
	SÍ						

Tabla 11. Diagnóstico de estado actual e intervención de la infraestructura existente, Elaboración Propia, Guatemala, septiembre 2023.

<b>Número de Edificio o Identificación</b>	5										
<b>Nombre del Edificio o Área</b>	Búngalo 4										
<b>Imagen de referencia</b>											
	Imagen 44. Búngalo, foto propia, Guatemala, julio 2023.										
<b>Descripción General del Edificio</b> <b>Ubicación:</b> En el mapa, el elemento se encuentra localizado dentro del cuadro rojo.	Esta estructura anteriormente utilizada como búngalo, en la actualidad se encuentra desocupada y sin una función específica.										
<b>Estado Estructural</b>	Evaluación del estado de la estructura, 1 es malo, 3 regular y 5 es buen estado.					MALO		REGULAR		BUENO	
	Cimientos	1									5
	Columnas/Mochetas	1									5
	Vigas	1									5
	Muros	1									5
<b>Estado de la Envoltura (Fachada y Techo)</b> Se evalúa la condición de la fachada exterior y el techo. Incluye detalles sobre la impermeabilidad, daños visibles o desgaste.	Evaluación del estado de la estructura, 1 es malo, 3 regular y 5 es buen estado.					MALO		REGULAR		BUENO	
	Condición de fachada exterior	1									5
	Impermeabilidad	1									5
	Daños visibles	1									5
<b>Instalaciones y Sistemas</b>	No tiene instalaciones.										
<b>Condición de Interiores</b>	No tiene acabados.										
<b>Accesibilidad</b> Verifica si el edificio cumple con las normativas de accesibilidad para personas con discapacidad.	No cumple con los lineamientos de accesibilidad.										
<b>Cumplimiento Normativo</b> Asegura que el edificio cumple con las regulaciones locales.	No cumple ninguna función como edificio.										

<b>Observaciones Adicionales</b> Espacio para notas adicionales, observaciones o comentarios relevantes sobre el estado del edificio.	Esta área no tiene funcionamiento, necesita rehabilitación.		
<b>Prioridad de intervención</b> Indica si se considera que el edificio requiere atención inmediata, a corto plazo o a largo plazo en función de su estado actual.	Requiere atención inmediata:	Corto Plazo	Largo Plazo
	SÍ		

Tabla 12. Diagnóstico de estado actual e intervención de la infraestructura existente, Elaboración Propia, Guatemala, septiembre 2023.

<b>Número de Edificio o Identificación</b>	6			
<b>Nombre del Edificio o Área</b>	Búngalo 5			
<b>Imagen de referencia</b>	 			
<b>Descripción General del Edificio</b> <b>Ubicación:</b> En el mapa, el elemento se encuentra localizado dentro del cuadro rojo.	Imagen 45. Búngalo, foto propia, Guatemala, julio 2023.  Esta estructura anteriormente utilizada como búngalo, en la actualidad se encuentra desocupada y sin una función específica.			
<b>Estado Estructural</b>	Evaluación del estado de la estructura, 1 es malo, 3 regular y 5 es buen estado.	MALO	REGULAR	BUENO
	Cimientos	1		5
	Columnas/Mochetas	1		5
	Vigas	1		5
	Muros	1		5

<b>Estado de la Envoltura (Fachada y Techo)</b> Se evalúa la condición de la fachada exterior y el techo. Incluye detalles sobre la impermeabilidad, daños visibles o desgaste.	Evaluación del estado de la estructura, 1 es malo, 3 regular y 5 es buen estado.	MALO	REGULAR			BUENO
	Condición de fachada exterior	1				5
	Impermeabilidad	1				5
	Daños visibles	1				5
<b>Instalaciones y Sistemas</b>	No tiene instalaciones.					
<b>Condición de Interiores</b>	No tiene acabados.					
<b>Accesibilidad</b>	No cumple con los lineamientos de accesibilidad.					
<b>Cumplimiento Normativo</b> Asegura que el edificio cumple con las regulaciones locales y nacionales en materia de construcción y seguridad.	No cumple ninguna función como edificio.					
<b>Observaciones Adicionales</b>	Esta área no tiene funcionamiento, necesita rehabilitación.					
<b>Prioridad de intervención</b> Indica si se considera que el edificio requiere atención inmediata, a corto plazo o a largo plazo en función de su estado actual.	Requiere atención inmediata:	Corto Plazo		Largo Plazo		
	SÍ					

Tabla 13. Diagnóstico de estado actual e intervención de la infraestructura existente, Elaboración Propia, Guatemala, septiembre 2023.

<b>Número de Edificio o Identificación</b>	7
<b>Nombre del Edificio o Área</b>	Servicios Sanitarios
<b>Imagen de referencia</b> 	 Imagen 46. Servicios Sanitarios, foto propia, Guatemala, julio 2023.

<b>Descripción General del Edificio</b> <b>Ubicación:</b> En el mapa, el elemento se encuentra localizado dentro del cuadro rojo.	Los servicios sanitarios exteriores con duchas existentes en el proyecto tienen como función principal proporcionar instalaciones adecuadas para el aseo personal y la higiene de los visitantes y usuarios del área.						
<b>Estado Estructural</b>	Evaluación del estado de la estructura, 1 es malo, 3 regular y 5 es buen estado.	MALO		REGULAR		BUENO	
	Cimientos	1					5
	Columnas/Mochetas	1					5
	Vigas	1					5
	Muros	1					5
<b>Estado de la Envoltura (Fachada y Techo)</b> Se evalúa la condición de la fachada exterior y el techo. Incluye detalles sobre la impermeabilidad, daños visibles o desgaste.	Evaluación del estado de la estructura, 1 es malo, 3 regular y 5 es buen estado.	MALO		REGULAR		BUENO	
	Condición de fachada exterior	1					5
	Impermeabilidad	1					5
	Daños visibles	1					5
<b>Instalaciones y Sistemas</b> Detalla el estado de las instalaciones básicas y complementarias si existen, así como cualquier otro sistema importante.	El estado de las instalaciones de agua potable está en buenas condiciones, el drenaje de aguas negras y grises está en buenas condiciones y no presenta instalaciones para drenaje de aguas pluviales, los artefactos sanitarios se encuentran altamente deteriorados. La iluminación en las habitaciones es poca y pocas tomas de corriente eléctrica.						
<b>Condición de Interiores</b> Evalúa el estado de los acabados interiores, como pisos, paredes y techos. Indica si se necesita renovación o reparación.	Los muros exhiben un notorio deterioro en sus acabados y un alto grado de humedad, mientras que los pisos se mantienen en condiciones satisfactorias. Aunque el techo muestra signos de desgaste, no presenta agujeros.						
<b>Accesibilidad</b> Verifica si el edificio cumple con las normativas de accesibilidad para personas con discapacidad.	El edificio carece de elementos esenciales de accesibilidad universal, como barandillas, apoyos, rampas o superficies con texturas podotáctiles, que son requeridos por CONADI para garantizar la accesibilidad en sus instalaciones.						
<b>Cumplimiento Normativo</b> Asegura que el edificio cumple con las regulaciones locales y nacionales en materia de construcción y seguridad.	No cumple con lineamientos debido a que los espacios están al mínimo y es muy difícil la circulación, su estructura está en estado de deterioro y no satisface la demanda de usuarios.						
<b>Observaciones Adicionales</b>	Los servicios sanitarios exteriores con duchas existentes para el proyecto se encuentran en condiciones regulares y necesitan renovación.						

<b>Prioridad de intervención</b> Indica si se considera que el edificio requiere atención inmediata, a corto plazo o a largo plazo en función de su estado actual.	Requiere atención inmediata:	Corto Plazo	Largo Plazo
	SÍ		

Tabla 14. Diagnóstico de estado actual e intervención de la infraestructura existente, Elaboración Propia, Guatemala, septiembre 2023.

<b>Número de Edificio o Identificación</b>	8			
<b>Nombre del Edificio o Área</b>	Área de investigación acuífera			
<b>Imagen de referencia</b>	  <p><b>Imagen 47.</b> Investigación, foto propia, Guatemala, julio 2023.</p>			
<b>Descripción General del Edificio</b> <b>Ubicación:</b> En el mapa, el elemento se encuentra localizado dentro del cuadro rojo.	El edificio del Centro de Investigación Acuífera tiene como función principal albergar instalaciones para la investigación de los acuíferos, y se encuentra en buen estado.			
<b>Estado Estructural</b>	Evaluación del estado de la estructura, 1 es malo, 3 regular y 5 es buen estado.	MALO	REGULAR	BUENO
	Cimientos	1		5
	Columnas/Mochetas	1		5
	Vigas	1		5
	Muros	1		5
<b>Estado de la Envoltura (Fachada y Techo)</b> Se evalúa la condición de la fachada exterior y el techo. Incluye detalles sobre la impermeabilidad, daños visibles o desgaste.	Evaluación del estado de la estructura, 1 es malo, 3 regular y 5 es buen estado.	MALO	REGULAR	BUENO
	Condición de fachada exterior	1		5
	Impermeabilidad	1		5
	Daños visibles	1		5
<b>Instalaciones y Sistemas</b>	El edificio del Centro de Investigación Acuífera cuenta con instalaciones básicas como sistemas de suministro de agua			

Detalla el estado de las instalaciones básicas y complementarias si existen, así como cualquier otro sistema importante.	potable y eléctrico, así como sistemas de drenaje adecuados para garantizar el funcionamiento óptimo de las instalaciones y el bienestar de su personal.		
<b>Condición de Interiores</b> Evalúa el estado de los acabados interiores, Indica si se necesita renovación o reparación.	Las condiciones del edificio son favorables, ya que los muros se encuentran libres de humedad, los pisos están en buen estado y los techos también se encuentran en condiciones adecuadas.		
<b>Accesibilidad</b> Verifica si el edificio cumple con las normativas de accesibilidad para personas con discapacidad.	Cumple con algunos lineamientos de la accesibilidad universal pero no tiene en cuenta elementos como barandillas ni apoyos o señalética.		
<b>Cumplimiento Normativo</b> Asegura que el edificio cumple con las regulaciones locales y nacionales en materia de construcción y seguridad.	Cumple con los lineamientos y normativos.		
<b>Observaciones Adicionales</b>	El edificio de Centro de Investigación Acuífera está en buenas condiciones arquitectónicas.		
<b>Prioridad de intervención</b> Indica si se considera que el edificio requiere atención inmediata, a corto plazo o a largo plazo en función de su estado actual.	Requiere atención inmediata:	Corto Plazo	Largo Plazo
	No		

Tabla 15. Diagnóstico de estado actual e intervención de la infraestructura existente, elaboración propia, Guatemala, septiembre 2023.

<b>Número de Edificio o Identificación</b>	9		
<b>Nombre del Edificio o Área</b>	Estanques de investigación		
<b>Imagen de referencia</b>	  <p>Imagen 48. Estanques, foto propia, Guatemala, julio 2023.</p>		
<b>Descripción General del Edificio</b> Localizado dentro del cuadro rojo.	Los estanques de investigación son estructuras de concreto armado que se utilizan para estudiar y experimentar con el agua en el contexto del Centro de Investigación Acuífera.		

<b>Estado Estructural</b>	Evaluación del estado de la estructura, 1 es malo, 3 regular y 5 es buen estado.	MALO	REGULAR	BUENO
	Cimientos	1		5
	Columnas/Mochetas	1		5
	Vigas	1		5
	Muros	1		5
<b>Estado de la Envoltura (Fachada y Techo)</b> Se evalúa la condición de la fachada exterior y el techo. Incluye detalles sobre la impermeabilidad, daños visibles o desgaste.	Evaluación del estado de la estructura, 1 es malo, 3 regular y 5 es buen estado.	MALO	REGULAR	BUENO
	Condición de fachada exterior	1		5
	Impermeabilidad	1		5
	Daños visibles	1		5
<b>Instalaciones y Sistemas</b> Detalla el estado de las instalaciones básicas y complementarias si existen, así como cualquier otro sistema importante.	Los estanques de investigación están equipados con sistemas de agua y drenaje para facilitar las pruebas y experimentos relacionados con el agua. No cuentan con conexiones eléctricas para alimentar los equipos necesarios en el proceso de investigación. No hay iluminación artificial.			
<b>Condición de Interiores</b> Evalúa el estado de los acabados interiores, como pisos, paredes y techos. Indica si se necesita renovación o reparación.	Las condiciones del edificio son desfavorables, con muros libres de humedad, pero pisos en mal estado y una estructura de techos ausente, siendo cubiertas solo por una malla.			
<b>Accesibilidad</b>	No cumple con lineamientos de la accesibilidad universal, no hay elementos existentes como barandillas ni apoyos o señalética.			
<b>Cumplimiento Normativo</b> Asegura que el edificio cumple con las regulaciones locales y nacionales en materia de construcción y seguridad.	Los estanques de investigación acuífera, como estructuras específicas destinadas a la investigación científica y producción de agua, pueden estar sujetos a normativas y regulaciones locales o nacionales de construcción. Estas regulaciones pueden variar según la ubicación geográfica y la jurisdicción específica.			
<b>Observaciones Adicionales</b> Espacio para notas adicionales, observaciones o comentarios relevantes sobre el estado del edificio.	Los estanques de investigación son estructuras de muro de hormigón armado que presentan un marcado deterioro en los acabados, carecen de techos definidos y están en condiciones desfavorables.			
<b>Prioridad de intervención</b> Indica si se considera que el edificio requiere atención inmediata, a corto plazo o a largo plazo en función de su estado actual.	Requiere atención inmediata:	Corto Plazo	Largo Plazo	
	SÍ			

Tabla 16. Diagnóstico de estado actual e intervención de la infraestructura existente, Elaboración Propia, Guatemala, septiembre 2023.

<b>Número de Edificio o Identificación</b>	10				
<b>Nombre del Edificio o Área</b>	Área de investigación				
<b>Imagen de referencia</b> 	 <b>Imagen 49.</b> Investigación, foto propia, Guatemala, julio 2023.				
<b>Descripción General del Edificio</b> <b>Ubicación:</b> En el mapa, el elemento se encuentra localizado dentro del cuadro rojo.	Un centro de investigación acuífera es un edificio destinado a la investigación y estudio de las especies marítimas. Sin embargo, en este caso, el edificio se encuentra en un estado de deterioro avanzado, mostrando signos de envejecimiento y falta de mantenimiento. Su estructura es pobre y antigua, lo que dificulta su funcionamiento óptimo para llevar a cabo investigaciones de manera efectiva.				
<b>Estado Estructural</b>	Evaluación del estado de la estructura, 1 es malo, 3 regular y 5 es buen estado.	MALO	REGULAR	BUENO	
	Cimientos	1			5
	Columnas/Mochetas	1			5
	Vigas	1			5
	Muros	1			5
<b>Estado de la Envoltura (Fachada y Techo)</b> Se evalúa la condición de la fachada exterior y el techo. Incluye detalles sobre la impermeabilidad, daños visibles o desgaste.	Evaluación del estado de la estructura, 1 es malo, 3 regular y 5 es buen estado.	MALO	REGULAR	BUENO	
	Condición de fachada exterior	1			5
	Impermeabilidad	1			5
	Daños visibles	1			5
<b>Instalaciones y Sistemas</b> Detalla el estado de las instalaciones básicas y complementarias si existen, así como cualquier otro sistema importante.	Las instalaciones eléctricas e de iluminación en el edificio se encuentran en condiciones muy viejas y deterioradas, lo que representa un riesgo para la seguridad. Además, la falta de drenaje pluvial agrava la situación, lo que puede dar lugar a problemas adicionales en épocas de lluvia. En general, todas las instalaciones presentan un estado muy carente y deficiente, lo que afecta significativamente el funcionamiento y la habitabilidad del edificio.				

<p><b>Condición de Interiores</b> Evalúa el estado de los acabados interiores, como pisos, paredes y techos. Indica si se necesita renovación o reparación.</p>	<p>El edificio muestra un deterioro notable en sus muros, evidenciando signos de humedad y problemas en los acabados. La ventilación es claramente deficiente, y la iluminación natural es insuficiente en gran parte de las áreas. En resumen, el edificio necesita una renovación urgente en su totalidad, abordando tanto los problemas estructurales como las deficiencias en las condiciones ambientales para mejorar su funcionalidad y habitabilidad.</p>		
<p><b>Accesibilidad</b></p>	<p>No presenta elementos de integración de la accesibilidad universal.</p>		
<p><b>Cumplimiento Normativo</b></p>	<p>No cumple con lineamientos de construcción debido a que está en un estado de deterioro.</p>		
<p><b>Observaciones Adicionales</b></p>	<p>Este espacio carece de acabados de revestimiento contra la intemperie y necesita una renovación.</p>		
<p><b>Prioridad de intervención</b> Indica si se considera que el edificio requiere atención inmediata, a corto plazo o a largo plazo en función de su estado actual.</p>	<p>Requiere atención inmediata:</p>	Corto Plazo	Largo Plazo
	<p>SÍ</p>		

Tabla 17. Diagnóstico de estado actual e intervención de la infraestructura existente, Elaboración Propia, Guatemala, septiembre 2023.

<p><b>Número de Edificio o Identificación</b></p>	<p>11</p>
<p><b>Nombre del Edificio o Área</b></p>	<p>Estanques</p>
<p><b>Imagen de referencia</b></p> 	 <p>Imagen 50. Estanques, foto propia, Guatemala, julio 2023.</p>
<p><b>Descripción General del Edificio</b> <b>Ubicación:</b> En el mapa, el elemento se encuentra localizado dentro del cuadro rojo.</p>	<p>Los estanques de investigación y producción acuífera son estructuras que almacenan agua para estudios científicos y producción de agua. Su diseño permite controlar las condiciones ambientales y monitorear la calidad del agua. Son esenciales para la investigación y gestión de recursos hídricos subterráneos en un centro de investigación acuífera.</p>

<p><b>Instalaciones y Sistemas</b> Detalla el estado de las instalaciones básicas y complementarias si existen, así como cualquier otro sistema importante.</p>	<p>Las instalaciones de los estanques acuíferos muestran un estado intermedio en términos de calidad. El suministro de agua potable es adecuado, pero requiere ciertas mejoras, y el sistema de renovación del agua está en funcionamiento, aunque podría ser más eficiente.</p>		
<p><b>Condición de Interiores</b> Evalúa el estado de los acabados interiores, como pisos, paredes y techos. Indica si se necesita renovación o reparación.</p>	<p>No tiene una estructura por tanto no hay acabados, ni pisos o paredes, ni techos.</p>		
<p><b>Accesibilidad</b></p>	<p>No es un edificio, no hay señalización existente delimitando el área, ni elementos de accesibilidad.</p>		
<p><b>Cumplimiento Normativo</b> Asegura que el edificio cumple con las regulaciones locales y nacionales en materia de construcción y seguridad.</p>	<p>Los estanques de investigación acuífera, como estructuras específicas destinadas a la investigación científica y producción de agua, pueden estar sujetos a normativas y regulaciones locales o nacionales de construcción. Estas regulaciones pueden variar según la ubicación geográfica y la jurisdicción específica.</p>		
<p><b>Observaciones Adicionales</b> Espacio para notas adicionales, observaciones o comentarios relevantes sobre el estado del edificio.</p>	<p>Los estanques de investigación no tienen instalaciones eléctricas y de iluminación exteriores muy carentes, además de problemas estructurales y de deterioro arquitectónico.</p>		
<p><b>Prioridad de intervención</b> Indica si se considera que el edificio requiere atención inmediata, a corto plazo o a largo plazo en función de su estado actual.</p>	<p>Requiere atención inmediata:</p>	<p>Corto Plazo</p>	<p>Largo Plazo</p>
	<p>Sí</p>		

Tabla 18. Diagnóstico de estado actual e intervención de la infraestructura existente, elaboración propia, septiembre 2023.

<p><b>Número de Edificio o Identificación</b></p>	<p>12</p>		
<p><b>Nombre del Edificio o Área</b></p>	<p>Entrada secundaria</p>		
<p><b>Imagen de referencia</b></p> 	 <p><b>Imagen 51.</b> Entrada secundaria, foto propia, Guatemala, julio 2023.</p>		
<p><b>Descripción General del Edificio</b></p>	<p>La entrada del proyecto es de madera, pero está envejecida y necesita renovación según las normativas y especificaciones actuales.</p>		

<b>Estado Estructural</b>	Evaluación del estado de la estructura, 1 es malo, 3 regular y 5 es buen estado.	MALO	REGULAR	BUENO
	Cimientos	1		5
	Columnas/Mochetas	1		5
	Vigas	1		5
	Muros	1		5
<b>Estado de la Envoltura (Fachada y Techo)</b> Se evalúa la condición de la fachada exterior y el techo. Incluye detalles sobre la impermeabilidad, daños visibles o desgaste.	Evaluación del estado de la estructura, 1 es malo, 3 regular y 5 es buen estado.	MALO	REGULAR	BUENO
	Condición de fachada exterior	1		5
	Impermeabilidad	1		5
	Daños visibles	1		5
<b>Instalaciones y Sistemas</b>	La entrada carece de sistemas de emergencia, drenaje pluvial, instalaciones eléctricas e iluminación exterior, lo que plantea desafíos significativos para el proyecto arquitectónico en términos de seguridad y funcionalidad.			
<b>Condición de Interiores</b> Evalúa el estado de los acabados interiores, como pisos, paredes y techos. Indica si se necesita renovación o reparación.	La entrada no cuenta con acabados de revestimiento contra las inclemencias del tiempo y presenta un notable deterioro arquitectónico.			
<b>Accesibilidad</b>	Se observa la ausencia de elementos de accesibilidad universal y señalización adecuada, lo que no cumple con las normativas correspondientes.			
<b>Cumplimiento Normativo</b> Asegura que el edificio cumple con las regulaciones locales y nacionales en materia de construcción y seguridad.	Si bien el edificio cumple con las alturas normadas según los reglamentos de construcción, su estructura presenta deficiencias significativas.			
<b>Observaciones Adicionales</b> Espacio para notas adicionales, observaciones o comentarios relevantes sobre el estado del edificio.	La entrada secundaria del proyecto presenta deterioro notable en su estructura y carece de instalaciones básicas como chorros de emergencia, drenaje pluvial, instalaciones eléctricas e iluminación exterior, lo que representa un problema arquitectónico importante.			
<b>Prioridad de intervención</b> Indica si se considera que el edificio requiere atención inmediata, a corto plazo o a largo plazo en función de su estado actual.	Requiere atención inmediata:	Corto Plazo	Largo Plazo	
	SÍ			

Tabla 19. Diagnóstico de estado actual e intervención de la infraestructura existente, Elaboración Propia, Guatemala, septiembre 2023.

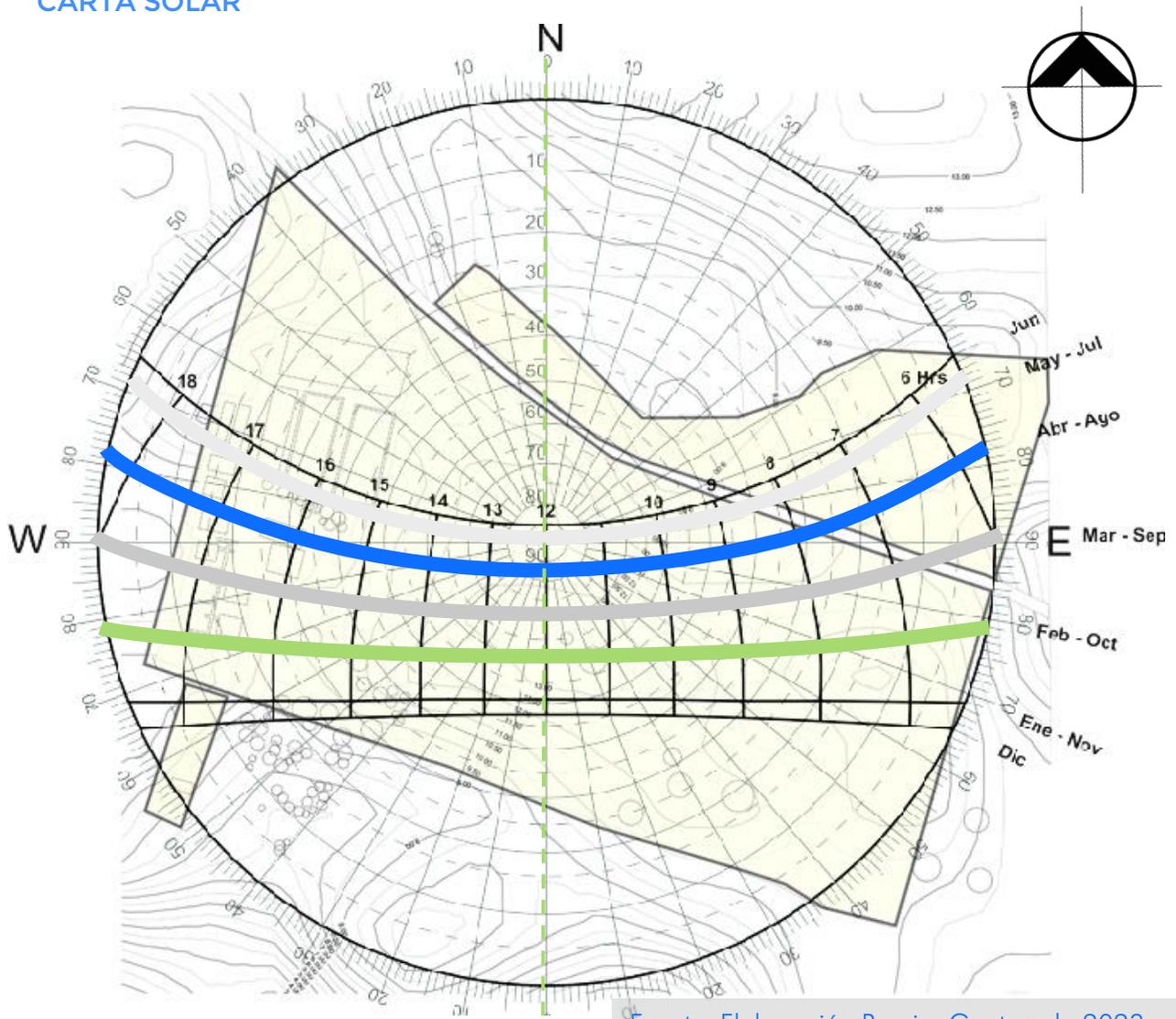
**TABLA RESÚMEN PRIORIDAD DE INTERVENCIÓN**

Se describe que tipo de intervención se requiere (demolición, rehabilitación o intervención menor).

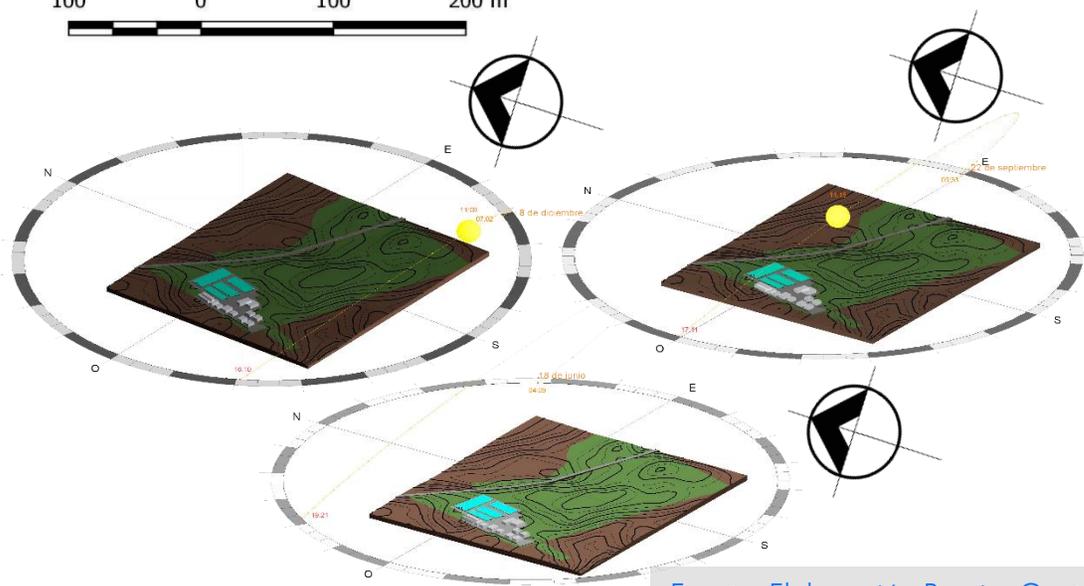
No.	IDENTIFICACIÓN EDIFICIO	IMAGEN REFERENCIA	REQUIERE INTERVENCIÓN	CORTO PLAZO	LARGO PLAZO
1	Entrada principal		Requiere demolición y nueva propuesta.		
2	Búngalo 1		Requiere demolición y nueva propuesta.		
3	Búngalo 2		Requiere demolición y nueva propuesta.		
4	Búngalo 3		Requiere demolición y nueva propuesta.		
5	Búngalo 4		Requiere demolición y nueva propuesta.		
6	Búngalo 5		Requiere demolición y nueva propuesta.		
7	Servicios sanitarios		Requiere demolición y nueva propuesta.		
8	Área de investigación acuífera		No requiere intervención.		
9	Estanques de investigación		Requiere demolición y nueva propuesta.		
10	Área de investigación		Requiere demolición y nueva propuesta.		
11	Estanques		Requiere demolición y nueva propuesta.		
12	Entrada Secundaria		Requiere intervención pronta.		

**Tabla 20.** Resumen del Diagnóstico de estado actual e intervención de la infraestructura existente, Elaboración Propia, Guatemala, septiembre 2023.

### CARTA SOLAR



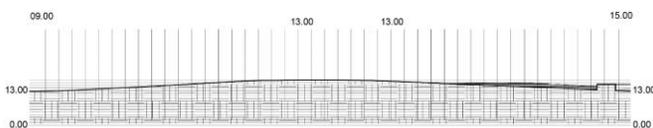
Fuente: Elaboración Propia, Guatemala 2023.



Fuente: Elaboración Propia, Guatemala 2023.

## ANÁLISIS TOPOGRÁFICO

El análisis topográfico del proyecto revela un terreno con una baja pendiente, ubicado a aproximadamente 7 metros sobre el nivel del mar. Se observan cambios en el tipo de suelo desde la playa hacia el proyecto y hacia el sur, lo que influye en la elección de técnicas de construcción adecuadas. Además, la presencia de una corrientilla del Canal de Chiquimulilla al sur y la existencia de suelo seco en la reserva natural destacan aspectos importantes para la conservación ambiental y la planificación del proyecto. Estos datos topográficos son fundamentales para una planificación precisa y el diseño de estructuras que se adapten a las condiciones del terreno y respeten los ecosistemas circundantes.



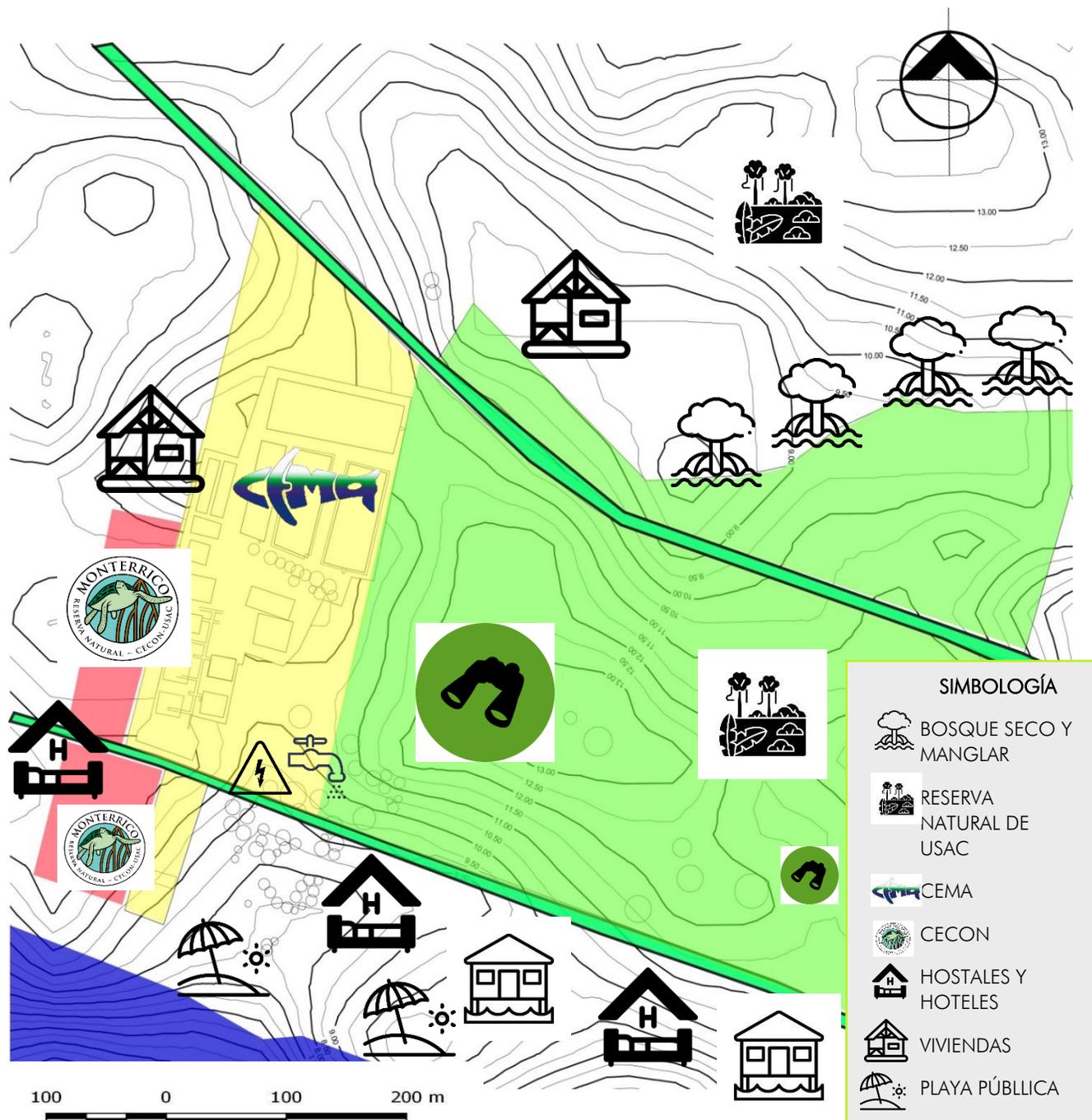
SECCIÓN A-A' TOPOGRAFÍA SIN ESCALA



Fuente: Elaboración Propia, Guatemala 2023.

## ANÁLISIS INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

Infraestructura y colindancia: Contador monofásico, acceso a pozo de agua, colindancia al sur con carretera cerrada y a playa pública de Monterrico, al norte con carretera hacia la aldea Hawaii, y la carretera interseca el polígono de la reserva natural de dominio de la Universidad, más allá del norte conecta con un río del canal de Chiquimulilla y sube el relieve topográfico de nuevo al próximo bosque, al este colinda con un predio privado y viviendas y al oeste con el área de CECON, que cuenta con un área de exhibición de especies vegetales y animales, un mirador hacia el lado de la playa y tortugarios.



Fuente: Elaboración Propia, Guatemala 2021.



## PALETA VEGETAL

VEGETACIÓN EXISTENTE EN EL TERRENO DEL PROYECTO CENTRO RECREACIONAL Y SENDEROS ECOLÓGICOS



**BEJUCO**  
*Paullinia pinnata L.*



**JOBO**  
*Spondias mombin L.*



**CASTAÑO**  
*Sterculia apetala (Jacq.) H. Karst.*



**MANGLE NEGRO**  
*Avicennia germinans (L.) Stearn*



**MANGLE BLANCO**  
*Laguncularia racemosa (L.) CF Gaertn*



**MANGLE ROJO**  
*Rhizophora mangle L.*



**MORRO**  
*Crescentia alata Kunth*



**CEIBA**  
*Ceiba aesculifolia (Kunth) Britten y F. Baker*



**PUMPO**  
*Pachira aquatica Aubl.*



**ALMENDRO**  
*Terminalia catappa L..*



**CONACASTE**  
*Enterolobium cyclocarpum (Jacq.) Griseb*



**GUACHIMOL**  
*Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth*



**PLOMILLO**  
*Caesaria nitida Jacq.*



**HELECHO**  
*Lygodium venustum Sw.*



**CASTAÑO**  
*Sterculia apetala (Jacq.) H. Karst.*



**LIMONARIA**  
*Murraya paniculata (L.) Jack*



**JULIA**  
*Ixora finlaysoniana pared. ex G. Don*



**JUPITER**  
*Lagerstroemia indica L.*



**CLAVEL**  
*Hibiscus schizopetalus (Dyer) Hook.*



**FLOR BLANCA SIDA**  
*Sida spinosa L.*



**DORMILONA**  
*Mimosa dormiens Humb. Et Bonpl. ex Willd.*



**HOJA DE SAL**  
*Maranta arundinaceae L.*



**LLAMARADA**  
*Ixora sp.*



**CARRIZO**  
*Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud.*



**BLEDO**  
*Amaranthus hybridus L.*



**CHALCHUPA**  
*Rauvolfia tetraphylla L.*



**GUISCOYOL**  
*Bactris balanoidea (Oerst.) H. Wendl*



**PALMA**  
*Cocos nucifera L.*

**Ilustración 21.** Gráfica de paleta vegetal, imágenes obtenidas de Google, Elaboración Propia, Guatemala, 19 de julio 2023.



# CAPÍTULO 4

## IDEA DEL PROYECTO

PROYECTO CENTRO RECREACIONAL Y SENDEROS ECOLÓGICOS

## CUARTA FASE

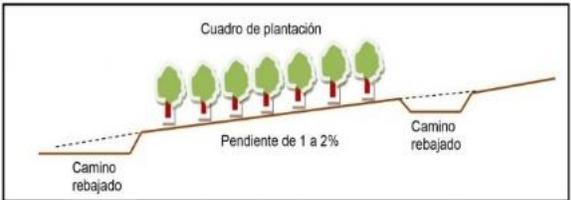
### INVESTIGACIÓN PROYECTUAL

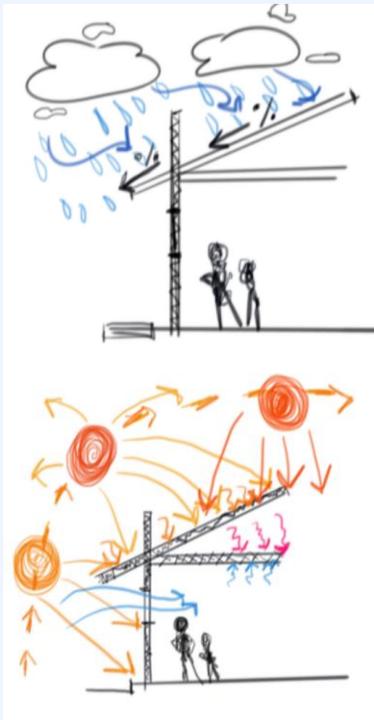
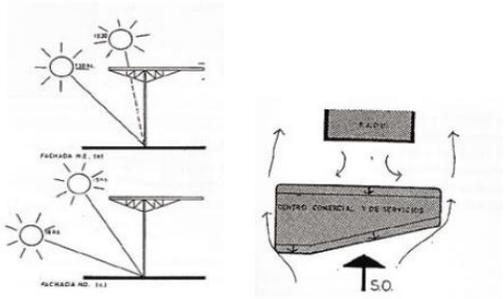
Es el conjunto de conceptos, ideas y postulados que sustentan la propuesta arquitectónica. Estos surgen tanto de la investigación previa como de la creatividad individual de cada diseñador y se convierten en la base sobre la cual se materializará el proyecto.

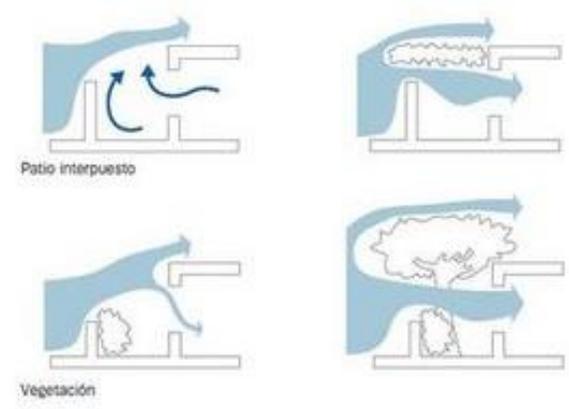
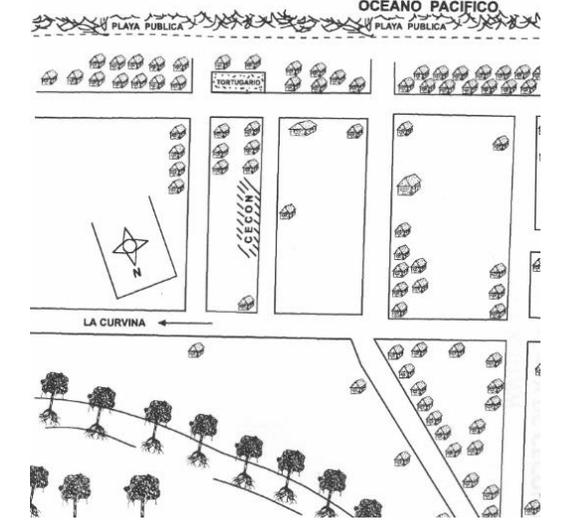
## 4 IDEA Y PLAN

### 4.1 PREMISAS DE DISEÑO

#### PREMISAS AMBIENTALES Y TECNOLÓGICAS

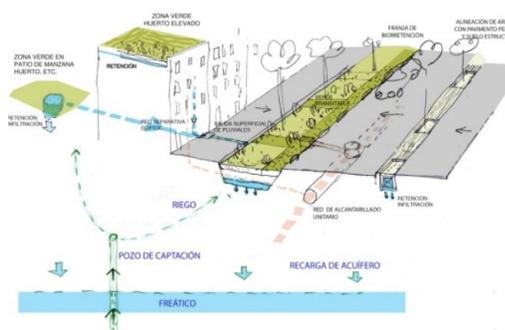
<p><b>ENTORNO INMEDIATO</b></p>	<p>Diseñar el proyecto debe adaptarse y adecuarse al contexto del entorno tropical de Monterrico.</p>	 <p><b>Imagen 52.</b> Entorno inmediato, fuente propia, Guatemala, julio 2023.</p>
<p><b>TOPOGRAFÍA</b></p>	<p>Evitar la erosión de la tierra con la siembra, mantenimiento y crecimiento de la flora endémica del lugar.</p>	 <p><b>Imagen 53.</b> Cuadro de plantación con caminos rebajados, imagen obtenida de portal frutícola, Guatemala, 2023, Enlace, <a href="https://www.portalfruticola.com/noticias/2019/02/14/planificacion-plantacion-y-practicas-de-manejo-en-frutales/">https://www.portalfruticola.com/noticias/2019/02/14/planificacion-plantacion-y-practicas-de-manejo-en-frutales/</a></p>
<p><b>RECREACION Y AMBIENTE</b></p>	<p>Determinar el área de uso recreacional con base a los criterios con relación a la protección de los recursos naturales locales según el Plan de áreas protegidas.</p>	 <p><b>Imagen 54.</b> Playa piscina en las Veraneras, Los Cobanos, Guatemala, 2023, Guatemala, julio 2023, Enlace, <a href="https://www.pinterest.es/pin/613052568030694896/">https://www.pinterest.es/pin/613052568030694896/</a></p>

<p><b>VEGETACIÓN GENERAL</b></p>	<p>Aplicar las pantallas de vegetación tienen doble finalidad, el control acústico.</p>	 <p><b>Imagen 55.</b> Boceto de intervenciones según premisas, Elaboración Propia, Guatemala, agosto 2023.</p>
<p><b>CLIMA</b></p>	<p>Analizar según las características del clima, la alta incidencia del sol, las lluvias estacionales, se plantean recorridos protegidos en rutas primordiales del conjunto.</p>	 <p><b>Imagen 56.</b> Boceto de intervenciones según premisas, Elaboración Propia, Guatemala, agosto 2023.</p>
<p><b>ORIENTACIÓN</b></p>	<p>Aprovechar máximo de la entrada de luz solar y aires mediante la colocación de las áreas según el análisis de condiciones sitio.</p>	 <p><b>Imagen 57.</b> SOL Y VIENTO: de la investigación al diseño, Guatemala, 2023, Enlace, <a href="http://arquitecturatropical.org/EDITORIAL/documentos/SOL%20Y%20VIENTO%20S%20.pdf">http://arquitecturatropical.org/EDITORIAL/documentos/SOL%20Y%20VIENTO%20S%20.pdf</a></p>

<p><b>CONFORT CLIMÁTICO</b></p>	<p>Analizar la variedad del clima del entorno para evitar factores y condiciones de impacto como vientos fríos en invierno y crear zonas protegidas del sol en verano.</p> <p>Aprovechamiento de brisas.</p>	 <p><b>Imagen 58.</b> Construcción Problema Viento, Guatemala, 2023, Enlace, <a href="https://www.clarin.com/arq/construccion/problema-viento-ventilacion_0_Bk70XM9wXg.html">https://www.clarin.com/arq/construccion/problema-viento-ventilacion_0_Bk70XM9wXg.html</a></p>
<p><b>SENDEROS ECOLÓGICOS</b></p>	<p>Diseñar pequeños recorridos en donde puedan los peatones estar en contacto con los elementos naturales del entorno, con fácil accesibilidad y seguridad en un área determinada.</p>	 <p><b>Imagen 59.</b> Croquis del Plan Maestro ubicando elementos aledaños al terreno del proyecto, Plan Maestro de la RNUMM, CECOM, UICN Y CONAP, 169, Guatemala, julio 2023.</p>
<p><b>OBSERVATORIO RESERVA NATURAL</b></p>	<p>Diseñar un área de avistamiento del entorno natural y la Reserva del área.</p>	 <p><b>Imagen 60.</b> Observatorio de aves, Ximena Garcés Quevedo, Camila Soto de Valparaíso, Universidad Católica de Valparaíso, Escuela de Arquitectura y Diseño, 2012, Guatemala, julio 2023.</p>

**SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS DE ESCORRENTILLA**

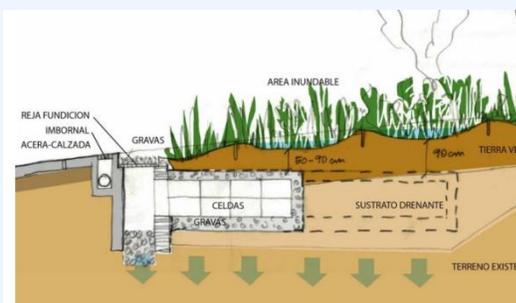
Aplicar sistemas de reciclaje de aguas pluviales para la reutilización de esta.



**Imagen 61.** esquema de sistemas utilizados en Bon Pastor y modelo para otras actuaciones. Guatemala, julio 2023, Enlace, <https://ecohabitar.org/el-camino-del-agua-en-el-paisaje-urbano/>

**DRENAJE PLUVIAL**

Aplicar sistemas de conducción de aguas residuales y corrientillas de aguas pluviales.



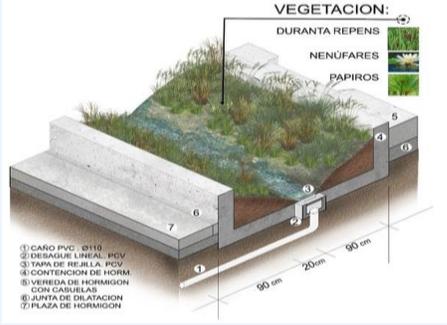
**Imagen 62.** Sistemas urbanos de drenaje sostenible. Guatemala, 2023, Enlace, <https://ecohabitar.org/el-camino-del-agua-en-el-paisaje-urbano/>

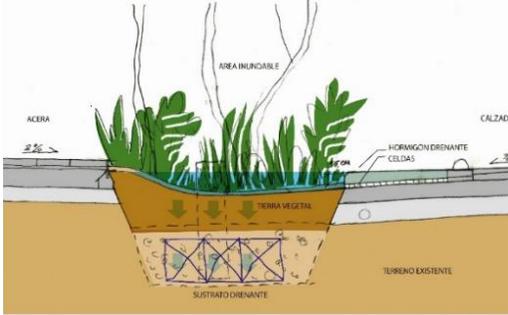
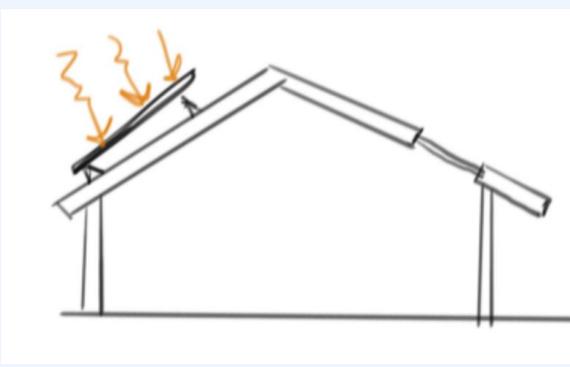
**DRENAJE DE AGUAS NEGRAS**

Aplicar sistemas de conducción adecuadas para las aguas negras, fosa séptica y tratamiento y mantenimiento de esta.



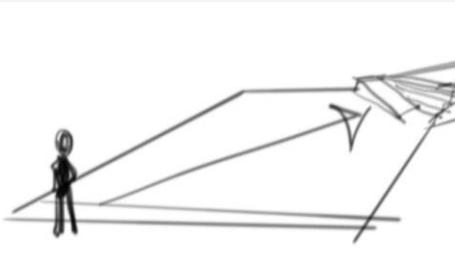
**Imagen 63.** Ilustración de tratamiento de aguas potables, Guatemala, julio 2023, Enlace, <https://www.istockphoto.com/es/vector/isom%C3%A9tricos-de-la-planta-de-tratamiento-de-aguas-residuales-infographic-concept-vector-gm492429306-76299317>

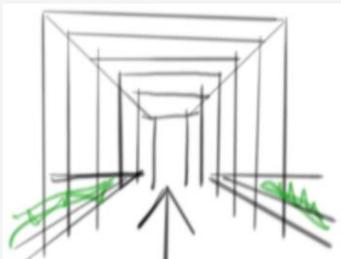
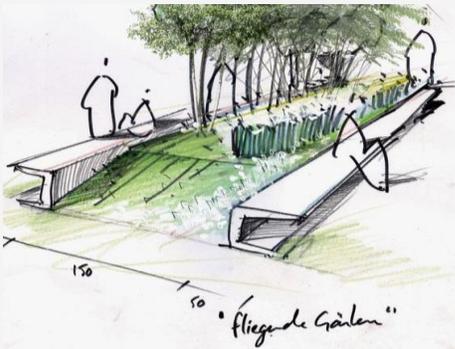
<p><b>DRENAJE DE AGUAS GRISES</b></p>	<p>Aplicar sistemas de conducción adecuada de las aguas grises y su tratamiento respectivo.</p>	 <p><b>Imagen 64.</b> Tratamiento de aguas pluviales, Recoge el agua de las calles, Guatemala, 2023, Enlace: <a href="https://i.pinimg.com/originals/80/08/67/8008675277393772307cbeea3966c199.jpg">https://i.pinimg.com/originals/80/08/67/8008675277393772307cbeea3966c199.jpg</a></p>
<p><b>DESECHOS SÓLIDOS</b></p>	<p>Determinar el sistema de procesamiento de evacuación de desechos sólidos del proyecto.</p>	 <p><b>Imagen 65.</b> Gestión integral de Residuos, Guatemala, 2023, Enlace, <a href="https://diarioelgobierno.pe/opinion/gestion-de-residuos-solidos-frente-al-covid-19-por-edward-chavez/">https://diarioelgobierno.pe/opinion/gestion-de-residuos-solidos-frente-al-covid-19-por-edward-chavez/</a></p>
<p><b>TRATAMIENTO DE DESECHOS SÓLIDOS ORGÁNICOS</b></p>	<p>Determinar un área para la clasificación de los desechos orgánicos que puedan ser reutilizados para composta y abono.</p>	 <p><b>Imagen 66.</b> Planta de tratamiento de residuos, Battleiroig, España, Guatemala, julio 2023, Enlace, <a href="https://www.archdaily.co/co/02-125088/planta-de-tratamiento-de-residuos-battle-i-roig-arquitectes">https://www.archdaily.co/co/02-125088/planta-de-tratamiento-de-residuos-battle-i-roig-arquitectes</a></p>

<p><b>ESTANQUES</b></p>	<p>Diseñar estanques que puedan funcionar con el sistema de reutilización del agua pluvial.</p>	 <p><b>Imagen 67.</b> Detalle de franja de biorretención que recoge agua de calzada y acera. Guatemala, julio 2023. Enlace, <a href="https://ecohabitar.org/el-camino-del-agua-en-el-paisaje-urbano/">https://ecohabitar.org/el-camino-del-agua-en-el-paisaje-urbano/</a></p>
<p><b>ENERGÍA RENOVABLE</b></p>	<p>Plantear modalidades para la captación de energía solar.</p>	 <p><b>Imagen 68.</b> Boceto de intervenciones según premisas, Elaboración Propia, Guatemala, agosto 2023.</p>

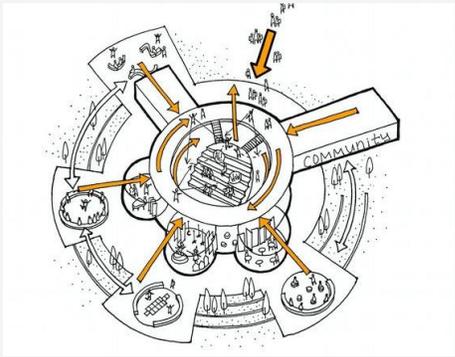
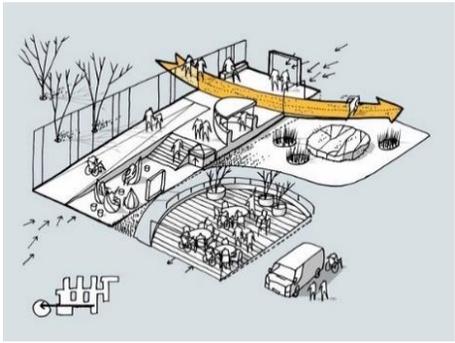
**Tabla 21.** Premisas Ambientales y tecnológicas, imágenes obtenidas de Google, Elaboración Propia, Guatemala, 18 de julio 2023.

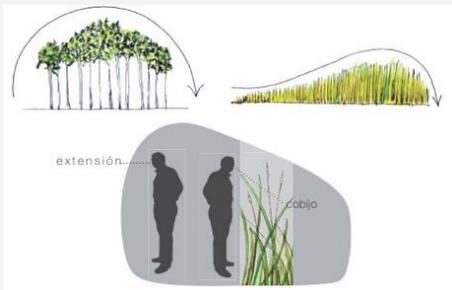
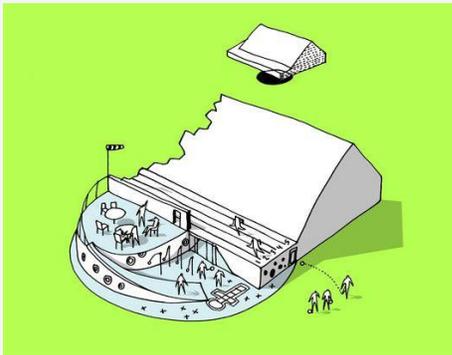
**PREMISAS URBANAS**

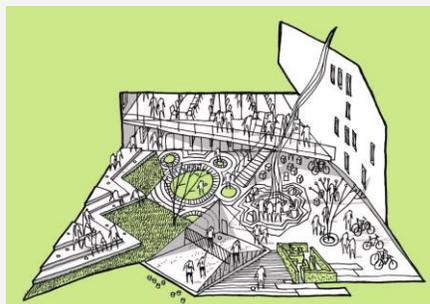
<p><b>ACCESIBILIDAD</b></p>	<p>Determinar los espacios de las áreas del diseño que se consideran de inclusión del centro recreacional.</p>	 <p><b>Imagen 69.</b> Boceto de intervenciones según premisas, Elaboración Propia, Guatemala, agosto 2023.</p>
-----------------------------	--	--

<p><b>RUTAS PEATONALES ABIERTOS</b></p>	<p>Determinar caminamientos que serán direccionados hacia los puntos de encuentro como plazas y áreas de estar.</p>	 <p><b>Imagen 70.</b> Boceto de intervenciones según premisas, elaboración propia, Guatemala, agosto 2023.</p>
<p><b>RUTAS PEATONALES TECHADAS</b></p>	<p>Diseñar áreas de conducción de flujo de personas hacia áreas techadas para el confort climático del proyecto.</p>	 <p><b>Imagen 71.</b> Boceto de intervenciones según premisas, elaboración propia, Guatemala, agosto 2023.</p>
<p><b>CALLES</b></p>	<p>Determinar ancho de garabitos, calles y avenidas para la configuración óptima del acceso al complejo.</p>	 <p><b>Imagen 72.</b> National Landing's Water Park and Dining in the Park, Socios del proyecto JBG Smith – Desarrollador Elkus Manfredi – Arquitecto de diseño MGMA – Arquitecto de registro (parque acuático), Guatemala, julio 2023, Enlace, <a href="https://hoerschautd.com/about/news/national-landing-water-park-and-dining-in-the-park/">https://hoerschautd.com/about/news/national-landing-water-park-and-dining-in-the-park/</a></p>
<p><b>MOBILIARIO URBANO</b></p>	<p>Diseñar mobiliario de uso para las actividades pasivas que puedan dar identidad al proyecto.</p>	 <p><b>Imagen 73.</b> Ilustración de mobiliario urbano, Guatemala, julio 2023, Enlace, <a href="https://www.pinterest.com/pin/428475352027470215/">https://www.pinterest.com/pin/428475352027470215/</a></p>



<p><b>MOBILIARIO URBANO (ACTIVO)</b></p>	<p>Diseñar mobiliario de uso para las actividades activas que puedan dar identidad al proyecto.</p>	 <p><b>Imagen 74.</b> Zurich zoo foyer renovación y ampliación / I3p architects. Guatemala, julio 2023, Enlace, <a href="https://www.archdaily.cl/cl/757245/zurich-zoo-foyer-renovacion-y-ampliacion-i3p-architects/544b1349e58e567000309-zurich-zoo-foyer-renovacion-and-extension-i3p-architects-drawing-5">https://www.archdaily.cl/cl/757245/zurich-zoo-foyer-renovacion-y-ampliacion-i3p-architects/544b1349e58e567000309-zurich-zoo-foyer-renovacion-and-extension-i3p-architects-drawing-5</a></p>
<p><b>INGRESOS PRINCIPALES Y SECUNDARIOS</b></p>	<p>Proponer un circuito de circulaciones adecuado al flujo peatonal del proyecto y sus itinerarios.</p>	 <p><b>Imagen 75.</b> Imagen del centro comunitario y escolar internacional Wunderpark de ARCHSTRUKTURA en Rusia, Guatemala, julio 2023, Enlace, <a href="https://architizer.com/idea/3149926/">https://architizer.com/idea/3149926/</a></p>
<p><b>ÁREAS DE INTERCONEXIÓN</b></p>	<p>Diseñar plazas, plataformas y áreas de encuentro para completar la configuración del recorrido del proyecto.</p>	 <p><b>Imagen 76.</b> Centro deportivo escuela secundaria Egmont en Dinamarca, 200, Guatemala, julio 2023, Enlace, <a href="https://5osa.com/2178">https://5osa.com/2178</a></p>

<p><b>ÁREAS DE REVITALIZACIÓN AMBIENTAL</b></p>	<p>Establecer las áreas de revitalización de la reserva natural como parte de la aplicación del Plan del área de reserva natural local.</p>	 <p><b>Imagen 77.</b> Observatorio de aves, Ximena Garcés Quevedo, Camila Soto de Valparaíso, Universidad Católica de Valparaíso, Escuela de Arquitectura y Diseño, 2012, Guatemala, julio 2023.</p>
<p><b>ACTIVIDADES CULTURALES</b></p>	<p>Proponer áreas abiertas para actividades culturales y eventos especiales dentro del proyecto.</p>	 <p><b>Imagen 78.</b> Escuela Mesterfjellet / Cebra, varios arquitectos y Ostenten &amp; Bergo, Guatemala, julio 2023. Enlace, <a href="https://www.archdaily.com/146139/mesterfjellet-school-cebra-various-architects-and-%25c3%25b8stengen-bergo?ad_medium=gallery">https://www.archdaily.com/146139/mesterfjellet-school-cebra-various-architects-and-%25c3%25b8stengen-bergo?ad_medium=gallery</a></p>
<p><b>ACTIVIDADES DEPORTIVAS</b></p>	<p>Proponer áreas deportivas abiertas para la ejecución de estas actividades dentro del proyecto.</p>	 <p><b>Imagen 79.</b> Escuela Mesterfjellet / Cebra, varios arquitectos y Ostenten &amp; Bergo, Guatemala, julio 2023. Enlace, <a href="https://www.archdaily.com/146139/mesterfjellet-school-cebra-various-architects-and-%25c3%25b8stengen-bergo?ad_medium=gallery">https://www.archdaily.com/146139/mesterfjellet-school-cebra-various-architects-and-%25c3%25b8stengen-bergo?ad_medium=gallery</a></p>

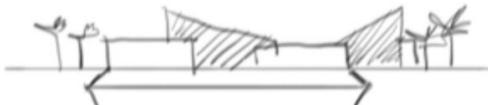
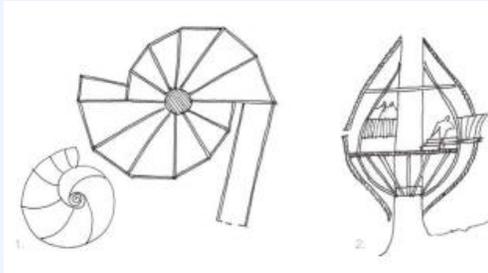
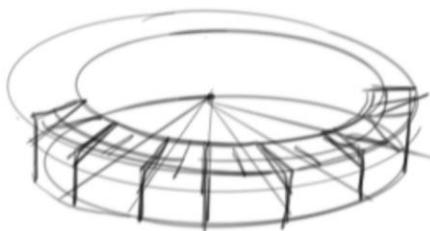
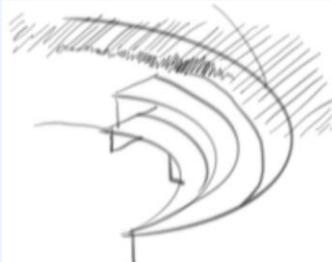
<p><b>ACTIVIDADES RECREATIVAS</b></p>	<p>Proponer áreas recreativas en relación con el entorno costero del proyecto.</p>	 <p><b>Imagen 80.</b> Boceto de intervenciones según premisas, Elaboración Propia, Guatemala, agosto 2023.</p>
<p><b>ACTIVIDADES DE PARTICIPACIÓN COMUNITARIA</b></p>	<p>Proponer áreas de involucramiento de los usuarios para que puedan realizar conferencias, reuniones y otro tipo de evento que requiera motivar la organización participativa.</p>	 <p><b>Imagen 81.</b> Escuela Mesterfjellet / Cebra, varios arquitectos y Ostenten &amp; Bergo, Guatemala, julio 2023, Enlace, <a href="https://www.archdaily.com/146139/mesterfjellet-school-cebra-various-architects-and-%25c3%25b8stengen-bergo?ad_medium=gallery">https://www.archdaily.com/146139/mesterfjellet-school-cebra-various-architects-and-%25c3%25b8stengen-bergo?ad_medium=gallery</a></p>

**Tabla 22.** Premisas Urbanas, imágenes obtenidas de Google, Elaboración Propia, Guatemala, 18 de julio 2023.

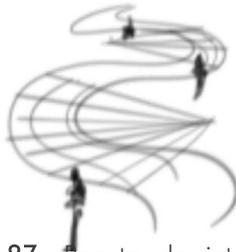
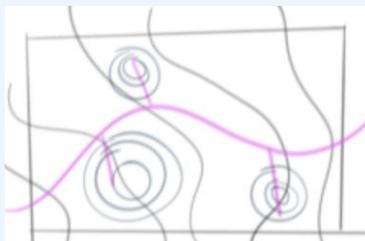
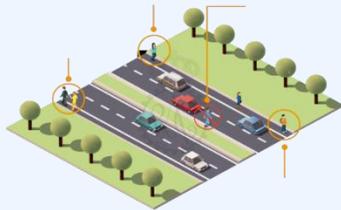
**PREMISAS MORFOLÓGICAS**

<p><b>ESCALA</b></p>	<p>Determinar con la escala la función de las áreas, si son áreas grandes abiertas pueden contemplar con más tiempo el entorno mientras en áreas más pequeñas se puede acelerar la conducción del flujo de personas hacia otras partes del proyecto.</p>	 <p><b>Imagen 82.</b> Boceto de intervenciones según premisas, Elaboración Propia, Guatemala, agosto 2023.</p>
----------------------	--	--



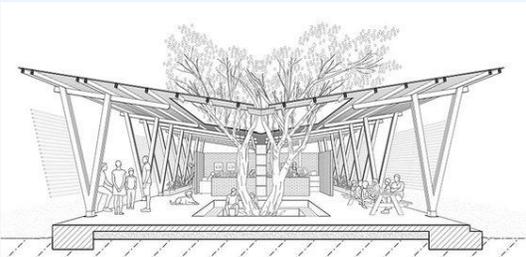
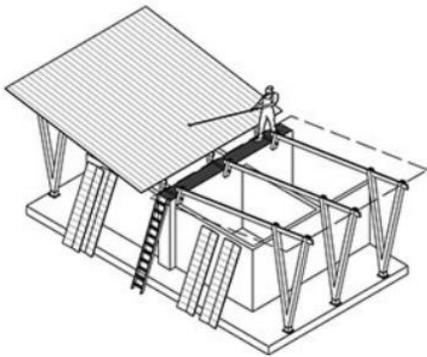
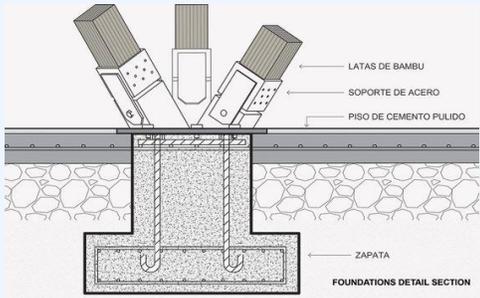
<p><b>PROXIMIDAD</b></p>	<p>Determinar la importancia de las áreas según las necesidades básicas de los usuarios.</p>	 <p><b>Imagen 83.</b> Boceto de intervenciones según premisas, Elaboración Propia, Guatemala, agosto 2023.</p>
<p><b>JERARQUÍA DE FORMAS, TAMAÑOS Y POSICIONES.</b></p>	<p>Determinar la forma de los espacios por medio de la metáfora, la jerarquía y ubicación de cada módulo y la configuración de tamaños según la función de cada elemento.</p>	 <p><b>Imagen 84.</b> Observatorio de aves, Ximena Garcés Quevedo, Camila Soto de Valparaíso, Universidad Católica de Valparaíso, Escuela de Arquitectura y Diseño, 2012, Guatemala, julio 2023.</p>
<p><b>FORMA Y ESPACIO DE AMBIENTES ABIERTOS Y SEMIABIERTOS</b></p>	<p>Diseñar espacios semiabiertos como método de estadía parcial o descanso dentro del recorrido peatonal para el beneficio de los usuarios.</p>	 <p><b>Imagen 85.</b> Boceto de intervenciones según premisas, Elaboración Propia, Guatemala, agosto 2023.</p>
<p><b>FORMA Y DISEÑO DE MOBILIARIO URBANO</b></p>	<p>Proponer diseños en relación con la metáfora del proyecto que puedan ser confortables para el uso de los usuarios.</p>	 <p><b>Imagen 86.</b> Boceto de intervenciones según premisas, Elaboración Propia, Guatemala, agosto 2023.</p>

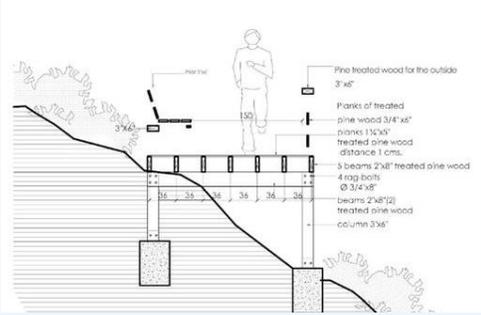
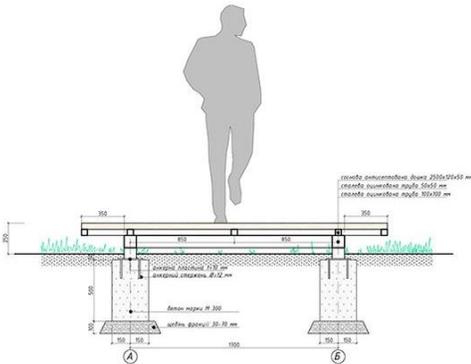


<p>FORMA Y MOVIMIENTO EN LAS CONEXIONES INTERRELACIONES.</p>	<p>Determinar la configuración de las circulaciones por medio del movimiento de los caminamientos, cambio de niveles, rampas y texturas.</p>	 <p><b>Imagen 87.</b> Boceto de intervenciones según premisas, Elaboración Propia, Guatemala, agosto 2023.</p>
<p>RELACIÓN CON LA MORFOLOGÍA TOPOGRÁFICA</p>	<p>Aplicar la configuración del recorrido y forma de plataformas según la topografía y suelo del lugar.</p>	 <p><b>Imagen 88.</b> Boceto de intervenciones según premisas, Elaboración Propia, Guatemala, agosto 2023.</p>
<p>CONFIGURACIÓN DEL RECORRIDO DE BICICLETAS</p>	<p>Diseñar el recorrido de bicicletas de acuerdo con la vista, la topografía y el tiempo estimado del circuito para la correcta función de este.</p>	 <p><b>Imagen 89.</b> Ciclistas de carreras, Guatemala, julio 2023, enlace, <a href="https://www.istockphoto.com/es/vector/ciclistas-de-carreras-gm1132044679-29994713">https://www.istockphoto.com/es/vector/ciclistas-de-carreras-gm1132044679-29994713</a></p>
<p>CONFIGURACIÓN DEL RECORRIDO VIAL</p>	<p>Diseñar el recorrido vial para evitar aglomeraciones y tráfico en la zona.</p>	 <p><b>Imagen 90.</b> Pasos peatonales, Guatemala, julio 2023, Enlace, <a href="https://es.123rf.com/photo_48208941_vector-pasos-de-peatones-isom%C3%A9trica-establecen.html">https://es.123rf.com/photo_48208941_vector-pasos-de-peatones-isom%C3%A9trica-establecen.html</a></p>

**Tabla 23.** Premisas morfológicas, imágenes obtenidas de Google, Elaboración Propia, Guatemala 18 de julio 2023.

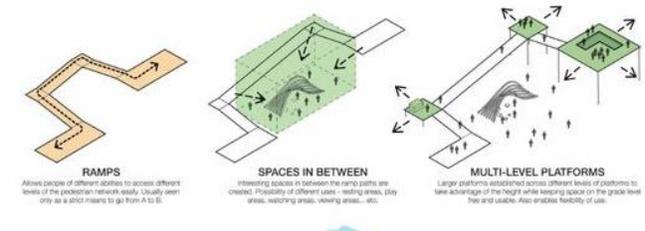
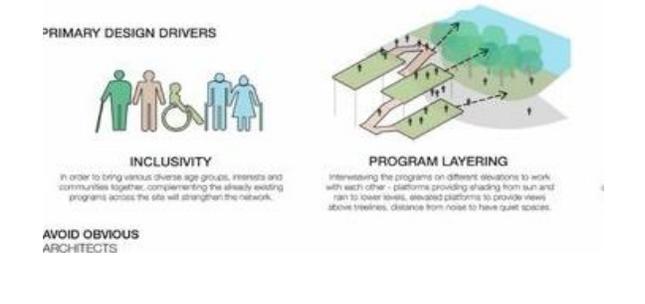
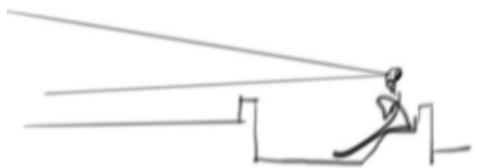
**PREMISAS CONSTRUCTIVAS Y ESTRUCTURALES**

<p><b>DECKS PÉRGOLAS</b></p>	<p>Y Diseñar las áreas semitechadas con estructuras simples pero que se les puedan añadir texturas, pieles y componentes que den identidad al proyecto.</p>	 <p><b>Imagen 91.</b> Okuma Studio combina materiales locales con diseño modular para una casa en Tanzania, Guatemala, julio 2023, Enlace, <a href="https://www.designboom.com/Architecture/okuma-studio-local-materials-modular-house-tanzania-07-21-2020/">https://www.designboom.com/Architecture/okuma-studio-local-materials-modular-house-tanzania-07-21-2020/</a></p>
<p><b>CONSTRUCCIÓN DE TERRAZAS Y CUBIERTAS</b></p>	<p>Proponer la estructura por medio de cubiertas livianas de acero ensamblados, soldados o anclados a marcos estructurales.</p>	 <p><b>Imagen 92.</b> Okuma Studio combina materiales locales con diseño modular para una casa en Tanzania, Guatemala, julio 2023, Enlace, <a href="https://www.designboom.com/architecture/okuma-studio-local-materials-modular-house-tanzania-07-21-2020/">https://www.designboom.com/architecture/okuma-studio-local-materials-modular-house-tanzania-07-21-2020/</a></p>
<p><b>CONSTRUCCIÓN COMBINANDO MATERIALES ESTRUCTURALES</b></p>	<p>Proponer marcos estructurales para las áreas completamente cerradas.</p>	 <p><b>Imagen 93.</b> Detalle constructivo diseñado por la oficina de diseño CO-LAB de arquitectos con sede en Tulum, Guatemala, julio 2023, Enlace, <a href="https://www.designboom.com/architecture/co-lab-luum-temple-catenary-arches-bamboo-06-21-2019/">https://www.designboom.com/architecture/co-lab-luum-temple-catenary-arches-bamboo-06-21-2019/</a></p>

<p><b>CONSTRUCCIÓN CON CONCRETO ARMADO Y PREFABRICADOS</b></p>	<p>Proponer plataformas de losa de cimentación según el tipo de suelo.</p> <p>Diseñar también la cimentación por medio de levantamiento de plataformas como se muestra en el detalle es una oportunidad que se puede aplicar en el recorrido de los senderos.</p>	 <p><b>Imagen 94.</b> El Puente de Gdora diseñado por BO Landscape Architecture, Guatemala, julio 2023, Enlace, <a href="https://landezine.com/the-gdora-bridge-by-bo/">https://landezine.com/the-gdora-bridge-by-bo/</a></p>
<p><b>CONSTRUCCIÓN CON MADERA</b></p>	<p>Proponer sistemas estructurales de ensamble con madera de modo que puedan realizar partes del recorrido con este material.</p>	 <p><b>Imagen 95.</b> Parque natural Reñaca Norte, Guatemala, julio 2023, Enlace, <a href="https://www.archdaily.cl/cl/02-21449/parque-natural-renaca-norte-rencoret-y-ruttimann-arquitectura-y-paisaje?ad_medium=gallery">https://www.archdaily.cl/cl/02-21449/parque-natural-renaca-norte-rencoret-y-ruttimann-arquitectura-y-paisaje?ad_medium=gallery</a></p>
<p><b>DISEÑO ESTRUCTURAL PLATAFORMAS</b></p>	<p>Diseñar las plataformas de los senderos en el recorrido, determinar el tipo de cimentación y ensamble de elementos estructurales.</p>	 <p><b>Imagen 96.</b> Paisajismo de Shulyavska Hollow (Zoológico de Kiev), Guatemala, julio 2023, Enlace, <a href="https://www.behance.net/gallery/18497829/Landscape-of-Shulyavska-Hollow-(Kyiv-Zoo)">https://www.behance.net/gallery/18497829/Landscape-of-Shulyavska-Hollow-(Kyiv-Zoo)</a></p>

**Tabla 24.** Premisas estructurales, imágenes obtenidas de Google, elaboración propia, Guatemala 18 de julio 2023.

**PREMISAS FUNCIONALES**

<p><b>CONFIGURACIÓN DEL RECORRIDO</b></p>	<p>Uso de rampas, espacios intermedios, plataformas y niveles.</p>	 <p><b>RAMPs</b> Allows people of different abilities to access different levels of the pedestrian network easily. Usually seen only as a direct means to go from A to B.</p> <p><b>SPACES IN BETWEEN</b> Interesting spaces in between the ramp paths are created. Possibility of different uses - waiting areas, play areas, watching areas, viewing areas... etc.</p> <p><b>MULTI-LEVEL PLATFORMS</b> Larger platforms established across different levels of platforms to have advantage of the height while keeping space on the grade level flat and usable. Also enables flexibility of use.</p> <p><b>Imagen 97.</b> Estrategias de Diseño, Guatemala, julio 2023, Enlace, <a href="https://aoarchitect.us/projects/the-interface/">https://aoarchitect.us/projects/the-interface/</a></p>
<p><b>IMPULSADORES PRINCIPALES DEL DISEÑO</b></p>	<p>Establecer los 3 principales incentivos de la propuesta del diseño:</p> <p>La inclusión,</p> <p>La estratificación del programa,</p> <p>Los itinerarios de uso (diurno y nocturno)</p>	 <p><b>PRIMARY DESIGN DRIVERS</b></p> <p><b>INCLUSIVITY</b> In order to bring various diverse age groups, interests and communities together, complementing the already existing programs across the site will strengthen the network.</p> <p><b>PROGRAM LAYERING</b> Interlinking the programs on different elevations to work with each other - platforms providing shading from sun and rain to lower levels, elevated platforms to provide views above treelines, distance from noise to have quiet spaces.</p> <p><b>AVOID OBVIOUS ARCHITECTS</b></p> <p><b>Imagen 98.</b> Estrategias de Diseño, Guatemala, julio 2023, Enlace de imagen, <a href="https://aoarchitect.us/projects/the-interface/">https://aoarchitect.us/projects/the-interface/</a></p>
<p><b>PLAZAS PLAZOLETAS</b></p>	<p>Diseñar los espacios de punto de encuentro según la importancia de su función en el recorrido del proyecto.</p>	 <p><b>Imagen 99.</b> Boceto de intervenciones según premisas, elaboración Propia, Guatemala, agosto 2023.</p>
<p><b>APROVECHAMIENTO DE VISUALES</b></p>	<p>Proponer áreas aprovechamiento de las visuales según el análisis del contexto local.</p>	 <p><b>Imagen 100.</b> Boceto de intervenciones según premisas, elaboración Propia, Guatemala, agosto 2023.</p>

<p><b>SISTEMA CONTROL</b></p>	<p><b>DE</b> Determinar áreas de control y seguridad del proyecto.</p>	 <p>Imagen 101. Boceto de intervenciones según premisas, elaboración propia, Guatemala, agosto 2023.</p>
<p><b>ADMINISTRACIÓN</b></p>	<p>Determinar las áreas de la administración del proyecto.</p>	 <p>Imagen 102.</p>
<p><b>ESTACIONAMIENTOS</b></p>	<p>Crear estacionamientos según los datos de la población objetivo del proyecto.</p>	 <p>Imagen 103.</p>
<p><b>SALIDA DE CARGA Y DESCARGA</b></p>	<p>Generar espacios adecuados para la carga y descarga del complejo sin obstaculizar ningún proceso.</p>	 <p>Imagen 104.</p>
<p><b>SERVICIOS</b></p>	<p>Generar espacios y sus circulaciones, para el buen funcionamiento y mantenimiento de cada recurso que hace funcionar el proyecto.</p>	 <p>Imagen 105.</p>

**Tabla 25.** Premisas funcionales, imágenes obtenidas de Google, Elaboración Propia, Guatemala 18 de julio 2023.

## 4.2 PREFIGURACIÓN

El proyecto debe dar una respuesta a las necesidades y funciones a resolver, el programa de necesidades se realizó según los casos análogos, especificaciones de la Coordinadora General de Planificación y el CEMA y CECON, según los requerimientos de estrategias educativas, recreativas y de turismo el diseño está destinado a que el programa arquitectónico cumpla con los requerimientos de las instituciones mencionadas y los reglamentos y normas nacionales e internacionales sobre el diseño de senderos y centros recreacionales.

### USUARIOS

Para definir la cantidad de usuarios, agentes, estudiantes y visitantes, se toman en consideración las estadísticas anteriormente mencionadas y se establece la cantidad máxima por año en una demanda a largo plazo para el centro recreativo y a mediano plazo los senderos ecológicos ya que según su estructura y estrategia funcional es el período prudente de uso óptimo de estos.

El porcentaje de población turística que llega al proyecto va aumentando conforme pasa el período establecido.

#### AGENTES Y ESTUDIANTES

- Directores de CECON Y CEMA
- Secretaría de CECON Y CEMA
- Tesorero
- Auxiliar de tesorería
- Coordinador de Planificación
- Coordinador Académico
- Encargados de la estación en Monterrico tanto de CEMA como de CECON
- 3 del personal de la estación en Monterrico
- Técnicos y estudiantes de la estación Monterrico-USAC.

En total el personal administrativo son 45 agentes y se determina el crecimiento a futuro de la demanda del Centro Recreacional.

CORTO PLAZO	$45 \times 3.45\%$ (SEGEPLAN) = 53 USUARIOS
MEDIANO PLAZO	$53 \times 3.45\%$ (SEGEPLAN) = 60 USUARIOS
LARGO PLAZO	$60 \times 3.45\%$ (SEGEPLAN) = 66 USUARIOS

**Tabla 26.** Tabla análisis de usuarios, Elaboración Propia, Guatemala, 18 de julio 2023.

Para los estudiantes del CEMA, se utilizará el mismo cálculo de SEGEPLAN donde se define el porcentaje de crecimiento a corto, mediano y largo plazo según lo previamente analizado.

CORTO PLAZO	$300 \times 3.45\%$ (SEGEPLAN) = 310 ESTUDIANTES
MEDIANO PLAZO	$310 \times 3.45\%$ (SEGEPLAN) = 321 ESTUDIANTES
LARGO PLAZO	$321 \times 3.45\%$ (SEGEPLAN) = 331 ESTUDIANTES

**Tabla 27.** Tabla análisis de usuarios, Elaboración Propia, Guatemala, 18 de julio 2023.

## VISITANTES

El proyecto está enfocado en los visitantes internacionales y nacionales con un crecimiento del 5% anuales según CECON, es un centro recreacional ecoturístico que contará con miradores, áreas abiertas y cerradas para diversas actividades didácticas, educativas y recreacionales, según los datos recopilados en el proceso de investigación tenemos los datos siguientes:

PARA EL CENTRO RECREACIONAL:

PERÍODO	TEMPORADA ALTA (NOV, DIC, ENE, ABR, AGOS)		TEMPORADA BAJA (FEB, ABR, MAYO, JUN, JUL, SEP)	
CORTO PLAZO 2023	4,105 x AÑO	342 x DÍA	2,326 x AÑO	193 x DÍA
MEDIANO PLAZO 2033	4,231 x AÑO	350 x DÍA	2,442 x AÑO	203.5 x DÍA
LARGO PLAZO 2043	4,446 x AÑO	370 x DÍA	2,564 x AÑO	203 x DÍA

Tabla 28. Tabla análisis de visitantes, Elaboración Propia, Guatemala, 18 de julio 2023.

PARA LOS SENDEROS ECOLÓGICOS:

PERÍODO	TEMPORADA ALTA (NOV, DIC, ENE, ABR, AGOS)		TEMPORADA BAJA (FEB, ABR, MAYO, JUN, JUL, SEP)	
CORTO PLAZO	2,105 x AÑO	175 X DÍA	1,326 x AÑO	147 x DÍA
MEDIANO PLAZO	2210 x AÑO	184 X DÍA	1392 x AÑO	117 x DIA

Tabla 29. Tabla análisis de usuarios, Elaboración Propia, Guatemala, 18 de julio 2023.

## CANTIDAD TOTAL DE USUARIOS DEL PROYECTO

La cantidad total del proyecto será la sumatoria de todos los beneficiarios directos de la propuesta según los resultados previos y se establecerá una cantidad de visitas diarias y anuales.

Se toma el total de mediano plazo para la planificación de las fases de construcción del proyecto.

CAPACIDAD TOTAL DEL PROYECTO (MEDIANO PLAZO)	60 AGENTES + 321 ESTUDIANTES + 203 VISITANTES + 117 VISITANTES
<b>701 USUARIOS POR MES</b>	
<b>31 USUARIOS (VISITANTES) POR DÍA</b>	

Tabla 30. Tabla análisis de usuarios, Elaboración Propia, Guatemala, 18 de julio 2023.

## ACTIVIDADES PARA CONSIDERAR EN EL PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

### RECREATIVAS

- ACTIVIDADES RECREATIVAS EXTERIORES
- ACTIVIDADES RECREATIVAS INTERIORES
  - ÁREAS DE ESTAR
    - DEPORTIVAS
    - MIRADORES
    - SENDERISMO

### EDUCATIVAS

- TALLERES
- CLASES

### INVESTIGACIÓN

- LABORATORIOS
- DIVULGACIÓN CCIENTÍFICA
- ÁREAS DE ACUICULTURA

### PRODUCCIÓN

- CULTIVO DE ESPECIES ANIMALES
- COMPRA Y VENTA DE PRODUCTOS

### CONSERVACIÓN

- RESERVA NATURAL
- ÁREA DE CONSERVACION ANIMAL
- ÁREA DE EXHIBICIÓN

### SERVICIOS

- ÁREA DE VIGILANCIA DEL CENTRO RECREACIONAL
- ÁREA DE VIGILANCIA DE LA RESERVA NATURAL
  - JARDINERÍA DEL CENTRO RECREACIONAL
- ÁREA DE MANTENIMIENTO DEL CENTRO RECREACIONAL
- ÁREA DE MANTENIMIENTO DE LOS SENDEROS ECOLÓGICOS
  - ÁREA DE OPERACION

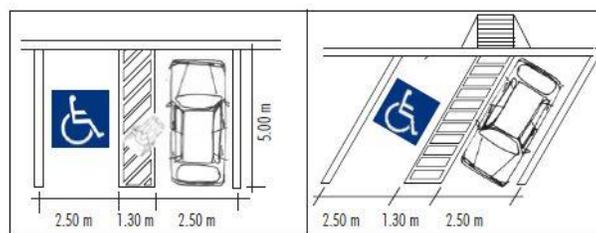
Tabla 31. Gráfica resumen programa arquitectónico del proyecto, Elaboración Propia, Guatemala, julio 2023.

## PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

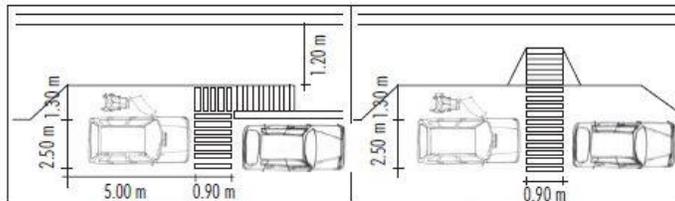
Según el análisis realizado sobre la demanda y función del proyecto el programa arquitectónico general se define mediante el análisis de las necesidades de configuración de espacios para la correcta ejecución de las actividades, tomando en cuenta la comodidad, confort para los usuarios según las normativas y reglamentos nacionales e internacionales. Los espacios totales son estimados según la demanda de usuarios total.

## ESTIMACIÓN DE PARQUEAMIENTO Y ESPACIOS DEL EMPLAZAMIENTO EN EL PROYECTO

En Monterrico los visitantes y estudiantes del área se movilizan por medio de carros, motos, bicicletas y transporte público, en el solar existen áreas preestablecidas para los parqueos, pero se definirá las plazas exclusivamente para uso previo a agendar una cita con la administración del lugar, puesto que en el proyecto no es factible tener una gran cantidad de parqueos para automóviles, debido a factores de contaminación y accesibilidad al lugar.



*Estacionamiento perpendicular y diagonal a la calzada para uno o dos automóviles*



*Estacionamiento paralelo a la calzada para uno o dos automóviles*

**Ilustración 22.** Imagen de referencia diseño de plaza de estacionamiento según normativas, imágenes de libro "Discapacidad y Diseño Accesible", del 3º capítulo: Elementos de Diseño Urbano. Autor: Arq. Jaime Huerta, Guatemala, agosto 2023, Enlace, <http://blog.pucp.edu.pe/blog/peruaccesible/2009/06/18/ley-n-28084-ley-que-regula-el-parqueo-especial-para-veh-culos-ocupados-por-personas-con-discapacidad-en-per/>

## TABLA DE DIMENSIONAMIENTO DE APARCAMIENTO

VEHÍCULO	OCUPACIÓN M2	NO. PARQUEOS SOLICITADOS	ÁREA M2 SIN CIRCULACIÓN
AUTOMÓVIL	11.52 m <sup>2</sup>	28+20	552.96 m <sup>2</sup>
AUTOMOVIL DISCAPACIDAD	18 m <sup>2</sup>	3	54 m <sup>2</sup>
MOTOCICLETA	2.88 m <sup>2</sup>	32+56	253.44 m <sup>2</sup>
BICICLETA	2 m <sup>2</sup>	29	58 m <sup>2</sup>
BUS (MICRO-BUS)	10.2 m <sup>2</sup>	1	10.2 m <sup>2</sup>
BUS ESCOLAR	12.7 m <sup>2</sup>	2	25.4 m <sup>2</sup>
ACCESO PEATONAL	1 m <sup>2</sup>	...	<b>TOTAL* = 954 m<sup>2</sup></b>
	PARA EL 2025 CORTO PLAZO		HABRÁ UNA JORNADA Y VARÍA LOS DÍAS DE ASISTENCIA, POR LO QUE SE UTILIZA EL PARQUEO COMPLETO.
	PARA EL 2035 MEDIANO PLAZO		SE DIVIDE EN DOS LA JORNADA PARA UTILIZAR LA MISMA CANTIDAD DE PARQUEOS.

Tabla 32. Dimensionamiento de parqueo del proyecto, Elaboración Propia, Guatemala, 4 de julio 2023.

\* La sumatoria de m<sup>2</sup> totales de parqueos de todos los vehículos considera exclusivamente el área útil y de circulación de los vehículos adentro del proyecto según dimensiones establecidas por normativos constructivos y manuales.

## TABLA DEL PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

El programa arquitectónico contiene una descripción detallada de los espacios, funciones y requisitos que debe cumplir un edificio o proyecto arquitectónico en particular. En este documento se especifican las necesidades del cliente o usuario final, así como las áreas requeridas, distribución de espacios, dimensiones, características técnicas y criterios de diseño que guiarán la creación del proyecto.

USUARIOS	PERÍODO DE TIEMPO
31	al día (variante)
701	al mes
1,392	anualmente

Total de usuarios:

SUMA TOTAL DE TODAS LAS ÁREAS:	
1846+2,932+602+882+1,415+6,294+302+90= <b>14,363 m<sup>2</sup></b>	
ÁREA ÚTIL	25829 m <sup>2</sup>

**PROGRAMA ARQUITECTÓNICO**

<b>ÁREA PÚBLICA</b>						
<b>ÁREA DEL CENTRO RECREACIONAL Y SENDEROS ECOLÓGICOS</b>				<b>ÁREAS TOTALES X M2</b>		
AMBIENTE	CANTIDAD DE AMBIENTES	USUARIOS	ACTIVIDAD	USUARIO	C/ AMBIENTE	TOTAL M2
<b>ESPACIOS ABIERTOS</b>						
Estacionamiento para motos, vehículos y bicicletas	1	128	Estacionar	4	968	968
Plaza Central	1	57	Encontrar	2	113	113
Área de eventos al aire libre	1	30	Reunir/ Exponer	2	212	212
Circuitos de caminata senderos	3	22	Explorar	2	177	553
<b>TOTAL:</b>						<b>1,846</b>
<b>ESPACIOS CERRADOS O SEMICERRADOS</b>						
Garita de acceso y control	2	2	Controlar acceso	2	30	60
Área de información	1	2	Orientar/ informar	2	14	14
Área de comida	3	44	Pedir comida/ cocinar	4	19	177
Área de mesas	1	64	Comer/ estar	2	231	231
Búngalos para visitantes	4	32	Dormir/Des cansar	1.5	130	520
Servicios Sanitarios	3	12	Evacuar	1.5	25	65
Área de control y seguridad de senderos	1	4	Control/seg uridad	1.2	4.8	4.8
Área de mantenimiento Senderos	2	2	Mantenimien to	1.2	4.8	4.8
Área de limpieza del área	1	2	Mantener	1.2	4	4
Bodega del área	1	2	Almacenar	1.2	6	6
<b>TOTAL:</b>						<b>1,086</b>
<b>TOTAL DE USUARIOS POR ÁREA:</b>						<b>275</b>
<b>TOTAL DEL ÁREA SIN CIRCULACIÓN:</b>						<b>2,932</b>

<b>ÁREA RECREACIONAL Y DEPORTIVA</b>						
<b>ÁREA DEL CENTRO RECREACIONAL</b>				<b>ÁREAS TOTALES X M2</b>		
AMBIENTE	CANTIDAD DE AMBIENTES	USUARIOS	ACTIVIDAD	C/ USUARIO	C/ AMBIENTE	TOTAL M2
<b>ESPACIOS ABIERTOS</b>						
Canchas múltiples	2	56	Hacer deporte	1.8	102	204
Áreas de bancas	1	53	Estar	1.8	96	96
Piscina recreativa	1	33		2	66	66
Juegos infantiles	1	88	Jugar	1.8	159	159
Plaza Deportiva	1	38	Encontrar	2	77	77
TOTAL:						
<b>ESPACIOS CERRADOS O SEMICERRADOS</b>						
Jardinería Centro Recreacional	1	2	Mantenimiento	1	54	54
Área de vigilancia del área	1	1	Control/seguridad	1	4	4
Vestidores y duchas	2	6	Vestirse, ducharse	1	37	37
Servicios Sanitarios	2	6	Evacuar	1	30	30
Área de limpieza	1	2	Mantener	1.2	4	4
TOTAL:						<b>129</b>
TOTAL DE USUARIOS POR ÁREA:						<b>279</b>
<b>TOTAL DEL ÁREA SIN CIRCULACIÓN:</b>						<b>602</b>

ÁREA CULTURAL						
ÁREA DEL CENTRO RECREACIONAL				ÁREAS TOTALES X M2		
AMBIENTE	CANTIDAD DE AMBIENTES	USUARIOS	ACTIVIDAD	C/USUARIO	C/AMBIENTE	TOTAL M2
<b>ESPACIOS ABIERTOS</b>						
Áreas de estar exterior	1	73	Estar	2	147	147
Plaza Cultural	1	114	Encontrar	2	229	229
TOTAL:						<b>376</b>
<b>ESPACIOS CERRADOS O SEMICERRADOS</b>						
Auditorio	1	102	Controlar acceso	2	216	216
Área de usos múltiples	1	70	Realizar actividades / Exhibir	2	151	151
Stands de souvenir	5	12	Participar	1.8	22	22
Depósito	1	2	Guardar	1.2	4	4
Servicios Sanitarios	3	11	Evacuar	1	50	50
Área de limpieza	1	2	Mantener	1.2	4	4
Biblioteca pequeña	1	27	Leer	1.2	55	55
Área de vigilancia del área	1	2	Control/seguridad	1	4	4
TOTAL:						<b>506</b>
TOTAL DE USUARIOS POR ÁREA:						415
<b>TOTAL DEL ÁREA SIN CIRCULACIÓN:</b>						<b>882</b>

ÁREA PRIVADA						
ÁREA TÉCNICA DEL CEMA				ÁREAS TOTALES X M2		
AMBIENTE	CANTIDAD DE AMBIENTES	USUARIOS	ACTIVIDAD	C/ USUARIO	C/ AMBIENTE	TOTAL M2
<b>ESPACIOS ABIERTOS</b>						
Áreas de estar exterior	1	145	Estar	2	291	291
Plaza Técnica	1	106	Encontrar	2	213	213
TOTAL:						<b>504</b>
<b>ESPACIOS CERRADOS O SEMICERRADOS</b>						
Módulo de aulas	6	30	Estudiar	2	71	320
Servicios Sanitarios	2	10	Evacuar	2	25	57
Laboratorio de especies nativas	1	40	Investigar, analizar	1.5	120	120
Laboratorio de crustáceos	1	40	Investigar, analizar	1.5	120	120
Laboratorio de oceanografía	1	40	Investigar, analizar	1.5	120	120
Módulo centro de investigación	2	20	Investigar, analizar	1.5	82	166
Área de vigilancia del área	1	2	Control/seguridad	1	4	4
Área de limpieza	1	2	Mantener	1.2	4	4
TOTAL:						<b>911</b>
TOTAL DE USUARIOS POR ÁREA:						435
<b>TOTAL DEL ÁREA SIN CIRCULACIÓN:</b>						<b>1,415</b>

ÁREA SEMIPRIVADA						
ÁREA TÉCNICA DEL CEMA				ÁREAS TOTALES X M2		
AMBIENTE	CANTIDAD DE AMBIENTES	USUARIOS	ACTIVIDAD	C/ USUARIO	C/ AMBIENTE	TOTAL M2
<b>ESPACIOS ABIERTOS</b>						
Estacionamiento del área técnica CEMA	1	108	Estacionar	2	1431	1431
Áreas de estar exterior	1	36	Estar	2	57	57
Plaza Técnica	1	106	Encontrar	2	667	667
TOTAL:						<b>2,155</b>
<b>ESPACIOS CERRADOS O SEMICERRADOS</b>						
Acuario	1	188	Conservar	1.23	376	376
Módulo centro de investigación	4					
Estanques	7	6	Procesar	2	varia	3366
Bungalos para estudiantes	6	36	Dormir/Descansar	1.5	122	428
Módulo de bodegas	3	2	Almacenar	1	5	15
Cuarto de máquinas (estanques)	1	2	Funcionar	1	5	5
Centro de procesamiento	1	120	Procesar/distribuir	2	317	317
Área de vigilancia del área	1	2	Control/seguridad	1	4	4
Área de limpieza	1	2	Mantener	1.2	4	4
TOTAL:						<b>4,139</b>
TOTAL DE USUARIOS POR ÁREA:						608
TOTAL DEL ÁREA SIN CIRCULACIÓN:						<b>6,294</b>

<b>ÁREA DE SERVICIOS</b>						
<b>ÁREA TÉCNICA DEL CEMA</b>				<b>ÁREAS TOTALES X M2</b>		
<b>AMBIENTE</b>	<b>CANTIDAD DE AMBIENTES</b>	<b>USUARIOS</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>C/ USUARIO</b>	<b>C/ AMBIENTE</b>	<b>TOTAL M2</b>
<b>ESPACIOS ABIERTOS</b>						
Pacios exteriores	1	35	Mantener	2	70	70
Área de estar exterior	1	35	Estar	2	70	70
<b>TOTAL:</b>						<b>140</b>
<b>ESPACIOS CERRADOS O SEMICERRADOS</b>						
Talleres de mantenimiento	4	40	Dar mantenimiento	1.2	7	31
Cuarto de máquinas	2	3	Hacer funcionar	1	20	20
Cuarto de cisterna	2	3	Hacer funcionar	1.8	5.4	21
Depósitos	4	5	Guardar	0.8	4	16
Tratamiento de aguas residuales	1	2	Reciclar	1.8	--	--
Tratamiento y reciclaje desechos orgánicos	1	5	Reciclar	1	7	7
Sala de empleados	1	5	Estar	1	15	15
Lockers, vestidores y duchas	1	6	Guardar/higiene personal	1	8	8
Vestidores y duchas	2	6	Higiene Personal	1	15	15
Depósitos y limpieza	5	18	Mantener	2	39	39
<b>TOTAL:</b>						<b>162</b>
<b>TOTAL DE USUARIOS POR ÁREA:</b>						<b>157</b>
<b>TOTAL DEL ÁREA SIN CIRCULACIÓN:</b>						<b>302</b>

ÁREA DE RESERVA NATURAL						
ÁREA TÉCNICA DEL CEMA				ÁREAS TOTALES X M2		
AMBIENTE	CANTIDAD DE AMBIENTES	USUARIOS	ACTIVIDAD	C/ USUARIO	C/ AMBIENTE	TOTAL M2
<b>ESPACIOS ABIERTOS</b>						
Reserva vegetal: bosques endémicos	3	2	Proteger/ Conservar	0.7	280	840
Recorridos senderos						
Área de vigilancia de la Reserva	2	4	Control/seguridad	1	4	8
TOTAL DE USUARIOS POR ÁREA:						6
TOTAL DEL ÁREA SIN CIRCULACIÓN:						848

ÁREA DE ADMINISTRACIÓN						
ÁREA ADMINISTRATIVA Y DE PRIMEROS AUXILIOS				ÁREAS TOTALES X M2		
AMBIENTE	CANTIDAD DE AMBIENTES	USUARIOS	ACTIVIDAD	C/ USUARIO	C/ AMBIENTE	TOTAL M2
<b>ESPACIOS CERRADOS</b>						
Hall de espera	1	3	Esperar	1	7	7
Recepción e informes	1	8	Informar	0.8	4	4
Cuarto de control y cámaras	1	2	Controlar	0.8	4	4
Oficina de administración	1	2	Administrar	0.8	4	12
Oficina de contabilidad	1	2	Contabilizar	0.8	4	8
Secretaría	1	2	Informar	0.8	3	3
Sala de reuniones	1	2	Reunir	0.8	25	25
Depósitos de limpieza y bodega	1	2	Almacenar	0.8	1.6	5
Área de atención médica + servicio sanitario	2	4	Curar, atender situación médica	1	22	22
TOTAL DE USUARIOS POR ÁREA:						31
TOTAL DEL ÁREA SIN CIRCULACIÓN:						90

Tabla 33. Programa arquitectónico, Elaboración Propia, Guatemala, 2023.

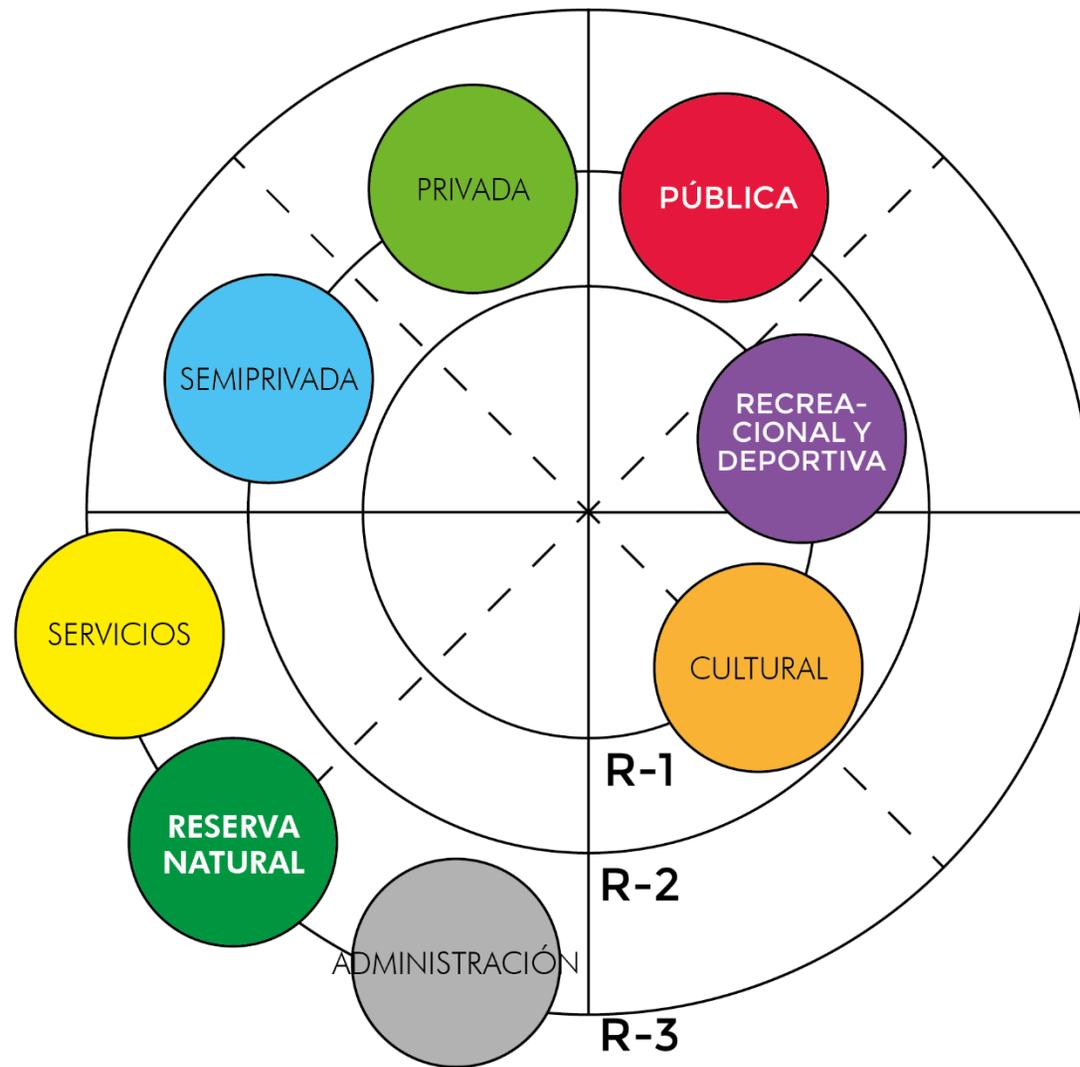
## DIAGRAMACIÓN

### DIAGRAMA DE CIRCULACIÓN



RELACIÓN ENTRE ÁREAS
2 = INDIRECTO
4 = DIRECTO
0 = NO RELACIÓN

JERARQUÍA DE PRIORIDAD
R-1 = 14-12
R-2 = 10-8
R-3 = 2-4



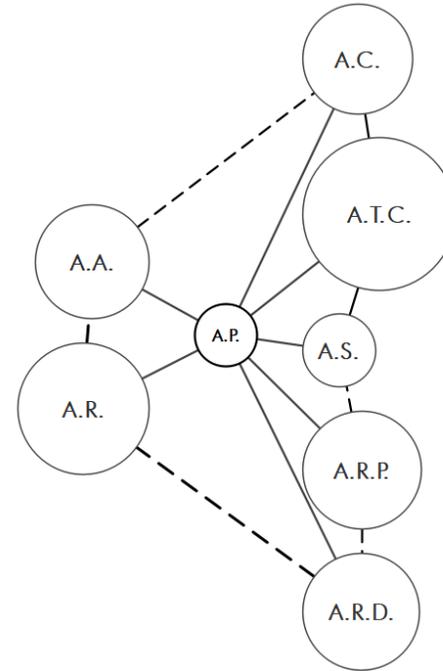
Fuente: Elaboración Propia, Guatemala 2023.

DIAGRAMAS DE RELACIONES Y DE FLUJO

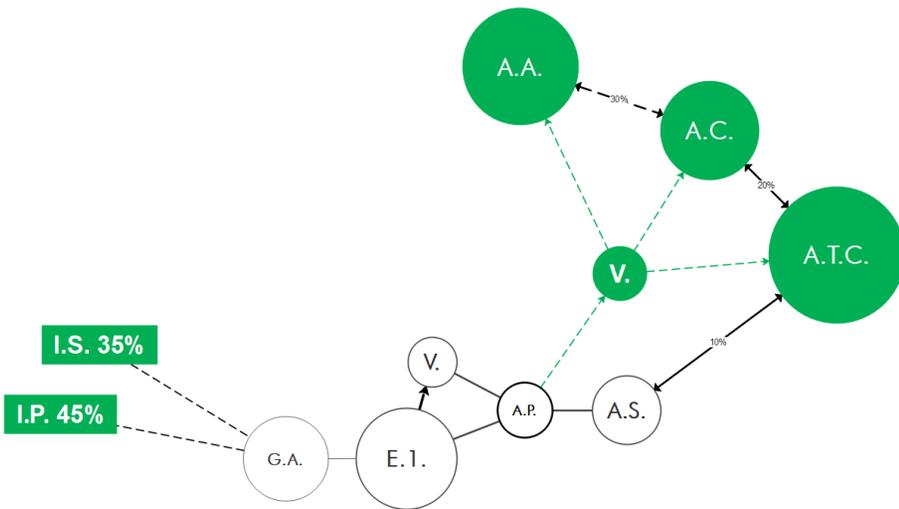
NOMENCLATURA DE DIAGRAMAS

SIGLAS	NOMBRE DEL ÁREA	SIGLAS	NOMBRE DEL CONECTOR
A.A.	ÁREA ADMINISTRATIVA	V.	VESTÍBULO (PLAZA O ESPACIO ABIERTO)
A.R.C.	ÁREA DE RECREACIÓN CULTURAL	G.A.	GARITAS DE ACCESO
A.P.	ÁREA DE PASEOS	I.P.	INGRESO PRINCIPAL
A.C.	ÁREA DEL CEMA	I.S.	INGRESO SECUNDARIO
A.T.C.	ÁREA TÉCNICA CEMA		
A.S.	ÁREA DE SERVICIOS		
A.R.P.	ÁREA DE RECREACIÓN PASIVA		
A.R.D.	ÁREA DE RECREACIÓN DEPORTIVA		

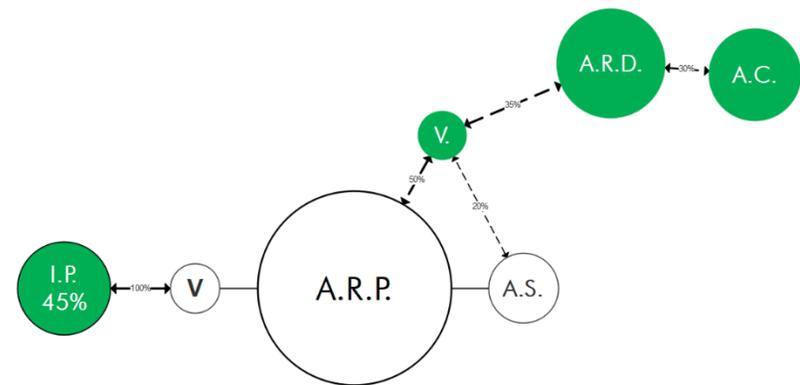
DIAGRAMAS DE RELACIONES GENERAL DEL PROYECTO



DIAGRAMAS DE FLUJO CON PLAZAS DEL PROYECTO



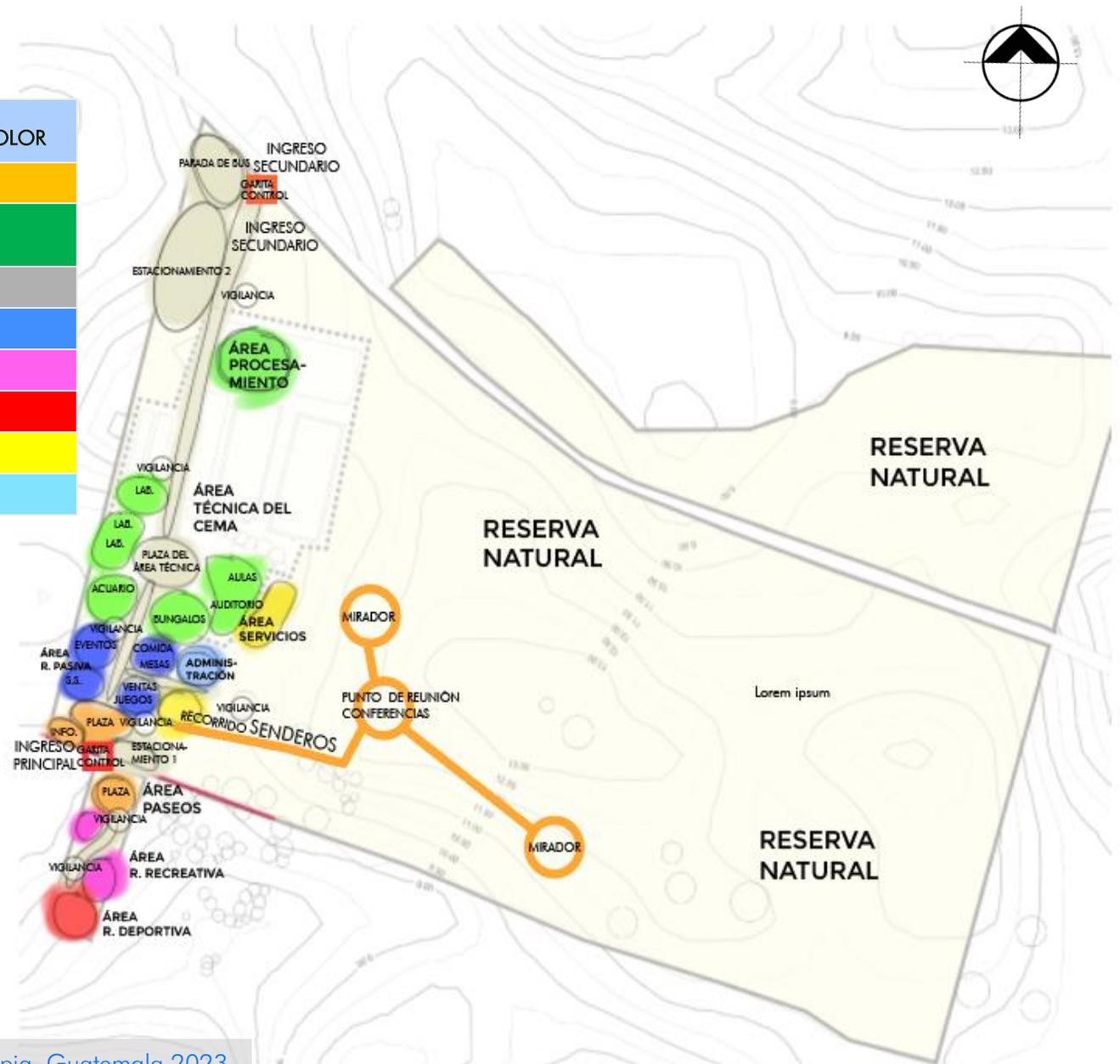
DIAGRAMAS DE FLUJO ÁREA RECREACIONAL DEL CEMA



Fuente: Elaboración Propia, Guatemala 2023.

DIAGRAMA DE BURBUJAS

ZONA	ÁREA EN EL TERRENO (%)	COLOR
PASEO	14%	Orange
A. TÉCNICA DEL CEMA	10.5%	Green
R. NATURAL	48%	Grey
R. PASIVA	10%	Blue
A. CULTURAL	6.5%	Pink
A. DEPORTIVA	5.7%	Red
SERVICIOS	8.7%	Yellow
ADMINISTRACIÓN	0.6%	Cyan



Fuente: Elaboración Propia, Guatemala 2023.

PROPUESTA 1 - SELECCIÓN

SIN ESCALA

# FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL

## TÉCNICAS DE DISEÑO

### CONCEPTUALIZACIÓN

# METÁFORA CONCEPTUAL

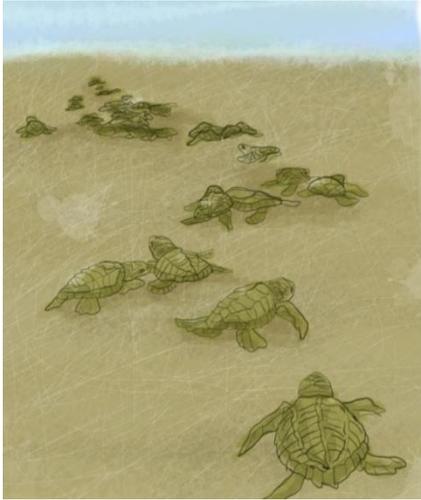


## MAPA MENTAL CONCEPTUALIZACIÓN DE LA IDEA

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Fuente: Elaboración Propia, Guatemala 2023.

## METÁFORA CONCEPTUAL: INSPIRACIÓN DE ESPECIES NATURALES LOCALES



**Ilustración 23.** Camino de las especies de tortugas Marinas, Elaboración Propia, Guatemala, julio 2023.

Se imagina que el diseño en el proyecto es como el viaje épico de una tortuga marina desde su nacimiento en la arena, hasta su valiente llegada a la playa. Del mismo modo en que la tortuga navega a través de las olas y los desafíos del océano, el diseño busca atravesar las corrientes de la creatividad y tecnologías renovables.

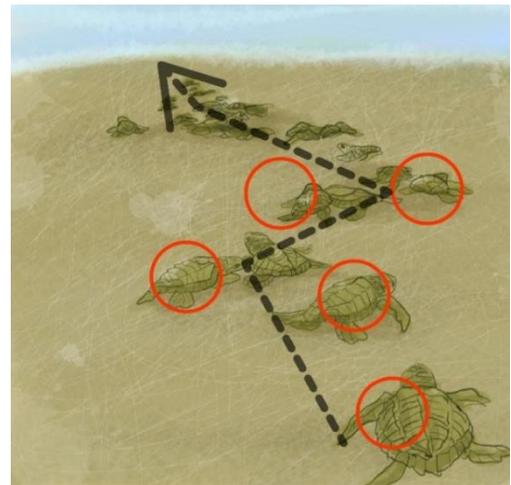
El emplazamiento del proyecto se asemeja al camino que sigue la tortuga, trazando una ruta estratégica y deliberada.

El emplazamiento, los recorridos y elementos en fachadas toman prestada la forma y estructura de la tortuga marina.

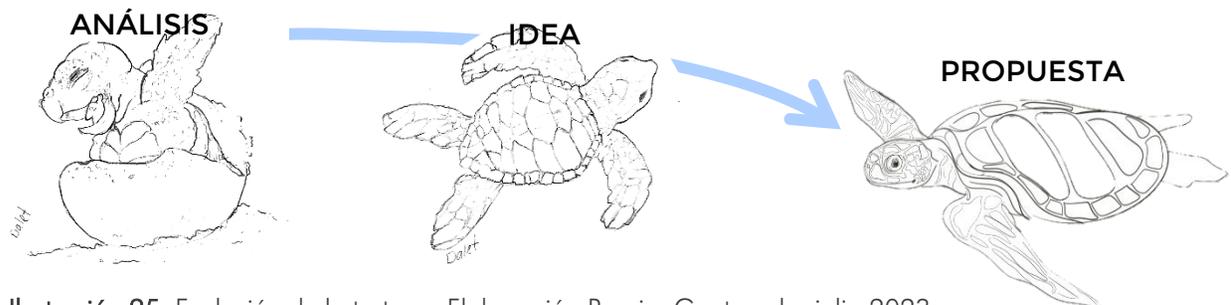
Las cubiertas pueden ofrecer refugio y seguridad a sus ocupantes. Las fachadas, como aletas de la tortuga, se pueden diseñar

para interactuar armoniosamente con el viento y la luz, optimizando la eficiencia energética y la comodidad interior, los paneles solares se integran como si fueran escamas de pez y se inclinan según la dirección más provechosa de la luz solar. Para el área del área recreativa se piensa en las escamas de los peces de río, con colores y formas semicurvas que generan planos en los que puede hacerse un recorrido armonioso y atractivo para del lugar.

El viaje de la tortuga desde la arena hasta la playa también refleja la evolución del diseño, desde el concepto inicial hasta la materialización final. Cada paso en el camino es como una etapa del diseño, desde la gestación de la idea hasta la construcción real.



**Ilustración 24.** Eje del Camino de las especies de Tortugas Marinas, Elaboración Propia, Guatemala, julio 2023.

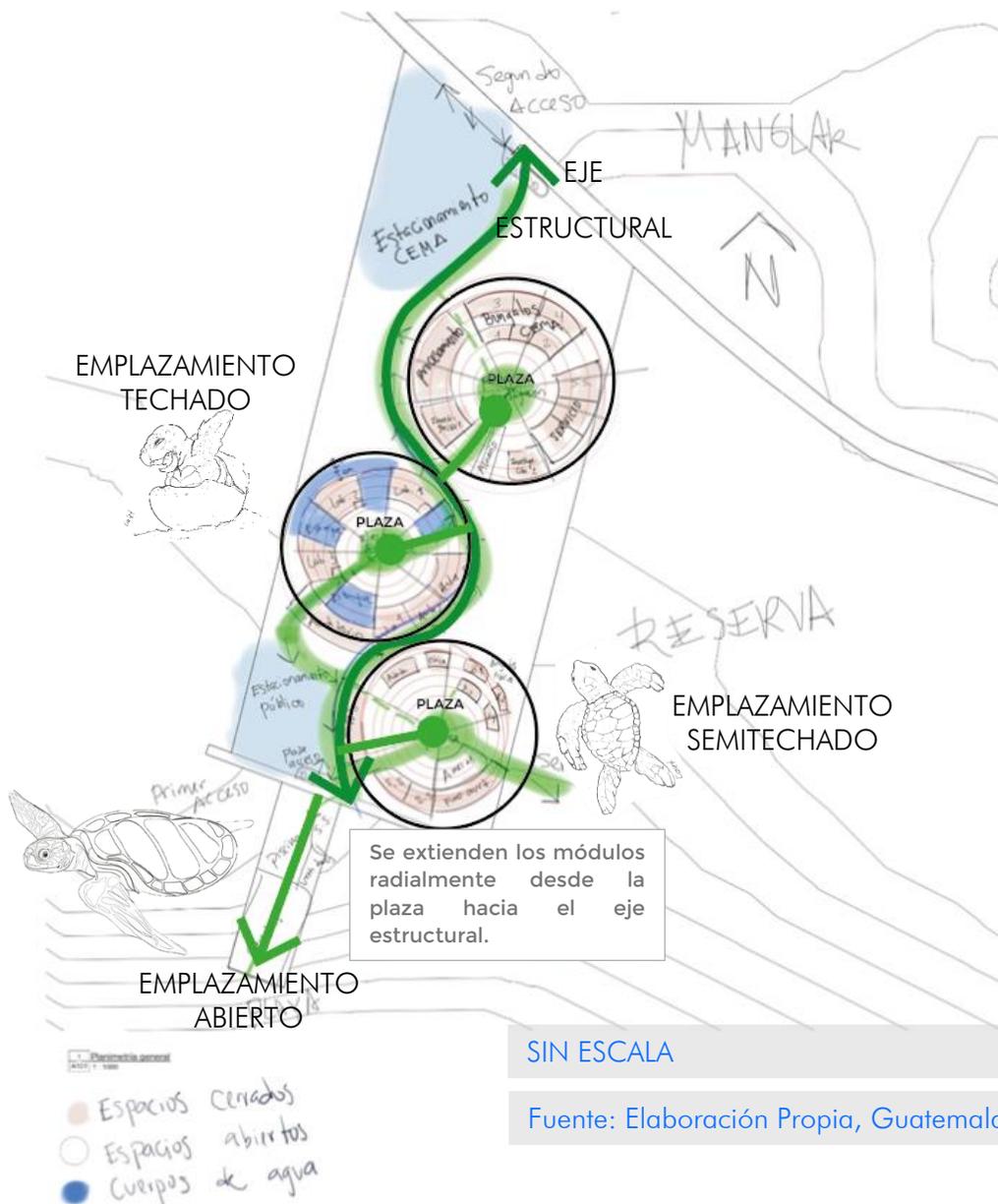


**Ilustración 25.** Evolución de la tortuga, Elaboración Propia, Guatemala, julio 2023.

En última instancia, la metáfora de las tortugas marinas nos recuerda que el diseño es un viaje de determinación, perseverancia y adaptación. Al igual que las tortugas marinas superan obstáculos para llegar a su destino, el diseño arquitectónico busca superar desafíos y lograr una realización exitosa y significativa en el entorno construido.

## DEL EXTERIOR: PROPUESTA FORMA Y TRAMA

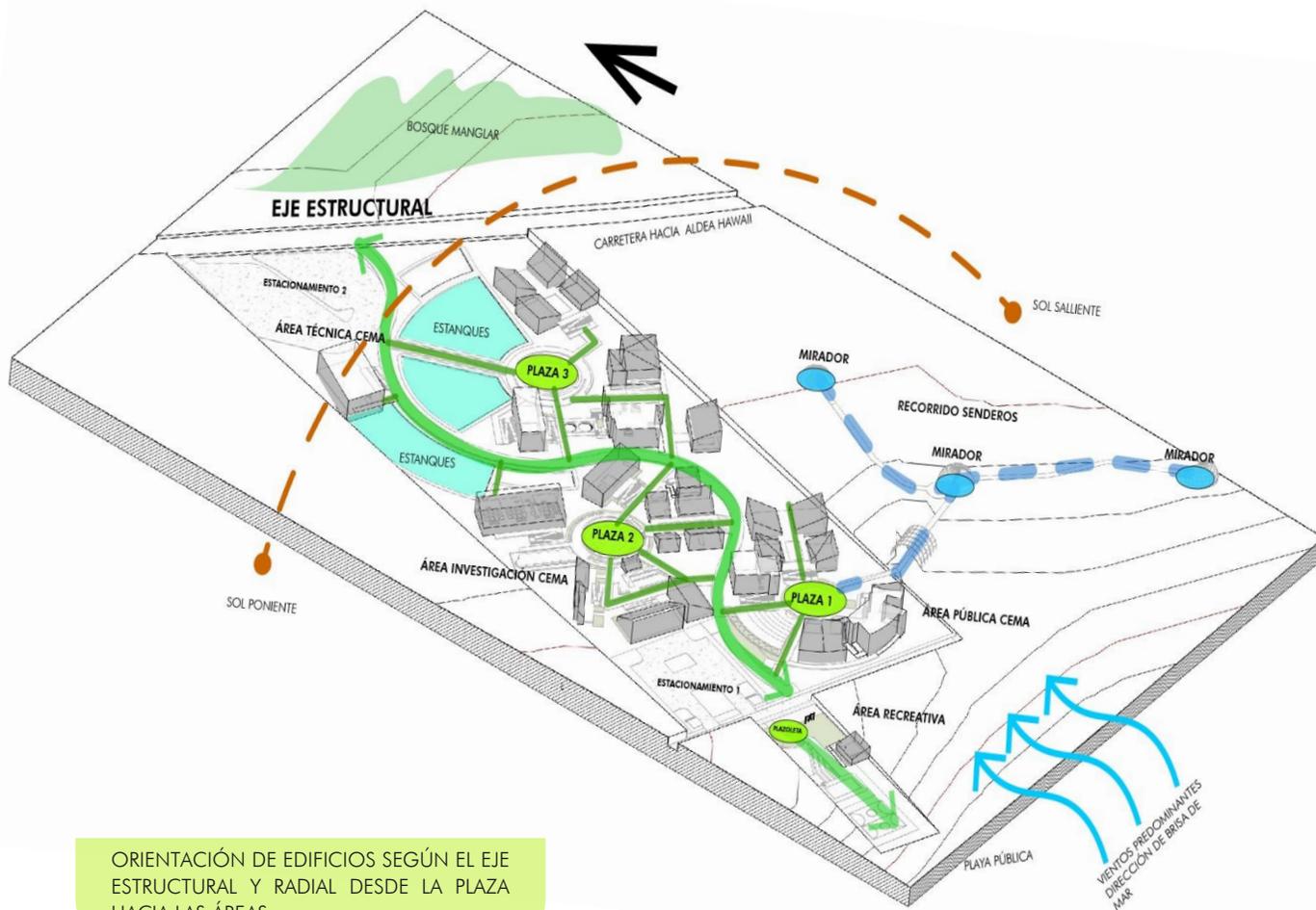
### PROPUESTA FORMA DEL EMPLAZAMIENTO URBANO Y ARQUITECTÓNICO



**Ilustración 26.** Formas y abstracción de la estructura de la tortuga parlama para el emplazamiento del proyecto, Elaboración Propia, Guatemala, julio 2023.

## ESQUEMA ANÁLISIS DE SITIO

Se realiza el análisis de sitio, emplazamiento según cuadros Mahoney y otros componentes y factores bioclimáticos, aplicando teorías arquitectónicas, premisas de diseño y de la metáfora conceptual.



ORIENTACIÓN DE EDIFICIOS SEGÚN EL EJE ESTRUCTURAL Y RADIAL DESDE LA PLAZA HACIA LAS ÁREAS.

APROVECHAMIENTO DE SISTEMA HÍDRICOS, CONDICIONES CLIMÁTICAS Y LAS TEMPORADAS DE LLUVIAS.

SE DEFINE LAS MEJORES VISTAS PANORÁMICAS PARA EL RECORRIDO DE LOS SENDEROS

SE DEFINE LA FORMA DE ACUERDO CON EL APROVECHAMIENTO DE LOS VIENTOS DEL SUROESTE HACIA EL NORTE

SIN ESCALA

Fuente: Elaboración Propia, Guatemala 2023.

**Ilustración 27.** Esquema 3D análisis de sitio, emplazamiento según cuadros Mahoney y otros componentes y factores bioclimáticos, aplicando teorías arquitectónicas y de la metáfora conceptual, Elaboración Propia, Guatemala, julio 2023.

## IDEAS GENERADAS CON IA

El proceso de diseño es como desentrañar el misterio de una imagen capturada por la mente de una IA. Esta imagen es como un rompecabezas visual que tiene pistas cruciales para dar forma y vida al proyecto arquitectónico.



La interpretación de la imagen por parte de la IA se asemeja a un análisis profundo y rápido de las variables del diseño:

Desde la disposición espacial hasta la funcionalidad, eficiencia energética y estética.

La IA, como un detective virtual, puede detectar patrones y relaciones que podrían pasar desapercibidos por el ojo humano.

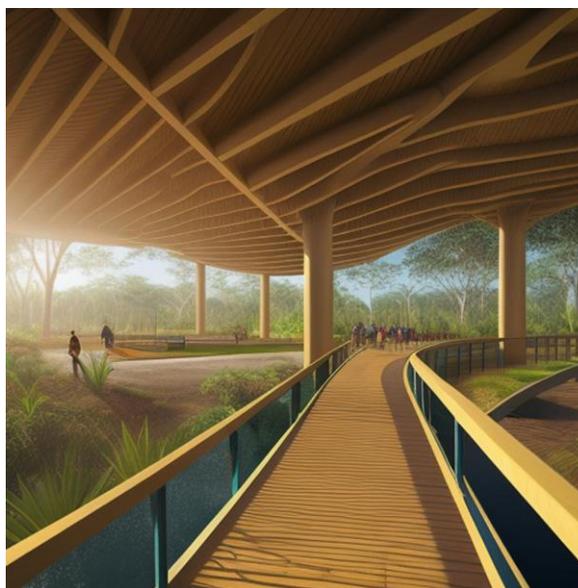
MATERIALES INTEGRADOS AL DISEÑO DEL PROYECTO.

COLORES Y TEXTURAS PARA GENERAR PROPUESTAS.

**Ilustración 28.** Imagen generada por IA, script: Fachada de edificio institucional y recorrido en área costera, aspecto morfológico en contexto a las costas marinas y las especies de tortugas parlama, Elaboración Propia, Guatemala, julio 2023.

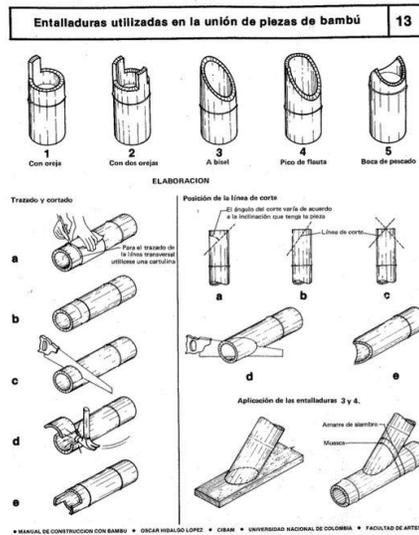
En este viaje creativo, la interpretación de la imagen de IA se convierte en una ventaja funcional.

Es una herramienta para el proceso de diseño, contribuyendo con la adaptación de los recursos del diseño para alcanzar los objetivos de funcionamiento del proyecto arquitectónico.



**Ilustración 29.** Imagen generada por IA, script: Estructuras costeras en país centroamericano, aspecto morfológico en contexto a las costas marinas y las especies de tortugas parlama, Elaboración Propia, Guatemala, julio 2023.

## ESTUDIO DE ESTRUCTURA Y MATERIALES



**Ilustración 30.** Detalles de ensamblaje de bambú, Fuente: ilustración del libro "Manual de Construcción con Bambú, de Oscar Hidalgo López, CIBAM, Universidad nacional de Colombia, Facultad de Artes, Guatemala, julio de 2023.

Los materiales de bambú y madera, junto con sistemas de estructuras caladas, y la combinación de otros materiales, han sido seleccionados estratégicamente para la incorporación de vegetación en los muros del proyecto arquitectónico según las premisas de diseño y la adaptación de estrategias pasivas de la arquitectura bioclimática y regenerativa.

Esta elección encuentra su fundamento en la metáfora de las tortugas, donde la similitud conceptual se entrelaza con la funcionalidad técnica. De manera análoga a cómo las tortugas migran llevando consigo vida a lo largo de sus travesías, estos materiales y sistemas estructurales actúan como portadores de vida vegetal, convirtiéndose en un vehículo para la integración natural en el entorno edificado.

## BAMBÚ

En sintonía con el entorno costero y bosque seco de Monterrico, el bambú surge como una elección estratégica. Su ligereza y flexibilidad hacen eco de la naturaleza adaptable y resiliente de las especies locales, mientras que su capacidad para crecer rápidamente en suelos arenosos y de baja fertilidad refleja la tenacidad de la vida en estas condiciones. El bambú, además de su eficiencia estructural y potencial como material de construcción sostenible, alinea perfectamente con el simbolismo de protección y resguardo, emulando el caparazón de una tortuga, que caracteriza a las estructuras propuestas.

### BAMBÚ EN EL CONTEXTO GUATEMALTECO

Es uno de los métodos principales en nuestro país, con distintas técnicas de construcción. Las más conocidas son la técnica China (en la que se basa este trabajo) y la técnica colombiana. Aquellos que emplean la primera a menudo critican la segunda por su uso excesivo de materiales.



**Imagen 106.** Costaneras de bambú Guadua angustifolia en proceso de secado, Fuente: Manual para el Cultivo de Bambú, David Valdez Cancinos, Guatemala, julio 2023.

Estos materiales pueden ser naturales, como formas cilíndricas o derivados como tableros de esterilla, postes, costaneras, tijeras, canales, tablillas y cintas, entre otros. Además, en las edificaciones se pueden incluir detalles como pisos, ventanas, cielo falso y acabados finales.<sup>107</sup>

## PARTES ÚTILES DEL BAMBÚ

La importancia de los Rizomas en los Bambúes Los rizomas en los bambúes son esenciales para conservar el suelo, estabilizar laderas y prevenir erosión. Su red subterránea, especialmente en especies como «Phyllostachys», protege contra la escorrentía y vientos fuertes. Además, los rizomas son útiles en la artesanía, con *Guadua angustifolia* siendo una especie destacada.

## IMPORTANCIA Y UTILIZACIÓN DEL CULMO

### CULMO JOVEN

«Se utilizan para la elaboración de canastos y esferas; en Colombia se hacen estas artesanías con la especie *Guadua angustifolia*.»

### CULMO MADURO

«Se le han reportado más de mil usos; los más importantes son en construcciones, estructuras rurales, fabricación de muebles, artesanías, carbón vegetal, pulpa para papel, aglomerados y paneles.»<sup>108</sup>



**Imagen 107.** Culmo joven y maduro de la especie *Guadua angustifolia*, Fuente: Manual para el Cultivo de Bambú, David Valdez, Concinos, Guatemala, julio 2023.



Fuente: Ilustración propia, julio 2023.

## MADERA

El bambú y la madera, además de su idoneidad ambiental y durabilidad, establecen un enlace directo con la metáfora, ya que, como los caparazones de las tortugas, brindan protección y refugio a la vida vegetal insertada en los muros. La elección de estructuras caladas agrega un matiz adicional: como las tortugas marinas en su camino, estos elementos permiten un flujo constante de luz y aire, simbolizando la conexión armoniosa entre el entorno construido y la naturaleza circundante, mientras proporcionan el soporte vital necesario para el crecimiento de las plantas.

<sup>107</sup> David Valdez Cancinos, “Manual para el cultivo de bambú” (Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, ICTA, s/f), 19.

<sup>108</sup> Valdez Cancinos, 14.

## PLÁSTICO RECICLADO

En armonía con la sostenibilidad ambiental, el plástico reciclado se introduce como un elemento innovador en la propuesta. Mediante la reutilización de plásticos desechados, se busca reducir la huella ambiental y contribuir a la conservación marina. El plástico reciclado se incorpora en elementos no estructurales, como revestimientos y detalles decorativos, aportando una textura única y contemporánea a las edificaciones.

## MADERA RECICLADA

La madera reciclada se presenta como un testimonio tangible de la sostenibilidad y la renovación. Esta elección enfatiza la reutilización de recursos naturales y la minimización del impacto ambiental. Las piezas de madera reciclada se integran en elementos estructurales y no estructurales, otorgando una conexión visual y táctil con la historia y la tradición local. Su apariencia envejecida y su carácter añejo evocan una sensación de arraigo y autenticidad en el diseño.

## OTROS MATERIALES RECICLADOS

La propuesta también incorpora una variedad de materiales reciclados, como vidrio, metal y cerámica, en detalles ornamentales y funcionales. Estos materiales, recuperados de desechos industriales y domésticos, adquieren nuevas vidas en la arquitectura propuesta. El vidrio reciclado se utiliza en ventanas y lucernarios para maximizar la entrada de luz natural, el metal reciclado agrega solidez a elementos estructurales y los fragmentos cerámicos reciclados adornan fachadas y muros interiores, tejiendo una narrativa visual única y diversa.

Su aplicación técnica se basa en su adecuación para el contexto costero y la capacidad de resiliencia, proporcionando una solución eco-amigable que celebra la reutilización creativa de materiales y reduce la presión sobre los recursos naturales.

## ESTRUCTURAS COMBINADAS, INTEGRACIÓN DE MATERIALES POR MEDIO DE MONTAJES, ANCLAJES, PERNOS, ENSAMBLADOS Y/O FUNDIDOS.

ilustraciones diseño estructural del proyecto con materiales integrados, utilizando la metáfora conceptual como fuente de inspiración en la forma e integración de la función y emplazamiento urbano-arquitectónico.



### ACABADOS EN MURO

Fuente: Ilustración propia, julio 2023.

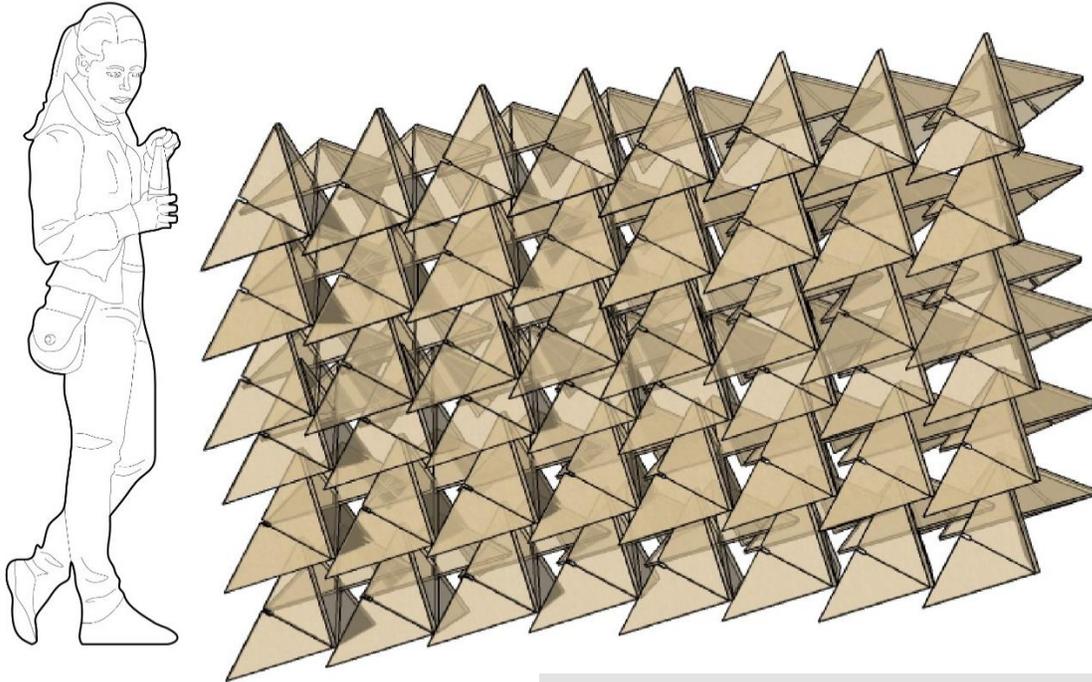
Los acabados en muro se adaptan al clima y la estética de Monterrico. Los tonos terrosos y las texturas sutiles imitan la paleta de colores de la región, integrando visualmente las estructuras en el paisaje circundante. Estos acabados añaden calidez y autenticidad al diseño, armonizando con la identidad natural del lugar

### ENSAMBLES DE LAS ESTRUCTURAS COMBINADAS

La unión de estos materiales se realiza con una meticulosa atención a los ensambles. La interacción entre el bambú, la madera, el hormigón armado y el acero se logra a través de técnicas de construcción cuidadosamente planificadas, fusionando sus propiedades y fortalezas individuales en una sinfonía cohesiva.

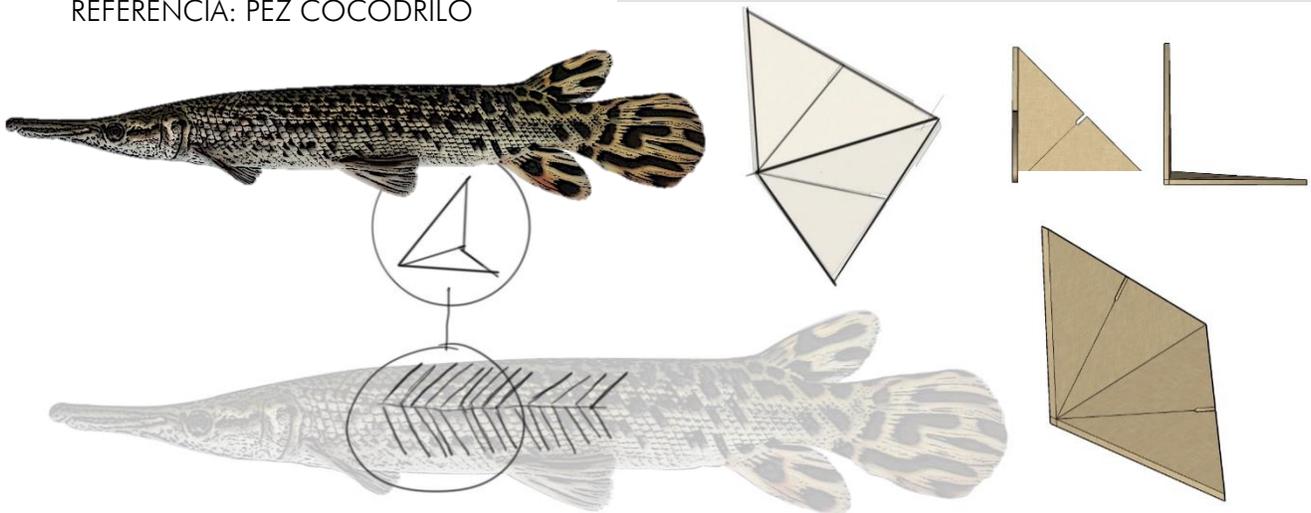
## ESTRUCTURAS MODULARES

Las estructuras modulares responden a la teoría de la arquitectura del proyecto arquitectónico, según la metáfora conceptual representa el movimiento de las escamas de las especies acuíferas locales, basándose en la forma angular de sus escamas y generando propuestas escultóricas que permiten reutilizar elementos reciclados del lugar y dar la imagen del sistema ecosustentable que se gestiona en la reserva natural.



Fuente: Elaboración Propia, Guatemala 2023.

REFERENCIA: PEZ COCODRILO



Estas estructuras modulares pueden ser realizadas con materiales reciclados como cartón, tablayeso, maderas, plásticos u otros materiales reciclables.

## MOBILIARIO

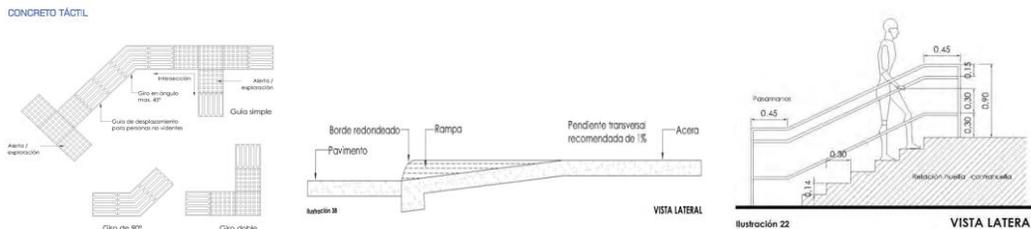
El mobiliario exterior responde a las regularizaciones del CONADI y la Universidad de San Carlos de Guatemala, tomando de referencia los manuales y documentos que hablan sobre el dimensionamiento, antropometría de usuarios, agronometría y función de los muebles.



**Imagen 108.** CONADI, Logo, Guatemala, julio 2023. Enlace, <https://www.facebook.com/onadiguat/photos/a.326779394055892/2548222965244846/?type=3>

El mobiliario exterior propuesto dentro del enfoque de arquitectura regenerativa refleja una combinación de funcionalidad, accesibilidad y sostenibilidad. Las bancas están diseñadas no solo para brindar comodidad, sino también para ser accesibles a personas en silla de ruedas, promoviendo la inclusión y el uso equitativo de los espacios. Las mesas ofrecen áreas de descanso y encuentro, fomentando la interacción social y el disfrute de la naturaleza.

Las jardineras adaptables añaden un componente ecológico al diseño, permitiendo la plantación de vegetación autóctona y la promoción de la biodiversidad local. Estas jardineras no solo contribuyen a la estética del lugar, sino que también desempeñan un papel en la regeneración del entorno, albergando plantas que atraen a polinizadores y contribuyen a la mejora del ecosistema circundante.



**Imagen 109.** ilustraciones de mobiliario y diseño accesible, manual técnico de la accesibilidad universal, CONADI, Guatemala, julio 2023.

La parada de autobús se concibe como un espacio que integra funcionalidad con diseño consciente. Ofrece protección a los usuarios del transporte público contra las condiciones climáticas adversas, al tiempo que se integra armoniosamente con el entorno. El uso de materiales sostenibles y técnicas constructivas eficientes se combina para minimizar el impacto ambiental y fomentar la coexistencia armoniosa con la naturaleza circundante.<sup>109</sup>

<sup>109</sup> Consejo Nacional para la Atención de las Personas con Discapacidad CONADI, “Manual técnico universal, INGUAT, CONADI, 2021” (INGUAT, CONADI, 2021), <https://conadi.gob.gt/web/wp-content/uploads/2018/03/Manual-de-Accesibilidad-Final.pdf>.

## SEÑALIZACIÓN

La señalización exterior responde a las regularizaciones y normas establecidas por SIGAP, tomando de referencia el manual de Rotulación, Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas SIGAP, Consejo Nacional de Áreas Protegidas, documento hecho en Guatemala, marzo 2021.

### DISEÑO

«La apariencia exterior del rótulo tiene gran importancia en el desarrollo de su función. El diseño de la señal debe asegurar que cada característica como tamaño, contraste, colores, figura, composición o iluminación estén combinadas para llamar la atención del usuario. Asimismo, la forma, el tamaño, colores y simplicidad del mensaje deben combinarse para producir un mensaje claro.

El diseño también debe garantizar que la combinación de legibilidad, tamaño y ubicación del rótulo permitan un tiempo adecuado de percepción y reacción; y que la uniformidad, tamaño, legibilidad y razonabilidad de la regulación se combinen para infundir respeto.

Combinando eficientemente el tamaño, colores, forma y composición de los dispositivos se logra que la comprensión de los mensajes se efectúe desde una distancia mayor y en un tiempo más corto.»<sup>110</sup>

**PANTONE 123** ó color equivalente  
C: 0.0, M: 30.5, Y: 94.0, K: 0.0



Color para la tipografía, iconografía y marco de las señales internas. También se utilizará para marcar nivel de dificultad media en senderos.

**PANTONE 478** ó color equivalente  
C: 69.0, M: 87.0, Y: 100, K: 0.0



Color para el fondo de todas las señales.

**PANTONE Red 032** ó color equivalente  
C: 0.0, M: 91.0, Y: 87.0, K: 0.0



Color para marco de restricción de todas las señales. También se utilizará para marcar nivel de dificultad alta en senderos.

**PANTONE 368** ó color equivalente  
C: 65.0, M: 0.0, Y: 100.0, K: 0.0



Se utilizará para marcar nivel de dificultad baja en senderos.

**Imagen 110.** Paleta De colores señalética, Fuente: Manual de Rotulación, SIGAP, Guatemala, julio 2023.

<sup>110</sup> Consejo Nacional de Áreas Protegidas CONAP, “Manual de Rotulación Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas SIGAP”, marzo de 2011.

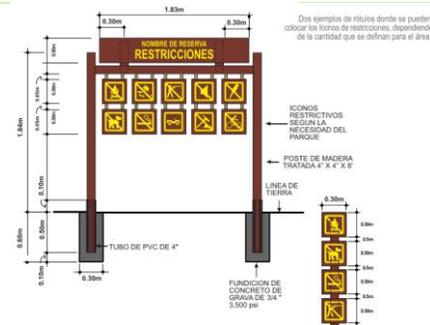


Se diseñó estos tipos de rotulación y señalización:

**SEÑALIZACIÓN Y ROTULACIÓN INTERNA / DE INFORMACIÓN: APERTURA DE SENDERO**



**SEÑALIZACIÓN Y ROTULACIÓN INTERNA / RESTRICTIVA O DE REGLAMENTACIÓN**



**SEÑALIZACIÓN Y ROTULACIÓN INTERNA / DE PREVENCIÓN**



**SEÑALIZACIÓN Y ROTULACIÓN INTERNA / DE INGRESO O BIENVENIDA**



**SEÑALIZACIÓN Y ROTULACIÓN INTERNA / DE INFORMACIÓN: EXPLICATIVA E INFORMATIVA**



Tabla 34. Tabla de señalización que se diseñó para el proyecto, imágenes Fuente: Manual de Rotulación SIGAP, Guatemala, julio 2023.



# CAPÍTULO 5

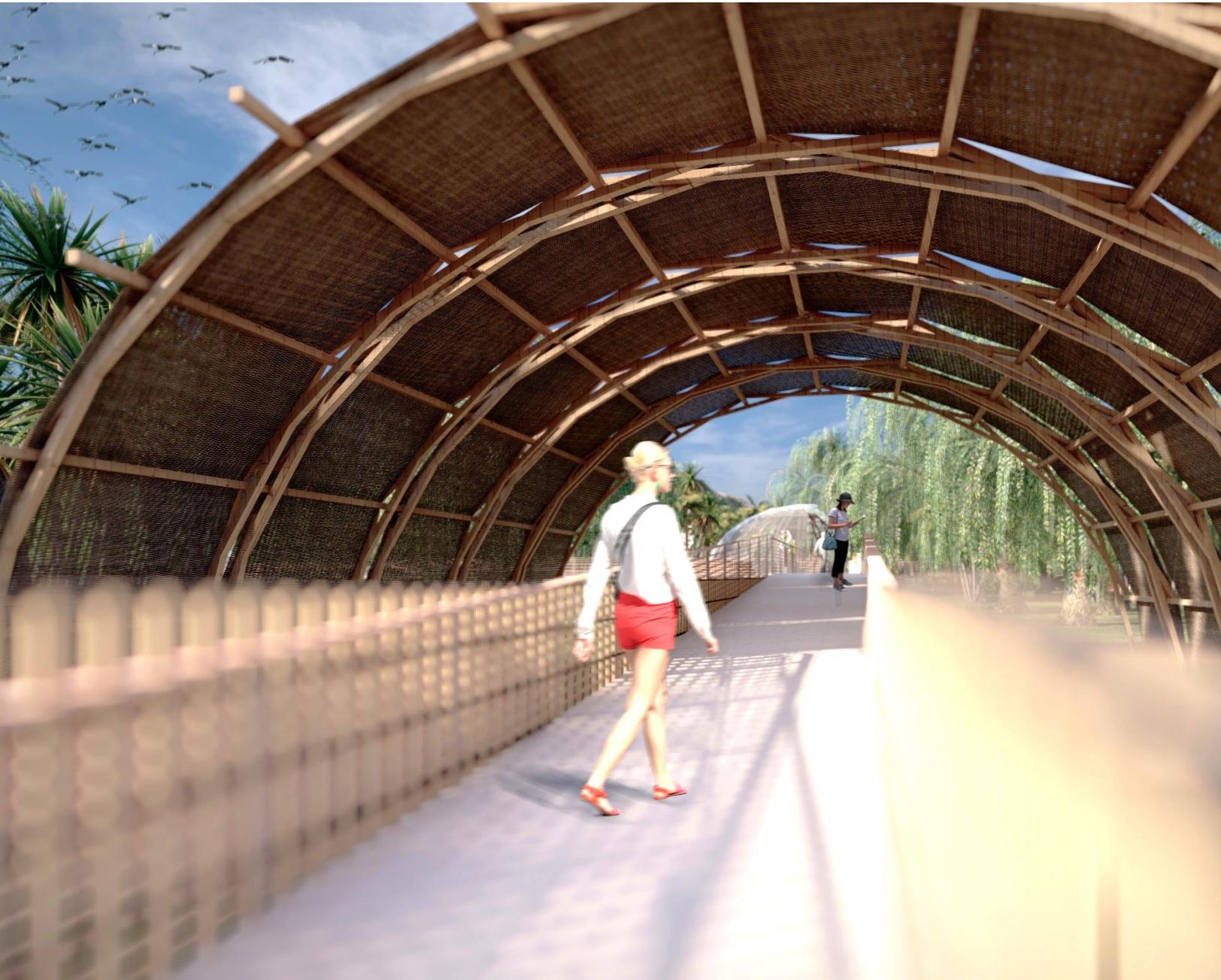
PROYECTO ARQUITECTÓNICO  
Y/O URBANÍSTICO

PROYECTO CENTRO RECREACIONAL Y SENDEROS ECOLÓGICOS

## QUINTA FASE

### INVESTIGACIÓN PROYECTUAL

Estas aproximaciones se desglosan en cinco etapas, aunque el proceso es iterativo, avanzando, evaluando decisiones y retrocediendo si es necesario. Es un proceso en espiral en el que cada parte es un todo indivisible.



Fuente: Elaboración Propia, Guatemala 2023.

Cada estructura y espacio están diseñados para funcionar en armonía con la naturaleza y la comunidad, simbolizando la coexistencia responsable entre desarrollo urbano y conservación. Este proyecto se realiza con la visión técnica y la conciencia ambiental, transformando un entorno en un testimonio vivo de equilibrio entre progreso y respeto a los recursos naturales.



## 5 PROYECTO

### 5.1. URBANIZACIÓN DEL

# PROYECTO

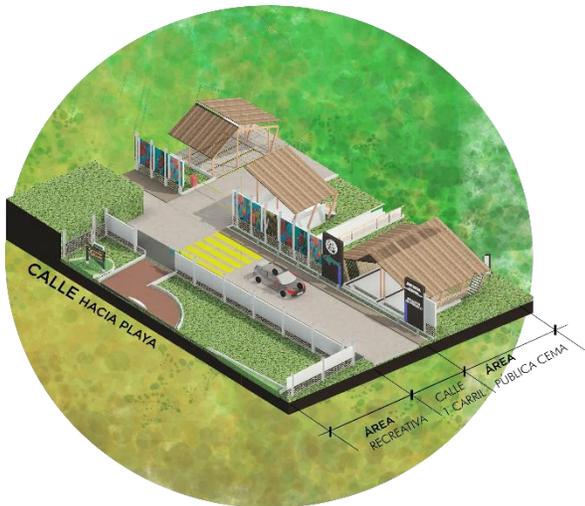


En Monterrico, Santa Rosa, el proyecto pretende fusionar la arquitectura con la conservación ambiental.

A través de murales culturales, se plasma la biodiversidad local: especies de manglares, aves y animales marinos, subrayando el enfoque de conservación de la Universidad de San Carlos de Guatemala.



Fuente: Elaboración Propia, Guatemala 2023.



SIN ESCALA



SIN ESCALA

Fuente: Elaboración Propia, Guatemala 2023.

Las calles principales que comunican el proyecto se encuentran ubicadas al norte y al sur del terreno, la carretera hacia la aldea Hawaii, kilómetro 149 está asfaltada y en buenas condiciones, la segunda vía que se encuentra al sur del terreno es de tierra y es una calle cerrada que conecta con viviendas y algunos chalets cerca de la playa.

ESCALA 1:2000

- 0-1. INGRESO PÚBLICO PEATONAL
- 0-2. INGRESO PÚBLICO DESDE ESTACIONAMIENTO
- 0-3. GARITA DE SALIDA
- 0-4. GARITA DE ACCESO

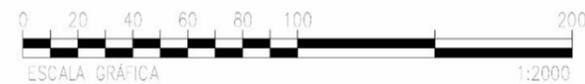
- ÁREA PÚBLICA**
- 1. ÁREA DE MESAS
  - 2. ÁREA DE COMIDA
  - 3. SERVICIOS SANITARIOS
  - 4. BÚNGALO A - VISITANTES
  - 5. BÚNGALO B - VISITANTES
  - 6. BÚNGALO C - VISITANTES
  - 7. BÚNGALO D - VISITANTES
  - 8. ADMINISTRACIÓN Y ATENCIÓN MÉDICA
  - 9. ÁREA DE EVENTOS EXTERIOR
  - 10. ÁREA DE INFORMACIÓN Y ORIENTACIÓN

- ÁREA RECREATIVA**
- 11. SEGUNDO INGRESO – ÁREA RECREACIONAL
  - 12. ÁREA DE JUEGOS PARA NIÑOS
  - 13. SERVICIOS SANITARIOS + DUCHAS Y VESTIDORES
  - 14. ÁREA DE BANCAS
  - 15. CUARTO DE MÁQUINAS (PISCINA)
  - 16. PISCINA RECREATIVA
  - 17. CANCHAS DE USOS MÚLTIPLES

- ÁREA CULTURAL**
- 18. ESTANQUES DE OBSERVACIÓN
  - 19. ESTANQUES DE CULTIVO Y REPRODUCCIÓN
  - 20. BIBLIOTECA PEQUEÑA
  - 21. SERVICIOS SANITARIOS
  - 22. AUDITORIO
  - 23. ÁREA DE USOS MÚLTIPLES
  - 24. ÁREA DE VENTAS
  - 25. ÁREA DE ESTAR EXTERIOR

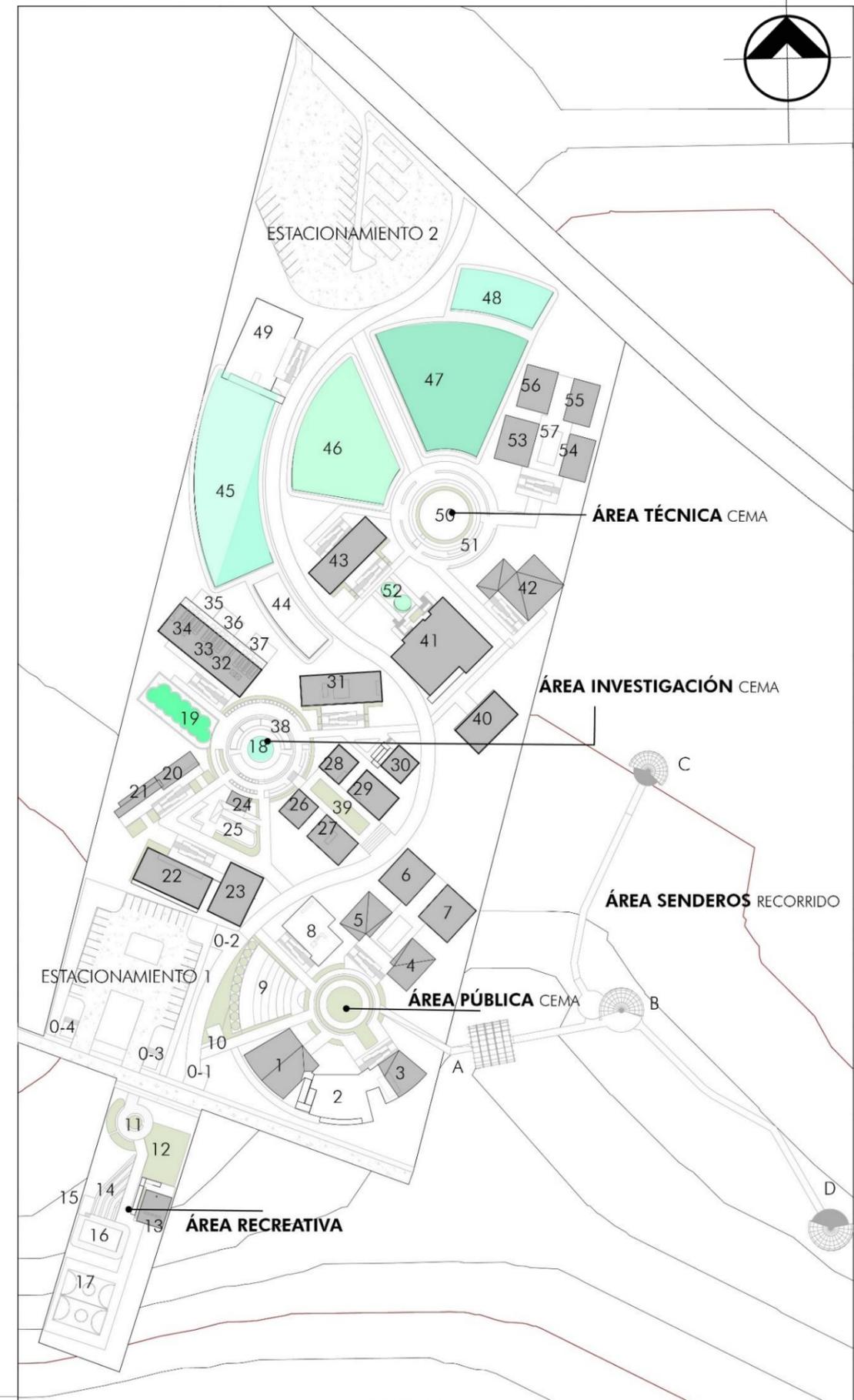
- ÁREA DE INVESTIGACIÓN**
- 26. MÓDULO AULA PURA
  - 27. MÓDULO DE AULAS PURAS
  - 28. MÓDULO AULA PURA
  - 29. MÓDULOS DE AULAS PURAS
  - 30. SERVICIO SANITARIOS
  - 31. ÁREA DE ANÁLISIS E INVESTIGACIÓN
  - 32. LABORATORIO DE ESPECIES MARÍTIMAS
  - 33. LABORATORIO DE CRUSTÁCEOS
  - 34. LABORATORIO DE ESPECIES LOCALES
  - 35. ÁREA DE LIMPIEZA LABORATORIO 1
  - 36. ÁREA DE LIMPIEZA LABORATORIO 2
  - 37. ÁREA DE LIMPIEZA LABORATORIO 3
  - 38. ESTANQUES DE OBSERVACIÓN
  - 39. PLAZA DEL ÁREA EDUCATIVA

- ÁREA DE TÉCNICA**
- 40. CUARTOS DE MÁQUINAS (CISTERNA Y ENERGÍA ELÉCTRICA)
  - 41. ACUARIO
  - 42. ÁREA DE SERVICIO Y RECICLAJE
  - 43. ÁREA DE ANÁLISIS DE MUESTRAS
  - 44. ESTANQUE DE OBSERVACIÓN
  - 45. ESTANQUE DE CULTIVO
  - 46. ESTANQUE DE CULTIVO
  - 47. ESTANQUE DE CULTIVO
  - 48. ESTANQUE DE OBSERVACIÓN
  - 49. ÁREA DE PROCESAMIENTO Y VENTA DE PRODUCTO FINAL
  - 50. PLAZA DEL ÁREA TÉCNICA
  - 51. ÁREA DE BANCAS
  - 52. ESTANQUES DE EXHIBICIÓN
  - 53. BÚNGALO A - ESTUDIANTES
  - 54. BÚNGALO B – ESTUDIANTES
  - 55. BÚNGALO C – ESTUDIANTES
  - 56. BÚNGALO D - ESTUDIANTES



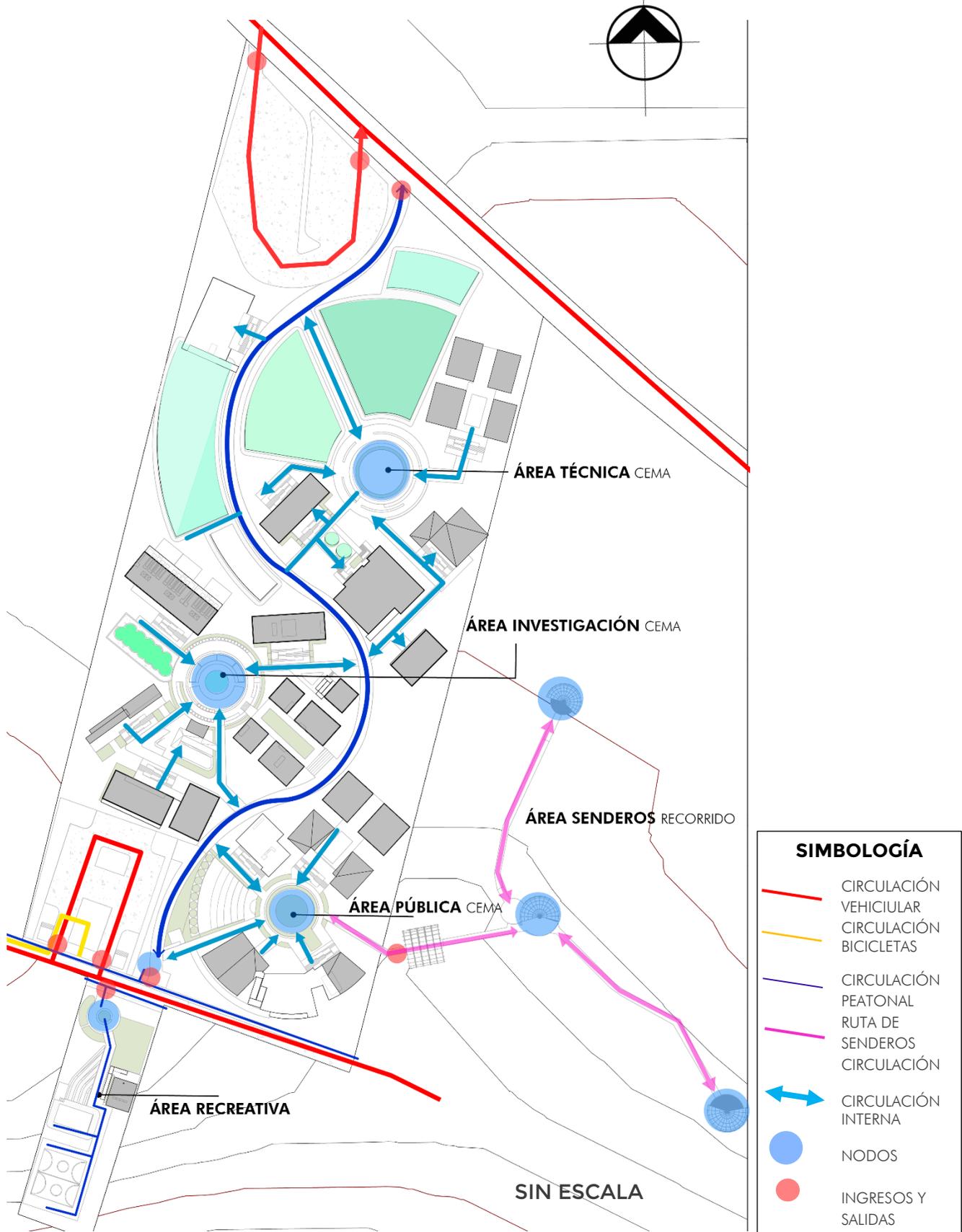
Fuente: Elaboración Propia, Guatemala 2023.

# PLANTA DE CONJUNTO



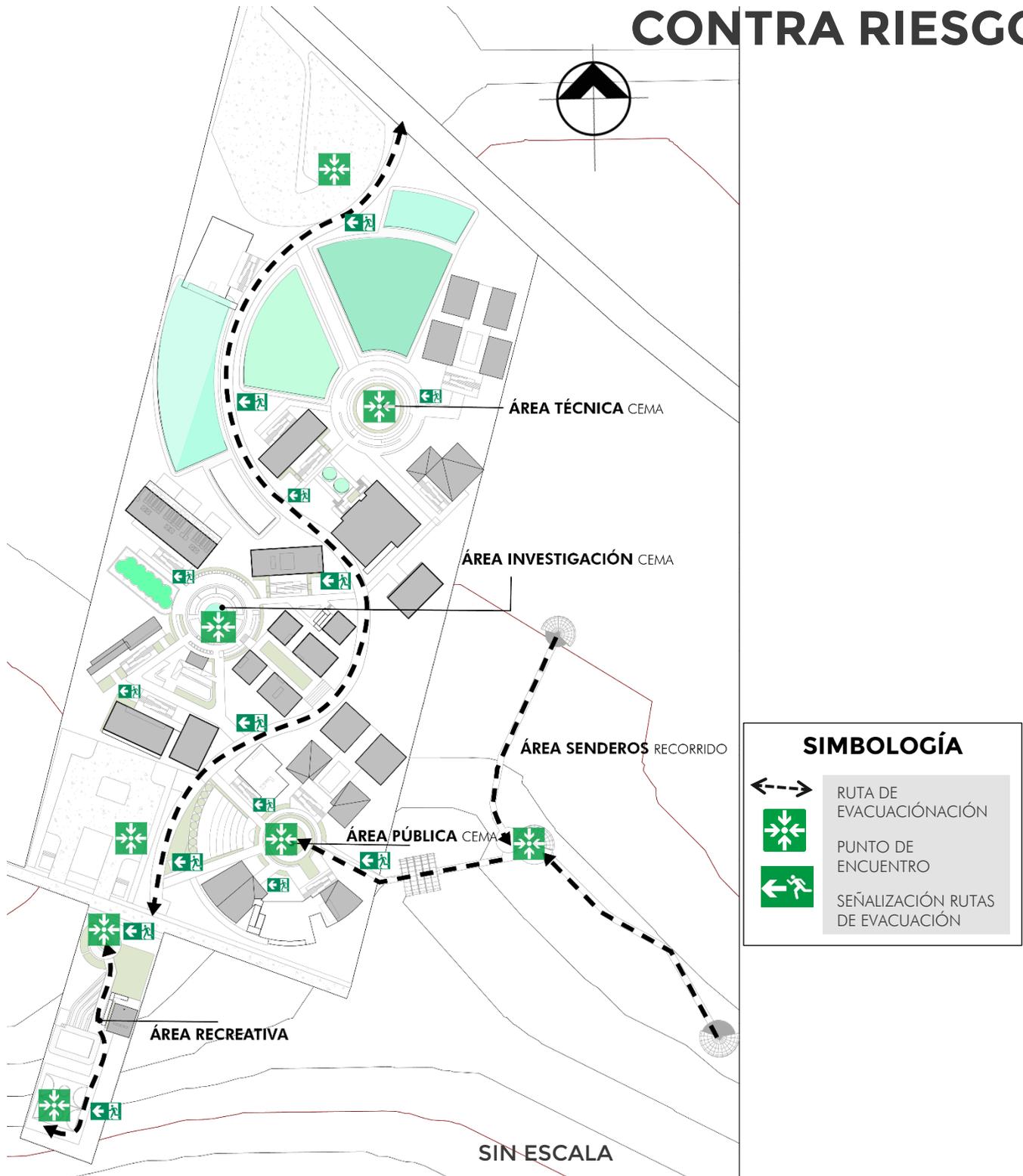


# PLANTA DE CIRCULACIONES



Fuente: Elaboración Propia, Guatemala 2023.

# SISTEMAS PASIVOS COMBATE CONTRA RIESGO



Fuente: Elaboración Propia, Guatemala 2023.

## 5.2 DEFINICIÓN DE ÁREAS

El proyecto arquitectónico se organiza en 8 áreas interconectadas y jerárquicamente dispuestas en el diseño urbano. Estas áreas están centradas en un eje estructural que da origen a tres plazas diseñadas para atender a diferentes tipos de usuarios y sus flujos específicos.

Las plazas se dividen en el área pública del proyecto, el área técnica privada, y el área semiprivada que es el área de procesamiento del producto final en el proceso de cultivo de especies marítimas.

A continuación se presenta una vista de la distribución general de las áreas diseñadas así como por área específica según la preconfiguración arquitectónica.

# DISEÑO ARQUITECTÓNICO ZONIFICACIÓN



Fuente: Elaboración Propia, Guatemala 2023.

NOMENCLATURA	
<b>ÁREAS:</b>	
	RESERVA NATURAL
	ÁREA RECREATIVA Y DEPORTIVA
	ÁREA PÚBLICA
	ADMINISTRACIÓN
	ÁREA CULTURAL
	ÁREA PRIVADA
	ÁREA DE SERVICIOS
	ÁREA SEMIPRIVADA
	CUERPOS DE AGUA
	ESTACIONAMIENTOS

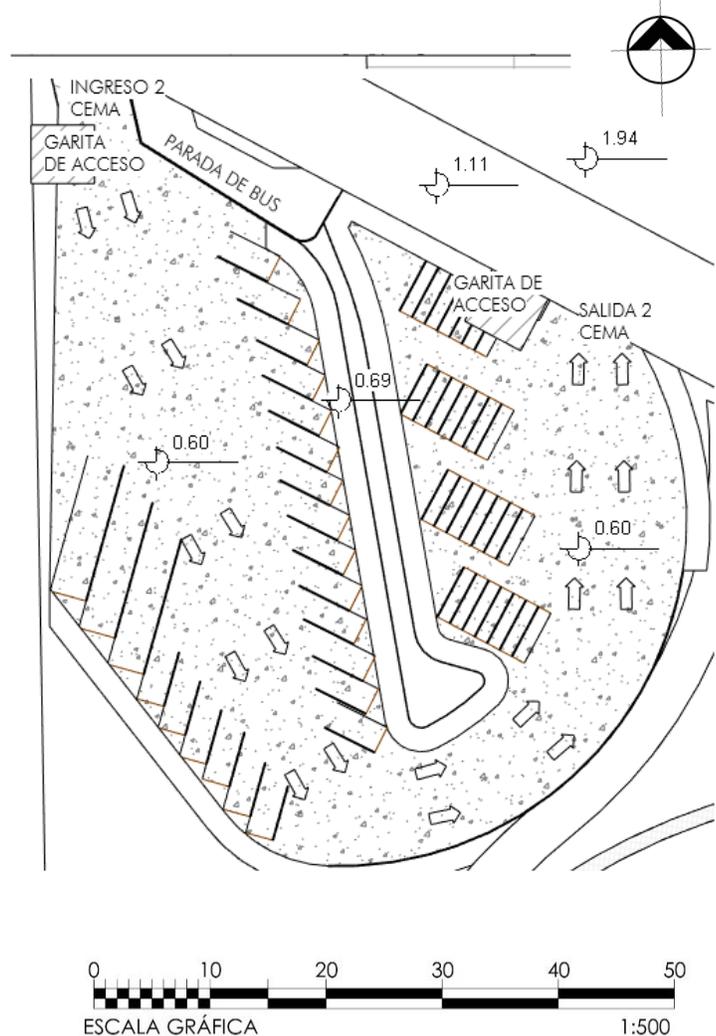
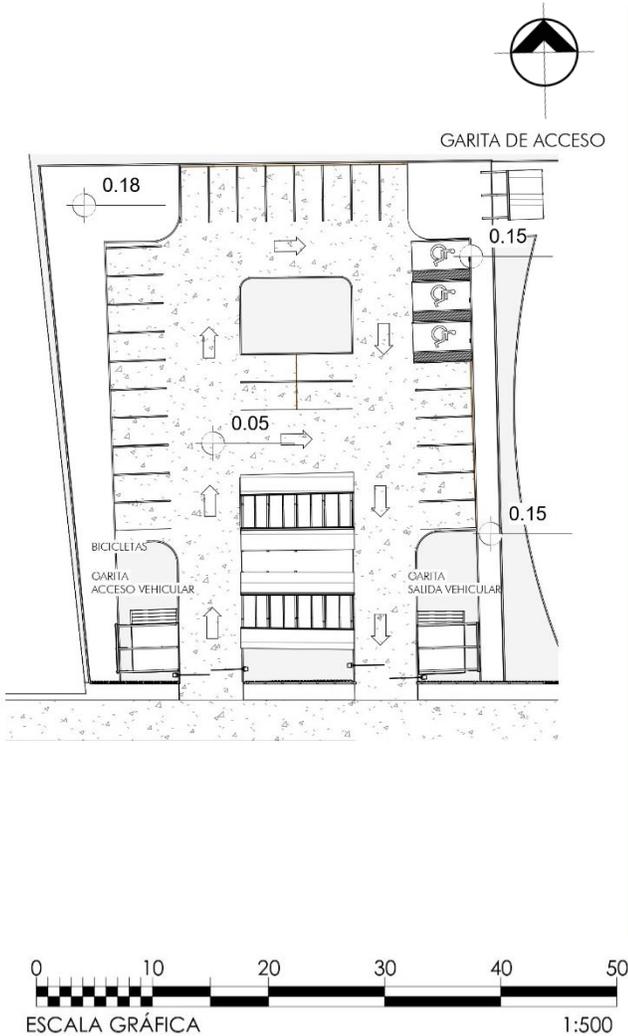
## 5.3 PLANTAS ARQUITECTÓNICAS

### ESTACIONAMIENTOS

## DISEÑO

# ARQUITECTÓNICO

El estacionamiento público que se encuentra en la entrada al área pública del proyecto cuenta con estacionamiento de bicicletas, estacionamiento de motocicletas en área techada con capacidad de 32 motocicletas, 23 plazas de aparcamiento para vehículo particular y 3 plazas para personas con discapacidad, en el acceso a acera se establecen rampas de acceso hacia los ingresos del proyecto y cuenta con 2 garitas de control de acceso vehicular.

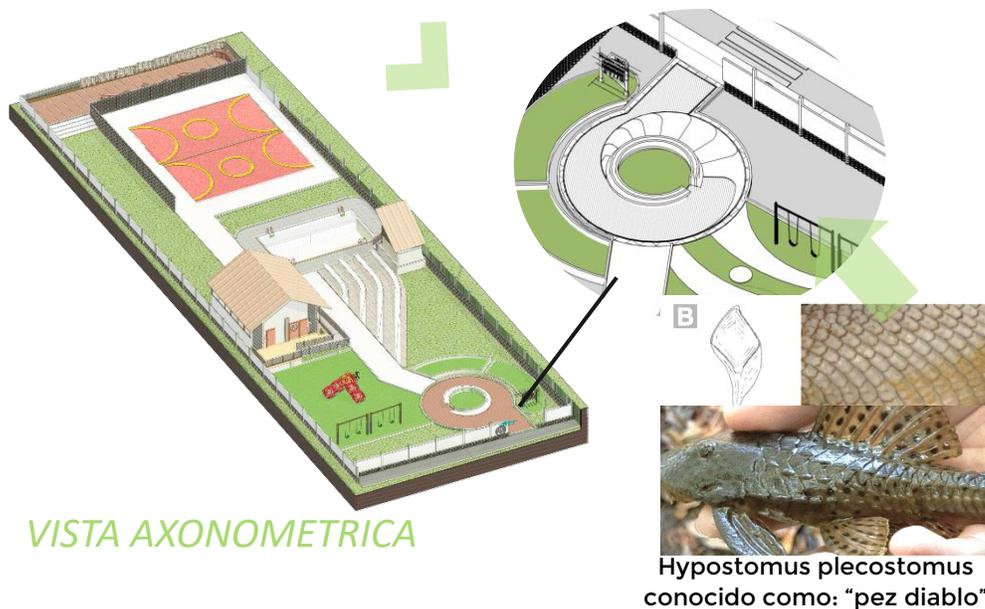


El segundo estacionamiento está destinado para funcionamiento del área técnica del CEMA, ubicando 3 plazas para buses, 20 plazas para vehículo particular y 56 plazas para motocicletas, se proponen 2 garitas de control de entrada y salida vehicular y una parada de bus con bahía de abordaje.

Fuente: Elaboración Propia, Guatemala 2023.

## ÁREA RECREATIVA

El polígono 2, es la extensión complementaria del terreno que es destinado a actividades recreativas, tanto activas como pasivas, el área recreativa se piensa en las escamas de los peces de río, con colores y formas semicurvas que generan planos en los que puede hacerse un recorrido armonioso y atractivo del lugar.



VISTA AXONOMETRICA

*Hypostomus plecostomus*  
conocido como: "pez diablo"

Ilustración 31. Vista Axonométrica Metáfora conceptual del parque recreativo, CEMA, Elaboración Propia, Guatemala, octubre 2023.

### AMBIENTES CERRADOS

En cuanto a los espacios cubiertos, se encuentran los servicios sanitarios y duchas, que son accesibles para mujeres, hombres y personas con discapacidad. Además, se ubica el cuarto de máquinas y mantenimiento de la piscina recreativa.

### AMBIENTES ABIERTOS

El ingreso al polígono se caracteriza por una plaza, que enlaza con un pasillo que lleva a los juegos infantiles. A continuación, se llega a un área de estar con mobiliario urbano, incluyendo bancas. La circulación conduce a la piscina recreativa y las canchas de usos múltiples, finalizando en un mirador que ofrece vistas panorámicas hacia la playa y el mar en la zona sur del proyecto.

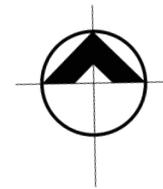
## SERVICIO SANITARIO DEL ÁREA RECREATIVA

El servicio sanitario está orientado en dirección a que los vientos predominantes del Norte-Sur puedan desplazarse en la parte alta del módulo, el techo es una cubierta a dos aguas con pendiente de 35% de inclinación para el aprovechamiento de los vientos y dar resistencia ante la incidencia de la luz solar directa y la conducción de lluvias pluviales que viajan desde las cubiertas hacia las rejillas en el entorno para llegar a un área de tratamiento de aguas residuales.

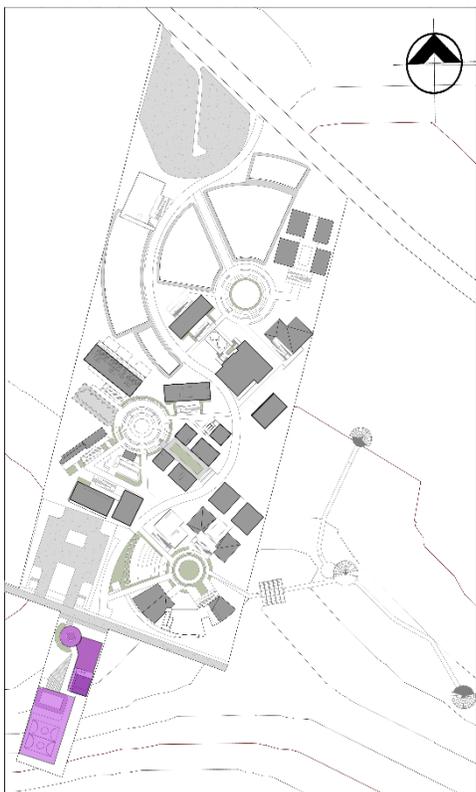


Fuente: Elaboración Propia, Guatemala 2023.

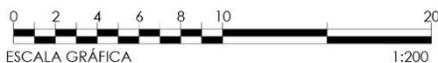
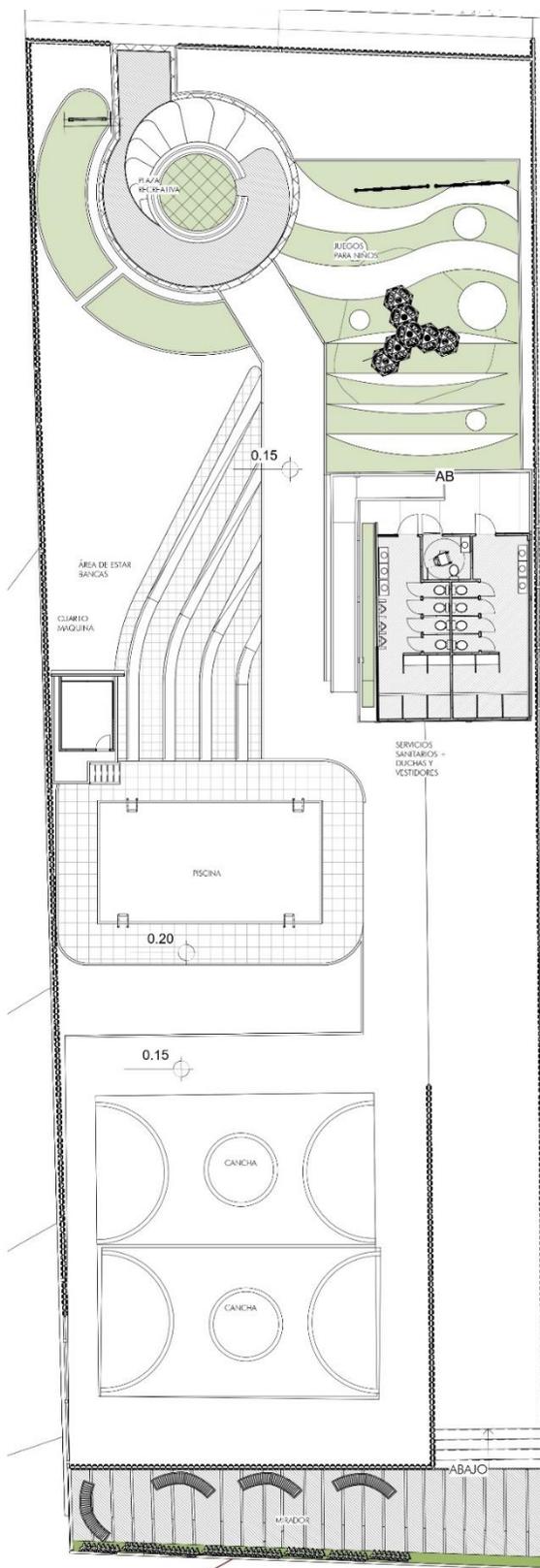




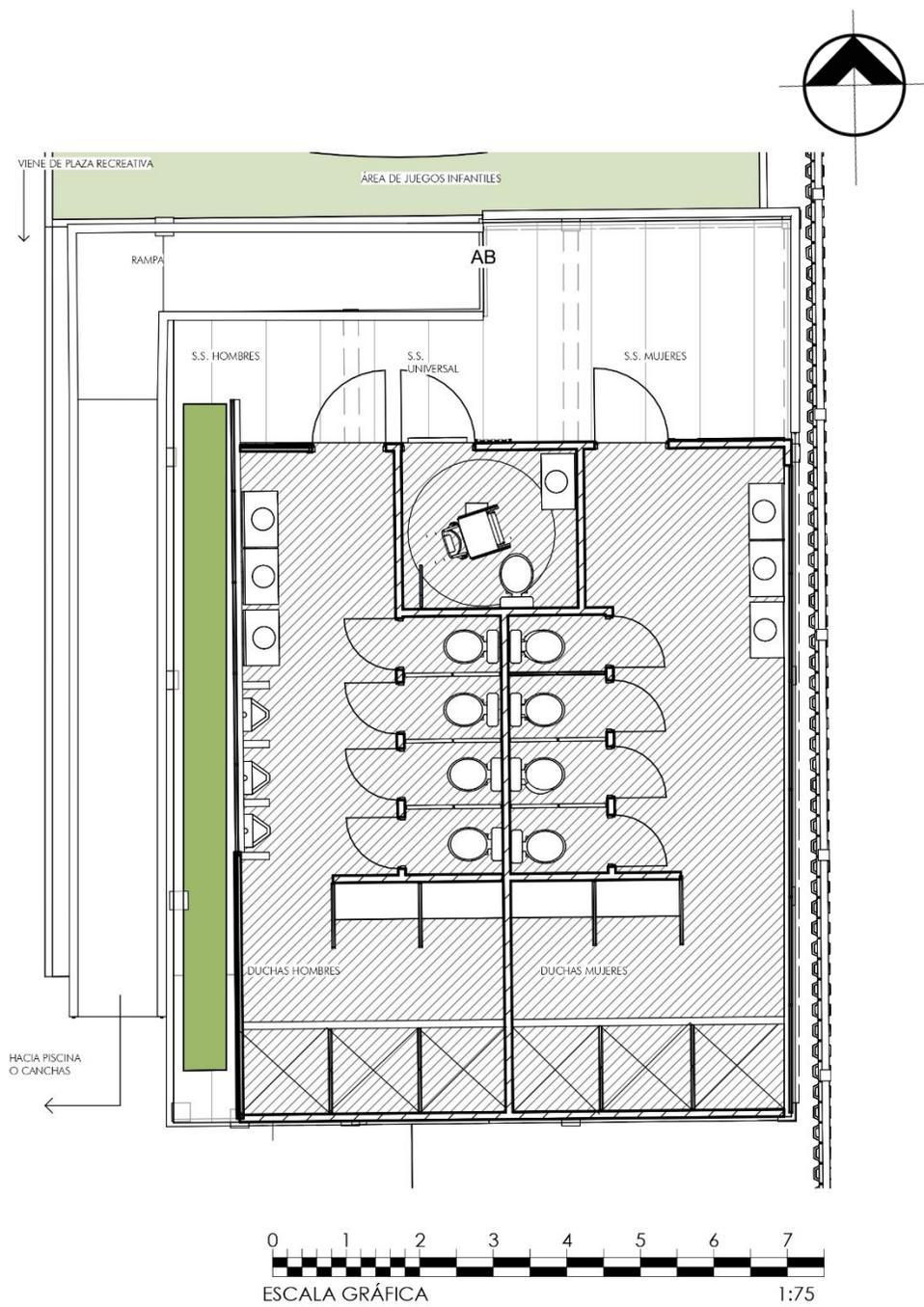
PLANO DE REFERENCIA



SIN ESCALA



Fuente: Elaboración Propia, Guatemala 2023.



Fuente: Elaboración Propia, Guatemala 2023.

## ÁREA PÚBLICA

Es el área de ingreso del público en general, todos los tipos de usuarios tienen acceso a esta área de proyecto y su función principal es dar apertura y dirigir a los distintos tipos de usuarios a las áreas específicas que ellos requieran dirigirse, es el área donde se conectan la ruta de los senderos y dirige mediante la circulación del eje principal a las distintas áreas dentro del emplazamiento.

### ESPACIOS ABIERTOS

#### PLAZA PÚBLICA

La plaza pública cuenta con 372 m<sup>2</sup> de área de circulación que redirige a los usuarios hacia otros espacios abiertos, cerrados o semitechadas donde pueden ingresar de acuerdo con el diseño de la forma del recorrido, en el centro de la plaza se encuentra un área verde y alrededor un sistema de drenaje con rejillas para redirigir las aguas pluviales hacia la planta de tratamiento, la plaza pública dirige a las personas hacia la apertura de los senderos.

#### ÁREA DE EVENTOS

Esta área no tiene techo, pero su función principal es asignar un área escalonada para que los usuarios puedan realizar diferentes tipos de actividades de reunión y conferencia o exposición al aire libre. Esta área funciona también como espacios de jardinería y cultivo de especies vegetales para el aprovechamiento de las corrientillas de lluvias dirigidas según la forma del recorrido.

### ESPACIOS SEMI-CERRADOS

#### ÁREA DE MESAS

El área de mesas está destinada para que los usuarios puedan estar y alimentarse cómodamente bajo una cubierta de confort climático y con pendiente a dos aguas para el aprovechamiento del viento y evitar la incidencia de la luz solar. Los materiales de la cubierta son láminas de bambú y capa de amortiguamiento que detienen los rayos directos de la luz hacia el espacio. En el área se pueden atender a 65 usuarios máximo al mismo tiempo.

#### ÁREA DE COMIDA

El área de comida es un espacio destinado a proporcionar servicio a los usuarios que estén dentro del área pública, cuenta con una rampa de acceso principal y una rampa de salida de servicio, pueden estar en el área 45 personas al mismo tiempo, y tiene acceso y salida hacia las áreas de mesas y a los servicios sanitarios cercanos.

### ESPACIOS CERRADOS

#### SERVICIOS SANITARIOS

Los servicios sanitarios se dividen en 1 módulo para mujeres, 1 módulo para hombres y el módulo para personas con discapacidad, tienen la capacidad de atender a 125 personas (al día) y 5 usuarios al mismo tiempo, cuenta con 5 servicios sanitarios. 4 urinarios y 4 lavamanos cada módulo, el área tiene los acabados antihumedad y la cubierta tiene una pendiente de 36%.

#### BÚNGALO PARA VISITANTES TIPO A

Este bungalow de descanso para visitantes tiene una capacidad de 6 personas, 2 literas y 1 cama matrimonial, con área de 102 m<sup>2</sup> de uso.

### BÚNGALO PARA VISITANTES TIPO B

Este bungalow de descanso para visitantes tiene una capacidad de 6 personas, 2 literas y 1 cama matrimonial, con área de 102 m<sup>2</sup> de uso.

### BÚNGALO PARA VISITANTES TIPO C

Este bungalow de descanso para visitantes tiene una capacidad de 10 personas, 4 literas y 1 cama matrimonial, con área de 125 m<sup>2</sup> de uso.

### BÚNGALO PARA VISITANTES TIPO D

Este bungalow de descanso para visitantes tiene una capacidad de 10 personas, 4 literas y 1 cama matrimonial, con área de 125 m<sup>2</sup> de uso.





## ÁREA DE ADMINISTRACIÓN Y ATENCIÓN MÉDICA

Esta área es la más importante a nivel administrativo y de gestión de todo el proyecto, tanto de su funcionamiento como de su mantenimiento, en esta área también se encuentra el centro de atención médica general, donde se atiende a los usuarios con situaciones de primera emergencia.

En esta área se cuenta con los siguientes ambientes:

### ESPACIOS CERRADOS

El módulo cuenta con un techo a dos aguas con inclinación de 36% y en fachada se utiliza acabados en blanco y revestimiento de madera para redirigir el calor del ambiente externo, ventanales en la parte superior de las fachadas evitando el contacto directo con los rayos de sol y en la terraza se ubican paneles solares (así como en cada módulo del proyecto) según su función será la cantidad de paneles instalados en la cubierta y anclados a la misma.

### HALL DE ESPERA

De 7 m<sup>2</sup> de área de espera donde se puede atender entre 2 a 4 personas al mismo tiempo.

### SECRETARIA

Área de la secretaria que también funciona como recepcionista dentro de la administración.

### CUARTO DE CONTROL Y CÁMARAS

Área que sirve como punto de vigilancia por medio de red de circuitos de cámaras internos y externos del terreno.

### OFICINA GENERAL ADMINISTRACIÓN

Oficina general del director del CEMA.

### OFICINA DE CONTABILIDAD

Oficina de administración y gestión de las finanzas de la institución.

### SALA DE REUNIONES

Capacidad para 6 personas reunidas al mismo tiempo, cuenta con un área de proyección y mesa de reuniones.

### DEPÓSITOS Y LIMPIEZA

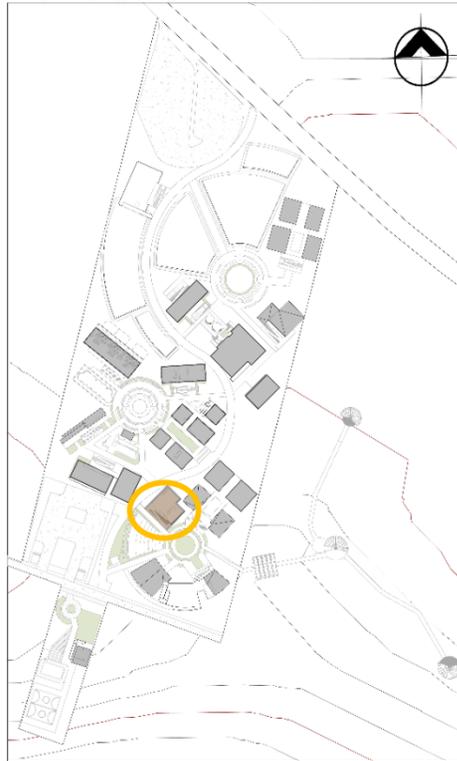
Cuarto seco de limpieza y almacenamiento de productos y mobiliario u otro tipo de elementos del interior del módulo.

### ÁREA DE ATENCIÓN MÉDICA

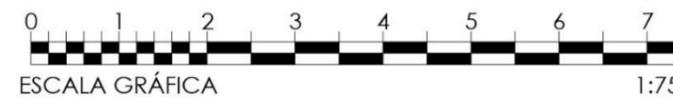
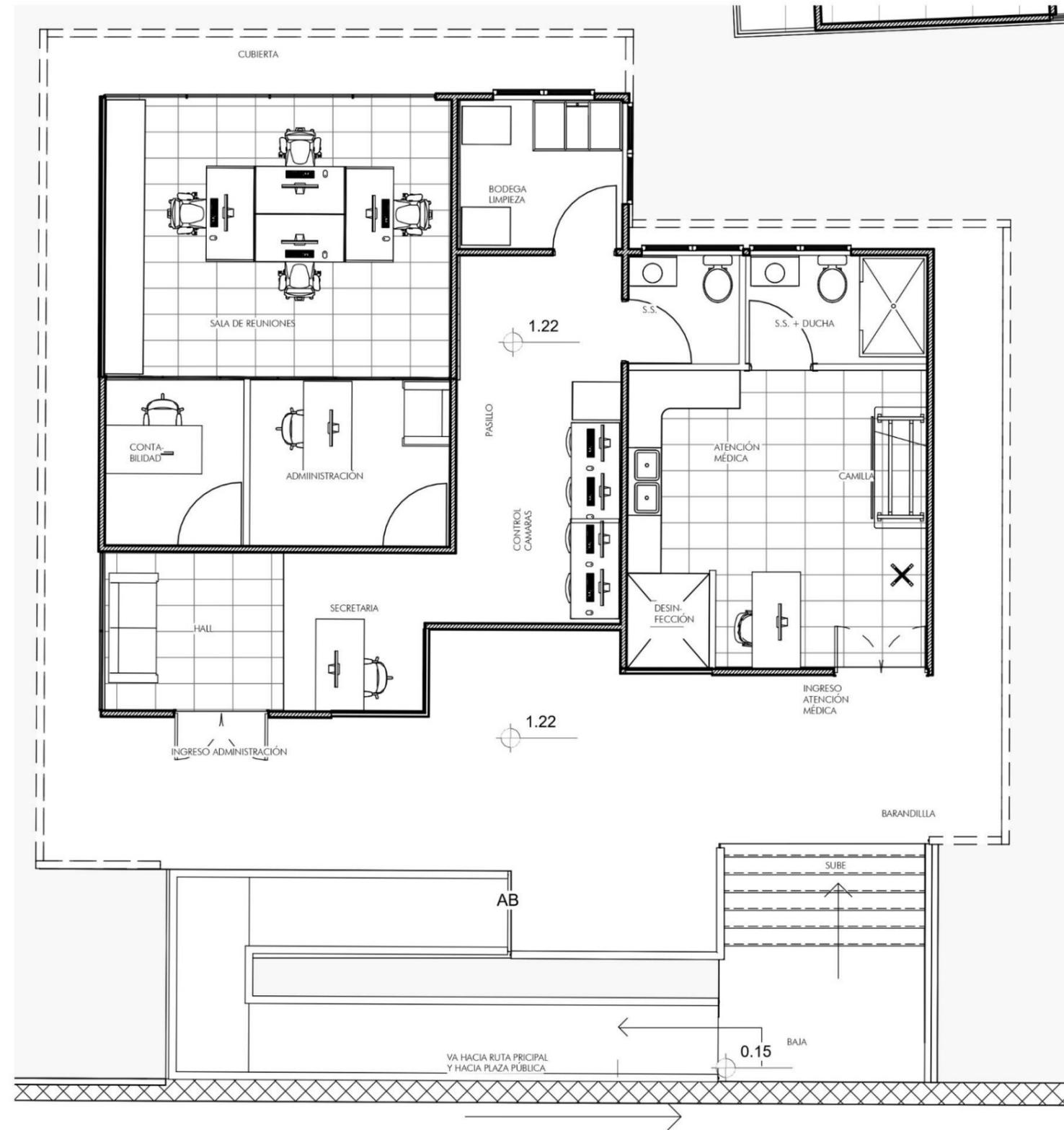
En esta área se atiende a los usuarios de primera emergencia y de heridas menores, de ser más grave el caso se transfiere al hospital o clínica más cercana. El área cuenta con un servicio sanitario y ducha con vestidor para el usuario que está siendo atendido y un área de desinfección.



PLANO DE REFERENCIA



SIN ESCALA



## ÁREA CULTURAL

Esta área tiene como función principal cubrir la necesidad de las actividades culturales como eventos especiales, conferencias informativas, educativas y/o científicas, exhibición de descubrimientos y especies destacadas o más importantes entre otras actividades que contribuyan con el enriquecimiento educativo de la conservación y el uso de las especies.

### ESPACIOS ABIERTOS

#### ÁREA DE ESTAR EXTERIOR

El área cultural cuenta con una plazoleta de aproximadamente 147 m<sup>2</sup> de uso para los usuarios del área, se instalarán equipamiento para confort del entorno como bancas, iluminación exterior, bolardos, baldosas podotáctiles y áreas semitechadas además de la configuración de jardinería y distribución de las aguas pluviales según el diseño del recorrido.

#### PLAZA CULTURAL

La Plaza Cultural conecta directamente con la Plaza Técnica, ambas se integran en el valor arquitectónico principal del proyecto, cuyo objetivo es fomentar la educación acuífera y regeneración de las especies vegetales locales mediante cultivos y jardinería propuestas en el diseño.

#### ESTANQUES

Existen varios tipos de estanques según el funcionamiento y actividad requerida, las que pertenecen a esta área son de observación, exhibición y de análisis de la reproducción de las especies marítimas locales.

### ESPACIOS CERRDOS

#### AUDITORIO

Espacio con capacidad máxima de 270 usuarios al mismo tiempo. Su función principal es proporcionar un área techada para eventos grandes y conferencias generales. La fachada se caracteriza por las instalaciones de paneles calados de madera ensamblados con un sistema de muros de paneles de alta resistencia al exterior para la fluidez de los vientos predominantes y celosía que evita el contacto directo de la luz solar en las partes más altas del módulo.

#### SALONES DE USOS MÚLTIPLES

Techo inclinado a 36% de pendiente, estructuras combinadas que facilitan que el espacio sea amplio para las distintas actividades que se pueden realizar a cabo adentro del módulo. Este espacio cuenta con 151 m<sup>2</sup> de capacidad interna.

#### ÁREA DE LIMPIEZA Y DEPÓSITO

Área que gestiona la limpieza y almacenaje de utilidades.

#### BIBLIOTECA PEQUEÑA

Biblioteca con capacidad mínima de 6 personas al mismo tiempo cuyo fin es proporcionar un espacio de lectura e investigación en el módulo.



## SERVICIOS SANITARIOS

Los módulos de servicios sanitarios tienen las mismas capacidades que en otras áreas y la función en específico en esta área es atender a los módulos que albergan a muchos usuarios, como el auditorio o los salones de usos múltiples. Cuenta con ventilación cruzada hacia norte-sur.



Fuente: Elaboración Propia, Guatemala 2023.



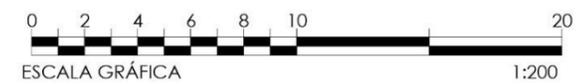
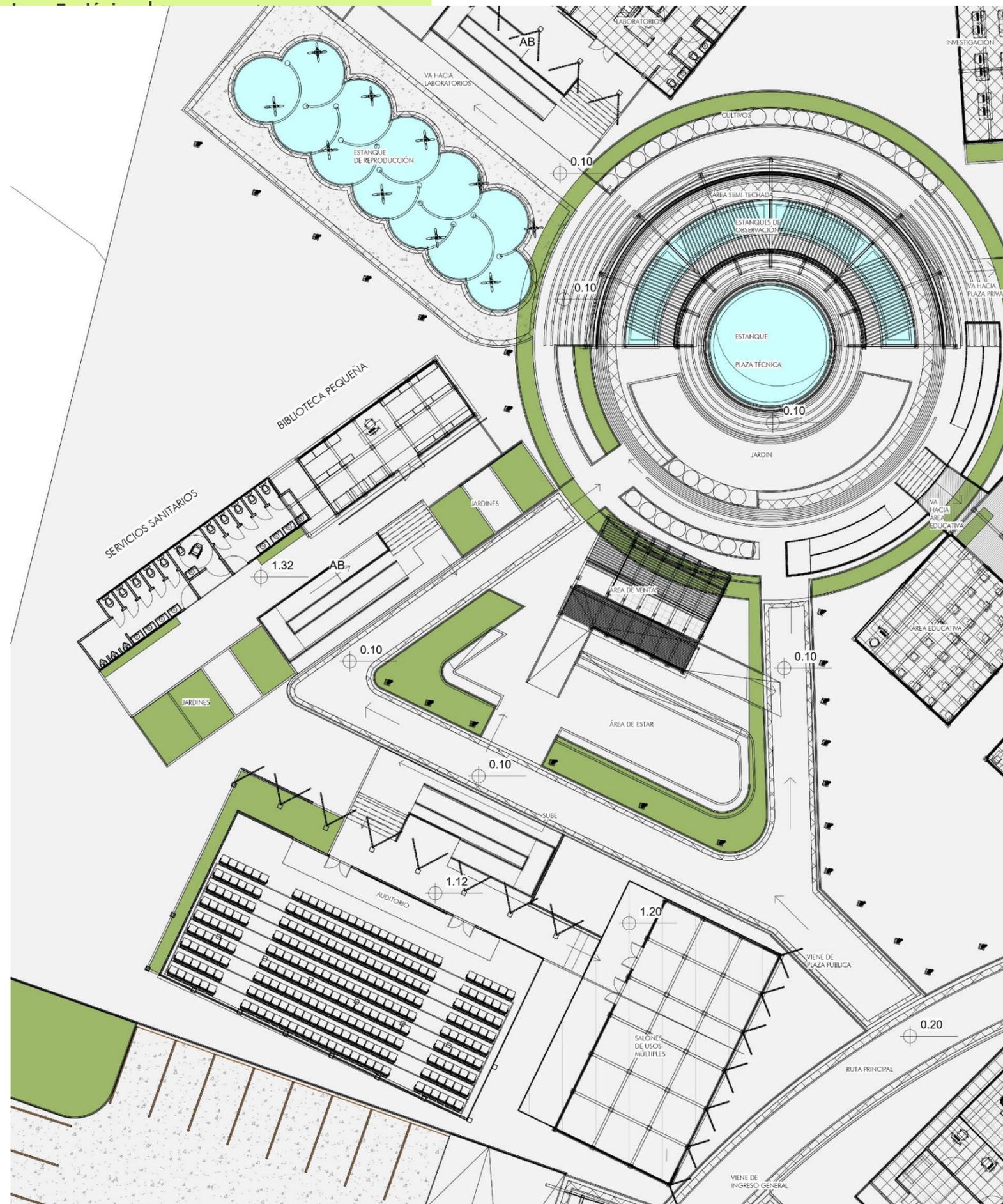
Fuente: Elaboración Propia, Guatemala 2023.



PLANO DE REFERENCIA



SIN ESCALA



## ÁREA PRIVADA

Esta área está destinada a actividades técnicas, científicas, educativas y de investigación relacionadas con la producción de especies acuíferas. Incluye laboratorios equipados con instalaciones especiales en las áreas de análisis e investigación, y aulas.

### ESPACIOS ABIERTOS

#### ÁREA DE ESTAR EXTERIOR

En los espacios al aire libre, se dispone de mobiliario urbano que garantiza el confort de los usuarios. Además, se incorporan cultivos y muestras vegetales para su exhibición, no solo mejorando el aspecto visual, sino también apoyando la función principal del área, que es la investigación.

#### PLAZA TÉCNICA

La Plaza Técnica conecta directamente con la Plaza Cultural, ambas se integran en el valor arquitectónico principal del proyecto, cuyo objetivo es fomentar la educación acuífera y regeneración de las especies vegetales locales mediante cultivos y jardinería propuestas en el diseño.

### ESPACIOS SEMI-CERRADOS

#### ESTANQUES DE OBSERVACIÓN

Los estanques de observación de especies marinas presentan un diseño cautivador con techos de bambú. Esta elección no solo brinda un atractivo visual, sino que también protege tanto a las especies marinas como a los visitantes de las inclemencias climáticas, asegurando una experiencia cómoda y segura.

### ESPACIOS CERRADOS

#### MÓDULO DE AULAS

Estas aulas están concebidas con un enfoque en la iluminación natural, utilizando ventanas de gran tamaño en dirección a la sombra generada por la cubierta y vista hacia el jardín, la entrada de luz solar crea un ambiente acogedor y estimulante y los muros están protegidos con una celosía para detener el paso de sol en horas de incidencia alta, la ventilación es cruzada debido a la cubierta inclinada. Además, se han diseñado con flexibilidad en mente, lo que permite acomodar a grupos de 25 a 30 alumnos por módulo.

#### LABORATORIOS DE ESPECIES NATIVAS, CRUSTÁCEOS Y OCEANOGRAFÍA

Módulos diseñados para capacidad de 25 usuarios cada laboratorio, también cuentan con baño de emergencia, vestidores, servicios sanitarios, espacios de desinfección, análisis de muestra y área de trabajo. La ventilación es cruzada permitiendo que el acondicionamiento del espacio sea confortable. Se cuenta con módulos de limpieza y bodega asignado a cada área.

#### MÓDULO DE CENTRO DE INVESTIGACIÓN

El centro de investigación cuenta con 2 módulos con capacidad de 30 personas máximo en donde se llevan a cabo las actividades de investigación y análisis. Esta área cuenta con iluminación natural y ventilación cruzada, además de que el techo inclinado facilita la conducción de los vientos y las lluvias hacia el drenaje de rejilla.

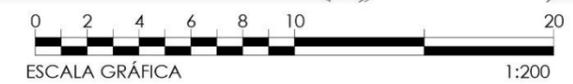
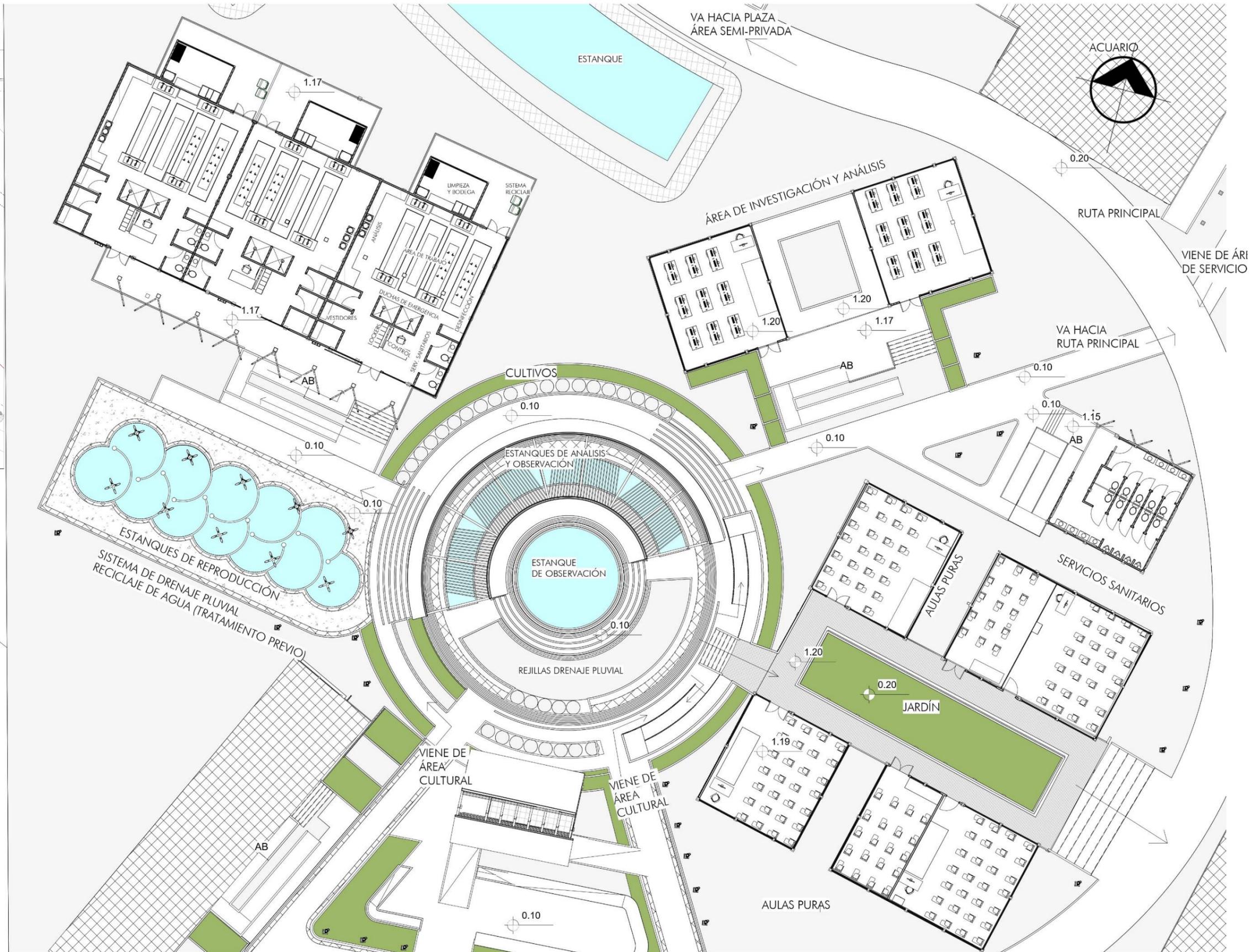




PLANO DE REFERENCIA



SIN ESCALA



## ÁREA DE SERVICIOS

Este espacio sirve como un centro de mantenimiento integral para todo el proyecto, destinado al almacenamiento temporal de artículos personales de los empleados y herramientas de uso general. Aunque cada área del proyecto dispone de su propio módulo de limpieza, jardinería y almacenamiento, este lugar central se encarga de coordinar y mantener un registro de los componentes, mobiliario y herramientas compartidos. Aquí también se alojan las instalaciones técnicas, como cuartos de cisterna, cuarto eléctrico y otros espacios especializados, que incluyen sistemas contra incendios e instalaciones informáticas, garantizando la funcionalidad y eficiencia de estas áreas en todo el proyecto.

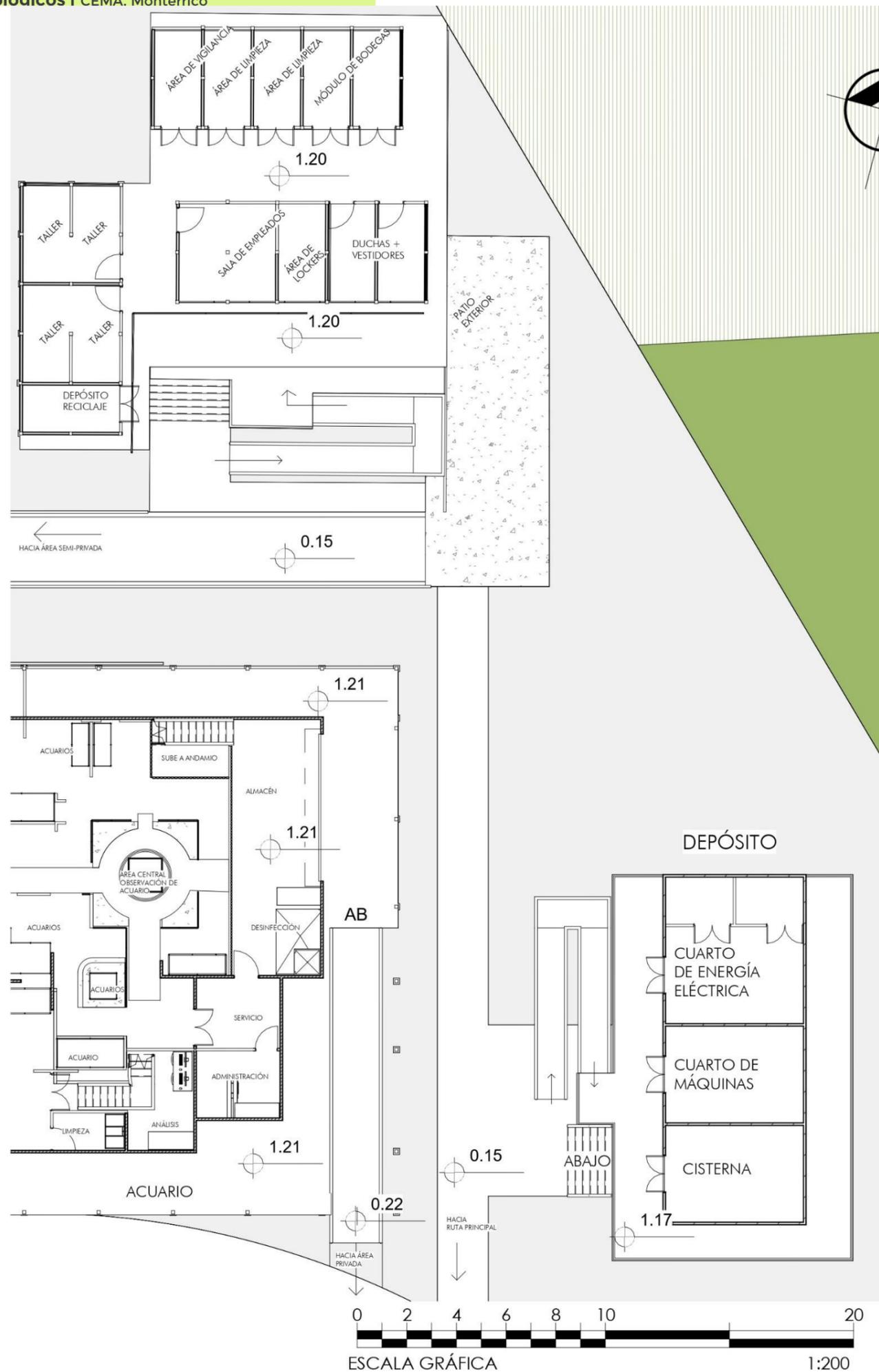
En esta área podemos encontrar los siguientes ambientes:

- Áreas de limpieza.
- Área de vigilancia.
- 2 módulos de bodegas grandes.
- 4 áreas de talleres o mantenimiento.
- 1 área de módulo de reciclaje y procesamiento de desechos orgánicos con patio exterior.
- Sala de empleados.
- Área de Lockers.
- Duchas y vestidores.
- Cuarto de máquinas.
- Cuarto de energía eléctrica.
- Cuarto de sistema hidráulico.
- 2 depósitos especiales de maquinaria específica.

PLANO DE REFERENCIA



SIN ESCALA



## ÁREA SEMIPRIVADA

Esta es la sección más extensa del proyecto, albergando los estanques de mayor tamaño para la cría y producción de especies acuíferas. Además de ser un centro de investigación para el seguimiento y registro de las especies y sus poblaciones, incluye un acuario técnico donde se exhiben tanto especies destacadas como aquellas más raras en el ecosistema de la Reserva. Aquí también se encuentra la zona de procesamiento final, donde se lleva a cabo la limpieza, producción y venta de productos derivados de la productividad de las especies de cultivo. Esta área no solo contribuye a la sostenibilidad del proyecto, sino que también posee el potencial de generar ingresos económicos. En su periferia, se ubican los bungalós para estudiantes y personal educativo, junto con un estacionamiento que facilita el acceso tanto a la zona de venta y distribución final de productos como a estudiantes, la comunidad local y el personal de la institución.

## ESPACIOS ABIERTOS

### PLAZA TÉCNICA

Es la plaza que conecta con el eje principal como las otras plazas, esta tiene la característica similar de radiar el recorrido y generar espacios verdes, jardinería, áreas de riego, áreas de estar con mobiliario urbano, espacios húmedos y rejillas que conducen el agua pluvial hacia el sistema de tratamiento de aguas.

### ÁREA DE ESTAR EXTERIOR

el área de estar exterior es un espacio para que los usuarios puedan descansar y disfrutar de la vista ya sea hacia la reserva o hacia las áreas verdes dentro del recorrido del proyecto.

## ESPACIOS CERRADOS

### ÁREA DE INVESTIGACIÓN Y REGISTRO DE PRODUCTIVIDAD

El área de registro e investigación en la zona productiva del proyecto es esencial para estudiar las especies marinas y su producción. Los edificios están diseñados para optimizar las condiciones de investigación. El proyecto sigue principios de arquitectura bioclimática y sostenibilidad en su diseño general.

### ACUARIO

El acuario, con 376 m<sup>2</sup>, se centra en la exposición y estudio de especies marinas locales. Su diseño arquitectónico crea hábitats simulados de manera eficiente para las especies. La estructura facilita la investigación y brinda una experiencia educativa. Funciona mediante sistemas de filtración y control climático.

### ÁREA DE PROCESAMIENTO

El área de procesamiento ha sido diseñada con una disposición secuencial que sigue de manera eficiente el flujo de actividades. Comienza con una zona de carga para recibir los peces que serán desinfectados y limpiados en un espacio adyacente. Luego, los peces se dirigen a la sección de corte, donde se preparan en porciones. A continuación, pasan a un área de limpieza y empaquetado antes de llegar al cuarto frío, donde se almacenan para su conservación. Finalmente, los productos procesados se trasladan a la zona de ventas, que cuenta con instalaciones para carga y descarga.

# ACUARIO



Fuente: Elaboración Propia, Guatemala 2023.

# ACUARIO-INTERIOR



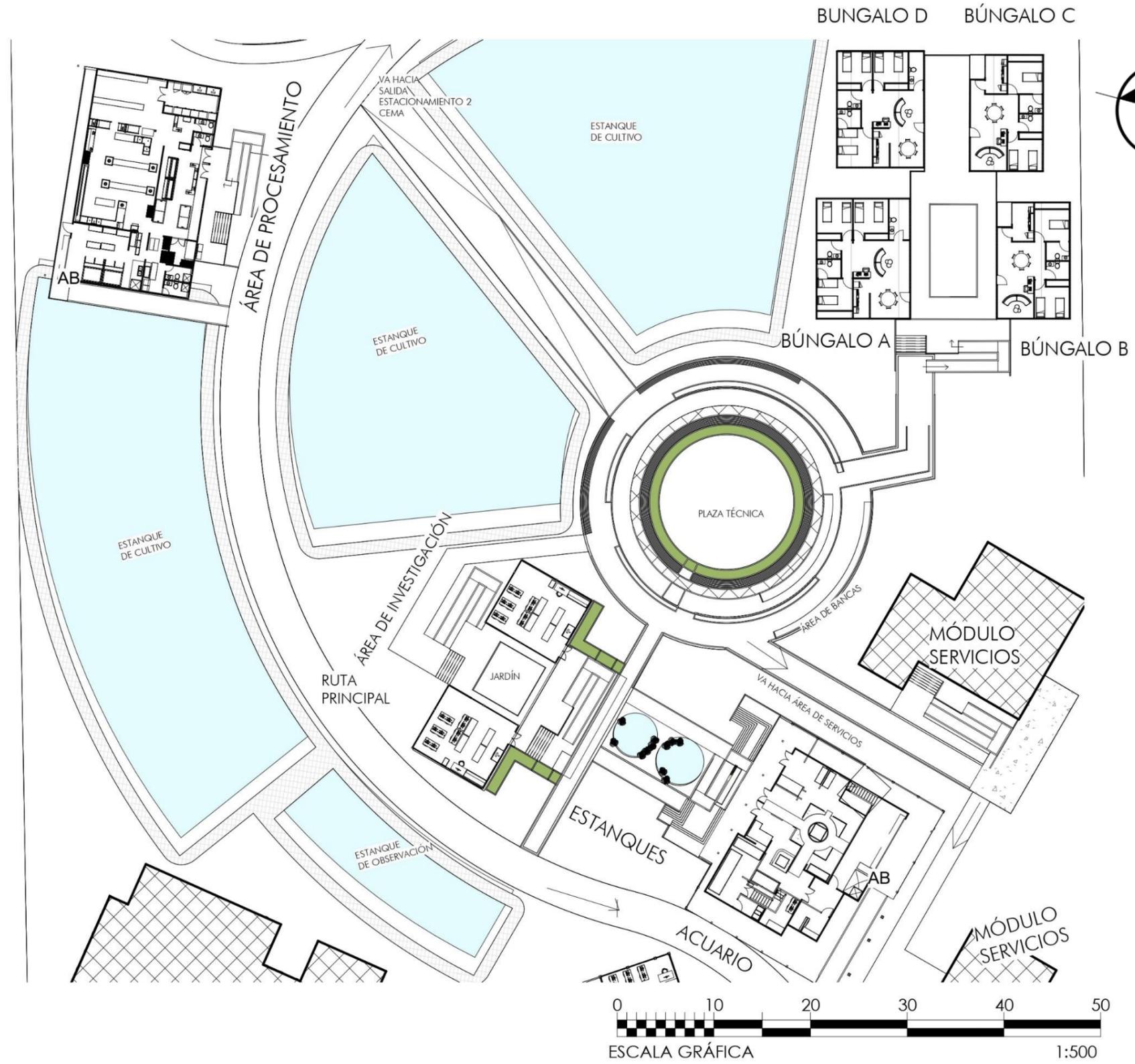
Fuente: Elaboración Propia, Guatemala 2023.



PLANO DE REFERENCIA



SIN ESCALA



## ÁREA DE RESERVA NATURAL Y SENDEROS

El recorrido de los senderos ecológicos en el área de la reserva, con aproximadamente 231 metros lineales, presenta un diseño arquitectónico innovador y amigable con el entorno. Se elevan en plataformas con barandillas para garantizar la seguridad de los visitantes y ofrecen tres miradores y un centro de reunión.

La señalética se ubica estratégicamente para orientar a los usuarios. Las estructuras de las plataformas y los puntos de estar están hechas de bambú, siguiendo principios de arquitectura bioclimática y sostenibilidad. Además, se han incorporado estructuras para dirigir las aguas pluviales, aprovechando el recorrido para redirigirlas hacia el área de tratamiento de aguas residuales no bioquímicas. Este enfoque refuerza la integración del proyecto con su entorno y su compromiso con la conservación ambiental.

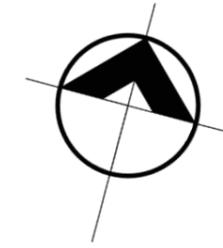
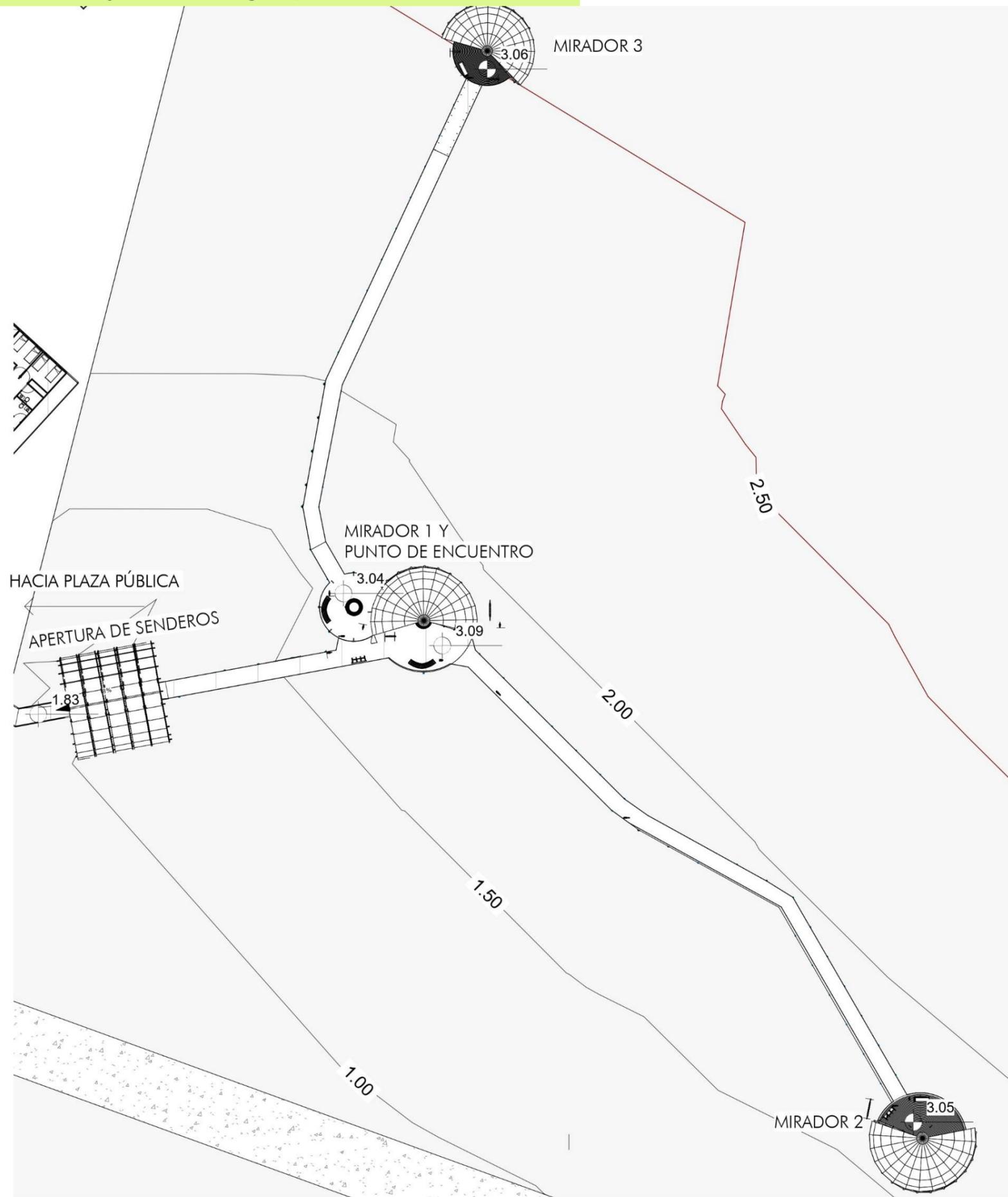
Las cubiertas de los miradores en el proyecto han sido diseñadas no solo como estructuras arquitectónicas funcionales sino también como observatorios del entorno natural. Estas estructuras, además de ofrecer sombra y resguardo a los visitantes, proporcionan vistas panorámicas impresionantes de la biodiversidad y el paisaje circundante. El diseño bioamigable de las cubiertas incluye elementos de bambú y madera, que se integran armónicamente con el entorno natural.

Esta fase del proyecto tiene como objetivo mantener estas instalaciones y actividades a mediano plazo. Para lograrlo, se han implementado medidas de sostenibilidad que permiten la conservación del área y sus recursos naturales. La duración prevista de esta etapa del proyecto se ha planificado considerando la preservación a largo plazo de la belleza natural del lugar y la promoción del ecoturismo en Guatemala, específicamente en Monterrico. Los senderos, diseñados arquitectónicamente, desempeñan un papel fundamental al facilitar actividades de ecoturismo, lo que contribuye a la promoción del turismo sostenible y a la apreciación de la rica diversidad biológica de la región.

## SENDEROS



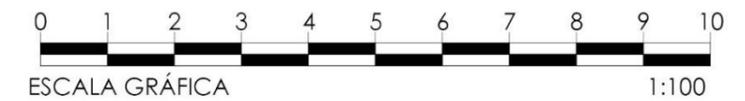
Fuente: Elaboración Propia, Guatemala 2023.



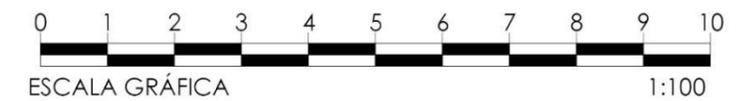
### 5.4 ELEVACIONES ARQUITECTURA



1 ELEVACIÓN AUDITORIO Y SALÓN DE USOS MÚLTIPLES  
1 : 100

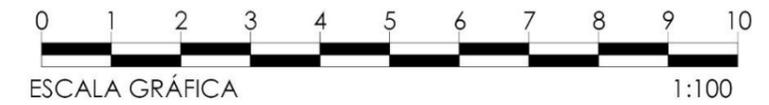


2 ELEVACIÓN AUDITORIO  
1 : 100

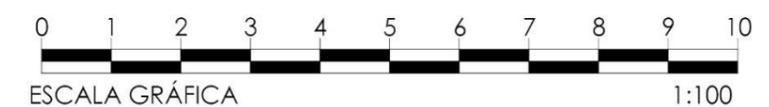




3 ELEVACIÓN SALÓN DE USOS MÚLTIPLES  
1 : 100

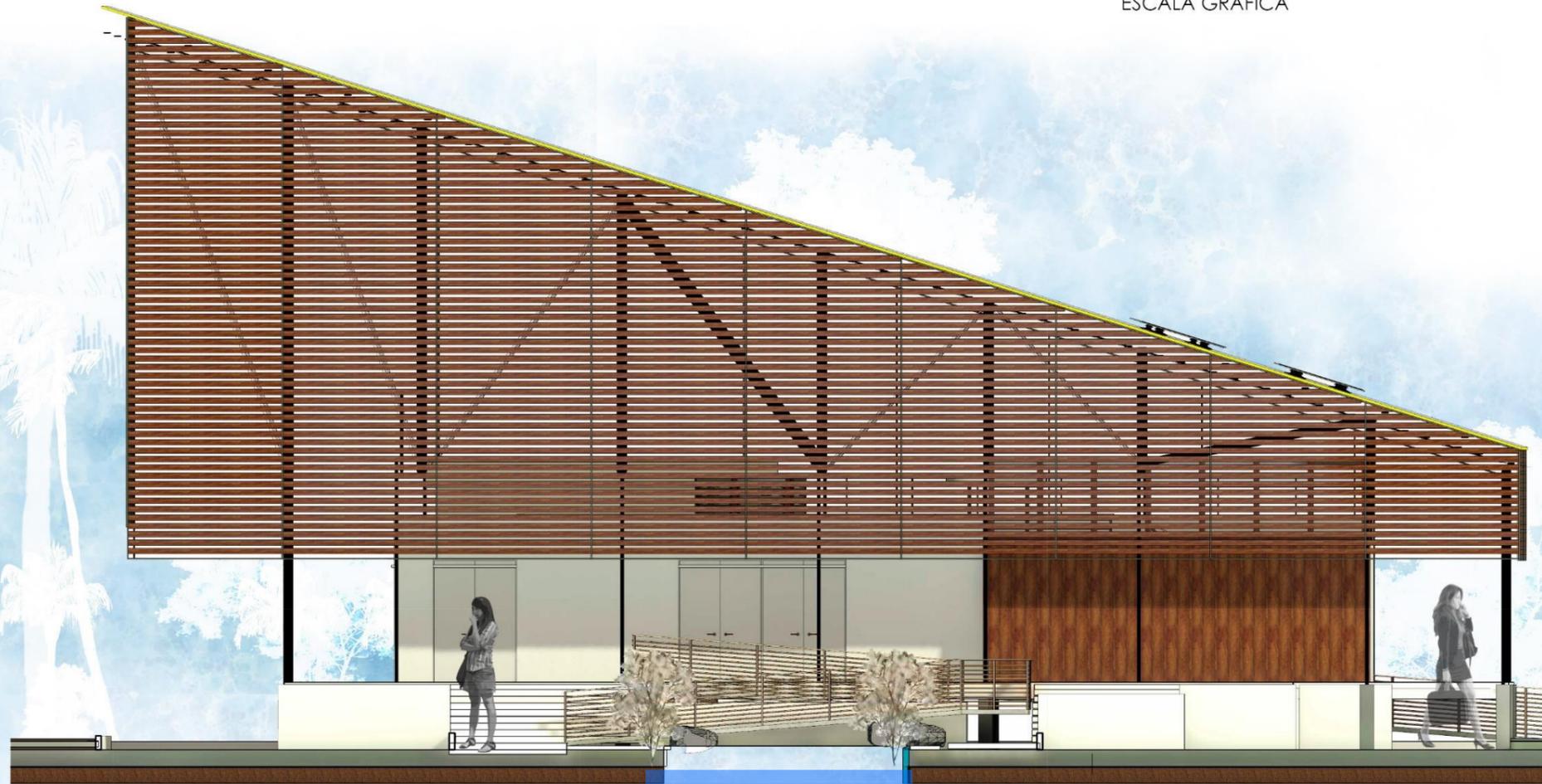
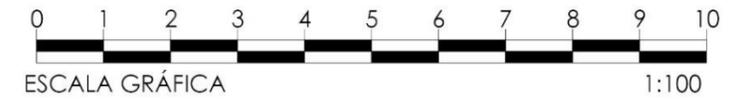


4 ELEVACIÓN ÁREA EDUCATIVA  
1 : 100

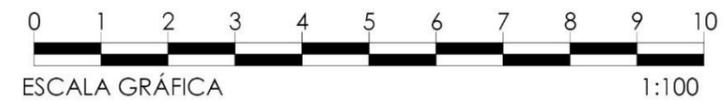




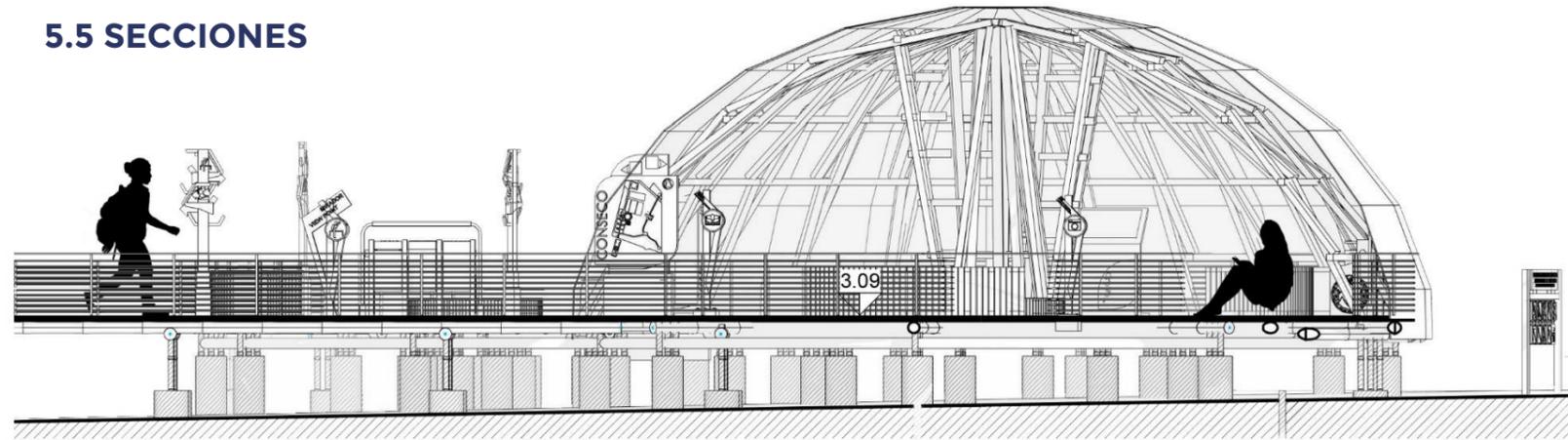
6 ELEVACIÓN LABORATORIOS  
1 : 100



7 ELEVACIÓN ACUARIO  
1 : 100

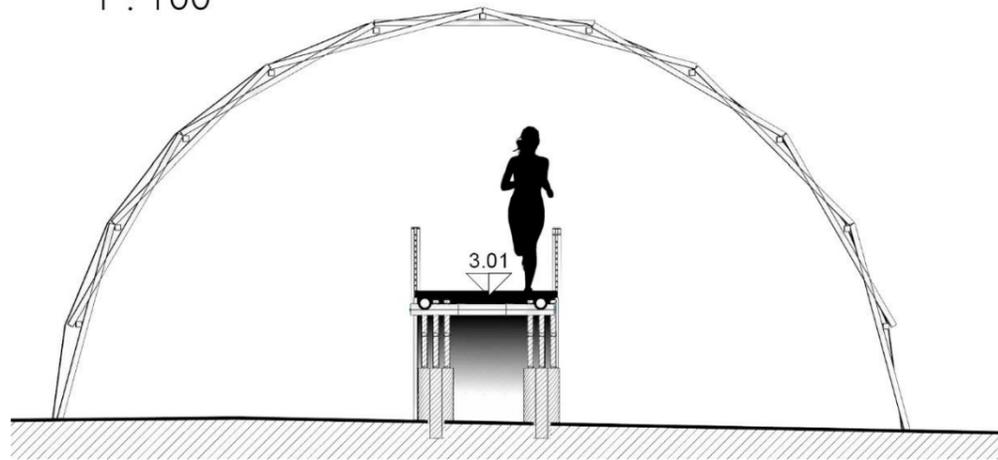


### 5.5 SECCIONES



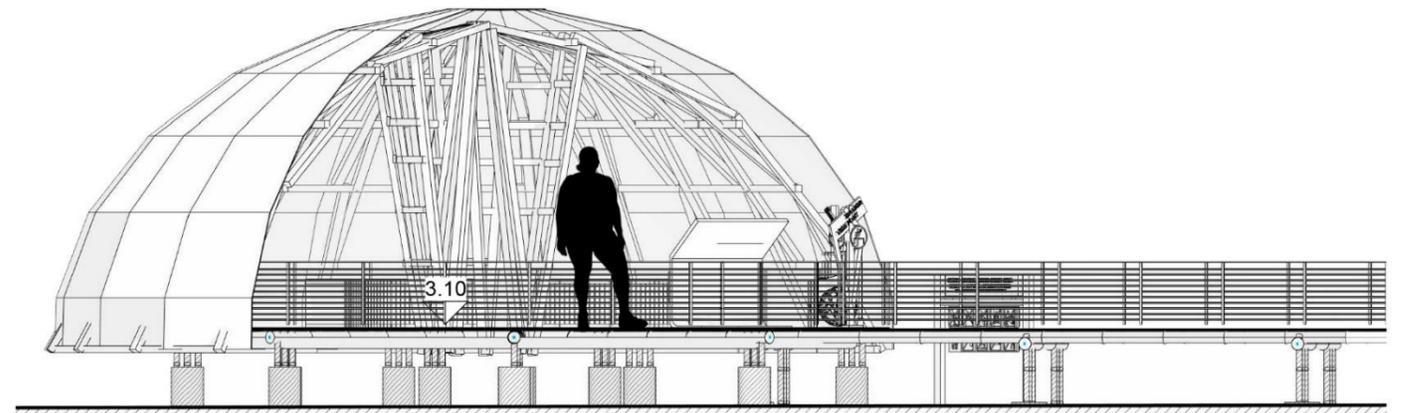
SECCIÓN SENDROS - MIRADOR 1

1 : 100



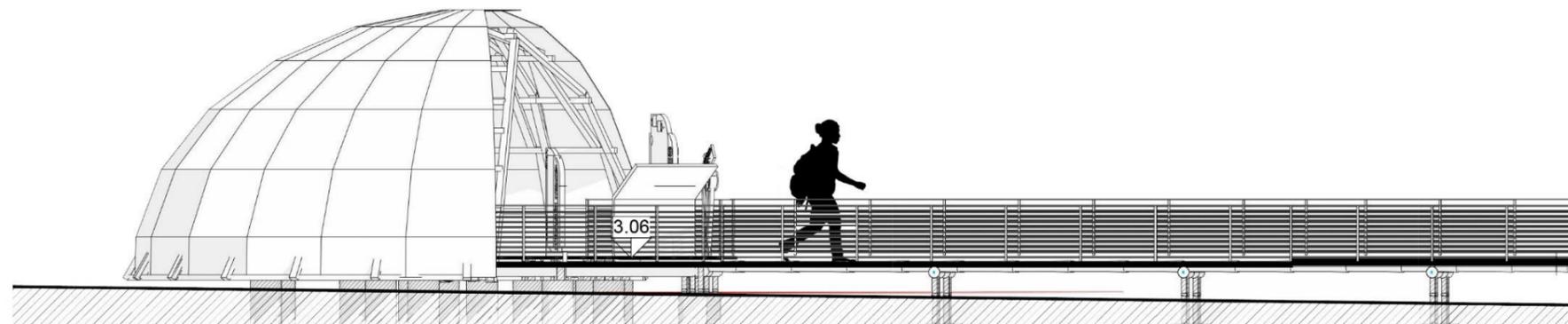
SECCIÓN SENDEROS - APERTURA DE SENDERO

1 : 100



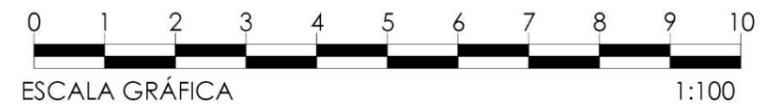
SECCIÓN SENDEROS - MIRADOR 2

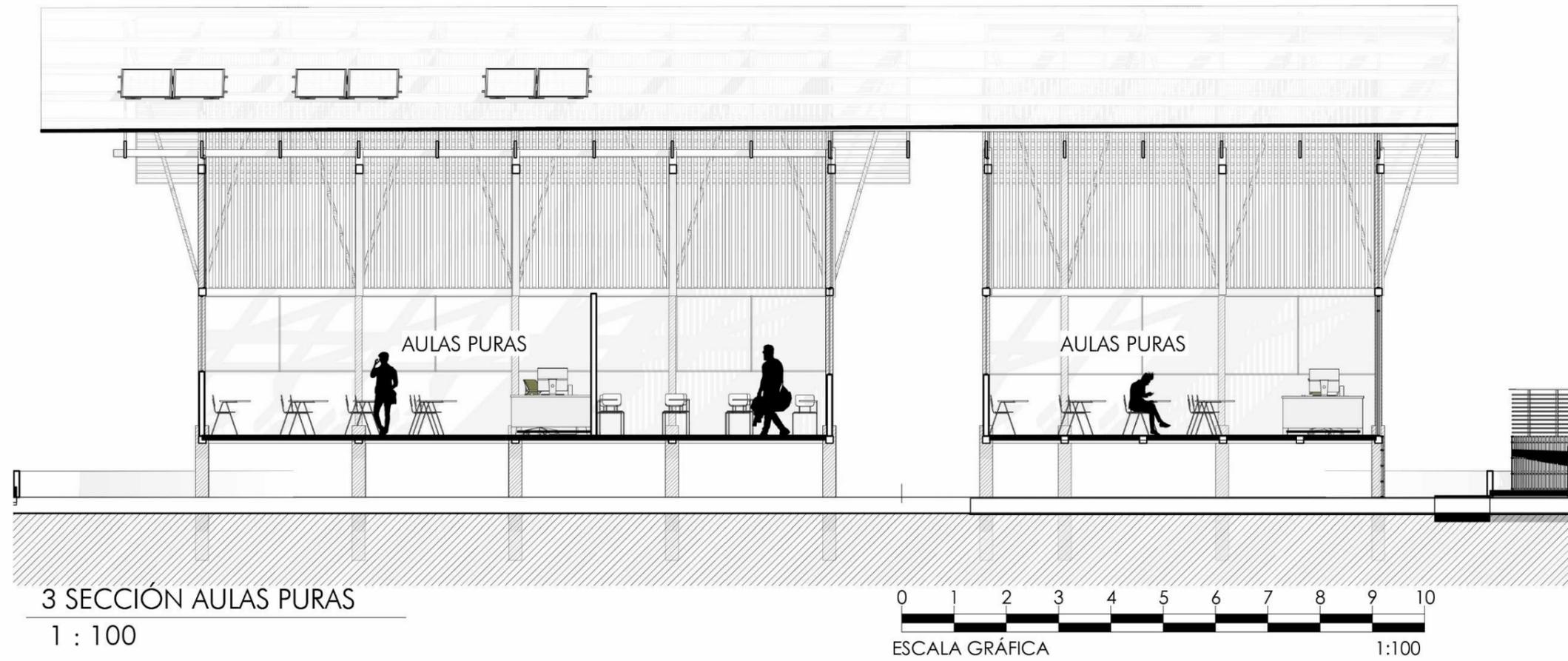
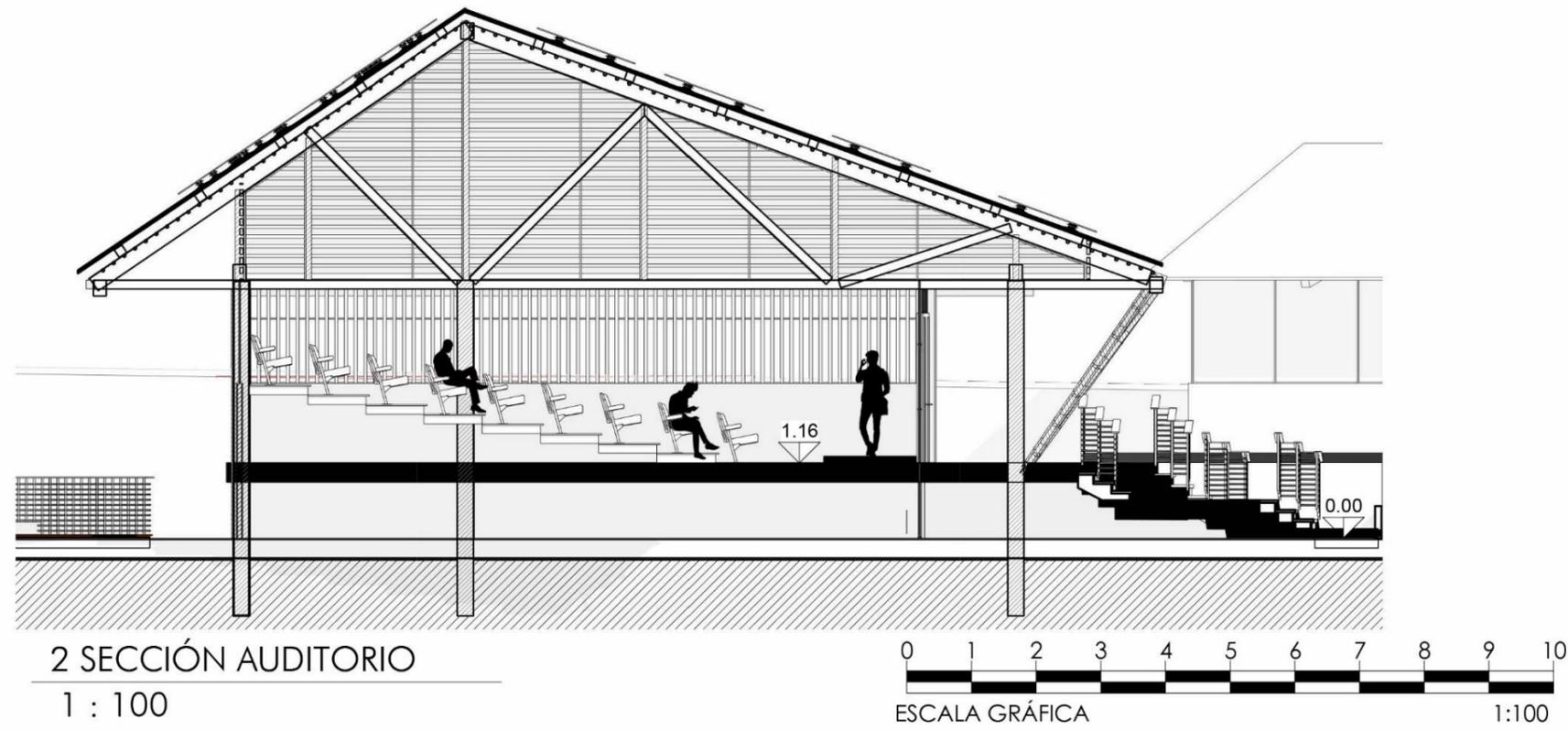
1 : 100

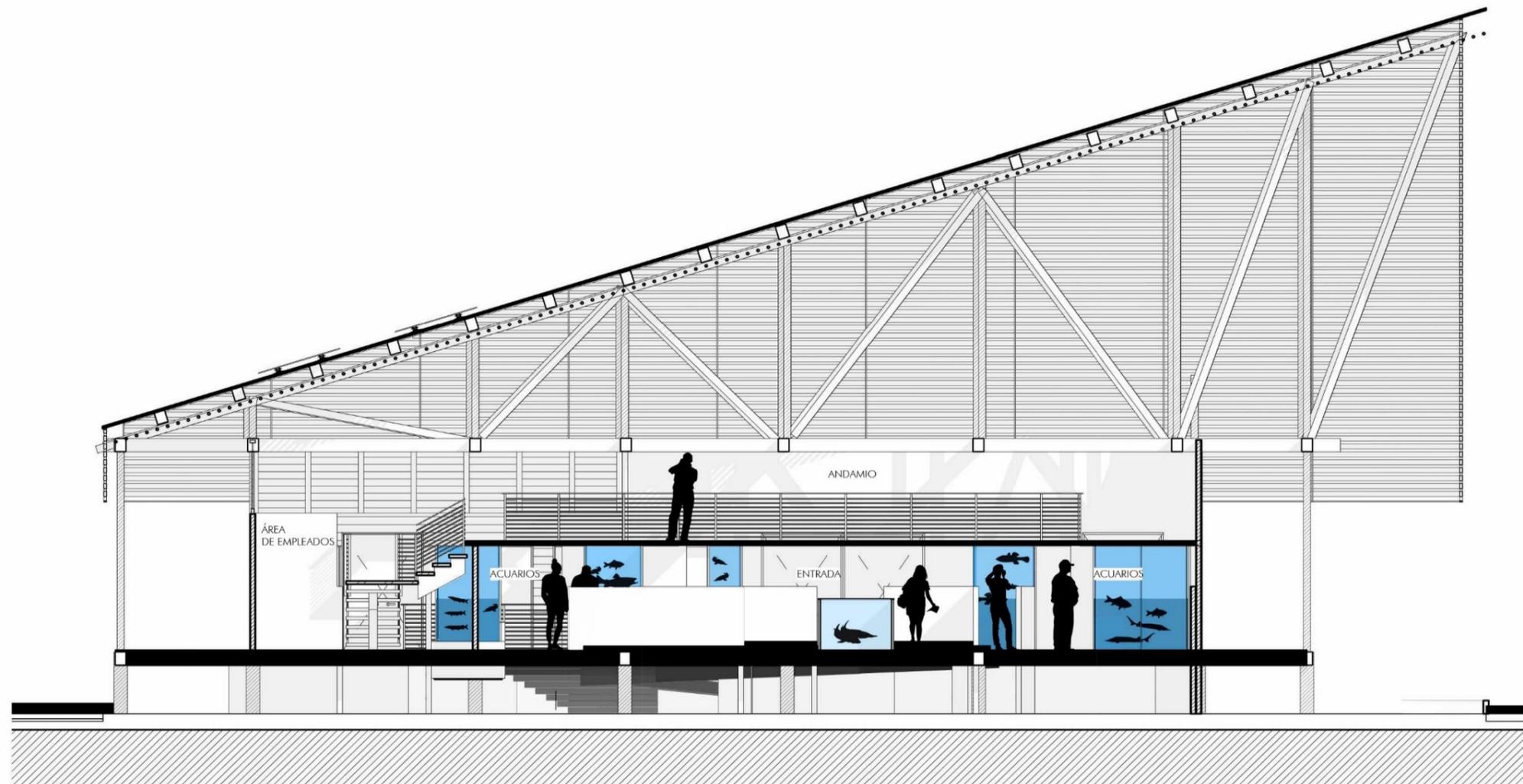


SECCIÓN SENDEROS - MIRADOR 3

1 : 100

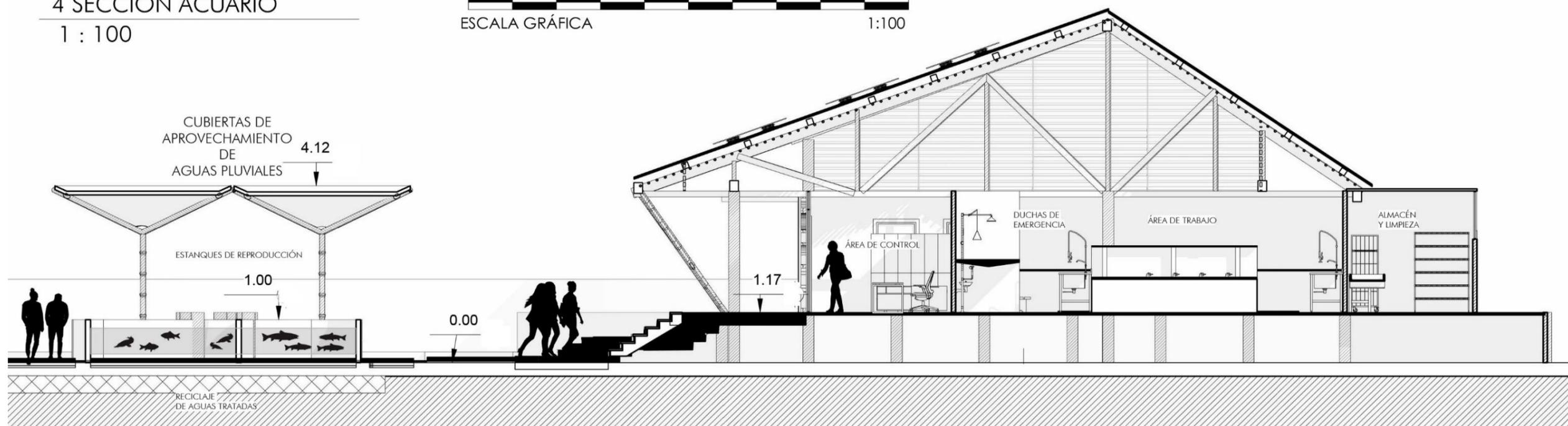
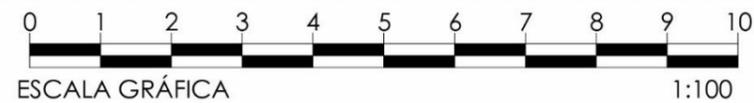






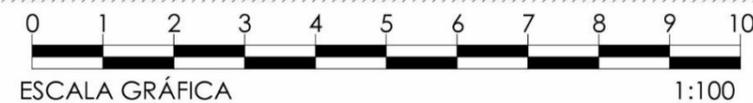
4 SECCIÓN ACUARIO

1 : 100



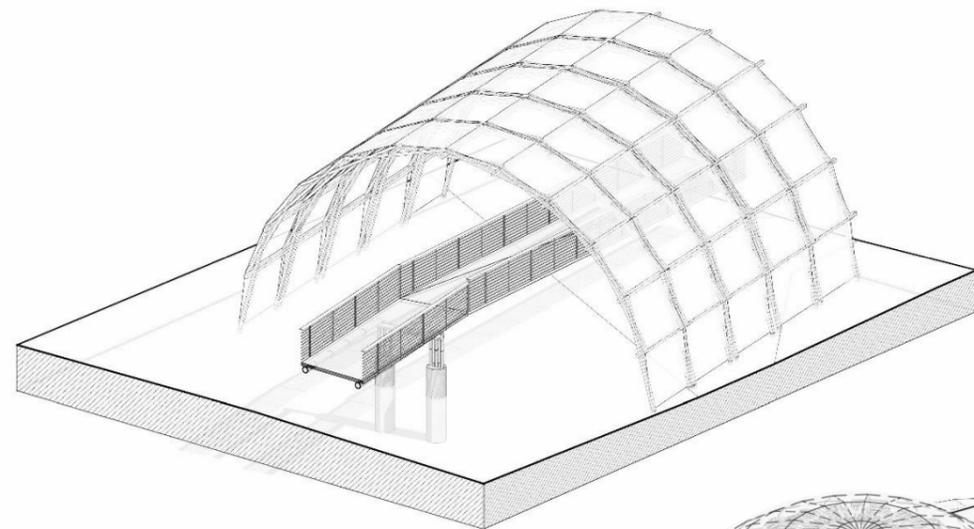
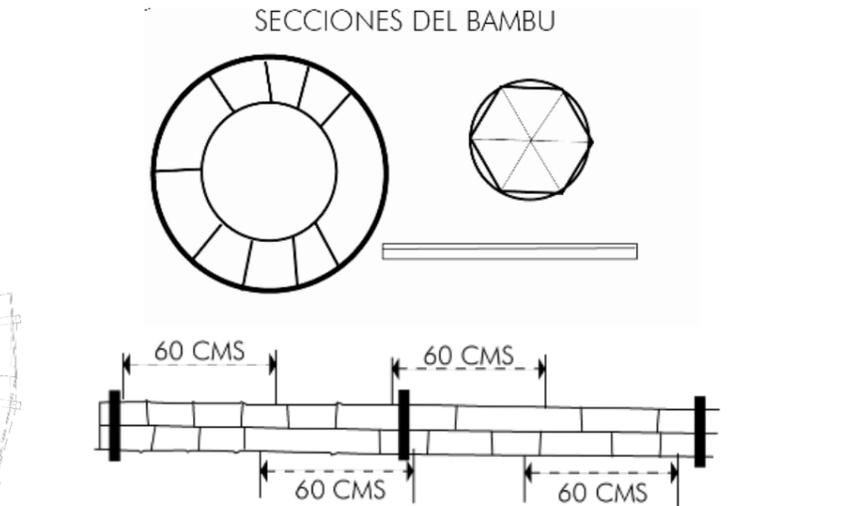
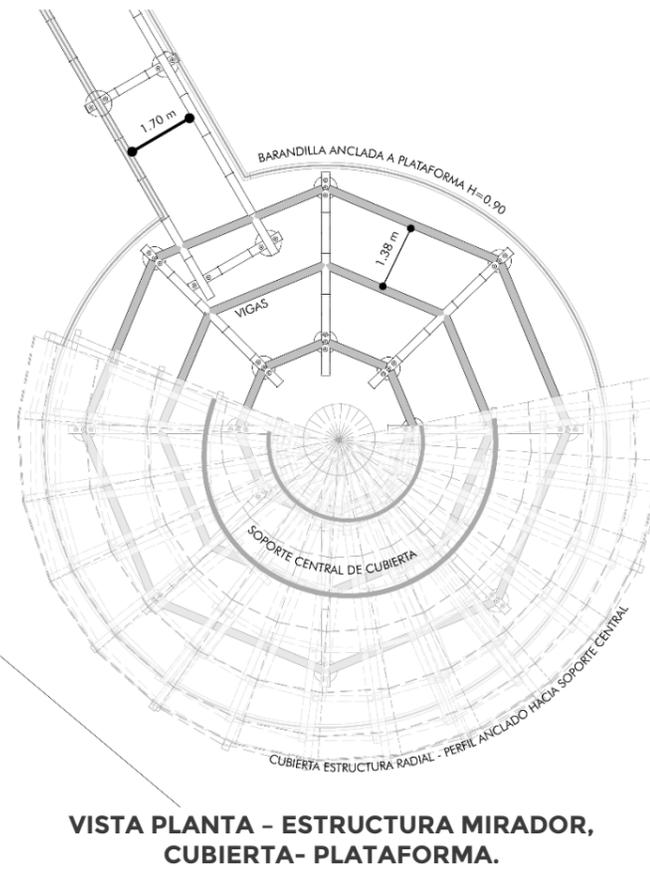
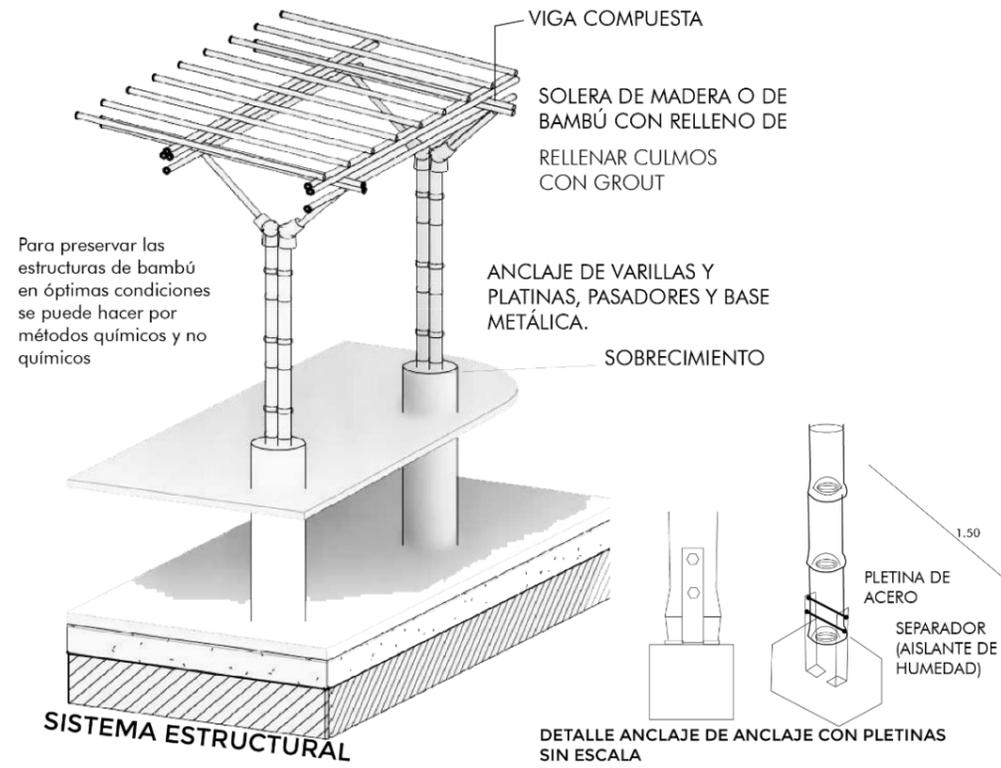
6 SECCIÓN LABORATORIOS

1 : 100



# PROPUESTA DE MATERIALES CONSTRUCTIVOS Y SISTEMA ESTRUCTURAL

## 5.6 DETALLES CONSTRUCTIVOS



**TEMPORALIDAD DE VIDA UTIL DE LA ESTRUCTURA:** DE 6 A 15 AÑOS SIN MANTENIMIENTO.

**CUBIERTA:** ESTRUCTURA DE ENSAMBLES DE MADERA O DE BAMBÚ UNIDOS ENTRE SÍ FORMANDO FORMAS CURVAS DE PERFIL, PARA LA IMPERMEABILIDAD DEL ESPACIO SE PROPONE EL USO DE TEXTILES O LONAS DE EXTERIORES QUE PUEDAN DETENER EL PASO DE LAS LLUVIAS Y EL SOL DIRECTO.

**PLATAFORMAS:** ESTRUCTURAS LIVIANAS ELEVADAS DEL SUELO EN DETERMINADOS TRAMOS Y CONSTRUIDAS CON COLUMNAS DE CONCRETO ANCLADAS AL SUELO Y BAMBÚ EN LA UNIÓN DE LA PLATAFORMA.

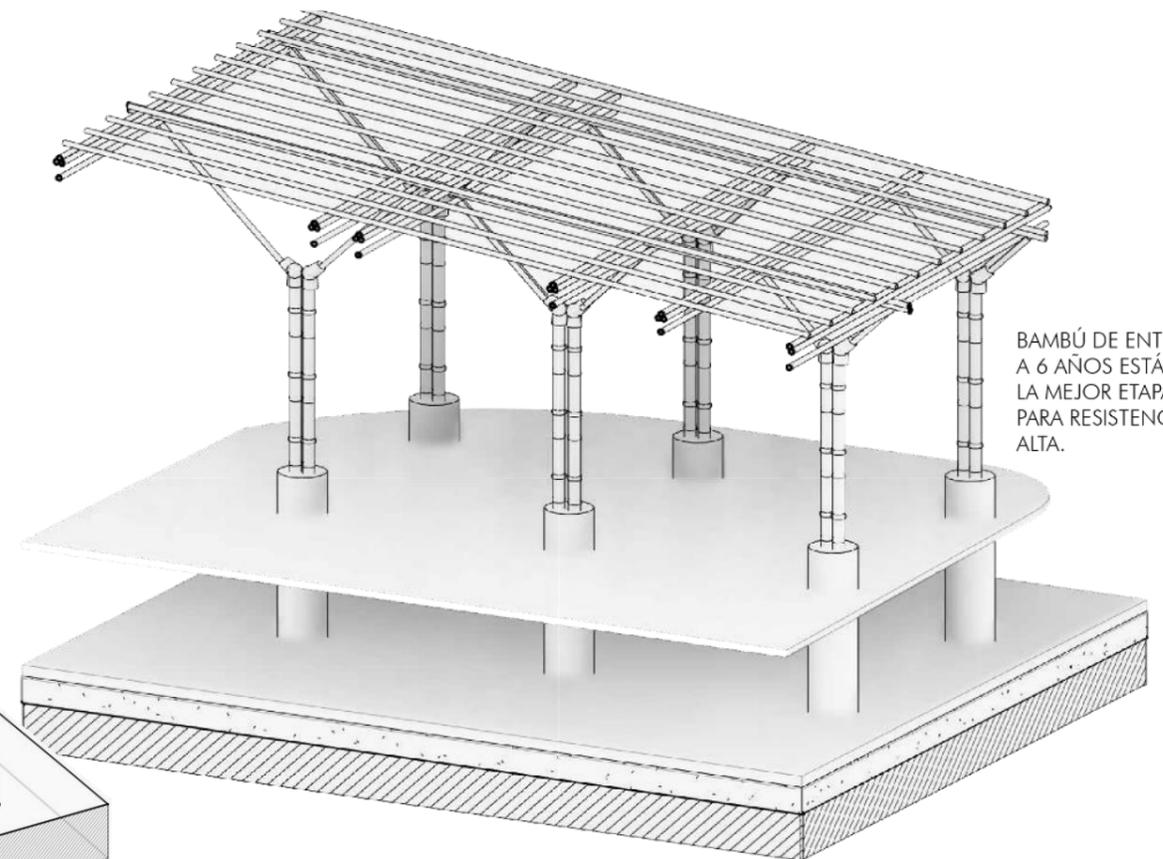
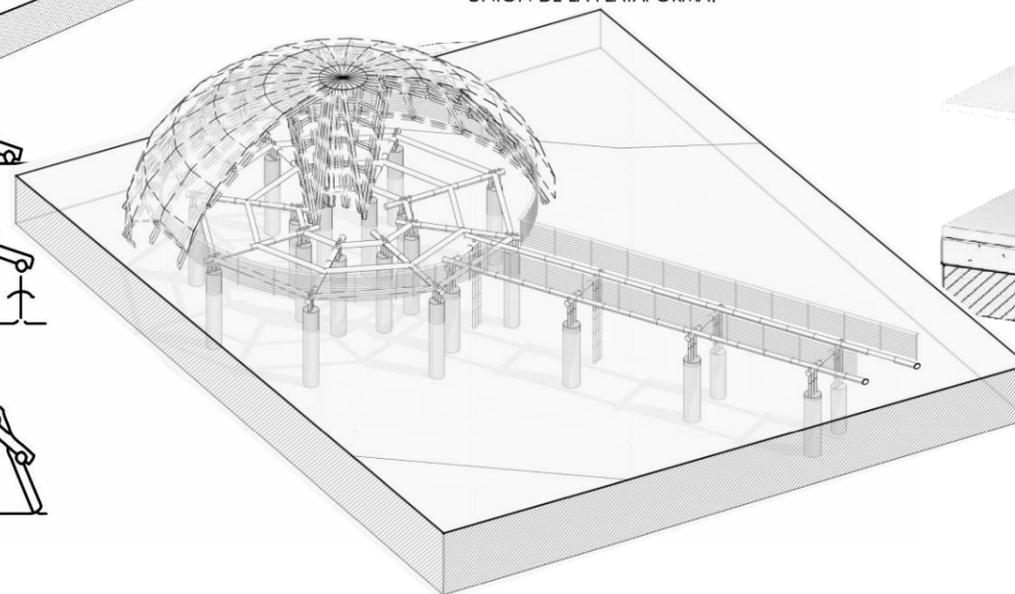
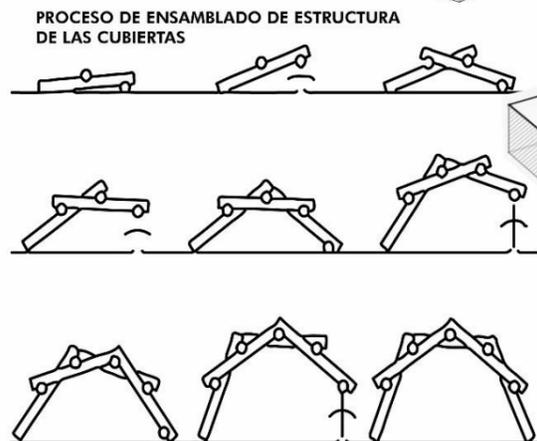
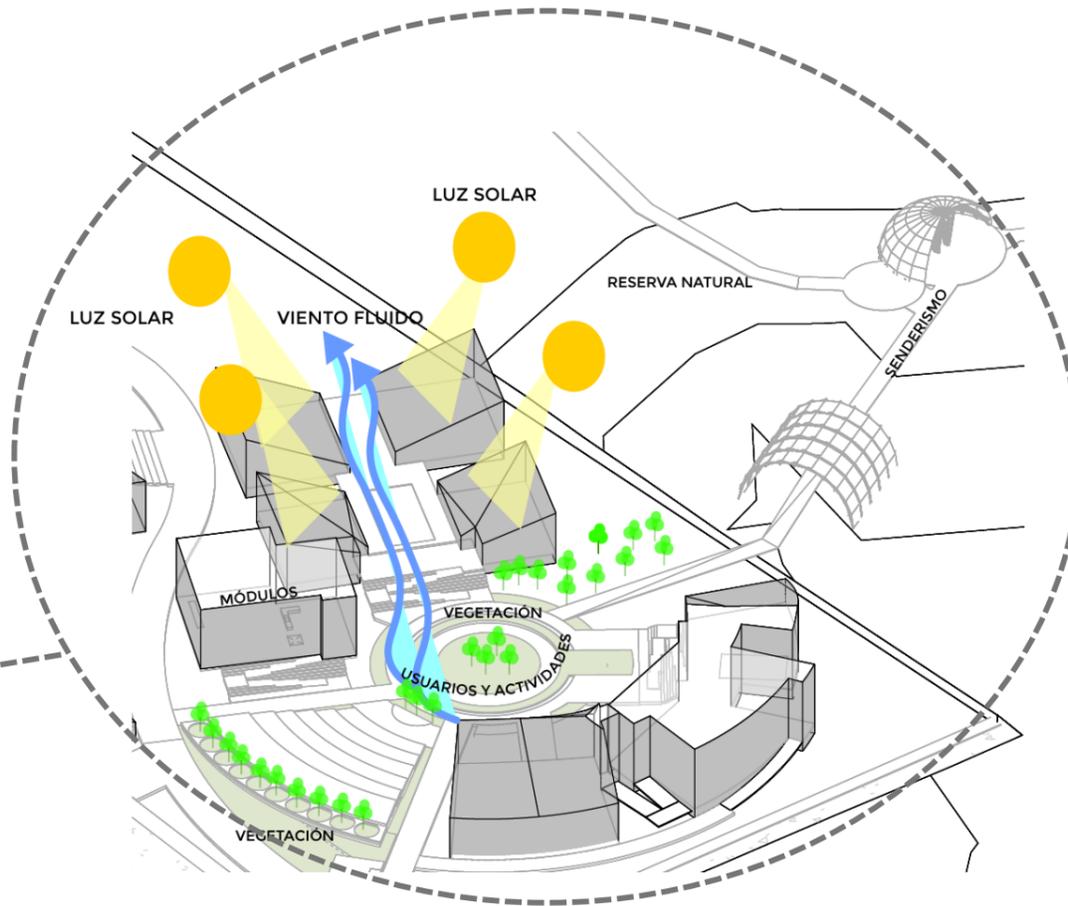
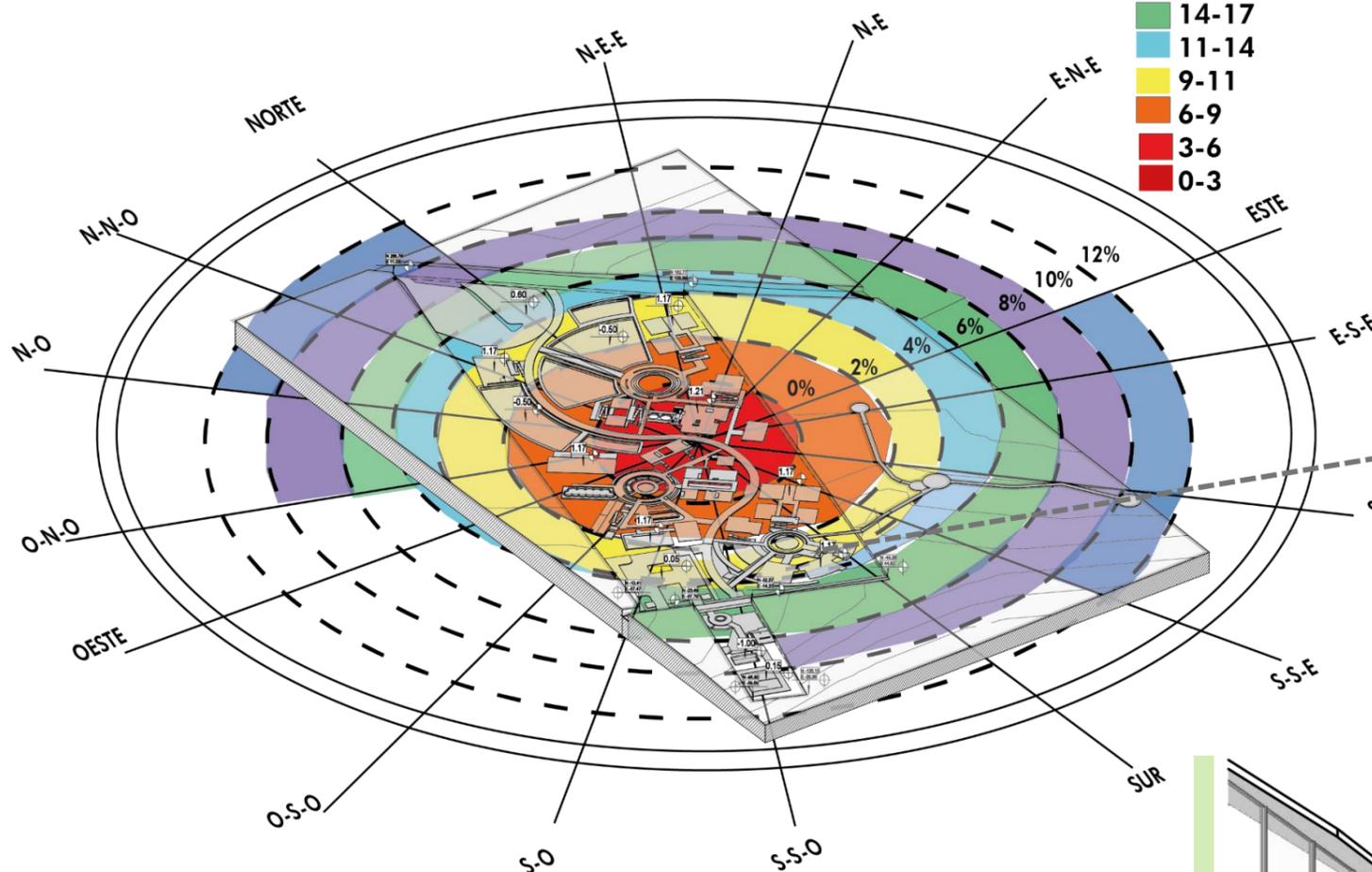
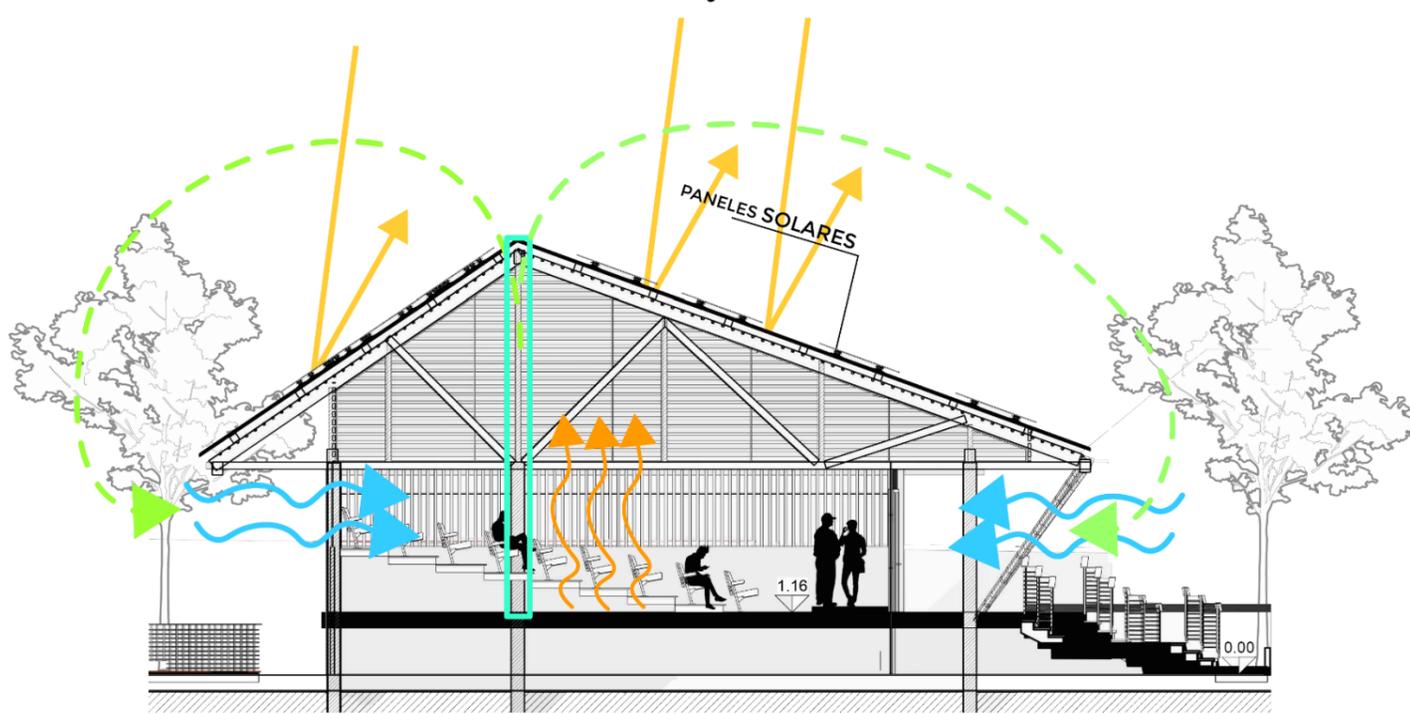


Ilustración 32. Esquemas estructurales, diseño del proyecto arquitectónico, centro recreacional y senderos ecológicos, Elaboración Propia, Guatemala, agosto 2023.

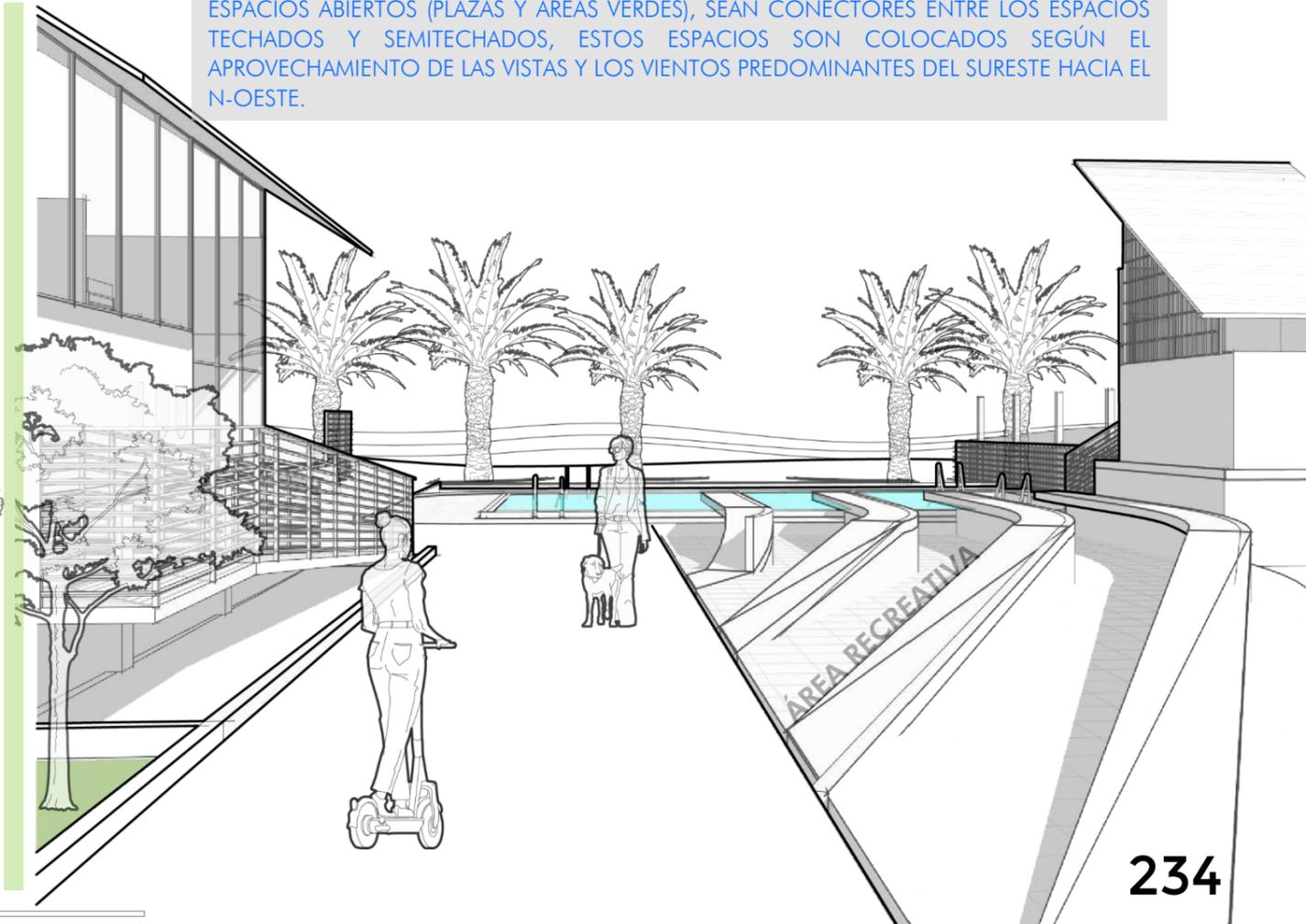
### 5.7 ESTRATEGIAS DE ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA



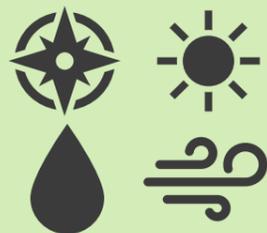
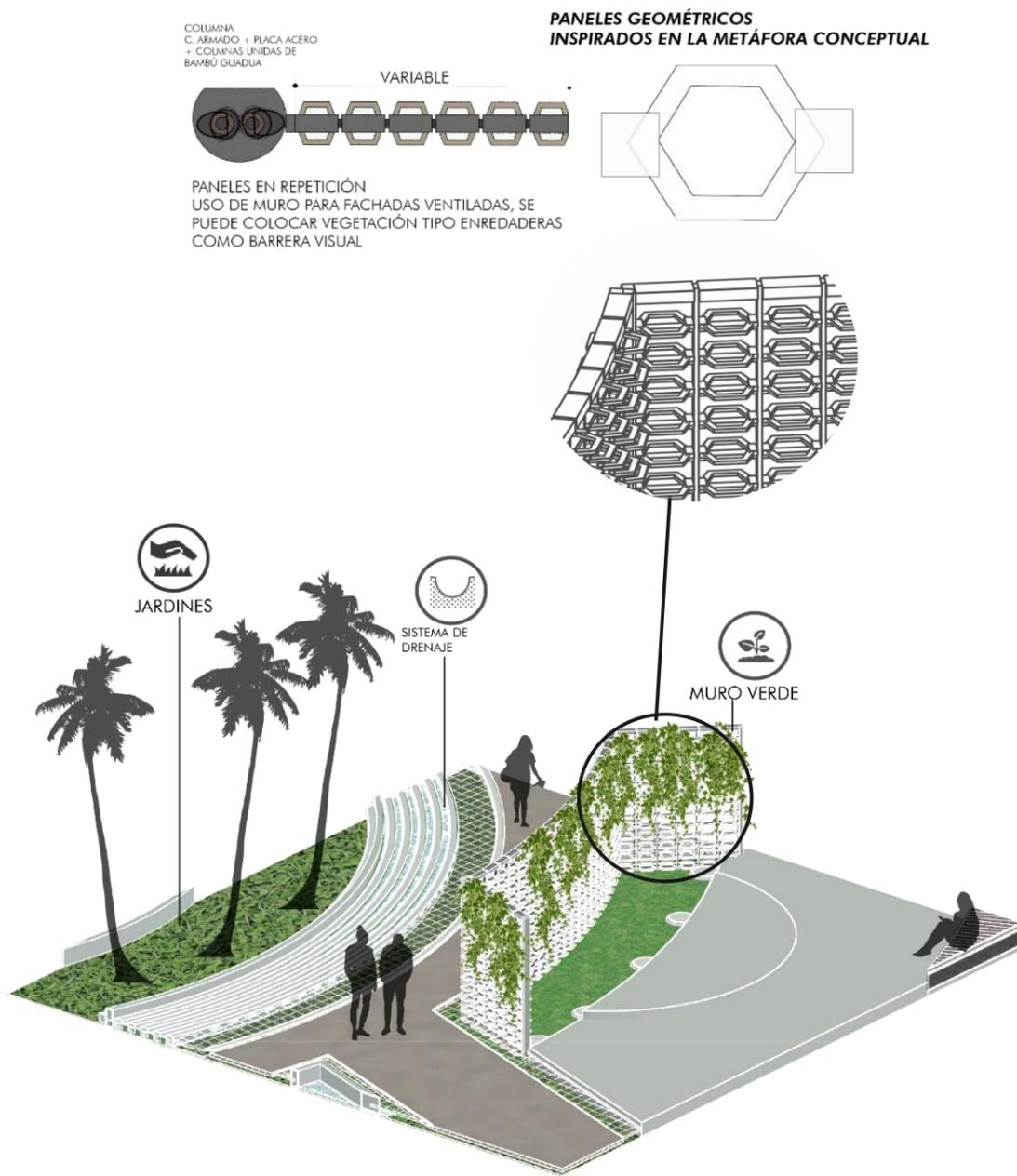
EL EMPLAZAMIENTO DISEÑADO CON FORMAS CONCÉNTRICAS, HACIENDO QUE LOS ESPACIOS ABIERTOS (PLAZAS Y ÁREAS VERDES), SEAN CONECTORES ENTRE LOS ESPACIOS TECHADOS Y SEMITECHADOS, ESTOS ESPACIOS SON COLOCADOS SEGÚN EL APROVECHAMIENTO DE LAS VISTAS Y LOS VIENTOS PREDOMINANTES DEL SURESTE HACIA EL N-OESTE.



Fuente: Elaboración Propia, Guatemala 2023.



### 5.7 ESTRATEGIAS DE ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA

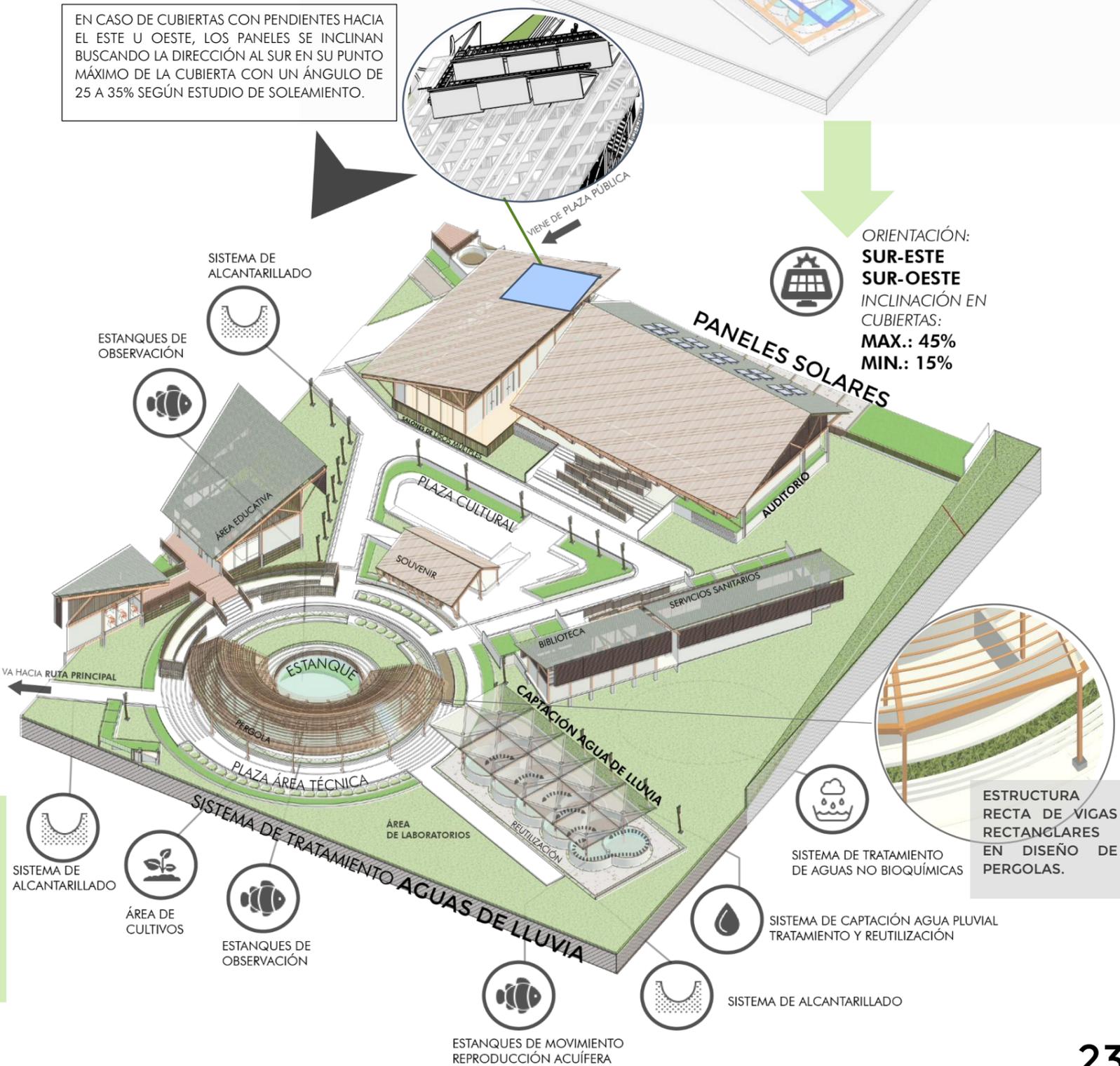


- APROVECHAMIENTO DE AGUAS SISTEMA DE TRATAMIENTO
- ESTRATEGIAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA
- APROVECHAMIENTO DEL SOLEAMIENTO
- APROVECHAMIENTO DE VIENTOS PREDOMINANTES

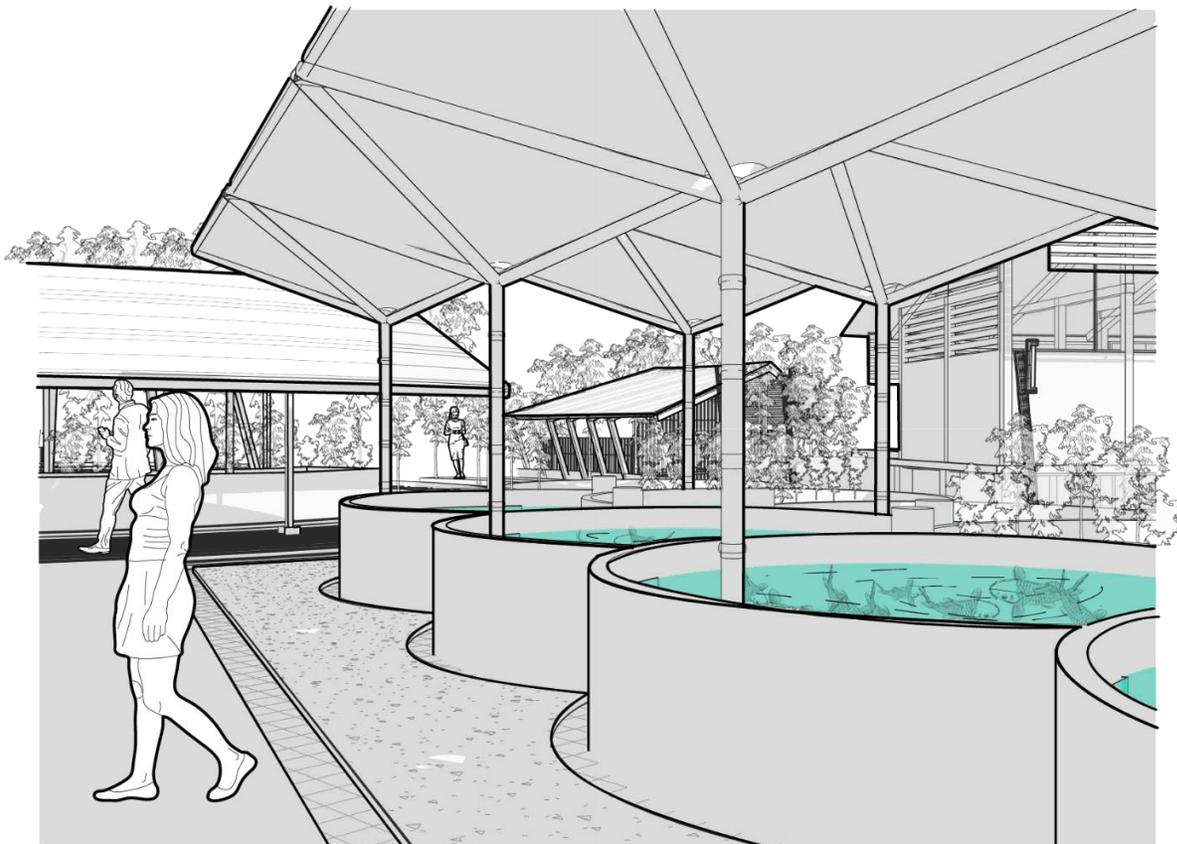
## ESTRATEGIAS ARQUITECTURA REGENERATIVA - BIOCLIMÁTICA

SISTEMA DE DRENAJE  
SISTEMA DE REUTILIZACIÓN

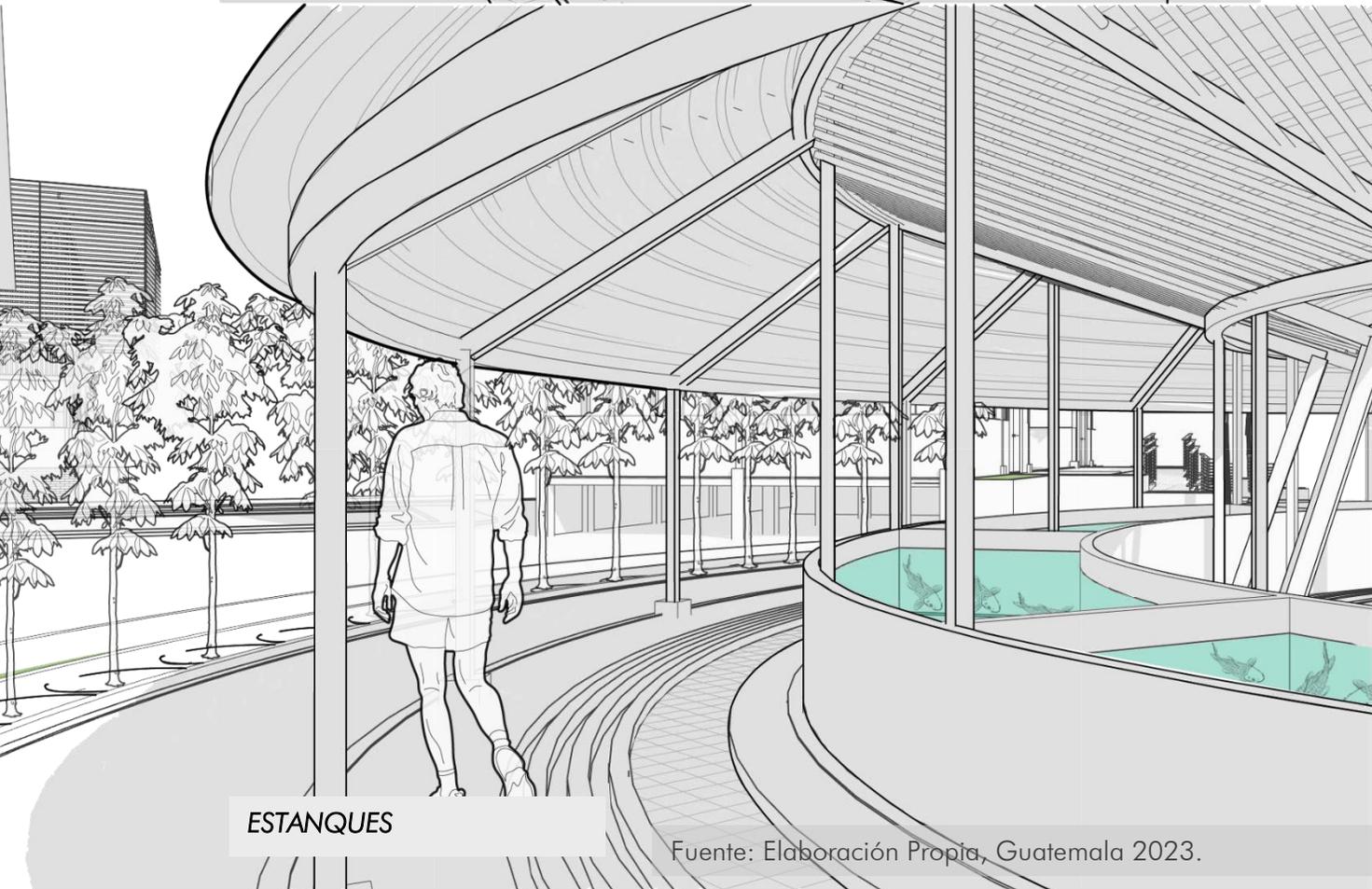
EN CASO DE CUBIERTAS CON PENDIENTES HACIA EL ESTE U OESTE, LOS PANELES SE INCLINAN BUSCANDO LA DIRECCIÓN AL SUR EN SU PUNTO MÁXIMO DE LA CUBIERTA CON UN ÁNGULO DE 25 A 35% SEGÚN ESTUDIO DE SOLEAMIENTO.



Fuente: Elaboración Propia, Guatemala 2023.



CAPTACIÓN DE AGUA PLUVIAL



ESTANQUES

Fuente: Elaboración Propia, Guatemala 2023.

## 5.8 SEÑALIZACIÓN Y MOBILIARIO URBANO

PANELES SOLARES PENDIENDE  
MÍNIMA DE 30% EN DIRECCIÓN DEL  
SOLEAMIENTO NE- SO

# PROPUESTA DE SEÑALÉTICA Y MOBILIARIO URBANO



LETREROS DE BIENVENIDA



SEÑAL DE PROHIBICIONES Y REGULARIZACIONES

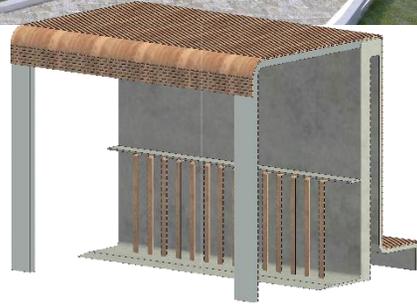


SEÑALES DE POSTE

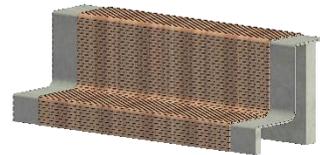


SEÑALIZACIÓN INFORMATIVA, INTERPRETATIVA Y DIRECCIONAL

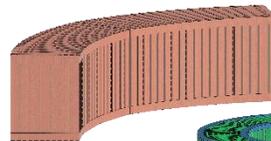
MESAS EXTERIORES



BANCAS + SOPORTE BICICLETAS



BANCAS EXTERIORES / JARDINERAS



Fuente: Propia, 2023.

Elaboración Guatemala

## PROPUESTA DE MOBILIARIO CON MATERIALES REUTILIZADOS

### LUMINARIA EXTERIOR

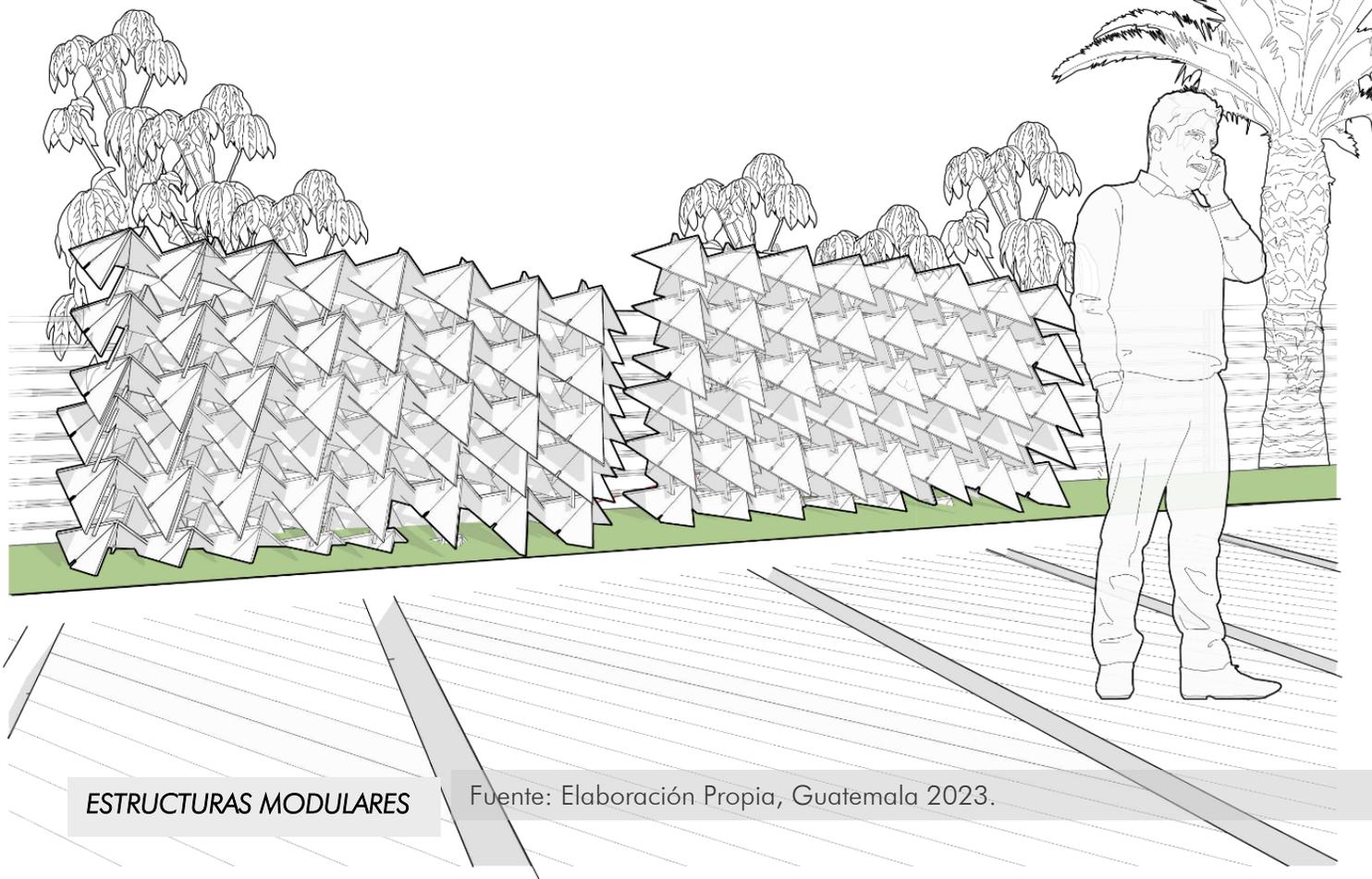


LUMINARIAS EXTERIORES HECHAS CON ESTRUCTURAS DE BAMBÚ O CON TUBOS DE PVC RECICLADOS.

ESTOS ELEMENTOS SON INSTALADOS EN DETERMINADAS ÁREAS CON POCA LUZ NATURAL Y SE INSTALAN SISTEMAS DE ILUMINACIÓN LED.

Fuente: Elaboración Propia, Guatemala 2023

### ESTRUCTURAS DE SISTEMAS MODULARES



ESTRUCTURAS MODULARES

Fuente: Elaboración Propia, Guatemala 2023.

## 5.9 VISUALIZACIONES RENDERIZADAS ENTRADA PRINCIPAL



Fuente: Elaboración Propia, Guatemala 2023.

## ÁREA CULTURAL



Fuente: Elaboración Propia, Guatemala 2023.



Fuente: Elaboración Propia, Guatemala 2023.



Fuente: Elaboración Propia, Guatemala 2023.



Los senderos ecológicos, concebidos como elementos clave en el diseño urbano-arquitectónico, presentan un trazado que guía a los visitantes a través de áreas de conservación estratégicamente demarcadas y reguladas por autoridades competentes.

## SENDEROS ECOLÓGICOS



## MIRADOR

El mirador se configura con una forma radial que integra elementos estructurales de bambú, caracterizando su diseño con una estética natural y bioclimática.



Fuente: Elaboración Propia, Guatemala 2023.

Se delimita las zonas peatonales, las rampas y plataformas aseguran la accesibilidad universal sin perturbar el entorno. Barandillas de protección, construidas con materiales amigables con el entorno, brindan seguridad y apoyo, facilitando la interacción cercana sin daños.

Proyecto: CENTRO RECREACIONAL Y SENDEROS ECOLÓGICOS DEL CAMPUS DEL MAR  
 Ubicación: PARA EL CENTRO DE ESTUDIOS DEL MAR Y LA ACUICULTURA -CEMA-  
 Fecha: MONTERRICO, SANTA ROSA  
 2023



FACULTAD DE  
 ARQUITECTURA  
 UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Estimación de costos de diseño y planificación

CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO UNITARIO	COSTO	OBSERVACIONES
<b>ESTUDIOS PRELIMINARES (PREINVERSIÓN)</b>			<b>52.29</b>		<b>553,250.00</b>
1.00	u	Topografía	7,500.00	7,500.00	
4.00	perforación	Estudio de suelos.	5,000.00	20,000.00	
1.00	u	Estudio de Impacto Ambiental	9,000.00	9,000.00	
1.00	u	Estudio CONRED	3,000.00	3,000.00	
3%		Licencia de Construcción y permisos.	2,500.00	513,750.00	
<b>REFERENCIAS DE COSTO ESTIMADO DE CONSTRUCCIÓN</b>			<b>7,345.81</b>		<b>61,404,842.00</b>
6,850.00	mt.2	Demoliciones y acarreo de material y movimiento de tierras.	150.00	1,027,500.00	
6,850.00	mt.2	Trazo y Limpieza del terreno.	75.00	513,750.00	
1.00	Global	Instalaciones provisionales y otros.	5,000.00	5,000.00	
5,604.20	mt.2	Construcción de muro perimetral, caminamientos, espacios abiertos estacionamientos.	300.00	1,681,260.00	
205.00	mt.2	Construcción de Canchas de uso múltiple.	300.00	61,500.00	
1,338.04	mt.2	Jardinización y áreas de juegos y áreas verdes.	300.00	401,412.00	
1.00	Global	Construcción e instalación de mobiliario urbano.	300.00	300.00	
1.00	Global	Construcción e instalación de señalización (SIGAP).	300.00	300.00	
454.00	mt.2	Construcción de baños y vestidores.	3,000.00	1,362,000.00	
3,432.49	mt.2	Construcción de Estanques y Piscina recreativa.	7,000.00	24,027,430.00	
192.17	mt.2	Construcción de Estanques + Cubierta.	7,000.00	1,345,190.00	
118.00	mt.2	Caminamientos cubiertos, áreas de estar.	2,500.00	295,000.00	
6,964.00	mt.2	Construcción de edificios cerrados.	4,000.00	27,856,000.00	
537.00	mt.2	Construcción plataformas senderos y cubiertas miradores	4,000.00	2,148,000.00	
94.00	mt.2	Construcción plataformas mirador del área recreacional.	300.00	28,200.00	
1.00	Global	Instalaciones básicas y complementarias generales	25,000.00	25,000.00	
1.00	Global	Instalacion de Muros verdes exteriores	12,000.00	12,000.00	
1.00	Global	Instalaciones de paneles solares en cubiertas.	15,000.00	15,000.00	
1.00	Global	Planta de tratamiento, campos de oxidación...	300,000.00	300,000.00	
1.00	Global	Artes: Murales culturales	300,000.00	300,000.00	
2.50	%	<b>DETALLE DE DISEÑO Y PLANIFICACIÓN (PREINVERSIÓN)</b>			<b>Q 1,535,121.05</b>
10,579.73		Costo de planificación y diseño de conjunto	145.10		
8,359.17		Costo de planificación y diseño de edificios.			
10.00	%	Trabajos preliminares: reunión para definición del proyecto, investigación de requisitos para permisos municipales, visita al terreno, etc.	14.51	153,512.11	
25.00		Definición de anteproyecto a nivel de planta, secciones, elevaciones y vistas tridimensionales (No incluye renderizados y presentaciones para promoción y venta del proyecto)	36.28	383,780.26	
65.00		<b>PLANIFICACIÓN</b>			<b>997,828.68</b>
		Definición de anteproyecto a nivel de planta, secciones, elevaciones y vistas tridimensionales (No incluye renderizados y presentaciones para promoción y venta del proyecto)			
		Diseño y cálculo <b>estructural</b> . (Incluye memorias de cálculo del especialista)	19.50	206,304.74	
		Diseño y cálculo <b>eléctrico</b> . (Incluye memorias de cálculo del especialista)	7.50	79,347.98	
		Diseño y cálculo <b>hidráulico</b> y sistema de riego. (Incluye memorias de cálculo del especialista)	15.00	158,695.95	
		Diseño y cálculo sanitario. (Incluye memorias de cálculo del especialista)	15.00	158,695.95	
		Elaboración de planos constructivos y detalles (entre 40 y 50 planos). Incluyen impresiones de revisión y para subcontratistas. Impresiones finales para permisos y para obra.			<b>394,784.07</b>
		Elaboración de presupuesto			
		Elaboración de programa de ejecución de obra			
		Trámites y permisos para licencia de construcción. (NO INCLUYE EL COSTO DE LICENCIA Y TIMBRES DE ARQUITECTURA E INGENIERIA, que son gastos de la licencia en si misma).			
			57.00		<b>603,044.61</b>
<b>SUPERVISIÓN DEL PROYECTO</b>					
9.00	meses	Supervisión completa del proyecto que incluye permanencia diaria. Control de avance de obra, resolución dudas en campo, control y pedidos de materiales. Supervisión de contratistas y subcontratos. Etc. (No incluye viáticos y alojamiento) Incluye entrega de informes de avance quincenal al cliente.	10%	682,276.02	Se estima el tiempo estimado de ejecución del proyecto en 6 meses. Siempre y cuando exista la garantía de los fondos y flujo de caja estimados. Viáticos y alojamiento estimados en Q2,500.00 /mes
	vistas	Visita de supervisión semanal del proyecto que incluye: Control de avance de obra, resolución dudas en campo, Supervisión de contratistas y subcontratos. Etc. (Si incluye viáticos y alojamiento) Incluye entrega de informe de visita semanal al cliente.			
<b>TODOS LOS PRECIOS INCLUYEN IVA.</b>					

3,700.00	mts.2	Construcción			
600.00	mts.2	Diseño, planos y gestiones.			
4,300.00		Diseño, planos, gestiones y construcción	300.00	1,290,000.00	

Fuente: Plantilla de Elaboración de presupuesto general y preinversión según información previa y asesoría Asesores, Elaboración Propia, Guatemala, 2023.

# CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Proyecto: CENTRO RECREACIONAL Y SENDEROS ECOLOGICOS DEL CAMPUS DEL MAR  
 PARA EL CENTRO DE ESTUDIOS DEL MAR Y LA ACUICULTURA -CEMA-  
 Ubicación: MONTERRICO, SANTA ROSA  
 Fecha: 2023



FACULTAD DE ARQUITECTURA  
 UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Estimación de costos de diseño y planificación

CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO UNITARIO	COSTO	OBSERVACIONES	MESES														
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>ESTUDIOS PRELIMINARES (PREINVERSIÓN)</b>																				
			<b>52.29</b>		<b>553,250.00</b>															
1.00	u	Topografía	7,500.00	7,500.00																
4.00	perforación	Estudio de suelos.	5,000.00	20,000.00																
1.00	u	Estudio de Impacto Ambiental	9,000.00	9,000.00																
1.00	u	Estudio CONRED	3,000.00	3,000.00																
3%		Licencia de Construcción y permisos.	2,500.00	513,750.00																
<b>REFERENCIAS DE COSTO ESTIMADO DE CONSTRUCCIÓN</b>																				
			<b>7,345.81</b>		<b>61,404,842.00</b>															
6,850.00	mt.2	Demoliciones y acarreo de material y movimiento de tierras.	150.00	1,027,500.00																
6,850.00	mt.2	Trazo y Limpieza del terreno.	75.00	513,750.00																
1.00	Global	Instalaciones provisionales y otros.	5,000.00	5,000.00																
5,604.20	mt.2	Construcción de muro perimetral, caminamientos, espacios abiertos estacionamientos.	300.00	1,681,260.00																
205.00	mt.2	Construcción de Canchas de uso múltiple.	300.00	61,500.00																
1,338.04	mt.2	Jardinización y áreas de juegos y áreas verdes.	300.00	401,412.00																
1.00	Global	Construcción e instalación de mobiliario urbano.	300.00	300.00																
1.00	Global	Construcción e instalación de señalización (SIGAP).	300.00	300.00																
454.00	mt.2	Construcción de baños y vestidores.	3,000.00	1,362,000.00																
3,432.49	mt.2	Construcción de Estanques y Piscina recreativa.	7,000.00	24,027,430.00																
192.17	mt.2	Construcción de Estanques + Cubierta.	7,000.00	1,345,190.00																
118.00	mt.2	Caminamientos cubiertos, áreas de estar.	2,500.00	295,000.00																
6,964.00	mt.2	Construcción de edificios cerrados.	4,000.00	27,856,000.00																
537.00	mt.2	Construcción plataformas senderos y cubiertas miradores	4,000.00	2,148,000.00																
94.00	mt.2	Construcción plataformas mirador del área recreacional.	300.00	28,200.00																
1.00	Global	Instalaciones básicas y complementarias generales	25,000.00	25,000.00																
1.00	Global	Instalacion de Muros verdes exteriores	12,000.00	12,000.00																
1.00	Global	Instalaciones de paneles solares en cubiertas.	15,000.00	15,000.00																
1.00	Global	Planta de tratamiento, campos de oxidación...	300,000.00	300,000.00																
1.00	Global	Artes: Murales culturales	300,000.00	300,000.00																

Fuente: Plantilla de Elaboración de presupuesto y cronograma general y preinversión según información previa y asesoría Asesores, Elaboración Propia, Guatemala, 2023.

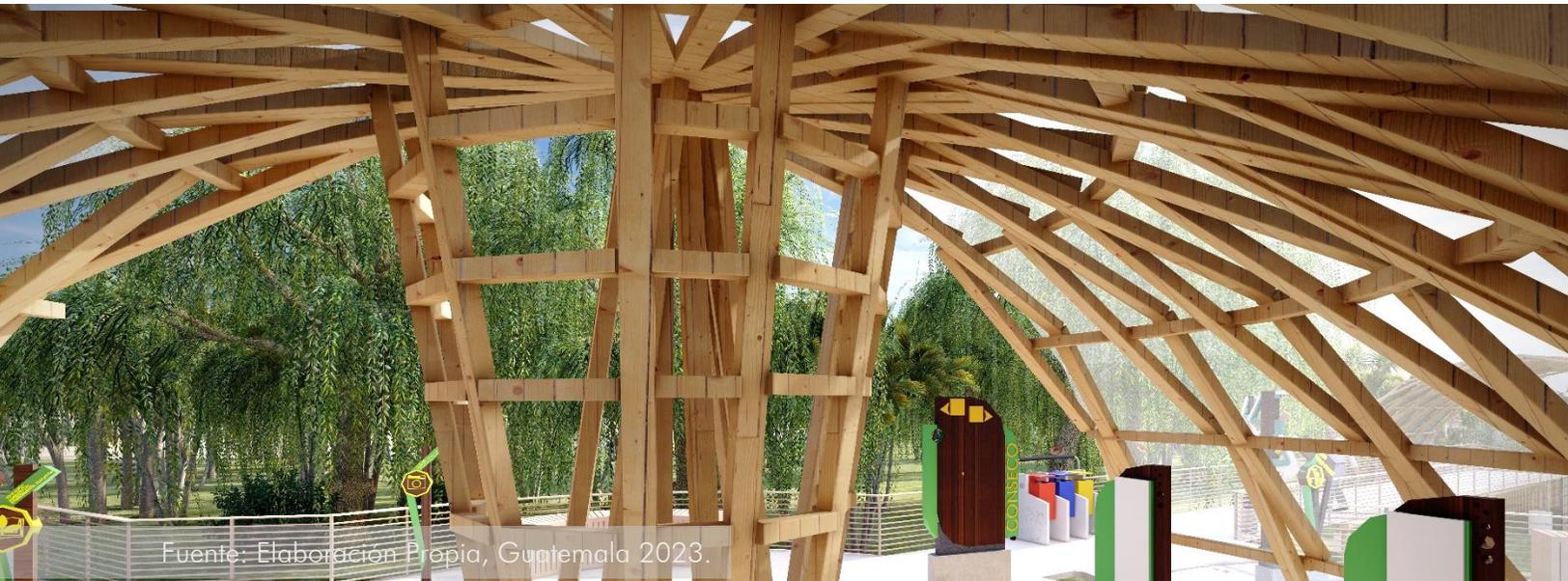


Fuente: Elaboración Propia, Guatemala 2023.

## CONCLUSIONES

1. El diseño de zonificaciones se ha logrado integrar de manera armoniosa con la metáfora conceptual y criterios de la arquitectura regenerativa y bioclimática. Esto ha proporcionado un entorno coherente y estéticamente agradable, conectando la arquitectura con la naturaleza circundante de manera significativa.
2. La propuesta de nuevo diseño arquitectónico para el área construida del CEMA ha abordado las condiciones deterioradas. Las soluciones implementadas según estrategias de la arquitectura regenerativa buscan mejorar la funcionalidad y la estética del proyecto. La rehabilitación de espacios desatendidos y el uso de elementos reciclados enfatizan una gestión sostenible de los desechos, dando un paso hacia la responsabilidad ambiental.
3. Los senderos y miradores creados en el proyecto están destinados a mejorar la experiencia de los usuarios. Estos espacios ofrecen funcionalidad, comodidad y atractivo estético, fomentando la construcción de estos espacios siguiendo los criterios y estrategias de la arquitectura regenerativa.
4. La implementación de un plan integral de señalización y mobiliario urbano ha fortalecido la accesibilidad, la seguridad y la preservación del entorno natural. Este enfoque promueve prácticas turísticas eco sustentables siguiendo los principios de la arquitectura regenerativa, salvaguardando tanto a los usuarios como a la flora y fauna del lugar y fomentando una conservación responsable del entorno.





## RECOMENDACIONES

Al concluir este estudio se recomienda encarecidamente a la Universidad de San Carlos de Guatemala, a la Estación del Centro de Acuicultura (CEMA) en Monterrico y a las autoridades municipales, considerar las siguientes recomendaciones con el fin de maximizar la efectividad y el impacto del proyecto:

- **Implementación de las Propuestas**

Se sugiere llevar a cabo la implementación gradual y planificada de las propuestas presentadas en este estudio, en colaboración con todas las partes interesadas. Esto implica considerar aspectos técnicos, económicos y ambientales para asegurar una ejecución exitosa.

- **Monitoreo Continuo**

Se recomienda establecer un sistema de monitoreo constante para evaluar el progreso y los resultados de las intervenciones propuestas. Esto permitirá ajustar las estrategias según sea necesario y garantizar la sostenibilidad a largo plazo.

- **Educación y Sensibilización**

Se insta a desarrollar programas de educación y sensibilización dirigidos a la comunidad local, visitantes y estudiantes. Esto permitirá crear conciencia sobre la importancia de la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales, así como promover una mayor participación en las actividades propuestas.

- **Colaboración Interinstitucional**

Se sugiere fortalecer la colaboración entre la Universidad de San Carlos de Guatemala, la Estación CEMA, la institución Centro de Estudios Conservacionistas, CECON, y la municipalidad y otras entidades relevantes. Esto puede facilitar la obtención de recursos, conocimientos y experiencia para la implementación exitosa del proyecto.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barajas Monsalve, Mayde, y Eladio Antonio Parra Montealegre. "El Sendero Ecológico, Una Alternativa Didáctica Para Conservar Los Recursos Naturales 'Estrategias Verdes'". Trabajo De Grado Para Optar Al Título De Magister En Educación, Universidad Pontificia Bolivariana De Medellín Institución Educativa Antonia Santos Facultad De Ciencias De La Educación Programa Maestría En Educación, 2017.  
[https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/3333/SENDERO\\_ECLOGICO\\_UNA\\_ALTERNATIVA\\_PARA\\_LA\\_CONSEVACION\\_DE\\_LOS\\_RECURSOS\\_NATURALES.pdf?sequence=1#:~:text=SENDERO%20ECOL%C3%93GICO%3A%20Son%20peque%C3%B1os%20caminos,tierra%2C%20fuego%20y%20cosmo\).](https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/3333/SENDERO_ECLOGICO_UNA_ALTERNATIVA_PARA_LA_CONSEVACION_DE_LOS_RECURSOS_NATURALES.pdf?sequence=1#:~:text=SENDERO%20ECOL%C3%93GICO%3A%20Son%20peque%C3%B1os%20caminos,tierra%2C%20fuego%20y%20cosmo).)
- BRUEL-DELMAR. "Paisaje y Arquitectura: Parque Ecológico de St Jacques, protección y desarrollo de ecosistemas por Atelier des Paysages Bruel-Delmar". Arquitectura. *ArchDaily* (blog), el 27 de julio de 2014. <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/624611/paisaje-y-arquitectura-parque-ecologico-de-st-jacques-proteccion-y-desarrollo-de-ecosistemas-por-atelier-des-paysages-bruel-delmar>.
- Castellanos, Pablo. "Informe de Horario de Trabajadores RNUMM-CECON-CEMA USAC, ingreso al centro de visitantes RNUMM CECON, 2019". CECON, MONTERRICO, 2023.
- CEAVS, USAC, Centro de Educación Ambiental y Vida Silvestre. "Petencito C.E. Ambiental y Vida Silvestre -CEAVS-". Portal Turístico. *La Educación Ambiental y Conservación de la Vida Silvestre* (blog), s/f. <https://petencito.usac.edu.gt/>.
- CEMA-USAC, Centro de Estudios del Mar y Acuicultura. "Estación Experimental, Monterrico", s/f. <https://cema.usac.edu.gt/index.php/estacion-experimental-monterrico/>.
- Centro de Estudios Conservacionistas -CECON-. "Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico". Portal institución universitaria, s/f. <https://cecon.ccqqfar.usac.edu.gt/reserva-natural-de-usos-multiples-monterrico/>.
- Coello, Arq. Jorge Jarrín, y Arq. Francisco Cevallos Barragán. "Sendero Ecológico La Delicia". Blog de arquitectura. *Proyecto* (blog), 2015.  
<https://arqa.com/comunidad/obras/sendero-ecologico-la-delicia/>.
- CONADI, Consejo Nacional para la Atención de las Personas con Discapacidad. "Manual técnico universal, INGUAT, CONADI, 2021". INGUAT, CONADI, 2021.  
<https://conadi.gob.gt/web/wp-content/uploads/2018/03/Manual-de-Accesibilidad-Final.pdf>.
- CONAP, Consejo Nacional de Áreas Protegidas. "Manual de Rotulación Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas SIGAP", marzo de 2011.
- CONAP, Consejo Nacional de Áreas Protegidas. "Plan Maestro del Área de Usos Múltiples Hawaii 2010 - 2015". CONAP, agosto de 2010. [https://www.arcasguatemala.org/wp-content/uploads/Arcas\\_pub\\_PlanHawaii2010.pdf](https://www.arcasguatemala.org/wp-content/uploads/Arcas_pub_PlanHawaii2010.pdf).
- CONAP, Consejo Nacional de Áreas Protegidas. "Plan Maestro Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico (Taxisco-Chiquimulilla-Santa Rosa)", s/f.

- Congreso de la República. Reglamento de las descargas y reuso de aguas residuales y de la disposición de lodos Acuerdo Gubernativo No. 236-2006 (2006). <https://www.ecosistemas.com.gt/wp-content/uploads/2015/07/07-Acuerdo-gubernativo-236-2006-Reglamento-descargas-y-reuso.pdf>.
- Congreso de la República de Guatemala. Ley de Áreas Naturales Protegidas Ley No. 26834 (1997). <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/04/Ley-N%C2%B0-26834.pdf>.
- Constitución Política de la República de Guatemala, Congreso de la República. Ley de Áreas Protegidas, Decreto Número 4-89 El Congreso de la República de Guatemala (1989).
- Cordero Sagastume, Ana Eugenia. "Desarrollo de un Parque Ecológico en el Barranco Kanajuyú De La Ciudad De Guatemala". Universidad Del Istmo, Facultad de Arquitectura y Diseño, 2005.
- Fernández, Arq. Roberto, y T.I.P.U. *Arquitectura y Ciudad: Del Proyecto al Eco-Proyecto*. Argentina: nobuKo, 2003.
- FUNDAECO, Fundación para el Ecodesarrollo y la Conservación. "Parque Municipal Kanajuyú". Boletín. *Parque Municipal Kanajuyú* (blog), 2016. <https://fundaeco.org.gt/fundaeco.org.gt/areas-trabajo/sitios-guatemala/parque-municipal-kanajuyu.html>.
- IARNA-URL, Instituto de Investigación y Proyección sobre Ambiente Natural y Sociedad de la Universidad Rafael Landívar. "Ecosistemas de Guatemala, basado en el Sistema de Clasificación de Zonas de Vida", 2018. <http://www.infoiarna.org.gt/wp-content/uploads/2019/02/Ecosistemas-de-Guatemala-final.pdf>.
- INGUAT, Instituto Guatemalteco de Turismo. "PDT- Plan de Desarrollo Turístico de Monterrico 2017-2020". INGUAT, s/f.
- Lcda. Silvia Anaite López Alquijay, Lic. Pedro Daniel Pardo Villegas, y Sindy Marylin Hernández Bonilla. "Dinámica Socioambiental Asociada A Las Áreas Protegidas De Guatemala: El Sistema Universitario De Áreas Protegidas", diciembre de 2011.
- Maselli, MSc. Arq. Giovanna. "Estrategias Regenerativas y de Climatización Pasiva Basado en: WAHL, Daniel Christian (2020). *Diseñando Culturas Regenerativas*." Ciudad de Guatemala, Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Arquitectura, 2022.
- MINECO, Ministerio de Economía. "Perfil Departamental de Santa Rosa", 2013. PDF. [http://www.mineco.gob.gt/sites/default/files/santa\\_rosa.pdf](http://www.mineco.gob.gt/sites/default/files/santa_rosa.pdf).
- Morales Martínez, Bióloga Ana Silvia. "Reserva Natural De Usos Múltiples Monterrico". *CECON-Centro de Estudios Conservacionistas* (blog), 2022. <https://cecon.ccqfar.usac.edu.gt/reserva-natural-de-usos-multiples-monterrico/>.
- Municipalidad de Taxisco, Santa Rosa. "Reglamento De Construcción Y Urbanismo Municipio De Taxisco", agosto de 2020. Edición PDF. <https://municipalidadtaxisco.com/wp-content/uploads/2021/05/Reglamento-de-Construccion-y-Urbanismo-Taxisco.pdf>.
- OMS, Organización Mundial de la Salud. "Actividad física". Portal. *Organización Mundial de la Salud* (blog), el 26 de noviembre de 2020. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>.

- OMT, UNWTO, World Tourism Organization. "Glosario De Términos De Turismo". UNWTO- Organización Mundial del Turismo de las Naciones Unidas. *Organización Mundial del Turismo* (blog), s/f. <https://www.unwto.org/es/glosario-terminos-turisticos>.
- Ordoñez J, J., y R. Sigüenza. *Plan Maestro de la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico*. (INABUICN-UE): Consejo Nacional de Áreas Protegidas, Proyecto "Aprovechamiento sostenible de los recursos asociados a los manglares del Pacífico de Guatemala", 1999.
- Orrego, M. Sc. Ing. Agr. Elmer. "Resumen Meteorológico 2021 Resultados del Sistema Meteorológico del Instituto Privado de Investigación Sobre Cambio Climático –ICC–". ICC (Instituto Privado de Investigación sobre Cambio Climático). 2022, 2021. <https://icc.org.gt/wp-content/uploads/2022/08/20220805-Resumen-meteorologico-del-ano-2021-en-el-sur-de-Guatemala.pdf>.
- Paulino, Albert. "Tipos de recreación". Portafolio Digital. *Recreación educativa I* (blog), s/f. <https://sites.google.com/site/recreacioneducativaialbert/tipos-de-recreacion>.
- Rodríguez Fernández, Arq. Ángela Teresa. "La Metáfora. Herramienta característica de renovación arquitectónica tras el movimiento moderno." Universidad Politécnica de Madrid, 2014. (Madrid, España).
- SEGEPLAN, Sistema Nacional de Inversión Pública. "PDM- Plan de Desarrollo Taxisco, Santa Rosa." Serie PDM SEGEPLAN: CM609, 2010. PDF.
- SINIP, Sistema Nacional de Inversión Pública, y Consejo Nacional de Áreas Protegidas CONAP. "Convenios Vigentes," febrero de 2019. PDF.
- Tillman Lyle, John. "Regenerative Design for Sustainable Development." John Wiley & Sons, Inc., 1994. [https://books.google.com.gt/books?id=qB3v3gYofSUC&printsec=frontcover&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.gt/books?id=qB3v3gYofSUC&printsec=frontcover&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false).
- UNWTO, World Tourism Organization. "UNWTO Tourism Definitions." World Tourism Organization (UNWTO), 2019. <https://www.e-unwto.org/doi/pdf/10.18111/9789284420858#:~:text=El%20ecoturismo%20es%20un%20tipo,fomentar%20el%20bienestar%20de%20la>.
- Valdez Cancinos, David. "Manual para el cultivo de bambú". Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, ICTA, s/f.
- Valencia, Nicolas. "Comienza construcción en Ecuador de sendero ecológico diseñado por Estudio 685". Blog de arquitectura. *ArchDaily* (blog), 2015. <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/781084/estudio-685-comienza-construccion-de-sendero-ecologico-en-ecuador>.
- Viaje por Guatemala. "Departamento de Santa Rosa 'Monterrico'". *Viaje por Guatemala* (blog), 2018. <http://www.viajeporguatemala.com/guatemala/lugares/monterrico/departamento.html>.

# ANEXOS

## CARTA DE SOLICITUD A AUTORIDADES



Centro de Estudios del Mar y Acuicultura  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Monterrico, Taxisco, Santa Rosa, 19 de enero de 2023

OFICIO DIR. No. 13-2023

### CONSTANCIA

#### SOLICITUD DE PROYECTO

Por medio de la presente, el director del Centro de Estudios del Mar y Acuicultura de la Universidad de San Carlos de Guatemala y de la Estación Experimental, Monterrico, **MSc. Erick Roderico Villagrán Colón** solicita a la estudiante de Arquitectura proveniente de la sede central de la Universidad de San Carlos de Guatemala, **Mónica Dalét Gómez Quiñónez**, con carné **201501066**, la realización del proyecto, “**Centro Recreacional y Senderos Ecológicos para el Centro de Estudios del Mar y Acuicultura -CEMA-, Monterrico, Santa Rosa**”. Proyecto que consideramos llena los requisitos de complejidad para que pueda trabajarse como tesis de la Facultad de Arquitectura.

La presente solicitud responde a las necesidades tanto de la Estación Experimental, CEMA, Monterrico, como a las necesidades del municipio y su respuesta ayudará a fomentar el desarrollo del mismo.

Al agradecer su colaboración al respecto, me es grato suscribir la presente con mis muestras de consideración y estima.

“Id y enseñad a todos”

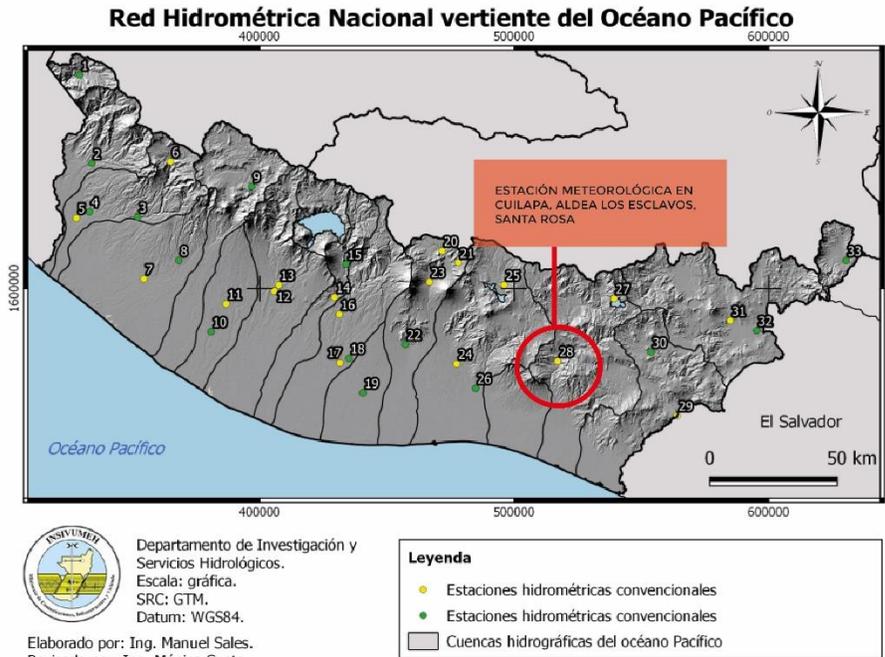
**MSc. Erick Roderico Villagrán Colón**  
Director



Ubicación: Carretera de Monterrico a Hawai, Km.149  
Monterrico, Taxisco, Santa Rosa.

## Análisis Climático y Estación Meteorológica: Fundamentos para la Planificación del Proyecto en Monterrico, Santa Rosa

Se llevó a cabo un análisis climático exhaustivo utilizando los Cuadros Mahoney como herramienta fundamental. Además, se resumió la información recopilada de la Estación Meteorológica La Candelaria, ubicada en Taxisco, Santa Rosa, en las proximidades de Monterrico. Es relevante destacar que, en el departamento de Santa Rosa, donde se encuentra Monterrico, existen únicamente dos estaciones meteorológicas. Estos datos son esenciales para comprender el comportamiento climático en la región y son fundamentales en la toma de decisiones para el diseño y la planificación del proyecto.



**Imagen 111.** Ubicación de la estación cercana a Monterrico, ubicada en Cuilapa, Santa Rosa, fuente: INSIVUMEH, edición propia, fuente: Resumen Meteorológico 2021 Resultados del Sistema Meteorológico del Instituto Privado de Investigación Sobre Cambio Climático, 21 Guatemala, 18 de julio 2023.

Elaborado por: Ing. Manuel Sales.  
Revisado por: Ing. Mónica Cueto.

La Red de Estaciones Hidrométricas mostrada es la que opera actualmente. Mayo 2017.

No.	Código	Estación	Cuenca	Río	Municipio	Departamento	Latitud GTM	Longitud GTM
1	1.01.01	CUNILAJ	Río Coatlán	Coatlán	Tacaná	San Marcos	1663777	329260.907
2	1.02.01	MALACATÁN	Río Suchiate	Cabíz	Malacatán	San Marcos	1649154	334070.548
3	1.03.01	COATEPEQUE	Río Naranjo	Naranjo	Coatepeque	Quetzaltenango	1628086	352058.423
4	1.03.02	PAJAPITA	Río Naranjo	Nahuatán	Pajapita	San Marcos	1630133	333161.938
5	1.03.03	MELÉNDREZ II	Río Naranjo	Meléndrez	Pajapita	San Marcos	1627699	327987.997
6	1.03.04	CORRAL GRANDE II	Río Naranjo	Naranjo	San Pedro Sacatepéquez	San Marcos	1649819	364900.276
7	1.04.01	CABALLO BLANCO	Río Ocosito	Ocosito	Retalhuleu	San Marcos	1603780	354499.791
8	1.04.02	EL ASINTAL	Río Ocosito	Nil	El Asintal	Retalhuleu	1611055	366252.234
9	1.05.01	CANTEL II	Río Samalá	Samalá	Quetzaltenango	Quetzaltenango	1640022	396740.443
10	1.06.01	LA MÁQUINA	Río Sis-icán	Sis	Cuyotenango	Suchitepéquez	1593025	380868.216
11	1.06.02	LA FRONDA	Río Sis-icán	Icán	Cuyotenango	Suchitepéquez	1593955	386847.153
12	1.07.01	SAN MEGUEL MOCÁ	Río Nahualate	Nahualate	San José El Ídolo	Suchitepéquez	1598978	405765.964
13	1.07.02	MONTECRISTO	Río Nahualate	Cutzán	Chicaco	Suchitepéquez	1601376	407493.385
14	1.09.01	PATULUL	Río Madre Vieja	Madre Vieja	Patulul	Suchitepéquez	1596529	429411.212
15	1.09.02	SAUBINA	Río Madre Vieja	Madre Vieja	San Lucas Tolimán	Chimaltenango	1609559	43907.372
16	1.10.01	PUNTE COYOLATE	Río Coyolate	Coyolate	Patulul	Suchitepéquez	1589858	431312.888
17	1.10.02	EL CARRIZAL	Río Coyolate	San Cristóbal	Santa Lucía Cotzumalguapa	Escuintla	1570789	431520.649
18	1.10.03	PANTALEÓN	Río Coyolate	Pantaleón	Santa Lucía Cotzumalguapa	Escuintla	1572604	435059.786
19	1.11.01	LA GOMERA	Río Acomé	Acomé	La Gomera	Escuintla	1558984	440555.105
20	1.12.01	SAN LUIS LAS CARRETAS	Río Achiguate	Guacalate	Pastores	Sacatepéquez	1614815	471685.594
21	1.12.02	SAN JUAN GASCON	Río Achiguate	Pensativo	Antigua Guatemala	Sacatepéquez	1610112	478032.872
22	1.12.03	CEBIZAS II	Río Achiguate	Ceriza	Escuintla	Escuintla	1578043	457207.256
23	1.12.04	ALOTENANGO II	Río Achiguate	Guacalate	Alotenango	Sacatepéquez	1602534	466701.718
24	1.13.01	AMATILLO	Río María Linda	Michatoya	Escuintla	Escuintla	1570395	477402.062
25	1.13.02	VILLA CANALES	Río María Linda	Villalobos	Villa Canales	Guatemala	1601353	496119.795
26	1.13.03	LAS GUACAMAYAS II	Río María Linda	María Linda	Guanagazapa	Escuintla	1560732	484858.795
27	1.15.01	EL PORTEZUELO	Río Los Esclavos	Laguna de Ayarza	San Rafael Las Flores	Santa Rosa	1596050	539249.422
28	1.15.02	PLAN DE ÁVILA	Río Los Esclavos	Los Esclavos	Cuilapa	Santa Rosa	1571425	517146.304
29	1.16.01	EL JOBO	Río Paz	Paz	Jalpatagua	Jutupa	1550048	564051.842
30	1.16.02	QUESADA	Río Paz	Paz	Quesada	Jutupa	1575014	553778.998

**Imagen 112.** Tabla referencia estación en Cuilapa, Santa Rosa, INSIVUMEH, edición propia, fuente: Resumen Meteorológico 2021 Resultados del Sistema Meteorológico del Instituto Privado de Investigación Sobre Cambio Climático, 21, Guatemala, 18 de julio de 2023.

### Estación meteorológica La Candelaria (Taxisco, Santa Rosa)

Se encuentra ubicada en aldea El Gariton, Taxisco, Santa Rosa. El mayor acumulado de precipitación durante la época lluviosa ocurrió durante agosto y el menor en junio. La temperatura máxima ocurrió en diciembre y la mínima en diciembre.<sup>111</sup>



**Imagen 113.** Marcha de la precipitación y temperatura en la estación La Candelaria. Azul barras: Precipitación mensual; amarillo: temperatura mínima; gris: temperatura media; Anaranjado: temperatura máxima. Fuente: ICC, 2022a.

Durante el 2021 la precipitación acumulada anual se mantuvo muy similar a su mediana histórica.



**Imagen 114.** Acumulado de precipitación en la estación La Candelaria. Azul: 2021; Anaranjado: Mediana histórica (2016-2020). Fuente: ICC, Guatemala, 2023.

<sup>111</sup> Orrego, "Resumen Meteorológico 2021 Resultados del Sistema Meteorológico del Instituto Privado de Investigación Sobre Cambio Climático -ICC-", 19.

## CUADROS MAHONEY

Los datos climáticos, recopilados a través de los cuadros de Mahoney, proporcionan información esencial sobre las condiciones atmosféricas en el área de Costa Sur de Guatemala, específicamente en Monterrico, Santa Rosa, y su relación con el bosque seco y la reserva natural. El análisis se centra en indicadores clave como temperatura, humedad relativa y precipitaciones. Estos datos permiten una comprensión profunda de los patrones climáticos locales, lo que a su vez influye en la planificación y diseño de la reserva natural, optimizando su capacidad para conservar la biodiversidad y adaptarse a las condiciones climáticas cambiantes.

Ciudad	Monterrico, Santa Rosa	AÑO: 2021
LATITUD	134618	
LONGITUD	90639° 00'	
ALTITUD	11 msnm	

Tabla de Datos Climáticos

fte	PARAMETROS	U	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
<b>TEMPERATURAS</b>															
A	MAXIMA	°C	30.9	31.1	31.3	32.3	31.9	31.0	31.5	30.9	31.7	33.4	33.8	34.0	32.0
A	MEDIA	°C	26.6	26.8	27.4	28.5	28.5	27.8	28.1	27.4	27.4	27.0	26.6	26.4	27.4
A	MINIMA	°C	22.2	22.3	23.0	24.7	25.1	24.4	24.4	24.2	23.8	22.9	20.8	20.0	23.2
D	OSCILACION	°C	8.7	8.8	8.3	7.6	6.8	6.6	7.1	6.7	7.9	10.5	13.0	14.0	8.8

<b>HUMEDAD</b>															
D	H.R. MAXIMA	%													0.0
A	H.R. MEDIA	%	61	62	60	63	68	72	70	71	74	74	68	63	67.2
D	H.R. MINIMA	%													0.0

<b>PRECIPITACION</b>															
A	MEDIA (Total)	mm	0.0	0.0	0.0	17.0	99.0	174.0	314.0	677.0	996.0	1355.0	1372.0	1372.0	6,376.0

<b>TABLAS DE MAHONEY</b>															
E	Grupo de Humedad		3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3
Confort diurno															
E	Rango superior	°C	28	28	28	28	28	27	27	27	27	27	28	28	28
E	Rango inferior	°C	23	23	23	23	23	22	22	22	22	22	23	23	23
Confort nocturno															
E	Rango superior	°C	23	23	23	23	23	21	21	21	21	21	23	23	22
E	Rango inferior	°C	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
E	Requerimiento Térmico diurno		C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
E	Requerimiento Térmico nocturno		0	0	0	C	C	C	C	C	C	C	0	0	C

<b>INDICADORES DE MAHONEY</b>															
E	Ventilación esencial	H1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			10
E	Ventilación deseable	H2													0
E	Protección contra lluvia	H3						1	1	1	1	1	1	1	7
E	Inercia Térmica	A1											1	1	2
E	Espacios exteriores nocturnos	A2													0
E	Protección contra el frío	A3													0

A Normales Climatológicas de la red sinóptica básica de superficie y estaciones climatológicas de primer orden, (1951,1980) Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos D.G.S.M.N.  
 D Datos calculados.  
 E Datos calculados según: Docherty and Szokolay, Climate Analysis, PLEA & The University of Queensland, 1999

**Tabla 35.** Tabla De Datos Climáticos, Cuadros Mahoney, Monterrico, Taxisco, Santa Rosa, edición propia, fuente: Hoja de cálculo desarrollada por Víctor Armando Fuentes Freixanet, Laboratorio en Arquitectura Bioclimática, Departamento de Medio Ambiente para el Diseño, 2002, Guatemala, 18 de julio 2023.

Ciudad: Monterrico, Santa Rosa

INDICADORES DE MAHONEY						no.	Recomendaciones
1	2	3	4	5	6		
10	0	7	2	0	0		
Distribución			1			1	1 Orientación Norte-Sur (eje largo E-O)
					1		2
Espaciamento	1					1	3
							4 Igual a 3, pero con protección de vientos
							5
Ventilación	1			1		1	6 Habitaciones de una galería -Ventilación constante -
							7
		1					8
Tamaño de las Aberturas					1		9
			1			1	10 Medianas 30 - 50 %
							11
					1		12
							13
Posición de las Aberturas	1			1		1	14 En muros N y S. a la altura de los ocupantes en barlovento
							15
Protección de las Aberturas					1	1	16 Sombreado total y permanente
			1			1	17 Protección contra la lluvia
Muros y Pisos				1		1	18 Ligeros -Baja Capacidad-
							19
Techumbre	1			1		1	20 Ligeros, reflejantes, con cavidad
							21
				1			22
Espacios nocturnos exteriores							23
			1			1	24 Grandes drenajes pluviales

Tabla 36. Indicadores de Mahoney, Cuadros Mahoney, Monterrico, Taxisco, Santa Rosa, edición propia, fuente: Hoja de cálculo desarrollada por Víctor Armando Fuentes Freixanet, Laboratorio en Arquitectura Bioclimática, Departamento de Medio Ambiente para el Diseño, 2002, Guatemala, 18 de julio 2023.

TABLA 1  
GRADOS DE HUMEDAD

Grado de Humedad	Humedad relativa (%)			
	<30	30-50	50-70	>70
1				
2				
3				
4				

TABLA 2  
LIMITES DE CONFORT SEGÚN MAHONEY

Grupo de Humedad	Temperatura media anual					
	A mayor a 20 °C		B entre 15 y 20 °C		C menor a 15 °C	
	día	noche	día	noche	día	noche
1	26-33	17-25	23-31	14-23	21-30	12-21
2	25-30	17-24	22-29	14-22	20-27	12-20
3	23-28	17-23	21-27	14-21	19-26	12-19
4	22-27	17-21	20-25	14-20	18-24	12-18

TABLA 3  
INDICADORES PARA EL DIAGNÓSTICO

SI					ENTONCES
Estrés		Precipitación pluvial	Grado de Humedad	Oscilación media	
diurno	nocturno				
C			4		1
C			2, 3	<10°	1
0			4		2
		>150			3
			1, 2, 3	>10°	4
	C		1, 2		5
C	0		1, 2	>10°	5
F					6

Deben cumplirse todas las condiciones de cada línea para adquirir el indicador

Tabla 37. Cuadros Mahoney, Monterrico, Taxisco, Santa Rosa, edición propia, fuente: Hoja de cálculo desarrollada por Víctor Armando Fuentes Freixanet, Laboratorio en Arquitectura Bioclimática, Departamento de Medio Ambiente para el Diseño, 2002, Guatemala, 18 de julio 2023.

INDICADORES DE MAHONEY							no.	Recomendación
número de indicadores	1	2	3	4	5	6		
Distribución				0-10			1	Orientación Norte-Sur (eje largo E-O)
				11-12		5-12	2	Concepto de patio compacto
Espaciamento	11-12						3	Configuración extendida para ventilar
	2-10						4	igual a 3, pero con protección de vientos
	0-1						5	Configuración compacta
Ventilación	3-12						6	Habitaciones de una galería -Ventilación constante -
	1-2			0-5			7	Habitaciones en doble galería - Ventilación Temporal -
	0		2-12				8	Ventilación NO requerida
Tamaño de las Aberturas						0	9	Grandes 50 - 80 %
				0-1		1-12	10	Medianas 30 - 50 %
				2-5			11	Pequeñas 20 - 30 %
				6-10			12	Muy Pequeñas 10 - 20 %
				11-12		0-3	13	Medianas 30 - 50 %
Posición de las Aberturas	3-12						14	En muros N y S. a la altura de los ocupantes en barlovento
	1-2			0-5			15	(N y S), a la altura de los ocupantes en barlovento, con aberturas también en los muros interiores
	0	2-12		6-12				
Protección de las Aberturas			2-12			0-2	16	Sombreado total y permanente
							17	Protección contra la lluvia
Muros y Pisos				0-2			18	Ligeros -Baja Capacidad-
				3-12			19	Masivos -Arriba de 8 h de retardo térmico
Techumbre	10-12			0-2			20	Ligeros, reflejantes, con cavidad
				3-12			21	Ligeros, bien aislados
	0-9			0-5			22	Masivos -Arriba de 8 h de retardo térmico
				6-12				
Espacios nocturnos exteriores			3-12		2-12		23	Espacios de uso nocturno al exterior
							24	Grandes drenajes pluviales

INDICADORES DE MAHONEY							no.	Recomendación
	1	2	3	4	5	6		
Distribución				0-10			1	Orientación Norte-Sur (eje largo E-O)
				11-12		5-12	2	Concepto de patio compacto
Espaciamento	11-12						3	Configuración extendida para ventilar
	2-10						4	igual a 3, pero con protección de vientos
	0-1						5	Configuración compacta
Ventilación	3-12						6	Habitaciones de una galería -Ventilación constante -
	1-2			0-5			7	Habitaciones en doble galería - Ventilación Temporal -
	0		2-12				8	Ventilación NO requerida
Tamaño de las Aberturas				0-1		1-12	9	Grandes 50 - 80 %
				2-5			10	Medianas 30 - 50 %
				6-10			11	Pequeñas 20 - 30 %
						0-3	12	Muy Pequeñas 10 - 20 %
				11-12		4-12	13	Medianas 30 - 50 %
Posición de las Aberturas	3-12						14	En muros N y S. a la altura de los ocupantes en barlovento
	1-2			0-5			15	(N y S), a la altura de los ocupantes en barlovento, con aberturas también en los muros interiores
	0	2-12		6-12				
Protección de las Aberturas			2-12			0-2	16	Sombreado total y permanente
							17	Protección contra la lluvia
Muros y Pisos				0-2			18	Ligeros -Baja Capacidad-
				3-12			19	Masivos -Arriba de 8 h de retardo térmico
Techumbre	10-12			0-2			20	Ligeros, reflejantes, con cavidad
				3-12			21	Ligeros, bien aislados
	0-9			0-5			22	Masivos -Arriba de 8 h de retardo térmico
				6-12				
Espacios nocturnos			3-12		2-12		23	Espacios de uso nocturno al exterior
							24	Grandes drenajes pluviales

Tabla 38. Cuadros Mahoney, Monterrico, Taxisco, Santa Rosa, edición propia, Fuente: Hoja de cálculo desarrollada por Víctor Armando Fuentes Freixanet, Laboratorio en Arquitectura Bioclimática, Departamento de Medio Ambiente para el Diseño, 2002, Guatemala, 18 de julio 2023.

## Mapas de análisis Reserva Natural de Monterrico, CECON- Monterrico



**Imagen 115.** Mapa RNUMM, Facultad De Arquitectura- USAC. Mapas por: Oscar Armando Del Cid Borja de tesis para actualización del plan maestro. Grado académico: maestría en ciencias con la especialización en diseño planificación y manejo ambiental, Guatemala, 2023.



**Imagen 116.** Mapa RNUMM, Facultad De Arquitectura- USAC. Mapas por: Oscar Armando Del Cid Borja de tesis para actualización del plan maestro. Grado académico: maestría en ciencias con la especialización en diseño planificación y manejo ambiental, Guatemala, 2023.

## Tablas de informes y registros de agentes, Reserva Natural de Monterrico, CECON-Monterrico

«TABLA DE COBROS INFORME DE TURISTAS INGRESO AL CENTRO DE VISITANTES RNUMM CECON.»

Meses de enero a diciembre del 2 023	Nacionales						
INGRESO DE ESTUDIANTES	Varios	%	Estudiantes	%	Total	%	
Enero	1 366	99.85	2	0.15	1 368	100	1 368
Febrero	596	93.27	43	6.73	639	100	639
Marzo	677	96.30	26	3.70	703	100	703
Abril	1 175	100	0	0	1 175	100	1 175
Mayo							
Junio							
Julio							
Agosto							
Septiembre							
Octubre							
Noviembre							
Diciembre							
<b>Totales</b>	<b>3 814</b>	<b>98.17</b>	<b>71</b>	<b>1.83</b>	<b>3 885</b>	<b>100</b>	<b>3 885</b>

### Número de vi

Año	Nacionales						
1999							3 678
2000							4 447
2001							842
2002							721
2003							851
2004							3 698
2005							5 412
2006							10 012
2007							13 099
2008							9 597
2009							7 398
2010							5 471
2011							5 832
2012							6 464
2013							6 386
2014							6 055
2015							5 292
2016							4 970
2017							6 825
VIENEN INGRESO ESTUDIANTES JUNIO A DICIEMBRE 2018	varios	%	Estudiantes	%	Total	%	
2 018	3 627	88.94	451	11.06	4 078	100	6 838
2 019	8 518	90.54	890	9.46	9 408	100	9 408
2 020	3 362	95.05	175	4.95	3 537	100	3 537
2 021	9 349	99.18	77	0.82	9 426	100	9 426
2022	7 893	98.67	106	1.33	7 999	100	7 999
<b>A ABRIL 2023</b>	<b>3 814</b>	<b>98.17</b>	<b>71</b>	<b>1.83</b>	<b>3 885</b>	<b>100</b>	<b>3 885</b>
<b>Totales</b>	<b>36 563</b>	<b>95.38</b>	<b>1 770</b>	<b>4.62</b>	<b>38 333</b>	<b>100</b>	<b>148 143</b>

Tabla 39. Tabla de informe, Ingreso de visitantes al centro RNUMM CECON, CEMA, Guatemala, julio 2023.

«INFORME DE HORARIO DE TRABAJADORES RNUMM-CECON-CEMA USAC, INGRESO AL CENTRO DE VISITANTES RNUMM CECON, 2019.»



**USAC**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala



«HORARIOS DEL PERSONAL DE GUARDA RECURSOS DE LA RNUMM-CECON-USAC, SEPTIEMBRE 2,019»

«EL HORARIO OFICIAL DE GUARDA RECURSOS ES DE LUNES A VIERNES DE 07:00 A 12:00 AM Y DE 02:00 A 05:00 PM CON UN TOTAL DE 40 HORAS SEMANALES.

«EL HORARIO OFICIAL DE PLANILLEROS ES DE LUNES A VIERNES DE 08:00 A 12:00 AM Y DE 01:00 A 04:00 PM CON UN TOTAL DE 35 HORAS Y SÁBADO DE 08:00 A 01:00 PM. CON UN TOTAL DE 5 HORAS PARA HACER UN TOTAL DE 40 HORAS SEMANALES.»

«CON EL PROPÓSITO DE CUBRIR LAS ACTIVIDADES DIARIAS Y FINES DE SEMANA QUE SON LOS DÍAS DE MAYOR INGRESO DE VISITANTES SE AGREGÓ, DE LAS 5 HORAS DEL SÁBADO DE LOS PLANILLEROS, UNA HORA CADA DÍA DE LUNES A VIERNES A PARTIR DE LAS 4 DE LA TARDE, QUEDANDO EL HORARIO DE SALIDA HASTA LAS 5 DE LA TARDE PARA TODOS.»

A	B
Axel René Cuellar	Matilde Cuellar
César Augusto Flores	Oscar Girón C.
Pablo V. Castellanos	María Elena Ávila
PENDIENTE DE CONTRATACIÓN	César Augusto Grijalva
Juan Alberto Cuellar Montepeque Y Mario Alberto Crespo Girón (Grs. De poyo CONAP, plan 11-4).	

**Tabla 40.** Informe grupos de agentes, CECON, CEMA, Datos del 2019, Guatemala, 2023.

«POR EJEMPLO: A PARTIR DEL MIÉRCOLES 28 DE AGOSTO EL GRUPO “B” TRABAJÓ EL FIN DE SEMANA DEL 31 DE AGOSTO Y 1 DE SEPTIEMBRE Y DESCANSÓ EL LUNES 2 Y MARTES 3 DE SEPTIEMBRE.»

«A PARTIR DE MIÉRCOLES 4 DE SEPTIEMBRE EL GRUPO “A” TRABAJÓ EL FIN DE SEMANA DEL 7 Y 8 DE SEPTIEMBRE Y DESCANSÓ EL LUNES 9 Y MARTES 10 DE SEPTIEMBRE.»<sup>112</sup>

<sup>112</sup> Pablo Castellanos, “Informe de Horario de Trabajadores RNUMM-CECON-CEMA USAC, ingreso al centro de visitantes RNUMM CECON, 2019” (CECON, MONTERRICO, 2023).

PLANIFICACIÓN PERSONAL RNUMM, SEPTIEMBRE 2,019						
Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
26 GRUPO B	27 GRUPO B	28	29	30	31 GRUPO B	1 GRUPO B
2 GRUPO A	3 GRUPO A	4	5	6	7 GRUPO A	8 GRUPO A DESCANSO JUAN Y MARIO
9 GRUPO B DESCANSO JUAN Y MARIO	10 GRUPO B DESCANSO JUAN Y MARIO	11 DESCANSO JUAN Y MARIO	12	13	14 GRUPO B	15 GRUPO B
16 GRUPO A	17 GRUPO A	18	19	20	21 GRUPO A	22 GRUPO A
23 GRUPO B DESCANSO JUAN Y MARIO	24 GRUPO B DESCANSO JUAN Y MARIO	25 DESCANSO JUAN Y MARIO	26 DESCANSO JUAN Y MARIO	27	28 B	29 B
30 GRUPO A	1 OCTUBRE GRUPO A	2 OCTUBRE	3 OCTUBRE	4 OCTUBRE	5 OCTUBRE GRUPO A	6 OCTIUBRE GRUPO A

NOTA: LOS GUARDA RECURSOS DEL CONAP COLABORAN CON LAS DIFEENTES ACTIVIDADES DE LA RNUMM, PERO NO ESTÁN INCLUIDOS EN LA PLANIFICACIÓN OFICIAL DE LA RNUMM YA QUE SUS DESCANSOS Y HORARIOS ESTÁN SUJETOS A LA PLANIFICCIÓN DEL CONAP.

**Tabla 41.** Planificación de personal, RNUMM, CECON, USAC, Datos del 2019, Guatemala, 2023.

«HORARIOS DELPROGRAMA DE TORTUGAS MARINAS DE LA RNUMM CUENTA CON 2 TEMPORADAS OFICIALES:»

«1- TEMPORADA DE INCUBACIÓN DE HUEVOS DE TORTUGAS MARINAS (DE JULIO A ENERO).»

«2- TEMPORADA DE NACIMIENTOS Y LIBERACIÓN DE AL MAR DE NEONATOS DE TORTUGAS MARINAS (DE SEPTIEMBRE A FEBRERO).»

«TABLAS INFORMES DE ATENCIÓN A VISITANTES POR MES RNUMM CECON- USAC, MONTEERRICO»

**CALENDARIO AGOSTO 2022**  
Atribuciones del personal CECON/USAC –RNUMM–

**La atención a los visitantes es IMPORTANTE:**  
Charlas informativas, educación ambiental y recorridos guiados por el tortugario, área de machorras, tortugas, iguanas y caimanes.

**GRUPOS**

**Sábado, Domingo, lunes y martes:**

A	B
Pablo V. Castellanos S. GRS. NATURALES II	César Augusto Grijalva GRS. NATURALES I
María Elena Ávila T. MIS I	Edner A. Grajeda T. MIS I
Rubelsy Florián C. PEÓN	Samuel G. Cristales. PEÓN
Oscar A. Girón GRS. NAT. I	Axel R. Cuellar GRS. NAT. I

Juan Alberto Cuellar Montepeque (Guarda Recursos de poyo CONAP, plan 11-4).

**ATENCIÓN A VISITANTES,** mantenimiento y limpieza de instalaciones de **sábado a martes**  
**Grupo A:**  
María E. Ávila y Oscar Aldani – Puesto de cobros y tortugario.

Área de caimanes e iguanas: Oscar Aldani y Rubelsy Florián y asiste Juan A. Montepeque.

Pablo castellanos y Juan Montepeque – Área de peces armados y tortugas del canal.

Pablo castellanos: Área de oficina, salón de conferencias y rancho administrativo.

**Grupo B:**  
Axel Cuellar y César Grijalva – Puesto de cobros y tortugario.

César Grijalva y Samuel García – Área de caimanes.

Axel Cuellar y Antonio Grajeda- Área de iguanas.

Antonio Grajeda y Juan Montepeque – Área de peces armados y tortugas del canal.

Pablo Castellanos: Área de oficina, salón de conferencias y rancho administrativo y asiste personal de turno "B".

Lunes 1 DE AGOSTO	Martes 2	Miércoles 3	Jueves 4	Viernes 5	Sábado 6	Domingo 7
GRUPO B	GRUPO B				GRUPO B	GRUPO B
B	9	10	11	12	13	14
GRUPO A	GRUPO A				GRUPO A	GRUPO A
15	16	17	18	19	20	21
GRUPO B	GRUPO B				GRUPO B	GRUPO B
22	23	24	25	26	27	28
GRUPO A	GRUPO A				GRUPO A	GRUPO A
29	30	31	1 DE SEPTIEMBRE	2 DE SEPTIEMBRE	3 DE SEPTIEMBRE	4 DE SEPTIEMBRE
GRUPO B	GRUPO B				GRUPO B	GRUPO B

**ATENCIÓN A VISITANTES, Mantenimiento y limpieza de instalaciones de miércoles a viernes.** \*De miércoles a viernes el personal está completo.  
Puesto de cobro y tortugario: María Elena Ávila y Aldani Girón.  
NOTA: María E. Ávila es la encargada de cobros de lunes a domingo y sus días de descanso son cubiertos por Axel Cuellar, Oscar Aldani y César Grijalva.  
Área de caimanes y piletta del cocodrilo: César Grijalva y Samuel García (Juan Montepeque asiste esta área).  
Área de iguanas: Axel Cuellar y Rubelsy Florián. (Juan Montepeque asiste esta área).  
Área de peces armados, tortugas del canal, huerto, paso al tortugario y paso hacia San Gregorio: Edner Antonio Grajeda y Juan Montepeque (Pablo Castellanos asiste esta área).  
Área de Oficina, casa administrativa y salón de reuniones: Pablo Castellanos.  
NOTA: DEL 16-03-2022 HASTA EL 15 DE MAYO EDNER ANTONIO GRAJEDA RODRÍGUEZ SE UNIO AL EQUIPO DEL PERSONAL DE LA RNUMM Y ESTUVO ASIGNADO AL GRUPO "B" Y AL ÁREA DE PECES ARMADOS, HUERTO Y CIRCO DE MEDIOS EN A VIEERNES, DESDE EL 16 DE MAYO ESTÁ PENDIENTE DE REGISTRO Y EL PERSONAL DE TURNO CUBRIRÁ SUS ACTIVIDADES TEMPORALMENTE.

NOTA: EN ESTE MES JUAN ALBERTO CUELLAR MONTEPEQUE, GIS DEL CONAP, CONTINUA ASISTIENDO LAS DIFERENTES ACTIVIDADES PROGRAMADAS DE LOS GRUPOS "A" Y "B" DE ACUERDO A SU PLAN DE TRABAJO 11-4 CORRESPONDIENTE.  
NOTA: LOS GRUPOS DE TRABAJO ESTÁN ESTRUCTURADOS DE ACUERDO A LAS NECESIDADES Y PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES.  
NOTA: LA LIMPIEZA Y EL MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES DE LA ESTACIÓN CENTRAL Y DE RECREACIÓN CARANANAS SERÁN EN SU MAYORÍA REALIZADOS POR EL PERSONAL DE TURNO.  
NOTA: PABLO CASTELLANOS SE ENFOCA EN EL SUPERVISOR DE PERSONAL Y ORGANIZACIÓN DEL PROGRAMA DE ALABARRA DE PASEO DEL PERSONAL, DENOMINADO PERSONAL Y SUPERVISOR. EL ENCARGADO DE LA ORGANIZACIÓN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO (MANTENIMIENTO PREVENTIVO) HUBIERON ENCARGADO DE RUBELSY FLORIÁN Y ESTEBAN DE RODRIGUEZ. CASI SIEMPRE SE HA SIDO DE PARTICIPANTES RUBELSY FLORIÁN ENCARGADO DE REUNIONES DE COMITÉ DE TURNO Y OTROS.  
NOTA: AXEL CUELLAR ENCARGA DEL REGISTRO DE TURNO Y TURNO JORNADA.  
NOTA: AXEL CUELLAR ENCARGA DEL REGISTRO DE TURNO Y TURNO JORNADA.  
NOTA: AXEL CUELLAR ENCARGA DEL REGISTRO DE TURNO Y TURNO JORNADA.  
NOTA: EL ENCARGADO OFICIAL DEL TORTUGARIO ES EL GRS. NAT. I OSCAR ALDANI GIRÓN Y LA FIGURA DE ENCARGADO DE PLANIFICACIÓN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO ESTÁ PENDIENTE.  
NOTA: Pablo Castellanos es el enlace temporal con Raul Villatoro, Coordinador de la Unidad de Biotopos del CECON-Central, para la coordinación de actividades en el área ya que está pendiente el nombramiento del nuevo Coordinador de la RNUMM.

Tabla 42. Informe de Atención a los Visitantes, CECON, CEMA, Guatemala, 2023.

**CALENDARIO SEPTIEMBRE 2022**  
Atribuciones del personal CECON/USAC –RNUMM–

**La atención a los visitantes es IMPORTANTE:**  
Charlas informativas, educación ambiental y recorridos guiados por el tortugario, área de machorras, tortugas, iguanas y caimanes.

**GRUPOS**

**Sábado, Domingo, lunes y martes:**

A	B
Pablo V. Castellanos S. GRS. NATURALES II	César Augusto Grijalva GRS. NATURALES I
María Elena Ávila T. MIS I	Edner A. Grajeda T. MIS I
Rubelsy Florián C. PEÓN	Samuel G. Cristales. PEÓN
Oscar A. Girón GRS. NAT. I	Axel R. Cuellar GRS. NAT. I

Juan Alberto Cuellar Montepeque (Guarda Recursos de poyo CONAP, plan 11-4).

**ATENCIÓN A VISITANTES,** mantenimiento y limpieza de instalaciones de **sábado a martes**  
**Grupo A:**  
María E. Ávila y Samuel Cristales – Puesto de cobros y tortugario.

Área de caimanes e iguanas: Rubelsy Florián y Axel Cuellar y asiste Juan A. Montepeque.

Pablo castellanos y Juan Montepeque – Área de peces armados y tortugas del canal.

Pablo castellanos: Área de oficina, salón de conferencias y rancho administrativo.

**Grupo B:**  
Samuel Cristales y María E. Ávila – Puesto de cobros y tortugario.

Personal de turno (César Grijalva y Samuel García) – Área de caimanes.

Axel Cuellar y Rubelsy Florián- Área de iguanas.

Pablo castellanos y Juan Montepeque – Área de peces armados y tortugas del canal.

Pablo Castellanos: Área de oficina, salón de conferencias y rancho administrativo y asiste personal de turno "B".

Lunes 29	Martes 30	Miércoles 31	Jueves 1 DE SEPTIEMBRE	Viernes 2 DE SEPTIEMBRE	Sábado 3 DE SEPTIEMBRE	Domingo 4 DE SEPTIEMBRE
GRUPO B	GRUPO B				GRUPO B	GRUPO B
5	6	7	8	9	10	11
GRUPO A	GRUPO A				GRUPO A	GRUPO A
12	13	14	15	16	17	18
GRUPO B	GRUPO B				GRUPO B	GRUPO B
19	20	21	22	23	24	25
GRUPO A	GRUPO A				GRUPO A	GRUPO A
26	27	28	29	30	1 DE OCTUBRE	2 DE OCTUBRE
GRUPO B	GRUPO B				GRUPO B	GRUPO B

**ATENCIÓN A VISITANTES, Mantenimiento y limpieza de instalaciones de miércoles a viernes.** \*De miércoles a viernes el personal está completo.  
Puesto de cobro y tortugario: María Elena Ávila y Samuel Cristales en lugar de Aldani Girón que está de vacaciones.  
NOTA: María E. Ávila es la encargada de cobros de lunes a domingo y sus días de descanso son cubiertos por Samuel Cristales.  
Área de caimanes y piletta del cocodrilo: Personal de turno pues César Grijalva está de vacaciones y Samuel García asiste el tortugario (Juan Montepeque asiste esta área).  
Área de iguanas: Axel Cuellar y Rubelsy Florián. (Juan Montepeque asiste esta área).  
Área de peces armados, tortugas del canal, huerto, paso al tortugario y paso hacia San Gregorio: Edner Antonio Grajeda y Juan Montepeque (Pablo Castellanos asiste esta área).  
Área de Oficina, casa administrativa y salón de reuniones: Pablo Castellanos.  
NOTA: DEL 16-03-2022 HASTA EL 15 DE MAYO EDNER ANTONIO GRAJEDA RODRÍGUEZ SE UNIO AL EQUIPO DEL PERSONAL DE LA RNUMM Y ESTUVO ASIGNADO AL GRUPO "B" Y AL ÁREA DE PECES ARMADOS, HUERTO Y CIRCO DE MEDIOS EN A VIEERNES, DESDE EL 16 DE MAYO ESTÁ PENDIENTE DE REGISTRO Y EL PERSONAL DE TURNO CUBRIRÁ SUS ACTIVIDADES TEMPORALMENTE.  
NOTA: CÉSAR GRIJALVA Y ALDANI GIRÓN ESTARÁN DE VACACIONES DEL 1 DE SEPTIEMBRE AL 15 DE OCTUBRE Y EL PERSONAL DE TURNO CUBRIRÁ TAMBIÉN SUS ACTIVIDADES DURANTE ESTE PERIODO.

NOTA: EN ESTE MES JUAN ALBERTO CUELLAR MONTEPEQUE, GIS DEL CONAP, CONTINUA ASISTIENDO LAS DIFERENTES ACTIVIDADES PROGRAMADAS DE LOS GRUPOS "A" Y "B" DE ACUERDO A SU PLAN DE TRABAJO 11-4 CORRESPONDIENTE.  
NOTA: LOS GRUPOS DE TRABAJO ESTÁN ESTRUCTURADOS DE ACUERDO A LAS NECESIDADES Y PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES.  
NOTA: LA LIMPIEZA Y EL MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES CENTRALES Y DE RECREACIÓN CARANANAS SERÁN EN SU MAYORÍA REALIZADOS POR EL PERSONAL DE TURNO.  
NOTA: PABLO CASTELLANOS SE ENFOCA EN EL SUPERVISOR DE PERSONAL Y ORGANIZACIÓN DEL PROGRAMA DE ALABARRA DE PASEO DEL PERSONAL, DENOMINADO PERSONAL Y SUPERVISOR. EL ENCARGADO DE LA ORGANIZACIÓN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO (MANTENIMIENTO PREVENTIVO) HUBIERON ENCARGADO DE RUBELSY FLORIÁN Y ESTEBAN DE RODRIGUEZ. CASI SIEMPRE SE HA SIDO DE PARTICIPANTES RUBELSY FLORIÁN ENCARGADO DE REUNIONES DE COMITÉ DE TURNO Y OTROS.  
NOTA: AXEL CUELLAR ENCARGA DEL REGISTRO DE TURNO Y TURNO JORNADA.  
NOTA: AXEL CUELLAR ENCARGA DEL REGISTRO DE TURNO Y TURNO JORNADA.  
NOTA: EL ENCARGADO OFICIAL DEL TORTUGARIO ES EL GRS. NAT. I OSCAR ALDANI GIRÓN Y LA FIGURA DE ENCARGADO DE PLANIFICACIÓN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO ESTÁ PENDIENTE.  
NOTA: A PARTIR DEL PRESENTE MES DE SEPTIEMBRE JORGE DEL CID ES EL NUEVO COORDINADOR DE LA RNUMM.

Tabla 43. Informe de Atención a los Visitantes, CECON, CEMA, Guatemala, 2023.

## TABLAS DE REFERENCIAS

### TABLA DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración 1.</b> Ilustración de “STX VALLEY”, Fuente: Observatorio de Aves, Mirada que se extiende desde el cobijo, autor: Ximena Garcés Quevedo - Camila Soto Aguayo, año 2012, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Guatemala, 18 de julio 2022.....	24
<b>Ilustración 2.</b> Propuesta forma y trama inspirado en los nidos de los pájaros, Fuente: Observatorio de Aves, Mirada que se extiende desde el cobijo, autor: Ximena Garcés Quevedo - Camila Soto Aguayo, año 2012, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Guatemala, 18 de julio 2022. ....	25
<b>Ilustración 3.</b> Planos de construcción costera, 3 bungalos 3 cocina y 3 baños, por Mathew Smith, Dream Design, Build, Guatemala, 5 de julio 2023, Enlace: <a href="https://dreamdesignbuild.org/">https://dreamdesignbuild.org/</a> .....	25
<b>Ilustración 4.</b> Boceto estructural «Treetop Walk» por Carlos Casthaneira, imagen obtenida de archDaily, Guatemala, 5 de julio 2023, enlace: <a href="https://www.archdaily.com/946011/treetop-walk-carlos-castanheira-belvedere-02">https://www.archdaily.com/946011/treetop-walk-carlos-castanheira-belvedere-02</a> .....	26
<b>Ilustración 5.</b> Esquema de “Ecosistemas”, donde el hombre se visualiza como parte del todo y no por encima del todo, Fuente: Ego-System to Eco-System Economies, Guatemala, 15 de julio 2022.....	36
<b>Ilustración 6.</b> Mapa ubicación de Petencito, Flores Petén, obtenida desde Open Street Map, Guatemala, 12 de enero 2023, enlace: <a href="https://www.openstreetmap.org/#map=16/16.9284/-89.8677&amp;layers=NG">https://www.openstreetmap.org/#map=16/16.9284/-89.8677&amp;layers=NG</a> ....	42
<b>Ilustración 7.</b> MAPA configuración del recorrido y actividades dentro de Petencito, imagen obtenida del portal de Petencito, USAC, Guatemala, 12 de enero 2023, Enlace: <a href="https://petencito.usac.edu.gt/?page_id=24">https://petencito.usac.edu.gt/?page_id=24</a> .....	45
<b>Ilustración 8.</b> Mapa ubicación de Kanqjuyú, zona 16, Ciudad de Guatemala, obtenida desde Open Street Map, Guatemala, enero 2023, Enlace: <a href="https://osm.org/go/S7rYwZnCd--?layers=NG">https://osm.org/go/S7rYwZnCd--?layers=NG</a> .....	47
<b>Ilustración 9.</b> Localización de Caso de Estudio I, proyecto del parque ecológico St Jacques, Rennes, Francia, Elaboración Propia, Guatemala 17 de julio 2022. ....	50
<b>Ilustración 10.</b> Implantación y emplazamiento del proyecto del parque ecológico St Jacques, en Rennes, Francia, Fuente: Imagen obtenida de ArchDaily, Editado por Monica Dalet Gómez Quiñonez. Guatemala, 17 de julio 2022, Enlace: <a href="https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/624611/paisaje-y-arquitectura-parque-ecologico-de-st-jacques-proteccion-y-desarrollo-de-ecosistemas-por-atelier-des-paysages-bruel-delmar">https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/624611/paisaje-y-arquitectura-parque-ecologico-de-st-jacques-proteccion-y-desarrollo-de-ecosistemas-por-atelier-des-paysages-bruel-delmar</a> ..	50
<b>Ilustración 11.</b> Imágenes y bocetos del proyecto del parque ecológico proyecto del parque ecológico St Jacques ubicado en la ciudad de Rennes en Francia. Fuente: Imagen obtenida de archdaily.com. Guatemala, 17 de julio 2022, Enlace: <a href="https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/624611/paisaje-y-arquitectura-parque-ecologico-de-st-jacques-proteccion-y-desarrollo-de-ecosistemas-por-atelier-des-paysages-bruel-delmar">https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/624611/paisaje-y-arquitectura-parque-ecologico-de-st-jacques-proteccion-y-desarrollo-de-ecosistemas-por-atelier-des-paysages-bruel-delmar</a> ..	51
<b>Ilustración 12.</b> Imágenes y bocetos del proyecto del parque ecológico proyecto del parque ecológico St Jacques ubicado en la ciudad de Rennes en Francia. Fuente: Imagen obtenida de archdaily.com. Guatemala, 17 de julio 2022, Enlace: <a href="https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/624611/paisaje-y-arquitectura-parque-ecologico-de-st-jacques-proteccion-y-desarrollo-de-ecosistemas-por-atelier-des-paysages-bruel-delmar">https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/624611/paisaje-y-arquitectura-parque-ecologico-de-st-jacques-proteccion-y-desarrollo-de-ecosistemas-por-atelier-des-paysages-bruel-delmar</a> ..	52
<b>Ilustración 13.</b> Proyecto de sendero ecológico “La Delicia”, en la ciudad de Río Verde, Ecuador. Fuente: Imagen obtenida de ArchDaily, Guatemala, 17 de julio 2022, Enlace: <a href="https://www.archdaily.cl/cl/781084/estudio-685-comienzo-construccion-de-sendero-ecologico-en-ecuador">https://www.archdaily.cl/cl/781084/estudio-685-comienzo-construccion-de-sendero-ecologico-en-ecuador</a> .....	53
<b>Ilustración 14.</b> Localización de Caso de Estudio II, proyecto de Senderos Ecológicos “La Delicia” ubicado en Río Verde, Esmeraldas, Ecuador, Elaboración Propia, Guatemala 17 de julio 2022.....	54
<b>Ilustración 15.</b> Implantación y emplazamiento del proyecto Senderos Ecológicos “La Delicia”, Río Verde, Ecuador. Fuente: Imagen Editado por Monica Dalet Gómez Quiñonez, obtenida de ArchDaily, Guatemala, 17 de julio 2022, Enlace: <a href="https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/781084/estudio-685-comienzo-construccion-de-sendero-ecologico-en-ecuador">https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/781084/estudio-685-comienzo-construccion-de-sendero-ecologico-en-ecuador</a> .....	54
<b>Ilustración 16.</b> Imágenes y bocetos del proyecto del proyecto Senderos Ecológicos “La Delicia”, Río Verde, Ecuador. Fuente: Imágenes editadas por Monica Dalet Gómez Quiñonez, obtenida de ArchDaily,	

Guatemala, 17 de julio 2022, Enlace: [tps://www.plataformaarquitectura.cl/cl/781084/estudio-685-comienzo-construccion-de-sendero-ecologico-en-ecuador](https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/781084/estudio-685-comienzo-construccion-de-sendero-ecologico-en-ecuador). ..... 55

**Ilustración 17.** Imágenes y bocetos del proyecto del proyecto Senderos Ecológicos “La Delicia”, Río Verde, Ecuador. Fuente: obtenida de ArchDaily, Editado por Monica Dalet Gómez Quiñonez, Guatemala, 17 de julio 2022, Enlace: <https://www.archdaily.cl/cl/781084/estudio-685-comienzo-construccion-de-sendero-ecologico-en-ecuador>. ..... 56

**Ilustración 18.** Gráfica de acuicultura y pesca local, Fuente: Datos obtenidos del CEMA, Elaboración Propia, Guatemala, 20 de julio 2022, Enlace: <https://cema.usac.edu.gt/index.php/estacion-experimental-monterrico/>. ..... 91

**Ilustración 19.** Ilustración de la especie amenazada o poco vista en la reserva también conocida internacionalmente como Pez Cocodrilo, Ilustración por Fish 6 lines, enlace, Guatemala, 6 de junio 2023, Enlace: fuente: [https://twitter.com/fish\\_lines?lang=es](https://twitter.com/fish_lines?lang=es). ..... 115

**Ilustración 20.** Ilustración contexto paisajístico de recorrido hacia la RNUMM, datos proporcionados por CECON-USAC, Elaboración propia, Guatemala, 29 de mayo 2023. .... 118

**Ilustración 21.** Gráfica de paleta vegetal, imágenes obtenidas de Google, Elaboración Propia, Guatemala, 19 de julio 2023. .... 151

**Ilustración 22.** Imagen de referencia diseño de plaza de estacionamiento según normativas, imágenes de libro “Discapacidad y Diseño Accesible”, del 3º capítulo: Elementos de Diseño Urbano. Autor: Arq. Jaime Huerta, Guatemala, agosto 2023, Enlace, <http://blog.pucp.edu.pe/blog/peruaccessible/2009/06/18/ley-n-28084-ley-que-regula-el-parqueo-especial-para-veh-culos-ocupados-por-personas-con-discapacidad-en-per/>. ..... 172

**Ilustración 24.** Camino de las especies de tortugas Marinas, Elaboración Propia, Guatemala, julio 2023. .... 185

**Ilustración 23.** Eje del Camino de las especies de Tortugas Marinas, Elaboración Propia, Guatemala, julio 2023. .... 185

**Ilustración 25.** Evolución de la tortuga, Elaboración Propia, Guatemala, julio 2023. .... 185

**Ilustración 26.** Formas y abstracción de la estructura de la tortuga parlama para el emplazamiento del proyecto, Elaboración Propia, Guatemala, julio 2023. .... 186

**Ilustración 27.** Esquema 3D análisis de sitio, emplazamiento según cuadros Mahoney y otros componentes y factores bioclimáticos, aplicando teorías arquitectónicas y de la metáfora conceptual, Elaboración Propia, Guatemala, julio 2023. .... 187

**Ilustración 28.** Imagen generada por IA, script: Fachada de edificio institucional y recorrido en área costera, aspecto morfológico en contexto a las costar marinas y las especies de tortugas parlama, Elaboración Propia, Guatemala, julio 2023. .... 188

**Ilustración 29.** Imagen generada por IA, script: Estructuras costeras en país centroamericano, aspecto morfológico en contexto a las costar marinas y las especies de tortugas parlama, Elaboración Propia, Guatemala, julio 2023. .... 188

**Ilustración 30.** Detalles de ensamble de bambú, Fuente: ilustración del libro “Manual de Construcción con Bambú, de Oscar Hidalgo López, CIBAM, Universidad nacional de Colombia, Facultad de Artes, Guatemala, julio de 2023. .... 189

**Ilustración 31.** Vista Axonométrica Metáfora conceptual del parque recreativo, CEMA, Elaboración Propia, Guatemala, octubre 2023. .... 205

**Ilustración 32.** Esquemas estructurales, diseño del proyecto arquitectónico, centro recreacional y senderos ecológicos, Elaboración Propia, Guatemala, agosto 2023. .... 233

## TABLA DE ESQUEMAS

**Esquema 1.** Fases del proyecto del Centro Recreacional y Senderos Ecológicos, Elaboración propia, Guatemala, 18 de julio 2022. .... 16

**Esquema 2.** Gráfica de demanda a atender Municipio de Taxisco, año 2021, datos obtenidos del informe INGUAT, Elaboración propia, Guatemala 14 de mayo 2023. .... 17



**Esquema 3.** Gráfica de demanda a atender Municipio de Taxisco, año 2021, datos obtenidos del informe INGUAT, Elaboración Propia, Guatemala, 14 de mayo 2023. .... 18

**Esquema 4.** Diagrama de conceptos sobre senderos y centro ecológico turístico dentro del equipamiento urbano, según datos de la OMT, UNWTO, y Teorías de la Arquitectura Moderna, Arquitectura Regenerativa y Equipamiento. Elaboración por Monica Dalet Gómez Quiñonez, Guatemala, 28 de enero 2023. .... 23

**Esquema 5.** Esquema estrategias y herramientas de arquitectura regenerativa, Datos del libro «Regenerativa Design for Sustainable Development», por John Tillman Lyle, Elaboración Propia, Guatemala, 15 de mayo de 2023. .... 27

**Esquema 6.** Esquema sistemas pasivos de control ambiental, Datos del documento «Estrategias Regenerativas» por MSc. Arq. Giovanna Maselli, Elaboración Propia, Guatemala, 15 de mayo 2023. .... 28

**Esquema 7.** Esquema del proceso del Diseño Bioclimático, Datos del documento «Estrategias Regenerativas», por MSc. Arq. Giovanna Maselli, Elaboración Propia, Guatemala, 15 de mayo 2023. .... 28

**Esquema 8.** Esquema de las estrategias de los sistemas pasivos, Datos del documento «Estrategias Regenerativas», por MSc. Arq. Giovanna Maselli, Elaboración Propia, Guatemala, 15 de mayo 2023. ... 29

**Esquema 9.** Esquemas sistemas pasivos en clima, Datos del documento «Estrategias Regenerativas», por MSc. Arq. Giovanna Maselli, Elaboración Propia, Guatemala, 15 de mayo 2023. .... 29

**Esquema 10.** Esquema basado en el «Diseñando la Sostenibilidad» por Daniel Christian Wahl, Daniel Christian. Diseñando Culturas Regenerativas. Ecohabitar, España 2020, Elaboración Propia, Guatemala, 15 de mayo 2023. .... 31

**Esquema 11.** Esquema Línea de tiempo con información de Plan Maestro de RNUMM, los ODS, Libros de consulta de historia de la arquitectura sostenible e informes gubernamentales sobre la Conservación de los Recursos Naturales, Elaboración Propia, Guatemala, 15 de febrero 2023. .... 32

**Esquema 12.** Datos totales estadística poblacional INE, 2020, Taxisco, Monterrico, Elaboración Propia, Guatemala, 12 de mayo 2023. .... 62

## TABLA DE GRÁFICAS

**Gráfica 1.** Delimitación temática del proyecto Centro recreacional y senderos ecológicos para el CEMA, en Monterrico, Santa Rosa, Elaboración Propia, Guatemala, 17 de julio 2022. .... 14

**Gráfica 2.** Demanda a atender Municipio de Taxisco, año 2021, datos obtenidos del informe INGUAT, Elaboración propia, Guatemala, 14 de mayo 2023. .... 17

**Gráfica 3.** Población por pueblo de pertenencia, Datos del Censo de Población y Vivienda 2023, datos obtenidos de Censo población, Elaboración Propia, Enlace: <https://www.censopoblacion.gt/grafica>, elaboración propia, Guatemala, 10 de mayo 2023. .... 63

**Gráfica 4.** Pirámide proyección poblacional período 2020, Departamento Santa Rosa, Municipio Taxisco, estimaciones totales según sexo y edad, Datos obtenidos por el INE, Elaboración Propia, Guatemala, 10 de mayo 2023. .... 63

**Gráfica 5.** Pirámide proyección poblacional período 2030, Departamento Santa Rosa, Municipio Taxisco, estimaciones totales según sexo y edad, Datos obtenidos por el INE, Elaboración Propia, Guatemala, 10 de mayo 2023. .... 64

**Gráfica 6.** Estadística de población local y visitantes nacionales e internacionales. Datos obtenidos por el INE, Elaboración propia, Guatemala, 17 de julio 2022. .... 64

**Gráfica 7.** Estadística de afluencia visitantes local y visitantes nacionales e internacionales. Datos de CECON, 2022, Elaboración Propia, Guatemala, 17 de julio 2023. .... 65

**Gráfica 8.** Ingreso de turistas a RNUMM, realizado con información obtenida de entrevista con Pablo V. Castellanos-Guardar recursos, RNUMM-CECON-USAC, Elaboración Propia, Guatemala 29 de mayo 2023. .... 65

**Gráfica 9.** Radio de afluencia de población a beneficiar, datos estadísticos de INE, 2023, Elaboración Propia, Guatemala 23 de mayo 2023. .... 66

**Gráfica 10.** Gráfica de producción anual de Taxisco, Santa Rosa, Fuente: Datos de MAGA, obtenido del PDM de Taxisco Santa Rosa, 2018-2032, Elaboración Propia, Guatemala, mayo 2023. .... 89



**Gráfica 11.** Gráfica de producción de Ganado Bovino y leche (sin procesar) del 2015, Fuente: Datos del Banco de Guatemala obtenidos del Plan de Desarrollo de Taxisco, Santa Rosa 2011-2025, Elaboración Propia, Guatemala, 29 de mayo 2023..... 90

**Gráfica 12.** Producción de Ganado Bovino y leche (sin procesar) del 2015, Fuente: Datos del Banco de Guatemala obtenidos del PDM de Taxisco, Santa Rosa 2011-2025, Elaboración Propia, Guatemala, 29 de mayo 2023..... 91

**Gráfica 13.** Gráfica de especies encontradas en el área de la reserva, Elaboración Propia, Guatemala, 5 de junio 2023..... 115

**Gráfica 14.** Resumen de especies animales, Elaboración Propia, Guatemala, Junio, 2023..... 116

**TABLA DE MAPAS**

**Mapa 1.** Áreas Protegidas de Guatemala, datos del Mapa del Consejo Nacional de Áreas Protegidas - CONAP-, Elaboración Propia, Guatemala, 1 de junio 2023..... 73

**Mapa 2.** Monterrico, INGUAT, Fuente: imagen de INGUAT, Guatemala, 18 de julio 2022. .... 74

**Mapa 3.** Mapa de influencia polígono RNUMM, datos proporcionados por CECON-USAC, Elaboración Propia, Guatemala, 29 de mayo 2023..... 75

**Mapa 4.** Análisis de producción agrícola, datos obtenidos del PDM Taxisco, Monterrico, 2011-2025, Elaboración Propia, Guatemala, 16 de enero de 2023 ..... 92

**Mapa 5.** Análisis de Producción y Agrícola, datos obtenidos del Plan Maestro, RNUMM, CECON-CONNAP, Elaboración Propia, Guatemala, 16 de enero 2023..... 93

**Mapa 6.** Análisis de estructura urbana, datos obtenidos del PDM Taxisco, Monterrico, 2011-2025, Elaboración Propia, Guatemala, 16 de enero 2023..... 97

**Mapa 7.** Estructura Urbana de la Reserva Natural de Usos Múltiples, Monterrico, Santa Rosa, datos de CECON, Monterrico, Elaboración Propia, Guatemala, 16 de enero 2023..... 98

**Mapa 8.** Estructura Urbana de Monterrico, Santa Rosa, datos de CECON, Monterrico, Elaboración Propia, Guatemala, 16 de enero 2023..... 99

**Mapa 9.** Análisis de Paisaje Construido, datos obtenidos del PDM Taxisco, Monterrico, 2011-2025, Elaboración Propia, Guatemala, 16 de enero 2023..... 100

**Mapa 10.** Ortofotos MAGA, 2006, Actualización del Plan Maestro de la Reserva Natural de Usos Múltiples de Monterrico, Elaboración Propia, Guatemala, 29 de mayo 2023..... 101

**Mapa 11.** Datos obtenidos de la Actualización del Plan Maestro de la Reserva Natural de Usos Múltiples de Monterrico, Elaboración Propia, Guatemala, 29 de mayo 2023..... 101

**Mapa 12.** Datos obtenidos de la Actualización del Plan Maestro de la Reserva Natural de Usos Múltiples de Monterrico, Elaboración Propia, Guatemala, 29 de mayo 2023..... 102

**Mapa 13.** Datos obtenidos de la Actualización del Plan Maestro de la Reserva Natural de Usos Múltiples de Monterrico, Elaboración Propia, Guatemala, 29 de mayo 2023..... 102

**Mapa 14.** Datos obtenidos de la Actualización del Plan Maestro de la Reserva Natural de Usos Múltiples de Monterrico, Elaboración Propia, Guatemala, 29 de mayo 2023..... 103

**Mapa 15.** Análisis de Vialidad y Transporte, datos obtenidos del PDM Taxisco, Monterrico, 2011-2025, Elaboración Propia, Guatemala, 16 de enero 2023..... 103

**Mapa 16.** Croquis rutas principales hacia Monterrico, Croquis de Monterrico, Elaboración Propia, Guatemala, 5 de julio 2023, Enlace: <https://www.monterrico-guatemala.com/> ..... 104

**Mapa 17.** Mapa vial de la aldea Monterrico, Santa Rosa, Elaboración Propia, Guatemala, 5 de julio 2023. .... 105

**Mapa 18.** Mapa de tipos de suelo, edición propia, mapa obtenido de los archivos de la RNUMM y el Plan Maestro de CECON y CONAP, Elaboración Propia, Guatemala, 5 de julio 2023. .... 107

**Mapa 19.** Mapa hidrográfico de la RNUMM, datos obtenidos de las instituciones de conservación natural y editado desde una imagen ráster de Google Earth, Elaboración Propia, Guatemala, 11 de julio 2023, Enlace: <https://earth.google.com/web/search/Monterrico,+Santa+Rosa/@13.8925393,-90.480864,9.08370556a,2282.79845308d,35y,0h,45t,0r/data=CoABGIYSUAokMHg4NTg4Njc5ODV>



mNGQyODZiOjB4Y2I3YWw5MWNhMjNiYThiGQGC3sCJyStAldvU5TnHnlbAKhZNb250ZXJyaWNvLCBTY  
W50YSBSb3NhGAlGASlmcjQJRjGIY3mK0ARv4PwKoyaK0AZ92QK9--TVsAh\_8ZeudmhVsAoAjoDCgEw

..... 108

**Mapa 20.** Distribución espacial del bosque Seco Subtropical, Fuente: IARNA-URL, 50, Guatemala, 2023.  
..... 109

**Mapa 21.** Distribución espacial del bosque húmedo tropical, Fuente: IARNA-URL, 54, Guatemala 2023.  
..... 109

**Mapa 22.** Mapa de especies naturales en RNUMM, Datos obtenidos de la Actualización del Plan Maestro de la Reserva Natural de Usos Múltiples de Monterrico, Elaboración propia, Guatemala 29 de mayo 2023.  
..... 117

**Mapa 23.** Análisis de Estado actual zonas y Recursos Naturales, datos obtenidos del PDM Taxisco, Monterrico, 2011-2025, Elaboración Propia, Guatemala, 16 de enero 2023. .... 123

**Mapa 24.** Mapa De Riesgo en RNUMM, Información proporcionada por Ing. Carlos Castellano, CECON-USAC, Elaboración Propia, Guatemala, 29 de mayo 2023..... 124

**Mapa 25.** Mapa de amenazas de especies naturales en RNUMM, Datos obtenidos de la Actualización del Plan Maestro de la Reserva Natural de Usos Múltiples de Monterrico, Elaboración Propia, Guatemala, 29 de mayo 2023. .... 125

**Mapa 26.** Análisis Selección del Terreno, datos obtenidos del PDM Taxisco, Monterrico, 2011-2025, Elaboración Propia, Guatemala, 16 de enero 2023. .... 126

## TABLA DE REFERENCIA TABLAS

**Tabla 1.** Diferencias entre el modelo turístico tradicional y el ecoturístico, Datos del documento “Ecoturismo Instrumento de Desarrollo Sostenible”, Autor: Gloria Mercedes Venegas Montes para la Universidad de Antioquía, Medellín, Colombia, 2006, Elaboración por Monica Dalet Gómez Quiñonez, Guatemala, 19 de febrero 2023..... 37

**Tabla 2.** Síntesis de casos análogos, Elaboración Propia, Guatemala, mayo 2023. .... 57

**Tabla 3.** Síntesis de casos análogos, Elaboración Propia, Guatemala, mayo 2023. .... 58

**Tabla 4.** Proyección por beneficiar, datos estadísticos de INE e ingresos a turistas RNUMM, 2023, Elaboración Propia, Guatemala 29 de mayo 2023. .... 66

**Tabla 5.** Tabla de leyes y normativos de aspectos relevantes para la ejecución del proyecto. Elaboración Propia, Guatemala, junio 2023. .... 88

**Tabla 6.** Tabla de equipamiento urbano, elaborado por Monica Dalet Gómez Quiñonez, Guatemala, 19 de febrero del 2023. .... 96

**Tabla 7.** Tabla de familias, géneros y especies registrados de la flora de la RNUMM, Monterrico, Santa Rosa. datos de la actualización del Plan Maestro De La Reserva De Usos Múltiples, enero 2021. Elaborada por Monica Dalet Gómez Quiñonez, Guatemala, 19 de febrero del 2023..... 114

**Tabla 8.** Diagnóstico de estado actual e intervención de la infraestructura existente, Elaboración Propia, Guatemala, septiembre de 2023. .... 130

**Tabla 9.** Diagnóstico de estado actual e intervención de la infraestructura existente, Elaboración Propia, Guatemala, septiembre 2023. .... 131

**Tabla 10.** Diagnóstico de estado actual e intervención de la infraestructura existente, Elaboración Propia, Guatemala, septiembre 2023. .... 133

**Tabla 11.** Diagnóstico de estado actual e intervención de la infraestructura existente, Elaboración Propia, Guatemala, septiembre 2023. .... 134

**Tabla 12.** Diagnóstico de estado actual e intervención de la infraestructura existente, Elaboración Propia, Guatemala, septiembre 2023. .... 136

**Tabla 13.** Diagnóstico de estado actual e intervención de la infraestructura existente, Elaboración Propia, Guatemala, septiembre 2023. .... 137

**Tabla 14.** Diagnóstico de estado actual e intervención de la infraestructura existente, Elaboración Propia, Guatemala, septiembre 2023. .... 139



<b>Tabla 15.</b> Diagnóstico de estado actual e intervención de la infraestructura existente, elaboración propia, Guatemala, septiembre 2023.....	140
<b>Tabla 16.</b> Diagnóstico de estado actual e intervención de la infraestructura existente, Elaboración Propia, Guatemala, septiembre 2023.....	141
<b>Tabla 17.</b> Diagnóstico de estado actual e intervención de la infraestructura existente, Elaboración Propia, Guatemala, septiembre 2023.....	143
<b>Tabla 18.</b> Diagnóstico de estado actual e intervención de la infraestructura existente, elaboración propia, septiembre 2023.....	144
<b>Tabla 19.</b> Diagnóstico de estado actual e intervención de la infraestructura existente, Elaboración Propia, Guatemala, septiembre 2023.....	145
<b>Tabla 20.</b> Resumen del Diagnóstico de estado actual e intervención de la infraestructura existente, Elaboración Propia, Guatemala, septiembre 2023.....	146
<b>Tabla 21.</b> Premisas Ambientales y tecnológicas, imágenes obtenidas de Google, Elaboración Propia, Guatemala, 18 de julio 2023.....	158
<b>Tabla 22.</b> Premisas Urbanas, imágenes obtenidas de Google, Elaboración Propia, Guatemala, 18 de julio 2023.....	162
<b>Tabla 23.</b> Premisas morfológicas, imágenes obtenidas de Google, Elaboración Propia, Guatemala 18 de julio 2023.....	164
<b>Tabla 24.</b> Premisas estructurales, imágenes obtenidas de Google, elaboración propia, Guatemala 18 de julio 2023.....	166
<b>Tabla 25.</b> Premisas funcionales, imágenes obtenidas de Google, Elaboración Propia, Guatemala 18 de julio 2023.....	168
<b>Tabla 26.</b> Tabla análisis de usuarios, Elaboración Propia, Guatemala, 18 de julio 2023.....	169
<b>Tabla 27.</b> Tabla análisis de usuarios, Elaboración Propia, Guatemala, 18 de julio 2023.....	169
<b>Tabla 28.</b> Tabla análisis de visitantes, Elaboración Propia, Guatemala, 18 de julio 2023.....	170
<b>Tabla 29.</b> Tabla análisis de usuarios, Elaboración Propia, Guatemala, 18 de julio 2023.....	170
<b>Tabla 30.</b> Tabla análisis de usuarios, Elaboración Propia, Guatemala, 18 de julio 2023.....	170
<b>Tabla 31.</b> Gráfica resumen programa arquitectónico del proyecto, Elaboración Propia, Guatemala, julio 2023.....	171
<b>Tabla 32.</b> Dimensionamiento de parqueo del proyecto, Elaboración Propia, Guatemala, 4 de julio 2023.....	173
<b>Tabla 33.</b> Programa arquitectónico, Elaboración Propia, Guatemala, 2023.....	180
<b>Tabla 34.</b> Tabla de señalización que se diseñó para el proyecto, imágenes Fuente: Manual de Rotulación SIGAP, Guatemala, julio 2023.....	195
<b>Tabla 35.</b> Tabla De Datos Climáticos, Cuadros Mahoney, Monterrico, Taxisco, Santa Rosa, edición propia, fuente: Hoja de cálculo desarrollada por Víctor Armando Fuentes Freixanet, Laboratorio en Arquitectura Bioclimática, Departamento de Medio Ambiente para el Diseño, 2002, Guatemala, 18 de julio 2023..	252
<b>Tabla 36.</b> Indicadores de Mahoney, Cuadros Mahoney, Monterrico, Taxisco, Santa Rosa, edición propia, fuente: Hoja de cálculo desarrollada por Víctor Armando Fuentes Freixanet, Laboratorio en Arquitectura Bioclimática, Departamento de Medio Ambiente para el Diseño, 2002, Guatemala, 18 de julio 2023..	253
<b>Tabla 37.</b> Cuadros Mahoney, Monterrico, Taxisco, Santa Rosa, edición propia, fuente: Hoja de cálculo desarrollada por Víctor Armando Fuentes Freixanet, Laboratorio en Arquitectura Bioclimática, Departamento de Medio Ambiente para el Diseño, 2002, Guatemala, 18 de julio 2023.....	253
<b>Tabla 38.</b> Cuadros Mahoney, Monterrico, Taxisco, Santa Rosa, edición propia, Fuente: Hoja de cálculo desarrollada por Víctor Armando Fuentes Freixanet, Laboratorio en Arquitectura Bioclimática, Departamento de Medio Ambiente para el Diseño, 2002, Guatemala, 18 de julio 2023.....	254
<b>Tabla 39.</b> Tabla de informe, Ingreso de visitantes al centro RNUMM CECON, CEMA, Guatemala, julio 2023.....	256
<b>Tabla 40.</b> Informe grupos de agentes, CECON, CEMA, Datos del 2019, Guatemala, 2023.....	257
<b>Tabla 41.</b> Planificación de personal, RNUMM, CECON, USAC, Datos del 2019, Guatemala, 2023.....	258
<b>Tabla 42.</b> Informe de Atención a los Visitantes, CECON, CEMA, Guatemala, 2023.....	259
<b>Tabla 43.</b> Informe de Atención a los Visitantes, CECON, CEMA, Guatemala, 2023.....	259



**TABLA DE IMAGENES**

**Imagen 1.** Sendero trazado a mano por residentes locales en la Reserva de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que limita con el Centro de Estudios del Mar y Acuicultura (CEMA), Fotografía por Monica Dalet Gómez Quiñonez, Guatemala, 2023..... 13

**Imagen 2.** Delimitación geográfica, RNUMM, Monterrico, Santa Rosa, Elaboración Propia, Guatemala, 17 de julio 2022. .... 15

**Imagen 3.** Imagen obtenida de Google maps, Elaboración Propia. Guatemala, 10 de noviembre 2022. Enlace: [https://www.google.com/maps/place/Tortugario+Monterrico+\(CECON\)/@13.8889351,-90.4772916,18.82z/data=!4m6!3m5!1s0x858867bd5c964e53:0xac6a93c94cc30d28!8m2!3d13.8889222!4d-90.4782815!16s%2Fg%2F1tjdm1vs?entry=tt](https://www.google.com/maps/place/Tortugario+Monterrico+(CECON)/@13.8889351,-90.4772916,18.82z/data=!4m6!3m5!1s0x858867bd5c964e53:0xac6a93c94cc30d28!8m2!3d13.8889222!4d-90.4782815!16s%2Fg%2F1tjdm1vs?entry=tt)..... 19

**Imagen 4.** Diagrama basado en la Metodología de la Investigación Proyectual. Elaboración por Monica Dalet Gómez Quiñonez, Guatemala, 28 de enero 2023. .... 21

**Imagen 5.** Playa de Monterrico, Santa Rosa, fotografía tomada por Monica Dalet Gómez Quiñonez, Guatemala, 23 de enero 2023..... 33

**Imagen 7.** Fotografía de Petencito, tomada por Monica Dalet Gómez Quiñonez, Petén, Guatemala, diciembre 2021..... 41

**Imagen 8.** Jaguar en Petencito, fotografía tomada por Monica Dalet Gómez Quiñonez, Petén, Guatemala, 2021..... 43

**Imagen 9, Imagen 10, Imagen 11, Imagen 12, Imagen 13, Imagen 14.** Recorrido de los senderos en Petencito, fotografía tomada por Monica Dalet Gómez Quiñonez, Guatemala, 2021..... 44

**Imagen 15.** Fotografías del recorrido del parque Ecológico Kanajuyú, imágenes obtenidas de la página de Facebook oficial del proyecto ecológico, Guatemala, 25 de enero 2023, Enlace: [https://www.facebook.com/parquekanajuyu/photos?locale=es\\_LA](https://www.facebook.com/parquekanajuyu/photos?locale=es_LA). .... 46

**Imagen 16.** Fotografía del parque Ecológico Kanajuyú, equipamiento, imágenes obtenidas de la página de Facebook oficial del proyecto ecológico, Guatemala, 25 de enero del 2023, Enlace: [https://www.facebook.com/parquekanajuyu/photos?locale=es\\_LA](https://www.facebook.com/parquekanajuyu/photos?locale=es_LA). .... 47

**Imagen 17.** Fotografías del recorrido del parque Ecológico Kanajuyú, imágenes obtenidas de la página de Facebook oficial del proyecto ecológico, Guatemala, 25 de enero 2023, Enlace: [https://www.facebook.com/parquekanajuyu/photos?locale=es\\_LA](https://www.facebook.com/parquekanajuyu/photos?locale=es_LA). .... 48

**Imagen 18.** Fotografía del proyecto del parque ecológico St Jacques ubicado en la ciudad de Rennes en Francia. Fuente: Imagen obtenida de ArchDaily, Guatemala, 17 de julio 2022, Enlace: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/624611/paisaje-y-arquitectura-parque-ecologico-de-st-jacques-proteccion-y-desarrollo-de-ecosistemas-por-atelier-des-paysages-bruel-delmar>..... 49

**Imagen 19.** Nahuatl en Centroamérica, fuente: Imagen obtenida de Invetour México, Guatemala, 18 de julio 2022, Enlace: [de invetour.com.mx](https://www.invetour.com.mx)..... 67

**Imagen 20.** Imagen de la iglesia Parroquial de San Miguel Arcángel de Taxisco, Fuente: fotografía tomada por Fermin Lion, 1970, Guatemala, 17 de julio 2022. .... 67

**Imagen 21.** Reserva de Monterrico, Santa Rosa, reserva de especies animales y vegetales propias, imagen obtenida de Guatemala.com, Guatemala, 5 de julio 2023, Enlace: <https://aprende.guatemala.com/historia/geografia/reserva-natural-monterrico-santa-rosa/>..... 68

**Imagen 22.** Logo del museo Xinca de Cuilapa, Santa Rosa. Fuente: Museo Xinca Portal, Guatemala, 20 de julio 2022. Enlace: [museoxinca.com](https://www.museoxinca.com)..... 72

**Imagen 23.** Imagen del Cristo Negro de Esquipulas, Fuente: fotografía de Luis Toledo, 2022, Guatemala, 17 de julio 2022. .... 72

**Imagen 24.** Monterrico, INGUAT, Fuente: imagen de INGUAT, Guatemala ,18 de julio 2022. .... 74

**Imagen 25.** Imagen de Monica Dalet Gómez Quiñonez, Guatemala, 28 de enero 2023..... 94

**Imagen 26.** Imagen obtenida de Facebook, página oficial de la Muni de Taxisco. Guatemala 2020, <https://www.facebook.com/tumunitaxisco>..... 94

**Imagen 27.** Imagen obtenida de Facebook, página oficial de la Muni de Taxisco. Guatemala 2020, <https://www.facebook.com/tumunitaxisco>..... 95



<b>Imagen 28.</b> Imagen obtenida de Guatemala.com, Guatemala 28 de enero de 2023, <a href="https://www.guatemala.com/guias/noticias-turisticas/como-llegar-de-la-ciudad-de-guatemala-a-monterrico-en-bus/">https://www.guatemala.com/guias/noticias-turisticas/como-llegar-de-la-ciudad-de-guatemala-a-monterrico-en-bus/</a> .....	95
<b>Imagen 29.</b> Imagen de Richard U. Caderón, Guatemala, abril 2018, Guatemala 28 de enero del 2023	95
<b>Imagen 30.</b> Imagen obtenida de Facebook, página oficial de la Muni de Taxisco. Guatemala 2020, <a href="https://www.facebook.com/tumunitaxisco">https://www.facebook.com/tumunitaxisco</a> .....	95
<b>Imagen 31.</b> Imagen obtenida de Facebook, página oficial de la Muni de Taxisco. Guatemala 2020, <a href="https://www.facebook.com/tumunitaxisco">https://www.facebook.com/tumunitaxisco</a> .....	96
<b>Imagen 32.</b> Imagen de Monica Dalet Gómez Quiñonez, Guatemala, 28 de enero 2023 .....	96
<b>Imagen 33.</b> Imagen de Monica Dalet Gómez Quiñonez, Guatemala, 28 de enero 2023 .....	96
<b>Imagen 34.</b> Imagen de Monica Dalet Gómez Quiñonez, Guatemala, 28 de enero 2023 .....	96
<b>Imagen 35.</b> Vista aérea, Monterrico, Santa Rosa, imagen obtenida de Guatemala.com, Guatemala, 5 de julio 2023. Enlace: <a href="https://www.guatemala.com/guias/pasatiempos/playas-que-puedes-encontrar-en-guatemala/">https://www.guatemala.com/guias/pasatiempos/playas-que-puedes-encontrar-en-guatemala/</a> .....	104
<b>Imagen 36.</b> Vista aérea del área de la Reserva Natural en Monterrico, imagen obtenida de la página de Facebook de “Adventure life”, publicada el 1 de octubre de 2019, Guatemala, 5 de julio 2023, Enlace: <a href="https://www.facebook.com/Adventuregr/photos/a.733436753355738/2676048729094521/">https://www.facebook.com/Adventuregr/photos/a.733436753355738/2676048729094521/</a> , .....	106
<b>Imagen 37.</b> Biotopo y Reserva Natural Monterrico, Imagen de Guatevalley.com, Guatemala 5 de julio 2023, <a href="https://www.guatevalley.com/que-visitar/biotopo-y-reserva-natural-monterrico-guatemala-santa-rosa...">https://www.guatevalley.com/que-visitar/biotopo-y-reserva-natural-monterrico-guatemala-santa-rosa...</a>	110
<b>Imagen 38.</b> Marcha de la precipitación y temperatura en la estación La Candelaria. Azul barras: Precipitación mensual; amarillo: temperatura mínima; gris: temperatura media; Anaranjado: temperatura máxima. Fuente: ICC, 2022 <sup>o</sup> , Guatemala, 2023, .....	120
<b>Imagen 39.</b> Acumulado de precipitación en la estación La Candelaria. Azul: 2021; Anaranjado: Mediana histórica (2016-2020). Fuente: ICC, 2022a, Guatemala, 2023 .....	121
<b>Imagen 40.</b> Plano del polígono de la Estación CEMA-MONTEERRICO, elaborado por Lic. Julio Fernando García, Asistente de Planificación de la Coordinadora General de Planificación de la Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala, 2023. ....	128
<b>Imagen 41.</b> Entrada principal, foto propia, Guatemala, julio 2023 .....	129
<b>Imagen 42.</b> Búngalo, foto propia, Guatemala, Guatemala, julio 2023 .....	130
<b>Imagen 43.</b> Búngalo, foto propia, Guatemala, julio 2023. ....	132
<b>Imagen 44.</b> Búngalo, foto propia, Guatemala, julio 2023. ....	133
<b>Imagen 45.</b> Búngalo, foto propia, Guatemala, julio 2023. ....	135
<b>Imagen 46.</b> Búngalo, foto propia, Guatemala, julio 2023. ....	136
<b>Imagen 47.</b> Servicios Sanitarios, foto propia, Guatemala, julio 2023 .....	137
<b>Imagen 48.</b> Investigación, foto propia, Guatemala, julio 2023 .....	139
<b>Imagen 49.</b> Estanques, foto propia, Guatemala, julio 2023 .....	140
<b>Imagen 50.</b> Investigación, foto propia, Guatemala, julio 2023 .....	142
<b>Imagen 51.</b> Estanques, foto propia, Guatemala, julio 2023 .....	143
<b>Imagen 52.</b> Entrada secundaria, foto propia, Guatemala, julio 2023. ....	144
<b>Imagen 53.</b> Entorno inmediato, fuente propia, Guatemala, julio 2023. ....	153
<b>Imagen 54.</b> Cuadro de plantación con caminos rebajados, imagen obtenida de portal frutícola, Guatemala, 2023, Enlace, <a href="https://www.portalfruticola.com/noticias/2019/02/14/planificacion-plantacion-y-practicas-de-manejo-en-frutales/">https://www.portalfruticola.com/noticias/2019/02/14/planificacion-plantacion-y-practicas-de-manejo-en-frutales/</a> .....	153
<b>Imagen 55.</b> Playa piscina en las Veraneras, Los Cobanos, Guatemala, 2023, Guatemala, julio 2023, Enlace, <a href="https://www.pinterest.es/pin/613052568030694896/">https://www.pinterest.es/pin/613052568030694896/</a> , .....	153
<b>Imagen 56.</b> Boceto de intervenciones según premisas, Elaboración Propia, Guatemala, agosto 2023... 154	154
<b>Imagen 57.</b> Boceto de intervenciones según premisas, Elaboración Propia, Guatemala, agosto 2023... 154	154
<b>Imagen 58.</b> SOL Y VIENTO: de la investigación al diseño, Guatemala, 2023, Enlace, <a href="http://arquitecturatropical.org/EDITORIAL/documents/SOL%20Y%20VIENTO%20S%20.pdf">http://arquitecturatropical.org/EDITORIAL/documents/SOL%20Y%20VIENTO%20S%20.pdf</a> .....	154
<b>Imagen 59.</b> Construcción Problema Viento, Guatemala, 2023, Enlace, <a href="https://www.clarin.com/arq/construccion/problema-viento-ventilacion_0_Bk70XM9wXg.html">https://www.clarin.com/arq/construccion/problema-viento-ventilacion_0_Bk70XM9wXg.html</a> , obtenida en julio 2023 .....	155



<b>Imagen 60.</b> Croquis del Plan Maestro ubicando elementos aledaños al terreno del proyecto, Plan Maestro de la RNUMM, CECON, UICN Y CONAP, 169, Guatemala, julio 2023. ....	155
<b>Imagen 61.</b> Observatorio de aves, Ximena Garcés Quevedo, Camila Soto de Valparaíso, Universidad Católica de Valparaíso, Escuela de Arquitectura y Diseño, 2012, Guatemala, julio 2023. ....	155
<b>Imagen 62.</b> esquema de sistemas utilizados en Bon Pastor y modelo para otras actuaciones. Guatemala, julio 2023, Enlace, <a href="https://ecohabitar.org/el-camino-del-agua-en-el-paisaje-urbano/">https://ecohabitar.org/el-camino-del-agua-en-el-paisaje-urbano/</a> .....	156
<b>Imagen 63.</b> Sistemas urbanos de drenaje sostenible. Guatemala, 2023, Enlace, <a href="https://ecohabitar.org/el-camino-del-agua-en-el-paisaje-urbano/">https://ecohabitar.org/el-camino-del-agua-en-el-paisaje-urbano/</a> .....	156
<b>Imagen 64.</b> Ilustración de tratamiento de aguas potables, Guatemala, julio 2023, Enlace, <a href="https://www.istockphoto.com/es/vector/isom%C3%A9tricos-de-la-planta-de-tratamiento-de-aguas-residuales-infographic-concept-vector-gm492429306-76299317">https://www.istockphoto.com/es/vector/isom%C3%A9tricos-de-la-planta-de-tratamiento-de-aguas-residuales-infographic-concept-vector-gm492429306-76299317</a> .....	156
<b>Imagen 65.</b> Tratamiento de aguas pluviales, Recoge el agua de las calles, Guatemala, 2023, Enlace: <a href="https://i.pinimg.com/originals/80/08/67/8008675277393772307cbeea3966c199.jpg">https://i.pinimg.com/originals/80/08/67/8008675277393772307cbeea3966c199.jpg</a> .....	157
<b>Imagen 66.</b> Gestión integral de Residuos, Guatemala, 2023, Enlace, <a href="https://diarioelgobierno.pe/opinion/gestion-de-residuos-solidos-frente-al-covid-19-por-edward-chavez/">https://diarioelgobierno.pe/opinion/gestion-de-residuos-solidos-frente-al-covid-19-por-edward-chavez/</a> 157	157
<b>Imagen 67.</b> Planta de tratamiento de residuos, Battleiroig, España, Guatemala, julio 2023, Enlace, <a href="https://www.archdaily.co/co/02-125088/planta-de-tratamiento-de-residuos-battle-i-roig-arquitectes....">https://www.archdaily.co/co/02-125088/planta-de-tratamiento-de-residuos-battle-i-roig-arquitectes....</a> 157	157
<b>Imagen 68.</b> Detalle de franja de biorretención que recoge agua de calzada y acera. Guatemala, julio 2023. Enlace, <a href="https://ecohabitar.org/el-camino-del-agua-en-el-paisaje-urbano/">https://ecohabitar.org/el-camino-del-agua-en-el-paisaje-urbano/</a> .....	158
<b>Imagen 69.</b> Boceto de intervenciones según premisas, Elaboración Propia, Guatemala, agosto 2023... 158	158
<b>Imagen 70.</b> Boceto de intervenciones según premisas, Elaboración Propia, Guatemala, agosto 2023... 158	158
<b>Imagen 71.</b> Boceto de intervenciones según premisas, elaboración propia, Guatemala, agosto 2023... 159	159
<b>Imagen 72.</b> Boceto de intervenciones según premisas, elaboración propia, Guatemala, agosto 2023... 159	159
<b>Imagen 73.</b> National Landing's Water Park and Dining in the Park, Socios del proyecto JBG Smith – Desarrollador Elkus Manfredi – Arquitecto de diseño MGMA – Arquitecto de registro (parque acuático), Guatemala,, julio 2023, Enlace, <a href="https://hoerschautd.com/about/news/national-landing-water-park-and-dining-in-the-park/">https://hoerschautd.com/about/news/national-landing-water-park-and-dining-in-the-park/</a> .....	159
<b>Imagen 74.</b> Ilustración de mobiliario urbano, Guatemala, julio 2023, Enlace, <a href="https://www.pinterest.com/pin/428475352027470215/">https://www.pinterest.com/pin/428475352027470215/</a> .....	159
<b>Imagen 75.</b> Zurich zoo foyer renovación y ampliación / I3p architects. Guatemala, julio 2023, Enlace, <a href="https://www.archdaily.cl/cl/757245/zurich-zoo-foyer-renovacion-y-ampliacion-l3p-architects/544b1349e58e567000309-zurich-zoo-foyer-renovation-and-extension-l3p-architects-drawing-5">https://www.archdaily.cl/cl/757245/zurich-zoo-foyer-renovacion-y-ampliacion-l3p-architects/544b1349e58e567000309-zurich-zoo-foyer-renovation-and-extension-l3p-architects-drawing-5</a> .....	160
<b>Imagen 76.</b> Imagen del centro comunitario y escolar internacional Wunderpark de ARCHSTRUKTURA en Rusia, Guatemala, julio 2023, Enlace, <a href="https://architizer.com/idea/3149926/">https://architizer.com/idea/3149926/</a> .....	160
<b>Imagen 77.</b> Centro deportivo escuela secundaria Egmont en Dinamarca, 200, Guatemala, julio 2023, Enlace, <a href="https://5osa.com/2178">https://5osa.com/2178</a> .....	160
<b>Imagen 78.</b> Observatorio de aves, Ximena Garcés Quevedo, Camila Soto de Valparaíso, Universidad Católica de Valparaíso, Escuela de Arquitectura y Diseño, 2012, Guatemala, julio 2023. ....	161
<b>Imagen 79.</b> Escuela Mesterfjellet / Cebra, varios arquitectos y Ostenten & Bergo, Guatemala, julio 2023. Enlace, <a href="https://www.archdaily.com/146139/mesterfjellet-school-cebra-various-architects-and-%25c3%25b8stengen-bergo?ad_medium=gallery">https://www.archdaily.com/146139/mesterfjellet-school-cebra-various-architects-and-%25c3%25b8stengen-bergo?ad_medium=gallery</a> .....	161
<b>Imagen 80.</b> Escuela Mesterfjellet / Cebra, varios arquitectos y Ostenten & Bergo, Guatemala, julio 2023. Enlace, <a href="https://www.archdaily.com/146139/mesterfjellet-school-cebra-various-architects-and-%25c3%25b8stengen-bergo?ad_medium=gallery">https://www.archdaily.com/146139/mesterfjellet-school-cebra-various-architects-and-%25c3%25b8stengen-bergo?ad_medium=gallery</a> .....	161
<b>Imagen 81.</b> Boceto de intervenciones según premisas, Elaboración Propia, Guatemala, agosto 2023... 162	162
<b>Imagen 82.</b> Escuela Mesterfjellet / Cebra, varios arquitectos y Ostenten & Bergo, Guatemala, julio 2023, Enlace, <a href="https://www.archdaily.com/146139/mesterfjellet-school-cebra-various-architects-and-%25c3%25b8stengen-bergo?ad_medium=gallery">https://www.archdaily.com/146139/mesterfjellet-school-cebra-various-architects-and-%25c3%25b8stengen-bergo?ad_medium=gallery</a> .....	162
<b>Imagen 83.</b> Boceto de intervenciones según premisas, Elaboración Propia, Guatemala, agosto 2023... 162	162
<b>Imagen 84.</b> Boceto de intervenciones según premisas, Elaboración Propia, Guatemala, agosto 2023... 163	163



**Imagen 85.** Observatorio de aves, Ximena Garcés Quevedo, Camila Soto de Valparaíso, Universidad Católica de Valparaíso, Escuela de Arquitectura y Diseño, 2012, Guatemala, julio 2023..... 163

**Imagen 86.** Boceto de intervenciones según premisas, Elaboración Propia, Guatemala, agosto 2023... 163

**Imagen 87.** Boceto de intervenciones según premisas, Elaboración Propia, Guatemala, agosto 2023... 163

**Imagen 88.** Boceto de intervenciones según premisas, Elaboración Propia, Guatemala, agosto 2023... 164

**Imagen 89.** Boceto de intervenciones según premisas, Elaboración Propia, Guatemala, agosto 2023... 164

**Imagen 90.** Ciclistas de carreras, Guatemala, julio 2023, enlace, <https://www.istockphoto.com/es/vector/ciclistas-de-carreras-gm1132044679-29994713> ..... 164

**Imagen 91.** Pasos peatonales, Guatemala, julio 2023, Enlace, [https://es.123rf.com/photo\\_48208941\\_vector-pasos-de-peatonales-isom%C3%A9trica-establecen.html](https://es.123rf.com/photo_48208941_vector-pasos-de-peatonales-isom%C3%A9trica-establecen.html). 164

**Imagen 92.** Okuma Studio combina materiales locales con diseño modular para una casa en Tanzania, Guatemala, julio 2023, Enlace, <https://www.designboom.com/Architecture/okuma-studio-local-materials-modular-house-tanzania-07-21-2020/>..... 165

**Imagen 93.** Okuma Studio combina materiales locales con diseño modular para una casa en Tanzania, Guatemala, julio 2023, Enlace, <https://www.designboom.com/architecture/okuma-studio-local-materials-modular-house-tanzania-07-21-2020/>..... 165

**Imagen 94.** Detalle constructivo diseñado por la oficina de diseño CO-LAB de arquitectos con sede en Tulum, Guatemala, julio 2023, Enlace, <https://www.designboom.com/architecture/co-lab-luum-temple-catenary-arches-bamboo-06-21-2019/> ..... 165

**Imagen 95.** El Puente de Gdora diseñado por BO Landscape Architecture, Guatemala, julio 2023, Enlace, <https://landezine.com/the-gdora-bridge-by-bo/> ..... 166

**Imagen 96.** Parque natural Reñaca Norte, Guatemala, julio 2023, Enlace, [https://www.archdaily.cl/cl/02-21449/parque-natural-renaca-norte-rencoret-y-ruttimann-arquitectura-y-paisaje?ad\\_medium=gallery..](https://www.archdaily.cl/cl/02-21449/parque-natural-renaca-norte-rencoret-y-ruttimann-arquitectura-y-paisaje?ad_medium=gallery..) 166

**Imagen 97.** Paisajismo de Shulyavska Hollow (Zoológico de Kiev), Guatemala, julio 2023, Enlace, [https://www.behance.net/gallery/18497829/Landscaping-of-Shulyavska-Hollow-\(Kyiv-Zoo\)](https://www.behance.net/gallery/18497829/Landscaping-of-Shulyavska-Hollow-(Kyiv-Zoo))..... 166

**Imagen 98.** Estrategias de Diseño, Guatemala, julio 2023, Enlace, <https://aoarchitect.us/projects/the-interface/> ..... 167

**Imagen 99.** Estrategias de Diseño, Guatemala, julio 2023, Enlace de imagen, <https://aoarchitect.us/projects/the-interface/>..... 167

**Imagen 100.** Boceto de intervenciones según premisas, elaboración Propia, Guatemala, agosto 2023. 167

**Imagen 101.** Boceto de intervenciones según premisas, elaboración Propia, Guatemala, agosto 2023. 167

**Imagen 102.** Boceto de intervenciones según premisas, elaboración propia, Guatemala, agosto 2023. 168

**Imagen 103.** ..... 168

**Imagen 104.** ..... 168

**Imagen 105.** ..... 168

**Imagen 106.** ..... 168

**Imagen 107.** Costaneras de bambú *Guadua angustifolia* en proceso de secado, Fuente: Manual para el Cultivo de Bambú, David Valdez Cancinos, Guatemala, julio 2023..... 189

**Imagen 108.** Culmo joven y maduro de la especie *Guadua angustifolia*, Fuente: Manual para el Cultivo de Bambú, David Valdez, Cancinos, Guatemala, julio 2023. .... 190

**Imagen 109.** CONADI, Logo, Guatemala, julio 2023. Enlace, <https://www.facebook.com/conadiguatemala/photos/a.326779394055892/2548222965244846/?type=3> ..... 193

**Imagen 110.** ilustraciones de mobiliario y diseño accesible, manual técnico de la accesibilidad universal, CONADI, Guatemala, julio 2023. .... 193

**Imagen 111.** Paleta De colores señalética, Fuente: Manual de Rotulación, SIGAP, Guatemala, julio 2023. .... 194

**Imagen 112.** Ubicación de la estación cercana a Monterrico, ubicada en Cuilapa, Santa Rosa, fuente: INSIVUMEH, edición propia, fuente: Resumen Meteorológico 2021 Resultados del Sistema Meteorológico del Instituto Privado de Investigación Sobre Cambio Climático, 21 Guatemala, 18 de julio 2023. .... 250



**Imagen 113.** Tabla referencia estación en Cuilapa, Santa Rosa, INSIVUMEH, edición propia, fuente: Resumen Meteorológico 2021 Resultados del Sistema Meteorológico del Instituto Privado de Investigación Sobre Cambio Climático, 21, Guatemala, 18 de julio de 2023. .... 250

**Imagen 114.** Marcha de la precipitación y temperatura en la estación La Candelaria. Azul barras: Precipitación mensual; amarillo: temperatura mínima; gris: temperatura media; Anaranjado: temperatura máxima. Fuente: ICC, 2022a. .... 251

**Imagen 115.** Acumulado de precipitación en la estación La Candelaria. Azul: 2021; Anaranjado: Mediana histórica (2016-2020). Fuente: ICC, Guatemala, 2023. .... 251

**Imagen 116.** Mapa RNUMM, Facultad De Arquitectura- USAC. Mapas por: Oscar Armando Del Cid Borja de tesis para actualización del plan maestro. Grado académico: maestría en ciencias con la especialización en diseño planificación y manejo ambiental, Guatemala, 2023. .... 255

**Imagen 117.** Mapa RNUMM, Facultad De Arquitectura- USAC. Mapas por: Oscar Armando Del Cid Borja de tesis para actualización del plan maestro. Grado académico: maestría en ciencias con la especialización en diseño planificación y manejo ambiental, Guatemala, 2023. .... 255



*Lilian Patricia Guzmán Ramírez*

Licenciada en Letras por la USAC  
Colegiada activa 7596

patricia.guzman2014@gmail.com  
Cel.: 55652717

Guatemala, 15 de diciembre de 2023.

Arquitecto

Sergio Francisco Castillo Bonini

Decano en Funciones

Facultad de Arquitectura

Universidad de San Carlos de Guatemala

Estimado señor Decano:

Por este medio hago de su conocimiento que he realizado la revisión de estilo, ortografía y redacción del proyecto de graduación **"CENTRO RECREACIONAL Y SENDEROS ECOLÓGICOS DEL CAMPUS DEL MAR PARA EL CENTRO DE ESTUDIOS DEL MAR Y LA ACUICULTURA -CEMA-MONTEERRICO, SANTA ROSA"** de la estudiante **MONICA DALET GÓMEZ QUIÑONEZ** quien se identifica con carné **201501066**, de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala, previo a conferírsele el título de Arquitecto en el grado académico de licenciatura.

Luego de las adecuaciones y correcciones que se consideraron pertinentes en el campo lingüístico, considero que el proyecto de graduación que se presenta cumple con la calidad técnica y científica requerida.

Sin otro particular me suscribo,

Atentamente,

*Lilian Patricia Guzmán Ramírez*  
LICDA. EN LETRAS  
COLEGIADA No. 7596

Lilian Patricia Guzmán Ramírez  
Licenciada en Letras  
Colegiada 7596

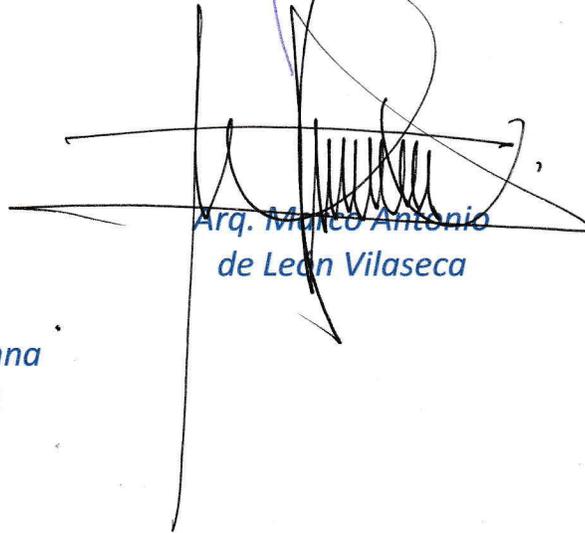
**“CENTRO RECREACIONAL Y SENDEROS ECOLÓGICOS DEL CAMPUS DEL MAR PARA  
EL CENTRO DE ESTUDIOS DEL MAR Y LA ACUICULTURA -CEMA- MONTERRICO,  
SANTA ROSA”**

Proyecto de Graduación desarrollado por:



*Monica Dalet Gómez Quiñonez*

Asesorado por:



*Arq. Marco Antonio  
de León Vilaseca*



*MSc. Arqta. Giovanna  
Beatrice Maselli*



*Ing. Marcos Mejía Son*

Imprímase:

**“ID Y ENSEÑAD A TODOS”**



*Arq. Sergio Francisco Castillo Bonini*  
**Decano**

ARQUITECTURA- UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



**USAC**  
**TRICENTENARIA**  
Universidad de San Carlos de Guatemala

FACULTAD DE  
**ARQUITECTURA**  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA