

EA&D

**IN
FOR
ME**

**PROYECTO
DE GRADUACIÓN**



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA

ESCUELA DE ARTE & DISEÑO

PROYECTO DE GRADUACIÓN

"Propuesta de Anteproyecto para el diseño del Centro Ecomarino de la Biodiversidad en Puerto Cortés: Exhibición de Fauna Marina, Flora Terrestre y Hub Científico"

SUSTENTADO POR:

Ethel María Sosa Fernández 21811190

Rubia Sthela Ramos Martínez 21741297

Ada María Juárez Gómez 21741132

PREVIA INVESTIDURA AL TÍTULO DE:

LICENCIATURA EN ARQUITECTURA

SAN PEDRO SULA, CORTÉS, HONDURAS, C.A.

ABRIL, 2024

DERECHOS DE AUTOR

© Copyright 2024

Ada María Juárez Gómez

Ethel María Sosa Fernández

Rubia Sthela Ramos Martínez

Todos los derechos son reservados.

**AUTORIZACIÓN DEL AUTOR(ES) PARA LA CONSULTA,
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA
DEL TEXTO COMPLETO DE INFORMES DE PRÁCTICA PROFESIONAL
Y PROYECTOS DE GRADUACIÓN DE PREGRADO DE UNITEC**

Señores

CENTRO DE RECURSOS PARA

EL APRENDIZAJE Y LA INVESTIGACION (CRAI)

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA (UNITEC)

San Pedro Sula

Estimados Señores:

Nosotras, Ada María Juárez Gómez, Rubia Sthela Ramos Martínez y Ethel María Sosa Fernández, de San Pedro Sula, autoras del trabajo de pregrado titulado: "Propuesta de Anteproyecto para el diseño del Centro Ecomarino de la Biodiversidad en Puerto Cortés: Exhibición de Fauna Marina, Flora Terrestre y Hub Científico", presentado y aprobado en el mes de abril año 2024, como requisito previo para optar al título de pregrado en Licenciatura en Arquitectura y reconociendo que la presentación del presente documento forma parte de los requerimientos establecidos del programa de pregrado de la Universidad Tecnológica Centroamericana (UNITEC) y del Centro Universitario Tecnológico (CEUTEC), por este medio autorizo/autorizamos a las Bibliotecas de los Centros de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI) de la UNITEC/CEUTEC, para que con fines académicos, puedan libremente registrar, copiar o utilizar la información contenida en él, con fines educativos, investigativos o sociales de la siguiente manera:

- 1) Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo en las salas de estudio de la biblioteca y/o la página Web de la Universidad.
- 2) Permita la consulta, la reproducción, a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato CD o digital desde Internet, Intranet, etc., y en general en cualquier otro formato conocido o por conocer.

De conformidad con lo establecido en los artículos 9.2, 18, 19, 35 y 62 de la Ley de Derechos de Autor y de los Derechos Conexos; los derechos morales pertenecen al autor y son personalísimos, irrenunciables, imprescriptibles e inalienables, asimismo, por tratarse de una obra colectiva, los autores ceden de forma ilimitada y exclusiva a la UNITEC/CEUTEC la titularidad de los derechos patrimoniales. Es entendido que cualquier copia o reproducción del presente documento con fines de lucro no está permitida sin previa autorización por escrito de parte de UNITEC/CEUTEC.

En fe de lo cual, se suscribe el presente documento en la ciudad de San Pedro Sula, Cortés, Honduras a los DÍA EN LETRAS días del mes de MES del 2024.



Ethel María Sosa Fernández

21811190



Rubia Sthela Ramos Martínez

21741297



Ada María Juárez Gómez

21741132

*** La autorización firmada se encuentra adjunta a mí (nuestro) expediente**

Hoja de Firmas

Los abajo firmantes damos fe, en nuestra posición de miembro de Terna, Asesor y/o Jefe Académico en el marco de nuestras responsabilidades adquiridas, que el presente documento cumple con los lineamientos exigidos por la Escuela de Arte y Diseño, y los requerimientos académicos que la Universidad dispone dentro de los procesos de graduación.



Arq. Valery Ochoa
Asesor Investigación



Arq. Valery Ochoa
Asesor de Proyecto



Arq. Dennisse Cruz
Miembro de Terna



Arq. Litza Bertrand
Miembro de Terna



Arq. Claudia Rodríguez
Miembro de Terna



Arq. Dennisse Cruz
Jefatura Académica



Arq. Claudia Rodríguez
Dirección EA&D

Agradecimiento

Queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento a todas las personas e instituciones que han contribuido al desarrollo y culminación de esta tesis. Su apoyo, orientación y estímulo han sido fundamentales en este arduo pero gratificante proceso de investigación.

En primer lugar, agradecemos a Dios, quien ha guiado nuestros pasos y nos ha dado fortaleza y sabiduría para completar este importante proyecto académico.

A nuestras asesoras, arquitecto Valery Ochoa nuestra asesora de redacción de tesis por su dedicación, paciencia y valiosas orientaciones a lo largo de todo el proceso. También agradecemos al arquitecto Paola Paz, asesora temática por su guía experta y apoyo en el desarrollo de este proyecto.

Extendemos nuestro agradecimiento a la carrera de arquitectura de la universidad tecnológica centroamericana por brindarnos los recursos y el ambiente propicio para llevar a cabo nuestra investigación.

A nuestras familias y amigos, quienes han sido nuestra fuente inagotable de amor, comprensión y apoyo incondicional y motivación durante los momentos desafiantes de este proceso.

Por último, pero no menos importante, nos agradecemos mutuamente, reconociendo el esfuerzo conjunto y la colaboración que han caracterizado nuestro trabajo como equipo.

Dedicatoria

Rubia Ramos

Dedico esta tesis a Dios, fuente de sabiduría y fortaleza, quien ha guiado cada paso de este camino. A mis padres, pilar fundamental en mi vida, cuyo amor y sacrificio han sido mi inspiración. A mis familiares que en su momento fueron apoyo inquebrantable en este proceso. A mis amigos y compañeros cuyas palabras y memorias guardaré siempre conmigo. A todos les dedico este trabajo con cariño y reconocimiento.

Ada Juárez

Agradezco a mis padres por su apoyo inquebrantable durante mi tesis. Su constante aliento y confianza fueron fundamentales para este logro. También, agradezco sinceramente a todas las personas que me brindaron su ayuda y orientación a lo largo de mi carrera, su apoyo fue invaluable para alcanzar este momento.

Ethel Sosa

Me gustaría dedicar el presente documento principalmente a Dios por ser mi fortaleza, mi luz y mi guía en cada paso que doy. A mis padres, por su amor incondicional, su constante apoyo, sacrificio, motivación y por celebrar cada logro alcanzado. A mi hermana por apoyarme, escucharme y acompañarme en diferentes momentos. A familiares y amigos por estar siempre presentes, por escucharme, motivarme y por inspirarme a alcanzar mis metas. Este trabajo está dedicado a todos ustedes, con profundo agradecimiento y cariño, como muestra de la importancia que han tenido en mi camino y en mi crecimiento como personal y profesional.

Resumen

La presente tesis aborda el diseño y la planificación del Centro Ecomarino en Puerto Cortés, un proyecto arquitectónico innovador que busca integrar la conservación ambiental y la conciencia ecológica en su diseño y funcionalidad. Ubicado estratégicamente en una zona de gran importancia económica y logística para Centroamérica, el Centro Ecomarino pretende convertirse en un punto de referencia en la promoción del turismo sostenible y la preservación de los ecosistemas marinos y terrestres de la región.

El proyecto se fundamenta en la necesidad urgente de preservar y difundir la biodiversidad de la Costa Norte, así como en la falta de atractivos turísticos que destaquen la importancia de este entorno natural. Por lo tanto, se propone un complejo arquitectónico que integra un Acuario, un Jardín Botánico y un Hub Científico-Educativo, con el objetivo de ofrecer a los visitantes una experiencia única que combine entretenimiento, educación y conciencia ambiental.

El diseño arquitectónico del Centro Ecomarino se centra en la integración armónica con el entorno natural circundante, utilizando materiales y tecnologías sostenibles para minimizar su impacto ambiental. Además, se enfatiza la importancia de la accesibilidad universal y la inclusión, garantizando que todas las personas puedan disfrutar y aprender de las instalaciones del centro. Actualmente, el proyecto se encuentra en fase de anteproyecto ofreciendo una visión integral del diseño y la planificación del Centro Ecomarino en Puerto Cortés, destacando su importancia como un modelo de arquitectura sostenible y comprometida con la conservación ambiental.

Índice de Contenido

| | |
|---|-----------|
| Portada | 1 |
| Agradecimiento | IX |
| Dedicatoria..... | X |
| Resumen | XI |
| Índice de Contenido | XII |
| Índice de Figuras e Ilustraciones | XXI |
| Capítulo I. Planteamiento del Problema..... | 29 |
| 1.1 Antecedentes | 29 |
| 1.2 Definición del Problema | 31 |
| 1.3 Preguntas de Investigación..... | 33 |
| 1.4 Objetivos de la Investigación | 33 |
| 1.4.1 Objetivo General | 33 |
| 1.4.2 Objetivos Específicos | 34 |
| 1.5 Justificación de la Investigación | 35 |
| Capítulo II. Estado de la Cuestión | 38 |
| 2.1 Marco Conceptual..... | 38 |
| 2.1.1 Acuario | 38 |
| Concepto..... | 38 |
| Características | 41 |
| Criterios de Diseño: estructura y componentes | 45 |
| 2.1.2 Jardín Botánico | 50 |
| Concepto..... | 50 |
| Características | 52 |
| Criterios de diseño | 56 |
| Espacialidad y Funcionalidad | 58 |

| | |
|---|-----------|
| 2.1.3 Hub Educativo y Científico | 61 |
| Concepto | 61 |
| Características | 62 |
| Criterios de Diseño..... | 65 |
| Espacialidad y Funcionalidad | 67 |
| 2.1.4 Diseño Bioclimático | 70 |
| Concepto y Características | 70 |
| Criterios de Diseño..... | 72 |
| Espacialidad y Funcionalidad | 75 |
| Arquitectura Bioclimática y Vernácula | 76 |
| 2.2 Marco Contextual | 78 |
| 2.2.1 Densidad Poblacional..... | 78 |
| 2.2.1.1 Estructura demográfica..... | 81 |
| 2.2.1.2 Características de la Población | 83 |
| 2.2.2 Análisis de Sitio | 84 |
| 2.2.2.1 Clima | 85 |
| 2.2.2.2 Topografía..... | 88 |
| 2.2.2.3 Área y Ubicación | 90 |
| 2.2.2.4 Flora Terrestre | 92 |
| 2.2.2.5 Fauna | 95 |
| 2.2.2.6 Ecosistemas Marinos en Honduras y Puerto Cortés | 103 |
| 2.2.3 Análisis Urbano | 139 |
| 2.2.4 Análisis Legal | 143 |
| 2.2.4.1 Nivel Nacional | 143 |
| 2.2.4.2 Nivel Internacional | 125 |
| 2.2.6 Análisis Referentes | 130 |
| 2.2.6.1 Referentes Nacionales..... | 130 |

| | |
|--|------------|
| 2.2.6.2 Referentes Centroamericanos | 135 |
| 2.2.6.3 Referentes Internacionales | 139 |
| 2.2.5 Análisis Sitio de Intervención | 147 |
| 2.2.5.1 Matriz de Selección de Terrenos | 147 |
| 2.2.5.2 Análisis Terreno de Intervención Seleccionado..... | 152 |
| Capítulo III. Metodología de la Investigación..... | 172 |
| 3.1 Enfoque, Diseño y Alcance | 172 |
| 3.1.1 Enfoque | 172 |
| 3.1.2 Diseño | 173 |
| 3.1.3 Alcance..... | 173 |
| 3.2 Población y Muestra | 174 |
| 3.2.1 Población..... | 174 |
| 3.2.2 Muestra..... | 175 |
| Cálculo de la muestra de Residentes Locales y Comunidades Circundantes..... | 176 |
| Cálculo de la muestra de Estudiantes Locales (Cortés)..... | 176 |
| Cálculo de la muestra de Educadores Colegiados en Cortés | 177 |
| 3.2.3 Unidad de Análisis..... | 177 |
| 3.2.4 Unidad de Respuesta | 178 |
| 3.3 Métodos y Técnicas de Investigación | 179 |
| 3.3.1 Tipos de Instrumentos..... | 179 |
| 3.3.2 Técnicas de Investigación | 179 |
| 3.3.3 Matriz de Selección de métodos e instrumentos de investigación | 220 |
| 3.3.4 Matriz de Control de métodos e instrumentos de investigación..... | 222 |
| 3.4 Operacionalización de las Variables / Hipótesis del Investigación | 223 |
| 3.5 Limitantes de estudio | 224 |
| Capítulo IV. Resultados de la Investigación..... | 226 |
| 4.1 Encuestas | 226 |

| | |
|---|--------------------------------------|
| 4.1.1 Encuesta para la Comunidad Local de Puerto Cortés | 226 |
| 4.1.2 Encuesta para la Comunidad Educativa..... | 232 |
| 4.2 Entrevistas..... | 241 |
| 4.2.1 Entrevista Director del Parque Lancetilla..... | 241 |
| 4.2.2 Entrevista Gerente Técnico Municipal | 242 |
| 4.2.3 Entrevista Jorge Porras Biólogo | 242 |
| 4.2.4 Entrevista Arq. Litza Bertrand | 244 |
| 4.2.5 Entrevista Arq. Kevin Escobar | 245 |
| 4.3 Tabla de Interesados..... | ¡Error! Marcador no definido. |
| 4.4 Análisis Documental..... | 219 |
| Capítulo V. Aplicabilidad..... | 227 |
| 5.1 Nombre y Objetivos de la Propuesta de Aplicabilidad..... | 227 |
| 5.1.1 Objetivos Generales | 227 |
| 5.1.2 Objetivos Específicos..... | 227 |
| 5.2 Estrategia Metodológica Implementada..... | 228 |
| 5.3 Desarrollo de la Propuesta de Aplicabilidad | 229 |
| 5.3.1 Plano de levantamiento topográfico..... | 230 |
| 5.3.2 Programa espacial de la propuesta | 231 |
| 5.3.3 Matriz de relación de espacios..... | 232 |
| 5.2.3.1 Matriz General | 232 |
| 5.4 Artículo Científico..... | 233 |
| 5.5 Cronograma de Desarrollo y de Implementación..... | 242 |
| 5.6 Memoria Descriptiva..... | 252 |
| 5.6.1 Datos Generales del Proyecto | 252 |
| 5.6.2 Descripción del Contexto y Situación Actual..... | 252 |
| 5.6.3 Sitio de Intervención | 255 |
| 5.6.4 Concepto y Propuesta Arquitectónica..... | 256 |

| | |
|--|------------|
| 5.6.4.1 Concepto de Diseño | 256 |
| 5.6.4.2 Funcionalidad y Programa | 258 |
| 5.6.4.3 Materialidad y Acabados..... | 260 |
| 5.6.4.4 Soluciones Sostenibles..... | 261 |
| 5.6.5 Características Principales y Aspectos Técnicos | 262 |
| 5.3.5.1 Estructura..... | 262 |
| 5.3.5.2 Iluminación..... | 263 |
| 5.3.5.3 Accesibilidad | 264 |
| 5.6.6 Conclusión y Valor Agregado..... | 265 |
| 5.7 Planos de la propuesta de anteproyecto Centro Ecomarino..... | 266 |
| 5.7.1 Índice..... | 266 |
| 5.7.2 Plano de Ubicación y Localización..... | 267 |
| 5.7.3 Planta de Conjunto..... | 267 |
| 5.7.4 Plantas Arquitectónicas..... | 268 |
| 5.7.4.1 Planta de Flujos Espaciales..... | 268 |
| 5.7.4.2 Planta Arquitectónica Específica Acuario 1er Nivel..... | 268 |
| 5.7.4.3 Planta Arquitectónica Específica Acuario 1er Nivel..... | 269 |
| 5.7.4.4 Planta Arquitectónica Específica Hub 1er Nivel | 269 |
| 5.7.4.5 Planta Arquitectónica 2do Nivel | 270 |
| 5.7.5 Plantas Constructivas..... | 270 |
| 5.7.5.1 Constructiva 1 Nivel Acuario..... | 270 |
| 5.7.5.2 Planta Constructiva Hub | 271 |
| 5.7.5.3 Planta Constructiva Locales comerciales y Zona de Servicio y Mantenimiento | 271 |
| 5.7.5.4 Planta Constructiva Bodegas, Cisterna y Casetas | 272 |
| 5.7.5.5 Planta Constructiva 2do Nivel..... | 272 |
| 5.7.6 Planta de Luminarias..... | 273 |
| 5.7.6.1 Planta Eléctrica 1er Nivel..... | 273 |

| | |
|--|-----|
| 5.7.6.2 Planta Eléctrica 2do Nivel | 273 |
| 5.7.7 Plantas Hidrosanitarias y Riego | 274 |
| 5.7.7.1 Planta de agua Potable 1er Nivel | 274 |
| 5.7.7.2 Planta de Drenaje 1er Nivel | 274 |
| 5.7.7.3 Planta Drenaje y de Agua Potable 2do Nivel..... | 275 |
| 5.7.7.4 Plano de Drenaje de Jardín Botánico | 275 |
| 5.7.7.5 Planta de Riego por Aspersión en Jardín Botánico | 276 |
| 5.7.8 Plano de Paisajismo | 276 |
| 5.7.9 Plantas de Acabados | 277 |
| 5.7.9.1 Plano de Acabados Acuario 1er Nivel | 277 |
| 5.7.9.2 Plano de Acabados Acuario 2do Nivel | 277 |
| 5.7.9.3 Plano de Acabados Hub | 278 |
| 5.7.9.4 Plano de Acabados Plaza Comercial y Jardín Botánico | 278 |
| 5.7.10 Fachadas Arquitectónicas | 279 |
| 5.7.10.1 Fachadas Arquitectónicas Lateral Izquierda y Lat. Derecha | 279 |
| 5.7.10.2 Fachadas Arquitectónicas Frontal y Posterior | 279 |
| 5.7.10.3 Fachadas Arquitectónicas Internas Acuario y Hub..... | 280 |
| 5.7.11 Secciones y Detalles Constructivos | 280 |
| 5.7.11.1 Sección Transversal | 280 |
| 5.7.11.2 Sección Longitudinal..... | 281 |
| 5.7.11.3 Detalles Estructurales | 281 |
| 5.7.12 Visualización Arquitectónica..... | 282 |
| 5.7.12.1 Interiores Acuario | 282 |
| 5.7.12.2 Interior Cafetería | 282 |
| 5.7.12.3 Interior Biblioteca | 283 |
| 5.7.12.4 Interior Hub | 283 |
| 5.7.12.5 Exteriores | 284 |
| 5.7.12.6 Exteriores Jardín Botánico..... | 284 |

| | |
|--|------------|
| 5.8 Renders | 285 |
| 5.8.1 Render Exteriores | 285 |
| 5.8.1.1 Acceso Vehicular | 285 |
| 5.8.1.2 Vista Posterior | 285 |
| 5.8.1.3 Plaza Comercial | 286 |
| 5.8.1.4 Anfiteatro | 286 |
| 5.8.1.5 Rampa | 287 |
| 5.8.1.6 Vista Frontal | 287 |
| 5.8.1.7 Jardín Botánico | 288 |
| 5.8.1.8 Jardín Botánico | 288 |
| 5.8.1.9 Jardín Botánico | 289 |
| 5.8.2 Render Interiores | 289 |
| 5.8.2.1 Acuario: Lobby | 289 |
| 5.8.2.2 Acuario: Túnel de salida hacia Lobby | 290 |
| 5.8.2.3 Acuario: Túnel de acceso hacia acuario | 290 |
| 5.8.2.4 Acuario: Atrio de ballenas | 291 |
| 5.8.2.5 Acuario Especies Nativas | 291 |
| 5.8.2.6 Acuario Interactivo | 292 |
| 5.8.2.7 Acuario: Cuarentena de Especies | 292 |
| 5.8.2.8 Biblioteca Áreas de Lectura | 293 |
| 5.8.2.9 Biblioteca Área de Computación | 293 |
| 5.8.2.10 Biblioteca | 294 |
| 5.8.2.11 Lobby: Vista hacia recepción | 294 |
| 5.8.2.12 Lobby: Vista hacia biblioteca | 295 |
| 5.8.2.13 Cafetería | 295 |
| 5.8.2.14 Cafetería | 296 |
| 5.8.2.15 Recepción de Cafetería | 296 |

| | |
|--|------------|
| 5.8.2.16 Vista hacia Terraza | 297 |
| 5.8.2.17 Hub de Investigación | 297 |
| 5.8.2.18 Hub de Investigación | 298 |
| 5.8.2.19 Sala de Reuniones..... | 298 |
| 5.8.2.20 Hub de Investigación | 299 |
| 5.8.2.21 Hub de Investigación | 299 |
| 5.5 Estimación de Costo Total del Proyecto..... | 300 |
| 5.5.1 Obras Exteriores | 301 |
| 5.5.2 Estimación Acuario..... | 302 |
| 5.5.3 Estimación Hub | 305 |
| 5.5.4 Estimación Locales Comerciales | 308 |
| 5.5.5 Estimación Áreas de Servicio..... | 310 |
| 5.5.6 Estimación Total..... | 312 |
| Capítulo VI. Conclusiones y Recomendaciones | 314 |
| 6.1.1 Conclusión 1 | 314 |
| 6.1.2 Conclusión 2..... | 314 |
| 6.1.3 Conclusión 3..... | 315 |
| 6.1.4 Conclusión 4..... | 316 |
| 6.2 Recomendaciones..... | 317 |
| 6.2.1 Espacios Específicos | 317 |
| 6.2.2 Fases de Ejecución del Proyecto..... | 318 |
| 6.2.3 Administración Público-Privada | 320 |
| Bibliografía..... | 323 |
| Glosario..... | 335 |
| Anexos | 339 |
| Anexo 1: Actas..... | 339 |
| Acta de Constitución del proyecto..... | 339 |

| | |
|--|------------|
| Acta de Enunciado de Alcance | 343 |
| Anexo 2: Manuales y Guías | 348 |
| Anexo 3: Entrevistas a profesionales | 354 |
| Lic. Jonathan Hernández (Director Botánico Lancetilla) | 354 |
| Ing. Civil Dunia Zúñiga (Jefa de Gerencia Técnica en Municipalidad Puerto Cortés). | 355 |
| Arq. Litza Bertrand (Docente y Diseño de Acuarios) | 356 |
| Biólogo Jorge Porras..... | 357 |
| Arq. Kevin Escobar..... | 358 |
| Anexo 4: Visita en Terreno a Intervenir..... | 359 |
| Anexo 5: Visita a Referente TelaMarine | 361 |
| Anexo 6: Matrices de relaciones de espacios | 365 |
| Matriz Acuario..... | 365 |
| Matriz Jardín Botánico..... | 365 |
| Matriz Hub | 366 |
| Matriz Espacios Culturales..... | 366 |
| Matriz De Espacios Comúnes | 367 |

Índice de Tablas y Figuras

Índice de Tablas

| | |
|--|-----|
| Tabla 1 Tabla de clima y precipitación | 88 |
| Tabla 2 Clasificación de especies mamíferas según su tipología..... | 97 |
| Tabla 3 Catálogo de Especies de Fauna Marina en Honduras..... | 98 |
| Tabla 4 Clasificación de Peces según su tipología..... | 100 |
| Tabla 5 Clasificación de Invertebrados según su tipología..... | 101 |
| Tabla 6 Clasificación de Invertebrados según su tipología..... | 102 |
| Tabla 7 Superficie de Áreas Protegidas a Nivel Terrestre y Marino..... | 109 |
| Tabla 8 Resumen del Análisis de Viabilidad para el Parque Nacional Blanca Jeannette Kawas Fernández..... | 121 |
| Tabla 9 Amenazas principales del Parque Jeanette Kawas | 122 |
| Tabla 10 Diversidad de algas e invertebrados encontradas entre todos los sitios de monitoreo..... | 128 |
| Tabla 11 Lista de especies de corales duros identificadas en los sitios de monitoreo..... | 129 |
| Tabla 12 Lista de especies de peces identificadas en los sitios de monitoreo..... | 130 |
| Tabla 13 Valores de los indicadores de salud arrecifal 2017..... | 131 |
| Tabla 14 Calificación de los indicadores de salud arrecifal 2017..... | 131 |
| Tabla 15 Anchos de calzada y derechos de vía en el sistema vial | 141 |
| Tabla 16 Retiros entre construcciones en zonas nuevas | 142 |
| Tabla 17 Zonificación Urbana de Puerto Cortés..... | 143 |
| Tabla 18 Retiros en los márgenes fluviales y lacustres del Municipio de Puerto Cortés | 122 |
| Tabla 19 Clasificación de Materialidad en Zonas Costeras | 169 |
| Tabla 20 Unidad de Análisis..... | 177 |

| | |
|--|-----|
| Tabla 21 Unidad de Respuestas a Grupo de Expertos | 178 |
| Tabla 22 Matriz de selección de métodos de investigación | 220 |
| Tabla 23 Matriz de Selección Métodos de Investigación | 221 |
| Tabla 24 Matriz de control de métodos e instrumentos de investigación | 222 |
| Tabla 25 <i>Matriz de Operacionalización de las Variables</i> | 223 |
| Tabla 26 Cuadro resumen Entrevista a Director de Lancetilla (Lic. Jonathan Hernández) | 241 |
| Tabla 27 Cuadro resumen Entrevista a Gerente Técnico Municipal (Ing. Dunia Zúniga) | 242 |
| Tabla 28 Cuadro resumen Entrevista Biólogo Jorge Porras | 243 |
| Tabla 29 Cuadro resumen Entrevista Arq. Litzá Bertrand..... | 244 |
| Tabla 30 Cuadro resumen Entrevista Arq. Litzá Bertrand..... | 245 |
| Tabla 31 Cuadro de Interesados | 219 |
| Tabla 32 Metaanálisis de Información | 219 |
| Tabla 33 Calidad del agua y mantenimiento de acuarios | 220 |
| Tabla 34 Biodiversidad del Municipio del Puerto Cortés, Honduras | 220 |
| Tabla 35 Guía Acuario Nacional..... | 221 |
| Tabla 36 Proyecto Arquitectónico y paisajístico de un Jardín Botánico Regional | 221 |
| Tabla 37 Manual para la creación y desarrollo de museos comunitarios..... | 222 |
| Tabla 38 Normativa de Uso de Suelo para el Municipio de Puerto Cortés | 222 |
| Tabla 39 Perfil Sociodemográfico de Puerto Cortés, Cortés..... | 223 |
| Tabla 40 Áreas Marinas y Costeras del Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Honduras | 223 |
| Tabla 41 Estado trófico de un sistema lagunar costero - puerto marino: Tasas potenciales de afloramiento en la región sur de la Barrera Arrecifal Mesoamericana..... | 224 |

| | |
|---|-----|
| Tabla 42 Plan de Conservación del Parque Nacional Blanca Jeannette Kawas Fernández..... | 224 |
| Tabla 43 Informe de Resultados del Monitoreo Arrecifal en la Bahía de Puerto Cortés | 225 |
| Tabla 44 Programa Arquitectónico “Centro EcoMarino en Puerto Cortés”..... | 231 |
| Tabla 45 Estimación Obras Exteriores | 301 |
| Tabla 46 Estimación Edificio Acuario | 302 |
| Tabla 47 Estimación Edificio Hub..... | 305 |
| Tabla 48 Estimación Locales Comerciales..... | 308 |
| Tabla 49 Estimación Áreas de Servicios | 310 |
| Tabla 50 Estimación Total del Proyecto | 312 |

Índice de Figuras

| | |
|---|----|
| Figura 1 Acuarios de mediana escala en espacios de workspace | 39 |
| Figura 2 <i>Instalación de acuario en centro de oficinas</i> | 41 |
| Figura 3 <i>Materialidad para recubrimiento de tanques en acuarios</i> | 43 |
| Figura 4 <i>Distribución de maquinarias para mantenimiento en acuarios</i> | 46 |
| Figura 5 <i>Sala de exhibición marina interactiva</i> | 48 |
| Figura 6 <i>Espacialidad y arquitectura generan experiencias</i> | 49 |
| Figura 7 <i>Jardín Botánico de Vegetación Xerófitas, Australia</i> | 51 |
| Figura 8 <i>Jardín Botánico especies tropicales</i> | 53 |
| Figura 9 <i>Jardín Botánico en México</i> | 54 |
| Figura 10 <i>Master Plan de Jardín Botánico</i> | 58 |
| Figura 11 <i>Hub empresarial Universitario</i> | 62 |
| Figura 12 <i>Espacio de Coworking y Hub</i> | 64 |
| Figura 13 <i>Hub con espacios mixtos</i> | 67 |
| Figura 14 <i>Mobiliario y elementos configurables</i> | 69 |
| Figura 15 <i>Centro de Investigación, Guyana Francesa</i> | 71 |
| Figura 16 <i>Elementos en Arquitectura Bioclimática</i> | 73 |
| Figura 17 <i>Tejocote House / González Muchow Arquitectura</i> | 77 |
| Figura 18 <i>Población y Crecimiento Poblacional del Municipio</i> | 78 |
| Figura 19 <i>Distribución Urbano-Rural del Municipio al 2022</i> | 79 |
| Figura 20 <i>Distribución de la Población por edades y dominio al 2022</i> | 80 |
| Figura 21 <i>Distribución de la población del Municipio por grupo etario al 2022</i> | 81 |
| Figura 22 <i>Pirámide Poblacional del Municipio a 2022</i> | 82 |
| Figura 23 <i>Población Económicamente Activa y Ocupación del Municipio a 2022</i> | 83 |
| Figura 24 <i>Desempeño de Indicadores del IDH del Municipio</i> | 84 |

| | |
|--|-----|
| Figura 25 <i>Gráficos climatológicos Puerto Cortes, Cortés</i> | 87 |
| Figura 26 <i>Mapa topográfico Puerto cortés</i> | 89 |
| Figura 27 <i>Ubicación de Puerto Cortés</i> | 90 |
| Figura 28 <i>Mapa de Zonificación de Puerto Cortés</i> | 91 |
| Figura 29 <i>Mapa Municipio Puerto Cortés</i> | 91 |
| Figura 30 <i>Diagrama de Especies de Flora</i> | 93 |
| Figura 31 <i>Fichas de especies autóctonas de la región</i> | 94 |
| Figura 32 <i>Mapa de áreas Protegidas marino costeras de Honduras</i> | 104 |
| Figura 33 <i>Mapeo de Arrecife Mesoamericano</i> | 106 |
| Figura 34 <i>Punta Castilla y Puerto Cortés</i> | 107 |
| Figura 35 <i>Análisis de Estado de Salud de Arrecifes Fuente: HRI 2012</i> | 110 |
| Figura 36 <i>Macro y Microlocalización del PNJK</i> | 119 |
| Figura 37 <i>Objetos de Conservación del Parque Nacional Blanca Jeannette Kawas Fernández</i> | 120 |
| Figura 38 <i>Sistema de Humedal Laguna de Alvarado</i> | 123 |
| Figura 39 <i>Mapeo de Sistema de Humedal y Sistema de Arrecifes</i> | 125 |
| Figura 40 <i>Ubicación de los sitios de monitoreo arrecifal escala 2km</i> | 127 |
| Figura 41 <i>Índice de Salud en las tres campañas AGRRA realizadas en Puerto Cortés.</i> | 132 |
| Figura 42 <i>Sistema Arrecifal de sitios de monitoreo</i> | 134 |
| Figura 43 <i>Diversidad de Algas</i> | 135 |
| Figura 44 <i>Diversidad de especies de invertebrados marinos</i> | 136 |
| Figura 45 <i>Diversidad de especies de corales pétreos</i> | 137 |
| Figura 46 <i>Diversidad de especies de peces</i> | 138 |
| Figura 47 <i>Mapa de análisis vehicular de tráfico en horas concurridas</i> | 124 |

| | |
|--|-----|
| Figura 48 Sala de acuarios en Tela Marine Center | 131 |
| Figura 49 Interior de exhibiciones marinas en Acuario Aurora, Guatemala..... | 136 |
| Figura 50 Recorrido Interior del Tropicario Jardín botánico de Bogotá..... | 140 |
| Figura 51 Estructura y Paisaje de Tropicario Jardín Botánico en Bogotá..... | 142 |
| Figura 52 Planta de conjunto de edificio Sede del Parque Científico de la UPV / ACXT | 144 |
| Figura 53 Vista exterior del Edificio Sede del Parque Científico de la UPV / ACXT..... | 145 |
| Figura 54 Sección de Edificio Sede del Parque Científico de la UPV / ACXT | 146 |
| Figura 55 Opción de Terreno A..... | 148 |
| Figura 56 Opción de Terreno B..... | 149 |
| Figura 57 Opción de Terreno C | 150 |
| Figura 58 Resultado de Matriz de Terrenos..... | 151 |
| Figura 59 Mapa de macro y microlocalización del terreno de intervención con área y perímetro | 152 |
| Figura 60 Diagrama de Limitantes del Terreno | 153 |
| Figura 61 Diagrama de Hitos Urbanos – Hospitales, Centro Educativos, Unidades de Transporte | 154 |
| Figura 62 Macro y Microlocalización Mapeo de Vialidades | 154 |
| Figura 63 Análisis Solar..... | 155 |
| Figura 64 Análisis del recorrido solar en el sitio | 156 |
| Figura 65 Análisis de vientos predominantes..... | 156 |
| Figura 66 Mapeo de arrecifes de coral en la Bahía de Cortés | 157 |
| Figura 67 Diagrama de Análisis de Uso de Suelos | 158 |
| Figura 68 Análisis Foda de Terreno a Intervenir | 159 |
| Figura 69 Plano Catastral | 160 |

| | |
|---|-----|
| Figura 70 Tipos de Losa de Cimentación..... | 163 |
| Figura 71 Interior de Oceanográfico de Valencia, España. | 167 |
| Figura 72 Acuario de Georgia en Atlanta, Estados Unidos | 168 |
| Figura 73 Diagrama de muestra de población..... | 174 |
| Figura 74 Ecuación de muestra | 175 |
| Figura 75 Residentes Locales y Comunidades Circundantes | 176 |
| Figura 76 Estudiantes Locales (Cortés) | 176 |
| Figura 77 Educadores Colegiados en Cortés..... | 177 |
| Figura 78 Gráficos Instrumento 1. Pregunta 1, 2, 3 de Datos Generales | 229 |
| Figura 79 Gráficos Instrumento 1. Pregunta 1, y 2..... | 230 |
| Figura 80 Espacios Actuales para recreación cultural-educativa | 230 |
| Figura 81 Gráficos Instrumento 1. Pregunta 4, 5, 6 y 7 | 231 |
| Figura 82 Gráficos Instrumento 1. Pregunta 8, 9 y 10..... | 232 |
| Figura 83 Gráficos Instrumento 1. Pregunta 1, 2, 3 de Datos Generales | 236 |
| Figura 84 Diagrama de interés en el proyecto | 237 |
| Figura 85 Impacto del proyecto en la Comunidad | 237 |
| Figura 86 Sugerencias atractivas para la propuesta | 238 |
| Figura 87 Preferencia de Recursos Educativos en el proyecto | 239 |
| Figura 88 Plano de levantamiento topográfico | 230 |
| Figura 89 Matriz General de Espacios | 232 |
| Figura 90 Artículo Científico: Diagnóstico de la necesidad de espacios Turísticos..... | 234 |
| Figura 91 Cronograma de Desarrollo y de Implementación | 242 |

CA PÍ TU LO I

Planteamiento
del Problema

Capítulo I. Planteamiento del Problema

1.1 Antecedentes

La creciente demanda de espacios multifuncionales que fusione distintos ámbitos en un mismo sitio a evolucionado en los últimos años; la arquitectura ha tenido un papel muy importante en la vinculación y disposición del espacio. Los edificios híbridos, como estructuras capaces de generar interacciones y congestión mediante la combinación de programas, fomento de actividades y composición de espacios, presentan un gran potencial para la generación y potenciación de la vida urbana. (Amorelli & Bacigalupi, 2015).

El proyecto propone la convergencia de diferentes temas como ser la naturaleza, educación, cultura y turismo en un espacio multidisciplinario generando una combinación de espacios de entretenimiento y aprendizaje, lo que da apertura a la pregunta de ¿Puede la arquitectura lograr inspirar, educar y transformar en un único espacio? A lo largo de los siguientes antecedentes, se explorará la evolución histórica de espacios similares y se analizará la concepción de estos.

Los acuarios, son instalaciones diseñadas para exhibir vida acuática, tienen una historia que se remonta al siglo XIX. Originados en Europa en la década de 1850, los primeros acuarios eran recipientes de vidrio donde se exhibían peces y criaturas acuáticas (CurioSfera, 2020), estos han evolucionado hacia instalaciones sofisticadas con tanques más grandes y sistemas de filtración. Además, desempeñan un papel educativo y de conservación, enseñando a las personas sobre los ecosistemas acuáticos y contribuyendo a la preservación de especies en peligro.

Los Jardines Botánicos, son instalaciones destinadas a la conservación exhibición, estudio, investigación y educación de colecciones vivas. Es decir, el estudio sistemático de las especies vegetales y sus ecosistemas, lo cual requiere actividades de colección, cultivo y mantenimiento. Los Jardines Botánicos tienen su origen en la colonia y exploración de

nuevas tierras, lo que trajo un comercio de especies vegetales entre Europa y el nuevo mundo (Martin, Galvis, & Hernández, 2020) . Aunque otras culturas como la romana tuvieron en su momento instalaciones semejantes, lo que dificulta determinar su origen exacto.

Los Jardines Botánicos más antiguos corresponden a los jardines reales de Tolomeo III en Egipto, planeados por Nekht hacia el año 1500 A.C. En el año 350 a.C. Aristóteles estableció un Jardín Botánico en Atenas y en Roma siglo I a.C., en el que cultivaron plantas medicinales. En Europa medieval se expandió en los monasterios los llamados “Horti Medici”, sitios donde se cultivaban plantas medicinales, que fueron de gran importancia como medios de educación, investigación y difusión, debido a la introducción de la enseñanza de la Botánica en las universidades durante los siglos XVIII y XIX (García, 2013). En Honduras se encuentra el Jardín Botánico de Lancetilla establecido por United Fruit Company en 1926 el cual cuenta con la colección de frutos tropicales más grande de América Latina (Hazlett, 2017).

Un hub, conceptualizado como un entorno diseñado para facilitar la conexión entre individuos o grupos con organizaciones comprometidas en diversas áreas, destacándose comúnmente en educación, desarrollo y cultura, es actualmente percibido como un impulsor fundamental de cambio en la sociedad. Este innovador concepto congrega a profesionales, entidades y organizaciones, estableciendo conexiones mutuas con el propósito de fomentar el desarrollo, la investigación, la educación y la difusión de información con miras a transformar y generar contribuciones positivas para la sociedad.

1.2 Definición del Problema

En Puerto Cortés, se han identificado diversas problemáticas que afectan la calidad de vida de la comunidad, la economía, el entorno natural entre otros aspectos. Siendo una localidad costera, enfrenta a una carencia de espacios con atractivos turísticos, una situación evidente a lo largo del tiempo; en 2008 se registró que ingresaron al municipio por vía marítima alrededor de 27,769 turistas y 91,231 cruceristas durante todo el año (Consultores, 2012), a pesar del potencial identificado en el informe diagnóstico integral multidimensional del municipio en 2012, no ha sido plenamente aprovechado. La actividad turística ha quedado en segundo plano frente a la atención centrada en la actividad portuaria, resultando en una falta de consolidación de la oferta turística, y en consecuencia provocando que la infraestructura turística no evolucione adecuadamente. Además, el descuido y deterioro urbano se manifiestan en una infraestructura pública limitada, destacándose apenas el parque central y la recién inaugurada plaza el deportista en 2023. La ausencia de espacios recreativos y culturales agrava esta situación, donde la única infraestructura cultural es la casa de la cultura, siendo las playas el único sitio para la recreación que a pesar de su valía, carecen del mantenimiento necesario. Esta problemática afecta tanto la calidad de vida de los habitantes como la identidad, la economía y el desarrollo de la localidad. (Rivera-Sosa, Randazzo, Rodríguez, Carrasco, & Caviedes, 2017)

La falta de áreas dedicadas a la conservación de la biodiversidad es una preocupación importante en Puerto Cortés, Honduras, donde cuatro de los siete ecosistemas definidos carecen de inventarios de flora y fauna. Según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), el 32% de los arrecifes de coral del país enfrentan riesgos, y la biodiversidad terrestre también está amenazada. En Puerto Cortés, se han identificado seis bancos de arrecifes en la bahía, todos en condiciones deficientes y con un aumento

significativo de macroalgas debido a la contaminación del agua por actividades industriales, marítimas, urbanas, agrícolas y mineras, así como por la descarga de ríos sin tratamiento.

Estas actividades también han devastado el ecosistema de manglar, como afirma Carrasco & Caviedes (2014) “el 12% de los manglares entre Puerto Cortés y Colón han disminuido drásticamente, como evidencia la laguna de Alvarado, que ha perdido el 98% de sus manglares y ahora solo conserva 45 hect. de su extensión original de 2000 hectáreas”.

En respuesta a estas problemáticas, se propone el desarrollo de un complejo arquitectónico que incluya un Acuario, Jardín Botánico y Hub de Investigación en Puerto Cortés. Esta iniciativa se presenta como una solución imperativa para revitalizar la oferta turística, abordar el descuido urbano, promover la conservación ambiental y enriquecer la vida cultural y recreativa de la comunidad. En este contexto se busca no solo satisfacer las necesidades de los residentes y visitantes, sino también consolidar alianzas estratégicas con instituciones de carácter educativo, universidades y centros de investigación organizaciones de conservación y entidades gubernamentales para garantizar la sostenibilidad y el éxito a largo plazo del proyecto. A pesar de la competencia cercana, como TelaMarine, esta colaboración se convierte en una estrategia clave. Este proyecto arquitectónico de carácter público busca no solo llenar un vacío funcional en la ciudad, sino transformar la realidad urbana y turística de Puerto Cortés. Además aspira a convertirse en un referente integral que catalice la educación y preservación del entorno natural, redefiniendo así la identidad y el atractivo de Puerto Cortés, convirtiéndose en una ventana para la exposición de la cultura hondureña al mundo y atrayendo visitantes a la región. A través del diseño de este complejo proporciona un entorno multifacético que educa, inspira e involucra a la comunidad en la conservación de la biodiversidad mientras impulsa la investigación y el desarrollo de políticas ambientales, a través de espacios de exposición e investigación.

1.3 Preguntas de Investigación

- 1) ¿Cuáles son características geográficas, ambientales y factor socioeconómico de Puerto Cortés, Honduras, que influyen en el diseño y funcionamiento sostenible Centro EcoMarino?
- 2) ¿Cuáles son los lineamientos, criterios y normativas clave, tanto a nivel nacional como internacional, que deben ser considerados en el diseño del centro Ecomarino para Puerto Cortés?
- 3) ¿Qué elementos debe ser considerados en la propuesta del programa arquitectónico del Centro Ecomarino para Puerto Cortés?

1.4 Objetivos de la Investigación

1.4.1 *Objetivo General*

Diseñar un centro arquitectónico multifuncional en Puerto Cortés, Honduras, “Centro EcoMarino” que integre acuarios para la preservación y conservación de especies marinas, invernaderos para la exhibición y salvaguardia de la flora terrestre costera, espacios educativos orientados a la educación ambiental, y un Hub Científico dedicado a la investigación y estudio de la biodiversidad marina y terrestre, con el propósito de ser un espacio para la promoción de la concienciación ambiental, contribuir a la conservación de la biodiversidad local y servir como centro de innovación científica en la región desde una perspectiva arquitectónica, en período de 20 semanas.

1.4.2 *Objetivos Específicos*

- 1.4.2.1. Realizar un análisis detallado de las características geográficas, ambientales y socioeconómicas de Puerto Cortés, Honduras a considerar en el diseño y operación sostenible del Centro EcoMarino.
- 1.4.2.2. Investigar normas, lineamientos y criterios nacionales relevantes para el diseño del Centro EcoMarino en Puerto Cortés, asegurando la integración de aspectos legales, ambientales y de seguridad que sean esenciales para la viabilidad y cumplimiento normativo del proyecto.
- 1.4.2.3. Analizar las normas y estándares internacionales pertinentes para el diseño del Centro EcoMarino en Puerto Cortés, destacando aquellos relacionados con la conservación marina, la sostenibilidad y la gestión de espacios educativos, garantizando así la conformidad del proyecto con estándares globales.
- 1.4.2.4. Desarrollar una propuesta del programa y configuración arquitectónica del Centro EcoMarino en Puerto Cortés, considerando elementos esenciales como la disposición espacial, la accesibilidad, estrategias pasivas en control de incidencia solar y la sostenibilidad (ambiental, social y económica), con el fin de presentar un diseño integral y funcional que cumpla con las necesidades locales y las expectativas de conservación.

1.5 Justificación de la Investigación

La ubicación de Puerto Cortés, como localidad costera, presenta una problemática ambiental crítica que se vincula directamente con el riesgo que enfrentan los arrecifes de coral y manglares en la región. La falta de espacios turísticos atractivos, sumada al descuido y degradación urbana y la carencia de infraestructuras culturales, ha limitado el desarrollo de la ciudad y ha llevado a una sobreexplotación de las playas, contribuyendo a la amenaza de los arrecifes cercanos. La ausencia de sitios dedicados a la conservación de la biodiversidad agrava aún más esta situación, siendo los arrecifes de coral parte integral de los ecosistemas identificados en Puerto Cortés.

La falta de inventarios de flora y fauna en la zona, según el informe municipal, evidencia la necesidad urgente de intervenir y preservar estos entornos. El informe de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) destaca que el 32% de los arrecifes de coral en Honduras está en riesgo, subrayando la vulnerabilidad de los ecosistemas marinos locales. Ante esta realidad, el proyecto de un complejo arquitectónico que incluye un Acuario, Jardín Botánico y Hub de Investigación en Puerto Cortés se presenta como una respuesta estratégica. La selección del sitio para el desarrollo de este proyecto no solo considera las necesidades socioculturales y turísticas de la comunidad, sino que también se orienta hacia la conservación y protección de los arrecifes de coral cercanos y los demás ecosistemas de la región. Al convertirse en un espacio educativo y de investigación, el proyecto busca crear conciencia sobre la importancia de preservar la biodiversidad marina, incluyendo los arrecifes. La ubicación estratégica permitirá no solo satisfacer las demandas de recreación y cultura, sino también contribuir activamente a la preservación de estos ecosistemas vulnerables, así como revitalizar el turismo y la vida cultural de la ciudad. (Cortés, Informe Diagnóstico Integral Mutidimensional del Municipio de Puerto Cortés, 2020)

En conclusión, la relación entre el riesgo que enfrentan los arrecifes, la ubicación de estos, y la selección del sitio para el desarrollo del proyecto no solo es evidente, sino que también se convierte en el eje central del proyecto. El complejo arquitectónico se convertiría en un referente integral, promoviendo la identidad local, la preservación del entorno natural y la atracción de visitantes a la región. transformando la realidad urbana y turística de Puerto Cortés, además de ser un agente activo en la conservación y protección de los valiosos arrecifes de coral, asegurando así un impacto positivo y sostenible en la región.

**CA
PÍ
TU
LO II**

Estado de la
Cuestión

Capítulo II. Estado de la Cuestión

2.1 Marco Conceptual

2.1.1 Acuario

Concepto

El uso y mantenimiento de los acuarios es una práctica muy difundida en todo el mundo, debido a que muchos animales acuáticos, principalmente los peces, despiertan gran interés como animales de mascota, representando el segundo grupo de animales más empleados para este fin. El interés por estos y otros seres vivos de hábitos acuáticos ocasiona que se genere frecuentemente el interrogante de cómo son los acuarios ideales para el correcto mantenimiento de la vida en el agua.

Ramírez (2021) menciona que “El mantenimiento de seres vivos acuáticos o acuicultura se remonta a varios años antes de Cristo, aunque el uso de recipientes para este fin se ha registrado desde el siglo XVIII. En la actualidad existen muchos tipos y estilos, de acuerdo a la finalidad y el tipo de organismos que albergarán”

Un acuario es un recipiente diseñado para albergar y mostrar vida acuática, como peces, invertebrados, plantas acuáticas y a menudo corales, ya sea cerrado o semiabierto. Los acuarios pueden ser de diferentes tamaños, desde pequeños tanques caseros hasta grandes instalaciones comerciales o públicas. (Spiegato, 2019)

Figura 1

Acuarios de mediana escala en espacios de workspace



Nota: Acuario de agua salada en exhibición marina para área museística. Adaptado de Aquascape, por Aqua Infinity Design, 2023, Pinterest (<https://id.pinterest.com/pin/13510867625464342/>).

Para lograr definir el aspecto y elementos que componen un acuario es indispensable conocer los tipos que existen según las especies que habitarán en él. A continuación se desglosan las tipologías más conocidas en referencia a una publicación de Acuariofilia:

Tipos de Acuarios

1. Acuario de Agua Dulce: Estos acuarios albergan peces y plantas de agua dulce. Son ideales para principiantes debido a su mantenimiento relativamente sencillo.

2. Acuario de Agua Salada: También conocidos como acuarios marinos, albergan peces, invertebrados y corales marinos. Estos acuarios son más complejos de mantener y requieren un mayor control de parámetros como la salinidad y el pH. (Maiolini, 2014)

3. Acuario de Agua Salobre: Un término medio entre agua dulce y salada, estos acuarios contienen organismos que habitan en zonas donde el agua dulce se encuentra con el agua salada, como estuarios y manglares.

4. Acuario Plantado: Se centran en el cultivo de plantas acuáticas y a menudo incluyen peces. Requieren iluminación adecuada y suelen ser estéticamente atractivos.

5. Acuario de Arrecife: Este tipo de acuario marino está diseñado para albergar corales vivos, invertebrados y peces de arrecife. Requieren una inversión significativa en iluminación, filtración y control de parámetros del agua.

6. Acuario de Agua Fría: Diseñados para peces de agua fría como el pez dorado, estos acuarios no requieren calefacción y son más fáciles de mantener en términos de temperatura. (Maiolini, 2014)

Tipos de Estanque

Estanque principal: Los visitantes del acuario pueden observar las especies a través del material acrílico que separa a los animales de las personas.

Estanque de Cuarentena: Aquí es donde se aíslan ciertos peces o especies para su observación, para hacer frente a ciertos problemas o simplemente para albergarlos y aclimatarlos a esta instalación.

Humedales: Esta área está destinada a especies autorizadas para tener contacto directo con el público. Esto se debe a que puede verse sin quitar el acrílico protector del estanque.

Consideraciones Importantes para un estanque:

1. Mantener una química del agua adecuada es fundamental para la salud de los organismos.

2. La alimentación y el cuidado de los organismos debe ser constante y adecuada a sus necesidades específicas.

3. La seguridad del tanque y la calidad del agua son de máxima importancia.

4. La investigación y el conocimiento sobre especies específicas es indispensable en un acuario. (Garden Cultura, 2019)

Características

Recreación del ecosistema acuático

Es fundamental destacar que hay una clara distinción entre las peceras y los acuarios. Los primeros se refieren a los contenedores donde se mantienen agua y las condiciones básicas para que los peces sobrevivan. Por otra parte, Pena (2014) afirma que “entender la composición de los acuarios es esencial para comprender que incluyen varias partes y accesorios que recrean con precisión el ecosistema necesario para las criaturas acuáticas”. El recipiente es el componente principal, comúnmente hecho de cristal, aunque en ocasiones puede estar formado por otros materiales resistentes, con la parte visible siendo de cristal. Los acuarios también tienen un sistema de filtración que mantiene el agua en constante circulación, eliminando microorganismos y metales pesados para mantenerla limpia. Los filtros pueden ser internos o externos, pero deben contar siempre con una bomba que mantenga activa la circulación y, distintos tipos de masas que llevan a cabo las filtraciones mecánicas, biológicas y químicas. (Pena M. A., 2014)

Figura 2

Instalación de acuario en centro de oficinas



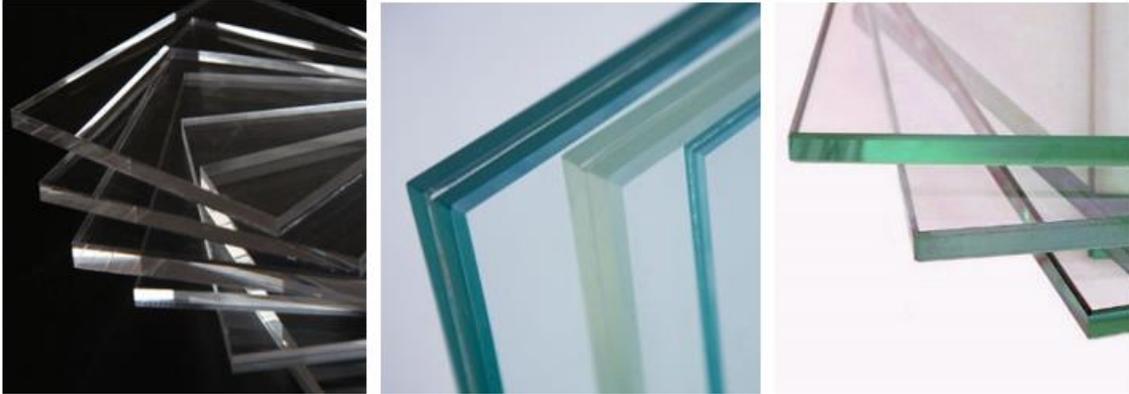
Materialidad y Estructura

Las estructuras de vidrio y acuarios complejos de gran escala están generalmente construidas con materiales que pueden soportar el peso del agua y proporcionar la transparencia necesaria para una visualización clara. Aquí hay una descripción general de los materiales comúnmente utilizados:

- Vidrio Acrílico (Polimetilmetacrilato o PMMA): Este es uno de los materiales más comunes para acuarios de gran tamaño. Es fuerte, ligero y ofrece una excelente transparencia. Además, es más resistente a los impactos que el vidrio tradicional y puede ser moldeado en formas más complejas.
- Vidrio Templado: El vidrio templado es vidrio normal que ha sido tratado térmicamente para aumentar su resistencia. Se utiliza en acuarios y estructuras de vidrio donde se requiere resistencia a impactos y cambios bruscos de temperatura. (Suárez, 2021)
- Vidrio Laminado: Este tipo de vidrio consta de capas intercaladas de polímeros plásticos entre capas de vidrio. En caso de rotura, las capas plásticas mantienen unidas las piezas de vidrio, lo que mejora la seguridad. También se utiliza en acuarios y estructuras de vidrio.
- Acero Inoxidable: Para las estructuras de soporte y marcos, se utiliza acero inoxidable debido a su resistencia a la corrosión, durabilidad y fuerza.
- Concreto Reforzado: En algunas instalaciones de acuarios, especialmente en las áreas donde se requiere una mayor resistencia estructural, se puede utilizar concreto reforzado para la construcción de tanques y paredes.
- Selladores y Adhesivos Especiales: Para unir las piezas de vidrio o unir el vidrio a otros materiales, se utilizan selladores y adhesivos especialmente formulados que son resistentes al agua y proporcionan una unión segura. (professionalplastics.com, 2021)

Figura 3

Materialidad para recubrimiento de tanques en acuarios



Nota: Se muestran los diferentes tipos de vidrio resistentes a la presión del agua en el interior de los acuarios, ejemplares de láminas de vidrio acrílico, templado y laminado. Adaptado de Valueglass, (<https://www.valuesglass.com/>)

La elección de los materiales depende de varios factores, como el tamaño del acuario, la forma de la estructura, los requerimientos de resistencia y la estética. Además, es importante considerar la seguridad de los animales y visitantes, así como la resistencia a la corrosión en entornos marinos. Pena, Álvaro (2023) afirma: “Es crucial contar con los materiales adecuados para garantizar el bienestar de tus peces y el mantenimiento del ecosistema marino. Desde acrílicos resistentes a la corrosión hasta sistemas de filtración especializados, la selección de los materiales para un acuario es fundamental”.

Maquinarias, Sistemas e Iluminación

En cuanto a las maquinarias utilizadas en los acuarios es necesario destacar algunas de ellas para un buen funcionamiento siendo así: Los filtros mecánicos y biológicos se utilizan para eliminar los desechos y mantener la calidad del agua. Los sistemas de filtración pueden ser de sobrealimentación o de flujo continuo. Las bombas de aguas se utilizan para circular el agua y asegurar que los organismos reciban oxígeno y los nutrientes necesarios. También se utilizan para simular las corrientes naturales en los acuarios de arrecife. Los calentadores y

Enfriadores: Estos dispositivos ayudan a mantener la temperatura del agua dentro del rango deseado. (Acuariotecnia, 2021)

El Sistema de Iluminación: Dependiendo del tipo de acuario, se utilizan luces de diferentes intensidades y espectros para promover el crecimiento de plantas o corales y resaltar los colores de los peces. Controladores de Parámetros: Estos dispositivos monitorean y regulan la temperatura, el pH, la salinidad y otros factores críticos del agua. La iluminación del acuario es esencial para responder a la pregunta de qué aspecto tienen los acuarios. Sin ella, no podríamos apreciar su belleza.

Este componente no solo cumple la función de iluminar el interior del tanque para su visualización, sino que también permite que los peces que habitan en él mantengan su ritmo circadiano natural. La iluminación de los acuarios varía según su tamaño, el tipo de ecosistema y los organismos que albergan. En ciertas situaciones, es imprescindible utilizar lámparas de iluminación ultravioleta (UV) para asegurar el desarrollo adecuado de ciertos organismos. Estos equipos especializados y seguros no solo desinfectan el agua de microorganismos dañinos, sino que también la purifican.

De igual manera, para los tanques se necesitan dispositivos que puedan regular las condiciones térmicas, como los termostatos para aumentar la temperatura del agua, o los refrigeradores para mantener temperaturas bajas. Por último, dentro de los elementos no vivos de los acuarios, se incluyen los inyectores de gases, que pueden añadir oxígeno o CO₂ al ecosistema. El inyector de aire enriquece el agua al producir burbujas y también ayuda a eliminar los desechos de nitrógeno de los organismos. Mientras tanto, el sistema inyector de CO₂ suministra gas para el beneficio de las plantas acuáticas. (Acuariotecnia, 2021)

Criterios de Diseño: estructura y componentes

Tanque Principal: La estructura principal del acuario es el tanque en el que residen los organismos. Puede ser de vidrio o acrílico y debe ser lo suficientemente resistente para soportar la presión del agua.

Sistema de Filtración: Los filtros y equipos de filtración se encuentran en áreas detrás del escenario o en salas técnicas para mantener un aspecto limpio en el acuario principal.

Plantas y Decoración: Las rocas, arena, troncos y otros elementos decorativos se utilizan para recrear el hábitat natural de los organismos y hacer que el acuario sea atractivo visualmente. Otro aspecto a tener en cuenta a la hora de diseñar un acuario es la elección de las plantas y la decoración. Las plantas y adornos no sólo añaden belleza y color al acuario, sino que también pueden proporcionar un hábitat natural para los peces y otras formas de vida acuática. Hay que considerar la elección de plantas y decoraciones que imiten el entorno natural de los animales acuáticos para crear un entorno seguro y confortable. (Muñoz, 1994)

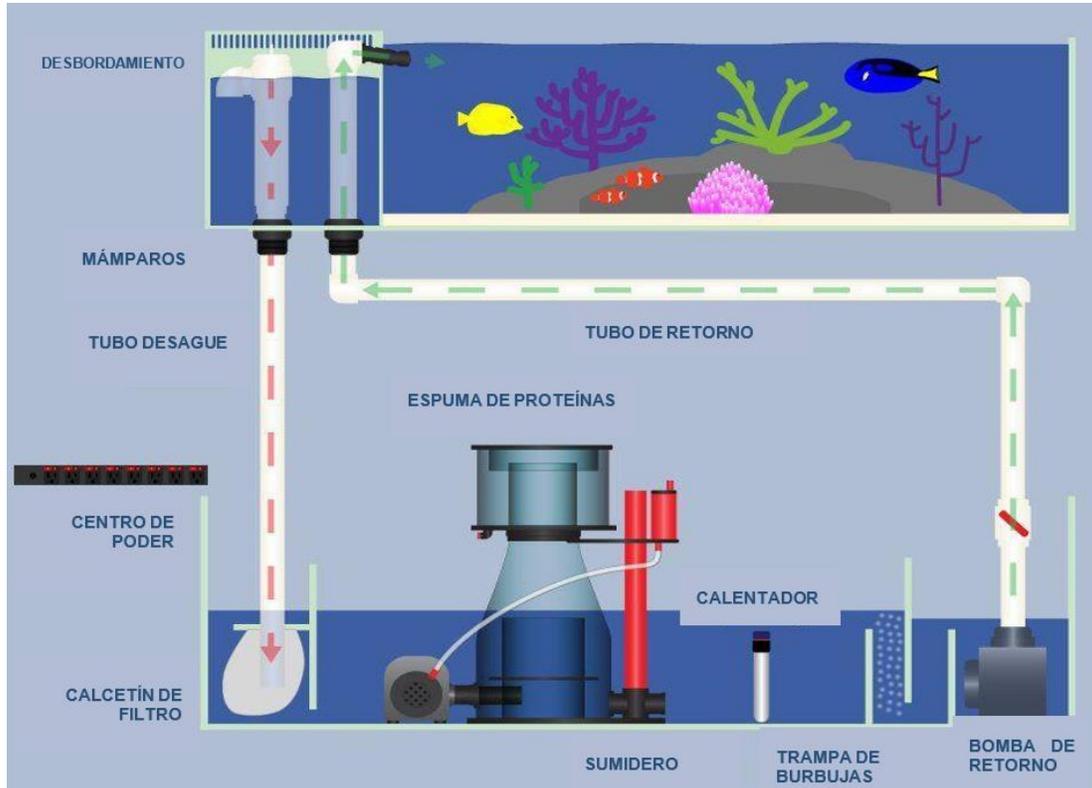
Iluminación: La iluminación adecuada es esencial para el crecimiento de las plantas y corales, así como para la visibilidad en el acuario.

Pasillos y Ventanas: Los acuarios públicos suelen incluir pasillos o túneles a través de los tanques para que los visitantes puedan ver los organismos desde diferentes ángulos. Las ventanas están hechas de vidrio resistente y, a veces, están curvadas para una vista panorámica.

Control Ambiental: Se controla la temperatura y la humedad del ambiente para mantener las condiciones óptimas dentro del acuario. (Muñoz, 1994)

Figura 4

Distribución de maquinarias para mantenimiento en acuarios



Nota: Proceso de filtración biológica en acuarios y la distribución de las maquinarias necesarias.

Adaptado de MGA Acquari, 2017, MGA(https://www.massimograndeacquari.it/filtro_acquari_4.html)

El diseño arquitectónico de acuarios requiere una colaboración estrecha entre arquitectos, ingenieros, biólogos marinos y otros profesionales para lograr un equilibrio entre la estética, la funcionalidad y el bienestar de la vida marina. Dentro de ello se encuentran los factores principales a tomar en cuenta para el diseño de la arquitectura de acuarios:

Diseño de Exhibiciones:

- **Biología Marina:**

El diseño de exhibiciones en biología marina implica una colaboración estrecha con biólogos marinos y especialistas en vida marina. Esta cooperación va más allá de la estética visual y se enfoca en comprender a fondo las necesidades específicas de las diferentes especies que se exhibirán.

Los equipos de diseño trabajan en estrecha colaboración con estos expertos para recrear hábitats que no solo sean visualmente atractivos, sino que también satisfagan los requisitos ambientales, comportamentales y nutricionales de los animales. Se consideran factores como la temperatura del agua, la calidad del hábitat, la disponibilidad de alimentos y la interacción social entre las especies.

- **Diseño de Paisajes Subacuáticos:**

En la creación de paisajes subacuáticos, se busca ir más allá de la simple representación visual y se centra en proporcionar un entorno que simule de manera auténtica los hábitats naturales de las especies marinas. Esto implica la utilización cuidadosa de elementos como rocas, corales, plantas y otros componentes, no solo por razones estéticas, sino también para brindar refugio y enriquecimiento a los animales.

Cada elemento se elige meticulosamente para recrear la complejidad y diversidad de los entornos marinos, garantizando que los animales exhibidos encuentren un entorno que promueva su bienestar y comportamiento natural. Además, se estudian las corrientes y la iluminación para replicar las condiciones ideales de cada hábitat, contribuyendo así a la salud y felicidad de las especies bajo cuidado.

Figura 5

Sala de exhibición marina interactiva



Nota: Churaumi Aquarium en Okinawa, Japón donde las exhibiciones al público se convierten en experiencias interactivas y sensoriales. Adaptado de hakunamata blog, 2011, (<https://likewind.net/899>)

Arquitectura Interior y Externa

Para lograr comprender la importancia de la espacialidad y recorrido en el diseño de acuarios, Meza (2023) destaca que: “Los acuarios son espacios fascinantes que nos permiten descubrir la vida marina y acuática de una manera única. Sin embargo, no solo se trata de contenedores con agua y peces, sino que también se pueden diseñar acuarios con planos arquitectónicos innovadores y únicos”.

Esto permite tomar otra perspectiva sobre influencia del diseño en los usuarios. En cuanto a la distribución espacial se procura lo siguiente:

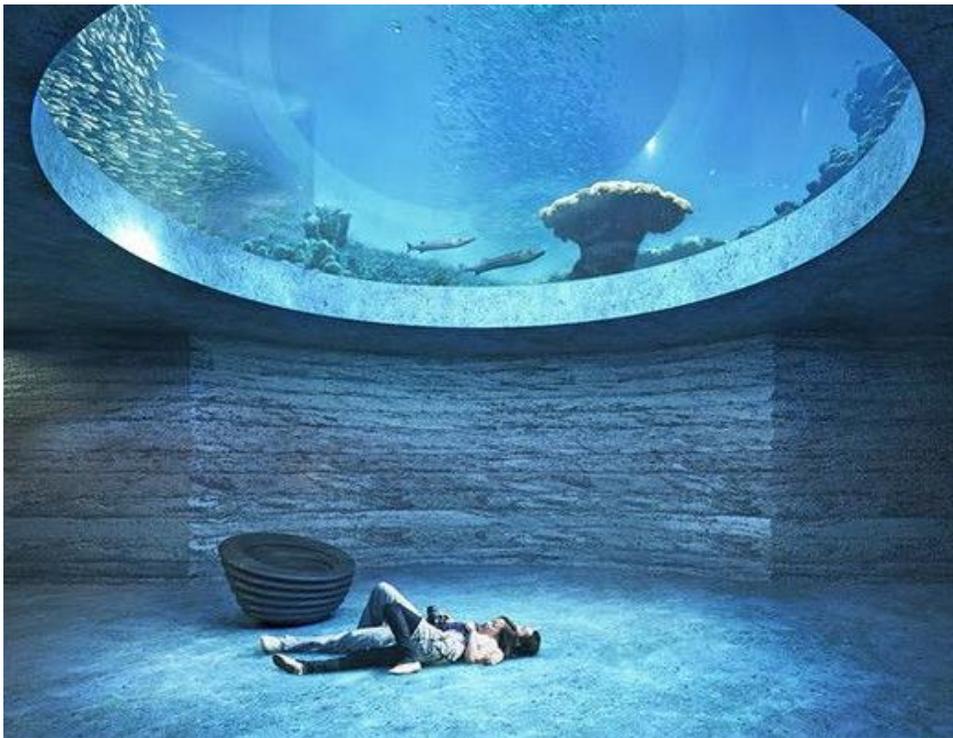
- **Diseño de Espacios para Visitantes:** Crear espacios interactivos y educativos para los visitantes, con áreas de visualización estratégicamente ubicadas y facilidades como pasarelas submarinas y túneles acrílicos.

- Diseño de Instalaciones Educativas: Espacios destinados a programas educativos, salas de conferencias y exhibiciones interactivas.

En el diseño de exhibiciones, se integran consideraciones ecológicas y educativas. Las exhibiciones no solo sirven como escaparate visual, sino también como herramienta educativa. Se incorporan paneles informativos, proyecciones y otros medios interactivos para informar a los visitantes sobre la importancia de los ecosistemas marinos, las amenazas que enfrentan las especies y las medidas de conservación necesarias. Este enfoque educativo busca sensibilizar al público sobre la fragilidad de los hábitats marinos y fomentar la responsabilidad ambiental. (Meza, 2023)

Figura 6

Espacialidad v arquitectura aeneran experiencias



Nota: Ganador de concurso Basel Aquarium presenta una propuesta donde la arquitectura y la vida acuática generan espacios emociones y experiencias únicas. Adaptado de plataforma arquitectura, por Boltshauser Architekten, 2013, (<https://www.archdaily.cl/cl/02-223602/ganadores-del-concurso-basel-aquarium>)

2.1.2 Jardín Botánico

Concepto

Los jardines botánicos o huertos botánicos son espacios dedicados a la preservación, exhibición y estudio de colecciones de plantas o especies vegetales en forma de museos vivos. Los jardines botánicos surgen a mediados del siglo XVI con la creación de los jardines de Florencia, Pisa y Padua, los cuales fueron creados para el estudio de la botánica medicinal. Pero fue hasta el siglo XX que los jardines botánicos empezaron a enfocarse en la investigación científica y se empezó a utilizarse como centros de investigación.

Según Ibiza Botánico Biotecnológico (2022):

Su enfoque principal radica en la realización de investigaciones científicas centradas en la biología vegetal, además de comprometerse con la tarea de exponer y educar acerca de estas plantas.

Es importante destacar que todos los jardines botánicos están sujetos a regulaciones y obtienen certificaciones una vez que cumplen con los requisitos establecidos para su funcionamiento. No se limitan simplemente a ser depósitos de una amplia colección de especies; estas instituciones tienen la responsabilidad de clasificar y proporcionar información educativa precisa sobre las plantas.

Además de su enfoque científico, los jardines botánicos son lugares extraordinarios que otorgan un valor especial a la estética, donde las plantas desempeñan un papel destacado y contribuyen a la creación de un entorno inspirador y visualmente atractivo. Por lo general, se dividen en pequeñas áreas según los criterios específicos de cada jardín botánico, y presentan colecciones de plantas de todo el mundo, ya sean autóctonas o pertenecientes a un tipo particular.

Figura 7

Jardín Botánico de Vegetación Xerófita, Australia



Nota: Jardín Árido en Royal Botanic Gardens en Melbourne, Australia. Adaptado de Archdaily, por Arq. Paisajista Andrew Laidlaw, 2020, (<https://succulentavenue.com/jardin-arido-royal-botanic-gardens-arid-garden/>)

Además de los mencionados, existen otros tipos de jardines botánicos como Bambusetum, enfocado en el bambú, fruticetum, dedicado a los arbustos, y xilotecas, centrado en la madera. La importancia de los jardines botánicos ha experimentado un crecimiento significativo en años recientes, en consonancia con la creciente necesidad de proteger las plantas y sus entornos naturales. Estos espacios juegan un papel fundamental porque:

- Son fuentes de información y conocimiento: Proporcionan datos sobre la evolución y la importancia económica de las plantas.
- Contribuyen a la preservación de especies en peligro: Actúan como refugios y apoyan la recuperación de plantas amenazadas.

- Son centros de educación ambiental: Ofrecen programas educativos y formativos en conservación medioambiental.
- Participan en la lucha contra el cambio climático: Desarrollan estrategias para adaptar las plantas a nuevas condiciones y combatir el cambio climático.
- Brindan lugares de recreo y relajación: Permiten a las personas disfrutar de la belleza natural mientras aprenden. (Ibiza Botánico Biotecnológico, 2022)

Características

Tipos de jardines botánicos:

- Invernaderos: Infraestructuras adaptadas para simular diversos entornos o hábitats exóticos, con el propósito de adecuar el entorno a diferentes condiciones climáticas, favoreciendo así la conservación de plantas exóticas.
- Jardines ecológicos: Centrados en el estudio de la interacción entre las especies vegetales y su entorno.
- Jardines etnobotánicos: Se especializan en el análisis de plantas que mantienen una conexión directa con la actividad humana, explorando fenómenos como injertos o modificaciones causadas por la presencia humana.
- Botánica autóctona: Un jardín de botánica autóctona es un espacio diseñado y dedicado a la exhibición y conservación de plantas que son originarias o nativas de una región específica. En lugar de presentar una colección de plantas exóticas, un jardín de botánica autóctona se enfoca en destacar la flora local, promoviendo la comprensión y aprecio de las especies que son naturalmente parte del entorno. Estos jardines buscan resaltar la diversidad botánica única de una determinada área geográfica, mostrando plantas que han evolucionado y se han adaptado a las condiciones climáticas y ecológicas locales a lo largo del tiempo. Además de servir como espacios educativos y recreativos, desempeñan un

papel fundamental en la conservación de especies locales, contribuyendo a la sensibilización sobre la importancia de proteger los ecosistemas locales.

(Ibiza Botánico Biotecnológico, 2022)

Figura 8

Jardín Botánico especies tropicales



Nota: Jardín Botánico de Valencia, España. Adaptado de Deceroadoce, 2020,

(<https://www.deceroadoce.es/visitas-guiadas-al-botanico-en-otono/>)

Según la categoría de plantas a las que se dediquen, se pueden distinguir varios tipos principales de jardines botánicos:

- Arboretum: Un espacio botánico enfocado en la exhibición y preservación de árboles y arbustos.
- Palmetum: Un jardín especializado en la conservación de palmas.
- Cactarium: Una colección que se centra en especímenes de plantas del desierto y cactus.
- Orchidarium: Un espacio dedicado a la exhibición de colecciones de orquídeas.

- Alpinum: Un jardín destinado a plantas que prosperan en hábitats de alta montaña.
- Herbario: Una colección clasificada de plantas utilizada para fines de estudio en el campo de la botánica

Figura 9
Jardín Botánico en México



Nota: “Jardines de México” que abriga distintas especies en la zona de Orquidiario y vegetación autóctona en Morelos, México. Adaptado de Reportes Índigo, 2019, (<https://www.reporteindigo.com/piensa/millones-de-flores-adornan-a-morelos-jardines-de-mexico-florales/>)

Es de vital importancia considerar cuales son las funciones que desempeña cada una de las zonas o espacios en el diseño de un jardín botánico. A continuación se presenta un desglose de las funciones principales que contiene un centro de este tipo:

1. Conservación: En el contexto de la conservación, el diseño del jardín botánico se centra en preservar el conocimiento y las prácticas tradicionales relacionadas con el uso de plantas autóctonas. Esto implica no solo la protección de la biodiversidad regional, sino también la

incorporación y promoción de métodos sostenibles arraigados en las culturas locales para garantizar la coexistencia armoniosa entre las comunidades y la flora circundante.

2. Exhibición: La dimensión de exhibición busca transformar el jardín botánico en un museo vivo, destacando una colección de plantas significativas desde el punto de vista botánico en la región. Esta exhibición no solo se trata de la presentación visual, sino también de proporcionar información contextual, narrando historias sobre la importancia cultural, medicinal y ecológica de cada especie, fomentando así una conexión más profunda entre los visitantes y la flora regional. (Feria, 2005)
3. Propagación: En términos de propagación, el diseño del jardín botánico se orienta hacia la estimulación dinámica de la difusión de especies vegetales y la preservación de germoplasmas con valor botánico. Este enfoque implica la implementación de técnicas avanzadas de cultivo y reproducción, así como programas de conservación ex situ para salvaguardar la diversidad genética de especies amenazadas o de interés botánico.
4. Investigación: El diseño del jardín botánico se convierte en un epicentro de investigación al dirigir esfuerzos hacia diversas áreas, como la botánica, etnobotánica, economía y gestión de recursos. Se establecen instalaciones y laboratorios que permiten la realización de estudios científicos, contribuyendo al entendimiento integral de la flora regional y facilitando la aplicación de descubrimientos en beneficio de la conservación y el desarrollo sostenible.
5. Educación: La dimensión educativa se materializa a través del diseño de programas y actividades de divulgación que abarcan contenidos botánicos, históricos y culturales. Estos programas no solo buscan transmitir conocimientos sobre la flora local, sino también fomentar la apreciación y el respeto por la naturaleza, promoviendo prácticas responsables y sostenibles en el uso de recursos vegetales.
6. Recreación y Descanso: Dentro del diseño del jardín botánico, se integran áreas específicas destinadas a la recreación y el descanso de los visitantes. Estas zonas están

diseñadas para ofrecer momentos de esparcimiento, permitiendo a los visitantes sumergirse en la belleza natural del entorno mientras disfrutan de áreas de descanso pensadas estratégicamente para potenciar la experiencia de visita.

7. Recepción del Público: El diseño se enfoca en ofrecer a los visitantes una experiencia atractiva desde el momento de su llegada. La entrada se convierte en un lugar acogedor y accesible, proporcionando información clara sobre las instalaciones, actividades y medidas de conservación, creando así un entorno receptivo que invita a explorar y aprender sobre la riqueza botánica del jardín. (Feria, 2005)

Criterios de diseño

El diseño de un jardín botánico regional implica una cuidadosa consideración de múltiples aspectos para asegurar su efectividad, atractivo y funcionalidad. La planificación integral de estos espacios requiere una atención meticulosa a diversos criterios de diseño que no solo influirán en la estética del entorno, sino que también desempeñarán un papel crucial en su capacidad para cumplir con sus objetivos educativos, conservacionistas y recreativos.

Falcón-Hidalgo & Pérez Cuevas (2021) afirman que un jardín botánico debe contener los siguientes criterios esenciales en la fase inicial de diseño:

- Zonificación Temática: Dividir el espacio del jardín en secciones temáticas que reflejen los diversos hábitats y ecosistemas presentes en la región. Esto facilita la orientación de los visitantes y permite una presentación organizada de la diversidad botánica.
- Colección Representativa: Asegurarse de que la colección de plantas sea representativa de la flora regional, incluyendo especies endémicas y características de la zona geográfica.
- Senderos Interpretativos: Diseñar senderos que guíen a los visitantes a través de diferentes áreas del jardín, proporcionando información interpretativa sobre las plantas, la ecología y la importancia de la conservación.

- **Áreas de Educación:** Incorporar espacios educativos, como aulas al aire libre, para realizar programas educativos dirigidos a escuelas y a la comunidad local.
- **Elementos Arquitectónicos Sostenibles:** Incorporar diseño sostenible en la arquitectura del jardín, utilizando materiales eco amigables y tecnologías de eficiencia energética.
- **Señalización y Cartelería Educativa:** Implementar señalización clara y educativa que brinde información sobre las plantas, su importancia ecológica y cultural, y las prácticas sostenibles.
- **Áreas de Descanso y Recreación:** Incluir zonas de descanso y recreación para que los visitantes puedan disfrutar del entorno natural de manera cómoda.
- **Participación Comunitaria:** Diseñar espacios que fomenten la participación activa de la comunidad en eventos, actividades de jardinería y proyectos de conservación.
- **Accesibilidad Universal:** Garantizar que el diseño del jardín sea accesible para personas de todas las edades y habilidades, con senderos y estructuras adaptadas.
- **Gestión del Agua:** Implementar sistemas de gestión del agua sostenibles, como captación de agua de lluvia, riego eficiente y diseño de estanques o humedales.
- **Infraestructura para Eventos:** Contar con áreas destinadas a eventos temporales, como exposiciones, conferencias y ferias, que promuevan la interacción y difusión de conocimiento. (Falcón-Hidalgo & Pérez Cuevas, 2021)

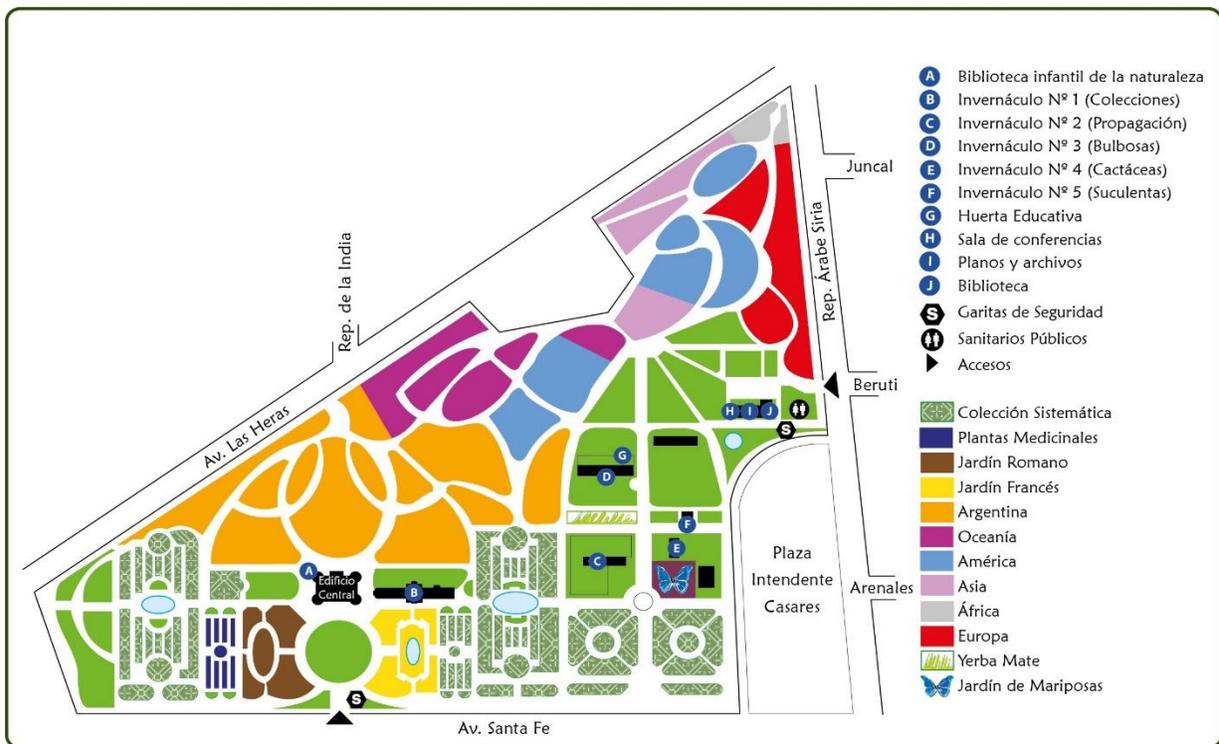
La consideración de los criterios de diseño mencionados no solo garantiza un atractivo visual, sino que también asegura su funcionalidad y sostenibilidad. La inclusión de elementos educativos y la promoción de biodiversidad permite la conservación y difusión de la diversidad botánica local.

Espacialidad y Funcionalidad

Es crucial crear entornos que faciliten la apreciación estética y educativa de la flora. La disposición cuidadosa de elementos como senderos y áreas de descanso no solo influye en la experiencia del visitante, sino que también garantiza la eficiencia en la conservación de plantas y facilita la realización de investigaciones y actividades educativas. A continuación se muestra un diagrama de Master plan que muestra la distribución de uno de los jardines botánicos más grandes de América del sur en la capital argentina.

Figura 10

Master Plan de Jardín Botánico



Nota: Zonificación general de Jardín Botánico donde se muestran las distintas zonas según temática y especies de vegetación ubicado en Buenos Aires, Argentina. Adaptado de Viajoconvos, 2017, (<https://viajoconvos.com.ar/jardin-botanico-de-buenos-aires/plano-jardin-botanico/>)

Según las necesidades que se requiere en un jardín botánico y los aspectos antes mencionados podemos determinar un programa arquitectónico básico de los siguientes posibles espacios que pueda contener un jardín botánico:

1. Jardín: Este sitio se destina a la exposición de plantas y puede subdividirse en zonas que busquen representar de manera fiel las condiciones del hábitat natural de cada planta.
2. Estanque: Estructura artificial con una profundidad de 50 centímetros, que permite controlar el flujo de entrada y salida del agua y tiene como función principal albergar organismos para su reproducción eventual.
3. Invernadero: Edificación con paredes y cubierta de vidrio o plástico translúcido, utilizada para el cultivo y conservación de plantas delicadas o para estimular su crecimiento fuera de temporada. Los invernaderos están diseñados para modificar la temperatura, humedad y luz exterior, recreando condiciones ambientales similares a otros climas. Algunos ejemplos comunes son aquellos que imitan una atmósfera tropical, ideal para orquídeas y palmeras, o los de ambiente desértico, ideales para el cultivo de cactus.
4. Herbario: Colección sistemática de plantas o partes secas de plantas, organizadas según criterios geográficos o alfabéticos, con fines de consulta. Aquellas plantas que no pueden conservarse frescas se resguardan en el herbario, una colección botánica de referencia utilizada para comparación botánica e investigación. Los especímenes vegetales se prensan y secan entre hojas de papel grueso y liso, fijándolos con tiras de pegamento. El material vegetal suelto, como frutos y semillas, se coloca en sobres unidos a la hoja de herbario. Cada hoja se etiqueta con el nombre de la planta, su hábitat, la fecha y lugar de recolección, el nombre del recolector y otros datos relevantes.
5. Sala de usos múltiples: Un espacio diseñado para adaptarse a diversas necesidades de espectáculos, con un escenario que puede modularse o dividirse para distintos eventos según su naturaleza. (InfoJardines, 2023)

6. Pabellón de exposiciones temporales: Un área destinada a actividades que buscan impulsar la educación tecnológica, la cultura y el comercio, con un diseño flexible para acomodarse a distintos propósitos.
7. Zona de descanso: Espacio destinado para la relajación de los visitantes, estas zonas pueden colocarse a lo largo del recorrido con mobiliario para sentarse y descansar.
8. Taquilla: Espacio designado para la venta de tickets de acceso al complejo.
9. Vestíbulo: Acceso principal donde se distribuyen los visitantes para iniciar el recorrido por las instalaciones.
10. Área de información: Área destinado para orientar y brindar información al público visitante, en este espacio se puede brindar información como zonificación y distribución.
11. Administración: En esta área se destina a la administración y funcionamiento de jardines botánicos, deberá contar con oficinas de administrador, subadministrador, área secretarial, jefe de personal, mantenimiento, seguridad y contabilidad, y cubículo de baños.
12. Zona de servicios: esta zona cuenta con bodega, área de control de plagas, zona de jardineros, área de preparación de suelos, área de carga y descarga.
13. Áreas exteriores: se compone por estacionamiento de visitantes y estacionamientos de empleados, caseta de control. (InfoJardines, 2023)

2.1.3 Hub Educativo y Científico

Concepto

En un principio, un clúster es un lugar donde varias empresas relacionadas con la misma industria comparten un mismo territorio y participan en actividades de agrupación. Estas empresas tienden a crear economías de aglomeración al concentrarse en una misma área, lo que resulta beneficioso tanto para las empresas que ya están establecidas como para las que recién llegan. Sin su presencia, se vuelve poco probable generar 'economías de escala' o 'efectos de red', los cuales serán explicados más adelante. (Equipo Editorial Conekta, 2023)

También se dificulta la innovación e incluso la creación de nuevas profesiones que suelen surgir cuando existe una alta densidad de profesionales en un área específica. Esto se aprecia aún más con los hubs tecnológicos.

Mientras que Daniel (2021) establece que “ Un "clúster" y "hub" se refieren al mismo concepto de empresas agrupadas geográficamente, el término "hub" generalmente se utiliza en el contexto de alta tecnología. También se ve favorecido por el efecto clúster, especialmente en el sector industrial”.

A pesar de ello, el concepto de hub a menudo abarca nuevas relaciones y sinergias que surgen incluso dentro de un mismo edificio donde varias empresas líderes del sector o nuevos startups se agrupan. Estas agrupaciones no necesitan ser formales. En los clústeres no se requiere la presencia de cooperativas de trabajo ni la formación de Agrupaciones Empresariales Innovadoras (AEI), aunque sin duda pueden contribuir a atraer talento y empresas a la zona. Este tipo de asociaciones empresariales no son algo nuevo históricamente. Desde tiempos antiguos se han utilizado, aunque es probable que su mayor exponente en la actualidad sea Silicon Valley. En la región, a mediados del siglo XX, la Universidad de Stanford se convirtió en un centro involuntario de talento tecnológico que impulsó un entorno empresarial extremadamente dinámico.

Características

Los clústeres empresariales son una parte fundamental del tejido económico. A diferencia de empresas aisladas, los clústeres se caracterizan por la proximidad física entre las empresas que los componen. Esto tiene varias ventajas:

- Reducción de tiempos de transporte: Al estar cerca unas de otras, las empresas pueden intercambiar materiales y productos de manera más rápida y eficiente.
- Mejora en la comunicación: La cercanía física facilita la comunicación directa entre empresas. Los trabajadores pueden visitar a sus clientes o proveedores sin necesidad de largos desplazamientos.
- Minimización de errores: La interacción constante entre empresas dentro del clúster reduce los errores de comunicación y malentendidos. Esto se traduce en una mayor calidad en los productos y servicios finales. (Daniel, 2021)

Figura 11

Hub empresarial Universitario



Nota: Propuesta un proyecto de educación superior que incorpora salones y hubs empresariales. Adaptado de Interior Design, 2018, imagen por Paul Ott (<https://interiordesign.net/projects/world-academy-by-innocad-architecture-2018-best-of-year-winner-for-primary-secondary-education-project/>)

Diferencia entre hub y coworking

Desde su creación en los años 90, los espacios de coworking han experimentado un crecimiento sin precedentes, convirtiéndose en la opción preferida para muchas personas y empresas que no necesitan grandes áreas de trabajo ni múltiples equipos de oficina.

Guillén (2023) afirma lo siguiente:

Los espacios de coworking y los hubs de emprendimiento brindan la oportunidad de reducir gastos, facilitando a los emprendedores la posibilidad de encontrarse, colaborar, establecer conexiones y formar una comunidad, es decir, hacer networking. La principal distinción entre los dos es que un coworking es un espacio físico diseñado para que los profesionales se reúnan y realicen las actividades laborales de su empresa o startup, pero no es un lugar donde surjan nuevos emprendimientos y proyectos a gran escala, como sucede en los hubs.

Esto significa que los hubs van más allá de los espacios físicos tradicionales y los entornos compartidos. Los hubs o centros de innovación reúnen a empresas expertas en conocimiento y habilidades integradas, que facilitan la conexión entre la economía local y la global en la zona donde se encuentran.

Tipos de Hub Educativo

- Hub descentralizado:

Colaboración en el trabajo sin una oficina central. Las empresas que operan bajo este sistema organizativo se destacan por no tener una oficina central y por utilizar diferentes espacios de concentración repartidos por toda la ciudad. Este tipo de centro corporativo ofrece a los empleados la ventaja de tener acceso a varias ubicaciones para trabajar de manera efectiva. Los empleados que necesiten reunirse con clientes o asistir a reuniones tendrán varias opciones disponibles para evitar tener que conducir de un lugar a otro a lo largo del día. Dado que estas ubicaciones no se encuentran en el centro y no tienen áreas designadas

específicamente para departamentos individuales, también hay pocos gastos generales asociados con su mantenimiento. Estos centros proporcionan espacios para empresas que no requieren un edificio completo para operar, pero sí necesitan acceso a salas de reuniones profesionales, salones de conferencias, etc.

- Hub Centralizado

Los centros corporativos centralizados comparten similitudes con los descentralizados. La empresa se distingue por tener una oficina central donde se reúnen la mayoría de los departamentos y empleados de la compañía. No obstante, en respuesta a la necesidad de que los colaboradores tengan mayor flexibilidad, se han establecido varios hubs en diferentes lugares de la ciudad.

Figura 12

Espacio de Coworking y Hub



Nota: La importancia de implementar diseño biofílico en espacios de trabajo permite un ambiente más eficiente. Adaptado de EventsinToronto, 2020, (<https://eventsintorontonow.blogspot.com/2020/03/10-coworking-and-shared-office-space-in.html>)

Criterios de Diseño

Los centros corporativos de conexión deben ser creados para fomentar la colaboración, la innovación y la creatividad. Por lo tanto, es necesario que sean dinámicos, flexibles y adaptables. El diseño de un hub corporativo debe reflejar la realidad del mercado laboral actual, donde los empleados tienen la flexibilidad de trabajar desde diferentes ubicaciones, tanto locales como internacionales, según las necesidades del proyecto. Para alcanzar el diseño corporativo óptimo, es necesario considerar:

- La ubicación exacta

Es imprescindible que el lugar sea accesible para asegurar que los empleados puedan llegar a los centros de trabajo de manera conveniente y sin dificultad desde cualquier lugar de la ciudad. Se sugiere colaborar directamente con el departamento de Recursos Humanos para evaluar la ubicación de residencia del personal, su ubicación laboral, y las rutas que deben tomar, entre otros aspectos. Todo esto con el objetivo de determinar las ubicaciones óptimas para los asociados. (AEI spaces, 2022)

- Comprender al usuario específico

La estructura de los hubs corporativos debe de estar acorde a las necesidades de la empresa. Es crucial comprender la dinámica de trabajo y cómo se puede lograr esto.

Si se planea usar el espacio como lugar de reunión informal o como entorno de trabajo colaborativo, es esencial que el diseño del lugar incluya asientos cómodos y una buena iluminación natural. Además, se pueden utilizar salas de juntas dentro del centro para que los empleados se reúnan en grupos más pequeños y discutan temas o proyectos específicos. Se requiere que estas salas cuenten con proyectores o pantallas y mesas resistentes, de modo que los empleados puedan exponer sus ideas ante los demás utilizando pantallas de gran tamaño.

- Mobiliario configurable

Un hub moderno brinda a sus empleados la flexibilidad de trabajar sentados, de pie o incluso reclinados. Por eso, es importante contar con una variedad de muebles cómodos y ergonómicos, como sillones, sillas altas, muebles modulares, sofás tipo living room, pufs, entre otros. Claro que también se deben considerar las sillas y mesas de oficina tradicionales para aquellos que prefieran trabajar de esa forma.

- Áreas de socialización

Un hub corporativo colaborativo debe incluir áreas que fomenten la interacción social entre los colaboradores. Se puede lograr creando espacios abiertos que reduzcan la sensación de jerarquía, y también al diseñar áreas específicas destinadas a fomentar las conversaciones entre los trabajadores durante los momentos de descanso.

Según Mónica Arguedas de AEI Spaces México (2021), “Los hubs crean un entorno que no solo aumenta la productividad y el compromiso de los colaboradores con su trabajo, sino que también les permite desarrollar relaciones interpersonales positivas y agradables con el resto del equipo”.

- Lugares que promuevan la innovación

Los espacios de innovación son esenciales en el diseño de un hub corporativo. Por ejemplo, se pueden crear salas dedicadas al brainstorming con pizarras o paneles de cristal para escribir ideas, además de mesas o sillones donde más de 10 personas pueden reunirse para aportar sus ideas. Las paredes pueden adornarse con citas inspiradoras o pósters, lo que contribuirá a generar un ambiente positivo y creativo.

Espacialidad y Funcionalidad

Programa espacial

1. Aulas, Biblioteca y Laboratorios:

Contaría con aulas equipadas con tecnología avanzada para facilitar la enseñanza.

Laboratorios especializados para la investigación científica en áreas como física, química, biología, entre otras. Una biblioteca bien surtida con libros, revistas y recursos digitales para apoyar la investigación y el aprendizaje.

2. Áreas de Colaboración y Recreación: Espacios abiertos y salas de reuniones para fomentar la colaboración entre estudiantes, profesores e investigadores. Espacios al aire libre o salas recreativas para relajarse y fomentar la interacción social.

Figura 13

Hub con espacios mixtos



Nota: Propuesta de espacios cómodos, versátiles, creativos y de funcionalidades mixtas en hub empresarial en Barcelona, España. Adaptado de Enea, 2022, (<https://www.eneadesign.com/en/noticias/furniture-enea-coworking-views>)

3. Centro de Conferencias:

Un auditorio o sala de conferencias para eventos académicos, charlas magistrales y presentaciones.

4. Centro de Investigación y Talleres:

Instalaciones dedicadas a la investigación avanzada con equipos y tecnología de última generación. Organizar conferencias, simposios y talleres para mantener a la comunidad académica actualizada sobre los avances en diversas áreas.

Funcionalidad

El design thinking, los sprints de diseño, lean y agile son enfoques ampliamente aceptados que se ponen en el ser humano, trabajan en colaboración y se mejoran rápidamente a través de iteraciones. Se pueden adoptar diversos enfoques de innovación, como Agile, que incluye reuniones diarias, colaboración y tableros de scrum. Numerosas personas aplican el pensamiento de diseño para generar innovaciones y adoptan métodos ágiles como el scrum para implementar y hacer progresar los proyectos innovadores.

1. Pantallas electrónicas

Para compartir actualizaciones o anuncios sobre próximos eventos. Las pantallas ayudan a todo el equipo o a los participantes en el centro de innovación a ver visualmente en qué está trabajando. Gran parte del enfoque en la innovación es la innovación digital, por lo que tiene muchos monitores y pantallas a los que las personas pueden conectar fácilmente sus dispositivos móviles o computadoras portátiles para mostrar algo o compartir su pantalla.

2. Pizarras blancas y espacio en la pared

Por lo tanto, los equipos podrían mostrar sus tableros kanban/scrum con las historias que están completando. Las pizarras ayudan a los equipos a visualizar rápidamente ideas o proyectos.

3. Espacio abierto

Un lugar sin restricciones o límites, donde la libertad y la expresión son bienvenidas. Utilizar un espacio al aire libre para eventos de clientes o reuniones no convencionales que fomenten la colaboración y la interacción. Gran parte de nuestras sesiones de innovación se llevan a cabo de pie o en movimiento. Principalmente con las paredes o con los compañeros. Es favorable contar con un área abierta que no esté ocupada por mesas y sillas para esto.

4. Habitación pequeña o paredes móviles

Para celebrar reuniones privadas o atender llamadas telefónicas, están capacitados, tienen interés y están dispuestos a innovar. (Innovation Training, 2020)

Figura 14

Mobiliario y elementos configurables



Nota: Centro de oficinas y conferencias que cuenta con áreas adaptables a convertirse en sesiones de reunión improvisada mediante pizarras configurables que funcionan como elemento divisorio. Adaptado de Flokk.com, 2017, (<https://focus.flokk.com/architects-m-moser-deliver-immersive-brand-experience-at-new-apac-offices-for-global-drinks-firm-diageo>)

2.1.4 Diseño Bioclimático

Concepto y Características

Desde la perspectiva de la Arquitectura Sostenible, su meta fundamental consiste en lograr el máximo ahorro en el consumo global de recursos a lo largo de toda la vida útil del edificio y la ciudad. La arquitectura bioclimática es un enfoque arquitectónico que se basa en el diseño de edificios teniendo en cuenta las condiciones climáticas y ambientales locales para maximizar la eficiencia energética y el confort térmico. Surgió como respuesta a la necesidad de abordar los desafíos medioambientales y energéticos, buscando reducir la dependencia de los recursos no renovables y minimizar el impacto ambiental de las construcciones. Este enfoque se originó a mediados del siglo XX, en un contexto de creciente conciencia sobre la sostenibilidad y la necesidad de abordar los problemas asociados con el cambio climático y el agotamiento de los recursos naturales. (Arévalo, 2015)

Pioneros en arquitectura bioclimática como Ralph Knowles y Ken Yeang comenzaron a explorar la relación entre el diseño arquitectónico y las condiciones climáticas para crear edificios que fueran eficientes desde el punto de vista energético y respetuosos con el entorno. La arquitectura bioclimática toma en consideración factores como la orientación del edificio, la forma, la ventilación natural, el uso de materiales térmicos y la optimización de la luz solar para lograr un equilibrio entre las necesidades humanas y las condiciones del entorno. Este enfoque ha evolucionado con el tiempo, incorporando avances tecnológicos y estrategias innovadoras para crear edificaciones que sean sostenibles, energéticamente eficientes y respetuosas con el medio ambiente. En relación con el concepto de ahorro de recursos, la estrategia más efectiva será siempre la eliminación o reducción de la demanda de consumo, un criterio que debería prevalecer sobre el consumo de bienes renovables en su origen o recuperables al final de su vida útil. Es esencial tener en cuenta que todos los recursos materiales utilizados en la construcción generan cantidades significativas de residuos, tanto durante el proceso de

ejecución, desde la obtención de materias primas hasta su transformación en elementos o sistemas constructivos, como durante la fase de explotación del edificio.

Esto incluye tanto el consumo energético (con emisiones de CO₂ y contaminación) durante su vida útil como las operaciones periódicas de mantenimiento y renovación, destacando el proceso final de demolición. Se puede sostener también que la arquitectura bioclimática ha de adoptar un enfoque regionalista, distinto al concepto de estilo que simplemente refleja la estética de lo característico. Más bien, debería considerarse como una reflexión informada sobre las adaptaciones de la arquitectura tradicional al clima local y las particularidades de la región.

Figura 15

Centro de Investigación, Guyana Francesa



Nota: Centro de investigación universitario en el cual se implementaron criterios de arquitectura bioclimática que adapta al clima tropical y la materialidad disponible en la región. Adaptado de Tjarchi, 2015, (<http://www.tjarchi.com/projet/batiment-recherche-ressourcesuniversite-de-guyane-cayenne/>)

Criterios de Diseño

Las estrategias de diseño bioclimático se centran en aprovechar las condiciones climáticas y ambientales de un lugar para optimizar el confort interior, reducir el consumo de energía y minimizar el impacto ambiental de un edificio. Aquí hay algunas estrategias comunes de diseño bioclimático:

1. Orientación del Edificio:

- Aprovechar la orientación solar para maximizar la ganancia térmica en invierno y minimizarla en verano.
- Disponer las aberturas (ventanas) de manera estratégica para aprovechar la luz natural y la ventilación cruzada.

2. Aislamiento Térmico:

- Utilizar materiales aislantes de alta calidad para reducir las pérdidas de calor en invierno y evitar el calentamiento excesivo en verano.

3. Ventilación Natural:

- Diseñar el edificio para facilitar la entrada de aire fresco y la ventilación natural.
- Incorporar aberturas que permitan la circulación del aire y la expulsión del aire caliente.

4. Masa Térmica:

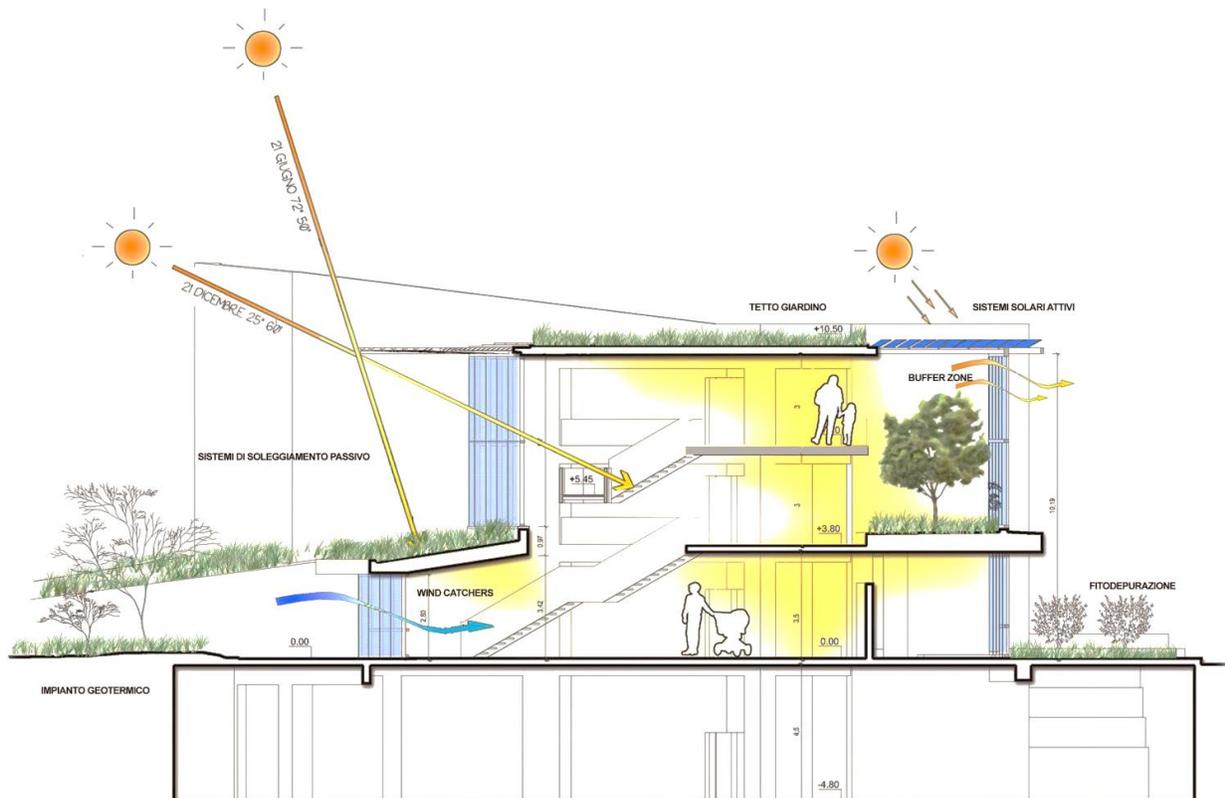
- Integrar materiales con alta capacidad de almacenamiento térmico (como muros de piedra o concreto) para absorber y liberar calor gradualmente, estabilizando las temperaturas.

5. Cubiertas Eficientes:

- Utilizar techos reflectantes para reducir la absorción de calor en climas cálidos.
- Incorporar aleros para proteger contra radiación solar directa.

Figura 16

Elementos en Arquitectura Bioclimática



Nota: Se muestra una sección de un proyecto donde se incorpora la utilización estratégica del recorrido solar, captación de vientos y vegetación para generar un espacio funcional, confortable y con una huella reducida.. Adaptado de Arquigreen, 2019, (<https://arquigreen.es/arquitectura-medioambiental/>)

6. Diseño Paisajístico:

- Integrar elementos naturales, como árboles y arbustos, para proporcionar sombra y reducir la radiación solar directa.

7. Agua como Modulador Térmico:

- Utilizar elementos acuáticos, como estanques o fuentes, para actuar como moderadores térmicos y proporcionar enfriamiento evaporativo.

8. Sistemas de Energía Renovable:

- Incorporar sistemas de energía renovable, como paneles solares o sistemas de captura de viento, para reducir la dependencia de fuentes de energía no renovables.

9. Diseño Compacto:

- Optar por diseños compactos que minimicen las superficies expuestas y reduzcan las pérdidas de calor o ganancias excesivas de calor.

10. Monitoreo y Gestión Inteligente:

- Implementar sistemas de gestión energética y tecnologías inteligentes para monitorear y controlar el uso de energía de manera eficiente.

El diseño bioclimático se distingue por su enfoque innovador que busca armonizar la edificación con el entorno natural y climático circundante. Sus características clave incluyen una cuidadosa consideración de la orientación del edificio para maximizar la eficiencia térmica a lo largo de las estaciones, la integración de materiales de alta capacidad térmica para regular las temperaturas internas, y el aprovechamiento de la ventilación natural para mejorar la calidad del aire interior. Además, este diseño incorpora estrategias inteligentes de iluminación natural, utilizando aleros, sombreado y elementos paisajísticos para mitigar la radiación solar directa. (Monroy, 2001)

La implementación de tecnologías sostenibles, como paneles solares y sistemas de captura de agua de lluvia, constituye otra característica distintiva del diseño bioclimático, destacando su compromiso con la eficiencia energética y la reducción del impacto ambiental. En conjunto, estas características hacen del diseño bioclimático una práctica arquitectónica que prioriza la armonía con el entorno y la maximización de recursos naturales.

Espacialidad y Funcionalidad

La arquitectura bioclimática se caracteriza por la integración de diversos elementos de espacialidad y funcionalidad que aprovechan las condiciones climáticas locales para lograr eficiencia energética y comodidad térmica. Algunos de estos elementos incluyen:

- **Orientación del Edificio:** La disposición y orientación del edificio son cruciales en arquitectura bioclimática. Se busca maximizar la exposición al sol en invierno y minimizarla en verano para aprovechar la radiación solar de manera eficiente y reducir la necesidad de calefacción o refrigeración artificial.
- **Diseño de Ventanas y Aberturas:** La ubicación estratégica de ventanas y aberturas permite la entrada de luz natural y la ventilación cruzada para mejorar la calidad del aire interior y reducir la dependencia de la iluminación artificial y los sistemas de climatización.
- **Aislamiento Térmico:** La utilización de materiales con propiedades térmicas eficientes, como aislamientos adecuados, ayuda a regular la temperatura interior, reduciendo la pérdida de calor en invierno y la ganancia en verano.
- **Inercia Térmica:** La incorporación de materiales con alta capacidad de almacenamiento térmico, como masas térmicas, permite absorber y liberar calor gradualmente, contribuyendo a estabilizar la temperatura interior y reducir los cambios bruscos.
- **Vegetación Integrada:** La introducción de vegetación en el diseño, como jardines verticales o techos verdes, no solo mejora la estética, sino que también proporciona sombra, reduce la radiación solar directa y contribuye a la refrigeración del entorno.
- **Sistemas Pasivos:** La arquitectura bioclimática se basa en sistemas pasivos, como la captura de la energía solar a través de paneles solares y la utilización de sistemas de recolección de agua de lluvia, para minimizar la dependencia de fuentes de energía convencionales. (Monroy, 2001)

- **Zonificación Funcional:** La distribución inteligente de espacios según su uso y la frecuencia de ocupación permite optimizar la eficiencia energética. Por ejemplo, agrupar áreas de mayor actividad durante el día en zonas bien iluminadas y utilizar áreas menos frecuentadas en lugares con menor necesidad de luz artificial.

Arquitectura Bioclimática y Vernácula

La arquitectura bioclimática y la arquitectura vernácula comparten una relación estrecha ya que ambas buscan adaptarse a las condiciones climáticas y ambientales específicas de una región determinada. Aunque difieren en algunos aspectos, ambas buscan optimizar el uso de los recursos locales y maximizar la eficiencia energética. Aquí hay algunas relaciones clave:

- **Contexto Local:** Tanto la arquitectura bioclimática como la vernácula toman en cuenta el contexto local, considerando las condiciones climáticas, los materiales disponibles y las prácticas constructivas tradicionales de la región. Ambas se esfuerzan por integrarse armoniosamente en su entorno.
- **Sostenibilidad:** Ambos enfoques tienen un fuerte énfasis en la sostenibilidad. La arquitectura bioclimática se centra en el uso eficiente de la energía y la reducción de la huella ambiental, mientras que la arquitectura vernácula tiende a utilizar materiales locales y técnicas de construcción que han demostrado ser sostenibles a lo largo del tiempo.
- **Adaptación al Clima:** La arquitectura bioclimática y la vernácula buscan adaptarse al clima local para proporcionar condiciones de vida confortables. Ambas aprovechan estrategias como la orientación del edificio, la ventilación natural y la selección adecuada de materiales para lograr eficiencia térmica y comodidad ambiental.
- **Culturalmente Relevante:** La arquitectura vernácula refleja la identidad cultural de una comunidad y su relación histórica con el entorno. La arquitectura bioclimática, aunque puede incorporar tecnologías modernas, también se esfuerza por respetar y entender la relación entre la cultura local y el entorno natural.

- **Uso de Recursos Locales:** Ambos enfoques tienden a utilizar materiales de construcción locales disponibles, ya sea en la forma de técnicas constructivas tradicionales en la arquitectura vernácula o mediante la selección consciente de materiales sostenibles y accesibles en la arquitectura bioclimática. (Monroy, 2001)

Aunque la arquitectura bioclimática a menudo incorpora tecnologías más modernas y conceptos científicos para optimizar el rendimiento energético, comparte con la arquitectura vernácula la premisa fundamental de trabajar en armonía con el entorno y las condiciones locales sostenibles.

Figura 17

Tejocote House / González Muchow Arquitectura



Nota: Propuesta donde se incorpora la arquitectura vernácula moderna de la región de Querétaro, México. Los materiales locales, vegetación autóctona y factores bioclimáticos se combinan en un edificio sostenible. Adaptado de ArchDaily, 2019, (<https://www.archdaily.com/989805/tejocote-house-gonzalez-muchow-arquitectura>)

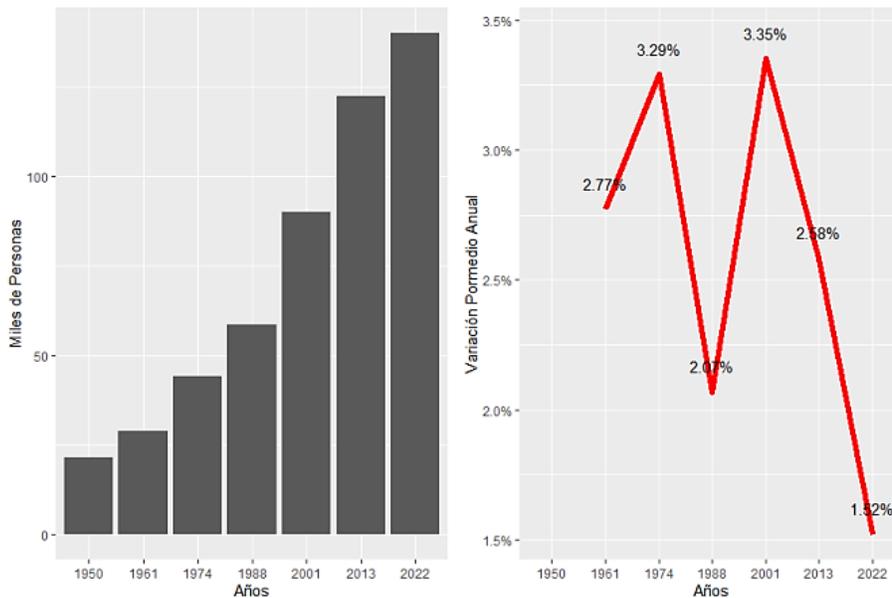
2.2 Marco Contextual

2.2.1 Densidad Poblacional

El Municipio de Puerto Cortés ha experimentado un crecimiento moderado, en comparación con la tasa de crecimiento promedio de la población a nivel nacional. Cortés entre los censos realizados desde 1950 hasta 2013, se observa que la tasa de crecimiento anual promedio en Puerto Cortés fue del 2.8%, mientras que a nivel nacional fue del 3.3%. Mediante el análisis detallado de los censos de 1950, 1961, 1974, 1988, 2001 y 2013, así como la consideración de los flujos migratorios, se estima que la población del municipio en el año 2022 alcanzó los 140,229 habitantes, distribuidos en 67,372 hombres (48.04%) y 72,857 mujeres (51.96%). (UNAH, 2022)

Figura 18

Población y Crecimiento Poblacional del Municipio

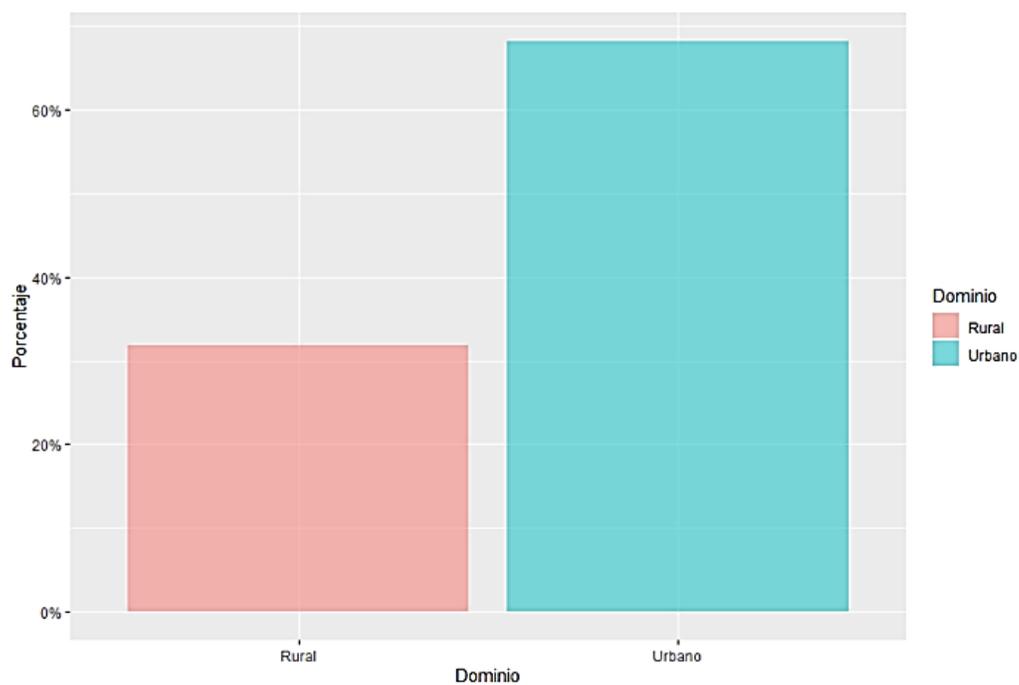


Nota: Curva de tasa de crecimiento en disminución mayor a cero, indica que la población ha crecido en menor nivel comparado al periodo anterior. Adaptado de Perfil Sociodemográfico de Puerto Cortés 2022

La UNAH (2022) afirma que: “Se estima que el 31.78% de la población reside en la zona rural, mientras que el 68.22% se establece en el área urbana. En el censo de 2013, la población rural se registró en 42,789 personas, mientras que la urbana alcanzó los 79,416”. Esto permite concluir que ha habido variaciones en cuanto a los habitantes de área tanto rural como urbana. Resultando en un 0.51% en el área rural y del 2.35% en el área urbana, proyectando cifras de 44,568 y 95,661 personas respectivamente, para el año 2022.

Figura 19

Distribución Urbano-Rural del Municipio al 2022



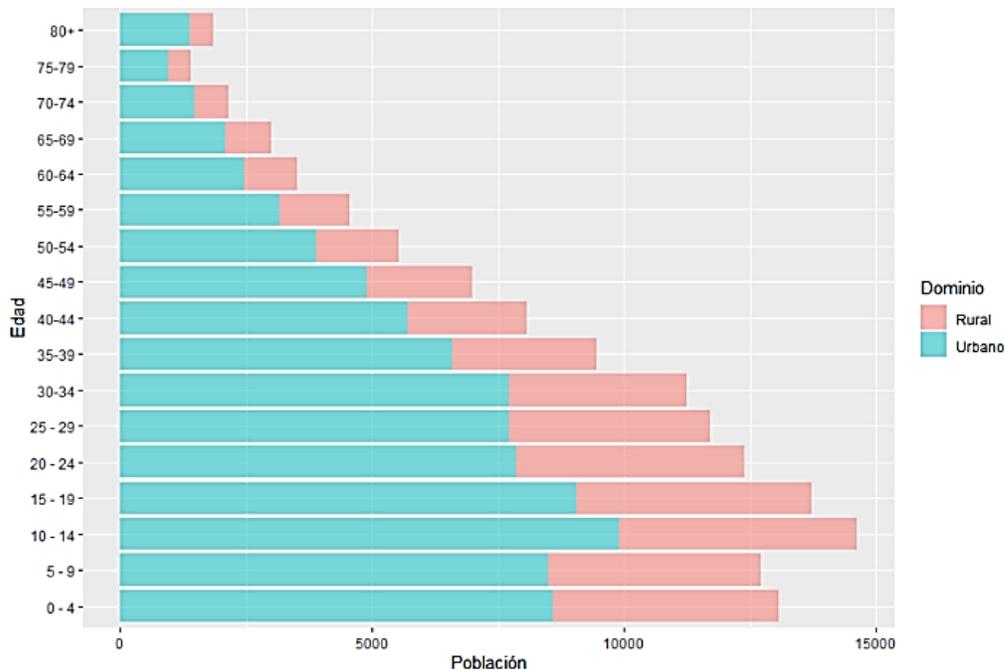
*Nota: Elaborado por Municipalidad Puerto Cortés con base en datos del INE (2013, 2016)
Adaptado de Perfil Sociodemográfico de Puerto Cortés 2022*

Basado en los resultados del Censo del 2013, la población de Puerto Cortés se encuentra asentada en 79 barrios del casco urbano; y en 37 aldeas y 152 caseríos del sector rural. (UNAH, 2022) destaca que:

La densidad poblacional es la relación entre la población y el área municipal; en este sentido, Puerto Cortés presenta una densidad de 359 personas por km². La distribución de la población por área geográfica y por estructura de edades, permite a los tomadores de decisiones implementar políticas públicas focalizadas en los grupos de interés, sean estas dirigidas a la protección de la niñez, seguridad alimentaria y nutrición, así como el impulso de la escolaridad por zona geográfica, o políticas de generación de empleo y protección de los adultos mayores. (pg. 2)

Figura 20

Distribución de la Población por edades y dominio al 2022



Nota: Elaborado por Municipalidad Puerto Cortes con base en datos del INE (2013,

2016) Adaptado de Perfil Sociodemográfico de Puerto Cortés 2022

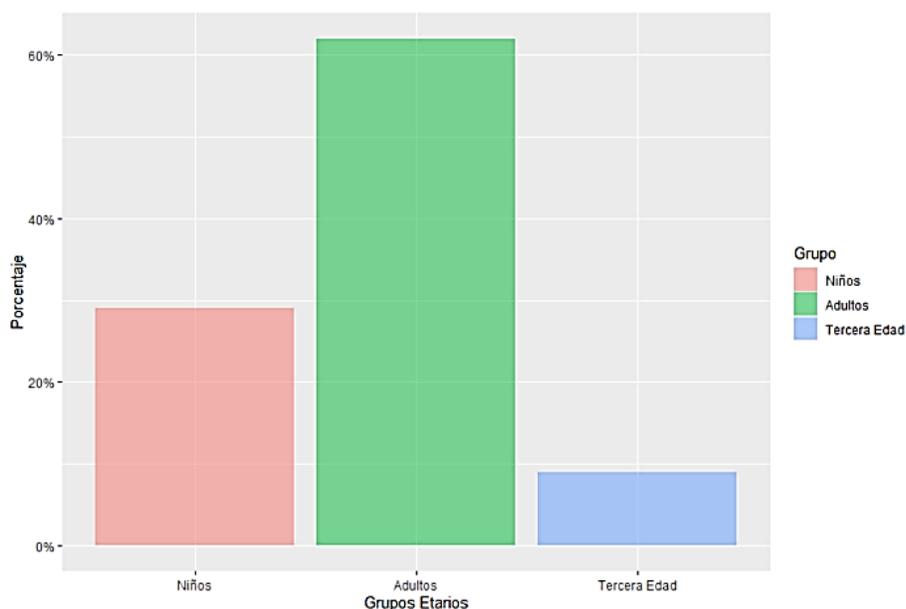
2.2.1.1 Estructura demográfica

Puerto Cortés cuenta con grupos etarios bastante definidos en el aspecto que existe un gran grupo de población perteneciente a adultos y niños en comparación al bajo porcentaje de la tercera edad. Esto se ve reflejado en las estadísticas (UNAH, 2022) que definen lo siguiente:

La desagregación de la población por grupos de edad indica que el 28.67%, unos 40,201 habitantes al 2022, tienen menos de 14 años, es decir que son jóvenes y niños; el 9.18% tienen más de 60 años, personas de la tercera edad (unos 12,873 persona) y el 62.15% de la población son adultos en edad de trabajar o hábiles, entre 15 y 59 años, los cuales se proyectan para el 2022 en 87156 personas. Es un hecho que los habitantes del municipio son muy jóvenes, dado que el 55.86% de población es menor a 30 años (78,338 personas al 2022). Por lo tanto, en vista que la población en edad de trabajar mantiene al 45.03% de la población, que son el 38.57% de la población joven, menor a 20 años (54,084) y el 6.47% de la población mayor a 60 años. (pg. 9)

Figura 21

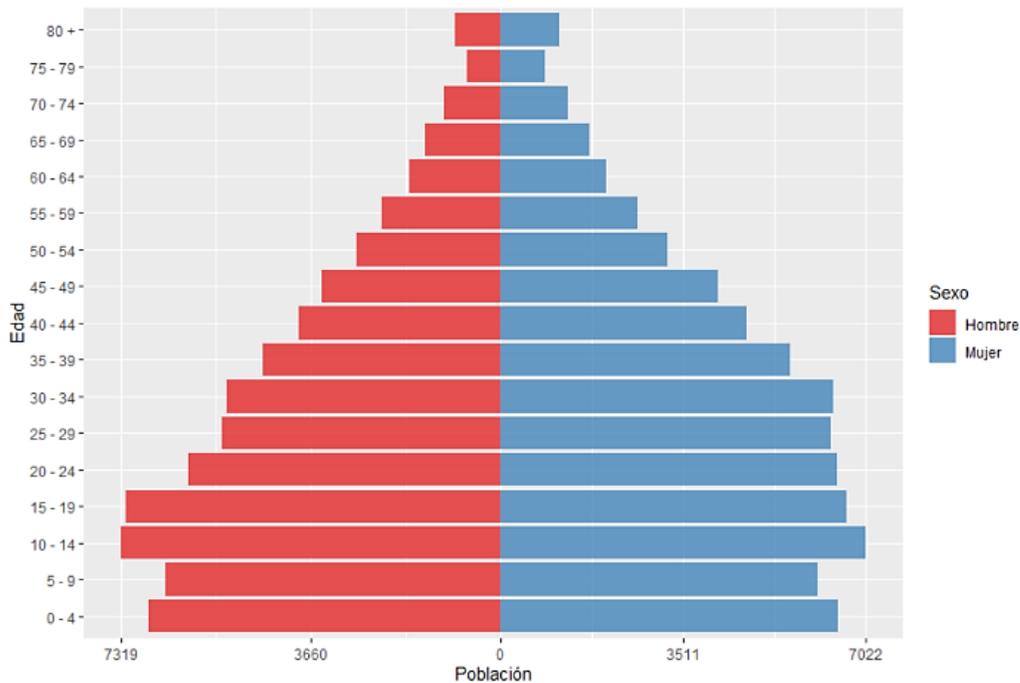
Distribución de la población del Municipio por grupo etario al 2022



Dentro del 55.86% de los jóvenes (< 30 años), un 28.67% es población infantil (0 – 14 años); de los cuales alrededor de 8.97% se encuentran en edad escolar, es decir niños entre 5 a 9 años, mientras los que requieren educación básica, o sea niños entre 10 a 14 años, son alrededor del 28.67%; lo anterior demuestra que más de un tercio de la población de Puerto Cortés son niños a los cuales hay que proteger, nutrir y educar para garantizar las estructuras productivas del municipio. (pg. 9) (UNAH, 2022)

Figura 22

Pirámide Poblacional del Municipio a 2022



Nota: Elaborado por Municipalidad Puerto Cortés con base en datos del INE (2013,

2016) Adaptado de Perfil Sociodemográfico de Puerto Cortés 2022

2.2.1.2 Características de la Población

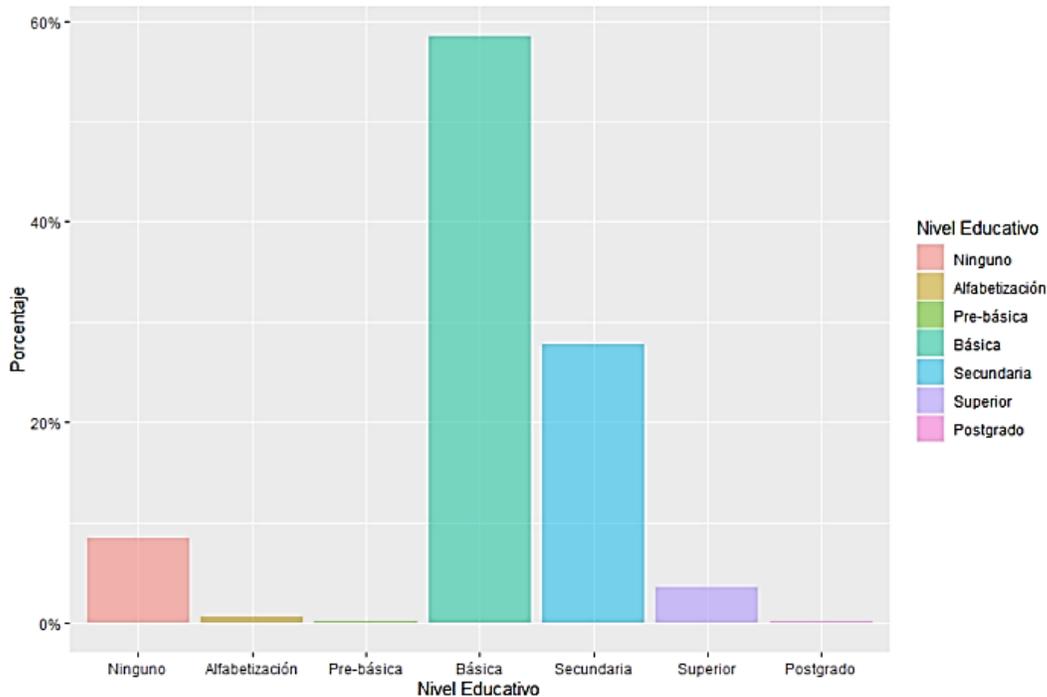
Las estimaciones de la población de 10 años y más para Puerto Cortés, por nivel educativo, reflejan debilidades en cuanto a calidad de los recursos humanos del municipio para ser productivo en un esquema competitivo. En este sentido, (UNAH, 2022) destaca que

“Las 87,156 personas que conforman la población en edad de 15 a 59 años, un 24.37% ha cursado la educación secundaria y quienes culminaron los estudios superiores abracan un 3.48%; no obstante, a nivel de postgrado tan solo alcanzan un 0.09%”.(pg. 13)

En Puerto Cortés, la mayoría de la población solamente ha cursado la educación básica en un 58.51% y el nivel de analfabetismo es del 8.5%.

Figura 23

Población Económicamente Activa y Ocupación del Municipio a 2022



Nota: Elaborado por Municipalidad Puerto Cortés con base en datos del INE (2013, 2016) Adaptado de Perfil Sociodemográfico de Puerto Cortés 2022

2.2.2 Análisis de Sitio

En el análisis del sitio en Puerto Cortés, Cortés, Honduras, se explorarán diversos factores contextuales que influyen en el entorno arquitectónico y urbanístico de esta localidad costera. Este puerto, siendo una pieza clave en la región, presenta una combinación única de elementos geográficos, culturales y económicos que inciden en el desarrollo de la infraestructura y la arquitectura local. Desde la influencia de su ubicación estratégica hasta la interacción de la comunidad con su entorno marítimo, este análisis busca identificar los elementos clave del sitio, proporcionando una base integral para el diseño consciente y sostenible de futuros proyectos. (Universidad Nacional Autónoma de Honduras, 2022)

Figura 24

Desempeño de Indicadores del IDH del Municipio



Nota: Elaborado por Municipalidad Puerto Cortes con base en datos del PNUD (2022) Adaptado de Perfil Sociodemográfico de Puerto Cortés 2022

2.2.2.1 Clima

Puerto Cortés, Cortés, Honduras, experimenta un clima tropical monzónico, típico de la región. Las características climáticas principales incluyen altas temperaturas a lo largo del año y una marcada distinción entre una temporada húmeda y otra seca. A continuación, Climate Data (2022) se detallan algunas de las características específicas del clima en esta área:

- **Temperaturas Elevadas:** Puerto Cortés experimenta temperaturas cálidas durante la mayor parte del año. Las máximas tienden a rondar entre los 28°C y 33°C, mientras que las mínimas se sitúan en el rango de 19°C a 24°C.
- **Estación Seca y Húmeda:** La región experimenta una marcada temporada húmeda y otra seca. La estación seca generalmente abarca de noviembre a abril, mientras que la temporada húmeda va de mayo a octubre, coincidiendo con la época de lluvias más intensas.
- **Lluvias Abundantes en la Temporada Húmeda:** Durante la temporada de lluvias, Puerto Cortés experimenta precipitaciones significativas. Las lluvias más intensas suelen ocurrir entre junio y septiembre, con un pico en julio.
- **Altos Niveles de Humedad:** Dada su ubicación costera, Puerto Cortés tiene niveles de humedad relativamente altos. La influencia del Mar Caribe contribuye a mantener la humedad atmosférica, especialmente durante la temporada de lluvias.
- **Huracanes y Tormentas Tropicales:** La región está propensa a la llegada de huracanes y tormentas tropicales, especialmente durante la temporada de huracanes que se extiende de junio a noviembre. Esto puede resultar en lluvias intensas y vientos fuertes.

En el sitio se exhibe un clima netamente de características tropicales con precipitaciones a lo largo de todo el año. Incluso en el mes considerado más seco, aún se experimenta una cantidad significativa de lluvia. De acuerdo con la clasificación de Köppen-

Geiger, la región se encuentra bajo la categoría Af. La temperatura media anual registrada en Puerto Cortés es de 25.0 °C, según los datos disponibles, mientras que el nivel anual de precipitaciones alcanza los 2507 mm, según los registros meteorológicos. Cabe destacar que los veranos en Puerto Cortés resultan difíciles de definir con precisión.

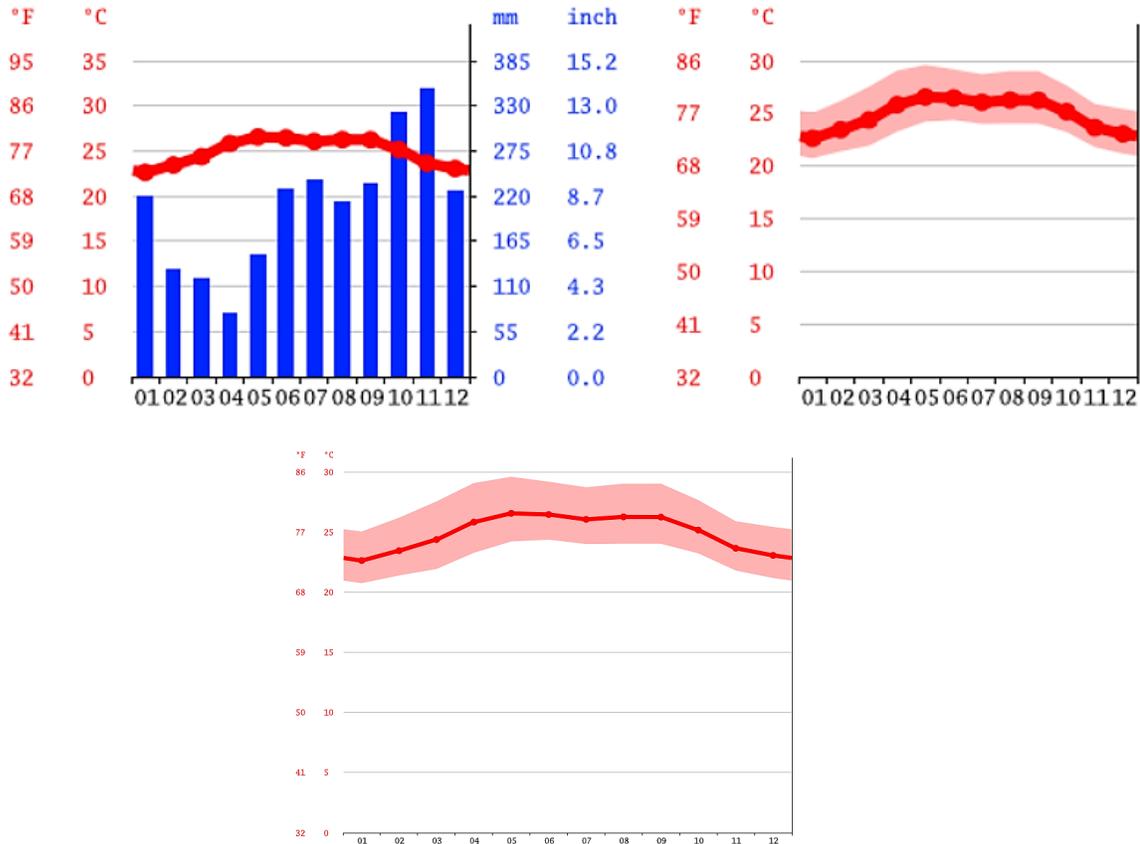
Según la información disponible, los meses de enero, febrero, marzo, abril, mayo, junio, julio, agosto, septiembre y diciembre son considerados como periodos propicios para visitar la zona. El mes de temperatura más alta es mayo con temperatura media alcanza hasta 26.5 °C. El mes más frío del año es de 22.6 °C en el mes de enero. El clima cálido y tropical de Puerto Cortés ejerce una influencia fundamental en la arquitectura y construcción en el sitio, dictando consideraciones específicas para adaptarse a las condiciones climáticas extremas.

La necesidad de mitigar las altas temperaturas implica el diseño de edificaciones con ventilación eficiente, sombreado estratégico y el uso de materiales que minimicen la absorción de calor. Durante la temporada seca, donde las lluvias son escasas, se requiere especial atención a la gestión del agua, promoviendo prácticas de captura y almacenamiento de agua. En contraste, durante la temporada húmeda, la arquitectura debe prepararse para enfrentar lluvias abundantes mediante el diseño de sistemas de drenaje efectivos y la selección de materiales resistentes a la humedad.

La alta humedad atmosférica sugiere la necesidad de considerar materiales que no sean propensos a la corrosión y la proliferación de moho. La amenaza de huracanes y tormentas tropicales refuerza la importancia de construir estructuras resistentes y seguras, utilizando métodos constructivos que minimicen los daños causados por fuertes vientos y lluvias intensas. (Climate Data, 2022)

Figura 25

Gráficos climatológicos Puerto Cortes, Cortés



Nota: Climograma y diagrama de temperatura de Puerto Cortes. Adaptado de ClimateData, 2018, (<https://es.climate-data.org/america-del-norte/honduras/cortes/puerto-cortes-3440/>)

La variación en la precipitación entre los meses con los niveles más bajos y más altos asciende a 275 mm. En cuanto a las temperaturas medias, se observa una variación anual de 3.9 °C. Diciembre se destaca como el mes con la mayor humedad relativa, registrando un 87.40 %. Por otro lado, abril exhibe la humedad relativa más baja, alcanzando un 81.46 %. En

términos de días lluviosos, julio presenta el mayor número con un total de 28.00 días, mientras que marzo registra el menor número, con solo 13.33 días. (Climate Data, 2022)

Tabla 1

Tabla de clima y precipitación

| | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
|------------------------|-------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|
| Temperatura media (°C) | 22.6 | 23.4 | 24.4 | 25.8 | 26.5 | 26.5 | 26 | 26.3 | 26.2 | 25.2 | 23.6 | 23.1 |
| Temperatura mín. (°C) | 20.7 | 21.4 | 21.9 | 23.3 | 24.2 | 24.4 | 24 | 24 | 24 | 23.2 | 21.8 | 21.2 |
| Temperatura máx. (°C) | 25 | 26.2 | 27.5 | 29.1 | 29.6 | 29.2 | 28.7 | 29 | 29 | 27.7 | 25.9 | 25.4 |
| Precipitación (mm) | 220 | 131 | 118 | 76 | 149 | 229 | 240 | 213 | 234 | 321 | 351 | 225 |
| Humedad(%) | 87% | 85% | 82% | 81% | 83% | 86% | 86% | 86% | 86% | 87% | 87% | 87% |
| Días lluviosos (días) | 15 | 12 | 10 | 10 | 15 | 19 | 21 | 20 | 19 | 19 | 17 | 15 |
| Horas de sol (horas) | 5.6 | 6.8 | 7.8 | 8.7 | 8.9 | 8.7 | 8.2 | 8.2 | 7.9 | 6.8 | 5.6 | 5.5 |

Nota: Esta tabla muestra la clasificación de temperaturas a nivel mínimo, medio y máximo en Puerto Cortés, al igual que los niveles de precipitación que surgen anualmente.

2.2.2.2 Topografía

La configuración geomorfológica que define y otorga singularidad al paisaje municipal se caracteriza principalmente por elevaciones montañosas, alcanzando alturas de hasta 578 metros sobre el nivel del mar, con cimas redondeadas, posiblemente esculpidas por las precipitaciones habituales en esta región del país. Justo debajo de estas altitudes medias se extiende una zona de lomas y colinas, ambas ofreciendo vistas impresionantes hacia otros elementos del entorno, como la llanura litoral, la playa, la bahía, la Laguna de Alvarado y el Valle de Sula. En Puerto Cortés, las pendientes más pronunciadas se pueden observar en el Cerro Sapadril, el Cerro Cardona y las colinas al pie de la montaña en la margen oeste de la autopista San Pedro Sula-Puerto Cortés, entre Baracoa y Las Delicias, con inclinaciones superiores al 30%. En el área de Medina, Las Vegas y La Chanchera, en terrenos al pie de la montaña, también se registran pendientes superiores al 30%. En la región de la Península, el Humedal y a lo largo del litoral, las pendientes son mínimas, dando lugar a una topografía

considerada llana. Por otro lado, en el sector al pie de la montaña, la topografía varía de ondulada a muy ondulada, mientras que en las zonas de montañas de altura media, la topografía va desde muy ondulada hasta montañosa.

En las áreas de influencia indirecta de las montañas de altura media, se encuentran amplias zonas con pendientes superiores al 30%, caracterizadas por crestas y cerros intercalados con espacios erosionados por correderos y quebradas que han modelado las vertientes. La topografía de Puerto Cortés también está influenciada por su proximidad al océano Atlántico. La ciudad se encuentra en una bahía natural, que proporciona un puerto seguro para barcos.

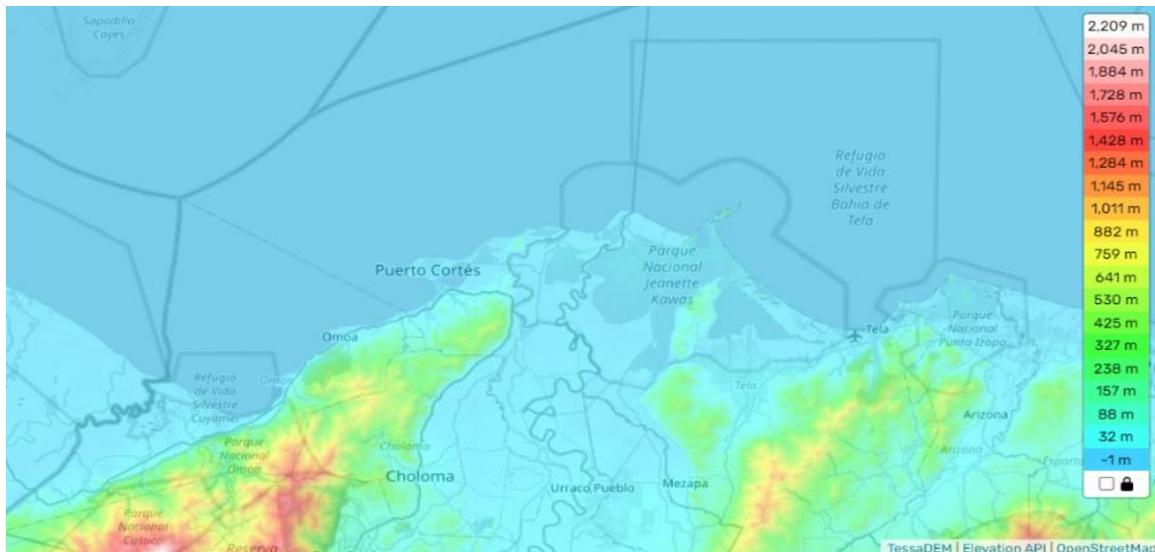
Figura 26

Mapa topográfico Puerto Cortés

Altitud media: 56 m

Altitud mínima: -3 m

Altitud máxima: 1,610 m

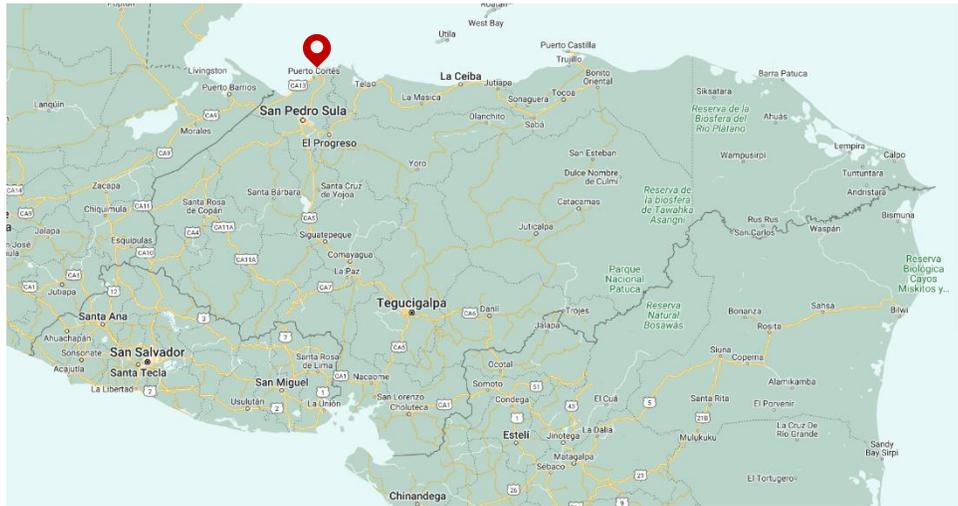


Nota: Se muestra un Mapa topográfico Puerto Cortés, en él se reflejan la altitud, relieve y metraje de altitud comparado con el nivel del mar. Adaptado de TopographicMap.com, 2023, (<https://es-hn.topographic-map.com/map-dcf4s/Puerto-Cort%C3%A9s/>)

2.2.2.3 Área y Ubicación

Puerto Cortés, inicialmente conocido como Puerto Caballos, es la ciudad principal y el puerto más destacado en la costa atlántica de Honduras. Se encuentra en el departamento de Cortés, en la República de Honduras, y limita con la Laguna de Alvarado.

Figura 27
Ubicación de Puerto Cortés



Nota: Se muestra un Mapa de ubicación del municipio de Puerto Cortés en el territorio nacional. Adaptado de Dondeestá.com, 2023, (<https://dondeesta.net/donde-esta-puerto-cortes-mapa-puerto-cortes/>)

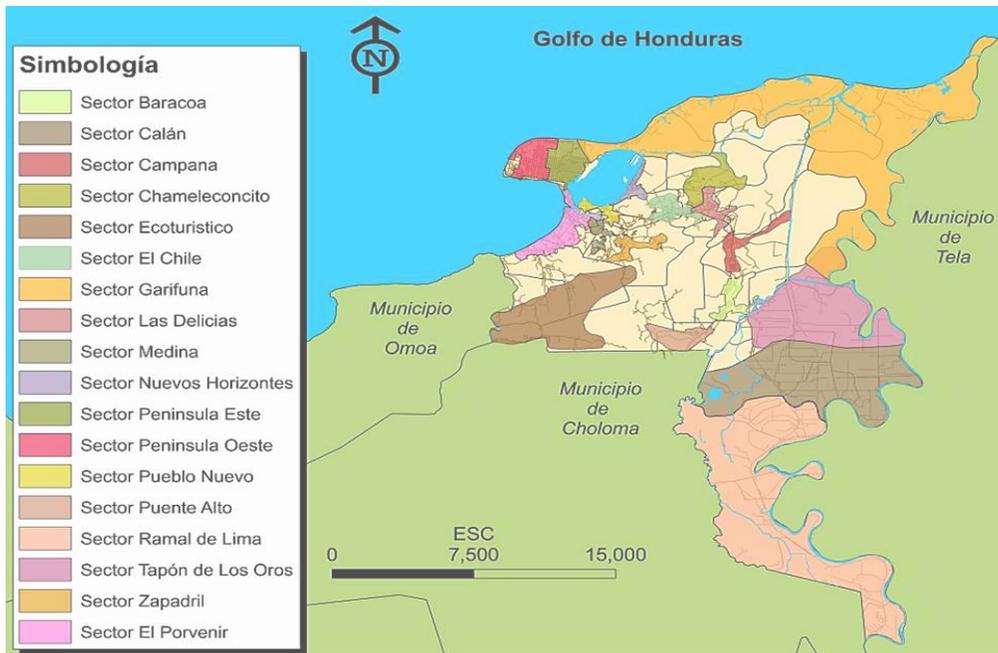
Se destaca como una de las más extensas y significativas en América Central. Este municipio abarca una extensión territorial de 391.2 km² y está compuesto por 18 sectores que incluyen 130 comunidades, que van desde aldeas y caseríos hasta barrios urbanos.

Estratégicamente situado en el noroeste de Honduras, a una latitud de 15°51' al norte y una longitud de 87°57' al oeste, Puerto Cortés limita al norte con el mar Caribe, al sur con el municipio de Choloma, al este con el municipio de Tela y al oeste con los municipios de Choloma y Omoa. La importancia geográfica de esta ciudad y su puerto la convierten en un punto clave para el comercio y la conectividad en la región. (Municipalidad de Puerto Cortés, 2020)

Figura 29
 Mapa Municipio Puerto Cortés



Figura 28
 Mapa de Zonificación de Puerto Cortés



Nota: Se muestra un Mapa de zonificación donde se detallan los sectores que componen Puerto Cortés, estando el terreno seleccionado en el Sector "El Porvenir".

2.2.2.4 Flora Terrestre

La vegetación en Puerto Cortés, Honduras, refleja la riqueza y diversidad de su entorno geográfico. La región cuenta con una variada cobertura vegetal que se adapta a las diferentes altitudes y características del terreno. Desde las altas montañas con sus bosques tropicales hasta las llanuras litorales y peninsulares con su vegetación adaptada a condiciones más suaves, Puerto Cortés alberga una amalgama de ecosistemas. La flora de Puerto Cortés es diversa y está representada por un gran número de especies de árboles, plantas y flores. Los bosques tropicales que rodean la ciudad albergan una gran variedad de especies, incluyendo caobas, cedros, laureles, ceibos, matapalos y palmeras. El Departamento municipal ambiental (2018) menciona que:

En las zonas costeras, los manglares son el ecosistema dominante

Algunas especies de flora representativas de Puerto Cortés incluyen:

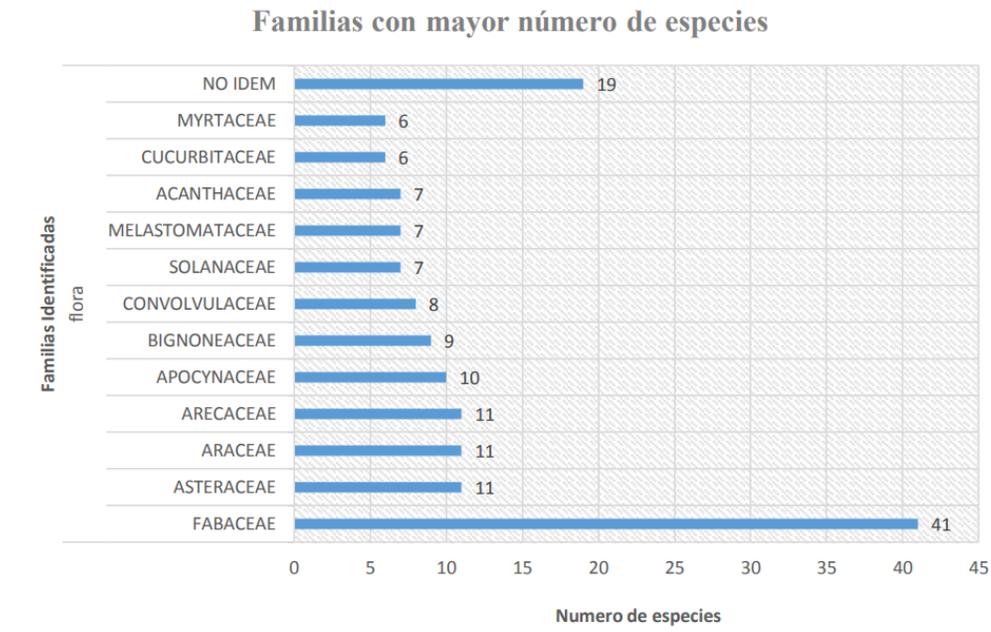
- Árboles: caoba, cedro, laurel, ceibo, matapalo, palma yagua, palma cola de pescado, zapotón, mangle rojo, mangle blanco, mangle negro y mangle botoncillo.
- Plantas: pacaya, castaño de indias, jobo, indio desnudo, cedrillo, mano de león, escalera de mono, huevo de burro, corozo, cocotero.
- Flores: orquídeas, bromelias, heliconias, girasoles, crisantemos, rosas.

En las elevaciones más altas, se encuentran densos bosques tropicales que no solo contribuyen a la biodiversidad local, sino que también desempeñan un papel crucial en la conservación del agua y la protección del suelo. A medida que desciende hacia las llanuras y penínsulas, la vegetación se adapta a condiciones más abiertas y suaves, ofreciendo una mezcla de especies adaptadas a climas menos extremos. En Puerto Cortés, es probable encontrar una variedad de árboles, arbustos, y plantas adaptadas a las condiciones climáticas tropicales. Entre las especies comunes podrían incluirse árboles de hoja perenne y caduca, adaptados a la estacionalidad de las precipitaciones. Algunas especies pueden tener

adaptaciones específicas para resistir condiciones de humedad, mientras que otras podrían ser más resistentes a la sequía. Dado que Puerto Cortés abarca desde humedales en las zonas bajas hasta bosques Trifoliados en las áreas más altas, la flora podría variar significativamente en términos de composición y adaptaciones específicas al entorno. En las zonas costeras y humedales, podrías encontrar especies adaptadas a suelos salinos, mientras que en las áreas más elevadas, es posible que se encuentren especies adaptadas a suelos más ricos. . (Cortés, BIODIVERSIDAD DEL MUNICIPIO DE PUERTO , 2018)

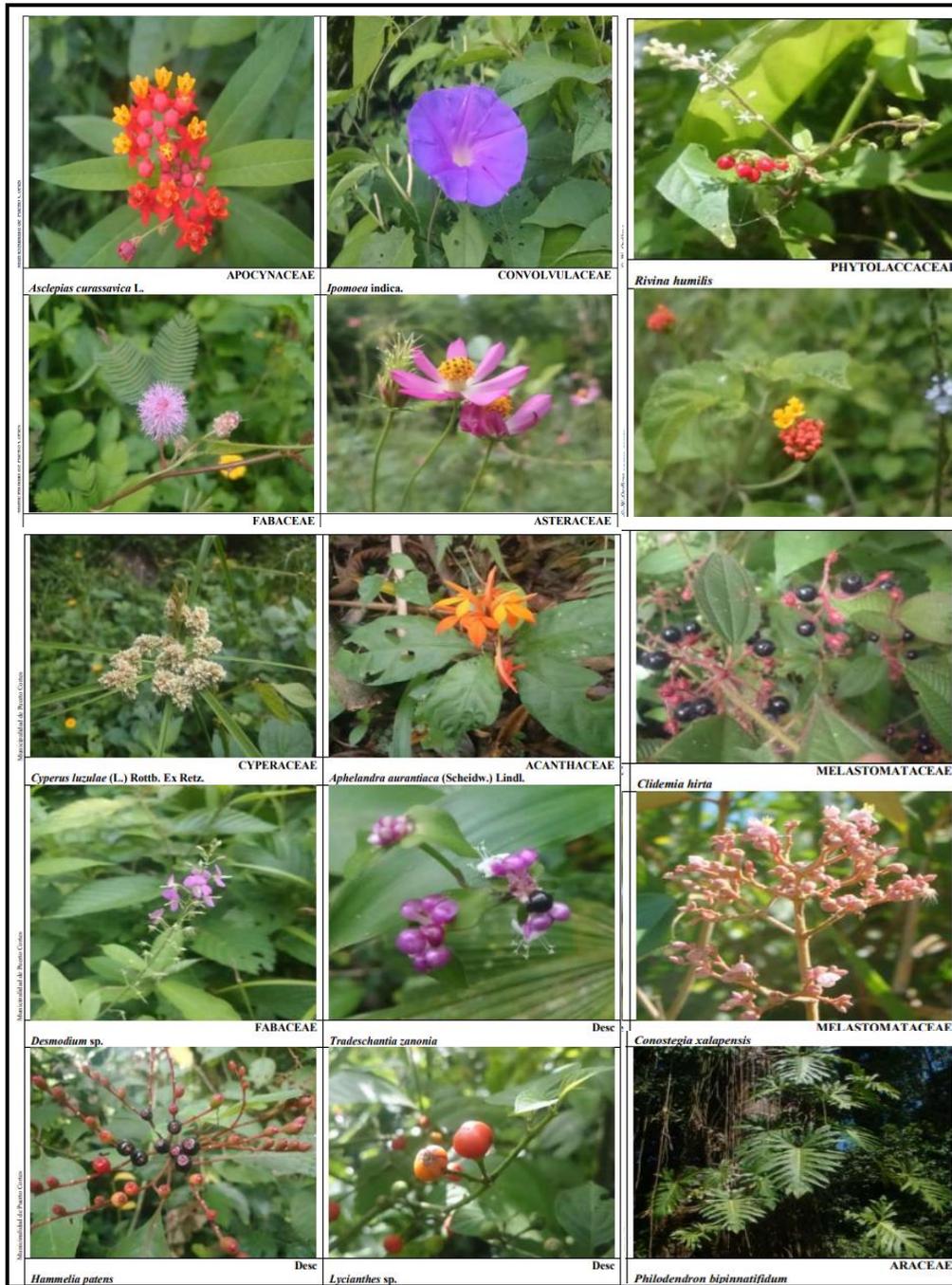
A continuación se muestra gráficamente los grupos más diversos que resultaron en esta investigación considerando el número de especies de cada grupo:

Figura 30
Diagrama de Especies de Flora



Nota: En el diagrama se muestra la clasificación de las especies con mayor abundancia de la flore de la región de Puerto Cortés siendo identificadas por el nombre científico de sus familias.

Figura 31
Fichas de especies autóctonas de la región



Nota: Se muestran algunos ejemplares de fichas de vegetación autóctona de Puerto Cortés presentados en el informe de biodiversidad del municipio de puerto cortés, honduras, 2018

2.2.2.5 Fauna

El litoral atlántico Hondureño que comprende desde Puerto Cortés, Atlántida, Colon y Gracias a Dios alberga una riqueza inigualable y extensa de biodiversidad marina. Esta región bañada por la calidad aguas tropicales del océano Atlántico son el hogar de una gran variedad de especies que forman el ecosistema marino. Desde los corales, peses, algas, reptiles, crustáceos, moluscos y demás criaturas que contribuyen a la compleja red trófica de la región, estas aguas despliegan una sinfonía de vida marina única la cual debe de ser protegida.

En la región centroamericana cuenta con el segundo arrecife más grande del mundo “La Gran Barrera de Coral de Belice (Hausinger, 2018), este ecosistema marino dinámico es esencial no solo para la subsistencia de las comunidades costeras, sino también para la conservación global de la biodiversidad marina. A medida que desentrañamos las características únicas de cada especie, también reflexionaremos sobre los desafíos que enfrenta la conservación marina en esta región y la importancia de preservar estos tesoros naturales para las generaciones futuras. El artículo científico “Estado del conocimiento de los peces osteíctios asociados a los arrecifes de coral en el Caribe de Honduras, con registros catalogados” (Salgado, Cruz, & Mérida, 2018), aborda una lista de especies de peces relacionadas con los arrecifes de coral de Honduras, con el objetivo de crear una base compilada que incluya su taxonomía actual. Se desarrolló entre octubre de 2017 y diciembre de 2018, examinando posibles especies del Atlántico occidental. La presencia de estas especies fue confirmada a través de registros catalogados de revistas revisadas por pares que contenían información sobre Honduras, así como especímenes en el Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Se encontraron 159 especies y 76 géneros en 32 familias, con 27 especies en Labrisomidae. 21 especies y una familia experimentaron cambios taxonómicos. Hay 10 géneros y 21 especies de Gobiidae, dos de las cuales son

locales. Además, se registraron los primeros casos de *Diodon holocanthus* y *Sphoeroides testudineus* en Honduras. (Salgado, Cruz, & Mérida, 2018)

Pero actualmente existen ciertos factores que ponen en riesgo el ecosistema marino entre los cuales estan: el cambio climático, la sobreexplotación especies invasoras, incremento de la acidez y temperatura.

2.2.2.5.1 *Mamíferos Acuáticos*

En la costa norte hondureña encontramos algunas especies de mamíferos acuáticos como son manatíes, ballenas y delfines. Los manatíes, conocidos por su nombre científico *Trichechus manatus*, se encuentran distribuidos en diferentes puntos costeros y en algunos cuerpos de agua internos asociados al litoral costero. Evans (2002) afirma que:

Sus poblaciones en Honduras cambian según la época del año y están asociadas a zonas de pastos marinos o de vegetación acuática flotante (*Pistia* y *Eichornia*) para su alimento. Generalmente se encuentran en el Río Motagua, el área protegida de Cuero y Salado, La Mosquitia (en esta ubicación permanecen durante todo el año) y la Biosfera del Río Plátano, generalmente en agosto, que es su temporada de mayor reproducción. Esta especie se encuentra protegida, pero aun así se encuentran expuestos a cazadores que los sacrifican para vender su carne. Los delfines y ballenas los podemos encontrar en la costa norte del mar Caribe hondureño. A lo largo del año, los avistamientos de especies pueden variar, ya que esto depende de su época de apareamiento y tiempos de migración. La ballena asesina (*Orcinus orca*) puede ser vista durante los meses de abril a mayo, ya que durante esta época migra hacia el norte. (Pg. 16)

Seguidamente, encontramos una tabla sobre algunas especies identificadas en Honduras:

Tabla 2 Clasificación de especies mamíferas según su tipología

| CATÁLOGO DE ESPECIES DE FAUNA MARINA DE LA COSTA NORTE DE HONDURAS | | |
|--|-------------------------------|----------------------|
| MAMÍFEROS ACUÁTICOS - DELFINES | | |
| NOMBRE COMUN | NOMBRE CIENTÍFICO | EN PELIGRO/AMENAZADO |
| DELFIN COMÚN | <i>Delphinus delphis</i> | --- |
| TUCUXI | <i>Sotalia Fluviatilis</i> | --- |
| DELFIN | <i>Stenella spp.</i> | --- |
| DELLÍN DENTADO | <i>Steno breadanensis</i> | --- |
| DELFIN NARIZ DE BOTELLA | <i>Tursiops truncatus</i> | --- |
| CATÁLOGO DE ESPECIES DE FAUNA MARINA DE LA COSTA NORTE DE HONDURAS | | |
| MAMÍFEROS ACUÁTICOS - BALLEENOS | | |
| NOMBRE COMUN | NOMBRE CIENTÍFICO | EN PELIGRO/AMENAZADO |
| BALLENA ESPERMA/ CACHALOTE | <i>Physeter macrocephalus</i> | E |
| CATÁLOGO DE ESPECIES DE FAUNA MARINA DE LA COSTA NORTE DE HONDURAS | | |
| MAMÍFEROS ACUÁTICOS - MANATÍ | | |
| NOMBRE COMUN | NOMBRE CIENTÍFICO | EN PELIGRO/AMENAZADO |
| MANATI | <i>Trichechus manatus</i> | E/E |

Nota: Diagrama de Elaboración: Rubia R, Ethel S, Ada J (2023)

2.2.2.5.2 Reptiles

Los sitios de anidación de tortugas marinas se encuentran principalmente a lo largo de la costa norte de Honduras. Los nidos de tortugas se encuentran a lo largo de la costa caribeña, pero los principales sitios de anidación se encuentran a lo largo de las playas desde Río Sico hasta Río Patuca. En la costa norte de Honduras habitan cuatro especies de tortugas marinas: *Eretmochelys imbricata*, *Caretta*, *Chelonia mydas* y *Dermochelys coriacea* (Evans, 2002). Se sabe muy poco sobre la temporada de reproducción de reptiles/anfibios. Las principales temporadas de reproducción de reptiles/anfibios reportados en la literatura o por expertos locales varían, pero en general: *Eretmochelys imbricata*: De abril a septiembre; *Chelonia mydas*: mayo a septiembre (temporada principal de anidación); *Dermochelys coriacea*: abril a agosto (temporada alta de reproducción) (Evans, 2002)

Tabla 3 Catálogo de Especies de Fauna Marina en Honduras

| CATÁLOGO DE ESPECIES DE FAUNA MARINA DE LA COSTA NORTE DE HONDURAS. | | |
|---|-------------------------------|----------------------|
| REPTILES - TORTUGAS | | |
| NOMBRE COMUN | NOMBRE CIENTÍFICO | EN PELIGRO/AMENAZADO |
| CAGUAMA | <i>Caretta caretta</i> | E/E |
| TORTUGA NEGRA | <i>Chelonia mydas</i> | E/E |
| TORTUGA DE RÍO | <i>Chelydra serpentina</i> | ---- |
| TORTUGA BAULE | <i>Dermochelys coriacea</i> | ---- |
| TORTUGA DE CAREY | <i>Eretmochelys imbricata</i> | E/E |
| JICOTEA | <i>Trachemys scripta</i> | E/E |

Nota: Diagrama de Elaboración: Rubia R, Ethel S, Ada J (2023)

2.2.2.5.3 Peces

La mayor cantidad de peces se encuentran en los arrecifes de coral; según el Centro de Monitoreo de la Conservación del Ambiente y el Centro de Datos de Biodiversidad, a nivel mundial albergan el 25% de la vida marina y se estima que alrededor de 500 millones de personas dependen directo o indirectamente de ellos (Evans, 2002).

En la costa norte Hondureña podemos encontrar una gran variedad de peces de diferentes tamaños formas y colores entre los más vistos están los pargos robalos sabalo etc... estas especies de peces son comúnmente objeto de pesca intensiva. Los peces de la región son de vital importancia para el equilibrio del ecosistema ya que son un eslabón muy importante de la cadena alimentaria del ecosistema marino.

Las especies invasoras son un problema que afecta el equilibrio, provocando un desbalance como el que está provocando el pez León el cual llegó al arribal luego que el huracán Andrew rompiera un acuario en las costas Californianas.

El pez león en el Caribe no tiene enemigos naturales lo que ha provocado un aumento numeroso de la especie ya que tienen la capacidad de poner 30,000 huevos cada cuatro días aproximadamente y además sus aletas dorsales contienen toxinas para defenderse lo que lo vuelve el invasor perfecto. Este pequeño pez consume más de 100 gramos en peces por día los cuales son clave para mantener el equilibrio ecológico del arrecife. (Hausinger, 2018)

Tabla 4 Clasificación de Peces según su tipología

| CATÁLOGO DE ESPECIES DE FAUNA MARINA DE LA COSTA NORTE DE HONDURAS | | |
|--|-----------------------------|----------------------|
| PECES | | |
| NOMBRE COMUN | NOMBRE CIENTÍFICO | EN PELIGRO/AMENAZADO |
| PEPESCA | <i>Astyanax fasciatus</i> | ---- |
| VACA | <i>Bagre marinus</i> | ---- |
| PEZ PUERCO | <i>Balistes spp</i> | ---- |
| COCHINO | <i>Balistes vetula</i> | E |
| MACHACA | <i>Brycon guatemalensis</i> | ---- |
| JUREL | <i>Caranx bartholomaei</i> | ---- |
| QUÍNOA | <i>Caranx crysos</i> | ---- |
| JUREL | <i>Caranx hippos</i> | ---- |
| JUREL BAJO EL ARRECIFE, JUREL NEGRO | <i>Caranx ruber</i> | ---- |

| CATÁLOGO DE ESPECIES DE FAUNA MARINA DE LA COSTA NORTE DE HONDURAS. | | |
|---|------------------------------|----------------------|
| PECES | | |
| NOMBRE COMUN | NOMBRE CIENTÍFICO | EN PELIGRO/AMENAZADO |
| - | <i>Acanthurus bahianus</i> | ---- |
| - | <i>Acanthurus chirugus</i> | ---- |
| TEPEMECHIN | <i>Agonostomus monticola</i> | E |
| MACABÍ | <i>Albula vulpes</i> | ---- |
| - | <i>Aluterus scriptus</i> | ---- |

Nota: Diagrama de Elaboración: Rubia R, Ethel S, Ada J (2023)

2.2.2.5.4 Invertebrados

Tabla 5 Clasificación de Invertebrados según su tipología

| CATÁLOGO DE ESPECIES DE FAUNA MARINA DE LA COSTA NORTE DE HONDURAS. | | |
|---|-----------------------------|----------------------|
| INVERTEBRADOS - CAMARONES | | |
| NOMBRE COMUN | NOMBRE CIENTÍFICO | EN PELIGRO/AMENAZADO |
| LANGOSTINO | <i>Macrobrachium spp.</i> | |
| CAMARÓN CAFE | <i>Penaeus aztecus</i> | |
| CAMARÓN ROSADO | <i>Penaeus notialis</i> | |
| CAMARÓN BLANCO | <i>Penaeus schmitti</i> | |
| CAMARÓN | <i>Penaeus spp</i> | |
| CAMARÓN | <i>Sicyonia spp</i> | |
| CAMARÓN TITI | <i>Xiphopenaeus kroyeri</i> | |
| CATÁLOGO DE ESPECIES DE FAUNA MARINA DE LA COSTA NORTE DE HONDURAS | | |
| INVERTEBRADOS - EQUINODERMOS | | |
| NOMBRE COMUN | NOMBRE CIENTÍFICO | EN PELIGRO/AMENAZADO |
| ESPONJAS MARINAS | - | |
| CATÁLOGO DE ESPECIES DE FAUNA MARINA DE LA COSTA NORTE DE HONDURAS. | | |
| INVERTEBRADOS - LANGOSTAS | | |
| NOMBRE COMUN | NOMBRE CIENTÍFICO | EN PELIGRO/AMENAZADO |
| LANGOSTA MARINA | <i>Panulirus argus</i> | |
| CATÁLOGO DE ESPECIES DE FAUNA MARINA DE LA COSTA NORTE DE HONDURAS. | | |
| INVERTEBRADOS – EQYUBIDERMOS | | |
| NOMBRE COMUN | NOMBRE CIENTÍFICO | EN PELIGRO/AMENAZADO |
| ERIZO DE MAR | | |

Tabla 6 Clasificación de Invertebrados según su tipología

| CATÁLOGO DE ESPECIES DE FAUNA MARINA DE LA COSTA NORTE DE HONDURAS. | | |
|---|-------------------------|----------------------|
| INVERTEBRADOS - CANGREJOS | | |
| NOMBRE COMÚN | NOMBRE CIENTÍFICO | EN PELIGRO/AMENAZADO |
| Jaiba | Callinectes Sapidus | - |
| Jaiba | Callinectes spp. | - |
| Cangrejo de tierra | Cardisoma spp. | - |
| - | Carpilius Corallinus | - |
| - | Emerita talpoida | - |
| - | Mithrax spinosissimus | - |
| - | Petrolisthes galathinus | - |
| - | Porcellana sayana | - |
| Nazareno | Ucides occidentalis | - |

| CATÁLOGO DE ESPECIES DE FAUNA MARINA DE LA COSTA NORTE DE HONDURAS. | | |
|---|-------------------|----------------------|
| INVERTEBRADOS - CEFALÓPODOS | | |
| NOMBRE COMÚN | NOMBRE CIENTÍFICO | EN PELIGRO/AMENAZADO |
| Calamar | Loligo spp | - |
| Pulpo | Octopus spp. | - |

| CATÁLOGO DE ESPECIES DE FAUNA MARINA DE LA COSTA NORTE DE HONDURAS. | | |
|---|-------------------|----------------------|
| INVERTEBRADOS - GASTROPODOS | | |
| NOMBRE COMÚN | NOMBRE CIENTÍFICO | EN PELIGRO/AMENAZADO |
| Concha Reina | Loligo spp | - |
| Caracol Gigante | Octopus spp. | - |
| Caracol | Octopus spp. | - |

Nota: Diagrama de Elaboración: Rubia R, Ethel S, Ada J (2023)

2.2.2.6 Ecosistemas Marinos en Honduras y Puerto Cortés

2.2.2.6.1 Áreas Protegidas en Honduras

2.2.2.6.1.1 Áreas Protegidas Marino-Costeras a Nivel Nacional

Honduras alberga una rica diversidad de ecosistemas marinos, destacándose por su variedad única de biodiversidad. Las áreas protegidas en el país desempeñan un papel fundamental en la conservación de estas riquezas naturales. La Universidad Nacional Autónoma de Honduras (2016) define lo siguiente:

Estos espacios contribuyen a la conservación de hábitats marinos como manglares, arrecifes coralinos y pastos marinos, así como lagunas costeras y playas. Además, actúan como refugios para diversas especies de flora y fauna, promoviendo la sostenibilidad ambiental y proporcionando servicios ecosistémicos esenciales. La protección de estas áreas no solo salvaguarda la riqueza biológica, sino que también favorece el equilibrio ecológico y sustenta la resiliencia de las comunidades locales frente a posibles impactos ambientales adversos. Estos ecosistemas abarcan desde arrecifes de coral hasta manglares y playas, proporcionando hábitats vitales para una amplia gama de especies marinas. La preservación de estas áreas no solo contribuye a la salud y equilibrio de los ecosistemas marinos, sino que también sustenta la pesca sostenible y promueve la resiliencia frente a los desafíos ambientales. (Pg. 5)

A continuación, se enlistan las regiones con la mayor concentración de áreas protegidas en el país, albergando diversos ecosistemas como manglares, arrecifes coralinos, pastos marinos, lagunas costeras y playas:

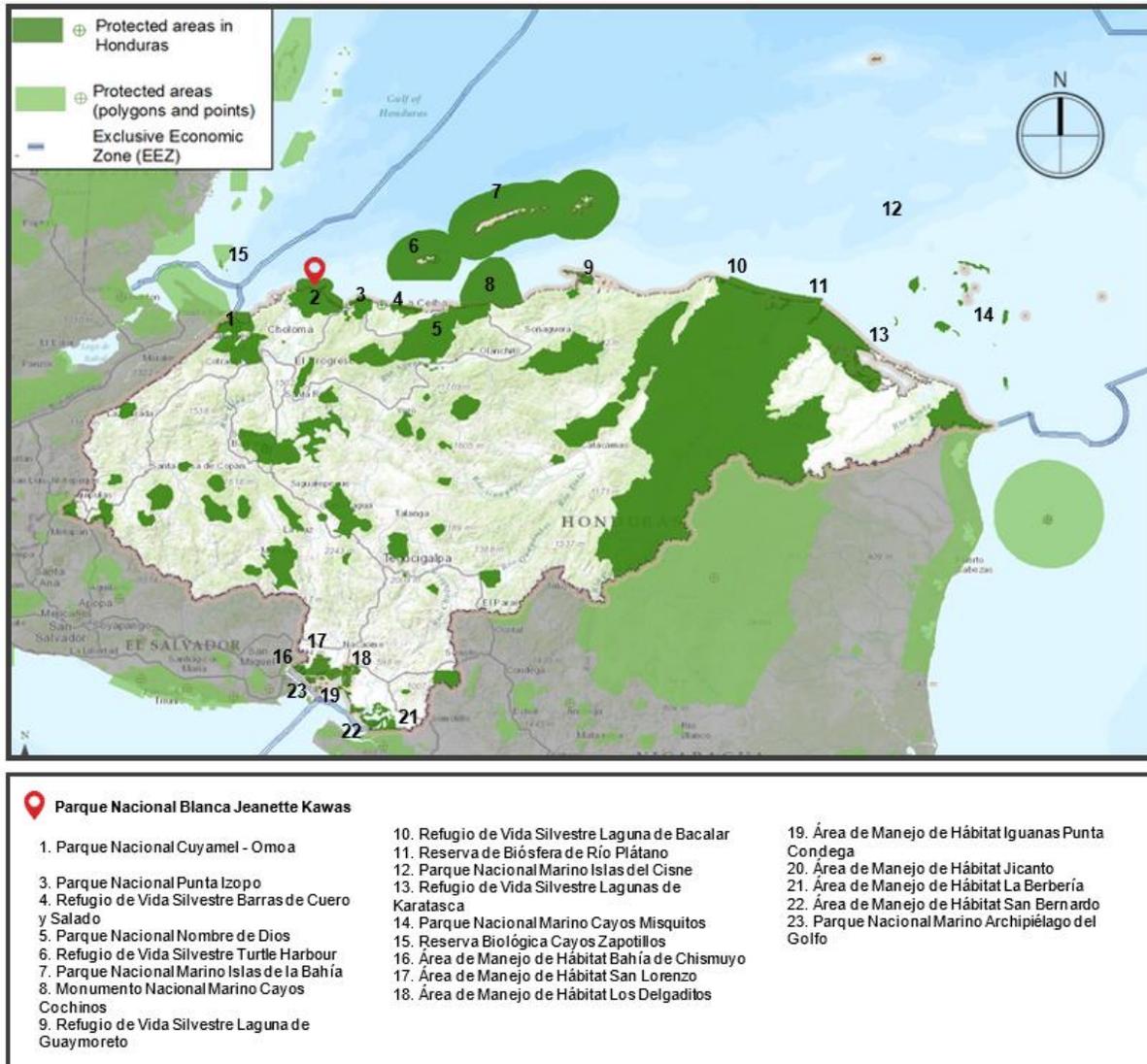
- Litoral del departamento de Gracias a Dios.
- Litoral del departamento de Colón.
- Departamento de Islas de la Bahía, que incluye Cayos Cochinos.
- Litoral del departamento de Atlántida.
- Litoral del departamento de Cortés.

- Golfo de Fonseca.
- Caribe Hondureño (para estudios realizados a nivel de toda la región de la costa norte).

A continuación se muestra un mapeo de las principales Reservas Protegidas a nivel nacional:

Figura 32

Mapa de áreas Protegidas marino costeras de Honduras



Nota: Se muestra un mapeo de las áreas protegidas en el sector marino costero del país, resaltando en rojo El Parque Nacional Jeanette Kawas que forma parte del municipio de Puerto Cortes, Honduras.

Adaptado de Biodiversity a-z, 2016, (<https://www.biodiversity-a-z.org/content/honduras>)

Honduras posee una considerable diversidad de áreas protegidas, destacándose en particular regiones como la costa de Gracias a Dios, Colón, Islas de la Bahía, Atlántida, Cortés, Golfo de Fonseca, y el Caribe Hondureño. La preservación de estas áreas no solo contribuye significativamente a la conservación de la biodiversidad, sino que también proporciona un escenario propicio para llevar a cabo estudios detallados sobre la flora y fauna nativa. Estas áreas protegidas, por lo tanto, cumplen un papel esencial en el mantenimiento y comprensión de los ecosistemas, siendo vitales para el desarrollo de investigaciones científicas y la promoción de prácticas sostenibles.

2.2.2.6.2 Análisis de Ecosistemas Marinos Costeros

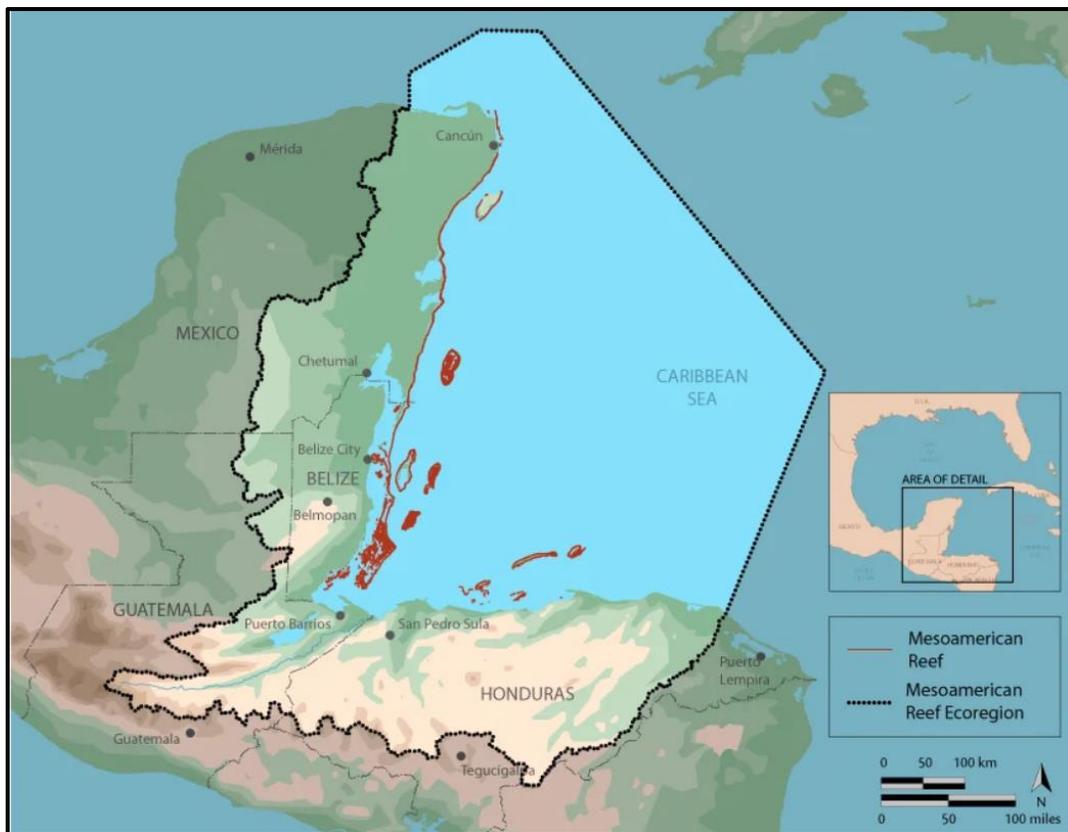
2.2.2.6.2.1 Costas y Cuencas Hidrográficas

Desde una perspectiva hidrológica, Honduras exhibe una división en **21 cuencas hidrográficas**, siendo 15 de estas tributarias a la vertiente Caribe y las restantes seis hacia la vertiente del Pacífico. La extensión estimada para la vertiente Caribe se sitúa en 93,169 km², mientras que para la vertiente del Pacífico alcanza los 19,323 km², según señala el estudio de (Rivera y colaboradores, 2012). En cuanto a los humedales continentales, su amplitud en el territorio hondureño abarca 1,238,552.73 hectáreas, distribuidas de la siguiente manera: un 69% en la Moskitia, un **15%** en la costa norte, específicamente en los departamentos de **Atlántida, Cortés y Colón**, un 3% en las Islas de la Bahía, un 4% en áreas interiores y un 9% en el Golfo de Fonseca, conforme a la investigación realizada por (Carrasco y Flores, 2008). La región biogeográfica del Caribe en Honduras se distingue por albergar la mayor diversidad marina en el Atlántico. Esta singularidad se evidencia en la presencia de aproximadamente **65 variedades de corales**, alrededor de **3.000 especies de moluscos**, **1.500 tipos de peces marinos** y **5 especies de tortugas marinas**, según el informe de (TNC en 2008). Además, se documenta la existencia de **172 especies de peces de agua dulce**, según (Matamoros y

colaboradores en 2009), y aproximadamente **120 especies de peces** que habitan en las lagunas costeras, según los informes de (Carrasco en los años 2010- 2013). La extensión de los **arrecifes de coral** es de al menos **1,247 km²**, ubicándose la mayor parte alrededor de las Islas de la Bahía, donde constituye una barrera alrededor de sus tres islas. Los arrecifes de coral presentan en Honduras todas las morfologías conocidas, excepto atolones (Valade y Grelot 2002). En Honduras, se encuentran dos golfos, que son entradas extensas de mar en el continente: el **Golfo de Honduras** en el **Caribe** y el **Golfo de Fonseca** en el océano Pacífico.

Figura 33

Mapeo de Arrecife Mesoamericano



Nota: El mapa muestra la delimitación de la Eco región del arrecife mesoamericano al igual que el área de arrecifes. El Golfo del Caribe forma parte de este sistema arrecifal regional. (<https://marfund.org/es/arrecife-mesoamericano/>)

Desde una perspectiva geomorfológica, se pueden distinguir dos tipos de costas: las de erosión, representadas por acantilados como los presentes en el Parque Nacional Blanca Jeannette Kawas Fernández y los arrecifes emergidos (Iron Shore) en las Islas de la Bahía; y las costas de sedimentación, que abarcan playas y diversos tipos de humedales, como los manglares en el Golfo de Fonseca y las llanuras de inundación de los ríos Patuca y Ulúa en el Valle de Sula. En la costa Caribe de Honduras, hay dos extensiones de tierra (flechas litorales) que sobresalen: **Punta Castilla y Puerto Cortés**.

Figura 34

Punta Castilla y Puerto Cortés



Nota: Infografía de elaboración por: Rubia R, Ethel S, Ada J (2023)

Estas se forman porque los sedimentos se acumulan debido a las corrientes que van de este a oeste. Las formaciones de arena son muy vulnerables a la erosión causada por el **aumento del nivel del mar** y las actividades humanas, como la **construcción de represas, espigones** y la **minería de piedra**. Este problema se intensifica al **retener o extraer sedimentos** en los ríos y

en la costa. Un ejemplo claro es **Puerto Cortés y Omoa**, donde la construcción de más de **70 espigones** ha provocado la **erosión** de más de **35 km de playa**. (Carrasco y Flores en 2008).

2.2.2.6.2.2 Situación Actual de Arrecifes Coralinos

Arrecifes de Coral

En Honduras, los arrecifes de coral exhiben diversas formas, abarcando todas las morfologías conocidas, a excepción de los atolones (Valade y Grelot 2002). Este ecosistema costero marino es de gran importancia en el país, ya que la compleja estructura de los arrecifes de coral favorece una amplia diversidad de fauna. A nivel mundial, existen alrededor de **800 especies de corales** constructores de arrecifes, también conocidos como escleractinios o pétreos, y de estas, **65 se encuentran en el Caribe** (Burke y Maidens 2005). En Honduras, se ha documentado un número similar de especies de corales en diferentes ubicaciones. Estos vibrantes ecosistemas, mayormente poblados por peces e invertebrados, desempeñan un papel crucial al proporcionar alimento a millones de personas. Además, al mitigar el impacto de las olas, protegen las costas de los estragos causados por tormentas de gran intensidad.

Los arrecifes de coral constituyen los cimientos de la próspera industria turística en muchos países, siendo este sector económico considerado el más importante en la región al proveer la mayor parte de la arena que conforma sus hermosas playas y atraer a buceadores de todo el mundo que desean explorar las misteriosas y coloridas profundidades marinas. (Carrasco & Caviedes, Diagnóstico de los Ecosistemas Marino - Costeros y de Agua Dulce de Honduras: Basado en Análisis de Viabilidad, Amenazas y Situación. ICF y USAID ProParque., 2014) La extensión aproximada de los **arrecifes de coral** en Honduras abarca alrededor de **1,247 km²**, principalmente concentrados alrededor de las Islas de la Bahía, formando una barrera alrededor de sus tres islas. En la actualidad, el **Programa Arrecifes Saludables (HRI)** (<https://www.healthyreefs.org/cms/>) está llevando a cabo labores de monitoreo en el Sistema de **Arrecife Mesoamericano (SAM)** (Arrecife Mesoamericano – MAR Fund – Protecting the

Mesoamerican Reef). Este programa ha logrado la integración de diversas instituciones a nivel nacional y ha adoptado la metodología del **Atlantic and Gulf Rapid Reef Assessment (AGRAA)** (<https://www.agrra.org/>) para la recopilación y análisis de datos. Con el **monitoreo de 58 sitios** en Honduras, se ha observado que la mayoría de ellos, especialmente aquellos cercanos a la costa, presentan un preocupante estado de salud, principalmente debido a las descargas constantes de sedimentos provenientes de ríos con altas tasas de deforestación (Murillo 2011). La siguiente tabla muestra la dimensión de las áreas protegidas:

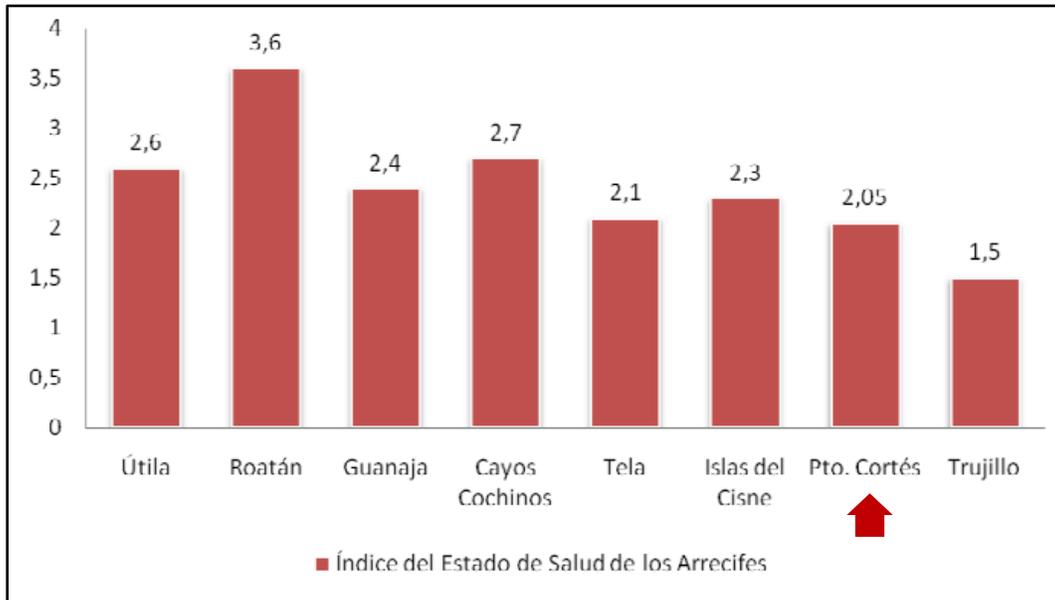
Tabla 7 Superficie de Áreas Protegidas a Nivel Terrestre y Marino

| Nombre del Área Protegida | Superficie total del Área Protegida (incluye parte terrestre y marina (Km2)) | Superficie del Área Marina (Km2) | % superficie de Área Marina(Km2) | Superficie aproximada de Arrecife (km2) | Area totalmente protegida (km2) | Fuente de información |
|---|--|----------------------------------|----------------------------------|---|---------------------------------|---|
| PNM Islas de la Bahía (Roatán, Guanaja y Utila) | 6471,52 | 6471,52 | 10000% | 157,41 | 24,3 | ICF 2011, HRI 2011, PMAIB 2001 |
| Barbareta | 76 | 63,5 | 83,55 | 63,5 | 0 | Fonseca, 2004 |
| RVS Turtle Harbour | 9,3 | 9,3 | 100,00 | 9,3 | 0 | PMAIB 2001 |
| MNMA Cayos Cochinos | 1220,12 | 1220,12 | 100,00 | 469,2 | 10,2 | Plan de manejo, HRI 2011 |
| RVS Cuero y Salado | 130,27 | 48,8 | 37,46 | 0,7 | 0 | ICF 2011, Plan de Manejo |
| PN Nombre de Dios | 267,57 | - | - | 0 | 0 | ICF 2011 |
| RVS Laguna de Bacalar | 72,63 | - | - | 0 | 0 | ICF 2011 |
| PNM Isla del Cisne | 487,3 | 487,3 | 100,00 | 19,69 | 487,3 | Decreto creación, elaboración propia |
| PN Cuyamel Omoa | 300,31 | 81,5 | 27,14 | - | 0 | HRI 2011 |
| Reserva Biológica Laguna de Karatasca | 1337,49 | - | - | - | 0 | ICF 2011 |
| PN Punta Izopo | 185,84 | 36,4 | 19,59 | 0,65 | 0 | ICF 2011 |
| PN Punta Sal (Janeth Kawas) | 793,82 | 273 | 34,39 | 10,1 | 0 | ICF 2011  |
| Reserva del Hombre y Biosfera del Río Plátano | 8331,85 | 331 | 3,97 | - | 0 | ICF 2011, Plan de Manejo |
| PNM Cayos Miskitos | 279,66 | 279,66 | 100,00 | 513,51 | 0 | ICF 2011, elaboración propia |
| RVS Laguna de Guaymoreto (Cayo blanco) | 80,18 | - | - | 2,94 | 0 | ICF 2011, Elaboración propia |
| TOTAL | 20043,86 | 9302,1 | | 1247 | 521,8 | |

Nota: Se muestra una clasificación de las superficies aproximadas de arrecife de coral en las Áreas Marinas. Se resalta el Parque Jeanette Kawas ya que el área protegida forma parte del municipio de Puerto Cortés. Protegidas de Honduras. Adaptado de (Diagnóstico de los Ecosistemas Marino - Costeros y de Agua Dulce de Honduras (1library.co)), 2014

Figura 35

Análisis de Estado de Salud de Arrecifes Fuente: HRI 2012



Nota: Gráfico de comparación de los índices de estado de salud del arrecife (SIRHI) en Honduras entre los años 2011 y 2012. Adaptado de (Diagnóstico de los Ecosistemas Marino - Costeros y de Agua Dulce de Honduras (1library.co)), 2014

Las fuentes de información sobre los arrecifes de coral en Honduras respalda de manera contundente la urgente necesidad de implementar programas de estudio y monitoreo científico tanto a nivel nacional como en el municipio de Puerto Cortés donde se propone el proyecto. A pesar de que Tela y Roatán son conocidos por albergar las mayores concentraciones de arrecifes, la diversidad de estos ecosistemas en Puerto Cortés no debe pasarse por alto.

Es importante adoptar medidas para salvar y preservar estos delicados entornos. El estado de salud preocupante, especialmente cerca de la costa debido a las descargas de sedimentos por la actividad **industrial y portuaria**, refuerza la necesidad de acciones inmediatas para mitigar los impactos negativos y garantizar la supervivencia de estos valiosos

ecosistemas. Puerto Cortés, a pesar de su relativa menor visibilidad en comparación con otras áreas, emerge como una región con arrecifes variados y únicos.

La presencia de diversas morfologías de arrecifes y la singularidad de las costas en esta península muestran la riqueza de estos ecosistemas. La puntuación de **2.05** en el análisis de salud arrecifal en **Puerto Cortés** al igual que **Tela** con **2.10**, destaca la necesidad imperativa de implementar programas de conservación y monitoreo científico en esta región para revertir la degradación actual y garantizar la sostenibilidad a largo plazo de los arrecifes coralinos en esta área.

2.2.2.6.3 Monitoreo de Arrecifes y Ecosistemas Marinos en Honduras

En Honduras, existen **16 instituciones** y organizaciones estatales y no gubernamentales que desempeñan un papel crucial en el monitoreo de la calidad ambiental en la zona cercana al **Sistema Arrecifal Mesoamericano (SAM)**. Estas entidades, ya sea de manera directa o indirecta, están involucradas en la supervisión de los arrecifes coralinos y los ecosistemas relacionados en el país.

Dos de estas instituciones destacan como posibles ejecutoras de un futuro programa nacional de monitoreo de la calidad en arrecifes coralinos y ecosistemas marinos. (Cerrato, 2002) En Honduras, hay pocas instituciones dedicadas a la investigación y monitoreo de los recursos costero-marinos, y entre ellas, son escasas las que se centran en el área de influencia del Sistema de Arrecifal Mesoamericano. A pesar de las limitaciones propias de los sectores estatal, académico y privado, existe una capacidad instalada modesta que ha recopilado información básica sobre algunos parámetros físico-químicos y microbiológicos de las aguas costero-marinas en la región del SAM.

2.2.2.6.3.1 Instituciones Gubernamentales

1- La Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA)

A través de su Dirección General de Biodiversidad (DIBIO), se encarga de los aspectos normativos y políticos vinculados al uso y aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica en el país. Con sede en Tegucigalpa, su personal, aunque limitado, está debidamente capacitado para abordar cuestiones relacionadas con los recursos terrestres, marinos y de agua dulce. Entre sus logros más destacados se encuentra la publicación de la Estrategia Nacional de Biodiversidad y Plan de Acción, así como un Estudio de País sobre Biodiversidad en 2001, documentos que establecen las directrices fundamentales y políticas asociadas con este tema crucial.

2- Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG) Dirección General de Pesca y Acuicultura (DIGEPESCA)

Atiende lo relacionado con el ordenamiento en el aprovechamiento del sector pesca y acuicultura en el país. Cuenta con personal técnico calificado y oficinas regionales en La Ceiba y el Golfo de Fonseca, así como con una limitada dotación de equipo de vehículos y embarcaciones donados por la Agencia Japonesa de Cooperación Internacional (JICA), su principal apoyo internacional. Tiene su sede en Tegucigalpa, con una red de inspectorías en Omoa, Tela, La Ceiba, Trujillo, La Mosquitia e Islas de La Bahía.

3- Secretaría de Turismo (SECTUR) Programa de Manejo Ambiental de Islas de La Bahía (PMAIB)

SECTUR promueve y regula las actividades relacionadas con el sector turismo en el país. Con sede en Tegucigalpa, con el apoyo del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), ha promovido investigaciones en materia de biodiversidad en áreas protegidas con potencial para el desarrollo de ecoturismo, como el Refugio de Vida Silvestre

Cuero y Salado y el Parque Nacional Punta Sal, ambos en el área de influencia del SAM en Honduras.

4- Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH)

Departamento de Biología Con sede en Tegucigalpa se dedica a la formación de Licenciados en Biología y a conducir investigación básica y aplicada en ecosistemas acuáticos (limnología y biología marina) y terrestres del país. Cuenta con profesores preparados en su mayoría al nivel de Maestría y experiencia en diferentes campos, así como con un Laboratorio de Limnología donado por la Organización de Estados Americanos (OEA). Sin embargo tiene limitaciones en cuanto a infraestructura de apoyo a la investigación, no obstante lo cual atiende aspectos de investigación básica y aplicada en colaboración con otras instituciones estatales

5- Secretaría de Salud (SS) Centro Para el Estudio y Control de Contaminantes (CESCCO)

Con sede en Tegucigalpa tiene como propósito realizar al análisis químico y biológico de muestras de agua y suelos en apoyo de las instituciones estatales y con venta de servicios a particulares. Cuenta con equipo para análisis fisicoquímicos y bacteriológicos, personal especializado capacitado pero limitado, y facilidades logísticas para desplazamiento.

6- Municipalidad de Puerto Cortés Unidad de Gestión Ambiental (UGA)

Con sede en **Puerto Cortés** es la oficina encargada de vigilar por la correcta aplicación y cumplimiento de las normas ambientales en el municipio de Puerto Cortés. Cuenta con personal calificado en auditorías ambientales, pero carece del equipo para la toma y análisis de muestras de calidad de agua.

7- Fuerza Naval de Honduras (FNH)

Además de sus funciones básicas de seguridad y protección de soberanía nacional ha colaborado activamente en aspectos de conservación, protección de reservas costero-marinas e investigación de recursos marinos. Tiene bases en **Puerto Cortés**, La Ceiba e Islas de La Bahía, contando con equipo y logística de apoyo.

8- Empresa Nacional Portuaria (ENP)

Con sede en **Puerto Cortés** y oficinas en La Ceiba e Islas de la Bahía, administra las instalaciones portuarias y maneja información relacionada con corrientes, batimetría y hojas cartográficas para la navegación.

2.2.2.6.3.2 Instituciones No Gubernamentales

9- Roatán Institute for Marine Sciences (RIMS)

Con sede en Sandy Bay, Roatán, surgió por iniciativa del Anthony's Key Resort (AKR) con el propósito de conducir investigación en biología marina de Roatán y servir de laboratorio y escuela para cursos de estudiantes de universidades nacionales y extranjeras. Ha recopilado información básica acerca de inventarios de especies marinas, principalmente invertebrados y peces marinos.

11- Comité Nacional de Arrecifes Coralinos (CNACH)

Surge en el año 2000 por iniciativa del SAM y CCAD, reuniendo a 17 instituciones gubernamentales y no gubernamentales relacionadas con la temática: DIGEPESCA/SAG, DIBIOH/SERNA, que lo preside, DAPVS/AFECOHEDEFOR, SECTUR, UNAH, FNH, Dirección de la Marina Mercante, Municipalidad de Puerto Cortés, Municipalidad de La Ceiba, Municipalidad de Roatán, PMAIB, BICA, Fundación Cayos Cochinos, PROLANSTATE, Fundación Nombre de Dios, FUCAGUA y OFRANEH. El Comité ha analizado la estrategia nacional y recomendado las prioridades para el monitoreo de los arrecifes coralinos y ambientes asociados.

12- Fundación para la Conservación de Lancetilla, Punta Sal y Texíguat (PROLANSTATE)

Con sede en la ciudad puerto de Tela tiene a su cargo el manejo de 4 reservas costero-marinas: el Parque Nacional Punta Sal, el P.N. Punta Izopo, el Refugio de Vida Silvestre Texíguat y el Monumento Histórico Punta El Triunfo de La Cruz. El P.N. Punta Sal es clave en

el programa de monitoreo a implementar ya que en sus inmediaciones desembocan los ríos Ulúa y Chamelecón, que acarrearán sedimentos y contaminantes al Golfo de Honduras.

13- Fundación Hondureña para la Protección de los Arrecifes Coralinos, Honduras Coral Reef Fund (HCRF)

Con sede en el puerto de La Ceiba y Cayo Cochino Menor maneja la Reserva Marina de Cayos Cochinos, al Sureste de la isla de Roatán, con arrecifes coralinos en muy buen estado de conservación, importante como sitio de referencia para estudios ambientales. Ha promovido desde 1995 la investigación y el monitoreo de los recursos marinos locales contando con personal e infraestructura orientada a la protección y el uso sustentable de la pesca y otras especies asociadas al arrecife. (Cerrato, 2002)

14- The Bay Islands Conservation Association (BICA)

Tiene sedes en Roatán y Utila, dedicándose a atender la problemática ambiental de las Islas de la Bahía en aspectos de educación ambiental, contaminación y amenazas a la biodiversidad. Maneja la Reserva Marina de Sandy Bay - West End en Roatán, y la de Turtle Harbor en Utila, así como otras áreas protegidas terrestres insulares. Ambas reservas son importantes como sitios de muestreo del programa de monitoreo del SAM, ya que la ubicación de las Islas de la Bahía y el patrón de corrientes marinas hacen suponer una fuerte influencia hacia el resto del ecosistema arrecifal en Belice y México.

15- Fundación para la Protección de Capiro, Calentura y Guaimoreto (FUCAGUA)

Tiene su sede en el puerto de Trujillo, muy cerca de la desembocadura del Río Aguán. Su función primordial es el manejo del Parque Nacional Capiro y Calentura y del Refugio de Vida silvestre Launa de Guaimoreto, así como atender aspectos ambientales de los alrededores de Trujillo.

16- Coral Cay Conservation (CCC)

Con sede en Roatán ha iniciado estudios de monitoreo del arrecife coralino en Utila y Roatán, mediante la participación de voluntarios nacionales e internacionales que bucean para analizar poblaciones de peces y otros invertebrados asociados al arrecife, así como el estado de salud y distribución de las especies de corales.

El Diagnóstico del monitoreo de la ecología de arrecifes coralinos menciona que en Honduras se han identificado **10 ubicaciones** que conforman una red de **28 estaciones de muestreo**, según el Borrador del Plan Operativo Anual 2001-2002 (SAM, 2001). Estos sitios destacan por su riqueza en biodiversidad, su relevancia como áreas de suministro o destino para el reclutamiento de corales, peces y otros elementos significativos, así como por la existencia o nivel de amenaza vinculado a factores como la contaminación y la sedimentación. (Cerrato, 2002) Estos puntos de muestreo se clasifican en las siguientes zonas:

1- Río Aguán

1 estación de muestreo que mida con énfasis en sedimentos, calidad bacteriológica y plancton (fito y zoopláncton)

2- Reserva Marina Cayos Cochinos

2 estaciones de muestreo con énfasis en arrecifes, sedimentos y plancton

3- Río Cangrejal / La Ceiba

2 estaciones de muestreo con énfasis en sedimentos y contaminantes

4- Reserva Marina Islas de la Bahía

13 estaciones de muestreo con énfasis en sedimentos, calidad bacteriológica, sedimentos y contaminantes, distribuidas así: a) Utila 3 estaciones (Reserva Marina Turtle Harbor, bahía Utila, Cayitos) b) Roatán 8 estaciones (isla de Barbareta, isla de Santa Elena, isla Morat, Sandy Bay, Flowers Bay, Coxen Hole, Port Royal, French Harbor y Punta Gorda) c) Guanaja 2 estaciones (Bonacca Cay y East End).

5- Parque Nacional Punta Sal

2 estaciones de muestreo en la desembocadura de los ríos Ulúa y Chamelecón, con énfasis en sedimentos, contaminantes y calidad bacteriológica

6- Bahía de Puerto Cortés

2 estaciones de muestreo en la barra de la Laguna de Alvarado y en la bahía, con énfasis en contaminantes, pláncton, calidad bacteriológica y sedimentos

7- Bahía de Omoa

1 estación de muestreo con énfasis en sedimentos, contaminantes y pláncton

8- Barra de Río Cuyamel

2 estaciones de muestreo en la barra de los ríos Cuyamel y Motagua, con énfasis en sedimentos, contaminantes y pláncton.

9- Barra de Río Motagua

2 estaciones de muestreo con énfasis en sedimentos, contaminantes y pláncton

10- Reserva Marina Cayos Zapotillos

1 estación de muestreo con énfasis en corrientes.

2.2.2.6.4 Análisis y Monitoreo de Ecosistemas Marinos en Puerto Cortés

2.2.2.6.4.1 Parque Nacional Jeannette Kawas

El Parque Nacional Jeannette Kawas (**PNJK**), ubicado en la costa norte de Honduras, es conocido por su biodiversidad única y sus ecosistemas costeros. Su nombre rinde homenaje a la defensora del medio ambiente, Jeannette Kawas, quien luchó por la conservación de la naturaleza en Honduras. Esta área protegida se extiende tanto en el departamento de Atlántida como Cortés, abarcando los municipios de **Tela y Puerto Cortés**. Localizado en su mayoría en la Bahía de Tela, comenzando a unos 3.5 Km. al Oeste de la ciudad de Tela. Se extiende por aproximadamente 35 Km. de costa por unos 20 de ancho, contando con una superficie de **79,382.16 hectáreas** y designado como sitio Ramsar el 28 de marzo de 1995. (Ramsar, 2021)

El Parque Nacional Blanca Jeannette Kawas Fernández desempeña un papel fundamental como área protegida marino-costera para garantizar la conectividad y la preservación de hábitats críticos en el **Sistema Arrecifal y Corredor Biológico Mesoamericano**.

Este parque aboga por un modelo de desarrollo sostenible que pueda ser replicado en otras áreas protegidas marino-costeras del país. A través de una gestión eficaz y la participación activa de la ciudadanía, se busca asegurar la continuidad de los procesos naturales y maximizar los beneficios para las comunidades legalmente establecidas en el área protegida y su zona de influencia. (Carrasco, Secaira, & Lara, Research Gate, 2013)

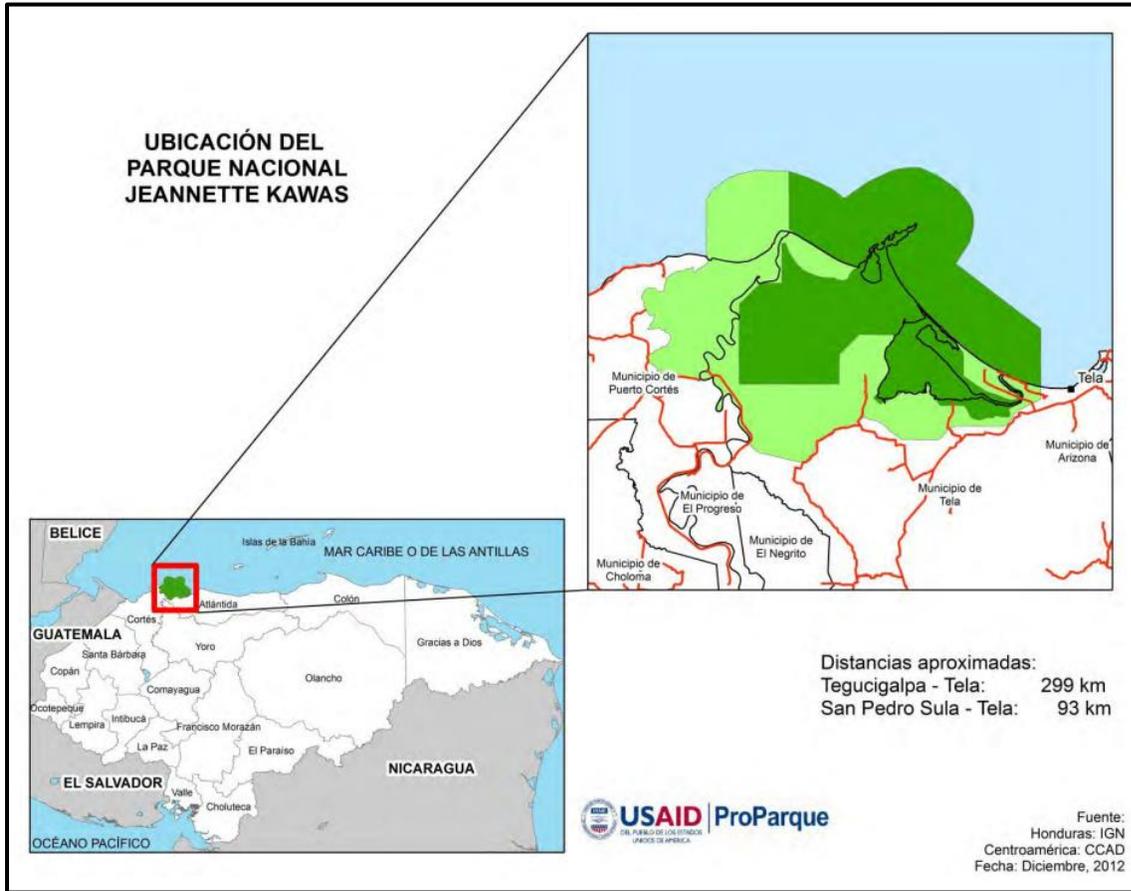
El refugio abarca una amplia variedad de hábitats, desde manglares hasta playas y bosques tropicales, humedales marinos y costeros, incluyendo uno de los mejores conservados ecosistemas de manglares en el norte de Honduras. Contiene cuatro especies de mangle, como el mangle rojo (*Rhizophora mangle*) y el mangle blanco (*Laguncularia racemosa*).

En lo que respecta a los **arrecifes de coral**, se han identificado comunidades que muestran una capacidad de resistencia frente a los cambios climáticos globales, lo cual representa una noticia alentadora. (Rojas, 2022) Además, la tasa de mortalidad, tanto histórica como reciente, es baja, y la incidencia de enfermedades es mínima.

Este santuario que alberga una gran variedad de especies tanto acuáticas como terrestres, entre las que se encuentran el mero nassau, el coral cuerno de alce, el manatí antillano, el cocodrilo americano y la tortuga baula. No obstante, se encuentra expuesto a riesgos como la pérdida de bosques, la erosión y la presencia de desechos y sustancias químicas contaminantes que afectan la región marina del humedal. (Ramsar, 2021)

Figura 36

Macro y Microlocalización del PNJK

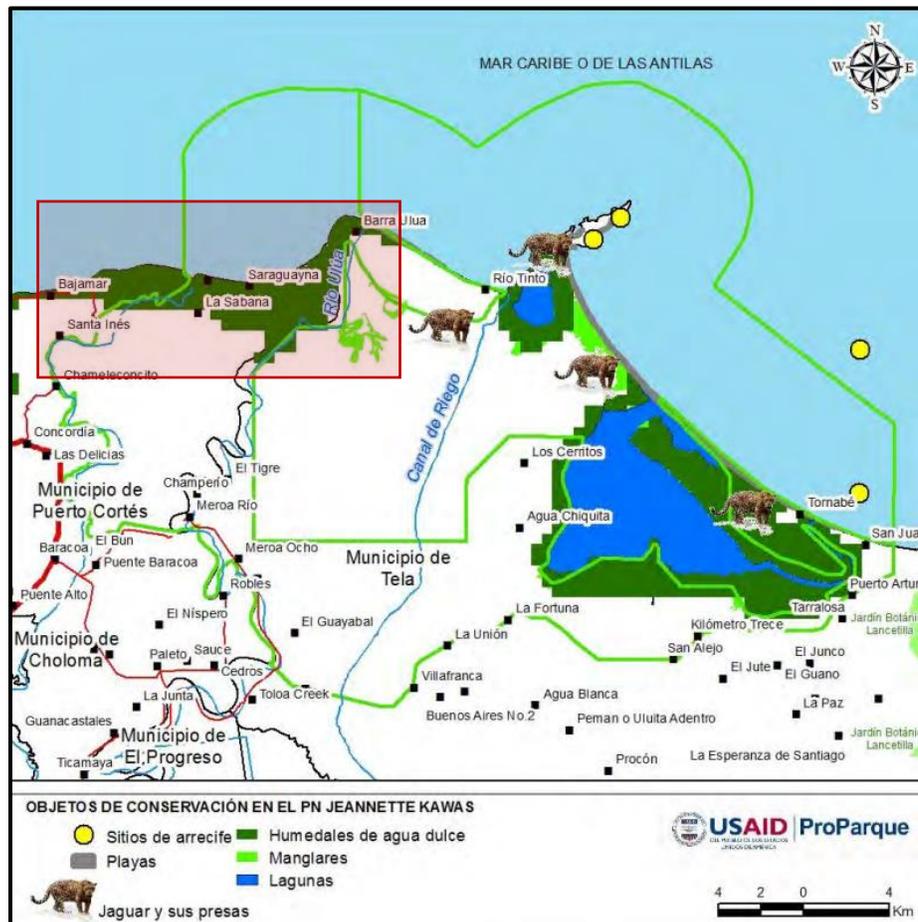


Nota: Se muestra un mapeo de El Parque Nacional Jeanette Kawas donde se observa la superficie terrestre y marina que abarca. Adaptado de Pg. 26 ((PDF) Plan de Conservación del Parque Nacional Jeannette Kawas, Honduras (researchgate.net)), 2016.

Los elementos principales del ecosistema marino u objetos de conservación que posee este refugio silvestre son los arrecifes de coral, los humedales costeros, los manglares, las playas, jaguares y sus presas y las lagunas costeras. El siguiente mapeo refleja la distribución de estos elementos y se observa como el sector del Parque Nacional JK que se encuentra en **Puerto Cortés** posee una extensión de humedales de agua dulce entre la desembocadura del Río Ulua y el Río Chamelecón.

Figura 37

Objetos de Conservación del Parque Nacional Blanca Jeannette Kawas Fernández



*Nota: Se resalta en rojo la extensión de humedales de agua dulce ubicados en **Puerto Cortés**, estos albergan una gran variedad de peces marinos, aves, reptiles, entre otros. Esta extensión ocurre entre las desembocaduras del Río Ulua y Río Chamelecón.*

Adaptado de Pg 12 ((PDF) Plan de Conservación del Parque Nacional Jeannette Kawas, Honduras (researchgate.net)), 2016.

El Parque forma parte del Subsistema de Áreas Protegidas de la Bahía de Tela, que comprende 4 unidades de manejo: el Jardín Botánico y Centro de Investigación Lancetilla, Refugio de Vida Silvestre Texiguat y Parque Nacional Punta Izopo. Se realizó un análisis de viabilidad que consistió en la evaluación del estado de conservación de los objetos seleccionados mediante la identificación de atributos ecológicos clave. Estos atributos se refieren a las características fundamentales que influyen en la funcionalidad ecológica de los ecosistemas o especies. En la siguiente imagen se ven los resultados y el estado del análisis de los objetos de conservación:

Tabla 8

Resumen del Análisis de Viabilidad para el Parque Nacional Blanca Jeannette Kawas Fernández

| Objeto/Categoría de Viabilidad | Tamaño | Condición | Contexto Paisajístico | Valor jerárquico global |
|--|---------------|------------------|------------------------------|--------------------------------|
| Playas | Bueno | Muy Bueno | Bueno | Bueno |
| Manglares | Bueno | Regular | Bueno | Bueno |
| Arrecifes de coral | | Regular | | Regular |
| Lagunas costeras | | Regular | | Regular |
| Humedales costeros de agua dulce | Pobre | Pobre | Pobre | Pobre |
| Jaguar y sus presas | Regular | Regular | Bueno | Regular |
| Calificación global de la salud de la biodiversidad del sitio | | | | Regular |

Nota: Adaptado de Pg. 18 del ((PDF) Plan de Conservación del Parque Nacional Jeannette Kawas, Honduras (researchgate.net)), 2016.

Una vez identificados los objetos de conservación se llevó a cabo un examen de las amenazas, el cual posibilita la identificación y evaluación de las acciones humanas que ejercen una influencia inmediata sobre los elementos de preservación. Asimismo, se consideran los fenómenos naturales susceptibles de alteración debido a la actividad humana, así como aquellos cuyo impacto se ve amplificado por otras actividades humanas. Resulta imperativo dar prioridad a las amenazas directas que inciden directamente en los elementos de preservación, con el fin de concentrar los esfuerzos en las áreas de mayor necesidad. (Carrasco, Secaira, &

Lara, Research Gate, 2013) En la siguiente imagen se muestran los resultados de la clasificación y se asigna la evaluación a 11 amenazas principales. Los resultados reflejan que las lagunas costeras y humedales costeros se ven altamente amenazados seguidos de los arrecifes, manglares y especies de jaguar.

Tabla 9

Amenazas principales del Parque Jeanette Kawas

| Amenazas/ Objetos | Arrecifes de Coral | Lagunas costeras | Playas | Manglares | Jaguar y sus presas | Humedales costeros de agua dulce | Resumen valoración |
|--|---------------------------|-------------------------|---------------|------------------|----------------------------|---|---------------------------|
| Avance de la frontera agrícola | Media | Muy Alta | | Muy Alta | Alta | Muy Alta | Muy Alta |
| Especies invasoras | Muy Alta | Alta | | | | | Alta |
| Infraestructura mal planificada | Media | Muy Alta | Media | Media | Media | Alta | Alta |
| Invasión de tierras | | | | | | Muy Alta | Alta |
| Invasión de palma africana | | | Alta | Baja | | Alta | Alta |
| Contaminación por aguas servidas | Media | Alta | | | | | Media |
| Cacería | | | | | Alta | | Media |
| Sobre pesca y pesca ilegal | Media | Media | | Baja | | | Media |
| Contaminación por agroquímicos | Alta | Media | | | | | Media |
| Derrames accidentales de las descargas de combustibles | Baja | | Media | | | | Baja |
| Incremento de desechos sólidos | Baja | Baja | | | | | Baja |
| Resumen valoración del objeto | Alta | Muy Alta | Media | Alta | Alta | Muy Alta | Muy Alta |

Nota: Adaptado de Pg. 26 del ((PDF) Plan de Conservación del Parque Nacional Jeannette Kawas, Honduras (researchgate.net)), 2016.

Se concluye que el Parque Nacional Jeanette Kawas desempeña un papel crucial en la biodiversidad a nivel nacional y para el municipio de Puerto Cortés, Cortés. Al abarcar parte de esta área protegida, el municipio se beneficia significativamente ya que no solo preserva la rica variedad biológica en la bahía de Tela, sino también en Puerto Cortés. Esta reserva no solo

resguarda la diversidad de especies, sino que también proporciona una plataforma invaluable para la investigación y el estudio de los elementos biológicos, contribuyendo así al conocimiento y la conservación a largo plazo de los ecosistemas locales.

2.2.2.6.4.2 Humedal Laguna de Alvarado

La Laguna de Alvarado consiste en un sistema de **laguna-estuario** ubicado en la zona urbana de la ciudad de **Puerto Cortés**, en la costa norte de Honduras, en el litoral atlántico, Departamento de Cortes. Posee una significativa cobertura vegetal conformada principalmente de **bosque de mangle** de las especies: *Rizophora mangle*, *Laguncularia racemosa*, *Conocarpus erectus*, *Avicennia germinans*. Pertenece a un **corredor biológico** que conecta el humedal Refugio de Vida Silvestre de Punta Manabique en Guatemala con los humedales de la Barra del Motagua y con el **Parque Nacional Jeannette Kawas**. Forma parte del sistema de arrecifes mesoamericanos que se extiende desde México hasta Honduras el cual es considerado una de las siete maravillas submarinas del mundo. El sitio desempeña un papel fundamental en la conectividad de especies y en el mantenimiento del ciclo hidrológico entre las **13 cuencas** y microcuencas que generan agua en el país. (ICRI, 2020)

Figura 38

Sistema de Humedal Laguna de Alvarado



Nota: Las imágenes muestran distintas vistas de la Laguna de Alvarado, en la primera y tercera imagen observamos el Canal Chamber siendo el área rural de Puerto Cortés donde el ecosistema se encuentra casi intacto. La segunda imagen muestra el área urbana de la ciudad donde se ubica la vía principal del sistema vial.
Adaptado de (<https://rsis Ramsar.org/ris/2418>), 2020.

Cuenta con una extensión de **13,846 hectáreas** además de brindar refugio y hábitat para diversas especies de **peces amenazados**. Un ejemplo de ello son el mero de **Nassau** (*Epinephelus striatus*), en peligro crítico, y el gobio de **crystal** (*Coryphopterus hyalinus*) y el mero gigante del **Atlántico** (*Epinephelus itajara*), los que se encuentran vulnerables. (Ramsar Sites, 2020) La Laguna de Alvarado también es una **fuentes esencial de alimentos** para la subsistencia de las comunidades locales, ya que es un sitio de desove y reproducción para peces como el **robalo** (*Centropomus undecimalis*) y el **prochilodús estriado** (*Prochilodus lineatus*). Además, cuenta con algunas de las tasas más altas de **cobertura de coral vivo** en el Caribe, como especies en peligro crítico como el **coral cuerno de ciervo** (*Acropora cervicornis*). Honduras ha designado el humedal de Importancia Internacional: el **Sistema de Humedal Laguna de Alvarado** (número **2418** en la Lista de Humedales de Importancia Internacional). (ICRI, 2020)

Amenazas al Ecosistema

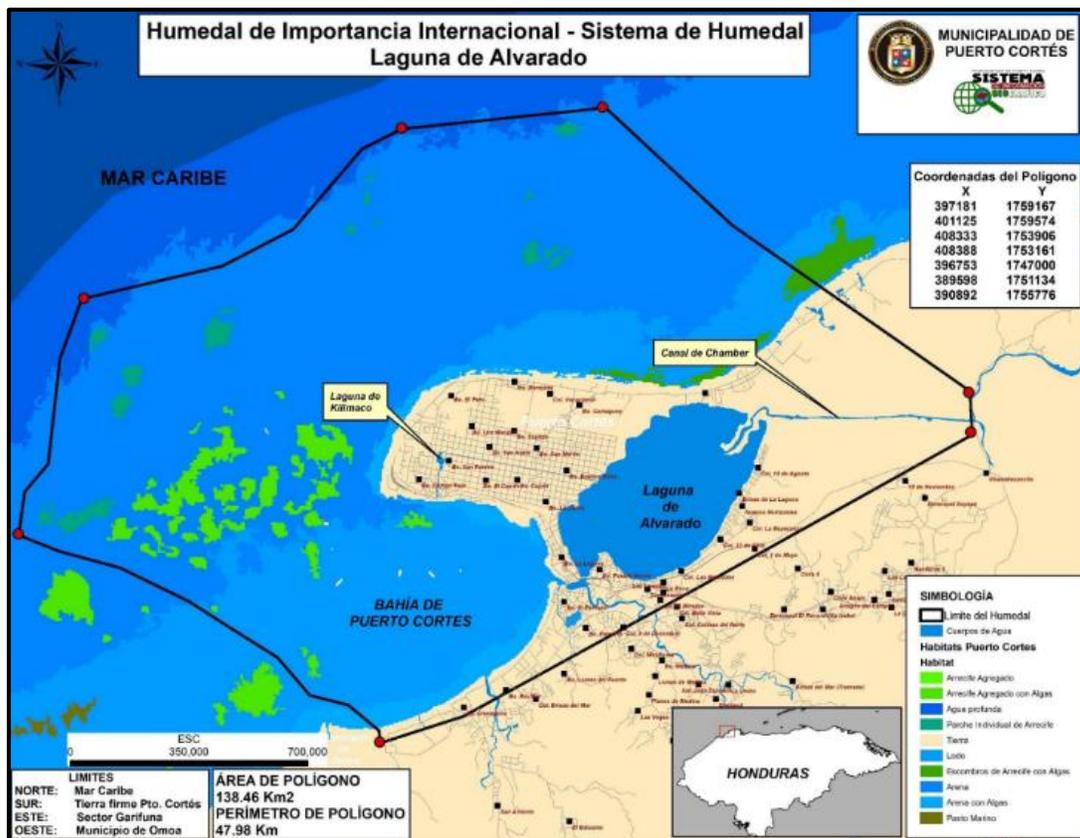
Las principales amenazas en la zona de la bahía y la laguna de Alvarado son la construcción del puerto y el resto de la **infraestructura portuaria** poco o mal planificada. Así mismo las cuencas hidrográficas y ecosistemas se ven afectados por el impacto del cultivo de la **palma africana** en zonas aledañas ya que el uso de todos los químicos como ser fertilizantes y plaguicidas circulan hasta la Laguna de Alvarado, provocando una intensiva contaminación. La mayoría de los pescadores de la Laguna perciben la pesca como una fuente de ingreso complementaria o alternativa. El libre acceso a los recursos marinos y la falta de monitoreo y control de la **actividad pesquera**, han permitido la explotación desordenada, acelerando la degradación de la Laguna. (SISR, 2020)

Protección Legislativa

Respecto a la protección jurídica del área se cuenta con una ordenanza municipal basada en el **Registro Nacional de Normativas del Ordenamiento Territorial (RENOT)** como el sistema especializado registra toda la información territorial que envían las instituciones como por ejemplo las 298 municipalidades, como lo son: Leyes, Normativas, Ordenanzas, documentos legales, planos y disposiciones que determinen cualquier incidencia de ordenamiento territorial que manejen y que de acuerdo con la ley regulen o limiten los derechos de uso o disposición de los bienes inmuebles nacionales, municipales y privados **mediante el Art. 64.**

Figura 39

Mapeo de Sistema de Humedal y Sistema de Arrecifes



Nota: El mapeo muestra la delimitación y superficie del humedal de Laguna de Alvarado, además de reflejar los sistemas de arrecife y pasto marino en la Bahía de Puerto Cortés.
Adaptado de ([HN2418_map200217.pdf \(ramsar.org\)](#)), 2020.

La Laguna de Alvarado junto a la Laguna de Jucutuma son de importancia Nacional para Honduras y las instituciones de conservación y municipales. La Laguna se encuentra en proceso de declaraciones de las siguientes categorías: 1. Área de importancia para la pesca. 2. Sitio de importancia para restauración pesquera 3. Refugio de vida silvestre 4. Preservación y conservación de nidos de pesca por designación municipal 5. Cuentan con mapa de ecosistemas marino costeros.

2.2.2.6.4.3 Monitoreo de Arrecifes Coralinos en la Bahía de Puerto Cortés

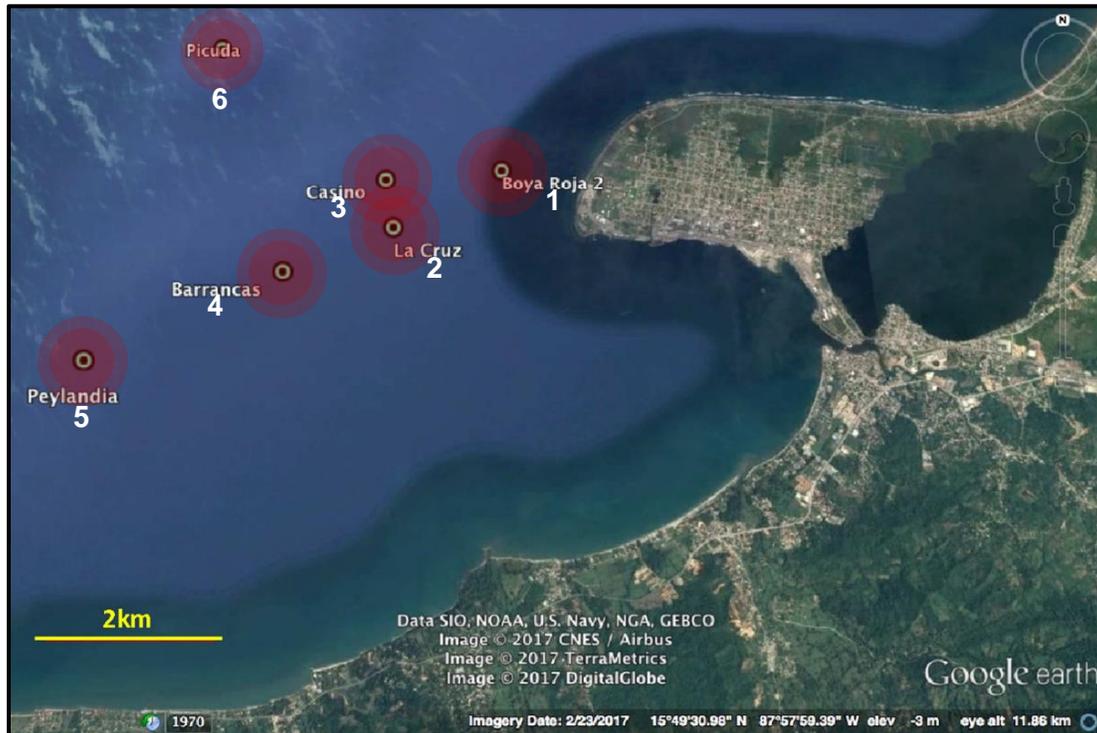
Los arrecifes de coral se consideran uno de los ecosistemas más diversos del planeta. Según una reciente estimación, estos hábitats albergan aproximadamente **830,000 especies** pluricelulares, proporcionando así refugio y alimentación. Además de esta amplia variedad, los arrecifes coralinos desempeñan un papel fundamental al ofrecer importantes beneficios a la humanidad. Estos incluyen la protección costera, suministro de alimentos, generación de empleo a través del turismo y la pesca, así como la contribución de compuestos utilizados en aplicaciones biomédicas (Fisher et al., 2015). No obstante, en la actualidad, el **75% de los arrecifes** coralinos a nivel mundial enfrentan riesgos debido a factores locales y globales. La situación es tan crítica que se proyecta que para el año 2030, aproximadamente el **90%** de estos arrecifes estarán en **peligro**, poniendo en riesgo los beneficios que proporcionan. En este contexto, es de suma importancia adquirir un conocimiento profundo sobre estos ecosistemas, que son cruciales pero al mismo tiempo delicados y dinámicos. Esto permitirá valorarlos de manera justa e integral, además de gestionarlos con base en información científica sólida. (Bruno & Selig, 2007; Jackson et al., 2014)

Se llevó a cabo un estudio durante junio del 2017, en la **Bahía de Puerto Cortés**. Este consistió en designar sitios de estudio están ubicados en distintos **bancos arrecifales** dentro de la Bahía, y los puntos más lejanos (**Peylandia/Cangrejo**) se encuentran a aproximadamente

7.5 km de distancia del Puerto de Gráneos Sólidos y un punto control alejado (**Picuda**) al norte de la Bahía de Puerto Cortés. La colecta de datos se basó en el protocolo AGRRA utilizado en el Gran Caribe y el Golfo de México desde 1997, y desde entonces ya se han monitoreado más de **2,000 sitios arrecifales en 26 países** (AGRRA, 2017). Los componentes de AGRRA (versión 5.4) monitoreados en el estudio desarrollado son por un lado los organismos bentónicos y por otro lado los peces. En el mapa se observan los sitios clave para el estudio, siendo 6 sitios en total: Boya Roja 2, La Cruz, Casino, Barrancas, Peylandia y Picuda.

Figura 40

Ubicación de los sitios de monitoreo arrecifal escala 2km



Adaptado de Pg 10 ((PDF) Informe de Resultados del Monitoreo Arrecifal en la Bahía de Puerto Cortés Equipo de consultores (researchgate.net)), Fuente Google Earth 2017.

Por un lado, los análisis estimaron la **diversidad** de **corales duros** y de **peces** de cada sitio y de la zona de estudio, mediante el cálculo de índices de diversidad taxonómica. Por otro lado,

se calculó un Índice de **Salud Arrecifal (ISA)** al integrar según la metodología de HRI (Healthy Reef Initiative) los datos de porcentaje de **corales vivos**, de **macroalgas** y la biomasa de **peces herbívoros** y de **peces comerciales**. Una vez definidas las 4 categorías de especies a analizar se obtuvo como resultado tablas taxonómicas con la clasificación de diversidad y familias encontradas en la Bahía de Puerto Cortés. Las siguientes tablas muestran diversidad de **algas**, de **invertebrados marinos**, de **corales pétreos** y de **peces**. (AGRRA, 2017)

Diversidad de Algas e Invertebrados Marinos

Los **invertebrados marinos** se identificaron 31 especies de 29 familias, dentro de 7 Filos. En cuanto a **algas** se identificaron 24 especies pertenecientes a 15 familias.

Tabla 10

Diversidad de algas e invertebrados en la Bahía de Puerto Cortés

| Filo | Familia | Especie | Tipo de Alga | Familia | Especie | | |
|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|--|
| Porifera | <i>Clionidae</i> | <i>Anthosigmella varians</i> | Pardas | <i>Dictyota</i> sp. | <i>Dictyota cf. crenulata</i> | | |
| | <i>Halisarcidae</i> | <i>Halisarca</i> sp. | | | <i>Dictyota pfaeffii</i> | | |
| | <i>Crambeidae</i> | <i>Monanchora barbadensis</i> | | | <i>Dictyota pulchella</i> | | |
| | <i>Crambeidae</i> | <i>Monanchora unguifera</i> | | | <i>Dictyota dichotoma</i> | | |
| | <i>Iotrochotidae</i> | <i>Iotrochota birotulata</i> | | | <i>Dictyota cf. cervicornis</i> | | |
| | <i>Niphatidae</i> | <i>Niphates digitalis</i> | | | <i>Lobophora variegata</i> | | |
| | <i>Petrosiidae</i> | <i>Xestospongia muta</i> | | | <i>Padina boergesenii</i> | | |
| | <i>Pseudoceratinidae</i> | <i>Pseudoceratina crassa</i> | | | <i>Colpomenia sinuosa</i> | | |
| | <i>Irciniidae</i> | <i>Ircina cf. felix</i> | | | Rojas | <i>Ceramiales</i> | <i>Centroceras gasparrinii</i> Kützinger |
| | | <i>Ircina strobilina</i> | | | | <i>Rhodogorgonaceae</i> | <i>Renoussia antillana</i> |
| | <i>Pseudoceratinidae</i> | <i>Pseudoceratina</i> sp. | <i>Corallinales</i> | <i>Amphiroa</i> sp. | | | |
| | <i>Esperiopsidae</i> | <i>Ulosa ruetzleri</i> | | <i>Jania adhaerens</i> | | | |
| | | | | <i>Galaxaura</i> sp. | | | |
| | | <i>Sp1</i> | <i>Peyssonneliaceae</i> | <i>Peyssonnelia boergesenii</i> | | | |
| | <i>Sp2</i> | <i>Bryopsidaceae</i> | <i>Bryopsis plumosa</i> | | | | |
| | <i>Sp3</i> | <i>Caulerpaceae</i> | <i>Caulerpa racemosa</i> | | | | |
| | <i>Sp4</i> | <i>Codiaceae</i> | <i>Codium repens</i> | | | | |
| Cnidaria | <i>Aliciidae</i> | <i>Lebrunia coralligens</i> | Verdes | <i>Halimedaceae</i> | | <i>Halimeda tuna</i> | |
| | <i>Sphenopidae</i> | <i>Palythoa caribaeorum</i> | | <i>Halimeda opuntia</i> | | | |
| Annelida | <i>Serpulidae</i> | <i>Spirobranchus giganteus</i> | | <i>Halymeniaceae</i> | <i>Halymenia duchassaingii</i> | | |
| | <i>Sabellidae</i> | <i>Bispira brunnea</i> | | <i>Siphonocladaceae</i> | <i>Dictyosphaeria cf. cavernosa</i> | | |
| <i>Sabellastarte magnifica</i> | | Crustacea | | <i>Udoteaceae</i> | <i>Udotea cf. flabellum</i> | | |
| <i>Palaemonidae</i> | <i>Periclimenes yucatanicus</i> | | | <i>Valoniaceae</i> | <i>Valonia ventricosa</i> | | |
| <i>Inachidae</i> | <i>Stenorhynchus seticornis</i> | | | <i>Anadyomenaceae</i> | <i>Anadyomene stellata</i> | | |
| <i>Paguridae</i> | <i>Phimochirus holthuisi</i> | | | | | | |
| Mollusca | <i>Mithracidae</i> | <i>Mithrax pilosus</i> | | | | | |
| | <i>Cerithiidae</i> | <i>Cerithium litteratum</i> | | | | | |
| | <i>Pinnidae</i> | <i>Pinna carnea</i> | | | | | |
| | <i>Loliginidae</i> | <i>Sepiotheuthis sepioidea</i> | | | | | |
| Echinodermata | <i>Plakobranchidae</i> | <i>Elysia crispate</i> | | | | | |
| | <i>Ophiotrichidae</i> | <i>Ophiotrix suensonii</i> | | | | | |
| | <i>Cidaridae</i> | <i>Eucidaris tribuloides</i> | | | | | |
| | <i>Diadematidae</i> | <i>Diadema antillarum</i> | | | | | |
| | <i>Toxopneustidae</i> | <i>Tripneustes ventricosus</i> | | | | | |

Adaptado de Pg 13 ((PDF) Informe de Resultados del Monitoreo Arrecifal en la Bahía de Puerto Cortés Equipo de consultores (researchgate.net)).

Diversidad de Corales Pétreos

Con respecto a los corales duros, se identificaron 34 especies pertenecientes a 11 familias en la totalidad del área monitoreada durante el 2017. La lista de especies de corales encontradas en la zona.

Tabla 11

Lista de especies de corales duros identificadas en los sitios de monitoreo

| Familia | Nombre científico | |
|-------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|
| <i>Acroporidae</i> | <i>Acropora cervicornis</i> | |
| <i>Agariciidae</i> | <i>Agaricia fragilis</i> | |
| | <i>Agaricia lamarcki</i> | |
| | <i>Helioseris cucullata</i> | |
| | <i>Undaria agaricites</i> | |
| | <i>Undaria humilis</i> | |
| | <i>Undaria tenuifolia</i> | |
| <i>Astrocoeniidae</i> | <i>Stephanocoenia intercepta</i> | |
| <i>Caryophylliidae</i> | <i>Eusmilia fastigiata</i> | |
| <i>Faviidae</i> | <i>Colpophyllia natans</i> | |
| | <i>Diploria labyrinthiformis</i> | |
| | <i>Favia fragum</i> | |
| | <i>Manicinia aerolata</i> | |
| | <i>Montastraea cavernosa</i> | |
| | <i>Orbicella annularis</i> | |
| | <i>Orbicella faveolata</i> | |
| | <i>Orbicella franksi</i> | |
| | <i>Pseudiploria strigosa</i> | |
| | <i>Meandrinidae</i> | <i>Dichocoenia stokesii</i> |
| | | <i>Meandrina jacksonii</i> |
| <i>Meandrina meandrites</i> | | |
| <i>Milleporidae</i> | <i>Millepora alcicornis</i> | |
| | <i>Millepora complanata</i> | |
| | <i>Millepora striata</i> | |
| <i>Mussidae</i> | <i>Mussa angulosa</i> | |
| | <i>Mycetophyllia ferox</i> | |
| | <i>Mycetophyllia lamarckiana</i> | |
| | <i>Scolymia cubensis</i> | |
| | <i>Scolymia lacera</i> | |
| <i>Pocilloporidae</i> | <i>Madracis auretenra</i> | |
| | <i>Madracis decactis</i> | |
| <i>Poritidae</i> | <i>Porites astreoides</i> | |
| | <i>Porites furcata</i> | |
| <i>Siderastreidae</i> | <i>Siderastrea radians</i> | |
| | <i>Siderastrea sidérea</i> | |

Adaptado de Pg 15 ((PDF) Informe de Resultados del Monitoreo Arrecifal en la Bahía de Puerto Cortés Equipo de consultores (researchgate.net)).

Diversidad de peces

En cuanto a peces, se describieron 87 especies pertenecientes a 30 familias.

Tabla 12

Lista de especies de peces identificadas en los sitios de monitoreo

| Familia | Nombre Científico | Nombre Común |
|------------------------|-------------------------------------|------------------------|
| Acanthuridae | <i>Acanthurus chirurgus</i> | Doctorfish |
| | <i>Acanthurus coeruleus</i> | Blue Tang |
| | <i>Acanthurus tractus</i> | Ocean Surgeonfish |
| Balistidae | <i>Canthidermis sufflamen</i> | Ocean Triggerfish |
| Bleniidae | <i>Ophioblennius macclurei</i> | Redlip Blenny |
| Carangidae | <i>Caranx ruber</i> | Bar Jack |
| Chaenopsidae | <i>Acanthemblemaria aspera</i> | Roughhead Blenny |
| Chaetodontidae | <i>Chaetodon capistratus</i> | Foureye Butterflyfish |
| | <i>Chaetodon ocellatus</i> | Spotfin Butterflyfish |
| | <i>Chaetodon striatus</i> | Banded Butterflyfish |
| Gobiidae | <i>Coryphopterus dicrus</i> | Colon Goby |
| | <i>Coryphopterus alucofraenum</i> | Bridled Goby |
| | <i>Coryphopterus hyalinus</i> | Masked Goby |
| | <i>Elacatinus genie</i> | Cleaning Goby |
| | <i>Elacatinus horsti</i> | Yellowline Goby |
| | <i>Elacatinus oceanops</i> | Neon Goby |
| | <i>Gnatholepis thompsoni</i> | Goldspot Goby |
| | <i>Gramma loreto</i> | Fairy Basslet |
| Haemulidae | <i>Anisotremus virginicus</i> | Porkfish |
| | <i>Haemulon aurolineatum</i> | Tomtate |
| | <i>Haemulon carbonarium</i> | Caesar Grunt |
| | <i>Haemulon flavolineatum</i> | French Grunt |
| | <i>Haemulon macrostomum</i> | Spanish Grunt |
| Holocentridae | <i>Haemulon plumierii</i> | White Grunt |
| | <i>Holocentrus adscensionis</i> | Squirrelfish |
| Labridae | <i>Myripristis jacobus</i> | Blackbar Soldierfish |
| | <i>Bodianus rufus</i> | Spanish Hogfish |
| | <i>Clepticus parrae</i> | Creole Wrasse |
| | <i>Halichoeres bivittatus</i> | Slippery Dick |
| | <i>Halichoeres cyanocephalus</i> | Yellowcheek Wrasse |
| | <i>Halichoeres garnoti</i> | Yellowhead Wrasse |
| | <i>Halichoeres maculipinna</i> | Clown Wrasse |
| Labrisomidae | <i>Halichoeres radiatus</i> | Puddingwife |
| | <i>Thalassoma bifasciatum</i> | Bluehead Wrasse |
| | <i>Emblemaria pandionis</i> | Sailfin Blenny |
| Lutjanidae | <i>Malacoctenus triangulatus</i> | Saddled Blenny |
| | <i>Lutjanus apodus</i> | Schoolmaster |
| | <i>Lutjanus mahogoni</i> | Mahogany Snapper |
| | <i>Lutjanus synagris</i> | Lane Snapper |
| | <i>Ocyurus chrysurus</i> | Yellowtail Snapper |
| Monacanthidae | <i>Aluterus scriptus</i> | Scrawled Filefish |
| | <i>Cantherines pullus</i> | Orangespotted Filefish |
| Mullidae | <i>Pseudupeneus maculatus</i> | Spotted Goatfish |
| Murenidae | <i>Gymnothorax miliaris</i> | Goldentail Moray |
| | <i>Gymnothorax moringa</i> | Spotted Moray |
| Opistognathidae | <i>Opistognathus aurifrons</i> | Yellowhead Jawfish |
| | <i>Opistognathus macrognathus</i> | Banded Jawfish |
| Ostraciidae | <i>Acanthostracion polygonia</i> | Honeycomb Cowfish |
| | <i>Acanthostracion quadricornis</i> | Scrawled Cowfish |
| Pomacanthidae | <i>Lactophrys bicaudalis</i> | Spotted Trunkfish |
| | <i>Holacanthus ciliaris</i> | Queen Angelfish |
| | <i>Holacanthus tricolor</i> | Rock Beauty |
| | <i>Pomacanthus arcuatus</i> | Gray Angelfish |
| Pomacentridae | <i>Abudefduf saxatilis</i> | Sergeant Major |
| | <i>Chromis cyanea</i> | Blue Chromis |
| | <i>Chromis multilineata</i> | Brown Chromis |
| | <i>Microspathodon chrysurus</i> | Yellowtail Damsel |
| | <i>Stegastes adustus</i> | Dusky Damsel |
| | <i>Stegastes partitus</i> | Bicolor Damsel |
| | <i>Stegastes planifrons</i> | Threespotted Damsel |
| | <i>Stegastes variabilis</i> | Cocoa Damsel |
| | <i>Scarus iseri</i> | Striped Parrotfish |
| | <i>Scarus taeniopterus</i> | Princess Parrotfish |
| Scaridae | <i>Scarus vetula</i> | Queen Parrotfish |
| | <i>Sparisoma atomarium</i> | Greenblotch Parrotfish |
| | <i>Sparisoma aurofrenatum</i> | Redband Parrotfish |
| | <i>Sparisoma chrysopterus</i> | Redtail Parrotfish |
| | <i>Sparisoma rubripinne</i> | Yellowtail Parrotfish |
| | <i>Sparisoma viride</i> | Stoplight Parrotfish |
| Sciaenidae | <i>Equetus punctatus</i> | Spotted Drum |
| | <i>Odontoscion dentex</i> | Reef Croaker |
| Scomberidae | <i>Scomberomorus regalis</i> | Cero |
| Scorpaenidae | <i>Pterois spp.</i> | Lionfish |
| | <i>Scorpana plumieri</i> | Spotted Scorpionfish |
| Serranidae | <i>Cephalopholis cruentatus</i> | Graysby |
| | <i>Epinephelus guttatus</i> | Red Hind |
| | <i>Hypoplectrus puella</i> | Barred Hamlet |
| | <i>Mycteroperca bonaci</i> | Black Grouper |
| | <i>Serranus tabacarius</i> | Tobaccofish |
| Sparidae | <i>Serranus trigrinus</i> | Harlequin Bass |
| | <i>Calamus calamus</i> | Saucereye Porgy |
| | <i>Calamus pennatula</i> | Pluma |
| Sphyraenidae | <i>Sphyraena barracuda</i> | Great Barracuda |
| Synodontidae | <i>Synodus intermedius</i> | Sand Diver |
| Tetraodontidae | <i>Canthigaster rostrata</i> | Sharpnose Puffer |
| | <i>Sphoeroides spengleri</i> | Bandtail Puffer |
| Urophidae | <i>Urophus jamaicensis</i> | Yellow Stingray |

Adaptado de Pg 17 ((PDF) Informe de Resultados del Monitoreo Arrecifal en la Bahía de Puerto Cortés Equipo de consultores (researchgate.net)).

Salud Arrecifal

En el caso de la salud arrecifal, durante la campaña de estudios en 2017, en cada sitio se calcularon los indicadores: porcentaje de coral vivo, porcentaje de macroalgas, biomasa de peces herbívoros y biomasa de peces comerciales, y se transformaron utilizando los valores umbrales de HRI en calificaciones de salud arrecifal. Rivera, Randazzo, Rodríguez, Carrasco, & Caviedes (2017) afirma que:

“Al integrar todos los indicadores se puede calcular el ISA (**Índice de Salud Arrecifal**), indicando que **Boya Roja 2, Peylandia** y **Barrancas** se encuentran en un estado **pobre**, mientras que **Casino, La Cruz** y **Picuda** se encuentran en un estado **regular**”.

En las siguientes tablas se clasifican los 6 sitios evaluados mostrando la clasificación de indicadores y la situación de cada sistema arrecifal.

Tabla 13

Valores de los indicadores de salud arrecifal 2017

| Sitios | % Coral vivo | % Macroalgas | Biomasa PH /100 m2 | Biomasa PC/ 100 m2 |
|--------------------|--------------|--------------|--------------------|--------------------|
| Barrancas | 17.68 | 35.36 | 2132.85 | 115.80 |
| Boya Roja 2 | 9.27 | 39.62 | 1737.26 | 124.83 |
| Casino | 16.91 | 43.20 | 3507.91 | 187.25 |
| La Cruz | 16.77 | 44.79 | 6178.92 | 387.56 |
| Peylandia | 2.17 | 49.33 | 3158.48 | 79.73 |
| Picuda | 18.00 | 29.83 | 7363.17 | 183.84 |

Tabla 14

Calificación de los indicadores de salud arrecifal 2017

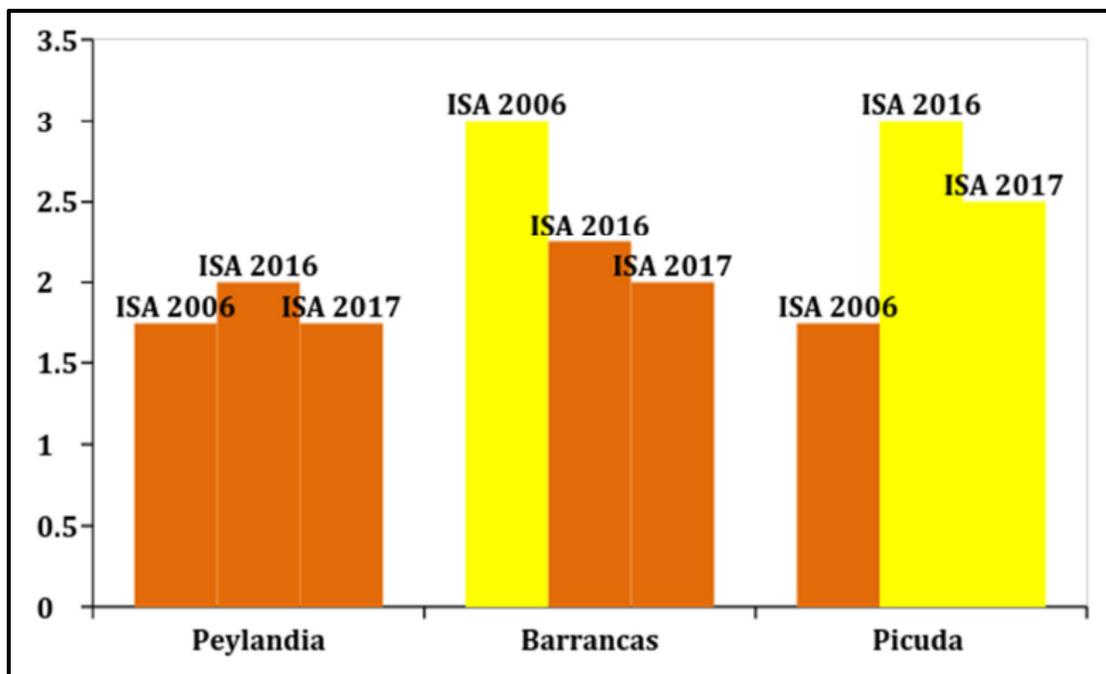
| Sitio | Cobertura Corales | Cobertura Macroalgas | Peces Herbívoros | Peces Comerciales | ISA |
|--------------------|-------------------|----------------------|------------------|-------------------|------|
| Barrancas | 3 | 1 | 3 | 1 | 2 |
| Boya Roja 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1.5 |
| Casino | 3 | 1 | 5 | 1 | 2.5 |
| La Cruz | 3 | 1 | 5 | 1 | 2.5 |
| Peylandia | 1 | 1 | 4 | 1 | 1.75 |
| Picuda | 3 | 1 | 5 | 1 | 2.5 |

Adaptadas de Pg 21 ((PDF) Informe de Resultados del Monitoreo Arrecifal en la Bahía de Puerto Cortés Equipo de consultores (researchgate.net)).

Además, tres de estos sitios: Peylandia, Barrancas y Picuda, ya habían sido monitoreados en **2006** y en **2016**. En comparación con muestreos pasados **2006-2017** el sitio de **Peylandia** se mantuvo en un estado **pobre**, similar a Barrancas, sin embargo **Barrancas** se había encontrado en estado **regular**. En el caso de **Picuda** en el **2006**, presentó un estado **pobre**, en el año **2016-2017** un estado **regular**. Esto se debe probablemente al incremento de esfuerzo y exploración en la zona. En la figura se muestra un diagrama de barras que nos permite comparar las variaciones de salud arrecifal de los **tres muestreos** realizados en Peylandia, Barrancas y Picuda a lo largo de **2006 – 2016 - 2017**.

Figura 41

Índice de Salud Arrecifal realizadas en Puerto Cortés



Adaptado de Pg 23 ((PDF) Informe de Resultados del Monitoreo Arrecifal en la Bahía de Puerto Cortés Equipo de consultores (researchgate.net)).

Conclusiones y recomendaciones del Monitoreo

Los resultados del monitoreo arrecifal demuestran que las zonas que obtuvieron un número más alto de especies de **corales pétreos**, se encuentran en el **centro** de la **Bahía de Puerto Cortés**. De manera resumida, los sitios arrecifales que se encontraron en **estado regular** fueron Casino, La Cruz y Picuda, y 3 se encontraron en una **condición pobre** (Boya Roja 2, Peylandia y Barrancas). A pesar de que los índices e indicadores de salud en la bahía son relativamente bajos en comparación con otros arrecifes en Honduras, aún se observa una significativa **diversidad coralina** y tallas considerables de especies de **coral en peligro de extinción**, como las del complejo de **Orbicella**. Estas especies son de gran importancia para la complejidad estructural del sistema arrecifal, a pesar de la antigüedad y los desafíos que enfrenta la salud general del arrecife en la zona.

(Rivera, Randazzo, Rodríguez, Carrasco, & Caviedes, 2017)

Es necesario **delimitar, georreferenciar y socializar** estos sitios arrecifales con los actores claves de la Bahía de Puerto Cortés, para promover su valoración y conservación. Así mismo se deben realizar los **monitoreos arrecifales** de manera periódica (**anual**) para aumentar el conocimiento sobre la condición y salud arrecifal, diversidad y evaluar si se están manejando de forma eficaz. Asimismo, se recomienda que se sigan explorando los sitios arrecifales en la zona para aumentar la divulgación y estudio científico de estos ecosistemas.

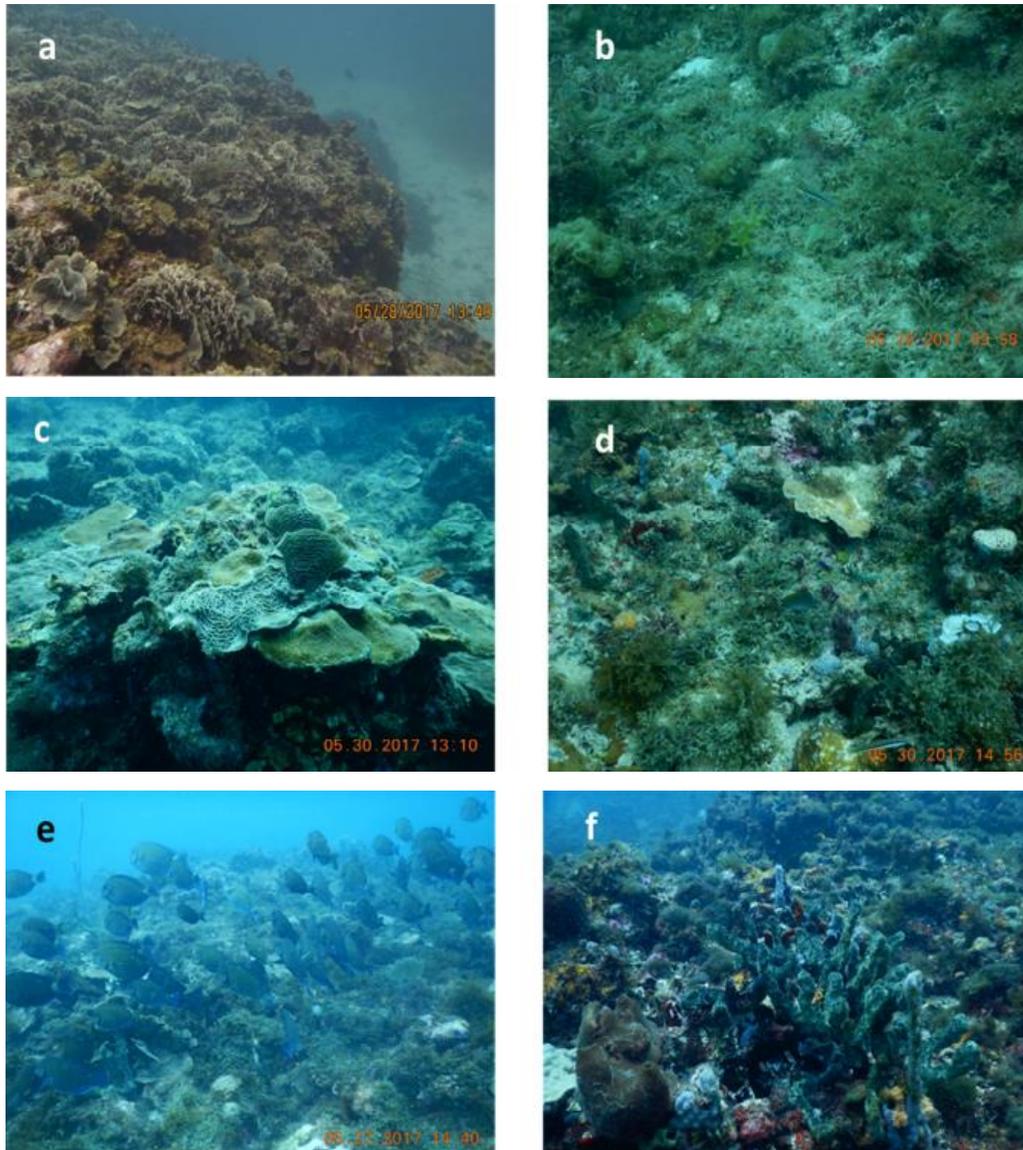
Sistema Arrecifal de sitios de monitoreo

2.2.2.6.4.4 Sistemas Arrecifales y Especies Marinas en Puerto Cortés

Los estudios previamente mencionados realizaron evidencias fotográficas de los sitios y especies encontradas. Las imágenes muestran los 6 **sitios de monitoreo arrecifal**. De izquierda a derecha se encuentran. a) Picuda, b) Boya roja 2, c) Casino, d) La Cruz, e) Barrancas, f) Peylandia.

Figura 42

Sistema Arrecifal de sitios de monitoreo

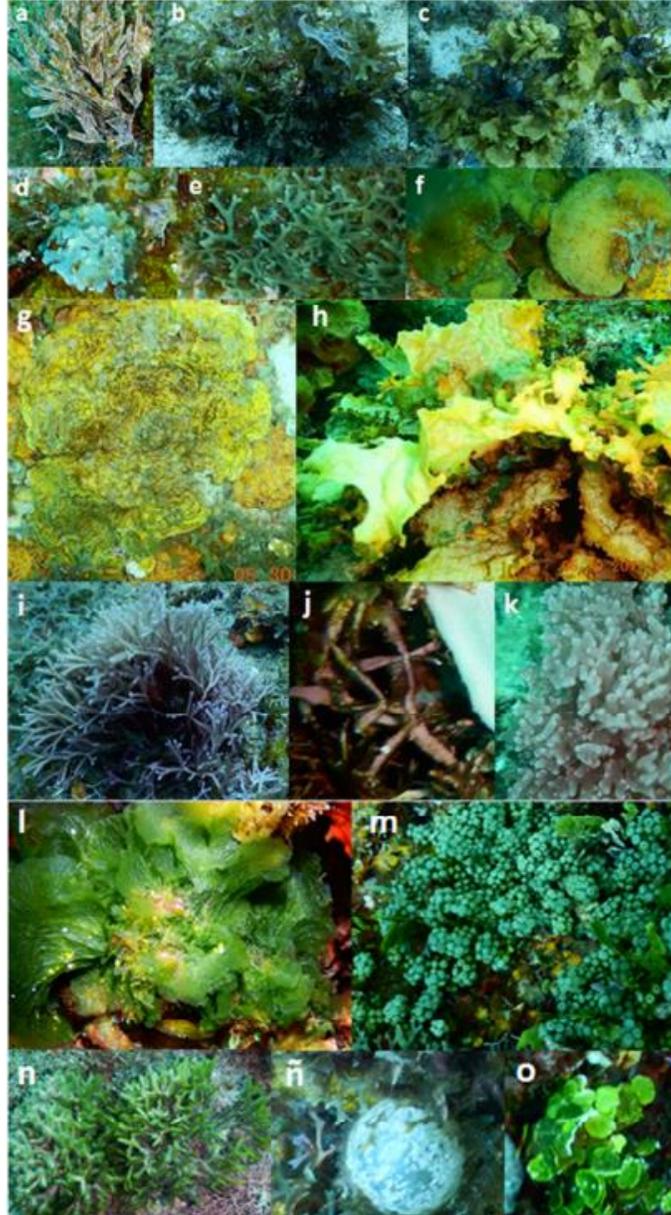


Adaptado de Pg 29 ((PDF) Informe de Resultados del Monitoreo Arrecifal en la Bahía de Puerto Cortés Equipo de consultores (researchgate.net)).

Algunas imágenes de las **especies de algas** encontradas. De izquierda a derecha se encuentran: a) *D. cf. cervicornis*, b) *D. crenulata*, c) *P. boergesenii*, d) *D. pfaffii*, e) *D. dichotoma*, f) *L. variegata*, g) *P. boergesenii*, h) *H. duchassaingii*, i) *Galaxaura* sp., j) *Amphiroa* sp., k) *R. antillana*, l) *A. stellata*, m) *C. racemosa*, n) *C. repens*, ñ) *V. ventricosa*, o) *H. opuntia*.

Figura 43

Diversidad de Algas

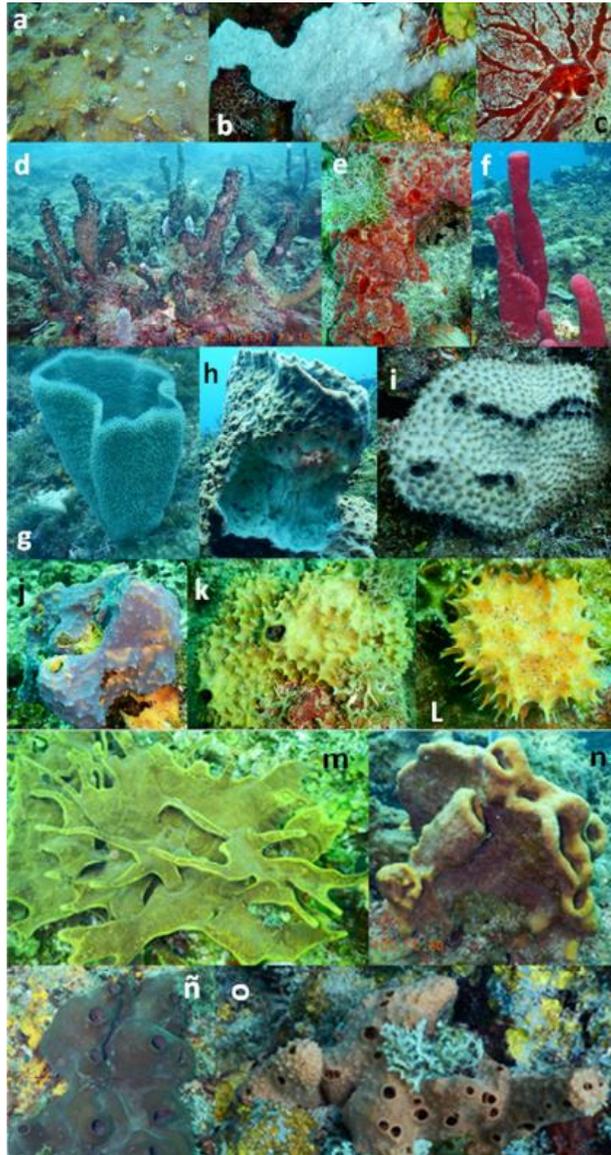


Adaptado de Pg 30 ((PDF) Informe de Resultados del Monitoreo Arrecifal en la Bahía de Puerto Cortés Equipo de consultores ([researchgate.net](https://www.researchgate.net))).

Algunas imágenes de las especies de **invertebrados marinos**, pertenecientes a los grupos: Porífera, Cnidaria, Annelida, Crustacea, Mollusca y Echinodermata. Porífera: De izquierda a derecha se encuentran: a) *A. varians*, b) *Halisarca* sp., c) *M. barbadensis*, d) *L. birotulata*, e) *M. unguifera*, f) *Sp3*, g) *N. digitalis*, h) *X. muta*, i) *I. strobilina*, j) *P. crassa*, k) *I. cf. felix*, l) *U. ruetzleri*, m) *Sp1*, n) *Sp4*, ñ) *Sp2*, o) *Pseudoceratina* sp.

Figura 44

Diversidad de especies de invertebrados marinos

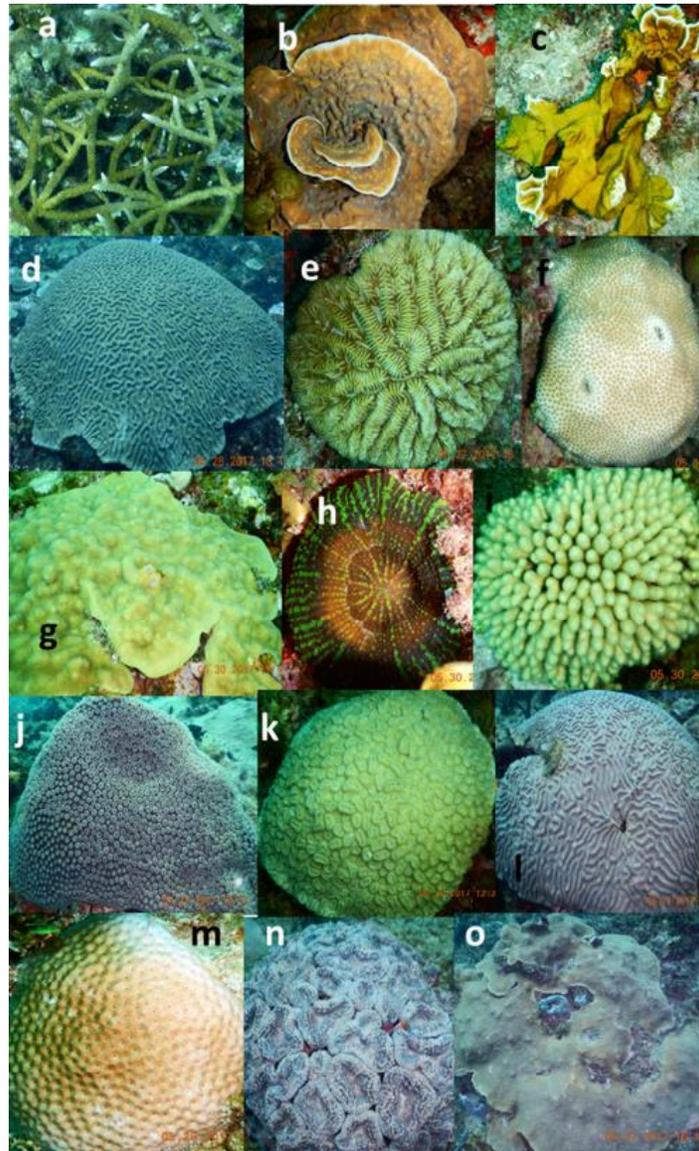


Adaptado de Pg 31 ((PDF) Informe de Resultados del Monitoreo Arrecifal en la Bahía de Puerto Cortés Equipo de consultores (researchgate.net)).

Algunas imágenes de las especies de **corales pétreos** encontradas De izquierda a derecha se encuentran: a) *A. cervicornis*, b) *H. cuculata*, c) *M. striata*, d) *C. natans*, e) *M. meandrites*, f) *S. intercepta*, g) *P. astreoides*, h) *S. cubensis*, i) *M. auretenra*, j) *M. cavernosa*, k) *D. stokesii*, l) *P. strigosa*, m) *S. sidérea*, n) *M. angulosa*, o) *O. faveolata*.

Figura 45

Diversidad de especies de corales pétreos

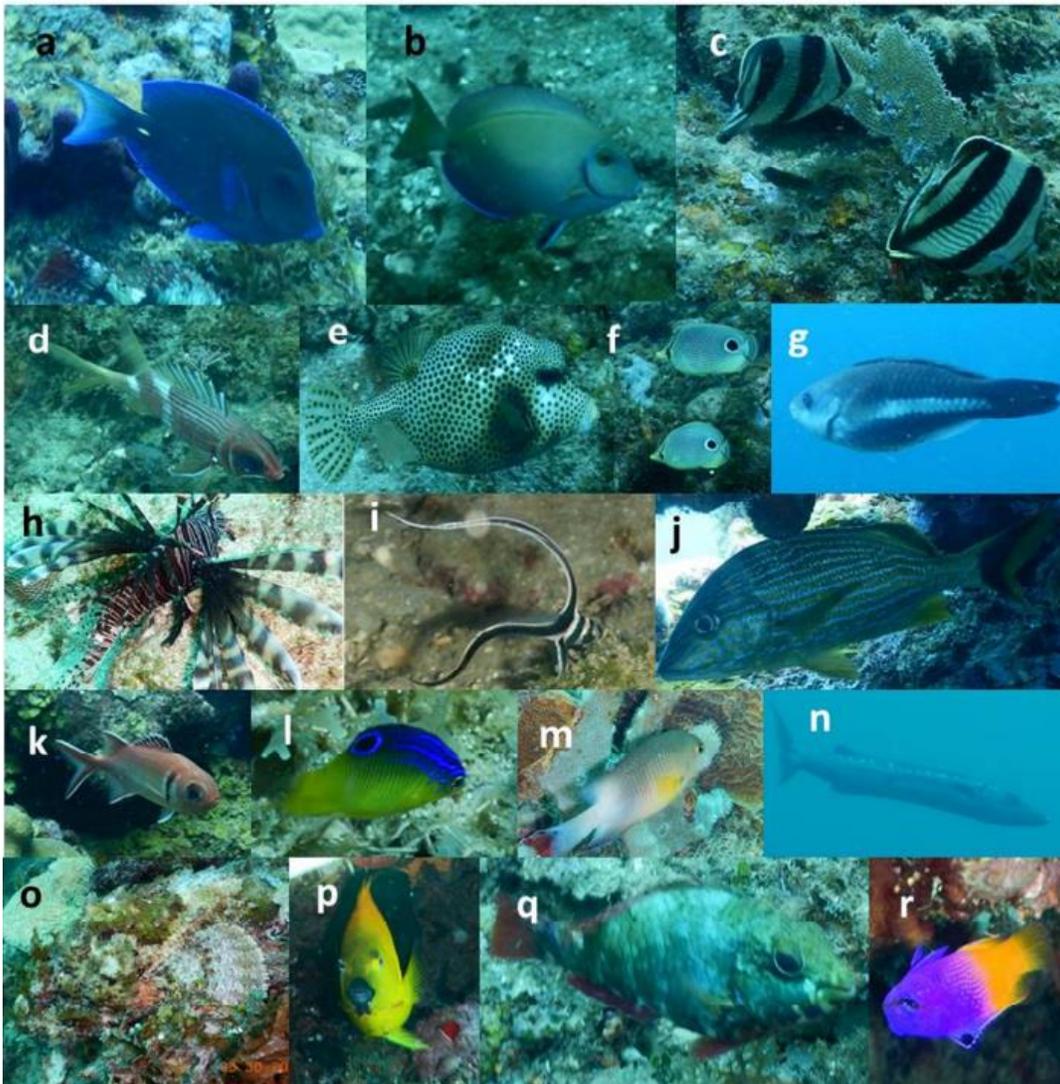


Adaptado de Pg 33 ((PDF) Informe de Resultados del Monitoreo Arrecifal en la Bahía de Puerto Cortés Equipo de consultores (researchgate.net)).

Algunas imágenes de las **especies de peces** encontradas. De izquierda a derecha: a) *A. coeruleus*, b) *A. tractus*, c) *C. striatus*, d) *H. adscensionis*, e) *L. bicaudalise*, f) *C. capistratus*, g) *S. vetula*, h) *Pterois* sp., i) *E. punctatus*, j) *H. carbonarium*, k) *M. jacobus*, l) *S. variabilis*, m) *S. partitus*, n) *S. barracuda*, o) *S. plumieri*, p) *H. tricolor*, q) *S. aurofrenatum*, r) *G. Loreto*.

Figura 46

Diversidad de especies de peces



Adaptado de Pg 34 ((PDF) Informe de Resultados del Monitoreo Arrecifal en la Bahía de Puerto Cortés Equipo de consultores (researchgate.net)).

2.2.3 Análisis Urbano

La planificación y análisis vial son elementos cruciales para el desarrollo sostenible de cualquier municipio, y en este contexto, el municipio de Puerto Cortés en el departamento de Cortés, Honduras, no es la excepción. Este puerto, desempeña un papel fundamental en la conectividad y comercio regional. En este sentido, se ha llevado a cabo un análisis de la forma en que la municipalidad rige de manera vial y la infraestructura de transporte, identifica áreas de mejora y propone soluciones para optimizar la movilidad en esta importante localidad.

2.2.3.1 Usos de la vía pública

Artículo CIX. Diseño Estructural Antisísmico Siendo que la ciudad de Puerto Cortés es la de mayor riesgo sísmico en Honduras el proyectista deberá incluir un análisis estructural antisísmico que garantice la estabilidad de la estructura y por ende la seguridad pública. Esta condición es aplicable para cualquier obra que sea ejecutada por un propietario privado o bien por la Corporación Municipal u organismo estatal. La asesoría de un Geólogo de experiencia deberá exigirse para edificios de tres niveles o más, debiendo en los casos necesarios hacer por lo menos un sondeo con recuperación de testigos a una profundidad aprox. de 40 - 60 m.

2.2.3.2 Sistema Vial

Artículo LXXI. Del Sistema Vial. El sistema vial comprende las vías de uso público existentes o proyectadas necesarias para propiciar una movilidad balanceada a través de distintos medios y modos de transporte.

Artículo LXXII. Alineaciones Municipales de las Vías. Las alineaciones municipales del sistema vial y las distancias entre estas serán establecidas por el presente Reglamento. Las alineaciones municipales podrán ser modificadas y detalladas por medio de diseños geométricos viales específicos que se elaboren para tal fin ya sea a nivel del gobierno central o del gobierno municipal.

Artículo LXXIII. Clasificación de Vías y Alineaciones Municipales. Las vías de uso público se clasifican según su capacidad de movilidad, la cual está determinada principalmente por las distancias entre alineaciones municipales. Mientras no exista un diseño geométrico vial específico, se establecen las siguientes distancias entre alineaciones municipales para los distintos tipos de vías:

(a) Sistema vial regional. El sistema vial regional está formado por la carretera CA-5 (autopista) que comunica San Pedro Sula y Puerto Cortes, la CA – 13 que comunica Puerto Cortes con Omoa hasta la frontera con Guatemala, y la salida vieja hacia San Pedro Sula. En ella se salvaguardará el espacio vial sin disposición de usar la orilla de la calle como uso residencial. Determinando la prohibición del uso de derecho de vía de la carretera CA-5 y CA-13 para evitar futuras invasiones.

(b) Sistema vial sectorial. Constituido por vías de uso público existentes o necesarias para una movilidad balanceada entre los principales asentamientos humanos dentro del casco urbano, cuya clasificación será establecida a partir de la arteria vial regional (CA- 5 y CA-13).

En esta categoría se encuentran las vías que comunican hacia los siguientes sectores: Baracoa, Medina, Cieneguita, Chameleconcito, Travesía, Bajamar y Nuevos Horizontes. En estas vías se prohíbe dar otro uso que no sea la vialidad y libre circulación, por lo que no se permite el uso con fines de establecimientos comerciales que invada estas arterias.

(c) Sistema vial principal. Son aquellas arterias viales que se encuentran localizadas dentro de la Península y en Tierra Firme, las cuales servirán para agilizar el tránsito vehicular, evitando de esta manera el congestionamiento vial en las zonas de mayor actividad comercial. En el sector Península se encuentran la 1,2,3ra, 4ta,5,6,7 8va y 9na avenida, y la 2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 15, 16 calle. Cabe señalar que las calles incluidas en esta categoría se encuentran ubicadas en zonas de mayor crecimiento y por lo tanto obedecen a un cambio

preferencial respecto a las demás avenidas que componen la traza vial de la Península. Por otro lado, en el sector Tierra Firme se incluyen la calle del Porvenir y la calle del Tanque.

(d) Sistema vial secundario. El sistema vial secundario estos compuestos por las calles y avenidas que se derivan del sistema vial principal, las cuales dan cubrimiento a zonas de menor densidad poblacional. En esta categoría se encuentra la calle hacia Palermo, en el sector Tierra Firme, y el resto de las avenidas y calles del sector Península.

(e) Sistema vial vecinal. Constituido por calles que dan acceso a predios, fincas y caseríos. Se incluye en el sistema vial vecinal las calles peatonales y callejones urbanos, toda vez que se respeten las dimensiones correspondientes para tal uso.

2.2.3.3 Los derechos de vía en el sistema vial

Artículo LXXIV. Anchos y derechos de vía. Los anchos y derechos de vía para el sistema vial antes descrito serán los que se describen a continuación:

Tabla 15 Anchos de calzada y derechos de vía en el sistema vial

| Ancho de Calzado y Derechos de Vía | | | |
|------------------------------------|-------------------------|------------------|--------------------|
| Jerarquía de Vías | Ancho de Calzado Metros | Derecho de Vía | |
| | | Mínimo de Metros | Deseable de Metros |
| Regional | | | |
| 1. CA 5 | 15 a 20 | 50 | 50 |
| 2. CA 13 | 15 a 20 | 20 | 40 |
| Sectorial | 10 a 15 | 15 | 20 |
| Principal | 10 a 15 | 10 | 15 |
| Secundaria | 8 a 10 | 10 | 15 |
| Vecinal (Calle) | 5 a 8 | 5 | 8 |
| 1 Callejones y Peatonales | 3 a 5 | No aplica | No aplica |

Adaptado de (https://ampuertocortes.hn/Documentos/Regulacion/normativa_uso_del_suelo.pdf).

Artículo LXXV. Los Derechos de Vía y Retiros en la Zona Urbana. Los derechos de vía en la zona urbana de acuerdo al tipo de vía, serán los siguientes. Los retiros y derechos de vía en zonas nuevas urbana para los distintos tipos de edificaciones, son los siguientes:

Tabla 16 Retiros entre construcciones en zonas nuevas

| Zonas | Clasificación | Retiro Frontal Metros | Retiro Lateral Metros |
|--------------------------|---------------|--------------------------|--------------------------|
| Comercial | Avenida | 8 | 3 |
| | Calle | 3 | 3 |
| | Callejón | 3 | 2 |
| | Peatonal | 3 | 2 |
| Residencial | | | |
| R1 | Avenidas | 4 | 2 |
| | Calle | 3 | 2 |
| R2 | Avenidas | 4 | 3 |
| | Calle | 3 | 2 |
| R3 | Avenidas | 4 | 2 |
| | Calle | 3 | 0 |
| R4 | Avenidas | 3 | 0 |
| | Calle | 3 | 0 |
| | Peatonal | 2 | 0 |
| Industrial | Avenida | 10 | 6 |
| | Calle | 8 | 4 |
| | Callejón | 4 | 2 |
| | Peatonal | 4 | 2 |
| Turística | Avenida | 10 | 6 |
| | Calle | 8 | 5 |
| | Callejón | 4 | 2 |
| | Peatonal | 4 | 2 |
| Áreas de Manejo Especial | | | |
| Parques Temáticos | Avenidas | 10 | 6 |
| | Calles | 5 | 4 |
| Parques Recreativos | Avenidas | 10 | 6 |
| | Calles | 5 | 4 |

Adaptado de (https://ampuertocortes.hn/Documentos/Regulacion/normativa_uso_del_suelo.pdf).

2.2.4 Análisis Legal

2.2.4.1 Nivel Nacional

2.2.4.1.1 Uso de suelo en puerto cortes

i) Turístico Comercial: Zonas aledañas a desarrollos turísticos para proporcionar servicios y bienes a los visitantes y población en general.

(ii) Zona educativa: Zona del Perímetro Urbano destinada para el establecimiento de equipamiento educativo.

(iii) Usos Múltiples: Área sin vocación definida puntualmente y por las características de vecindad pueden ser incorporadas al desarrollo que ocupe como área de expansión atendiendo las características y regulaciones del caso. (Pg. 16) (Municipalidad de Puerto Cortés, 2023)

Tabla 17 Zonificación Urbana de Puerto Cortés

| Zonificación | Superficie (Hectáreas) | Proporción (%) |
|-----------------------------|------------------------|----------------|
| Área Comercial de Servicios | 8.82 | 0.08 |
| Área de Manejo Especial | 2808.18 | 25.02 |
| Área Industrial (Molesta) | 120.42 | 1.07 |
| Área Protegida | 1455.47 | 12.97 |
| Comercial Zonal | 17.70 | 0.16 |
| Comercial Central | 116.86 | 1.04 |
| Comercial de Servicios | 3.24 | 0.03 |
| Cuerpo de Agua | 891.11 | 7.94 |
| Desarrollo Portuario | 116.18 | 1.04 |
| Desarrollo Turístico | 129.72 | 1.16 |

| | | |
|--|-----------------|---------------|
| Residencial | 2435.17 | 21.70 |
| Servicios Públicos | 71.96 | 0.64 |
| Turístico Comercial | 131.56 | 1.17 |
| Usos Múltiples | 2525.50 | 22.51 |
| Zona de Desarrollo Agrícola y Ganadero | 57.13 | 0.51 |
| Zona Educativa | 7.73 | 0.07 |
| Zona Institucional Gubernamental | 8.34 | 0.07 |
| Otros (Derecho de Vía) | 123.16 | 1.1 |
| TOTAL | 11221.87 | 100.00 |

Adaptado de (https://ampuertocortes.hn/Documentos/Regulacion/normativa_uso_del_suelo.pdf).

2.2.4.1.2 Zonas educativas

1. Usos del Suelo en la Zonas Educativas:

Los usos permitidos en las zonas educativas son:

- Guarderías
- y nivel preescolar.
- Nivel primario.
- Nivel secundario y técnico vocacional.
- Nivel universitario.
- Centro educativo privado.
- Edificios administrativos complementarios a la educación.
- Vivienda/Residencia estudiantil

2. Parámetros de construcción para equipamiento educativo:

- Área mínima de lote 450 metros cuadrado.

- Línea frontal mínima del lote de 20 metros.
- Factor de ocupación de 60%.
- Retiro frontal mínimo 6 metros.
- Retiro lateral mínimo de 3 metros.
- Retiro posterior mínimo de 8 metros.
- Altura máxima de edificio de 12 metros.
- Separación mínima 4 metros entre edificios del mismo lote.
- Espacio abierto: mínimo para recreación 50% del área del lote.
- Iluminación: Mínimo un décimo del área construida por aula.
- Altura de ventana: Mínimo 1.80 metros
- Orientación: Preferiblemente norte-sur.
- Geometría del local: Forma rectangular donde su longitud menor será en las

cabeceras.

- Puerta de acceso: Ancho mínimo de 1.20 metros.
- Altura por aula: 3.20 metros.
- Pendiente en techo: Mínima de 15% en los casos donde no existan cielos falsos.
- Composición de aulas: Lineal a fin de que existan corredores mínimos de 2.50 metros

de ancho techados.

- Equipamiento deportivo: 1 cancha multiusos por cada 6 aulas.
- Estacionamiento: Mínimo 1 estacionamiento por cada 50 metros cuadrados de construcción.

Cap 5 (Pg. 33) (Municipalidad de Puerto Cortés, 2023)

• En la construcción deberán incluirse rampas de acceso para personas con retos especiales, tanto a la edificación general como a todos los ambientes que 40 componen la construcción. Estas rampas serán variadas respecto al uso que se le darán.

- Las rampas en instalaciones sanitarias tendrán un ancho mínimo de 90 centímetros, con material antiderrapante en la superficie y con una pendiente máxima del 12%, además se dispondrá en sus laterales de pasamanos que a su vez sirvan de apoyo y seguridad al usuario.

- Área verde mínima del 10% del total del Proyecto, debidamente arborizada y equipada.

- Las rampas de espacios abiertos serán lozas de concreto con un ancho mínimo de 1.50 metros, con la cara superior de material antiderrapante, provistas además de pasamanos metálicos tubulares que permitan un buen agarre e impulso. La pendiente máxima será del 15%.

- Las rampas de acceso a aulas, estas tendrán una ligera pendiente (máximo 5%) que permitan el ingreso a las aulas sin dificultad alguna y sin que interfieran en los anchos de las puertas de acceso a las aulas.

- Se dispondrán un juego completo de sanitario (lavamanos y taza sanitaria) a razón de un juego por cada 50 alumnos indistintamente el sexo. Se deberá incluir en el diseño del juego sanitarios las condiciones necesarias para personas con discapacidad.

- Se dispondrá de una pila de aseo, bodega y pila de captación de agua conforme a la capacidad de alumnos que tenga el inmueble.

- Los patios interiores que servirán para la interrelación social del alumnado serán a razón de 1 metro cuadrado por alumno y la jardinería exterior será el 25% de las áreas de circulación interna. Cap 5 (Pg. 33) (Municipalidad de Puerto Cortés, 2023)

Todo nuevo desarrollo deberá contar con un servicio de agua potable, eliminación de excretas vía alcantarillado sanitario o mínima fosa séptica (De No existir red de alcantarillado sanitario). La evacuación de desechos sólidos deberá ser programado y aprobado por la Municipalidad. Las edificaciones educativas deberán contar con una red primaria de energía eléctrica para efectos del aprovechamiento para escuela de adultos, los establecimientos

educativos deberán cumplir con el 10% del área total del proyecto para uso de área verde debidamente arborizado.

2.2.4.1.3 Zonas turísticas

Artículo XXXIV. Zona Turístico Comercial:

1. Usos del Suelo en la zona turístico comercial:

Los usos permitidos en la zona turística comercial son Cap 6 (Pg. 36) (Municipalidad de Puerto Cortés, 2023):

- Todos los usos en zonas residenciales R-1 y R-2.
- Centros de entretenimiento.
- Coliseos.
- Gimnasios (Deportivos/Eventos).
- Galerías de arte
- Clubes deportivos.
- Auditorios.
- Salones para banquetes.
- Hoteles
- Museos.
- Edificios de estacionamiento.
- Centros de servicios personales.
- Restaurantes
- Bares
- Tiendas de venta al por menor. 44
- Teatros.
- Establecimientos funcionando bajo el régimen de Zona Libre Turística (ZOLT).

- Usos, edificios, o estructuras complementarias a los usos permitidos.

2. Compatibilidades de Usos de las Zona Turístico Comercial:

La zona turístico comercial es compatible con el comercio diario (C1), comercio vecinal (C2), y residencial 3, las actividades industriales (Molesto o No molesta) que se realizan dentro de la actividad turístico comercial que no sean compatibles tendrán un máximo de 3 años para su traslado hacia una zona de uso compatible con la actividad.

Cap 6 (Pg. 36) (Municipalidad de Puerto Cortés, 2023)

3. Parámetros de construcción en la zona Turístico Comercial.

- Área mínima de lote: 450 metros cuadrado
- Línea mínima de lote: 15 metros
- Factor de ocupación máximo: 50%
- Retiro frontal mínimo: 6 metros
- Retiro lateral mínimo: 0 metros
- Retiro posterior mínimo: 4 metros
- Almacenamiento: No se permitirá almacenamiento exterior.
- Separación mínima entre edificios: 3 metros.
- Espacio abierto mínimo para paisajismo: 10 % del área del lote que incluirá una franja para el paisajismo con un ancho mínimo de 3 m en las líneas de lote que colindan con una calle exceptuando las zonas de acceso vehicular.
- Índice de construcción: 1
- Estacionamiento: Un estacionamiento por cada 20 metros cuadrados de construcción.

Se permitirá estacionamiento en la parte frontal toda vez que no obstaculice el libre tránsito de

esa arteria vial, por lo tanto estos estacionamientos estarán 6 metros hacia el fondo iniciando de la línea de acera hacia el inicio de la acera perimetral del edificio.

- 1 estacionamiento por cada 20 estacionamientos para personas con discapacidad, ubicados siempre de forma inmediata a la entrada principal, identificados con el símbolo internacional

- Las aceras en su arteria vial tendrán un mínimo de un metro de ancho con un mínimo de un metro de área verde, en su perímetro de edificación tendrá un mínimo de acera de 1.5.

- deberán construirse de acuerdo con las especificaciones técnicas emitidas y reglamentadas por la Dirección General de Desarrollo para las personas con Discapacidad.

Artículo XXXV. Parámetros de diseño en la Zona Turístico Comercial

Las construcciones establecidas en la zona turístico comercial deben ser edificaciones estables tanto es su estructura vertical como horizontal. Las 45 paredes serán de ladrillo o bloque combinado con vidrios. Se permitirá disponer de áreas frontales para la colocación de mesas que complementarían el servicio interior, estas áreas no excederán de cinco metros de ancho, sin que esto represente invasión de la línea establecida para la construcción.

La zona turístico comercial en el sector norte de la península, se extiende desde barrio el Faro hasta la comunidad de Travesía. Esta franja dividirá la zona en dos comercios, el comercio formal turístico y la zona de comercio informal de playa. La zona de comercio informal de playa se ubica desde la arteria vial hacia el norte con dirección al mar, teniendo esta franja comercio informal con un ancho mínimo de tres metros, donde se podrán ubicar locales temporales de venta típicos de la zona, los cuales serán manejados y ubicados por la municipalidad. Cap 6 (Pg. 36) (Municipalidad de Puerto Cortés, 2023)

Se proveerán en la zona turístico comercial de aceras donde su recorrido podrá ser rectilíneo u curvilíneo, para provocar movilidad visual y estética en la zona, así mismo se establecerán áreas de descanso distanciadas a 50 metros mínimo una de la otras, que

contendrán mobiliario urbano. En las zonas de playa concurridas se establecerán servicios de agua potable con el propósito de ser utilizadas como duchas o lavado de los visitantes.

La zona turístico comercial ubicado en el sector norte del Porvenir a inmediaciones del puente de la Laguna, se autorizará el uso del suelo en edificaciones formales que vayan en franca armonía con las edificaciones existentes a fin de guardar la unidad arquitectónica. Por ser esta una zona de interfase entre la laguna del Alvarado y el mar, no se permitirá que los desechos sólidos y líquidos sean tirados de manera directa o indirecta hacia el agua. Por lo tanto, cada edificación deberá tener un manejo adecuado de estos residuos. Se priorizarán edificaciones turísticas que le den valor a la zona, no permitiéndose por lo tanto edificaciones temporales ni edificaciones de madera, tanto en locales de servicio como en bodegas.

En las áreas dentro de la zona turístico comercial destinada a hotelería, los elementos verticales y horizontales deberán guardar la estabilidad de los edificios ante eventos naturales violentos, por lo tanto se establecerá el debido retiro en la línea de construcción, la cual será a partir del límite interno de acera hacia la línea de construcción con un mínimo de 12 metros, quedando en estas áreas zonas de estacionamiento y jardinería. Las edificaciones con más de dos tendrán que presentar a la municipalidad, además de los estudios de suelos correspondientes, las memorias de cálculo estructural, firmadas y aprobadas por entidades o personas físicas responsables (ingenieros civiles, estructurales o arquitectos).

Las alturas de estos inmuebles serán justificadas de acuerdo con los componentes antes descritos. Además, presentarán las respectivas constancias de existencia de servicios municipales. Si no existiesen estos servicios, cada edificación dispondrá por cuenta propia la dotación de estos, estableciendo rangos mínimos de 15 años de autoservicio.

1. Tipología arquitectónica en la Zona Turístico Comercial:

La tipología arquitectónica por seguir en los comercios turísticos formales dispondrá de techos de una, dos o un máximo de tres aguas, a fin de que exista armonía en las futuras edificaciones. No se permitirá en estas zonas estructuras de más de tres niveles para comercio. En la zona de restaurante no se permitirán elementos de concreto en las losas superiores (techos), salvo en los casos donde los propietarios presenten documentación que verifique un estudio de suelos que determine la resistencia del terreno y el nivel freático, a fin de evitar hundimientos en el terreno provocando con ello la inestabilidad del inmueble, lo cual ocasionaría peligrosidad para los vecinos y los turistas que frecuenten estos lugares. En los casos excepcionales en donde las paredes y techos del piso superior sean de madera se deberá presentar la documentación sobre la estabilidad estructural de dicha edificación.

Cap 6 (Pg. 38) (Municipalidad de Puerto Cortés, 2023)

Artículo XXXVII. Áreas con Amenaza a Inundación

Tabla 18 Retiros en los márgenes fluviales y lacustres del Municipio de Puerto Cortés

| Descripción | Retiros |
|---|---|
| Área de Recarga hídrica | Espacio de la cuenca comprendido desde 50 metros abajo del nacimiento hasta el parte aguas comprendida en la parte alta de la cuenca. Cuando exista un nacimiento de agua en la zona de recarga dentro de un área que no tenga declaratoria legal se protegerá un área en un radio de 250 m partiendo del centro del nacimiento. |
| Ambos Márgenes de los ríos y quebradas permanentes | Ambos márgenes de los ríos y quebradas permanentes 150 m si la pendiente es igual o superior a 30% y de 50 m si la pendiente es inferior al 30% medidos en proyección horizontal a partir de la línea de ribera. |
| Las quebradas de invierno o intermitentes y criques | 10 metros a partir del nivel máximo esperado |

| | |
|------------------------|--|
| Los canales de drenaje | 5 metros a partir de los bordes superiores del canal |
| Lagunas | 100 metros a partir del espejo de agua |

En estas zonas de protección se prohíbe cortar, dañar, quemar o destruir árboles, arbustos y los bosques en general. Igualmente, se prohíbe la construcción de cualquier infraestructura, la ejecución de actividades agrícolas o pecuarias y todas aquellas otras que pongan en riesgo los fines perseguidos. Se exceptúa aquella infraestructura hídrica de manejo y gestión del agua e infraestructura vial, sin perjuicio del estudio de impacto ambiental. En caso de que un proyecto de construcción requiera realizar embaulamiento de quebrada, criques o cursos de agua, solamente podrán ser embaulados previo estudio y análisis de las condiciones del proyecto, teniendo especial cuidado en observar la estadística de crecida de la quebrada, criques o cursos de agua y a falta de esto determinar de manera científica la sección hidráulica de la quebrada, criques o cursos de agua. Para el cálculo y diseño de las obras se deberá solicitar directriz a Gerencia Técnica Municipal y Departamento Municipal Ambiental. Gerencia Técnica Municipal, será la responsable de aprobar o improbar el diseño del proyecto presentado. Cap 7 (Pg. 39) (Municipalidad de Puerto Cortés, 2023)

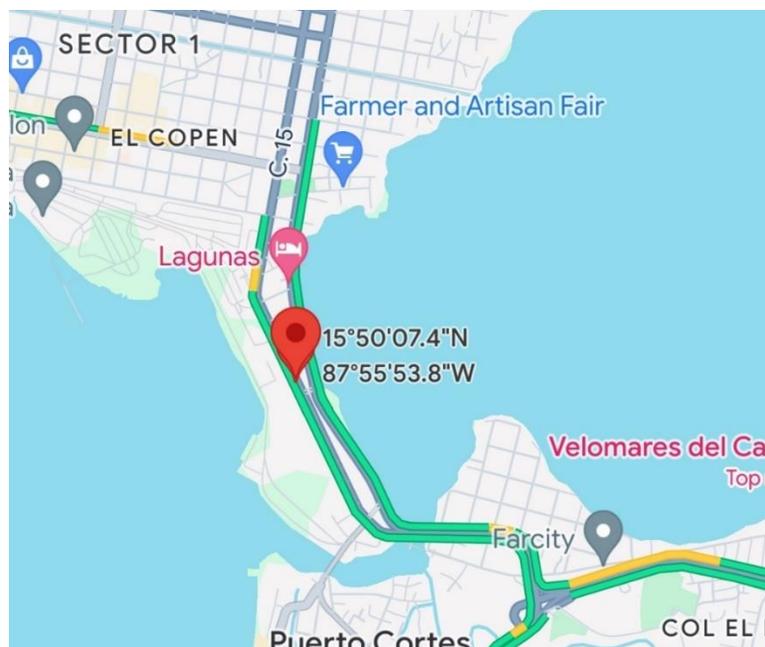
2.2.4.1.4 Análisis tráfico vehicular

El análisis del tráfico vehicular en la carretera de Puerto Cortés revela un panorama marcado por la predominancia de usuarios con propósitos laborales y comerciales. La mayor parte de los conductores utiliza esta vía como medio indispensable para llevar a cabo actividades laborales o de negocios. Esta circunstancia confiere a la carretera un carácter prácticamente obligatorio, limitando su flexibilidad de uso. La importancia económica del Valle de Sula y sus áreas circundantes, caracterizadas por la industrialización, la agricultura y la productividad en general, se refleja en la crucial función de esta carretera como el principal

acceso al puerto más significativo de Honduras, consolidándola como un elemento vital para el flujo comercial y económico de la región. En 2018 se propuso el proyecto del Libramiento de Puerto Cortés, parte del Fideicomiso "Ejecución de Obras de Infraestructura y Servicios Públicos en la República de Honduras". Este proyecto busca abordar las complicaciones derivadas del intenso tráfico, especialmente de vehículos pesados, hacia y desde las terminales en Puerto Cortés. Conformado por dos etapas, incluye la construcción de puentes, carriles adicionales y mejoras en la infraestructura vial. Actualmente, el proyecto ha recibido la aprobación del Consejo de Ministros y el Congreso Nacional, destacándose como una medida crucial para mejorar la movilidad y la calidad de vida en la región. El análisis del tráfico vehicular en las cercanías de la laguna de Alvarado, en Puerto Cortés, es esencial para comprender la dinámica del transporte en esta zona. Por importancia de la laguna y sus alrededores, el flujo vehicular puede estar influenciado por diversos factores, como la actividad comercial, la proximidad a áreas residenciales y la conexión con importantes vías de acceso.

Figura 47

Mapa de análisis vehicular de tráfico en horas concurridas



La hora de mayor densidad vehicular en la mañana se sitúa a las 6:45 AM, momento crítico que demanda un análisis profundo para comprender y abordar eficazmente los desafíos asociados con la movilidad en esta franja horaria. Este pico de tráfico matutino se correlaciona principalmente con el inicio de la jornada laboral, siendo crucial reconocer la interacción compleja entre la actividad laboral y el flujo vehicular en la región circundante a la laguna de Alvarado, en Puerto Cortés.

2.2.4.2 Nivel Internacional

2.2.4.2.1 Acuarios

Marco de Leyes de la Tierra para las Áreas Marinas Protegidas

El marco legal para las áreas marinas protegidas incluye varios elementos clave que abordan la conservación de la biodiversidad marina y los derechos humanos. Estos elementos se basan en tratados internacionales, leyes nacionales y normativas específicas para la gestión de acuarios y zoológicos. Aquí hay un resumen de los puntos importantes:

1. Derechos Humanos y Conservación Marina: Existe una intersección entre la conservación marina y los derechos humanos, ya que la disminución de la biodiversidad marina puede afectar los derechos reconocidos en la Declaración Universal de los Derechos Humanos y la Declaración Universal de los Derechos de los Pueblos Indígenas. Esto incluye el derecho a la vida, la libertad y la seguridad personal, así como los derechos indígenas a mantener sus tradiciones culturales y su relación espiritual con los mares costeros.

2. Principios de Conservación en Áreas Específicas: La Ley Especial de las Galápagos, por ejemplo, establece principios rectores para las islas, que incluyen el equilibrio entre la sociedad, la economía y la naturaleza, medidas cautelares para reducir riesgos, respeto por los derechos de la naturaleza, restauración en caso de daños y participación ciudadana.

3. Gestión Sostenible de Recursos Marinos: Los estados ribereños tienen la responsabilidad de determinar la captura permisible de recursos vivos en sus zonas económicas exclusivas. Deben tomar medidas adecuadas de conservación y administración para garantizar que la explotación no amenace la preservación de los recursos vivos y para preservar o restablecer poblaciones de especies capturadas a niveles sostenibles.

(Universidad Nacional Autónoma de Honduras, 2016)

4. Prevención de Contaminación Marina Se deben tomar medidas para prevenir, reducir o controlar la contaminación del medio marino, incluyendo la evacuación de sustancias tóxicas, la contaminación por buques y otras instalaciones en el medio marino. Los estados deben abstenerse de injerencias injustificables en las actividades de otros estados en cumplimiento de sus obligaciones de conservación marina.

5. Conservación de Especies Migratorias: Las partes de la Convención sobre la Conservación de Especies Migratorias de Animales Silvestres se esfuerzan por conservar hábitats, prevenir obstáculos a la migración, controlar factores de riesgo y regular la introducción de especies exóticas para proteger especies migratorias en peligro.

6. Estándares para el Mantenimiento de Especies y sus Instalaciones: Se establecen estándares para el cuidado de animales en zoológicos y acuarios, incluyendo la atención veterinaria, el control de enfermedades, la prevención de fugas y la elaboración de planes de emergencia. (Universidad Nacional Autónoma de Honduras, 2016)

2.2.4.2.2 Museos

La conservación y preservación del patrimonio cultural a nivel internacional son esenciales para garantizar el acceso de las generaciones presentes y futuras a las riquezas culturales del pasado. Las leyes y convenciones internacionales relacionadas con los museos juegan un papel crucial en este ámbito, estableciendo directrices y normativas para salvaguardar la integridad de las colecciones museísticas y fomentar prácticas éticas en la gestión de los bienes culturales. (UNESCO, 2001) establece lo siguiente:

La Ley Orgánica de Cultura y la Declaración Universal de la UNESCO sobre la Diversidad Cultural subrayan la importancia de los museos como instituciones al servicio de la ciudadanía, abiertas al público, que adquieren, conservan, estudian, exponen y difunden bienes culturales de manera pedagógica y recreativa. Además, destacan el papel de los museos como espacios de prácticas simbólicas en constante debate, construidos participativamente a partir del planteamiento crítico de las representaciones y del patrimonio cultural.

La Convención sobre las Medidas que Deben Adoptarse para Prohibir e Impedir la Importación, la Exportación y la Transferencia de Propiedad Ilícitas de Bienes Culturales establece que son ilícitas la importación, exportación y transferencia de propiedad de bienes culturales infringiendo las disposiciones adoptadas por los Estados Partes en la Convención. Asimismo, obliga a los Estados Partes a restringir la transferencia de bienes culturales ilegalmente sacados y a crear conciencia sobre el valor de los bienes culturales y los riesgos asociados con el robo, las excavaciones clandestinas y las exportaciones ilícitas.

En resumen, estas leyes y convenciones internacionales buscan preservar y promover la diversidad cultural, garantizar la protección de los bienes culturales y fomentar la colaboración entre diferentes sectores de la sociedad civil en la definición de políticas públicas relacionadas con la conservación del patrimonio cultural. (UNESCO, 2001)

2.2.4.2.3 Hub científico

En el contexto de la conservación de la biodiversidad, se promueve el mantenimiento y mejora de la biodiversidad in situ a través de la compartición de información, la colaboración en programas de conservación, la promoción de la investigación científica y la sensibilización sobre cuestiones ambientales.

En relación con los zoológicos y acuarios, la Asociación Ibérica de Zoos y Acuarios (AIZA) establece estándares para la investigación, que incluyen la elaboración de políticas, la participación en investigaciones relacionadas con la gestión de la colección animal, el desarrollo de infraestructuras adecuadas, la promoción de la participación del personal en la investigación, la colaboración con instituciones científicas y la divulgación de resultados de investigación. Estos estándares buscan garantizar que los zoológicos y acuarios contribuyan eficazmente a la conservación y la investigación científica. (AIZA, 2023)

2.2.4.2.4 Jardín Botánico

La Convención para la Protección de la Flora, Fauna y Bellezas Escénicas Naturales de los Países de América establece medidas para la protección de la biodiversidad en la región. CONAF (1940) establece los siguientes puntos destacados:

- Identificación y designación de áreas protegidas: Se insta a los países a identificar rápidamente sitios de importancia para la conservación, que serán designados como parques nacionales, reservas naturales, monumentos naturales, o reservas de regiones vírgenes tan pronto como sea posible.

- Notificación y transparencia: Los gobiernos deben notificar a la Unión Panamericana sobre la creación de áreas protegidas y proporcionar información sobre la legislación y sistemas administrativos relacionados con estas áreas para garantizar la transparencia y el intercambio de información a nivel internacional.

-Regulación del comercio de especies protegidas: Se establecen medidas para regular el comercio de especies protegidas de flora y fauna, incluyendo la concesión de certificados que autoricen la exportación o tránsito de estos ejemplares. Se prohíbe la importación de ejemplares protegidos si no están acompañados por los certificados correspondientes.

- Protección urgente de especies: Especial énfasis se da a la protección de especies mencionadas en el Anexo de la Convención, las cuales deben ser protegidas en la medida de lo posible. La caza, matanza, captura o recolección de ejemplares de estas especies solo puede ser autorizada por las autoridades competentes del país en circunstancias especiales, como para fines científicos o administrativos.

2.2.6 Análisis Referentes

2.2.6.1 Referentes Nacionales

Acuario

2.2.6.1.1 Tela marine center

Este centro es una de las conservaciones de arrecifes en Honduras, se encuentra ubicado en la ciudad de Tela, y es uno de los atractivos turísticos de la ciudad, ya que cuenta con una gran biodiversidad de especies marinas. Fue inaugurado el 11 de marzo del 2022 por el instituto Hondureño de Turismo. Tela Marine es un acuario marino, dedicado a la Investigación y Conservación de los Recursos Marinos Costeros de Tela; considerado, como el más grande de Centroamérica. Se ha convertido en un espacio con fines educativos y científicos, con el objetivo de que los turistas conozcan la importancia que tienen los arrecifes y las especies exóticas que ofrece la vida marina en nuestro bello país. (Hondudiario, 2022)

Este acuario se enfoca en la conservación de los arrecifes contribuyendo con soluciones locales usando herramientas que permiten aprovechar los recursos de la región de manera sostenible a largo plazo. Por ello se centran en 3 pilares:

1. **SOLUCIONES LOCALES:** Su visión es para ver cambios globales, debemos iniciar con acciones locales que marquen la diferencia en la comunidad local, para perpetuar la vida marina y disfrutar al máximo la riqueza biológica de la región.

2. **PROSPERIDAD CON USO SOSTENIBLE DE RECURSOS:** Al mejorar la calidad de vida de las comunidades aledañas pueden establecer estrategias de protección de los recursos naturales; por lo cual Tela Marine busca incentivar la educación y protección del medio ambiente.

3. ACTIVIDADES DE CONSERVACIÓN: Este centro hace esfuerzos para reforzar la investigación, educación y apoyo comunitario por salvaguardar los recursos naturales de la Bahía de Tela, por lo cual es el 1er centro privado que co-maneja el Refugio de Vida Silvestre Marino de la Bahía de Tela.

Figura 48

Sala de acuarios en Tela Marine Center



Obtenido de Honduras.com por: Tela marine (2023).

Análisis de tela marine center

Desde la perspectiva arquitectónica, el complejo Tela Marine se destaca por su enfoque en la educación y concientización ambiental a través de un diseño que fusiona arquitectura e investigación marina. La creación de un acuario marino proporciona un entorno multifacético que no solo exhibe la riqueza biológica de la región, sino que también sirve como un recurso educativo y científico para turistas y la comunidad local. El diseño arquitectónico es sobrio y está orientado a maximizar la interacción del visitante con los elementos marinos a pequeña escala, fomentando así la comprensión y aprecio por la biodiversidad marina.

Jardín Botánico

2.2.6.1.4 Jardín Botánico de Lancetilla

Lancetilla es el único jardín botánico en Honduras y probablemente el más grande de América Latina. Está en el norte de la nación, cerca de la ciudad de Tela, en la región del Caribe. En 1681 hectáreas, se halla una amplia variedad de flora nacional y exótica, acumulada a lo largo de casi 80 años de historia en regiones tropicales de todo el planeta. Durante sus primeras tres décadas, el Jardín Botánico y la Estación Experimental Lancetilla recolectaron alrededor de mil tipos de plantas con valor económico, las cuales fueron examinadas, elegidas, replicadas, mejoradas y distribuidas. (Escobar, 2023)

Han salido de esta estación varios millones de ejemplares, en su mayoría brotes e injertos, con destino a toda América Latina. Cuenta con una amplia variedad de plantas nacionales y exóticas. La extensión total es de 1681 hectáreas, de las cuales 1261 hectáreas son una reserva natural, 350 hectáreas son plantaciones y 70 hectáreas forman parte de un Arboretum. La colección consta de alrededor de 1500 especies, principalmente centradas en plantas tropicales con frutos. Existen senderos claramente señalizados en los que un guía le llevará y le informará sobre las peculiaridades de las especies de animales y plantas que viven en el extenso jardín.

Los visitantes son recibidos con gusto en la Colección Nacional de Orquídeas. En el vivero podrás encontrar una amplia variedad de árboles frutales y plantas ornamentales tanto para interiores como exteriores. Están disponibles para la venta si así lo deseas. Los observadores de aves que van a Lancetilla son gratamente sorprendidos al poder observar aves llamativas, poco comunes y raras. Existen varios tipos de trogones, motmots, oropéndolas y tucanes que son comunes. Si alguien observara con persistencia, podría ver al Pajuil. (Escobar, 2023)

Análisis de jardín botánico de lancetilla

Lancetilla se destaca por su capacidad para integrar la vasta diversidad botánica y natural que alberga con un recorrido mediante senderos. La extensión de 1681 hectáreas donde los senderos claramente señalizados guían a los visitantes a través de una experiencia inmersiva, facilitando la interacción con la flora y fauna, permitiendo que el complejo sirva como un espacio educativo y de investigación que resalta la importancia de la conservación y aprecio por la biodiversidad.

Hub Educativo/Científico

2.2.6.1.5 HUB de Emprendimiento Unitec

Este HUB está destinado a crear un espacio de aprendizaje fomentando la creatividad e innovación en la comunidad universitaria de UNITEC, creando conexiones entre los emprendedores e innovadores, brindando un acompañamiento en el proceso de incubación, así como acelerando la ejecución efectiva y exitosa de los proyectos.

El HUB cuenta con espacios de coworking, un programa de mentoring, una red de networking, recursos y herramientas para emprendedores y un laboratorio de innovación.

El Hub se centra en 6 áreas de emprendimiento:

1. Salud: Iniciativas y acciones encaminadas a mejorar la salud, abordando problemáticas contemporáneas mediante soluciones que favorezcan un acceso equitativo a servicios médicos y tecnologías sanitarias, con el objetivo de elevar la calidad de vida.

2. Seguridad alimentaria y Nutricional: Desarrollo de proyectos orientados a fomentar la seguridad alimentaria y nutricional, a través de propuestas innovadoras destinadas a garantizar una alimentación saludable y sostenible. (HUB UNITEC, s.f.)

3. **Social:** Iniciativas orientadas a producir un impacto social beneficioso, afrontando desafíos sociales a través de soluciones innovadoras y sostenibles que fomenten el bienestar, la inclusión y el desarrollo comunitario.
4. **Industria creativa:** Iniciativas que fomentan la innovación y el talento en el ámbito artístico y cultural, estimulando propuestas genuinas, colaborativas y sostenibles que fortalecen la economía creativa y generan un impacto cultural significativo.
5. **Tecnología:** Iniciativas orientadas a fomentar la innovación, la digitalización y la creación de soluciones tecnológicas innovadoras en campos como la inteligencia artificial, blockchain y realidad virtual. El propósito central es mejorar la eficiencia y la conectividad en distintos sectores y comunidades.
6. **Acción Climática y desarrollo sostenible:** Iniciativas que impulsan la acción climática y el desarrollo sostenible a través de enfoques innovadores y sustentables para abordar desafíos ambientales, promoviendo así la resiliencia climática con el objetivo de construir un futuro sostenible para toda la sociedad. (HUB UNITEC, s.f.)

Análisis de hub de emprendimiento de Unitec

El Hub demuestra una atención integral a las necesidades de la comunidad universitaria de UNITEC. La disposición de espacios de coworking, programas de mentoring y un laboratorio de innovación refleja una planificación arquitectónica que promueve la colaboración y la creatividad. El diseño permite la interacción fluida entre emprendedores e innovadores, creando un entorno propicio para el intercambio de ideas y la ejecución efectiva de proyectos. La distribución cuidadosa de áreas específicas para cada fase del proceso de emprendimiento contribuye a una experiencia espacial que facilita la generación de soluciones innovadoras.

2.2.6.2 Referentes Centroamericanos

Acuario

2.2.6.2.1 Acuario de Guatemala Aurora

El Acuario de Guatemala Aurora es un acuario ubicado en la ciudad de Guatemala, la capital de Guatemala. Según Samayoa (2023), El acuario abrió sus puertas en 1996 y tiene un costo de entrada de Q100 para adultos y Q50 para niños. El acuario alberga una variedad de especies marinas, incluidas peces tropicales, tortugas marinas, tiburones y rayas. También cuenta con un área de educación donde los visitantes pueden aprender sobre la importancia de la conservación de la vida marina.

Exhibiciones

El Acuario de Guatemala Aurora alberga una variedad de especies marinas, incluidas:

- Peces tropicales, como peces payasos, peces loro y peces ángel
- Peces tropicales en el Acuario de Guatemala Aurora
- Tortugas marinas, como tortugas carey y tortugas verde
- Tortugas marinas en el Acuario de Guatemala Aurora
- Tiburones, como tiburones nodriza y tiburones ballena

Tiburones en el Acuario de Guatemala Aurora

También cuenta con un tanque de arrecife de coral, un tanque de agua dulce y un tanque de agua salada.

El Acuario de Guatemala Aurora es un lugar educativo y divertido que ofrece a los visitantes la oportunidad de aprender sobre la vida marina de la región. El acuario es una buena opción para quienes visitan la ciudad de Guatemala y buscan una actividad cultural y educativa. (Samayoa, 2023)

Además de las exhibiciones, el Acuario de Guatemala Aurora también ofrece una variedad de actividades, incluyendo:

- Visitas guiadas
- Talleres educativos
- Cumpleaños
- Eventos especiales

Figura 49

Interior de exhibiciones marinas en Acuario Aurora, Guatemala



Jardín Botánico

2.2.6.2.2 Jardín Botánico Lankester – Costa Rica

El **Jardín Botánico Lankester**, ubicado en **Dulce Nombre de Cartago**, es un **centro de investigación** de la **Universidad de Costa Rica**. Fue creado en **1973** gracias al esfuerzo internacional de científicos y conservacionistas. EcuRed (2015) menciona lo siguiente:

El jardín cuenta con aproximadamente 10.7 hectáreas de extensión, destaca por albergar una de las colecciones de orquídeas más destacadas a nivel mundial. Situado en el cantón de Paraíso, provincia de Cartago, Costa Rica, y afiliado a la Universidad de Costa Rica, se encuentra a unos 45 minutos en automóvil desde la capital, San José. La historia de este jardín botánico se remonta a la década de 1940, cuando el naturalista y orquidólogo británico Charles H. Lankester mostró interés en el estudio y cultivo de las plantas epífitas de Costa Rica. Como botánico aficionado, colaboró con destacados orquidólogos de su tiempo y dedicó su vida a establecer un jardín privado en su finca.

Tras su fallecimiento, la importancia de preservar su legado se hizo evidente. Gracias a los esfuerzos conjuntos de la American Orchid Society y la asociación Stanley Smith Horticultural Trust, el jardín fue donado a la Universidad de Costa Rica el 2 de marzo de 1973, con el compromiso de convertirlo en un jardín botánico. Con dedicación y esfuerzo, el Jardín Botánico Lankester se ha consolidado como una de las instituciones botánicas más destacadas y activas del Neotrópico, enfocada en la conservación de las orquídeas de Costa Rica.

Este jardín botánico alberga una de las mayores colecciones de orquídeas, con cerca de 15,000 especímenes catalogados, representando alrededor de 1,000 especies, la mayoría nativas de Centroamérica. Aunque las floraciones no son simultáneas, la mayor cantidad de especies florece entre febrero y abril. Además de su destacada colección de orquídeas, el jardín botánico presenta otras colecciones de plantas tropicales, incluyendo palmeras de

diversos orígenes, bambúes, heliconias, cactus y suculentas, bromelias, así como un bosque de reforestación de aproximadamente 6 hectáreas, dejado crecer de manera natural desde 1973 en terrenos que antiguamente eran pastos. Este jardín se erige como un referente no solo por su diversidad botánica, sino también por su compromiso con la conservación y la educación en la región. (Sue, 2020)

Análisis de jardín botánico de Lankester

El complejo del Jardín Botánico Lankester destaca por su habilidad para lograr una integración armónica entre la naturaleza y la arquitectura. Con aproximadamente 10.7 hectáreas, el diseño arquitectónico ha sido concebido para realzar la belleza de las colecciones botánicas, especialmente la destacada colección de orquídeas. Los senderos claramente definidos y los espacios diseñados para cada tipo de planta proporcionan una experiencia visual y educativa única para los visitantes. La arquitectura se convierte en una extensión respetuosa del entorno natural, enfatizando la importancia de la conservación y educación en un contexto arquitectónico que se mimetiza con la riqueza botánica circundante.

2.2.6.3 Referentes Internacionales

Jardín Botánico

2.2.6.3.1 Tropicario Jardín botánico de Bogotá

Este jardín botánico fue inaugurado en 2020, tiene un área de 3787m² y fue diseñado por el grupo de arquitectos DARP – de arquitectura y Paisaje. Se encuentra ubicado en Bogotá, Colombia, conocida esta área como la sabana de la ciudad, un altiplano que hace parte de la cordillera de Los Andes. La ciudad está sobre lo que antes era un gran lago que unía cerros y el río de Bogotá, pero con el paso del tiempo y la expansión de la ciudad estos humedales se han desecado, quedando actualmente solo el 1.45% del área original. (Ott, 2024)

Colombia es un país con una gran riqueza biológica, pero esta riqueza contrasta con la deforestación y explotación de materias primas; la minería ilegal, la ganadería extensiva, y la tala indiscriminada son algunos de los problemas que actualmente enfrenta el país, por lo cual este abuso ha llevado al país a tener un gran número de especies en vía de extinción, posicionando a Colombia en la lista de los 8 países más responsables del deterioro del planeta. Debido a esta problemática como estrategia de conservación y protección de ecosistemas, se desarrolla este proyecto ambicioso que busca acoger y proteger algunos de los ecosistemas más amenazados del territorio y así surge el jardín botánico de Bogotá desarrollando la iniciativa nodos de diversidad.

El tropicario es la principal infraestructura de este plan, ya que este espacio se destinará a exhibir y promover los resultados de las expediciones. Este proyecto se edifica sobre la huella de una antigua estructura que se encontraba muy deteriorada, proyecto se inserta rodeado de palmas de cera una especie en vía de extinción y lento crecimiento por lo cual se planteó la necesidad del usar un sistema de formas flexibles que permita esa adaptabilidad sin afectar a esta especie. Una condición esencial consistía en la integración efectiva con la estructura del Jardín Botánico y su marcado enfoque educativo y divulgativo. El Tropicario se incorpora como

una parte integral del recorrido general del Jardín, y su arquitectura propuesta se desarrolla a medida que se explora. Por lo tanto, no se concibió como un edificio cerrado por muros.

Figura 50

Recorrido Interior del Tropicario Jardín botánico de Bogotá



Obtenido de (<https://www.archdaily.co/co/960524/tropicario-jardin-botanico-de-bogota-darp/6080d6102acfe10164acef1e-tropicario-jardin-botanico-de-bogota-darp-foto>).

La pregunta central que guio el proyecto fue: ¿Cómo establecer una conexión significativa con el paisaje de la Sabana de Bogotá? Esta interrogante demandaba que el proyecto no solo fuera un espacio físico, sino que también cumpliera la función de difundir y enseñar acerca de los valores y amenazas ambientales que afectan a este territorio. Se concibió como una contribución a la cultura del paisaje local. La respuesta a este desafío implicó la conceptualización del edificio como un sistema interrelacionado, donde cada parte contribuye a conformar un todo coherente (Ott, 2024). Desde un enfoque conceptual, se buscó que las diversas áreas del programa operaran como espacios flotantes dentro de un humedal,

el ecosistema característico de la Sabana de Bogotá. Para lograr este propósito, se tomaron como referencias importantes las prácticas de arquitectura anfibia desarrolladas por la ingeniería prehispánica, tales como las Chinampas, Camellones e Islas Flotantes. El proyecto se estructura alrededor de seis colecciones distintas: Bosque Húmedo, Bosque Seco, Colecciones Especiales, Plantas Útiles, Superáramos y Biodiversario. Cada uno de estos espacios presenta requisitos específicos en términos de altura, temperatura y humedad.

Estos espacios funcionan como módulos "flotantes", conectados a través de un Humedal Artificial, una colección propuesta por el equipo de diseño desde la fase inicial del concurso. Se buscó la implementación de sistemas de control de temperatura pasivos, evitando así depender de ventilación mecánica. Se emplearon vidrios de diferentes espesores y filtros, además de integrar sistemas automatizados para la apertura selectiva de áreas con el propósito de regular la temperatura. Cada una de las estructuras fue concebida como un recolector de agua, incorporando óculos en la parte superior para captar el agua de lluvia. Esta agua se dirige a lagos internos conectados a un humedal artificial perimetral, actuando como un amplio depósito de agua que alimenta los sistemas de riego de la vegetación, estableciendo así un ciclo cerrado. (Alcaldía de Bogotá, 2022)

Se implementó un sistema de "esclusas" que funcionan como espacios de transición entre las diferentes colecciones, permitiendo a los visitantes moverse de un área a otra sin comprometer las condiciones de temperatura específicas de cada espacio. Cada esclusa alberga los controles técnicos necesarios para el mantenimiento de los distintos ambientes, así como salidas de emergencia. Dada la urgencia medioambiental que enfrenta nuestro planeta, resulta imperativo concebir proyectos públicos con enfoques urbanos y ambientales simbióticos. Esta perspectiva busca preservar de manera integral el patrimonio ambiental de la comunidad, reforzando así la necesidad de una planificación consciente y sostenible.

Figura 51

Estructura y Paisaje de Tropicario Jardín Botánico en Bogotá



Obtenido de (<https://www.archdaily.co/co/960524/tropicario-jardin-botanico-de-bogota-darp/6080d6102acfe10164acef1e-tropicario-jardin-botanico-de-bogota-darp-foto>)

El sistema estructural seleccionado se fundamentó en la instalación de pilotes de concreto, hincados a una profundidad de 30 metros en el suelo. Estos pilotes se dispusieron estratégicamente en el contorno de las estructuras con el propósito de liberar la superficie del suelo en el interior de los espacios, posibilitando así la creación de áreas de siembra de considerable profundidad. En la parte superior de estos pilotes, se llevó a cabo el vaciado de muros inclinados de concreto, los cuales cumplen la función de servir como base para la estructura metálica y, al mismo tiempo, se diseñaron para su utilización interna como "macetas". Estas "macetas" albergan parte de la tierra destinada a las siembras, permitiendo ajustes en la topografía para organizar las áreas de siembra de las diversas especies.

Para complementar esta estructura, se instalan pilares metálicos, con dimensiones de 30 centímetros por 10 centímetros de ancho, sobre los muros de concreto reforzado. Estos

pilares se ubican en el perímetro de cada espacio, conformando así "canastos estructurales", una estructura espacial autoportante que posibilita la ausencia de columnas. (Ott, 2024)

Análisis de jardín botánico de Bogotá

El jardín botánico de Bogotá representa un modelo ejemplar de arquitectura sostenible que se integra de manera armoniosa con el entorno natural de la Sabana de Bogotá. El diseño del Tropicario, construido con formas flexibles para adaptarse al crecimiento lento de las palmas de cera, demuestra un profundo compromiso con la conservación de especies en peligro de extinción. La arquitectura se convierte en un vehículo para la educación ambiental al incorporar elementos, evocando prácticas de la ingeniería prehispánica como las Chinampas y Camellones.

Además, el sistema de "esclusas" y la implementación de tecnologías pasivas para el control de temperatura resaltan la sensibilidad arquitectónica hacia la sostenibilidad y la eficiencia energética. El diseño del complejo destaca por su enfoque modular y adaptativo para albergar diversas colecciones botánicas. La implementación de sistemas de recolección de agua y la utilización de pilotes de concreto estratégicamente ubicados permiten la creación de áreas de siembra profundas, fomentando la diversidad biológica y ofreciendo a los visitantes una experiencia única. Este diseño arquitectónico modular y adaptativo se alinea perfectamente con los objetivos de conservación y educación ambiental del proyecto.

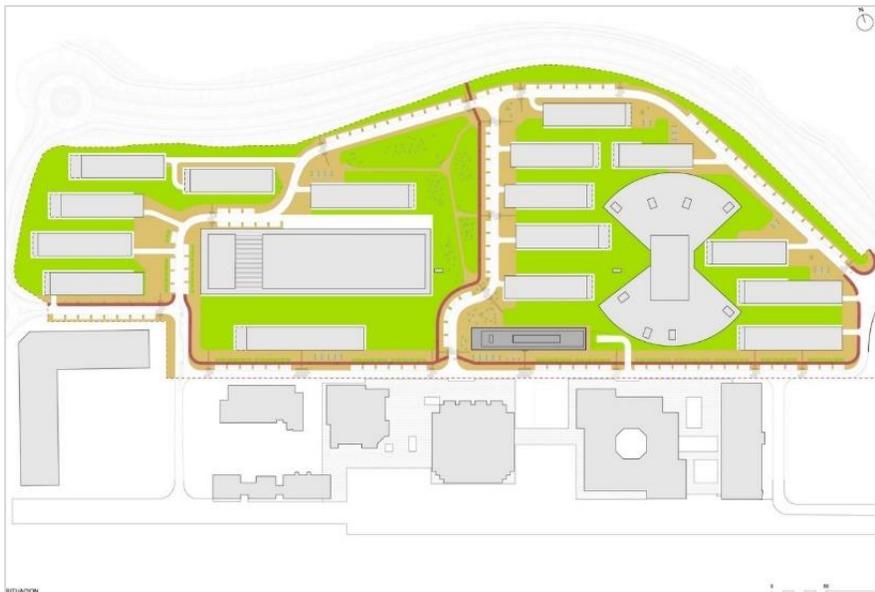
Hub Científico/Educativo

2.2.6.3.2 Edificio Sede del Parque Científico de la UPV / ACXT

La estructura se sitúa en el Parque Científico de la UPV, contiguo al campus universitario de Leioa, estableciendo un vínculo fundamental entre ambos entornos. Su propósito es servir como punto de encuentro entre la universidad y las empresas. La intención de conectar ambas realidades se destaca mediante la transparencia del muro cortina en la planta baja, que facilita una visión bidireccional entre el campus y el parque científico, reforzando la noción de apertura y comunicación fluida que se busca alcanzar. Simultáneamente, la planta baja se divide mediante dos estructuras exentas, diseñadas para atravesar el edificio y potenciar las ideas previamente mencionadas. (ArchDaily, 2014)

Figura 52

Planta de conjunto de edificio Sede del Parque Científico de la UPV / ACXT



Nota: Emplazamiento del edificio sede del parque científico de la UPV/ACXT, (2014)

Las plantas superiores fueron diseñadas para albergar tanto oficinas como laboratorios, adoptando un enfoque diáfano sin elementos interiores adicionales, salvo la consideración de alturas libres adecuadas para el uso de laboratorios. Se planificó la incorporación de antepechos a lo largo de las fachadas norte y sur para facilitar la distribución de instalaciones de laboratorio, junto con la creación de amplios patinillos de instalaciones para favorecer la progresiva implantación de empresas.

ArchDaily (2014) menciona que: Las fachadas principales norte y sur presentan una configuración de doble piel, integrando un cerramiento tipo muro cortina en la cara interna, una piel de metal expandido en la cara externa y una pasarela de mantenimiento intermedia. La función del metal expandido abarca tanto la protección solar como el control de visuales debido a la proximidad de edificios colindantes, resultando en un interior luminoso a pesar de la extensa presencia del metal expandido. Por otro lado, las fachadas este y oeste se resuelven mediante grandes lamas verticales que evitan la incidencia directa de los rayos solares matutinos y vespertinos.

Figura 53

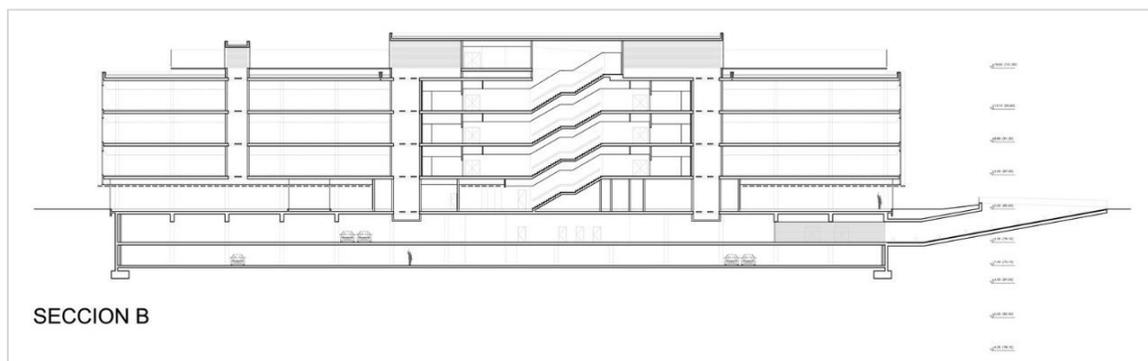
Vista exterior del Edificio Sede del Parque Científico de la UPV / ACXT



En cuanto a la infraestructura, el edificio cuenta con una bancada de instalaciones elevada un metro respecto a la cubierta, asegurando que cualquier labor de mantenimiento o reparación no afecte al funcionamiento de las empresas. Esta bancada está directamente conectada con los patinillos de instalaciones que atraviesan todo el edificio. En niveles subterráneos, el edificio alberga dos plantas destinadas principalmente a aparcamientos, además de los cuartos de acometidas y otras instalaciones que prestan servicios al conjunto del Parque Científico.

Figura 54

Sección de Edificio Sede del Parque Científico de la UPV / ACXT



Análisis de edificio sede del parque científico de la upv / acxt

El diseño del complejo logra una integración efectiva entre la universidad y las empresas, cumpliendo su función como punto de encuentro. Desde una perspectiva práctica y sostenible, el diseño del complejo demuestra una eficiencia espacial notable. Las plantas superiores, con su enfoque diáfano y la planificación cuidadosa de alturas libres para laboratorios, optimizan el uso del espacio sin elementos interiores innecesarios. La configuración de doble piel en las fachadas norte y sur muestra una preocupación por la eficiencia energética al integrar protección solar y control de visuales. Además, la infraestructura subterránea, con dos plantas destinadas a aparcamientos y servicios, refleja una

planificación cuidadosa para aprovechar eficientemente el espacio disponible. En conjunto, el diseño arquitectónico se alinea con principios sostenibles, promoviendo la eficiencia y la funcionalidad en el uso del edificio.

2.2.5 Análisis Sitio de Intervención

2.2.5.1 Matriz de Selección de Terrenos

En la propuesta de anteproyecto del Centro Ecomarino, se llevó a cabo un análisis de selección mediante una matriz para designar el terreno adecuado a intervenir. Esta evaluación se centró en diversos aspectos clave que influyen en la viabilidad y el éxito del proyecto. Se consideraron aspectos como la ubicación, que incide en la conveniencia y accesibilidad del lugar; la viabilidad y transporte, que abarca desde la capacidad del terreno para el desarrollo planificado hasta la importancia de contar con un transporte eficiente; las restricciones ambientales, para garantizar el cumplimiento de regulaciones y evaluar la calidad del suelo; los servicios públicos, con el objetivo de asegurar la disponibilidad de agua, electricidad y otros servicios básicos; y los hitos y entorno natural, para valorar la presencia de lugares destacados y la calidad del entorno natural.

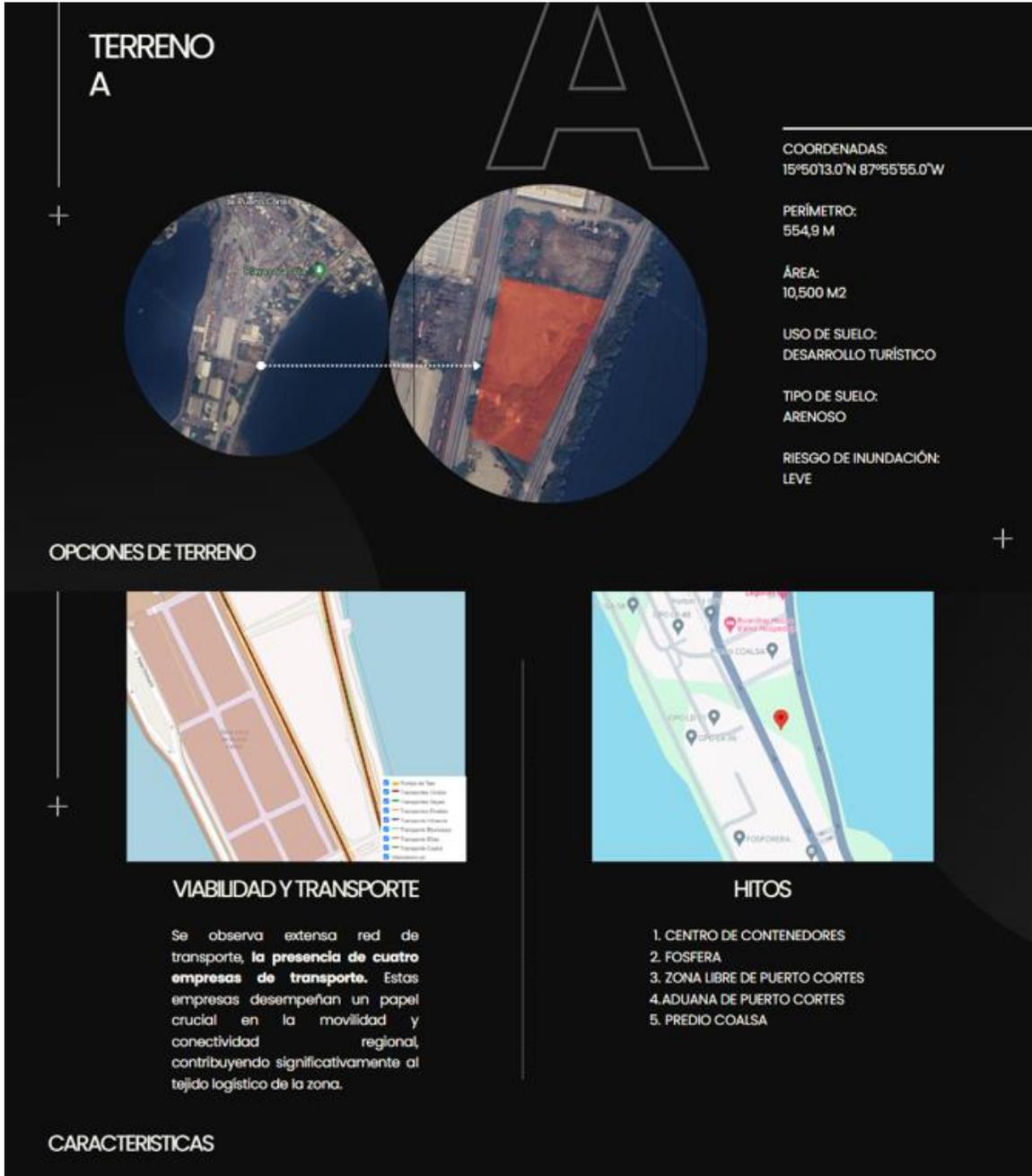
Tras analizar la información recopilada de los tres terrenos considerados, se identificaron tres categorías distintas de uso del suelo: desarrollo turístico, desarrollo portuario y área industrial sin molestias. Cada una de estas áreas presenta características y potenciales aplicaciones particulares que deben ser examinadas con detenimiento en el proceso de selección del terreno ideal para el Centro Ecomarino.

En base a los aspectos mencionados anteriormente, se eligieron los siguientes terrenos:

2.2.5.1.1 Terreno A

Figura 55

Opción de Terreno A



Nota: Infografía de elaboración por: Rubia R, Ethel S, Ada J (2023)

2.2.5.1.2 Terreno B

Figura 56

Opción de Terreno B



Nota: Infografía de elaboración por: Rubia R, Ethel S, Ada J (2023)

2.2.5.1.3 Terreno C

Figura 57

Opción de Terreno C



Nota: Infografía de elaboración por: Rubia R, Ethel S, Ada J (2023)

2.2.5.1.4 Resultados de Matriz de Selección

Una vez procesados los datos de cada categoría, siendo en total 10, se asignó una cifra de “peso” a cada aspecto. Esa cifra al ser multiplicada con la puntuación de 1-10 que se le asigne acá terreno, da como resultado la ponderación de cada una de las opciones y resaltado en naranja esta la sumatoria total. Como se observa, la opción con la ponderación más alta es el Terreno A que fue brindado como sugerencia por la Gerencia Técnica Municipal de Puerto Cortés, contando con el uso de suelo adecuado y una ubicación estratégica al estar entre dos de los sistemas viales principales en la ciudad y por su ubicación exacta en el Istmo que une la península de Puerto Cortés con al área continental del municipio, esto permite que el terreno tenga acceso directo por un lado a la Laguna de Alvarado y por otro a la bahía donde se encuentran 4 de los principales puntos de monitoreo arrecifal en el sitio.

Resultados de Matriz de Selección de Terrenos

Figura 58

Resultado de Matriz de Terrenos

| FACTOR | PESO | TERRENO A | PONDERACIÓN | TERRENO B | PONDERACIÓN | TERRENO C | PONDERACIÓN |
|---------------------------|------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|
| Ubicación | 0,2 | 8 | 1,6 | 6 | 1,2 | 10 | 2 |
| Viabilidad y Transporte | 0,15 | 9 | 1,35 | 1 | 0,15 | 7 | 1,05 |
| Restricciones Ambientales | 0,09 | 6 | 0,54 | 4 | 0,36 | 5 | 0,45 |
| Servicios Públicos | 0,1 | 10 | 1 | 8 | 0,8 | 10 | 1 |
| Hitos cercanos | 0,01 | 7 | 0,07 | 4 | 0,04 | 9 | 0,09 |
| Entorno Natural | 0,05 | 10 | 0,5 | 4 | 0,2 | 5 | 0,25 |
| Uso de Suelo | 0,1 | 8 | 0,8 | 5 | 0,5 | 6 | 0,6 |
| Tamaño y Topografía | 0,1 | 9 | 0,9 | 8 | 0,8 | 9 | 0,9 |
| Potencial de Desarrollo | 0,1 | 10 | 1 | 6 | 0,6 | 10 | 1 |
| Amenaza de Inundación | 0,1 | 6 | 0,6 | 6 | 3,6 | 9 | 0,9 |
| | 1 | | 8,36 | | 8,25 | | 8,24 |

TERRENO ESCOGIDO: TERRENO A

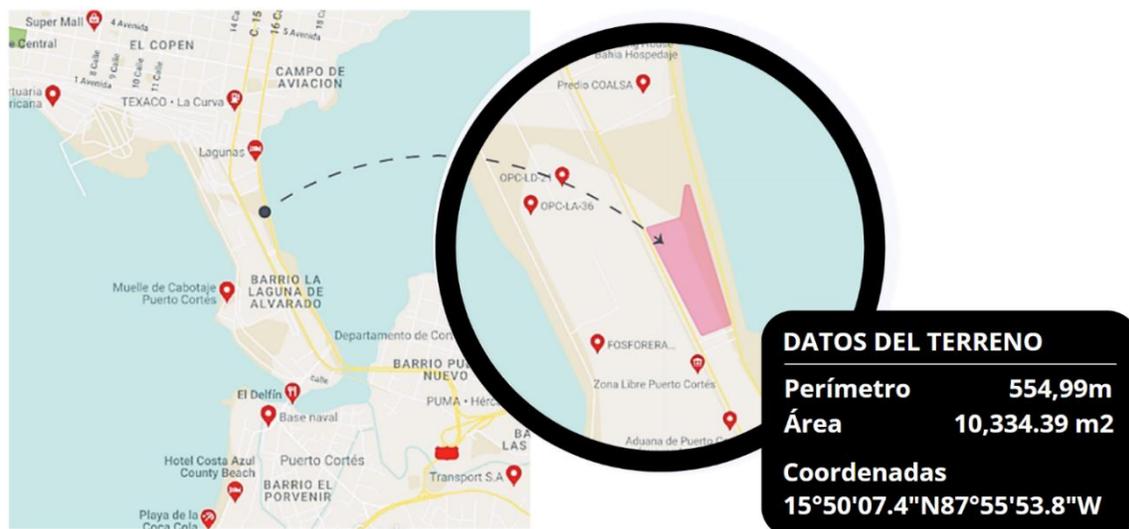
Nota: Infografía de elaboración por: Rubia R, Ethel S, Ada J (2023)

2.2.5.2 Análisis Terreno de Intervención Seleccionado

El terreno está ubicado en el municipio de **Puerto Cortés**, en el departamento de Cortés. Posicionado en el **Barrio Laguna de Alvarado** y siendo un terreno de **tenencia pública** se ubica próximo a un paraca de atractivo logístico y comercial. Colinda en el lateral izquierdo la Zona Libre de Puerto Cortés, un área de gran relevancia económica y comercial que facilita el comercio internacional y la actividad empresarial. A su lado derecho, el terreno comparte límites con la emblemática Laguna de Alvarado, un componente natural distintivo que añade un elemento paisajístico único a la propiedad. En dirección norte, el terreno colinda con el Predio de Coalsa, lo que proporciona una referencia geográfica adicional y puede tener implicaciones para futuros desarrollos o interacciones con esta área específica. La ubicación estratégica del terreno se ve resaltada por su proximidad a una zona portuaria, lo que sugiere un potencial significativo para actividades logísticas, de transporte y comercio marítimo.

Figura 59

Mapa de macro y microlocalización del terreno de intervención con área y perímetro

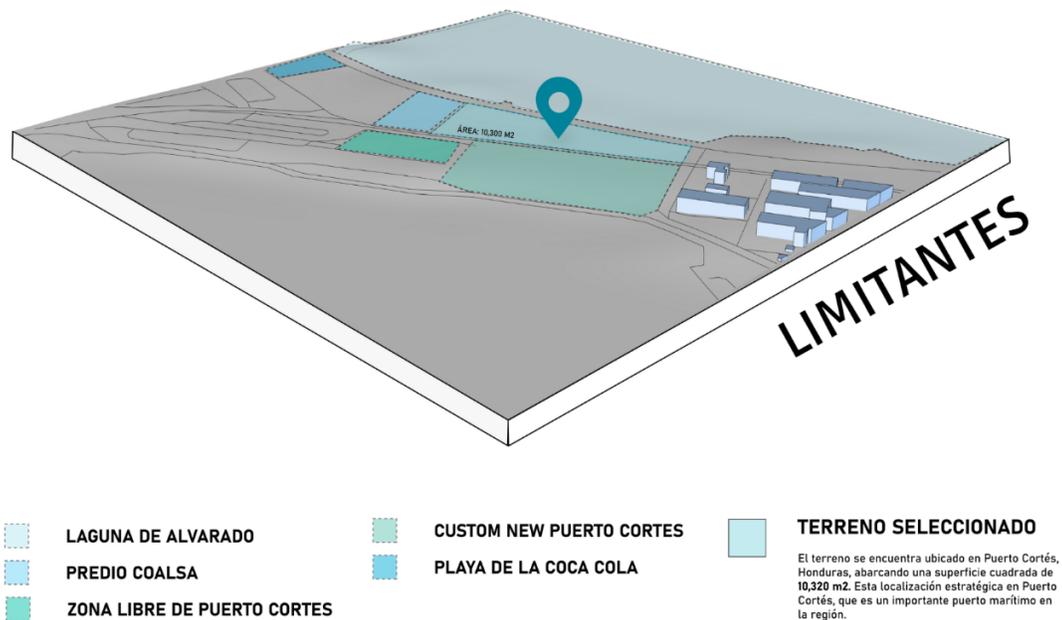


Nota: Infografía de elaboración por: Rubia R, Ethel S, Ada J (2023)

A continuación se muestran diagramas de elaboración propia sobre las limitantes del terreno donde se observa la proximidad del terreno hacia la Laguna de Alvarado por una parte y por otro lado la conexión directa con terrenos de empresas portuarias y departamento de bomberos. En cuanto a colindancias resaltan las empresas de COALSA, Custom New Puerto y a Playa de Coca Cola.

Figura 60

Diagrama de Limitantes del Terreno



Nota: Infografías de elaboración por: Rubia R, Ethel S, Ada J (2023)

Así mismo se muestran Mapeos realizados para la identificación de las principales vialidades e hitos urbanos en la ciudad de Puerto Cortés. Esto con el objetivo de conocer la forma adecuada en la que proponer los accesos al complejo y el provecho que pueda sacarse de las instituciones o hitos urbanos cercanos que puedan asociarse con el proyecto propuesto. En cuanto a vialidades se identificaron accesos por la 15 calle y la 16 calle, siendo esta segunda la más transitada debido a ser un bulevar de acceso principal a la ciudad.

Figura 62

Macro y Microlocalización Mapeo de Vialidades

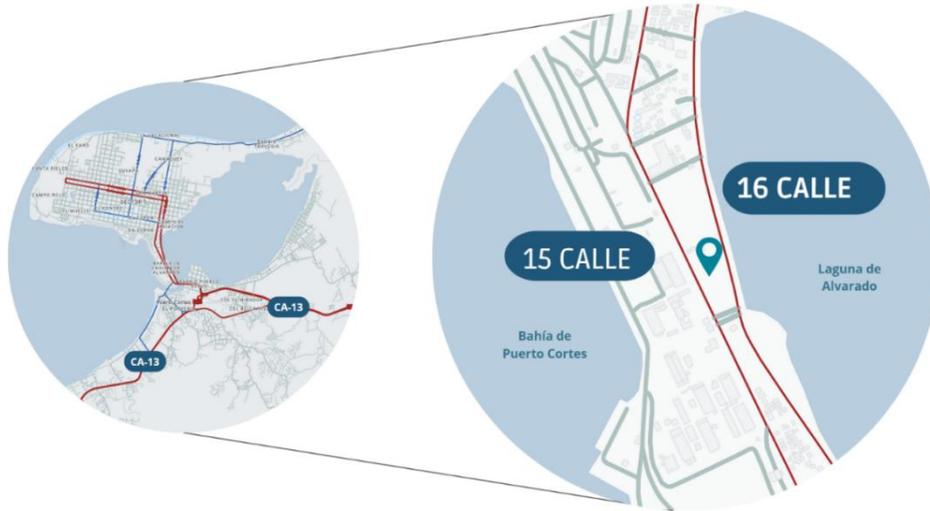
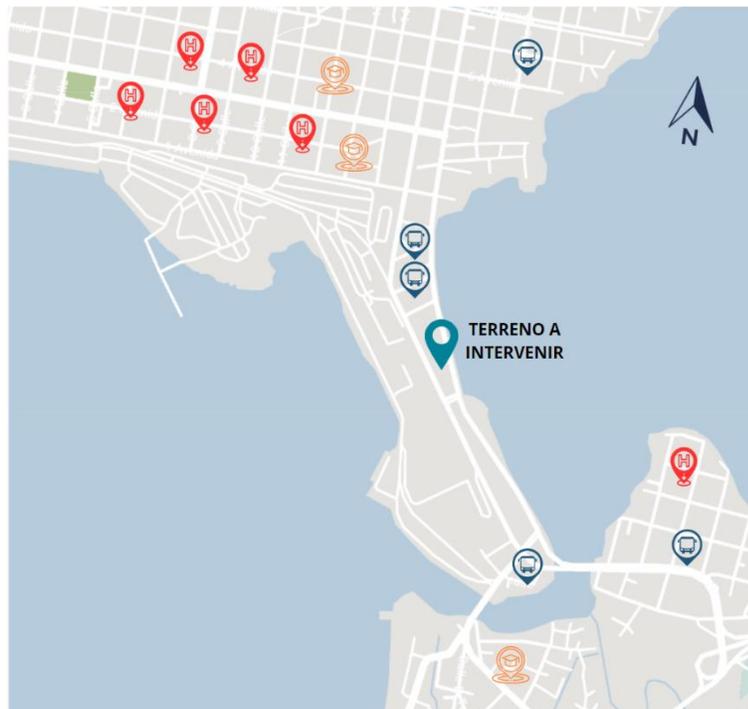


Figura 61

Diagrama de Hitos Urbanos – Hospitales, Centro Educativos, Unidades de Transporte



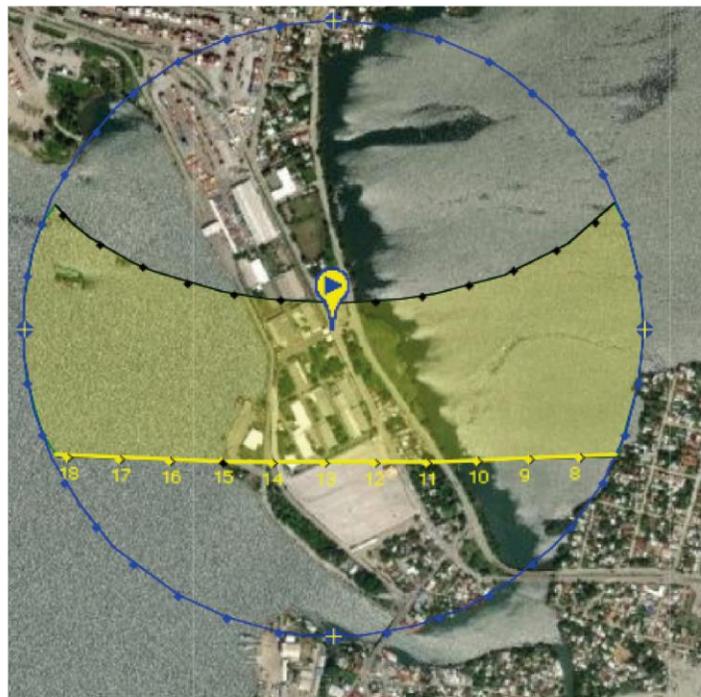
Nota: Infografías de elaboración por: Rubia R, Ethel S, Ada J (2023)

Análisis Solar

Se utilizó la herramienta Sunearth tools con el objetivo de conocer el recorrido solar y como este afecte la posición de los distintos módulos que compondrá la propuesta arquitectónica del proyecto. El análisis solar revela una variabilidad notable en los horarios de salida y puesta del sol a lo largo del año. La salida más temprana ocurre a las 05:19 el 4 de junio, mientras que la más tardía es a las 06:22 el 21 de enero, con una diferencia de 1 hora y 3 minutos. Este cambio está vinculado al ciclo solar y la inclinación de la Tierra. Durante su recorrido, el sol sigue una trayectoria del sureste al suroeste, impactando en la duración del día y la intensidad de la luz solar.

Figura 63

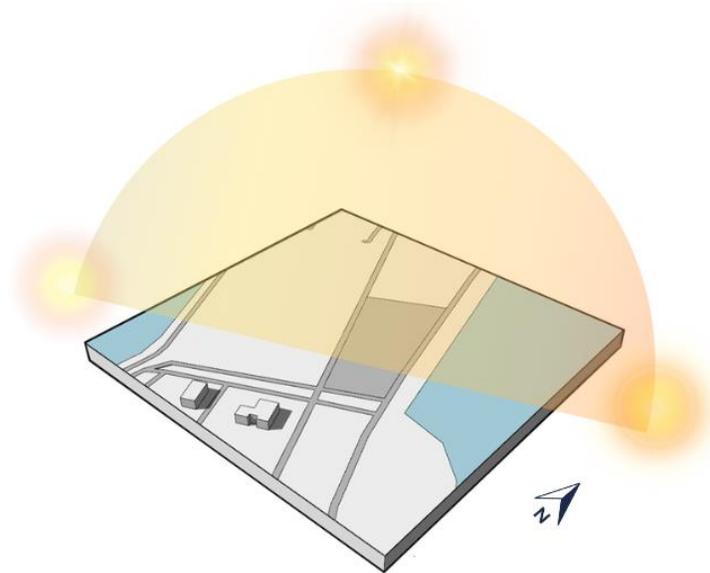
Análisis Solar



Nota: Mapa sunearth tools por: Rubia R, Ethel S, Ada J (2023)

Figura 64

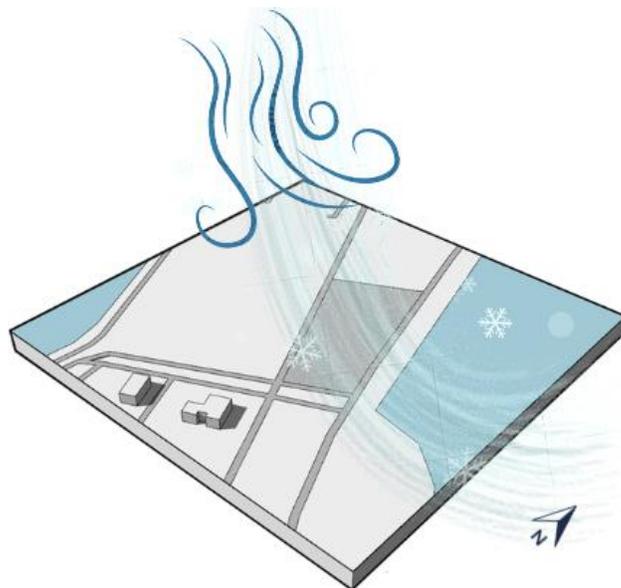
Análisis del recorrido solar en el sitio



Nota: Mapa de recorrido solar por: Rubia R, Ethel S, Ada J (2023).

Figura 65

Análisis de vientos predominantes



Nota: Mapa de recorrido de vientos por: Rubia R, Ethel S, Ada J (2023).

Así mismo se realizaron investigaciones sobre la existencia de puntos arrecifales específicos en la zona y su relación con el terreno seleccionado. De acuerdo al “Diagnóstico del Monitoreo de la Ecología de Arrecifes Coralinos y Ecosistemas Asociados en Honduras” existen una serie de zonas de arrecife agregado, pasto marino y diversos humedales en la bahía de Puerto Cortés. A continuación se muestra un mapeo donde se resaltan en verde las principales áreas de sistema arrecifal donde se puede observar que la mayoría se concentra con cercanía al terreno seleccionado lo cual es propicio para una futura alianza entre monitoreos arrecifales y los estudios a realizar en los espacios de Hub Investigativo en la propuesta del Centro EcoMarino.

Figura 66

Mapeo de arrecifes de coral en la Bahía de Cortés

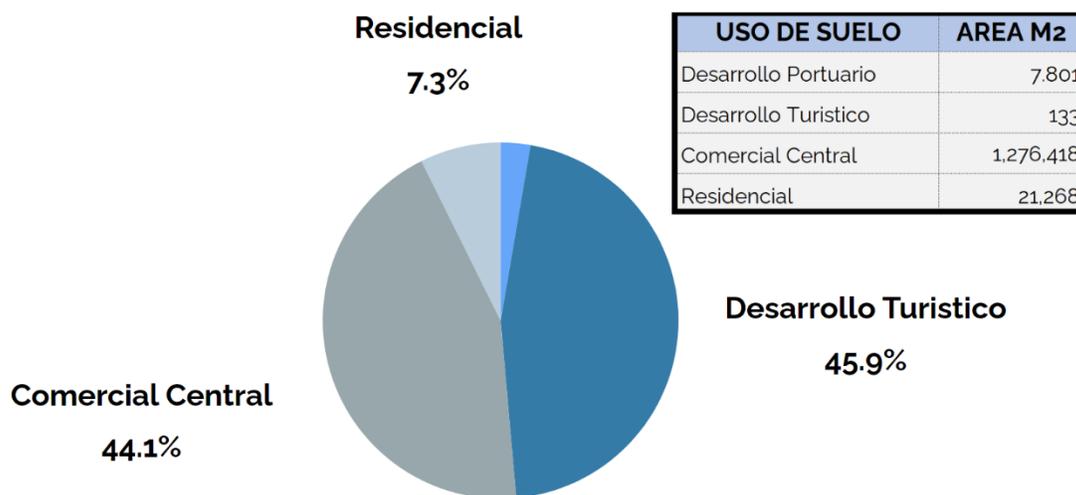


Nota: Infografías de elaboración por: Rubia R, Ethel S, Ada J (2023)

En el siguiente diagrama se definen los porcentajes de tipologías de usos de suelo presentes en el sitio según los documentos consultados sobre normativas en Puerto Cortés. Se observa que las áreas de comercio y desarrollo turístico abarca la mayor cantidad de m², siendo los espacios turísticos el uso de suelo principal con 45.9%.

Figura 67

Diagrama de Análisis de Uso de Suelos



El terreno seleccionado para intervención en Puerto Cortés presenta una serie de características que lo hacen atractivo y desafiante al mismo tiempo. Su fácil acceso a importantes vías de transporte, junto con su alta visibilidad tanto del entorno natural de la Laguna de Alvarado como para comercios, lo posicionan como un área con potencial para el desarrollo. Sin embargo, también enfrenta desafíos como la lejanía del centro de la ciudad, su proximidad a una zona de desarrollo portuario y su vulnerabilidad a eventos naturales e impacto ambiental debido a su suelo desfavorable.

A pesar de los desafíos mencionados, el terreno en Puerto Cortés ofrece oportunidades significativas para el desarrollo, especialmente en áreas como el turismo sostenible, la

colaboración institucional, el desarrollo económico y la innovación tecnológica. Es crucial abordar los desafíos de manera estratégica para maximizar el potencial de este terreno y mitigar las amenazas como la competencia de destinos turísticos, la invasión de trailers para estacionamiento y los eventos climáticos adversos. Con una planificación cuidadosa y acciones concertadas, este sitio puede convertirse en un motor de crecimiento para la región.

Figura 68

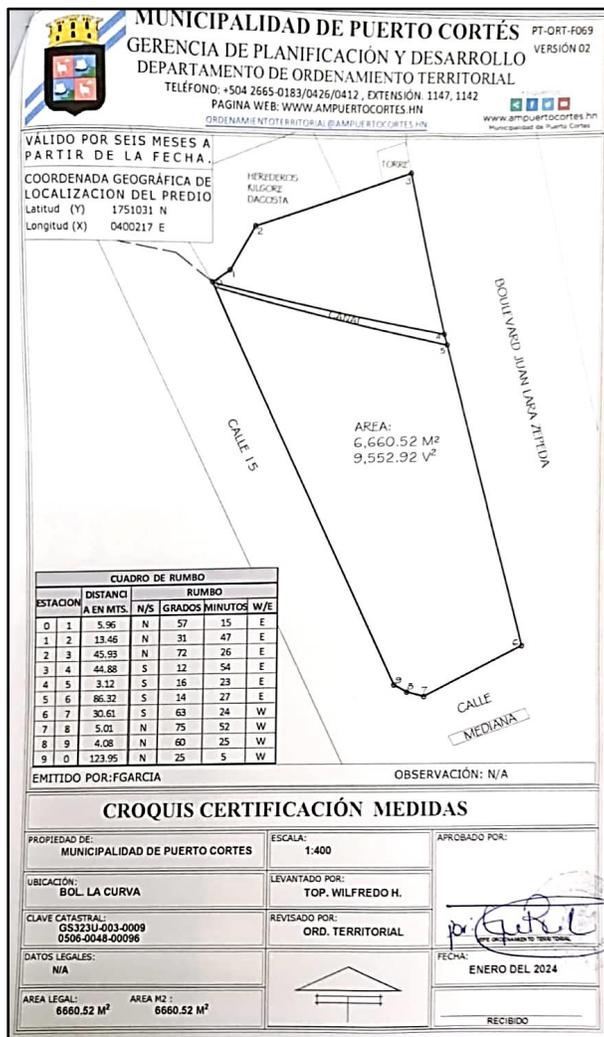
Análisis Foda de Terreno a Intervenir



El plano catastral fué proporcionado por la Municipalidad de Puerto Cortés muestra su distribución exacta y límites. Incluye coordenadas geográficas precisas y el código catastral del mismo. Se observa un polígono relativamente regular que cuenta con 6,660.52 m² y también se muestra la existencia de un canal de drenaje que atraviesa el terreno iniciando desde la 15 calle hasta el Boulevard Juan Lara Zepeda.

Figura 69

Plano Catastral



2.2.5.3 Análisis sobre Materiales de Construcción en zonas costeras

En la región costera de Puerto Cortés, caracterizada por su suelo arenoso y su proximidad al mar, la selección de materiales para construcción debe ser cuidadosamente considerada debido a las condiciones ambientales y geotécnicas particulares de la zona. La combinación de suelos arenosos y la presencia de agua salada plantea desafíos específicos que requieren soluciones ingeniosas y adaptadas. En este contexto, es fundamental evaluar minuciosamente los materiales de construcción disponibles y sus propiedades, buscando aquellos que ofrezcan resistencia a la corrosión, durabilidad y estabilidad en condiciones costeras. La correcta elección de materiales no solo garantizará la seguridad y la longevidad de las estructuras, sino que también promoverá la sostenibilidad y la resiliencia ante los efectos del ambiente marino.

Los acuarios destinados para propósitos ornamentales o de investigación científica se fabrican generalmente con materiales como el cristal, asegurando que sus dimensiones sean adecuadas para el propósito deseado. Es crucial garantizar que los materiales utilizados en la construcción no sean perjudiciales para la salud de los peces. La elección de la estructura del acuario depende del entorno y de consideraciones técnicas. Por ejemplo, en áreas donde se trabaje con agua salada, se prefiere la construcción de estructuras de concreto debido a su mayor resistencia. Se suelen diseñar módulos entre los soportes para proporcionar flexibilidad en el espacio disponible.

Los pisos de los acuarios deben ser seguros, especialmente en áreas con alta humedad. Se instalan superficies antiderrapantes y con una ligera inclinación hacia las rejillas de drenaje para facilitar la limpieza y el mantenimiento.

En cuanto a los techos, la elección del material depende del clima local, del estilo arquitectónico y del presupuesto disponible. Pueden estar hechos de cristal, láminas, paneles u otros materiales adecuados para el entorno específico.

Los muros de los acuarios pueden construirse con una variedad de materiales como ladrillo, bloque o sillar, según las necesidades y preferencias estéticas. En áreas con clima templado, se recomienda el uso de acrílico o vidrio combinado con una estructura metálica para garantizar la durabilidad y la resistencia adecuadas.

Materialidad

Se ha identificado un consenso sobre la idoneidad de utilizar losas parabólicas en proyectos de construcción en la región. Este enfoque se respalda en la capacidad inherente de las losas parabólicas para distribuir uniformemente las cargas, lo que resulta especialmente ventajoso en suelos arenosos, como los presentes en Puerto Cortés. Además, la implementación de este tipo de estructuras proporciona una solución eficaz para maximizar el espacio interior, una consideración clave en el contexto arquitectónico local.

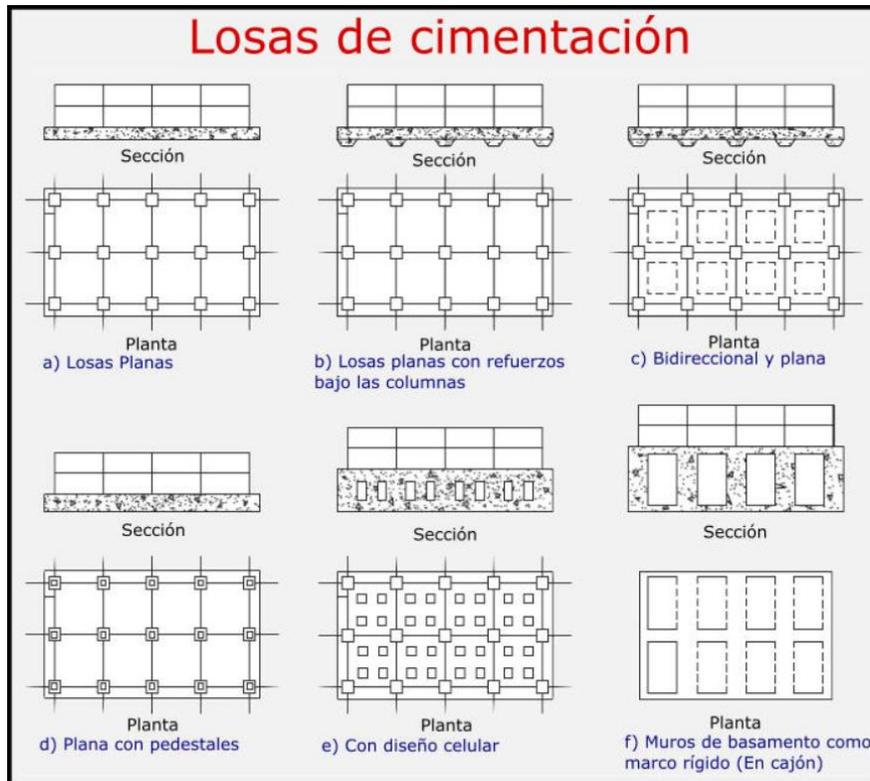
Las losas parabólicas son elementos estructurales que se utilizan en la construcción para crear techos o cubiertas sin la necesidad de soportes intermedios, como columnas. Su forma curva, que sigue la curva de una parábola, permite distribuir eficientemente las cargas sobre una superficie más amplia en comparación con las losas planas convencionales. Este diseño proporciona la capacidad de crear espacios interiores amplios y diáfanos, ideales para auditorios, estadios y otros tipos de estructuras arquitectónicas. La construcción de una losa parabólica implica el uso de encofrados especiales que siguen la forma deseada, en los cuales se vierte el concreto para moldear la curvatura. (Maldonado, 2020)

Una vez fraguado, el concreto adquiere la resistencia necesaria, y el encofrado se retira, dejando una superficie curva y resistente. Además de su eficiencia estructural, las losas parabólicas ofrecen ventajas estéticas al agregar un elemento visualmente distintivo a la arquitectura de un edificio. Su capacidad para maximizar el espacio interior, su distribución

eficiente de cargas y su eficiencia en el uso del material las convierten en una opción atractiva para una variedad de proyectos de construcción.

Figura 70

Tipos de Losa de Cimentación



Obtenido de (<https://geologiaweb.com/ingenieria-geologica/losas-de-cimentacion/>)

Según Maldonado (2020) existen distintos tipos de losas de cimentación, las principales son los siguientes 6 tipos:

- Las losas planas

Corresponde a una losa de hormigón plana de espesor uniforme en toda el área; este tipo es adecuado para columnas muy separadas, que transportan pequeñas cargas.

- Con refuerzo bajo las columnas

Este tipo proporciona resistencia suficiente para cargas de columna relativamente grandes.

- Bidireccional y plana

Es una losa con bandas engrosadas provistas a lo largo de las líneas de columna en ambas direcciones; este tipo proporciona resistencia suficiente, cuando el espacio entre columnas es grande y las cargas entre columnas son desiguales.

- Con pedestales

Representa una losa en la que se adicionan pedestales debajo de cada columna; esta alternativa tiene el mismo propósito que las losas con refuerzo bajos las columnas.

- Celular

Representa una estructura de rejilla bidireccional hecha de construcción celular y de construcción de acero estructural en intersección.

- Muros de basamento con marco rígido (En cajón)

Representan una losa en el que las paredes o muros del basamento se han utilizado como nervaduras o vigas profundas.

La utilización de losas parabólicas en proyectos de construcción en Puerto Cortés se justifica por varias razones fundamentales. En primer lugar, la región cuenta con un suelo predominantemente arenoso, lo que puede dificultar la estabilidad y capacidad de carga para estructuras convencionales. Las losas parabólicas, al distribuir uniformemente las cargas sobre una superficie más amplia, ofrecen una solución eficaz para este tipo de suelo, minimizando el riesgo de hundimientos o deformaciones.

Además, la proximidad al mar plantea desafíos adicionales en términos de corrosión y resistencia a la humedad. Las losas parabólicas de concreto armado proporcionan una durabilidad excepcional frente a la exposición al aire salino y la humedad, lo que las hace

especialmente adecuadas para proyectos en entornos costeros como Puerto Cortés.

(Maldonado, 2020)

Otro factor a considerar es la necesidad de maximizar el espacio interior en proyectos de construcción en la región. Al eliminar la necesidad de soportes intermedios, las losas parabólicas permiten crear espacios interiores amplios y libres de obstáculos, lo que es crucial para una variedad de aplicaciones arquitectónicas.

Para un proyecto como un jardín botánico acuático en Puerto Cortés, la selección de materiales es crucial para garantizar la durabilidad y funcionalidad del espacio, así como su integración estética con el entorno natural circundante. En cuanto a las paredes y estructuras, se pueden utilizar bloques de concreto y mampostería de ladrillo debido a su resistencia a la humedad y a las condiciones costeras. Estos materiales proporcionan una base sólida para construir estructuras duraderas que puedan soportar la exposición al agua y al ambiente marino. Además, el vidrio es una opción ideal para áreas donde se busca transparencia y visibilidad, como en los acuarios o áreas de observación submarina, permitiendo a los visitantes disfrutar de una experiencia inmersiva y educativa.

En cuanto a los techos y cubiertas, es importante elegir materiales que sean resistentes a la corrosión y capaces de soportar la exposición al sol y a la humedad. Las láminas metálicas galvanizadas son una opción sólida, ya que ofrecen durabilidad y protección contra la corrosión en entornos costeros. Los paneles de policarbonato son ideales para áreas de invernadero, ya que proporcionan una buena protección contra los rayos UV y son ligeros, lo que facilita su instalación y mantenimiento. Para aquellos que prefieren un estilo más tradicional, las tejas de cerámica ofrecen una estética clásica y duradera para techos y cubiertas.

En cuanto a los pisos y superficies, se pueden utilizar una variedad de materiales que sean duraderos, antideslizantes y fáciles de limpiar. Los decks de madera tratada son una opción popular para áreas de paseo o terrazas, ya que ofrecen una superficie cómoda y

resistente al agua. Los pisos de piedra o baldosas de cerámica son ideales para áreas con alta humedad, ya que son duraderos y fáciles de limpiar. Además, el pavimento permeable puede ayudar a reducir la escorrentía y a mantener un equilibrio hídrico adecuado en el jardín, lo que contribuye a la conservación del agua y al mantenimiento de un entorno saludable para las plantas y la vida acuática.

La selección de materiales propuesta previamente se estudió en referentes arquitectónicos destacados, incluyendo el Oceanográfico de Valencia diseñado por Félix Candela y Alberto Domingo. Este caso de estudio, reconocido por su innovador uso de materiales duraderos y su integración estética con el entorno marino.

Inspirados por la solidez estructural y la resistencia a la corrosión del concreto armado utilizado en el Oceanográfico, así como por la transparencia y la inmersión proporcionada por el vidrio en las exhibiciones submarinas, se han seleccionado materiales similares para garantizar la durabilidad, funcionalidad y estética del proyecto propuesto en Puerto Cortés. Este análisis de referencia ha permitido identificar las mejores prácticas y soluciones adaptadas a las necesidades específicas de la región, asegurando un diseño arquitectónico que combine la belleza natural con la funcionalidad y la sostenibilidad.

El Oceanográfico de Valencia, ubicado en Valencia, España, es el acuario más grande de Europa y uno de los complejos oceanográficos más grandes del mundo. Diseñado por el arquitecto Félix Candela y el ingeniero Alberto Domingo, este impresionante complejo acuático se inauguró en 2003 y ha sido un referente en arquitectura marina desde entonces.

Lo que hace al Oceanográfico de Valencia notable es su diseño innovador y su uso creativo de materiales duraderos y resistentes al ambiente marino. El complejo cuenta con una variedad de tanques y exhibiciones submarinas que albergan una amplia gama de especies marinas, desde tiburones y rayas hasta peces tropicales y medusas.

(Valencia Official Website, 2023)

El diseño arquitectónico del Oceanográfico incorpora extensos elementos de concreto armado, que proporcionan una estructura sólida y resistente a la corrosión del agua salada. Además, el uso de vidrio en las paredes de los tanques y exhibiciones submarinas permite a los visitantes disfrutar de vistas impresionantes de la vida marina desde diferentes ángulos y perspectivas.

El Oceanográfico de Valencia se destaca por su enfoque en la educación y la conservación marina, ofreciendo una experiencia inmersiva para los visitantes que incluye exhibiciones interactivas, programas educativos y actividades de investigación. Su diseño innovador y su compromiso con la sostenibilidad lo convierten en un ejemplo inspirador para proyectos similares en todo el mundo, incluidos aquellos en entornos costeros como Puerto Cortés. (Valencia Official Website, 2023)

Figura 71

Interior de Oceanográfico de Valencia, España.



Otro referente relevante para respaldar la selección de materiales y técnicas constructivas es el Acuario de Georgia en Atlanta, Estados Unidos. Este acuario es uno de los

más grandes del mundo y se destaca por su enfoque en la conservación marina y la educación ambiental. El diseño arquitectónico del Acuario de Georgia incorpora una variedad de materiales resistentes al agua y al ambiente costero, como el vidrio acrílico de alta resistencia y el concreto reforzado. Estos materiales permiten la creación de tanques y exhibiciones submarinas que ofrecen vistas impresionantes de la vida marina y proporcionan una experiencia inmersiva para los visitantes. Además, el Acuario de Georgia cuenta con una serie de características sostenibles, como sistemas de filtración avanzados y prácticas de construcción ecológicas, que lo convierten en un ejemplo inspirador de cómo integrar la conservación marina con la arquitectura moderna. Este referente proporciona una guía valiosa para el diseño y la construcción de un jardín botánico acuático en Puerto Cortés, asegurando la selección de materiales y técnicas constructivas que sean duraderas, funcionales y respetuosas con el medio ambiente. (Georgia Aquarium, 2018)

Figura 72

Acuario de Georgia en Atlanta, Estados Unidos



Tabla 19 Clasificación de Materialidad en Zonas Costeras

| TABLA DE MATERIALIDAD | |
|--------------------------------|---|
| ÁREAS | MATERIALES |
| Paredes | Bloques de concreto: Resistente a la humedad y condiciones costeras. Mampostería de ladrillo: Estética tradicional y duradera. Vidrio: Transparencia para observación. |
| Techos/Cubiertas | Láminas metálicas galvanizadas: Resistente a la corrosión y duradera. Paneles de policarbonato: Protección UV y ligereza. Tejas de cerámica: Estética clásica y durabilidad. |
| Pisos/Superficies | Deck de madera tratada: Resistente al agua y antideslizante. Pisos de piedra/baldosas de cerámica: Durabilidad y fácil limpieza. Pavimento permeable: Reducción de escorrentía y conservación del agua. |
| Paredes | Ladrillo Bloques de hormigón Tabla yeso Paneles de madera Paneles de fibra de cemento Revestimiento de piedra natural o artificial Paneles de metal Vidrio (para paredes exteriores o divisorias interiores) Paneles de yeso acústico Paneles de yeso resistente a la húmeda |
| Sistemas de Aislamiento | Lana de vidrio Lana de roca Espuma de poliuretano Espuma de poliestireno expandido (EPS) Paneles de yeso acústico Paneles de fibra de vidrio Láminas de aluminio reflectante Barreras de vapor Lanas aislantes en rollos o placas |

| | |
|----------------------------|---|
| Ventanas | <p>Ventanas de Vidrio Templado</p> <p>Ventanas de Aluminio Anodizado</p> <p>Ventanas de PVC (Cloruro de Polivinilo)</p> <p>Ventanas de Madera Tratada</p> <p>Ventanas de Acero Inoxidable</p> |
| Puertas | <p>Puertas de Vidrio Templado</p> <p>Puertas de Aluminio Anodizado</p> <p>Puertas de Madera Tratada</p> <p>Puertas de Acero Inoxidable</p> <p>Puertas Corredizas de Vidrio</p> |
| Acabados Interiores | <p>Pintura</p> <p>Yeso o Enlucido</p> <p>Papel Tapiz</p> <p>Paneles de Madera</p> <p>Pisos Laminados o de Vinilo</p> <p>Azulejos</p> |
| Cimentación | <p>Losa Parabólica</p> <p>Muros de Contención.</p> |
| Entrepiso | <p>Losacero</p> |

Nota: tabla de materialidad. Fuente: Elaboración: Rubia R, Ethel S, Ada J (2023)

**CA
PÍ
TU
LO III**

**Metodología de la
Investigación**

Capítulo III. Metodología de la Investigación

Este capítulo examinará los diversos medios que nos facilitarán la formulación de nuevas teorías o el respaldo de aquellas que ya han sido investigadas o establecidas previamente. Se presentan las entrevistas llevadas a cabo con profesionales de diseño arquitectónico, biología, agronomía e ingeniería, con el objetivo de analizar a fondo las necesidades y limitaciones que se presentan en la intervención para la formulación de la propuesta arquitectónica que podría llevarse a cabo en “Anteproyecto del Centro Ecomarino” en Puerto Cortés.

3.1 Enfoque, Diseño y Alcance

3.1.1 *Enfoque*

Es importante definir primeramente que tipo de metodología se abordará en la investigación realizada, esto nos permite clasificarla en tres categorías: metodología Cuantitativa, metodología Cualitativa y Metodología Mixta. La investigación mixta, también conocida como investigación múltiple o integrativa, es un enfoque de investigación que emplea una metodología diseñada para fusionar los métodos cualitativos y cuantitativos en un mismo estudio. (Ayala, 2022)

En términos generales se combina los aspectos de cualitativos y cuantitativos, siendo la investigación cualitativa la que implica la recopilación de información a través de la observación, grupos de discusión o entrevistas, y el análisis categoriza los datos obtenidos, proporcionando así una perspectiva más completa de los resultados. Por otro lado, la investigación cuantitativa se basa en el uso de datos estadísticos para explicar o prever ciertos comportamientos.

3.1.2 Diseño

En el marco de esta investigación, se ha adoptado un diseño de investigación que combina características exploratorias y descriptivas. Este enfoque se seleccionó con el objetivo de abordar la necesidad de comprender y explorar a fondo el fenómeno de estudio, así como de proporcionar una descripción detallada de sus características fundamentales. Siendo la Investigación exploratoria y descriptiva las que según Ortiz (2020) “Es la investigación exploratoria la que busca proporcionar una visión y una comprensión del problema al que se enfrenta el investigador. La investigación descriptiva busca describir algo, principalmente funciones y características, y caracterizar la situación u objeto de estudio”. La naturaleza exploratoria del diseño permite una indagación inicial y la identificación de patrones emergentes, mientras que la dimensión descriptiva se centra en documentar con precisión las características esenciales del objeto de estudio.

3.1.3 Alcance

“La propuesta de Anteproyecto de un Centro Ecomarino en Puerto Cortés” no solo aborda la necesidad urgente de conservar los ecosistemas marinos y terrestres en la región, sino que también se plantea como un proyecto diseñado para cumplir con las demandas específicas del entorno social y geográfico donde se ubica. Este enfoque se traduce en la implementación de prácticas de arquitectura bioclimática, considerando las condiciones climáticas y ambientales de la zona, así como la propuesta de materialidad y estructuras diseñadas de acuerdo al sitio de intervención. Ubicado estratégicamente en una zona de gran importancia económica y logística para Honduras, donde actualmente son escasas atracciones turísticas sostenibles que resalten su relevancia, el centro no solo aspira a ser un espacio cultural, sino también a integrarse con su población y entorno. Este proyecto se propone como un referente de arquitectura bioclimática, estableciendo un estándar en la integración de la

arquitectura con la conservación y concienciación ambiental en la región. Se incorporarán espacios de impacto positivo en la comunidad, en la preservación de la biodiversidad local así como el compromiso con la divulgación científica y la promoción de los microempresarios.

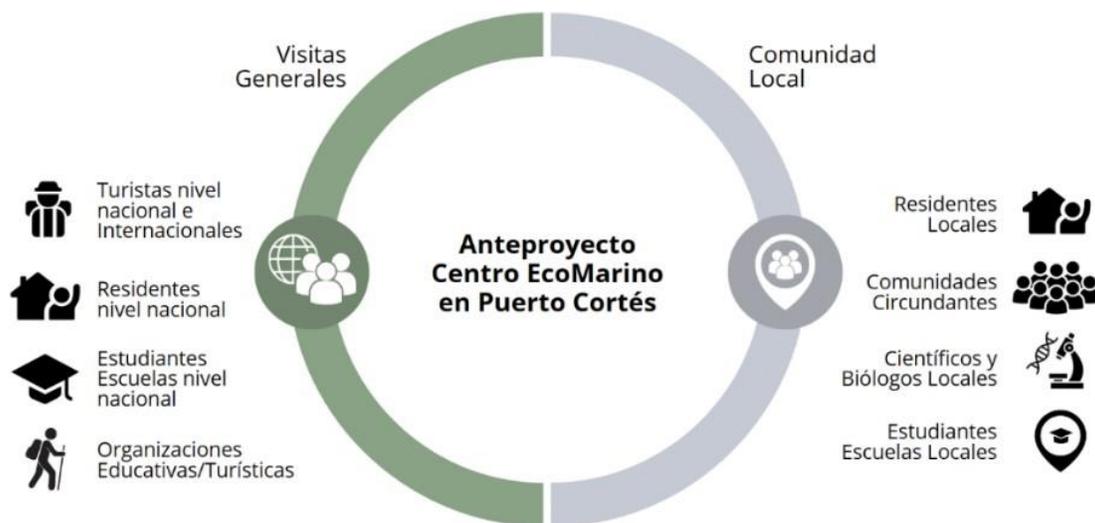
3.2 Población y Muestra

3.2.1 Población

En el contexto de una investigación, es esencial definir cuál es la población de estudio, además de qué comprende el conjunto total de personas u objetos que forman parte del análisis. Para facilitar la recopilación de datos de manera eficiente, se recurre a la creación de una muestra, un subconjunto cuidadosamente seleccionado de la población. (Parra, 2021) La elección de esta muestra se realiza mediante procedimientos específicos, lo que contribuye en la mejora de tasas de respuesta, aspectos cruciales para la validez y fiabilidad de los resultados obtenidos en la investigación. Se muestra a continuación una clasificación poblacional para el anteproyecto:

Figura 73

Diagrama de muestra de población



Nota: Diagrama de clasificación de muestra. Fuente: Elaboración: Rubia R, Ethel S, Ada J (2023)

3.2.2 Muestra

En este apartado, se aborda la definición y categorización de la población que será objeto de estudio en el contexto del proyecto arquitectónico del Centro Ecomarino en Puerto Cortés, Honduras. La muestra de población desempeña un papel crucial al proporcionar una representación significativa de aquellos individuos y grupos que se verán directamente afectados por el proyecto. A través de una identificación y delimitación de estos grupos, se busca asegurar la validez y aplicabilidad de los resultados obtenidos, garantizando pertinencia en el diseño arquitectónico en base a las necesidades y expectativas de la comunidad local y los visitantes. Se utilizó la fórmula proporcionada por Proquest en la que se definen los factores que influyen en el cálculo de la ecuación de muestra.

Figura 74

Ecuación de muestra

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Nota: Se muestra un Ecuación para obtener muestra poblacional. Adaptado de Proquest, 2023

En donde cada letra corresponde a los siguientes factores:
n: Tamaño de muestra buscado

N: Tamaño de población

Z: Parámetro estadístico que depende del nivel de confianza (95%)
e: Error de estimación máximo aceptado (5%)

p: Probabilidad de que ocurra el evento estudiado (éxito)

q: (1-p) Probabilidad de que no ocurra el evento estudiado (50%)

Cálculo de la muestra de Residentes Locales y Comunidades Circundantes

Figura 75

Residentes Locales y Comunidades Circundantes

Calculadora de muestra

Nivel de confianza: 95% 99%

Margen de Error:

Población:

Tamaño de Muestra:

Nota: Cálculo de muestra de Residentes y Comunidades Circundantes, calculadora Proquest, 2023

Para la población N, se tomó en cuenta que la cantidad de población en el municipio de Puerto Cortés en el año 2022 fue de **140,229** personas, de las cuales 48% son hombres y 52% son mujeres. (INE & UNFPA, 2022)

Cálculo de la muestra de Estudiantes Locales (Cortés)

Figura 76

Estudiantes Locales (Cortés)

Calculadora de muestra

Nivel de confianza: 95% 99%

Margen de Error:

Población:

Tamaño de Muestra:

Nota: Cálculo de muestra de Estudiantes Locales (Cortés), calculadora Proquest, 2023

Para la población N, se tomó en cuenta que existen un total de **163,715** estudiantes que componen los tres diferentes niveles de educación de Cortés. (Mercado, 2022)

Cálculo de la muestra de Educadores Colegiados en Cortés

Figura 77

Educadores Colegiados en Cortés

Calculadora de muestra

Nivel de confianza: 95% 99%

Margen de Error:

Población:

Tamaño de Muestra:

Nota: Cálculo de muestra de Educadores Colegiados en Cortés, calculadora Proquest, 2023

Para la población N, se tomó en cuenta que los departamentos con más docentes son Francisco Morazán con 9,893 y Cortés con **7,262**. (Panting, 2018)

3.2.3 Unidad de Análisis

Tabla 20 Unidad de Análisis

| Diseño de Centro EcoMarino en Puerto Cortés | | |
|---|---|------------------------------------|
| Investigación sobre Acuario, Jardín botánico y Hub científico/educativo | Infraestructura de edificios en Puerto Cortés | Diseño y Arquitectura Bioclimática |
| Unidad de Análisis | Unidad de Análisis | Unidad de Análisis |

Nota: Tabla Elaboración: Rubia R, Ethel S, Ada J (2023)

3.2.4 Unidad de Respuesta

Tabla 21 Unidad de Respuestas a Grupo de Expertos

| Grupo de Expertos Consultados | |
|---|---|
| Entrevista a: | Enfoque de la Entrevista: |
| <u>Arquitecta Litza Bertrand</u> (Docente y Tesis en diseño de acuarios) | Integración de acuarios en espacios polifuncionales Diseño y Funcionalidad del Acuario Sostenibilidad y Conservación |
| <u>Ingeniero Civil Dunia Zúniga</u> (Jefa de la Gerencia Técnica de la Municipalidad de Puerto Cortés) | Infraestructura y Construcción Marítima en Puerto Cortés Sostenibilidad en la Construcción Infraestructura ante Eventos Naturales |
| <u>Arq. Kevin Escobar</u> (Arquitecto, cursante de doctorado en estructuras corroídas). | Materialidades estructurales recomendados considerando la exposición a la salinidad y corrosión. Diseño de cimentaciones en zonas costeras con alto nivel freático. Garantizar la sostenibilidad en la construcción, incluyendo el uso de materiales ecológicos y eficiencia energética. |
| <u>Lic. Jonathan Hernández</u> (Director Jardín Botánico Lancetilla) | Gestión y Conservación de la Flora Local Educación Ambiental y Divulgación 1. Sostenibilidad y Diseño Paisajístico |
| <u>Biólogo Jorge Porras</u> | Biodiversidad Marina y Especies Locales en Puerto Cortés Ciclos de Vida y Comportamiento de Especies Marinas Especies Marinas adaptables para acuarios 3. Colaboración Científica y Proyectos de Investigación |
| Grupo de Personas Individuales Consultadas | |
| Encuesta a: | Enfoque de la Encuesta: |
| Personas individuales anónimas parte de la Comunidad Local de Puerto Cortés | Percepción sobre posible Impacto Social y Económico Diagnóstico de situación actual Interés y Participación en este tipo de instalaciones |
| Personas individuales anónimas que sean Educadores y Estudiantes ya sea nivel Nacional o Local | Intereses Educativos y Necesidades de los Estudiantes Participación en Programas Educativos del Centro Percepción de los Estudiantes sobre las temáticas a exhibir |

Nota: Tabla Elaboración: Rubia R, Ethel S, Ada J (2023)

3.3 Métodos y Técnicas de Investigación

3.3.1 Tipos de Instrumentos

Los instrumentos de investigación son herramientas esenciales utilizadas para recopilar, medir y analizar datos en el ámbito científico y académico. Estos elementos, que pueden variar desde cuestionarios y encuestas hasta equipos especializados de laboratorio, permiten a los investigadores obtener información precisa y relevante para sus estudios. La importancia de estos instrumentos está en su capacidad para proporcionar datos objetivos y verificables, facilitando así la validación de hipótesis y la toma de decisiones. Además, de ser cruciales para garantizar la fiabilidad y la replicabilidad de los resultados. (Narvaez, 2019)

En el marco de la investigación actual, se emplearon las siguientes herramientas:

Instrumentos de Observación

- Visitas de campo
- Fotografías

Instrumentos de Cuestionarios y Encuestas

- Herramientas Escritas
- Herramientas Verbales

Instrumentos de Entrevistas

- Estructuradas
- Semiestructuradas

Instrumento de Análisis de Contenido

- Revisión de documentos oficiales

3.3.2 Técnicas de Investigación

Las metodologías de investigación constituyen el conjunto de procedimientos y estrategias sistemáticas utilizados para abordar, descubrir o validar información relacionada con un tema específico. Se identifican tres categorías principales de técnicas de investigación:

Técnicas Documentales:

Estas técnicas involucran la recopilación de información proveniente de diversas fuentes, como libros, tesis, revistas y periódicos, utilizando instrumentos específicos para dichas fuentes.

Técnicas de Campo:

Estas estrategias facilitan la observación directa del objeto de estudio dentro de su contexto, con el propósito de obtener la máxima cantidad de información in situ, en donde ocurre el fenómeno.

Técnicas Experimentales:

Estas técnicas posibilitan la recopilación, examen y exposición de información, logrando así el objetivo principal de toda investigación, que consiste en adquirir nuevos conocimientos mediante la manipulación controlada de variables. (Lugo, 2020)

En este marco se emplearon las siguientes técnicas:

Encuestas a la población

- Entrevistas con expertos
- Observación y recopilación fotográfica
- Análisis de documentos oficiales
- Análisis de referentes nacionales, centroamericanos e internacionales

3.3.3 Matriz de Selección de métodos e instrumentos de investigación

A través de la matriz metodológica presentada, se resume la formulación de la propuesta “Anteproyecto de Centro Ecomarino en Puerto Cortés”. Para facilitar la definición de métodos e instrumentos investigativos abordados se presenta la siguiente tabla:

Tabla 22 Matriz de selección de métodos de investigación

| Método, Instrumento o Técnica | Definición | Referencia APA de sustento | Justificación y expectativa |
|--|---|--|---|
| Encuesta Mixta (Cualitativa y Cuantitativa): a Comunidad Local de Puerto Cortés | La encuesta mixta es un método sobre la recopilación y análisis de datos tanto cualitativos como cuantitativos. Esta estrategia se utiliza para una comprensión más completa de la temática en estudio. | (Ortega, 2022) Ortega, C. (28 de Noviembre de 2022). <i>QuestionPro</i> . https://www.questionpro.com/blog/es/investigación-mixta/ | Obtener información característica de la población meta (edad, género, intereses, necesidades, opiniones) |
| Encuesta Cuantitativa Estructurada: Educadores y Estudiantes (nivel nacional o local) | Método de recopilación de datos que utiliza cuestionarios con preguntas prediseñadas y opciones de respuesta fijas. Busca obtener datos numéricos de manera sistemática y eficiente. | (Lifeder, 2023) Lifeder. (9 de enero de 2023). Lifeder. https://www.lifeder.com/encuesta/ | Obtener información característica de la población meta (edad, género, intereses, necesidades, opiniones) |
| Entrevista Estructurada Cualitativa: Arq. Liza Bertrand (Tesis en acuario) | Contiene una serie de preguntas predefinidas para una recopilación de datos detallada y estandarizada. | (Solís, 2020) Solís, L. D. (4 de febrero de 2020). <i>Investigalia</i> . https://investigaliacr.com/investigación/la-entrevista-en-la-investigación-cualitativa/ | Diseño y Funcionalidad del Acuario e integración en espacios polifuncionales |
| Entrevista Estructurada Cualitativa: Arq. Kevin Escobar (Arquitecto, cursante de doctorado en estructuras corroídas) | Contiene una serie de preguntas predefinidas para una recopilación de datos detallada y estandarizada. | (Solís, 2020) Solís, L. D. (4 de febrero de 2020). <i>Investigalia</i> . https://investigaliacr.com/investigación/la-entrevista-en-la-investigación-cualitativa/ | Diseño de Estructuras adaptadas a las condicionantes locales (nivel freático alto y salinidad) |

Nota: Tabla Elaboración: Rubia R, Ethel S, Ada J (2023)

Tabla 23 Matriz de Selección Métodos de Investigación

| Método, Instrumento o Técnica | Definición | Referencia APA de sustento | Justificación y expectativa |
|--|--|--|--|
| Entrevista Estructurada Cualitativa: Biólogo Jorge Porras | Contiene una serie de preguntas predefinidas para una recopilación de datos detallada y estandarizada. | (Solís, 2020) Solís, L. D. (4 de febrero de 2020). <i>Investigalia</i> . https://investigaliacr.com/investigacion/la-entrevista-en-la-investigacion-cualitativa/ | Biodiversidad Marina y Especies Locales en Puerto Cortés, Necesidades en acuarios |
| Entrevista Estructurada Cualitativa: Lic. Jonathan Hernández (Director Lancetilla) | Contiene una serie de preguntas predefinidas para una recopilación de datos detallada y estandarizada. | (Solís, 2020) Solís, L. D. (4 de febrero de 2020). <i>Investigalia</i> . https://investigaliacr.com/investigacion/la-entrevista-en-la-investigacion-cualitativa/ | Gestión y Conservación de la Flora Local, Necesidades en Jardines Botánicos |
| Entrevista Estructurada Cualitativa: Ing. Civil Dunia Zúñiga (Jefatura Gerencia Técnica) | Contiene una serie de preguntas predefinidas para una recopilación de datos detallada y estandarizada. | (Solís, 2020) Solís, L. D. (4 de febrero de 2020). <i>Investigalia</i> . https://investigaliacr.com/investigacion/la-entrevista-en-la-investigacion-cualitativa/ | Infraestructura y Construcción en zonas Marítimas, materialidad especial, requerimientos estructurales |
| Entrevista Estructurada Cualitativa: Arq. Kevin Escobar (Arquitecto, cursante de doctorado en estructuras corroidas) | Contiene una serie de preguntas predefinidas para una recopilación de datos detallada y estandarizada. | (Solís, 2020) Solís, L. D. (4 de febrero de 2020). <i>Investigalia</i> . https://investigaliacr.com/investigacion/la-entrevista-en-la-investigacion-cualitativa/ | Diseño de Estructuras adaptadas a las condicionantes locales (nivel freático alto y salinidad) |

Nota: Tabla Elaboración: Rubia R, Ethel S, Ada J (2023)

3.3.4 Matriz de Control de métodos e instrumentos de investigación

Una vez definida la selección de métodos e instrumentos se presenta la siguiente tabla en la forma en que ciertos instrumentos han sido implementados en las primeras etapas del informe investigativo:

Tabla 24 Matriz de control de métodos e instrumentos de investigación

| Objetivo específico | Fase Metodológica | Actividad | Recursos necesarios |
|---|--|---|--|
| Analizar la situación actual de la concientización y educación ambiental en el país | Fase I. Planteamiento del problema 1.1 Antecedentes Definición del problema Preguntas de Investigación Objetivos 1.5 Justificación de la Investigación | Análisis de referentes sobre Acuario, Jardín Botánico y Hub Problemáticas y Necesidades que justifiquen la investigación | Investigación de Reportes o Informes Investigación de Centros o Entes de divulgación ambiental |
| Estudiar requerimientos y criterios de diseño sobre Acuario, Jardín Botánico y Hub. Concepción de espacios y Lineamientos/limitantes | Fase II. Estado de la Cuestión, 1.1 Marco Conceptual | Análisis de Manuales Nacionales Regionales e Internacionales de diseño según el propósito del espacio Investigación de terminología específica para cada espacio temático del centro EcoMarino | Investigación de Manuales y Guías de Diseño Análisis de Informes, Tesis y Documentos oficiales |
| Generar un diagnóstico del terreno. Incluyendo aspectos de hitos urbanos, vialidades, colindancias y recursos disponibles. | Fase II. Estado de la Cuestión, 2.1 Marco Contextual | 1. Visita al sitio de intervención Análisis de la infraestructura y recursos disponibles | 1. Observación participativa, Cámara fotográfica y Mapa del sitio |
| Explicar las funciones y criterios para la propuesta arquitectónica de un Acuario, Jardín Botánico y Hub. Requerimientos Legales, Urbanos, Análisis Referentes. | Fase II. Estado de la Cuestión, 2.1 Marco Contextual | Análisis de criterios que rigen el diseño de Referentes Nacionales. Analizar referentes Regionales. Análisis de referentes Internacionales. | 1. Análisis de Ordenanza Municipal de Puerto Cortés. 1. Investigación de Manuales y Guías de Diseño |

Nota: Tabla Elaboración: Rubia R, Ethel S, Ada J (2023)

3.4 Operacionalización de las Variables /

Hipótesis del Investigación

Se identifican las variables del proyecto, Independientes y Dependientes en la siguiente tabla:

Tabla 25 Matriz de Operacionalización de las Variables

| Problemática | Preguntas de investigación | Objetivo General | Objetivo Específicos | Variables Independientes | Variables Dependientes |
|--|--|--|--|--|--|
| Este proyecto se centra en la carencia de espacios multidisciplinarios dedicados a la preservación de la biodiversidad en Honduras, al mismo tiempo que aborda la falta de conexión entre la arquitectura bioclimática en la concienciación ambiental. | 1. ¿Cuáles son características geográficas, ambientales y socioeconómico de Puerto Cortés, Honduras, que influyen en el diseño y funcionamiento sostenible Centro EcoMarino? | Diseñar un centro arquitectónico multifuncional en Puerto Cortés, Honduras, que integre acuarios para la preservación y conservación de especies marinas, invernaderos para la exhibición y salvaguardia de la flora terrestre costera, espacios educativos orientados a la educación ambiental, y un Hub Científico dedicado a la investigación y estudio de la biodiversidad marina y terrestre, con el propósito de promover la concienciación ambiental desde una perspectiva arquitectónica, contribuir a la conservación de la biodiversidad local y servir como centro de innovación científica en la región. | Realizar un análisis detallado de las características geográficas, ambientales y socioeconómicas de Puerto Cortés, Honduras, que impactan en el diseño y operación sostenible del Centro EcoMarino, identificando factores clave como ubicación, clima, e indicadores socioeconómicos para informar la planificación arquitectónica. | Características Geográficas, Ambientales y Socioeconómicas CUALITATIVO | "Propuesta de Anteproyecto para el diseño de un Centro Ecomarino de la Biodiversidad en Puerto Cortés: Exhibición de Fauna Marina, Flora Terrestre y Hub Científico" |
| | 2. ¿Cuáles son los lineamientos, criterios y normativas nacionales clave que deben ser considerados en el diseño del centro Ecomarino para Puerto Cortés? | | Investigar y documentar los lineamientos, criterios y normativas nacionales e internacionales relevantes para el diseño del Centro EcoMarino en Puerto Cortés, asegurando la integración de aspectos legales, ambientales y de seguridad que sean esenciales para la viabilidad y cumplimiento normativo del proyecto. | Normativas Nacionales clave para el diseño del Centro Ecomarino CUALITATIVO | |
| | 3. ¿Cuáles son los lineamientos, criterios y normativas internacionales clave que deben ser considerados en el diseño del centro Ecomarino para Puerto Cortés? | | Desarrollar una propuesta detallada del programa arquitectónico del Centro EcoMarino en Puerto Cortés, considerando elementos esenciales como la disposición espacial, la accesibilidad, la eficiencia energética y la sostenibilidad, con el fin de presentar un diseño integral y funcional que cumpla con las necesidades locales y las expectativas de conservación hasta diciembre de 2024. | Normativas Internacionales clave para el diseño del Centro Ecomarino CUALITATIVO | |
| | 4. ¿Qué elementos debe ser considerados en la propuesta del programa arquitectónico del centro Ecomarino para Puerto Cortés? | | | Programa Arquitectónico del Centro Ecomarino MIXTO | |

Nota: *Tabla Elaboración: Rubia R, Ethel S, Ada J (2023)*

3.5 Limitantes de estudio

El proyecto de tesis para el Centro EcoMarino en Puerto Cortés, Honduras, enfrenta desafíos cruciales que deben ser considerados cuidadosamente.

Posibles Limitantes de Estudio:

1. Marco Normativo: Investigación detallada sobre las normativas locales y nacionales para garantizar la conformidad legal del proyecto.
2. Limitaciones Financieras: Evaluación de la viabilidad económica y gestión eficiente de recursos en términos de financiamiento y sostenibilidad.
3. Impacto Ambiental: Análisis del impacto ambiental y la implementación de medidas para mitigar efectos negativos.
4. Participación Comunitaria: Estudio y abordaje de expectativas y preocupaciones locales para asegurar la aceptación y apoyo comunitario.
5. Recursos Humanos Especializados: Identificación y colaboración con profesionales especializados en biología marina, arquitectura sostenible y educación ambiental.
6. Pocos referentes existentes a nivel nacional de centros polifuncionales con la tipología de espacios a abarcar..

CA PÍ TU LO IV

Resultados de la
Investigación

Capítulo IV. Resultados de la Investigación

Según (Rodríguez, 2022) “Los resultados de una investigación son la información obtenida de la aplicación de la metodología de investigación. De ellos se derivarán las conclusiones, pero no deben confundirse con ellas. Más adelante explicamos algunas diferencias.” A continuación, se describen los elementos empleados, se presenta un resumen de su contenido y se exponen los resultados obtenidos.

4.1 Encuestas

4.1.1 Encuesta para la Comunidad Local de Puerto Cortés

En el marco de la encuesta llevada a cabo con el propósito de recopilar datos para nuestra investigación, resultó de suma importancia obtener la percepción de la comunidad con respecto al proyecto que actualmente se propone. En este sentido, se llevaron a cabo **315** encuestas detalladas, abordando aspectos clave que ofrecen una comprensión más profunda de la perspectiva de los participantes. Resultó crucial obtener la opinión de la comunidad para así lograr evaluar el interés en el tema, su disposición a visitar el lugar propuesto y con qué frecuencia suelen visitar este tipo de sitios. También indagamos sobre la importancia que le otorgan a la preservación de la historia y biodiversidad en su entorno, así como el posible impacto que el proyecto tendría en Puerto Cortés.

Apartados

Las preguntas iniciales se centran en recopilar datos generales del encuestado, abordando aspectos como su edad, género, y la disposición a permitir que esta información sea utilizada como material para investigación. En las preguntas 1 y 2, indagamos sobre el interés del encuestado en participar en actividades turístico-educativas y, en caso afirmativo, la frecuencia con la que asiste a ellas. Estas preguntas nos permiten conocer la disposición de los posibles usuarios para participar, visitar y aprovechar las áreas destinadas, todo con el

propósito de educar a la población sobre la importancia de la ciudad de Puerto Cortés en relación con su flora y su valioso patrimonio histórico naval.

En la pregunta número 3, exploramos la ubicación de las actividades culturales y turísticas en la localidad, solicitando a los encuestados que identificaran los lugares específicos donde se llevaban a cabo. Este enfoque tiene como objetivo determinar si existe una infraestructura designada para tales eventos o si, por el contrario, se realizan de manera empírica. Esta información nos permitirá evaluar si la carencia de estos lugares constituye una necesidad en la comunidad.

En las preguntas 4 y 5, consultamos sobre las actividades turístico-educativas que los participantes consideran más relevantes. Presentamos opciones como museos, acuarios, eventos culturales al aire libre, talleres educativos, ferias gastronómicas, teatro, cine, eventos musicales, entre otras. Además, solicitamos que calificaran la importancia de estos nuevos espacios en una escala del 1 al 5.

En las preguntas 6 y 7, nos enfocamos en la predisposición de la comunidad para asistir a los nuevos espacios propuestos en Puerto Cortés y en la percepción de si estos podrían impulsar el turismo local. La pregunta 8 busca conocer qué impactos positivos podrían derivarse de estas actividades, ofreciendo opciones como fomento del turismo sostenible, generación de empleo, educación ambiental, desarrollo cultural y recreativo, así como investigación y conservación de biodiversidad.

La pregunta 9 indaga sobre la importancia de resaltar la identidad marítima del Puerto, considerando su relevancia como uno de los puertos marítimos más importantes en Centroamérica. Finalmente, en la pregunta 10, evaluamos la preferencia de los encuestados en cuanto al canal de comunicación más efectivo para recibir información sobre estas actividades, ofreciendo opciones como correo electrónico, redes sociales, folletos impresos u otros.

Tipos de respuesta esperada

En las preguntas 1 y 2 se espera evaluar el interés y la disposición de la comunidad hacia actividades turístico-educativas. Además, buscan obtener detalles sobre lugares específicos de participación en actividades culturales y turísticas. En las preguntas 4 y 5, se buscará las preferencias y la importancia asignada a nuevas actividades. En Las preguntas 6 y 7 buscan determinar el interés y la percepción de la comunidad sobre la afluencia a nuevos espacios en Puerto Cortés y su impacto en el turismo. La pregunta 8 buscara las percepciones sobre posibles impactos. La pregunta 9 indaga sobre la importancia de destacar la identidad marítima de Puerto Cortés, dado su estatus como puerto relevante. Finalmente la pregunta 10, se espera saber la preferencia de los usuarios para recibir información sobre actividades propuestas.

Procesamiento de resultados

En la encuesta titulada "Encuesta Comunidad de Puerto Cortés", se llevó a cabo con la participación de individuos que forman parte o residen en el municipio de Puerto Cortés. Estos participantes aceptaron de manera voluntaria el uso de la información recopilada con fines educativos. Es importante destacar que todas las respuestas fueron recopiladas de manera anónima, con el objetivo de garantizar la honestidad de los datos recabados. Este enfoque de anonimato se implementó con el fin de promover la sinceridad y la apertura en las respuestas proporcionadas durante el proceso de encuestas.

En relación a la primera pregunta sobre datos demográficos, observamos que la mayoría de la población se encuentra en el rango de edad de 36 a 45 años, representando el 30.5% de los participantes. En segundo lugar, encontramos a las personas de 46 a 65 años, constituyendo el 29.5%, seguido por aquellos de 15 a 25 años con un 20.3%. En cuanto a la segunda pregunta, se evidenció que la población mayoritaria es de género femenino. En la tercera y última pregunta, que indagaba sobre la disposición de los encuestados para permitir

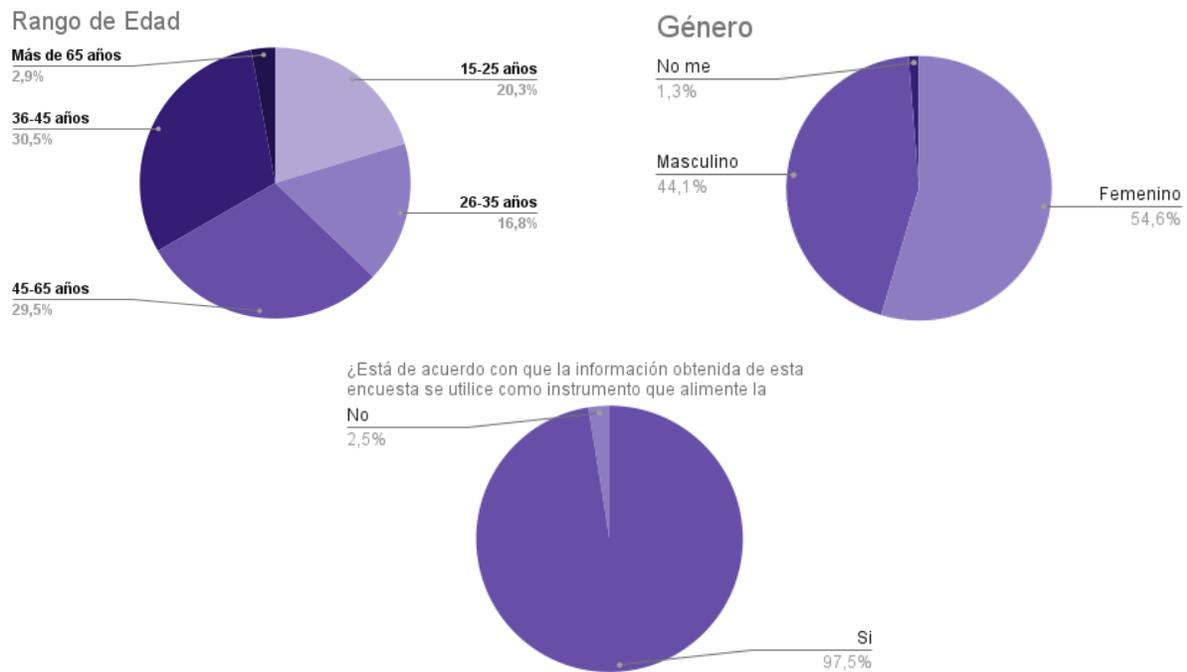
el uso de sus datos con fines de investigación, destacamos que un significativo 97.5% expresó su disposición positiva.

Nota: Diagramas de elaboración por: Rubia R, Ethel S, Ada J (2023)

En la primera pregunta dirigida a los encuestados sobre su participación en actividades turísticas educativas, se evidenció que el 91.1% afirmó asistir, mientras que el 8.9% indicó no hacerlo. En la segunda pregunta el 40.3% de la comunidad indicó asistir a estas actividades una vez al año, seguido por un 33.9% que lo hacía mensualmente, y un 25.8% que formaba parte de estas experiencias semanalmente.

Figura 78

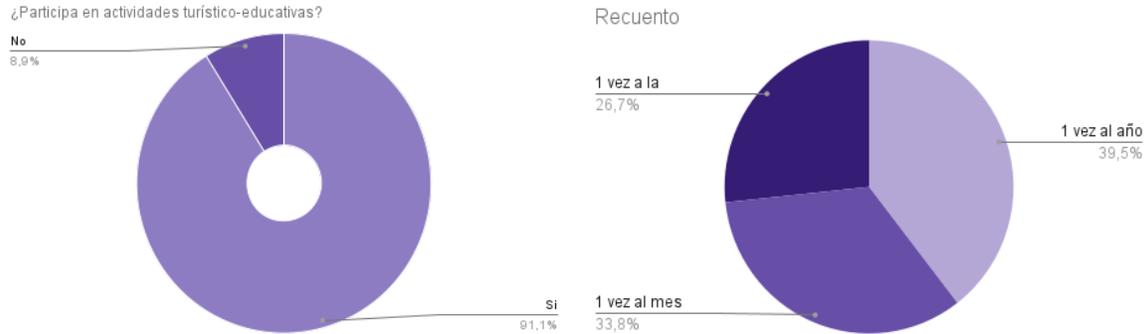
Gráficos Instrumento 1. Pregunta 1, 2, 3 de Datos Generales



Nota: Diagramas de elaboración por: Rubia R, Ethel S, Ada J (2023)

Figura 79

Gráficos Instrumento 1. Pregunta 1, y 2

*Diagramas de elaboración por: Rubia R, Ethel S, Ada J (2023)***Figura 80**

Espacios Actuales para recreación cultural-educativa

Lugares donde la comunidad realiza eventos culturales educativos y de turismo

1. Normalmente en playas
2. Centros educativos
3. Laguna de Alvarado
4. En las aulas
5. Camara de Comercio
6. Parque y escuelas
7. Playa
8. En salon de usos multiples
9. Escuelas
10. No contamos

La tercera pregunta buscaba identificar lugares comunes para la realización de eventos culturales, educativos y turísticos. Los encuestados mencionaron:

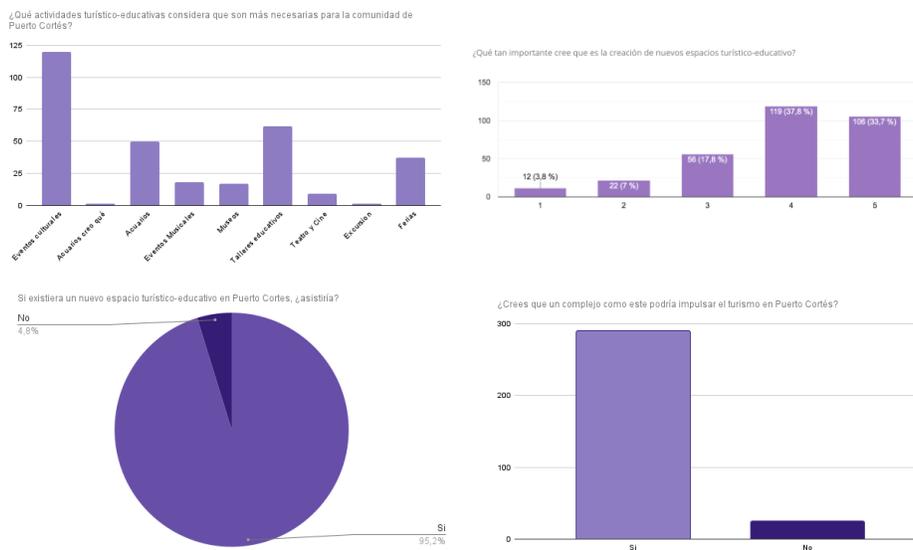
En la cuarta pregunta, se consultó sobre las actividades turísticas educativas más importantes para la comunidad, el 38.1% destacó los eventos culturales al aire libre, seguido por talleres educativos con un 19.7%, y actividades en acuarios con un 15.9%.

En la quinta pregunta, los encuestados calificaron la importancia de nuevos espacios turísticos en una escala del 1 al 5, y el 37.8% asignó un nivel de importancia de 4.

La sexta pregunta reveló que un significativo 95.2% si asistirá a un nuevo espacio dedicado a actividades turísticas educativas. En la séptima pregunta, el 92.1% de la comunidad expresó que un complejo dedicado a estas actividades beneficiaría y promovería el turismo en Puerto Cortés. *Gráficos Instrumento 1. Pregunta 4, 5, 6 y 7*

Figura 81

Gráficos Instrumento 1. Pregunta 4, 5, 6 y 7



Nota: Diagramas de elaboración por: Rubia R, Ethel S, Ada J (2023)

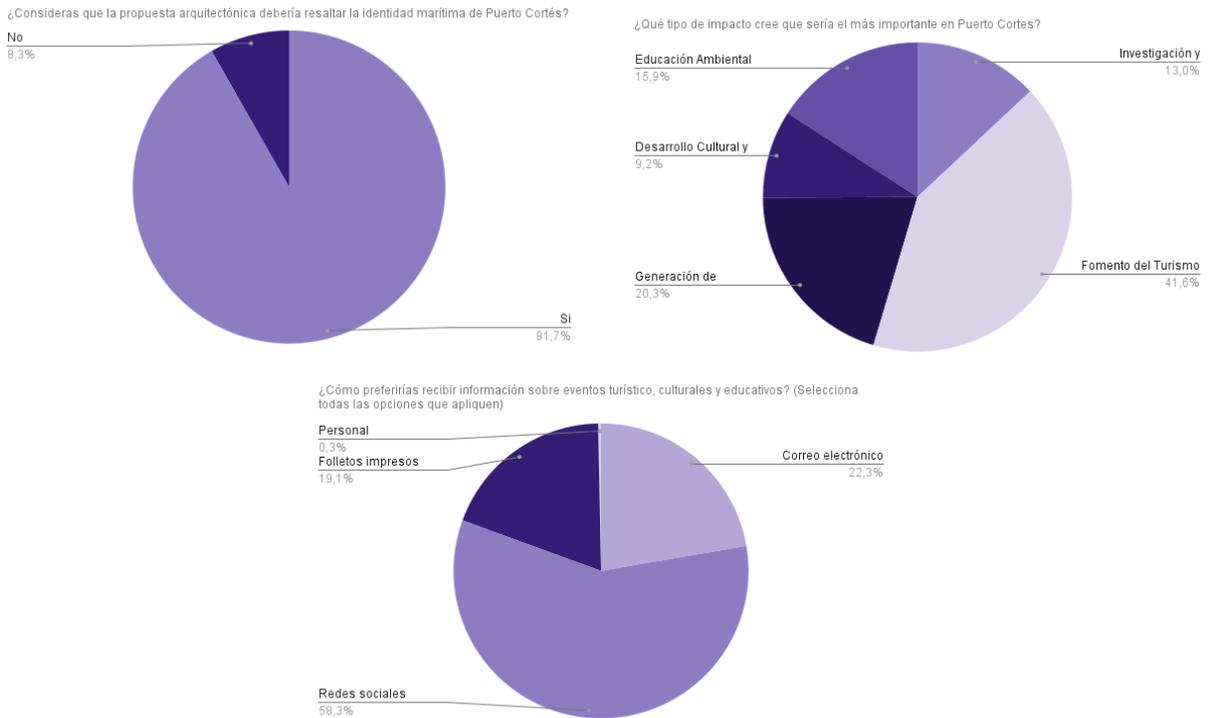
En la octava pregunta, con respecto al impacto esperado de estas actividades, el 41.6% consideró que el fomento del turismo sostenible sería el de mayor importancia, seguido por un 20.3% que destacó la generación de empleo y un 15.9% que resaltó la educación ambiental y concientización. En la novena, un 91.7% de los encuestados opinó que se debería resaltar la identidad marítima de Puerto Cortés. Finalmente, en la décima pregunta, se reveló que la

comunidad preferiría recibir información sobre eventos culturales, turísticos y educativos a través de redes sociales (58.3%), seguido por correo (22.3%) y folletos impresos (19.1%).

4.1.2 Encuesta para la Comunidad Educativa

Figura 82

Gráficos Instrumento 1. Pregunta 8, 9 y 10



Nota: Diagramas de elaboración por: Rubia R, Ethel S, Ada J (2023)

En el marco de la encuesta llevada a cabo con el propósito de recopilar datos para nuestra investigación, resultó de suma importancia obtener la percepción de la comunidad educativa con respecto al proyecto que actualmente se propone. En este sentido, se llevaron a cabo evaluaciones detalladas, abordando aspectos clave que ofrecen una comprensión más profunda de la perspectiva de los participantes.

Resultó crucial obtener la opinión de la comunidad acerca de su perspectiva desde el punto de vista educativo. Evaluamos su interés en el tema, su disposición a visitar el lugar

propuesto, e incorporamos preguntas abiertas para que puedan generar opiniones libres que alimentarán la propuesta así como el posible impacto que el proyecto tendría en Puerto Cortés.

Apartados

Las preguntas iniciales se centran en recopilar datos generales del encuestado, abordando aspectos como su edad, género, y la disposición a permitir que esta información sea utilizada como material para investigación.

En las preguntas 1 y 2, indagamos sobre el interés del encuestado en participar en actividades turístico-educativas y, si considera que estos espacios pueden incentivar el aprendizaje sobre la vida marina y la ciencia. Estas preguntas nos permiten conocer la disposición de los posibles usuarios a asistir a actividades turísticas-educativas, con el propósito de educar a la población sobre la importancia de la ciudad de Puerto Cortés en relación con su flora y su valioso patrimonio histórico naval.

En la pregunta número 3, analizamos y comprendemos los posibles impactos educativos y beneficios que la integración de estas instalaciones tendría en la comunidad en diferentes áreas

En las preguntas 4 y 5, consultamos sobre la disposición de participación en excursiones por parte de centros educativos y comunidad educativa así como conocer qué otros apoyos podrían enriquecer y mejorar el proyecto.

En las preguntas 6 y 7, se aborda la necesidad de hacer que las instalaciones educativas sean más inclusivas y atractivas, cubriendo aspectos económicos, pedagógicos, tecnológicos y de colaboración con el sistema educativo. Además se pretende proporcionar información valiosa sobre las expectativas y necesidades específicas de los educadores en términos de recursos y materiales educativos, contribuyendo así a la planificación y desarrollo de instalaciones educativas más efectivas y alineadas con las demandas del entorno educativo.

La pregunta 8 y 9 se pretende obtener información valiosa sobre las necesidades específicas de los educadores en relación con los recursos y materiales educativos, con el objetivo de mejorar la calidad y efectividad de la enseñanza en el contexto de las instalaciones consideradas. También proporciona una oportunidad para obtener aportes valiosos sobre posibles expansiones o mejoras en la propuesta del Centro EcoMarino, así como para evaluar la capacidad del entrevistado para pensar de manera amplia y considerar múltiples aspectos en el diseño arquitectónico y funcional del proyecto.

Tipos de respuesta esperada

En las preguntas 1 y 2 se espera evaluar el interés y la disposición de la comunidad hacia actividades turístico-educativas. Además, evaluar el interés del entrevistado en un centro que albergue diferentes espacios que promuevan la educación y concientización sobre la flora y fauna. En las preguntas 3 y 4, se buscará las preferencias en cuanto a métodos de difusión educativa y si cree que estos espacios pueden prestarse a la comunidad educativa aledaña . En Las preguntas 6 7 y 8 buscan determinar qué aspectos adicionar para reforzar la enseñanza dentro del centro además. La pregunta 9 indaga sobre que otros espacios puede contener la propuesta.

Procesamiento de resultados

La encuesta denominada "Encuesta Comunidad Educativa" se realizó con la participación de individuos que son miembros o residentes en el municipio de Puerto Cortés. Estos participantes accedieron de manera voluntaria a que la información recopilada se utilice con fines educativos. Es fundamental resaltar que todas las respuestas fueron recolectadas de forma anónima, con el propósito de asegurar la veracidad de los datos obtenidos.

La implementación de este enfoque de anonimato se llevó a cabo para fomentar la honestidad y la franqueza en las respuestas proporcionadas durante el proceso de encuesta.

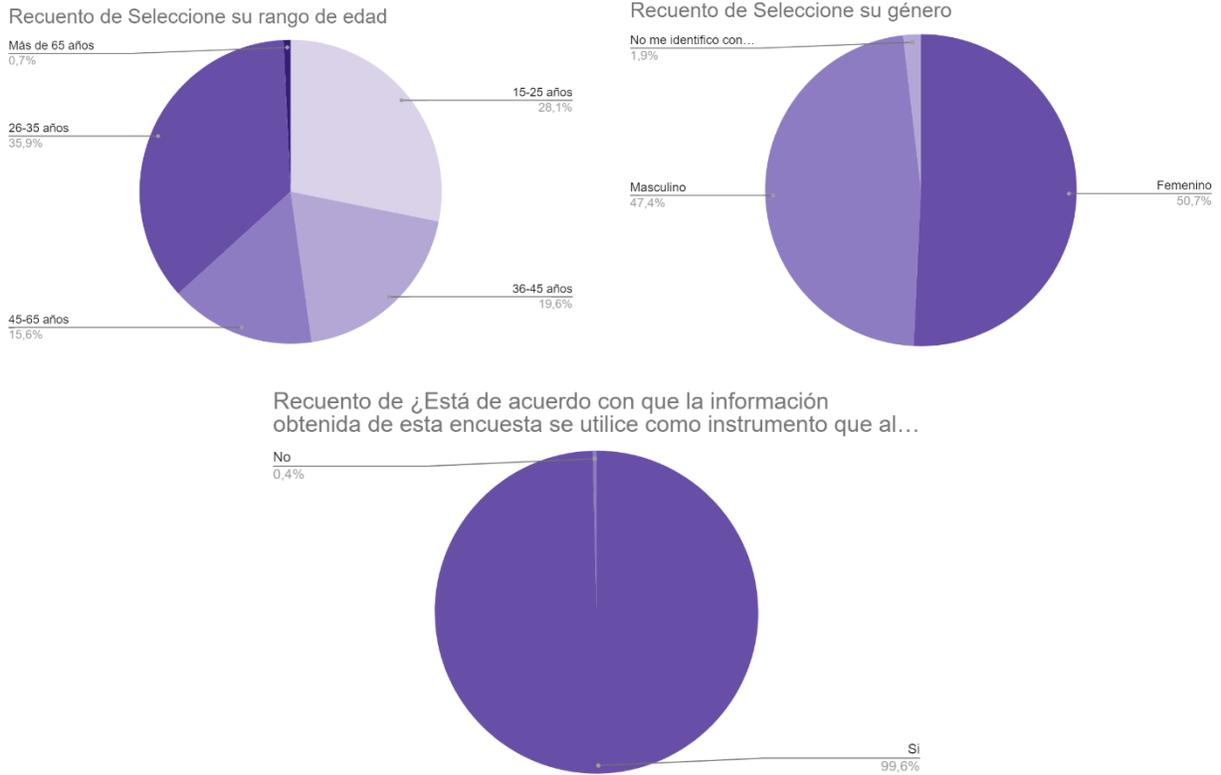
En relación a la primera pregunta sobre datos demográficos, observamos que la mayoría de la población se encuentra en el rango de edad de 26 a 35 años, representando el 35.9% de los participantes.

En segundo lugar, encontramos a las personas de 15 a 25 años, constituyendo el 28.1%, seguido por aquellos de 36 a 45 años con un 19.6%. En cuanto a la segunda pregunta, se evidenció que la población mayoritaria es de género femenino.

En la tercera y última pregunta, que indagaba sobre la disposición de los encuestados para permitir el uso de sus datos con fines de investigación, destacamos que un significativo 99.6% expresó su disposición positiva.

Figura 83

Gráficos Instrumento 1. Pregunta 1, 2, 3 de Datos Generales



Nota: Diagramas de elaboración por: Rubia R, Ethel S, Ada J (2023)

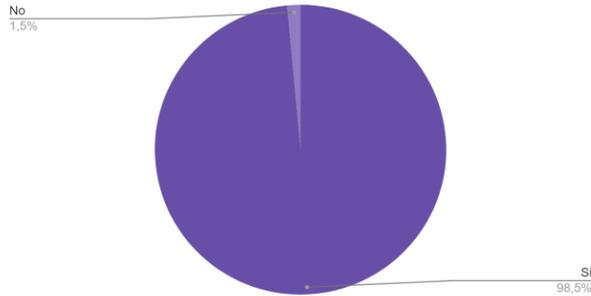
En la primera pregunta dirigida a los encuestados sobre su participación en actividades turísticas educativas, se evidenció que el 98.5% afirmó asistir, mientras que el 1.5 % indicó no hacerlo.

En la segunda pregunta el 40.3% de la comunidad indicó asistir a estas actividades una vez al año, seguido por un 33.9% que lo hacía mensualmente, y un 25.8% que formaba parte de estas experiencias semanalmente.

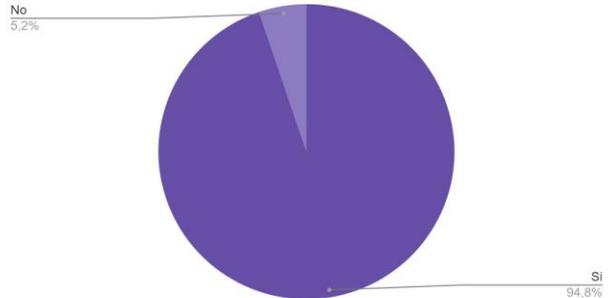
Figura 84

Diagrama de interés en el proyecto

Recuento de 1. ¿Le gustaría visitar un museo marítimo, jardín botánico, un acuario y hub científico en tu comunidad?



Recuento de 2. ¿Consideras que estos recursos mejorarían tu interés en la educación sobre naturaleza y ciencia?



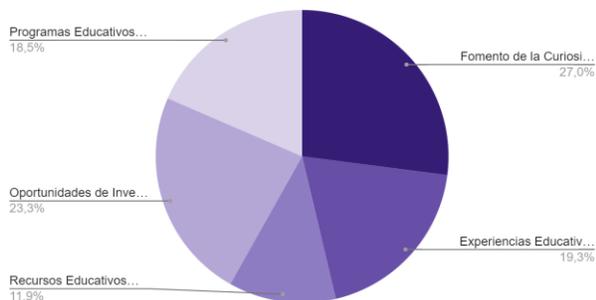
Nota: Diagramas de elaboración por: Rubia R, Ethel S, Ada J (2023)

En la tercera pregunta dirigida a los encuestados sobre formas de inclusión dentro del centro EcoMarino el 27% seleccionó Fomento de la curiosidad y el interés, 23.3% optó por Oportunidades de Investigación, el 19.3% experiencias educativas interactivas , 18.5% Programas educativos específicos y el 11.9% Recursos Educativos accesibles.

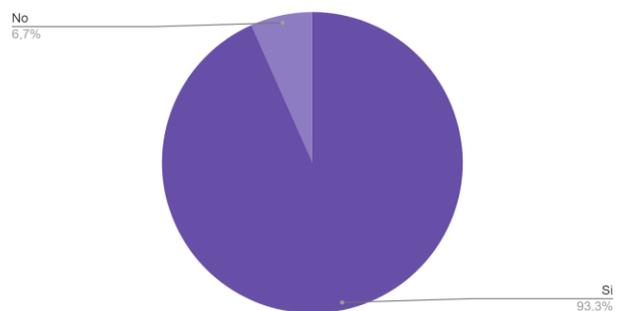
Figura 85

Impacto del proyecto en la Comunidad

Recuento de 3. ¿De qué forma la inclusión de un museo marítimo, jardín botánico, acuario y hub científico en la comu...



Recuento de 4. ¿Ves oportunidades para organizar excursiones educativas a estas instalaciones?



Nota: Diagramas de elaboración por: Rubia R, Ethel S, Ada J (2023)

En la cuarta pregunta el 93.3% de la comunidad indicó que si se podrían realizar excursiones educativas en las instalaciones del Centro EcoMarino, y un 8.7% indicó que si se podrían realizar excursiones educativas en las instalaciones del Centro EcoMarino.

La quinta pregunta buscaba identificar qué aspectos adicionales pueden incorporarse para aprovechar al máximo el potencial y las instalaciones del complejo. Los encuestados mencionaron:

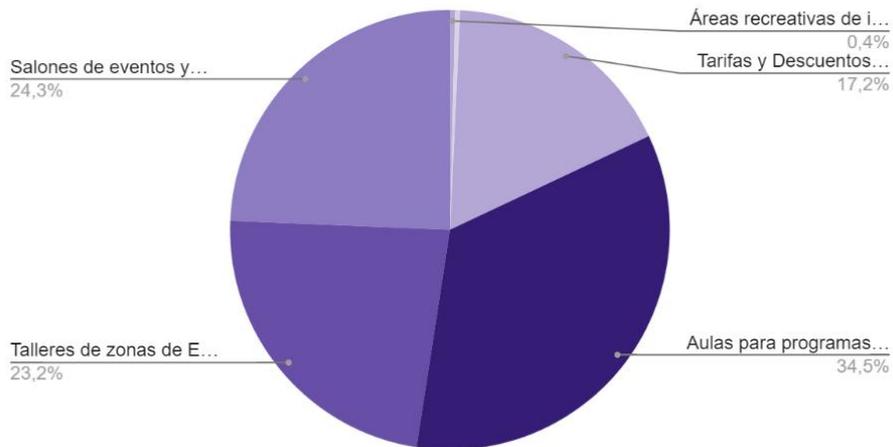
1. Tour Guiado 9.8%
2. Charlas de cambio climático 10.5%
3. Calendario escolar 7%
4. Visitas de Expertos 8.2%
5. Alianzas con organizaciones educativas 6.6%
6. Recorrido audiovisual 3.5%
7. entre otras...

En la sexta pregunta el 34.5% sugiere aulas para programas educativos interactivos, el 24.3 sugirió la implementación de salones de eventos y Concursos estudiantiles, el 23.2% talleres de zonas de experimentación y el 17.2% Tarifas y Descuentos estudiantiles.

Figura 86

Sugerencias atractivas para la propuesta

Recuento de 6. ¿Qué sugerencias tienes para hacer que estas instalaciones sean más accesibles y atractivas para los estu...

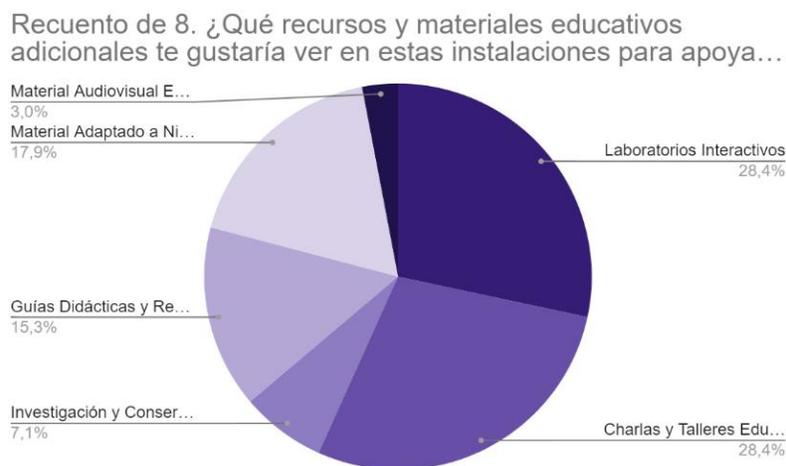


Nota: Diagramas de elaboración por: Rubia R, Ethel S, Ada J (2023)

En la octava pregunta el 28.4% seleccionó laboratorios interactivos, el 28.4% Charlas y Talleres Educativos, 17.9% Material adaptado a niveles educativos, 15.3% guías didácticas y recursos en línea el 7.1% Investigación y conservación de la biodiversidad y 3% Material audiovisual

Figura 87

Preferencia de Recursos Educativos en el proyecto



Nota: Diagramas de elaboración por: Rubia R, Ethel S, Ada J (2023)

La novena pregunta buscaba identificar qué otros espacios puede incorporarse o adicionarse a las instalaciones del complejo para potenciarlo y mejorar su funcionamiento y aporte a la comunidad. Los encuestados mencionaron:

1. Sala de proyecciones 10.1%
2. Áreas de descanso y kioskos 10.9%
3. Áreas de talleres 7.3%
4. Ala de investigación 8.5%
5. Biblioteca 6.9%
6. laboratorios 1.2%
7. entre otros...

Según los datos que se obtuvieron de La encuesta para la comunidad educativa y sobre instalaciones educativas en la comunidad ofrece una visión integral de la disposición y perspectivas de los residentes hacia la posible incorporación de un jardín botánico, acuario y hub científico. Las respuestas reflejan un potencial interés en la visita de estas instalaciones, sugiriendo una apertura hacia recursos educativos multifuncionales.

Además, se evidencia el reconocimiento de estos recursos como impulsores del interés en la educación sobre naturaleza y ciencia. La comunidad identifica beneficios educativos, expresando la importancia de estas instalaciones para enriquecer el proceso educativo local. Las respuestas también señalan la disposición a organizar excursiones educativas, mientras que las necesidades de apoyo adicional y las sugerencias para mejorar la accesibilidad y atractivo indican un deseo de maximizar la utilidad de estas instalaciones. En resumen, la encuesta proporciona valiosa información para orientar el diseño y desarrollo de instalaciones educativas que se alineen con las expectativas y necesidades de la comunidad.

4.2 Entrevistas

4.2.1 Entrevista Director del Parque Lancetilla

Con el propósito de enriquecer nuestro entendimiento en cada área temática, hemos llevado a cabo una entrevista con el Director del Parque Lancetilla, situado en Tela, Atlántida. El Licenciado Jonathan Hernández generosamente aceptó participar en una entrevista virtual, facilitada a través de la plataforma Zoom. Este encuentro ha sido fundamental para profundizar en la comprensión del funcionamiento integral de un jardín botánico, permitiéndonos obtener valiosos conocimientos, bajo la dirección de un experto en la materia.

Tabla 26

Cuadro resumen Entrevista a Director de Lancetilla (Lic. Jonathan Hernández)

| Director de Lancetilla | |
|--|--|
| Entrevistado | Enfoque de la Entrevista |
| Lic. Jonathan Hernandez Director de Lancetilla | <ol style="list-style-type: none"> 1. Requisitos y necesidades esenciales para su establecimiento. 2. Criterios clave en el diseño paisajístico del Jardín Botánico. 3. Marco legal que rige al Jardín Botánico Lancetilla. |
| Respuesta: | |
| <p>La entrevista resalta la importancia de elementos clave para establecer un Jardín Botánico, como la organización, el herbario, el registro de plantas, el plan de manejo y la estructura. Estos aspectos son fundamentales y se describen en términos de gestión y mantenimiento. Además, se destaca la relevancia del diseño del paisaje al abordar la planificación de recorridos, la exposición de diferentes tipos de plantas y tener en cuenta la visión y los objetivos del Jardín Botánico. También se menciona que es necesario establecer precios y horarios que cumplan con las regulaciones ambientales y legales. Se hace referencia a que el Jardín Botánico Lancetilla forma parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas bajo la categoría de área protegida, demostrando así una comprensión del marco legal y el cumplimiento con las normativas ambientales y legales establecidas por leyes como las relacionadas con áreas protegidas silvestres y minas.</p> | |

Nota: Tabla Elaboración: Rubia R, Ethel S, Ada J (2023)

4.2.2 Entrevista Gerente Técnico Municipal

La entrevista con el Gerente Técnico Municipal de Puerto Cortés, la Ing. Dunia Zúniga, con 23 años de experiencia, aborda los desafíos clave en la construcción en la región. Esta entrevista nos ofrece perspectivas para un análisis más profundo de las consideraciones cruciales en la construcción en Puerto Cortés.

Tabla 27

Cuadro resumen Entrevista a Gerente Técnico Municipal (Ing. Dunia Zúniga)

| Gerente Técnico Municipal | |
|--|--|
| Entrevistado | Enfoque de la Entrevista |
| Ing. Dunia Zuniga Gerente Tecnico Municipal | 1. Detalles estructurales a tener en consideracion en Puerto Cortés. 2. Consideraciones Ecológicas y Diseño Sostenible 3. Base para la planificación Integral y Cumplimiento Normativo |
| Respuesta: | |
| <p>La entrevista resalta la complejidad de la cimentación en Puerto Cortés debido a la exposición constante a la sal marina y la alta humedad. Se destaca la necesidad de cimientos sólidos y estrategias antisísmicas, con el uso de losas parabólicas. La selección cuidadosa de materiales resistentes a la corrosión, como recubrimientos de zinc, es crucial. Se sugiere la posibilidad de techos verdes como innovación sostenible. Además, se enfatiza la importancia de la autenticidad en los materiales y la adaptación a tendencias arquitectónicas contemporáneas. La planificación integral incluye el cumplimiento de normativas locales, entrevistas a expertos locales y consideración de la conexión al alcantarillado sanitario, gestionando adecuadamente las aguas residuales desde las etapas iniciales del diseño y respetando las limitaciones geográficas de la península.</p> | |

Nota: Tabla Elaboración: Rubia R, Ethel S, Ada J (2023)

4.2.3 Entrevista Jorge Porras Biólogo

El biólogo Jorge Porras nos habla sobre la planificación y desarrollo de un proyecto que involucra la creación de un acuario y jardín botánico en Puerto Cortés, con el objetivo de conservar la biodiversidad marina, plantea desafíos significativos y requiere una cuidadosa consideración de diversos aspectos. En una entrevista detallada con un experto en biología marina, se exploraron temas cruciales relacionados con la replicación de hábitats naturales, la

gestión de especies en cautiverio, la educación ambiental y la sostenibilidad del proyecto, Jorge generosamente aceptó participar en una entrevista virtual, facilitada a través de la plataforma Zoom. Este diálogo proporciona una visión valiosa que no solo destaca las complejidades inherentes al proyecto, sino que también sugiere enfoques alternativos, como la creación de centros de interpretación, para equilibrar el desarrollo del proyecto con la preservación del entorno natural. En este contexto, la presente introducción servirá como puente para sumergirse en las perspectivas y recomendaciones proporcionadas durante la entrevista, ofreciendo así una visión integral de los desafíos y oportunidades asociados con la conservación de la biodiversidad marina en la región de Puerto Cortés.

Tabla 28

Cuadro resumen Entrevista Biólogo Jorge Porras

| Biólogo Jorge Porras | |
|--|--|
| Entrevistado | Enfoque de la Entrevista |
| Jorge Porras Biólogo | <ol style="list-style-type: none"> 1. Requisitos de espacios en el edificio para la reproducción y cuidado de las especies marinas en un acuario. 2. Recomendaciones para la creación de hábitats simulados en el acuario y jardín botánico. 3. Aspectos principales deben ser promovidos en los espacios educativos del centro para informar y educar sobre la Biodiversidad en Puerto Cortés. |
| Respuesta: | |
| <p>La entrevista proporcionó una valiosa perspectiva sobre los desafíos y consideraciones clave para el desarrollo de un proyecto de acuario y jardín botánico en Puerto Cortés, con un enfoque en la conservación de la biodiversidad marina. Las respuestas destacaron la complejidad de replicar hábitats naturales, los retos financieros y logísticos asociados con la gestión de especies en cautiverio, y la importancia crucial de la educación ambiental en la sostenibilidad del proyecto. Se subrayó la necesidad de implementar prácticas eco-amigables y medidas de conservación, así como la importancia de la participación comunitaria y la aplicación de normativas para garantizar un equilibrio entre el desarrollo del proyecto y la preservación del entorno natural. La entrevista también enfatizó la idea de crear centros de interpretación como alternativa efectiva para educar a la comunidad sin impactos negativos en el medio ambiente. En resumen, el proyecto requiere una planificación detallada, compromiso con la educación ambiental y la adopción de medidas sostenibles para garantizar su éxito y contribuir a la conservación efectiva de la biodiversidad en la región.</p> | |

Nota: Tabla Elaboración: Rubia R, Ethel S, Ada J (2023)

4.2.4 Entrevista Arq. Litza Bertrand

La entrevista con la arquitecta Litza Bertrand nos generó perspectiva única y valiosa sobre el proceso de diseño arquitectónico para la creación de un acuario en Puerto Cortés. El entrevistado destaca la falta de prototipos locales y la necesidad de basarse en experiencias internacionales para comprender los elementos esenciales de un acuario. Además, resalta la importancia de adaptar el diseño al contexto local, considerando el entorno marino de Puerto Cortés y la necesidad de materiales resistentes a la salinidad. En cuanto al diseño del acuario dentro de un Centro Ecomarino, se enfatiza la importancia de la sostenibilidad y la conexión con la identidad marítima local. La entrevista también aborda aspectos prácticos, como la accesibilidad, estacionamiento adecuado y la posibilidad de incluir áreas recreativas y restaurantes temáticos. La conexión entre espacios polifuncionales presenta una oportunidad para fomentar la conciencia ambiental desde temprana edad.

Tabla 29

Cuadro resumen Entrevista Arq. Litza Bertrand

| Arquitectura y Docente de Arquitectura de UNITEC | |
|--|---|
| Entrevistado | Enfoque de la Entrevista |
| Arq. Litza Berthand Docente de arquitectura de UNITEC | <ol style="list-style-type: none"> 1. Consideraciones para el funcionamiento de los acuariocomprendiendo los espacios básicos. 2. Desafíos potenciales, como las condiciones del terreno y el presupuesto, resaltando la necesidad de equilibrar la ambición del proyecto con su viabilidad a largo plazo. 3. Participación ciudadana y identidad local. |
| Respuesta: | |
| <p>La arquitecta Litza Bertrand, con su experiencia variada, aporta valiosas perspectivas sobre el diseño arquitectónico de acuarios. Destaca la importancia de la investigación detallada para comprender el funcionamiento interno de estos espacios, especialmente al adaptar prototipos internacionales a condiciones locales únicas, como lo hizo en su proyecto de acuario municipal para Puerto Cortés. Su enfoque en la conexión con la comunidad resalta la identidad marítima local y aboga por espacios polifuncionales que involucren a la población, especialmente a las nuevas generaciones.</p> <p>La arquitecta advierte sobre desafíos potenciales, como las condiciones del terreno y el presupuesto, instando a mantener un equilibrio entre la ambición del proyecto y su viabilidad a largo plazo. Su énfasis en la sostenibilidad, con recomendaciones sobre la selección de materiales y tecnologías eficientes, refleja una conciencia profunda de los impactos ambientales. Además, resalta la importancia de la conexión con otras áreas, como museos y centros educativos, para enriquecer la experiencia del visitante y fomentar la conciencia ambiental desde temprana edad.</p> <p>En conjunto, la entrevista proporciona una visión integral del diseño arquitectónico de acuarios, guiando a futuros diseñadores hacia la comprensión profunda, la adaptabilidad contextual y la sostenibilidad en sus proyectos.</p> | |

Nota: Tabla Elaboración: Rubia R, Ethel S, Ada J (2023)

4.2.5 Entrevista Arq. Kevin Escobar

En la presente entrevista con el arquitecto Kevin Escobar, se abordarán aspectos fundamentales del diseño arquitectónico y la ingeniería estructural en el contexto de la construcción del Centro EcoMarino en Puerto Cortés. El entrevistado, con 10 años de experiencia en el rubro del diseño y la construcción, actualmente desempeña el rol de investigador doctorando en refuerzo de estructuras corroídas. A lo largo de la conversación, se explorarán sus perspectivas y recomendaciones sobre los desafíos específicos relacionados con la exposición al entorno marino, la cimentación en áreas cercanas a lagunas, la planificación de la infraestructura ante variaciones en el nivel del agua, y la resistencia a eventos climáticos extremos. Finalmente, se abordarán las leyes y normativas que rigen la intervención en terrenos cercanos a cuerpos de agua, proporcionando una visión integral de los aspectos técnicos y normativos que influyen en el proyecto.

Tabla 30

Cuadro resumen Entrevista Arq. Liza Bertrand

| Investigador de doctorado en refuerzo de estructuras corroídas | |
|--|--|
| Entrevistado | Enfoque de la Entrevista |
| Arq. Kevin Escobar | 1. Explorar los posibles desafíos técnicos y logísticos que podrían surgir durante el diseño y la construcción del Centro EcoMarino. |
| Docente de arquitectura de UNITEC | 2. Recomendaciones y soluciones propuestas por el experto para abordar estos desafíos, especialmente aquellos relacionados con el entorno marino y las condiciones específicas de Puerto Cortés. |
| | 3. Estrategias y prácticas sostenibles que podrían implementarse en el diseño |
| Respuesta: | |
| El entrevistado enfatiza la necesidad de estudios detallados del suelo y la implementación de técnicas como el Jet grouting para enfrentar los desafíos de construcción cerca de lagunas. Asimismo, se aborda la planificación de infraestructuras seguras ante variaciones en el nivel del agua, destacando la importancia de evitar asentamientos diferenciales. | |
| En relación con eventos climáticos extremos, se subraya la importancia de considerar la ubicación y evitar construir en zonas de alto riesgo de inundación. Además, se sugiere incorporar elementos eficientes desde el punto de vista energético y materiales sostenibles para garantizar la durabilidad y el respeto por el medio ambiente. La entrevista ofrece una perspectiva integral y especializada que será crucial para informar y guiar el proceso de diseño y construcción del Centro EcoMarino, asegurando no solo su funcionalidad y resistencia, sino también su sostenibilidad y cumplimiento normativo. | |

4.3 Tabla de Interesados

Tabla 31

Cuadro de Interesados

| N | Información de identificación | | | | | | Información de evaluación | | | | Clasificación de los interesados | | |
|----|---------------------------------|---|--|----------------|--|---------------------------|---|--|---------------------|------------------|----------------------------------|-------------------|------------------------|
| | Nombre | Puesto | Organización / Empresa | Ubicación | Rol en el proyecto | Información de contacto | Requisitos principales | Expectativas principales | Grado de influencia | Grado de interés | Fase de mayor | Interno / Externo | Partidario / Neutral / |
| 1 | Arq. Claudia Jimena Rodríguez | Directora de la escuela de arte y diseño | UNITEC | San Pedro Sula | Terna | kxrodriguez@unitec.edu | una obra fundamentada, coherente, estructurada y de alta calidad investigativa, que contribuya al campo de la arquitectura y cumpla con los estándares académicos | Una tesis que refleje un profundo nivel de investigación, originalidad y coherencia, cumpliendo con los estándares | INTERMEDIO | INTERMEDIO | FASE 1 Y FASE 2 | INTERNO | PARTIDARIO |
| 2 | Arq. Litza Bertrand | Arquitecta docente de Unitec | UNITEC | San Pedro Sula | Terna | litza.bertrand@unitec.edu | una obra fundamentada, coherente, estructurada y de alta calidad investigativa, que contribuya al campo de la arquitectura y cumpla con los estándares académicos | Una tesis que refleje un profundo nivel de investigación, originalidad y coherencia, cumpliendo con los estándares | INTERMEDIO | INTERMEDIO | FASE 1 Y FASE 2 | INTERNO | PARTIDARIO |
| 3 | Arq. Mirian Dennisse Cruz | Arquitecta docente de Unitec | UNITEC | Tegucigalpa | Terna | miriam.cruz@unitec.edu.hn | una obra fundamentada, coherente, estructurada y de alta calidad investigativa, que contribuya al campo de la arquitectura y cumpla con los estándares académicos | Una tesis que refleje un profundo nivel de investigación, originalidad y coherencia, cumpliendo con los estándares | INTERMEDIO | INTERMEDIO | FASE 1 Y FASE 2 | INTERNO | PARTIDARIO |
| 4 | Arq. Valery Ochoa | Arquitecta docente de Unitec | UNITEC | San Pedro Sula | Asesora de redacción | valeryochoa@unitec.edu | Participación en clases, revisión continua, cumplimiento de entregas | Entrega de proyecto en el cual se compruebe las habilidades y competencias que se atribuyen a un profesional de arquitectura que | ALTO | ALTO | FASE 1 Y FASE 2 | INTERNO | PARTIDARIO |
| 5 | Municipalidad de puerto Cortés | Cliente | Municipalidad Pto Cortés | Puerto Cortés | Cliente | 2265-0183 | Entrega de un proyecto que contenga planos, imágenes y presupuesto que sirva de referente a nivel nacional. | innovador, que se ajuste al sitio, a la situación socio económica de la ciudad, y que ayude a potenciar el potencial turístico de la zona así | ALTO | INTERMEDIO | FASE 2 | EXTERNO | NEUTRAL |
| 6 | Arq. Paola Paz | Arquitecta docente de Unitec | UNITEC | San Pedro Sula | Asesora temática | +504 9863-1917 | Que el proyecto sea novedoso, viable, factible, que se integre a su contexto y aplique soluciones bioclimáticas que garanticen su sostenibilidad. | con la sostenibilidad y la innovación. Espera que abordemos exhaustivamente la investigación, incorporando tanto estudios de casos relevantes como las últimas tendencias en arquitectura | BAJO | BAJO | FASE 2 | INTERNO | PARTIDARIO |
| 7 | Lic. Senyacen Monserrat Ramírez | Bióloga | TELAMARINE | Tela | Especialista del área de biología marina | +504 9872-6971 | Un proyecto que priorice la salud e integridad de las especies que alberga, conserva e eduque a los visitantes sobre la importancia de | nuevos hábitos y prácticas, que sirva como un sitio de investigación para que mas personas puedan acudir y aportar a la conservación del | BAJO | BAJO | FASE 1 | EXTERNO | NEUTRAL |
| 8 | Lic. Jonathan Hernández | Director de Lanacetilla | Jardín Botánico de Lancetilla | Tela | Especialista del área de botánica | +504 9460-1443 | Visitar el Jardín botánico de Lancetilla en Tela para tomarlo de referente, generar un proyecto que | Un proyecto que se puedan vincular entre si para potenciar todo el litoral atlántico con proyectos de | BAJO | BAJO | FASE 1 | EXTERNO | NEUTRAL |
| 9 | Ing. Dunia Zúniga | Gerente Técnico Municipalidad de Pto Cortés | Municipalidad Pto Cortés | Puerto Cortés | Especialista del área de ing civil | +504 33237-6724 | Generar una propuesta que se adapte a las características bioclimáticas de sitio. | Un proyecto que resista a los cambios climáticos y se adapte a las condiciones del suelo. | BAJO | BAJO | FASE 1 Y FASE 2 | EXTERNO | NEUTRAL |
| 10 | Lic. Jorge Porras | Biólogo | Pensionado | San Salvador | Especialista del área de biología | +504 33237-6725 | Generar una investigación de calidad que fundamente la importancia de la biodiversidad | Una tesis que promueva la conciencia ambiental y promueva estrategias e iniciativas para tomar | BAJO | BAJO | FASE 1 | EXTERNO | NEUTRAL |
| 11 | Arq. Litza Bertrand | Arquitecta docente de Unitec | UNITEC | San Pedro Sula | Especialista del área de tesis sobre acuarios | litza.bertrand@unitec.edu | una obra fundamentada, coherente, estructurada y de alta calidad investigativa, que contribuya al campo de la arquitectura y cumpla con los estándares académicos establecidos. | Una tesis que refleje un profundo nivel de investigación, originalidad y coherencia, cumpliendo con los estándares académicos exigentes propios de un estudiante de arquitectura demostrando un dominio claro de los principios y prácticas arquitectónicas. | BAJO | BAJO | FASE 1 | INTERNO | NEUTRAL |
| 12 | Arq. Kevin Escobar | Arquitecto con experiencia en Estructuras | Actualmente es investigador de doctorando en refuerzo de estructuras corroidas | España | Especialista del área de estructuras arquitectónicas | | Generar una investigación a profundidad de estructuras que se adapten al sitio de emplazamiento del proyecto. | Un proyecto que logre adaptarse a los retos que conyeva construir en predios cercanos al mar, con suelos con alto nivel freático, y que a la vez responda la arquitectura a los requerimientos y funcionamiento del mismo. | BAJO | BAJO | FASE 2 | EXTERNO | NEUTRAL |

Nota: Tabla Elaboración: Rubia R, Ethel S, Ada J (2023)

4.4 Análisis Documental

Para llevar a cabo este documento, se llevó a cabo una exhaustiva investigación que abarcó diversos recursos, manuales y guías con el fin de comprender a fondo el manejo de cada área propuesta en el proyecto. Además, se gestionaron solicitudes a la municipalidad de Puerto Cortés para obtener documentos que detallaran las normativas del uso del suelo y la manera de adherirse a los lineamientos para planificar un complejo. La municipalidad proporcionó valiosos recursos demográficos y datos sobre la flora, los cuales son esenciales para enriquecer nuestra investigación y comprensión del entorno. Estos documentos recopilados se revelan como herramientas fundamentales por lo que se presenta una tabla que refleja un meta análisis de los diversos documentos y recursos consultados durante la fase de investigación. Siendo un proceso que ha implicado la revisión de una amplia gama de fuentes, incluyendo manuales especializados, guías y documentos normativos pertinentes al sitio.

Tabla 32

Metaanálisis de Información

| Recopilación de Información Acuarios, Jardín Botánico y Hub Científico | | | | | | | |
|--|--|-----------------------|---|--------------------|--------------------------------|---|---|
| ID | Título | Tipo de Recursos | Nombre completo de los autores | Año de Publicación | Nivel de Importancia Personal: | Contenido mas relevante de la obra | Referencia formato APA |
| 1 | Calidad del agua y mantenimiento de acuarios | Revista | Duván Andrés Arbolada Obregón. | 2005 | Alta | Una guía básica del cuidado de las aguas y su mantenimiento en los acuarios. | Obregón, D. A. A. (2005). Calidad del agua y mantenimiento de acuarios. REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria, 8, 1-11. https://www.redalyc.org/pdf/636/63612822016.pdf |
| 2 | Biodiversidad del Municipio de Puerto Cortés, Honduras | Documento Informativo | Municipalidad de Puerto Cortés | 2018 | Alta | Aborda la importancia creciente de la biodiversidad como recurso natural esencial para preservar el equilibrio de los ecosistemas en Puerto Cortés | Municipalidad de Cortés (2018). Biodiversidad del Municipio de Puerto Cortés, Honduras. https://ampuertocortes.hn/Documentos/flora_y_fa_una_puerto_cortes_2018.pdf |
| 3 | Guía Acuario Nacional | Tesis | Amarante, Eduardo Miguel | 2020 | Alta | Describe la importancia de la biodiversidad marina y costera, destacando la amenaza que enfrenta debido a la contaminación y la extinción de especies. | Amarante, Eduardo Miguel (2020). Guía Acuario Nacional. [Trabajo de grado, Arquitectura]. Santo Domingo: Universidad Iberoamericana (UNIBE). http://repositorio.unibe.edu.do/jspui/handle/123456789/1196 |
| 4 | Proyecto Arquitectónico y paisajístico de un Jardín Botánico Regional | Tesis | Heydi Fernandez Feria | 2005 | Alta | Una tesis en la cual se propone un proyecto integral tomando en consideración la flora de la localidad, haciendo uso de metodologías arquitectónicas y paisajísticas. | Fernandez, Heydi (2005). Proyecto Arquitectónico y paisajístico de un Jardín Botánico Regional. https://docplayer.es/6738098-Proyecto-arquitectonico-y-paisajistica-de-un-jardin-botanico-regional.html |
| 5 | Manual para la creación y desarrollo de museos comunitarios | Documento Informativo | Cuahtémoc Camarena y Teresa Morales | 2009 | Alta | Este manual es sobre la creación y desarrollo de museos comunitarios es un resumen de los principios y métodos. | Camarena, Cuahtemoc, Morales, Teresa (2009). Manual para la creación y desarrollo de museos comunitarios. https://mediacionartistica.files.wordpress.com/2014/02/manual-para-la-creacion-y-desarrollo-de-museos-comunitarios.pdf |
| 6 | Normatividad de Uso del Suelo para el Municipio de Puerto Cortés, Cortés | Documento Informativo | Municipalidad de Puerto Cortés | 2023 | Alta | Describe la normativa de uso de suelo en Puerto Cortés se centra en las regulaciones y pautas para el desarrollo urbano en esta área | Municipalidad de Puerto Cortés. (2023). Normatividad de Uso del Suelo para el Municipio de Puerto Cortés. https://ampuertocortes.hn/Documentos/Regulacion/normativa_uso_del_suelo.pdf |
| 7 | Perfil Sociodemográfico de Puerto Cortés, Cortés. | Documento Informativo | Henry Osorio Ruiz, David Carías Dávila, América Vargas, Virginia Reyes e Ixchel Paz | 2022 | Alta | Establece las pautas esenciales para impulsar políticas públicas a nivel municipal para potenciar los recursos humanos. | Universidad Nacional Autónoma de Honduras. (2022). Perfil Sociodemográfico de Puerto Cortés, Cortés 2022. Tegucigalpa: IIES-UNA-H. |

Nota: Tabla Elaboración: Rubia R, Ethel S, Ada J (2023)

Ficha Técnica 1 Calidad del agua y mantenimiento de acuarios: son aspectos cruciales para garantizar la salud y el bienestar de los habitantes acuáticos en los acuarios. Mantener parámetros óptimos de calidad del agua, como la temperatura, pH, y niveles de oxígeno, es esencial para el bienestar de los peces y otras especies marinas. Además, la filtración y el tratamiento del agua son prácticas esenciales para eliminar contaminantes y asegurar un entorno acuático seguro.

Tabla 33

Calidad del agua y mantenimiento de acuarios

| Nombre | Calidad del agua y mantenimiento de acuarios |
|----------------------|--|
| Portada |  |
| Bibliografía | Obregón, D. A. A. (2005). Calidad del agua y mantenimiento de acuarios. REDVET, Revista Electrónica de Veterinaria, 8, 1-11. https://www.redalyc.org/pdf/636/63612822016.pdf |
| Tipo de Documento | Revista |
| Justificación de Uso | Pauta del Mantenimiento del tratamiento de las aguas en los acuarios. |

Ficha Técnica 2 Biodiversidad del Municipio del Puerto Cortes, Honduras: El municipio de Cortés se destaca por su rica biodiversidad, albergando una amplia variedad de ecosistemas que contribuyen a la salud y equilibrio ambiental de la región. Desde sus costas bañadas por el mar hasta sus áreas verdes y lagunas, el municipio ofrece un hábitat diverso para numerosas especies de flora y fauna.

Tabla 34

Biodiversidad del Municipio del Puerto Cortes, Honduras

| Nombre | Biodiversidad del Municipio de Puerto Cortes, Honduras |
|----------------------|---|
| Portada |  |
| Bibliografía | Municipalidad de Cortes (2018). Biodiversidad del Municipio de Puerto Cortes, Honduras. https://ampuertocortes.hn/Documentos/flora_y_fauna_puerto_cortes_2018.pdf |
| Tipo de Documento | Documento Informativo |
| Justificación de Uso | Fundamental para entender la biodiversidad existente del municipio. |

Ficha Técnica 3 Guía Acuario Nacional: ofrece a los visitantes una experiencia fascinante y educativa, sumergiéndolos en la riqueza y diversidad de la vida marina.

Tabla 35

Guía Acuario Nacional

| | |
|----------------------|--|
| Nombre | Guía Acuario Nacional |
| Portada |  |
| Bibliografía | Amarante, Eduardo Miguel (2020). Guía Acuario Nacional. [Trabajo de grado, Arquitectura]. Santo Domingo: Universidad Iberoamericana (UNIBE). http://repositorio.unibe.edu.do/jspui/handle/123456789/196 |
| Tipo de Documento | Tesis |
| Justificación de Uso | Importancia de la biodiversidad marina y costera. |

Ficha Técnica 4 Proyecto Arquitectónico y paisajístico de un Jardín Botánico Regional: se enfoca en la creación de un espacio armonioso que celebra la riqueza biológica de la región. La propuesta combina cuidadosamente la funcionalidad arquitectónica con la belleza natural, incorporando senderos serpenteantes, zonas de contemplación y estructuras diseñadas con materiales sostenibles.

Tabla 36

Proyecto Arquitectónico y paisajístico de un Jardín Botánico Regional

| | |
|----------------------|---|
| Nombre | Proyecto Arquitectónico y paisajístico de un Jardín Botánico Regional |
| Portada |  |
| Bibliografía | Fernandez, Heydi (2005). Proyecto Arquitectónico y paisajístico de un Jardín Botánico Regional. https://docplayer.es/6738098-Proyecto-arquitectonico-y-paisajistica-de-un-jardin-botanico-regional.html |
| Tipo de Documento | Tesis |
| Justificación de Uso | Entender mejor como un proyecto en referencia a un jardín botánico es ejecutado. |

Ficha Técnica 5: Manual para la creación y desarrollo de museos comunitarios: ofrece una guía integral y práctica dirigida a comunidades interesadas en establecer sus propios museos.

Tabla 37

Manual para la creación y desarrollo de museos comunitarios

| | |
|----------------------|--|
| Nombre | Manual para la creación y desarrollo de museos comunitarios |
| Portada |  |
| Bibliografía | Camarena, Cuahtemoc. Morales, Teresa (2009). Manual para la creación y desarrollo de museos comunitarios. https://mediacionartistica.files.wordpress.com/2014/02/manual-para-la-creacion-y-desarrollo-de-museos-comunitarios.pdf |
| Tipo de Documento | Documento Informativo |
| Justificación de Uso | Manual de la concepción de los museos con sus normativas. |

Ficha Técnica 6 Normativa de Uso de Suelo para el Municipio de Puerto Cortés.

Tabla 38

Normativa de Uso de Suelo para el Municipio de Puerto Cortés

| | |
|----------------------|--|
| Nombre | Normatividad de Uso del Suelo para el Municipio de Puerto Cortes |
| Portada |  |
| Bibliografía | Municipalidad de Puerto Cortes, (2023). Normatividad de Uso del Suelo para el Municipio https://ampuertocortes.hn/Documentos/Regulacion/normativa_uso_del_suelo.pdf |
| Tipo de Documento | Documento Informativo |
| Justificación de Uso | Uso del suelo en el municipio de Puerto Cortes. |

Ficha Técnica 7 Perfil Sociodemográfico de Puerto Cortés, Cortés.

Tabla 39

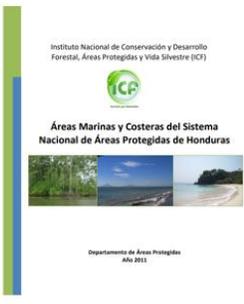
Perfil Sociodemográfico de Puerto Cortés, Cortés

| | |
|----------------------|---|
| Nombre | Perfil Sociodemográfico de Puerto Cortés, Cortés. |
| Portada |  |
| Bibliografía | Universidad Nacional Autónoma de Honduras. (2022). Perfil Sociodemográfico de Puerto Cortés, Cortés 2022. Tegucigalpa: IIES-UNAH. |
| Tipo de Documento | Documento Informativo |
| Justificación de Uso | Datos demográficos del departamento de Puerto Cortés. |

Ficha Técnica 8 Áreas Marinas y Costeras del Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Honduras: contiene información importante sobre la flora y fauna protegida, específicamente el Parque Jeannette Kawas el cual abarca parte del municipio de Puerto Cortés.

Tabla 40

Áreas Marinas y Costeras del Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Honduras

| | |
|----------------------|--|
| Nombre | Áreas Marinas y Costeras del Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Honduras |
| Portada |  |
| Bibliografía | Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre (ICF). (2011). Áreas Marinas y Costeras del Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Honduras |
| Tipo de Documento | Documento Informativo |
| Justificación de Uso | Datos y estadísticas sobre áreas protegidas a nivel nacional y en Puerto Cortés |

Ficha Técnica 9 Estado trófico de un sistema lagunar costero - puerto marino: Tasas potenciales de afloramiento en la región sur de la Barrera Arrecifal Mesoamericana

Tabla 41

Estado trófico de un sistema lagunar costero - puerto marino: Tasas potenciales de afloramiento en la región sur de la Barrera Arrecifal Mesoamericana

| | |
|----------------------|---|
| Nombre | Estado trófico de un sistema lagunar costero - puerto marino: Tasas potenciales de afloramiento en la región sur de la Barrera Arrecifal Mesoamericana |
| Portada |  |
| Bibliografía | Carrasco Navas-Parejo, Juan & Papispyrou, Sokratis & Haro, Sara & Caballero, Isabel & Corzo, Alfonso. (2023). Trophic status of a coastal lagoon - marine harbor system: Potential outwelling rates to the Mesoamerican Barrier Reef southern region. Science of The Total Environment. |
| Tipo de Documento | Artículo Académico |
| Justificación de Uso | Información y monitoreos en zona arrecifal mesoamericana y en la bahía de Cortés |

Ficha Técnica 10 Plan de Conservación del Parque Nacional Blanca Jeannette Kawas Fernández.

Tabla 42

Plan de Conservación del Parque Nacional Blanca Jeannette Kawas Fernández.

| | |
|----------------------|---|
| Nombre | Plan de Conservación del Parque Nacional Blanca Jeannette Kawas Fernández |
| Portada |  |
| Bibliografía | Carrasco Navas-Parejo, Juan. (2020). Plan de Conservación del Parque Nacional Jeannette Kawas, Honduras. |
| Tipo de Documento | Documento Informativo |
| Justificación de Uso | Información y mapeos de ecosistemas protegidos que abarca Puerto Cortés en el Parque Nacional Jeannette Kawas |

Ficha Técnica 11 Informe de Resultados del Monitoreo Arrecifal en la Bahía de Puerto Cortés.

Tabla 43

Informe de Resultados del Monitoreo Arrecifal en la Bahía de Puerto Cortés

| | |
|----------------------|---|
| Nombre | Informe de Resultados del Monitoreo Arrecifal en la Bahía de Puerto Cortés |
| Portada |  |
| Bibliografía | Rivera-Sosa, Andrea & Randazzo-Eisemann, Angela & Rodríguez, Arlene & Carrasco Navas-Parejo, Juan & Caviedes Sánchez, Verónica. (2017). Informe de Resultados del Monitoreo Arrecifal en la Bahía de Puerto Cortés Equipo de consultores. |
| Tipo de Documento | Documento Informativo |
| Justificación de Uso | Monitoreo y estadísticas de la salud arrecifal y zonas de estudio en la Bahía de Puerto Cortés |

Nota: Tablas de Elaboración: Rubia R, Ethel S, Ada J (2023)

**CA
PÍ
TU
LO V**

Aplicabilidad

Capítulo V. Aplicabilidad

5.1 Nombre y Objetivos de la Propuesta de Aplicabilidad

"Propuesta de Anteproyecto para el diseño del Centro Ecomarino de la Biodiversidad en Puerto Cortés: Exhibición de Fauna Marina, Flora Terrestre y Hub Científico"

5.1.1 Objetivos Generales

Se propone diseñar un centro arquitectónico multifuncional en Puerto Cortés, Honduras, que incluya acuarios para la preservación marina, invernaderos para la flora terrestre, espacios educativos para la concienciación ambiental y un Hub Científico para la investigación, con el objetivo de promover la conservación de la biodiversidad y la innovación científica regional.

5.1.2 Objetivos Específicos

- Realizar un análisis detallado de las características geográficas, ambientales y socioeconómicas de Puerto Cortés, Honduras, que impactan en el diseño y operación sostenible del Centro EcoMarino, identificando factores clave como ubicación, clima, e indicadores socioeconómicos para informar la planificación arquitectónica.
- Investigar y documentar exhaustivamente los lineamientos, criterios y normativas nacionales relevantes para el diseño del Centro EcoMarino en Puerto Cortés, asegurando la integración de aspectos legales, ambientales y de seguridad que sean esenciales para la viabilidad y cumplimiento normativo del proyecto.
- Analizar las normativas y estándares internacionales pertinentes para el diseño del Centro EcoMarino en Puerto Cortés, destacando aquellos relacionados con la conservación marina, la sostenibilidad y la gestión de espacios educativos, garantizando así la conformidad del proyecto con estándares globales.

- Desarrollar una propuesta detallada del programa arquitectónico del Centro EcoMarino en Puerto Cortés, considerando elementos esenciales como la disposición espacial, la accesibilidad, la eficiencia energética y la sostenibilidad, con el fin de presentar un diseño integral y funcional que cumpla con las necesidades locales y las expectativas de conservación hasta abril de 2024.

5.2 Estrategia Metodológica Implementada

En el Anteproyecto del Centro Ecomarino en Puerto Cortés, se realizó un proceso investigativo durante un periodo de 20 semanas, en el cual se recopiló información, se documentó, para posteriormente elaborar análisis y síntesis de la información necesaria para la propuesta, estableciendo así las bases, normativas y criterios de diseño necesarios para cada una de las diferentes áreas que lo conforman. La investigación adopta un diseño combinado de exploración y descripción. Esta estrategia metodológica busca sumergirse en la complejidad del tema, con el objetivo de comprender a fondo la interacción entre la conservación ambiental y social, y la arquitectura bioclimática adaptada al entorno.

Con una ubicación estratégica que resalta la importancia económica y logística de la región, el Centro Ecomarino aspira a convertirse en un referente sostenible y cultural. La estrategia metodológica implementada en esta investigación ofrece un enfoque integral y riguroso fusionando la metodología cuantitativa, cualitativa o mixta, además de consultar con más de 14 profesionales de distintas ramas para brindarnos enfoques desde diferentes ángulos, este proceso se realizó mediante entrevistas para abordar la complejidad del Centro Ecomarino, permitiendo una comprensión profunda y una toma de decisiones informada en beneficio del desarrollo sostenible y la conservación del medio ambiente y la comunidad local.

Igualmente para conocer la percepción de la población se implementaron encuestas aplicadas a locatarios y a la población educativa de zonas aledañas, para conocer sus opiniones acerca del Centro Ecomarino y su impacto; se identificaron ciertas necesidades que el proyecto podría cubrir, así como la perspectiva en tono a diferentes aspectos que fueron considerados en la toma de decisiones.

5.3 Desarrollo de la Propuesta de Aplicabilidad

El centro Ecomarino se encuentra ubicado en Puerto Cortés, Honduras, entre la 15 calle y el boulevard Juan Lara Zepeda, frente a la Laguna de Alvarado (ver en Cap.II, Análisis Terreno de Intervención Seleccionado (figura 55-56)). Se realizaron dos visitas al sitio de emplazamiento y en conjunto con el levantamiento topográfico que nos brindó la Municipalidad de Puerto Cortés, realizado por el topógrafo Wilfredo H. (para más detalles revisar en anexo 4 visita a terreno a intervenir).

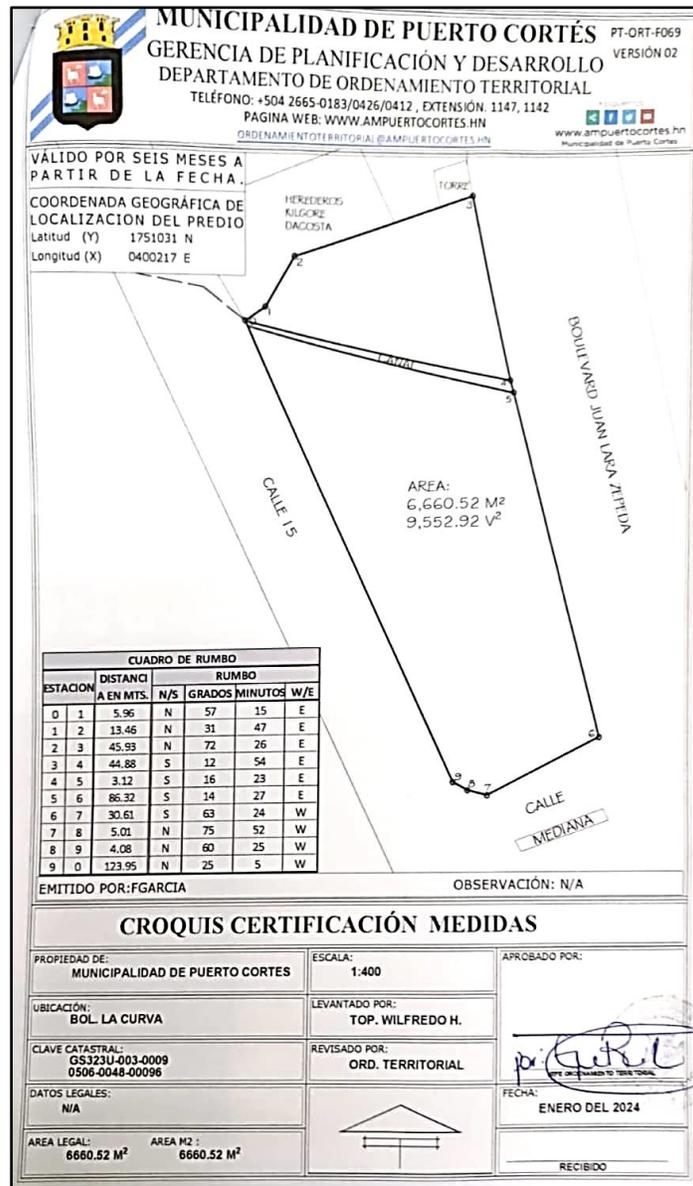
Se analizó el sitio a intervenir, sus condicionantes, vialidad, recorrido solar, vientos predominantes y aspectos potenciales para generar una propuesta de diseño que cubriera con las necesidades de la población, la funcionalidad, criterios de diseño para que en conjunto se abordaran todos los aspectos que compondrían el proyecto. (ver en Cap.II, Análisis Terreno de Intervención Seleccionado (figura 57-59)).

5.3.1 Plano de levantamiento topográfico

Levantamiento topográfico de la municipalidad de Puerto Cortés realizado por Wilfredo H. y revisado por el departamento de ordenamiento territorial en enero del 2024.

Figura 88

Plano de levantamiento topográfico



5.3.2 Programa espacial de la propuesta

Tabla 44 Programa Arquitectónico “Centro EcoMarino en Puerto Cortés”

| Programa Arquitectónico “Centro EcoMarino en Puerto Cortés” | | | |
|---|---------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|
| Acuario (Mediana Escala) | | | |
| Exhibiciones Acuáticas | Ecosistemas Locales | Servicios | Recepción Específica del Acuario |
| | Especies Marinas Nativas | | Tienda de Artículos Acuáticos |
| | Acuario Interactivo | | Cafetería Temática |
| Áreas Técnicas | Workspace & Coworking | Espacios Comunes | Áreas de Descanso y Kioskos Acuáticos |
| | Cuartos de Filtración y Mantenimiento | | Sala de Proyecciones Acuáticas |
| | Cuarentena de Especies | | |
| Jardín Botánico | | | |
| Jardines Temáticos | Flora Costera | Servicios | Centro de Información Botánica |
| | Plantas Medicinales | | Cafetería Saludable |
| | Jardín Sensorial | | |
| Áreas Educativas | Aulas al Aire Libre | | Área de Descanso con Vistas al Jardín |
| | Talleres de Jardinería | | |
| | Demostraciones Prácticas | | |
| Hub Científico/Educativo | | | |
| Laboratorios Científicos | Workspace & Coworking | Espacios Educativos | Aulas Interactivas |
| | Laboratorios Educativos | | Áreas de Experimentación |
| Áreas de Conferencias y Seminarios | Auditorio Científico | Servicios | Recepción del Hub Científico |
| | Salas de Reuniones | | Cafetería Científica |
| Espacios Recreativos y Comunes Generales | | Jardines y Paseos Verdes | |
| | | Estacionamiento | |
| | | Áreas de Mantenimiento General | |
| | | Áreas de Descanso y Kioskos | |

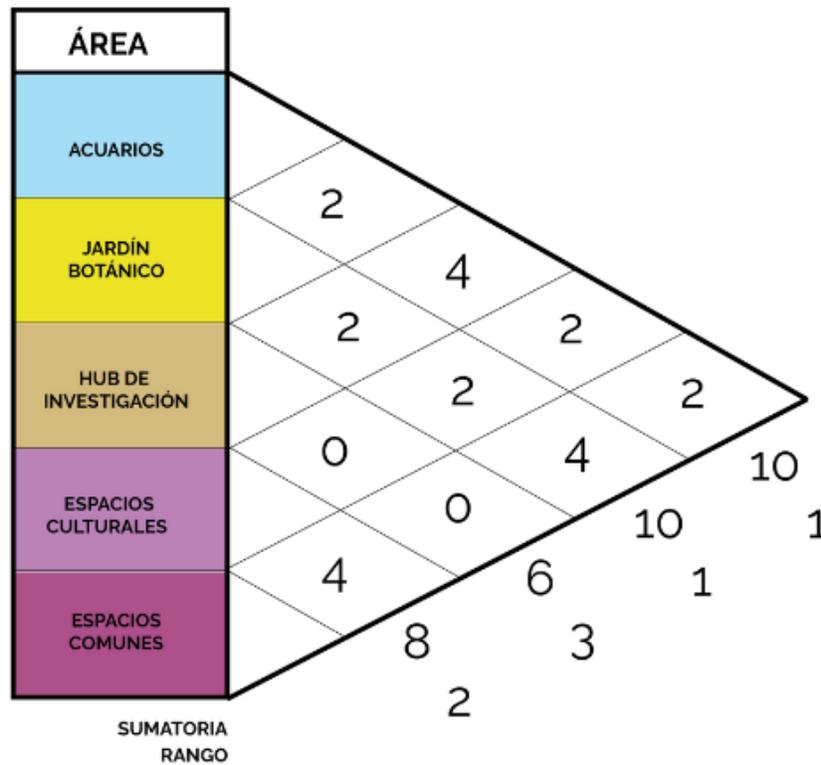
5.3.3 Matriz de relación de espacios

Con el fin de establecer una relación adecuada entre los espacios y garantizar su óptimo funcionamiento, se decidió elaborar matrices de relación de espacios, específicas para cada zona: acuarios, jardines botánicos, hub, espacios comunes y espacios culturales. Estas matrices se diseñaron con el propósito de asegurar una interacción eficiente entre los diversos componentes, lo que permitiría posteriormente la creación de una matriz general que integre coherentemente todos los módulos en conjunto para más detalles (ver anexo 6 matrices de relaciones de espacios).

5.2.3.1 Matriz General

Figura 89

Matriz General de Espacios



Nota: Tabla Elaboración: Rubia R, Ethel S, Ada J (2023)

5.4 Artículo Científico

El artículo “Diagnóstico de la necesidad de espacios Turísticos - Educativos en Puerto Cortés: Construyendo Conciencia para la Transformación Educativa”, presenta una estructura organizada, con divisiones claras que aborda la temática de cómo el 98% de la población está interesada en los beneficios de contar con un espacio para la promoción del turismo educativo en la comunidad, lo que respalda la propuesta de esta investigación y la consecuente propuesta de proyecto que impulsará el crecimiento y la prosperidad comunitarios de manera sostenible al integrar dentro del programa de 1,396.31 m² un acuario, un jardín botánico, un Hub Científico/ Educativo con capacidad para 158 personas es posible sobrellevar el déficit de espacios de esta naturaleza en la comunidad y sus proximidades.

Figura 90

Artículo Científico: Diagnóstico de la necesidad de espacios Turísticos

INNOVARE CIENCIA Y TECNOLOGÍA VOL. xx, NO. x, 2024

Disponible en [CAMIOL](#)



INNOVARE Ciencia y Tecnología

Sitio web: www.unitec.edu/innovare/

Artículo Original

Diagnóstico de la necesidad de espacios Turísticos - Educativos en Puerto Cortés: Construyendo Conciencia para la Transformación Educativa

Diagnosis of the Need for Touristic-Educational Spaces in Puerto Cortés: Building Awareness for Educational Transformation.

Ada M. Juárez, Ethel M. Sosa, Rubia E. Ramos, Valery A. Ochoa Perdomo^{a,1} 

^aArquitectura, Escuela de Arte y Diseño, Universidad Tecnológica Centroamericana UNITEC, San Pedro Sula, Honduras.

Historia del artículo:

Palabras clave

Proyectos, Diseño de Paisaje, Biodiversidad, Investigación, Arquitectura.

Keywords

Projects, Landscape Design, Biodiversity, Research, Architecture.

RESUMEN. Introducción. Las ciudades históricas en puertos han experimentado una evolución compleja. Inicialmente, existía una simbiosis entre la ciudad y el puerto, pero la expansión portuaria alteró esta relación. Actualmente, se enfocan más en los aspectos logísticos y turísticos, relegando los aspectos sociales comunitarios. **Métodos.** Se diseñó bajo un enfoque exploratorio - descriptivo que combina métodos cualitativos (Revisión documental, Observación no participativa y Entrevistas semiestructuradas) y cuantitativos (Encuestas a población con 315 participantes de la localidad y 271 de la comunidad educativa del Valle de Sula) **Resultados.** Los resultados demuestran que el 98% de la población está interesada en los beneficios de contar con un espacio para la promoción del turismo educativo en la comunidad. lo que respalda la propuesta de esta investigación y la consecuente propuesta de proyecto que impulsará el crecimiento y la prosperidad comunitarios de manera sostenible al integrar dentro del programa de 1,396.31 m² un acuario, un jardín botánico, un Hub Científico/ Educativo con capacidad para 158 personas es posible sobrellevar el déficit de espacios de esta naturaleza en la comunidad y sus proximidades. **Conclusión.** Para un desarrollo unificado la teoría y los profesionales coinciden en que es crucial reconectar con la riqueza histórico-cultural de los sitios que tienen un puerto de importancia logística con una comunidad en desarrollo y que es factible considerar la intersección está tipificación de ciudad con el turismo educativo.

ABSTRACT. Introduction. Historic cities located in ports have undergone a complex evolution. Initially, there was a symbiosis between the city and the port, but port expansion altered this relationship. Currently, they focus more on logistical and touristic aspects, relegating social and community aspects. **Methods.** The study was designed using an exploratory-descriptive approach that combines qualitative methods (document review, non-participatory observation, and semi-structured interviews) with quantitative methods (surveys conducted with 315 participants from the local population and 271 from the educational community in the Valle de Sula). **Results.** The results demonstrate that 98% of the population is interested in the benefits of having a space for promoting educational tourism within the community, which supports the proposal of this research and the consequent project proposal that will sustainably enhance community growth and prosperity by integrating an aquarium, a botanical garden, and a Scientific/Educational Hub within 1,396.31 m², capable of accommodating 158 people. Addressing the deficit of such spaces in the community and its vicinity is feasible. **Conclusion.** Both theory and professionals concur that reconnecting with the historical and cultural richness of sites with strategically important ports and developing an intersection between this typification of the city and educational tourism are crucial for unified development.

Introducción

Las ciudades históricas ubicadas en puertos han experimentado una evolución compleja en su relación con las actividades portuarias, como ejemplos de este modelo de ciudad y condición pueden mencionarse a Ámsterdam en Países Bajos con una ubicación estratégica en Europa, El Puerto de Singapur en Singapur, ejemplo de transformación de pueblo pesquero a gigante económico global, Estambul en Turquía un punto de encuentro entre Oriente y Occidente con una incontable riqueza histórica y cultural, Shanghai en China, ciudad portuaria con rápido crecimiento industrial y comercial, y la ciudad Akko en Israel, rica en historia como en actividad portuaria, aún de interés turístico y cultural.

¹ Autor correspondiente: E-mail: autor@institucion.com, Afiliación
 Disponible en: <http://dx.doi.org/xxx2>
 © 2022 Autores. Este es un artículo de acceso abierto publicado por UNITEC bajo la licencia <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0>

En el caso de Latinoamérica Solano de las Aguas (2010) comenta que la historiografía de los puertos del Caribe colombiano estuvo dominada por la agenda estadounidense entre los años 40s y 60s donde se estudió el impacto de los medios de transporte en el crecimiento económico de los países latinoamericanos, y en ese mismo estudio se indica que esta agenda ha ido cambiando ya que internacionalmente se está explorando más allá de la variable logística económica que los puertos implican, se registra interés por explorar la vida social y cultural de los puertos, ya que todo territorio próximo al mar Caribe aparece integrado como una economía-mundo con importantes rutas de intercambio y centros portuarios, lo que viene a facilitar la exploración del mundo social y cultural que circula con las mercaderías, la gente y las embarcaciones, caso de esto serían Barranquilla, Cartagena y Santa Marta en Colombia.

En el caso de las ciudades mencionadas inicialmente, existía una simbiosis entre la ciudad y el puerto, donde las calles urbanas llegaban hasta los muelles, y la vida comunitaria se entrelazaba con el comercio marítimo. Sin embargo, a medida que los puertos crecieron más allá de sus dimensiones originales, se produjo una separación entre ambos. Esta expansión portuaria alteró la huella urbana y la imagen de las ciudades, enfocándose cada vez más en los aspectos logísticos y turísticos de servicio, aspecto que se puede observar en los puertos históricos de Veracruz en México, Trujillo en Honduras, Cartagena en Colombia y Puerto Madero en Argentina que desde sus orígenes fueron bien dotados de infraestructura a diferencia de otros puertos que tuvieron que esperar un tiempo para que las autoridades españolas les dotaron de condiciones mínimas para su operación este es el caso de la ciudad Puerto Cortés, fundada en 1524. (Solano de Aguas, 2010; Pineda, 2018)

Puerto Cortés, estratégicamente ubicada en la costa norte de Honduras, se destaca por ser un epicentro de relevancia tanto a nivel regional como global, ha experimentado una evolución significativa a lo largo de su historia. Especialmente desde 1942, cuando la agricultura comenzó a desempeñar un papel central en su economía, Puerto Cortés ha enfrentado diversos desafíos, incluidas enfermedades y limitaciones de recursos que han impactado la extensión de sus áreas cultivables siendo el cultivo del banano su principal referente, a pesar de ello, ha continuado evolucionando e innovando en su infraestructura (Pineda, 2018; ConfidencialHn, 2023; Cortés, 2021).

La importancia de Puerto Cortés se ve reflejada no solo en su economía, sino también en su demografía. Con un crecimiento anual del 2.8%, la ciudad enfrenta desafíos y oportunidades significativas, destacando la necesidad urgente de invertir en infraestructura educativa adecuada para fomentar un desarrollo sostenible y la prosperidad de su comunidad (Hernández, 2017; Honduras, 2022; INE & UNFPA, 2022). En sentido con ello los puertos modernos enfrentan mayores requerimientos de espacio, energía y capacidad logística debido al crecimiento del comercio y al fenómeno del "gigantismo" tanto en el transporte marítimo como en la industria turística. En este contexto, los aspectos sociales comunitarios han quedado relegados, y la relación entre la ciudad y el puerto se ha vuelto más compleja. Para lograr un desarrollo unificado, es crucial intensificar acciones de interrelación que vayan más allá de lo meramente logístico y turístico, y reconectar con la riqueza histórico-cultural compartida entre ambos. (Solano de Aguas, 2010)

Es imprescindible mencionar que el desarrollo de Puerto Cortés no se limita a términos económicos, se refleja en su comunidad también. En datos oficiales del INE, para el 2022 se estima que la compuesta por el 48.04% son hombres y el 51.96% son mujeres, se evidencia un crecimiento anual notable del 2.8% (INE & UNFPA, 2022). Esta dinámica demográfica plantea desafíos y oportunidades. Siendo uno de los aspectos cruciales la necesidad de abordar la falta de espacios educativos adecuados y la urgencia de invertir en los

mismos. Al garantizar lo anterior, se podrá fomentar un desarrollo sostenible y de prosperidad para sus habitantes.

En respuesta a esta necesidad se abordó desde la academia una investigación que se enfocó en realizar el diagnóstico de las necesidades arquitectónicas de espacios de turismo educativo con vocación científica en la población del municipio de Puerto Cortes. Esta investigación fue la base para el planteamiento de un “Centro EcoMarino”, un proyecto arquitectónico que, aunque se perciba ambicioso, es ya necesario, al busca satisfacer las necesidades locales, como promover la conciencia ambiental, la conservación de la biodiversidad y la innovación educativa, contribuyendo así a la proyección local y global de la ciudad más allá de la etiqueta logística y turística por la que se ha dado a conocer la ciudad.

Métodos

El alcance de la investigación fue de tipo exploratorio y descriptivo para proporcionar una visión y comprensión general del problema mientras se describen sus funciones, necesidades y características principales (Real, 2012) La investigación implementada fue de enfoque mixto, en el cual se combinan métodos cualitativos y cuantitativos (Figura 01). Siendo el enfoque cualitativo el que permitió una recopilación de información y análisis mediante entrevistas interdisciplinarias a profesionales en distintos rubros que competen al proyecto, el análisis documental permitió identificar las normativas y criterios, así como construcción de referentes (Solís, 2019). Por otra parte, el enfoque cuantitativo permitió generar una base de datos estadísticos mediante encuestas por muestreo con su respectivo análisis deductivo (Parra, 2020).

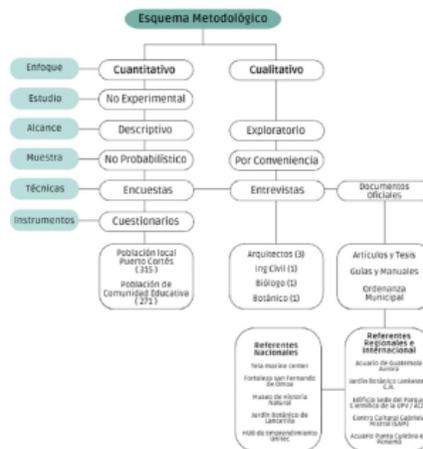


Figura 1. Esquema Metodológico [Diagrama de Ada J, Ethel S, Rubia R,] [2024]

En el proceso investigativo llevó a cabo un muestreo por conveniencia para identificar la población de interés con un margen de precisión del 95% asistido por la herramienta QuestionPro (QuestionPro, 2023). Se definió como primer grupo a la comunidad de Puerto Cortés con 140,229 habitantes (INE & UNFPA, 2022) obteniendo una población muestra de 384 individuos y logrando encuestar a 315 participantes. El segundo

grupo consiste en la comunidad educativa de 170,977 estudiantes y docentes tanto a nivel nacional como local obteniendo una población muestra de 366 individuos y logrando encuestar a 271 participantes (Mercado, 2022).

Además se realizaron diferentes encuestas a varios profesionales en distintas áreas y aunque sus perfiles profesionales son muy diferentes entre sí, y en algunas opiniones varían en otras la mayoría concuerda que actualmente el país y en especial la región de Puerto Cortés carece de espacios turístico acompañados del componente educativo, también concordaban en la fuerte necesidad de realizar cambios en las normativas ya que estas tienen vacíos en cuando a la orientación de este tipo de proyectos. (Escobar y otros, 2023)

Resultados

| Resultados de Métodos aplicados en la población muestra | | |
|--|--|--|
| Encuestas | | Entrevistas |
| Comunidad Local de Puerto Cortés (N= 315) | Comunidad Educativa Nacional y Local (N= 271) | Profesionales del área de Construcción / Diseño / Biología /Botánica (N=5) |
| <p>Demografía y Participación en Actividades Turísticas: La población mayoritaria para el proyecto se encuentra entre 36 y 45 años, con un 91.1% participando actualmente en actividades turísticas educativas.</p> <p>Género Mayoritario y Participación en Actividades Turísticas Educativas: Predominio femenino en la población encuestada de 54.6%</p> <p>Preferencias y Disposición de los Encuestados: La mayoría de la comunidad prefiere eventos culturales al aire libre (38.1%) y está dispuesta (97.5%) a permitir el uso de sus datos para investigación.</p> <p>Importancia y Beneficios de un Nuevo Espacio Turístico: El 37.8% asigna un nivel de importancia alto a nuevos espacios turísticos, y un 95.2% asistiría a un nuevo espacio. Además, el 92.1% cree que beneficiaría y promovería el turismo.</p> <p>Impacto Esperado y Preferencias de Comunicación: El 41.6% considera que el fomento del turismo sostenible es un impacto positivo en la comunidad. Entre el rango de edades de 15-45 años en su mayoría, siendo 55% mujeres y 45.5% hombres.</p> | <p>Demografía y Participación en Actividades Educativas: Mayoría de 26 a 35 años, 98.5% participa en actividades educativas turísticas.</p> <p>Formas de Inclusión Se concluye que el fomento de la curiosidad (27%), oportunidades de investigación (23.3%) y experiencias educativas interactivas (19.3%) son los beneficios principales como impacto del Centro Ecomarino.</p> <p>Excursiones y Aspectos Adicionales Sugeridos por la Comunidad: 93.3% concuerda con la propuesta de excursiones, tours guiados, charlas de cambio climático, y alianzas educativas para fortalecer la resiliencia educativa ambiental.</p> <p>Infraestructuras y Recursos Educativos Propuestos: Dentro de las propuestas de eventos y espacios esenciales en el programa arquitectónico se incluyen aulas interactivas, salones de eventos, laboratorios, charlas y talleres educativos.</p> <p>Reconocimiento de Beneficios y Sugerencias para Mejoras: La comunidad reconoce la importancia de los beneficios educativos sugiriendo la mayoría en mejorar accesibilidad.</p> | <p>Arquitectos Perspectivas clave: Investigación detallada para adaptar prototipos internacionales a condiciones locales únicas. Conexión comunitaria: Acuarlos polifuncionales que resaltan la identidad marítima local. Desafíos y equilibrio: Advertencia sobre desafíos y equilibrio en proyectos a largo plazo. Enfoque sostenible: Énfasis en sostenibilidad, selección cuidadosa de materiales y conexión interdisciplinaria.</p> <p>Ing. Civil Desafíos de Cimentación en Puerto Cortés: sal marina y alta humedad complican la cimentación, destacando necesidad de estrategias antisísmicas. Materiales Resistentes y Estrategias Innovadoras: uso de losas parabólicas, materiales anticorrosión como zinc, y posibilidad de techos verdes para sostenibilidad. Autenticidad y Adaptación Arquitectónica: énfasis en autenticidad de materiales y adaptación a tendencias contemporáneas en arquitectura. Planificación Integral y Sostenibilidad: cumplimiento de normativas, consultas a expertos locales, gestión temprana de aguas residuales y consideración de limitaciones geográficas.</p> <p>Biólogo Desafíos Financieros y Logísticos: la entrevista destaca la complejidad de replicar hábitats naturales. Relevancia Crucial de la Educación Ambiental: se subraya la importancia vital de la educación ambiental. Eco-Amigables, Conservación y Normativas: la entrevista enfatiza la necesidad de prácticas eco-amigables y conservación. Centros de Interpretación para Educación Comunitaria: resalta la idea de crear centros de interpretación para educar a la comunidad.</p> <p>Botánico Elementos Clave para Jardín Botánico: organización, herbario, registro de plantas y estructura son esenciales para gestión y mantenimiento. Relevancia del Diseño del Paisaje: diseño crucial para recorridos, exposición de plantas y alineación con visión y objetivos. Establecimiento de Precios y Horarios: fijar precios y horarios es necesario para cumplir regulaciones ambientales y legales y asegurar conformidad. Jardín Botánico Lancetilla en Contexto Legal y Ambiental: El sitio forma parte de áreas protegidas, demostrando comprensión del marco legal y normativas.</p> |

Tabla de Resultados de métodos aplicados [Tabla de Ada J, Ethel S, Rubia R] [2024]

Con los resultados obtenidos y la revisión documental que consideró recursos como entre ellos se identificó un referente de valor para la propuesta internacional elegido por el impacto positivo de contar con espacios culturales se evidencia en referentes destacados, como el Centro Cultural Gabriela Mistral (GAM) 2008 en Chile (Archdaily, 2010). En su programa arquitectónico integral cuenta con salas informativas, auditorio, espacios para la divulgación de información y bibliotecas. El centro nos ofrece una perspectiva clave, la cual es una propuesta que se busca emular y de esa manera ofrecer a la comunidad de Puerto Cortés un espacio enriquecedor para la educación y el turismo.

Durante el estudio de referentes se analizó un proyecto local en la ciudad de Tela el cual presenta uno de los pilares de este proyecto; El "Tela Marine" es un referente exitoso de acuario a nivel nacional el cual está rodeado de condicionantes similares como ser el factor sociocultural y socio-económico, y busca unir el turismo con fines educativos y científicos, además de brindar soluciones locales, uso sostenible e incentivar actividades de conservación (Bonells, 2017). Con los resultados obtenidos se determinó que la población el 99.5% está interesada en visitar espacios turístico-educativos, además que el 94.8% consideran que este centro ampliaría sus conocimientos sobre ciencia, conservación y naturaleza, generando impactos positivos en la comunidad de Puerto Cortés.

El proyecto se enfocó en la concepción de un complejo arquitectónico de tipo Centro EcoMarino, el cual consideró el diseño de espacios turísticos con componente educativo para lo cual se propuso un centro que albergue diferentes espacios siendo los más destacados un acuario, un Hub científico, áreas de emprendimiento y un jardín botánico en Puerto Cortés. Se que buscó atender desde el diseño las necesidades locales como la carencia de espacios turísticos y espacios arquitectónicos multidisciplinarios que fomenten la conservación de la biodiversidad y su divulgación. Con el objetivo de impulsar la conciencia ambiental a través de la arquitectura, contribuir a la conservación sostenible de la biodiversidad marina y terrestre, y funcionar como un centro de innovación educativa regional, en el cual se abordarán temas como: la protección a largo plazo de la biodiversidad, la promoción de la educación ambiental y la investigación para el avance del conocimiento en la región.



Figura 2. Diagrama de zonificación y Espacios Internos [Diagrama de Ada J, Ethel S, Rubia R,] [2024]

| Programa Arquitectónico "Centro EcoMarino en Puerto Cortés" | | | |
|---|---|--------------------------------|---|
| Acuario | | | |
| Exhibiciones acuáticas | Crustáceos Especies Marinas Nativas Acuario Interactivo | Servicios | Recepción y Taquillas Tienda de Souvenirs SSHH Hombres/Mujeres Cafetería |
| Espacios Auxiliares | Cuatro de Filtración Cuarentena de Especies Oficina de Cuarentena | Espacios Comunes | Áreas de Descanso Sala de Proyecciones Área de Limpieza |
| Jardín Botánico | | | |
| Jardines Temáticos | Flora Costera | Servicios | Centro de Información Botánica |
| | Plantas Medicinales | | Vivero |
| | Jardín Sensorial | | SSHH Hombres/Mujeres |
| | Orquideario | | Área de Descanso |
| Áreas Educativas | Zona de Compostaje Laboratorio y Propagación In vitro | | Bodega de Herramientas y Suministros |
| Hub Científico/Educativo | | | |
| Laboratorios Científicos | Workspace & Coworking Comedor, cafetería y Baños | Áreas Educativas | Biblioteca |
| Áreas de Conferencias y Seminarios | Auditorio Científico Salas de Reuniones | Servicios | Área de Limpieza SSHH Hombres/Mujeres |
| Espacios Culturales | | | |
| Exhibiciones Emprendedores | Locales de Emprendedores | Exhibiciones Temporales | Exposiciones Rotativas Zona de Eventos |
| Servicios | SSHH Hombres/Mujeres | | |
| Espacios Recreativos y Comunes Generales | | Jardines y Paseos Verdes | |
| | | Estacionamiento | |
| | | Áreas de Mantenimiento General | |
| | | Áreas de Descanso y Quioscos | |

Tabla 2. Tabla de Programa Arquitectónico del CentroEcomarino [Tabla de Ada J, Ethel S, Rubia R] [2024]

Discusión

Según Solano de Aguas (2010) la ciudad que tenía una relación genética dependiente del puerto era imposible escapar a lo que se tejía en la cotidianidad de éste, y que la función primordial de los puertos en relación con las ciudades era más evidente en el caso del imperio español. Estos puertos, vinculados a procesos de colonización, dieron origen a asentamientos humanos que durante largo tiempo permanecieron como extensiones de estos. Las historias de La Habana, Veracruz, Cartagena, Trujillo y otros puertos caribeños ejemplifican esta conexión intrínseca. (Sorhegui,2007; García,1992; Vidal, 2004; Payne,2007 citado en Solano de Aguas, 2010).

La revisión documental permitió identificar que Colombia al igual que Honduras cuenta con una amplia biodiversidad, pero esta riqueza que contrasta con la deforestación, explotación de materias primas, la ganadería extensiva, y la tala indiscriminada; como estrategia de conservación y protección de ecosistemas crea lo que ahora es el Tropicario y jardín botánico de Bogotá. Creando una red de nudos de biodiversidad para mantener diferentes atmosferas para las necesidades de cada tipo de ecosistema (Ott, 2021). Durante nuestra investigación nos encontramos con las mismas situaciones como crear sistemas que nos permitan esa

flexibilidad y adaptabilidad sin afectar a cada especie, lo que nos permitió buscar estrategias como unir la arquitectura con la naturaleza y buscando sistemas de temperatura pasivos, requerimientos de diferentes espesores y filtros en vidrios y sistemas de apertura controlados para regular la atmosfera interior.

Los desafíos ambientales en el sitio de emplazamiento del proyecto era una de las preocupaciones iniciales ya que por estar muy cercano a la laguna el nivel freático es bastante alto muy similar al acuario Punta Culebra en Panamá, luego de realizar algunas entrevistas nos dieron una referencia de ciertos métodos constructivos que se pueden implementar entre los cuales están cimentación en pilotes, mallas aislantes, aditivos etc. (Escobar & Zúñiga, 2020)

Conclusión

El estudio valida la necesidad de espacios las necesidades arquitectónicas de espacios de turismo educativo con vocación científica en la población del municipio de Puerto Cortés. Ante esto el diseño del Centro EcoMarino en el municipio de Puerto Cortés, con espacios de Acuario, Jardín Botánico y Hub científico/educativo, responde de manera esencial a las necesidades turístico-educativas de la región. En un contexto donde Puerto Cortés ha experimentado un crecimiento significativo en los últimos años y cuenta con una población ávida de beneficios comunitarios, este proyecto se revela como una oportunidad única para satisfacer tanto las demandas educativas locales como las expectativas de un turismo consciente y sostenible.

La iniciativa no solo preserva la rica biodiversidad y promueve la investigación científica, sino que también se convierte en un motor para el desarrollo socioeconómico de Puerto Cortés. Al atender las amenazas medioambientales y alinear el proyecto con los Objetivos 14 de Vida Submarina y 15 de Vida de Ecosistemas Terrestres. El Centro EcoMarino se plantea para posicionarse estratégicamente y catalizar el progreso de la comunidad, influyendo en la generación de empleo, aumentando la conciencia ambiental y fomentando la participación activa de la población en la conservación. Además, se observa que, ante la carencia de disposiciones específicas en la ordenanza municipal de Puerto Cortés para la regulación de espacios educativos multidisciplinarios, como el propuesto Centro EcoMarino, se destaca la importancia de incorporar cambios en a nivel legal como declarar áreas protegidas y de reserva, incluir lineamientos de construcción de estos centro en la normativa actual que respalden la iniciativa a nivel municipal y nacional, así como para definir regulaciones aplicables a proyectos similares en el futuro. La colaboración con instituciones gubernamentales y organizaciones nacionales e internacionales dedicadas a la conservación marina se presenta como una estrategia clave en este proceso y la sostenibilidad de este tipo de proyectos.

Contribución de Autores

Los artículos con más de un autor deben describir las contribuciones individuales de cada uno en el estudio. Se pueden lo siguiente: Conceptualización, R.E.R.M.; Metodología, A.M.J.G.; Análisis, E.M.S.F.; en Escritura V.A.O.P. Todos los autores confirman leer y haber acordado la versión final del manuscrito publicado.

Financiamiento

Los integrantes declaran no haber recibido ningún tipo de financiamiento para el estudio y propuesta.

Reconocimientos

De común acuerdo los autores reconocen el apoyo durante la investigación de _____, _____ y _____.

Conflictos de Interés

Ningún integrante muestra conflicto de interés en el artículo presentado.

Referencias Bibliográficas

- Archdaily. (2010, agosto 31). Centro cultural Gabriela Mistral - Cristián Fernández Arquitectos + Lateral Arquitectura & Diseño. ArchDaily. <https://www.archdaily.cl/cl/02-52707/centro-cultural-gabriela-mistral-cristian-fernandez-arquitectos-lateral-arquitectura-diseno>
- Bonells, J. E. (2017, octubre 7). Jardines botánicos de América del Sur y América Central. Jardines sin Fronteras. <https://jardinessinfronteras.com/2017/10/07/jardines-botanicos-de-america-del-sur-y-america-central/>
- ConfidencialHn. (2023, junio 15). Puerto Cortés: El único de Centroamérica dentro de los primeros 100 puertos a nivel global. <https://confidencialhn.com/blog/2023/06/15/puerto-cortes-el-unico-de-centroamerica-dentro-de-los-primeros-100-puertos-a-nivel-global/>
- Cortés, M. P. (2021). Historia. Municipalidad Puerto Cortés. <https://ampuertocortes.hn/historia/>
- Hernández, S. (2017, julio 17). Honduras: Población. La Guía. <https://geografia.laguia2000.com/geografia-de-la-poblacion/honduras-poblacion>
- Honduras, N. U. (2022, junio 28). Para avanzar hacia la transformación de la educación en Honduras se requiere un fuerte compromiso político y financiero. Naciones Unidas Honduras. <https://honduras.un.org/es/188082-para-avanzar-hacia-la-transformaci%C3%B3n-de-la-educaci%C3%B3n-en-honduras-se-requiere-un-fuerte>
- INE, & UNFPA, A. U. (2022). Perfil Sociodemográfico de Puerto Cortés 2022. Tegucigalpa: OEE.
- Mercado, K. (2022, julio 17). Más de 18,000 alumnos de Cortés se reinsertaron al sistema educativo. La Prensa. <https://www.laprensa.hn/honduras/mas-de-18000-alumnos-de-cortes-se-reinsertaron-al-sistema-educativo-IH9119857>
- Ott, C. (2021, abril 22). Tropicario - Jardín Botánico de Bogotá. ArchDaily. https://www.archdaily.cl/cl/960524/tropicario-jardin-botanico-de-bogota-darp?ad_source=search&ad_medium=projects_tab
- Parra, A. (2020). Metodología de la investigación cuantitativa. QuestionPro. <https://www.questionpro.com/blog/es/metodologia-de-la-investigacion-cuantitativa/>
- Pineda, Y. H. (2018, agosto 13). Fundación de ciudades coloniales: 1524-1578. Honduras en sus Manos. <https://hondurasensusmanos.com/2018/08/13/fundacion-de-ciudades-coloniales-1524-1578/>
- QuestionPro. (2023). Calculadora de muestra. QuestionPro. <https://www.questionpro.com/es/calculadora-de-muestra.html>
- Real, J. d. (2012, julio). GrupoPedia. <https://www.bing.com/search?q=investigación+fue+de+tipo+exploratorio+y+descriptivo+para+proporcionar+una+visión+y+comprensión+general+del+problema+mientras+se+describen+sus+funciones%2C+necesidades+y+características+principales&qs=n&form=QBRE&sp=-1&pq=1&p>
- Solís, L. D. (2019, mayo 28). El enfoque cualitativo de investigación. Investigalia. <https://investigaliacr.com/investigacion/el-enfoque-cualitativo-de-investigacion/>
- Solano de las Aguas, S. P. (2010). De ciudad portuaria al puerto como espacio polifuncional: Los puertos del Gran Caribe en el siglo XIX. HISTORELo. Revista de Historia Regional y Local, 2(4), 09-43. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=52145-132X2010000200002&lng=en&tng=es

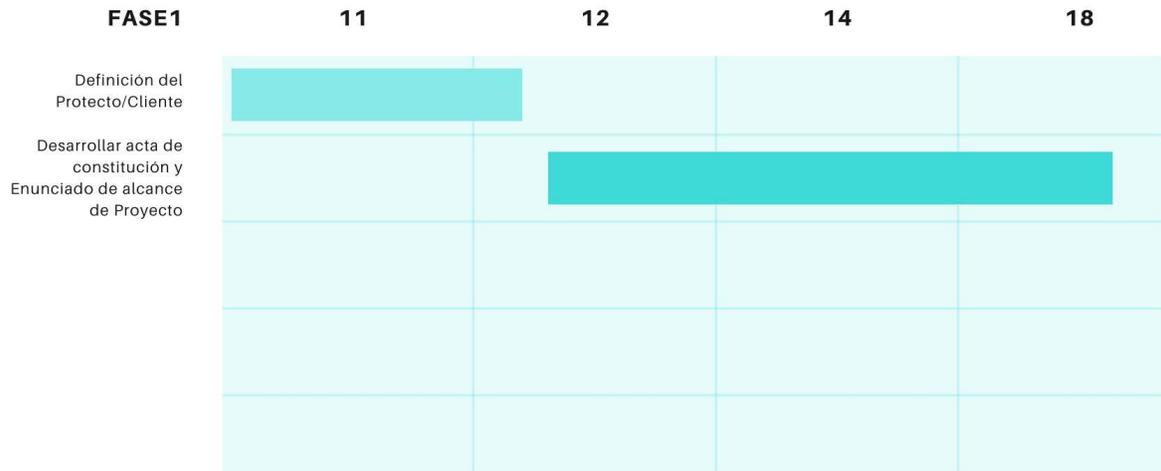
5.5 Cronograma de Desarrollo y de Implementación

Figura 91

Cronograma de Desarrollo y de Implementación

CRONOGRAMA DE TRABAJO

SEMANA 1
11/10/24-18/10/23



CRONOGRAMA DE TRABAJO

SEMANA 2
18/10/24-25/10/23



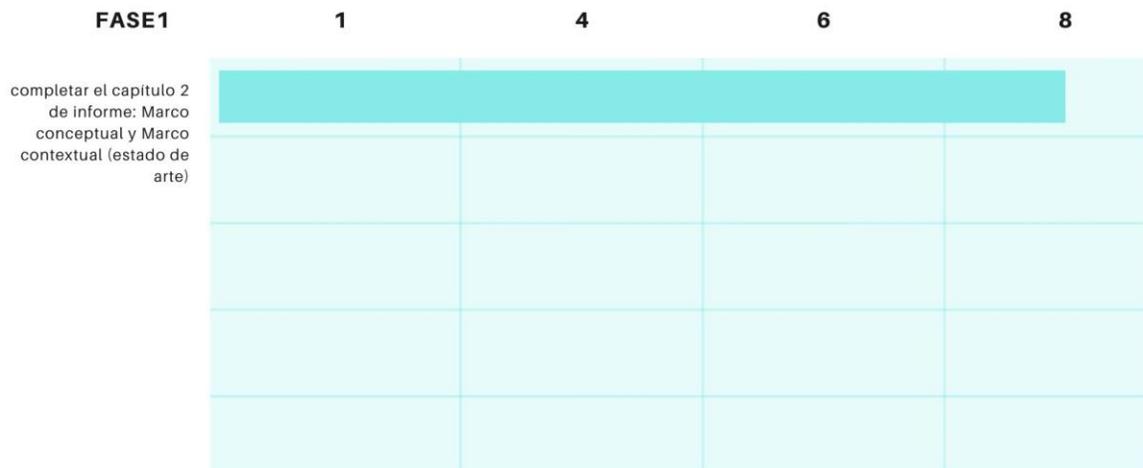
CRONOGRAMA DE TRABAJO

SEMANA 3
25/10/24-1/11/23



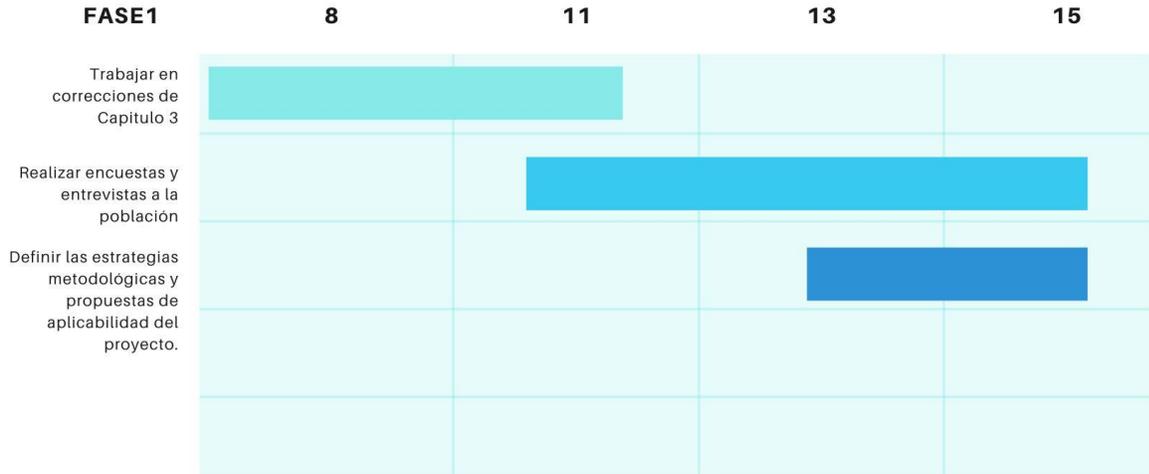
CRONOGRAMA DE TRABAJO

SEMANA 4
1/11/23-8/11/23



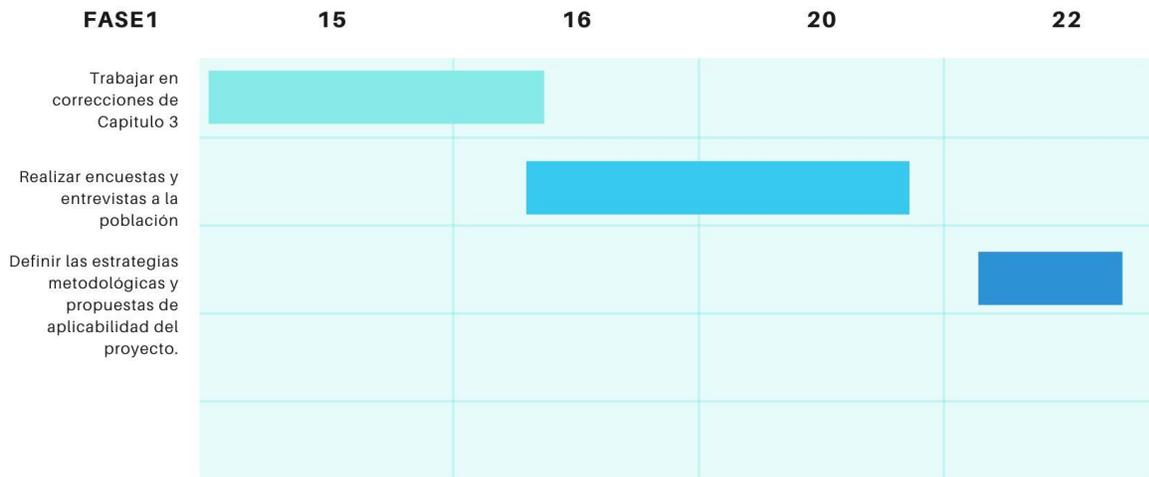
CRONOGRAMA DE TRABAJO

SEMANA 5
8/11/23-15/11/23



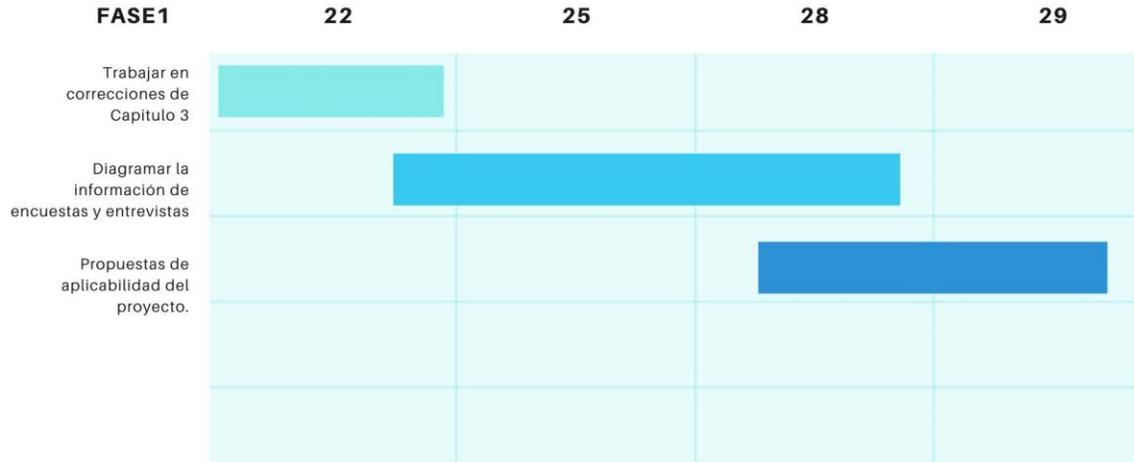
CRONOGRAMA DE TRABAJO

SEMANA 6
15/11/23-22/11/23



CRONOGRAMA DE TRABAJO

SEMANA 7
22/11/23-29/11/23



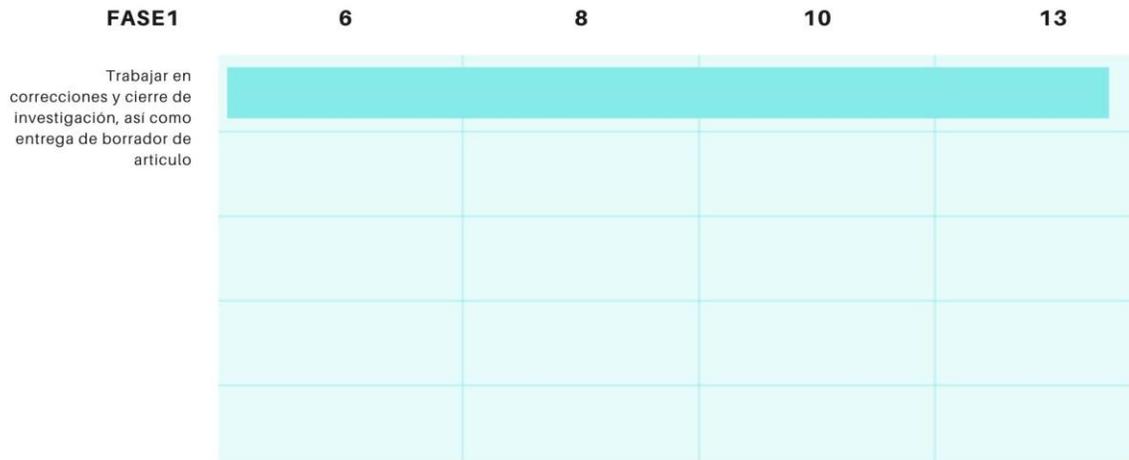
CRONOGRAMA DE TRABAJO

SEMANA 8
29/11/23-6/12/23



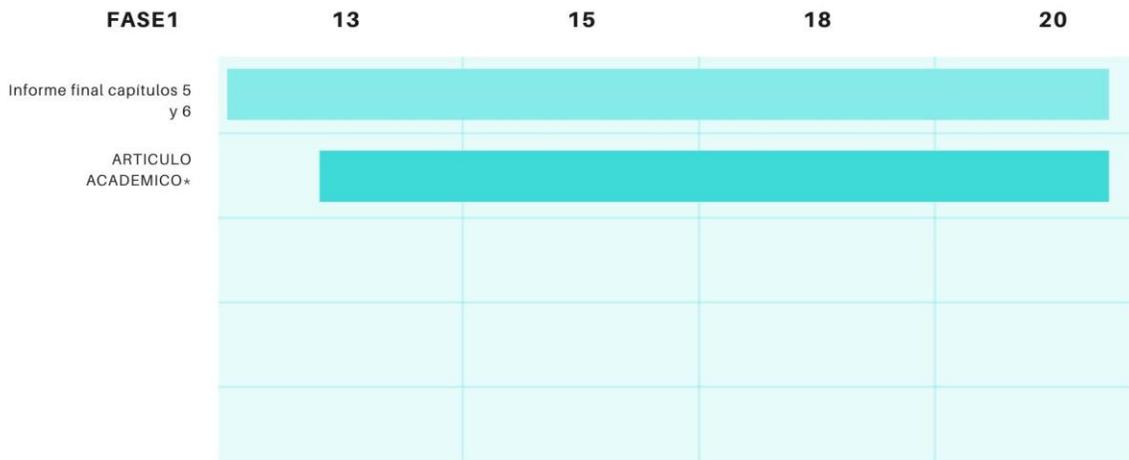
CRONOGRAMA DE TRABAJO

SEMANA 9
6/12/23-13/11/23



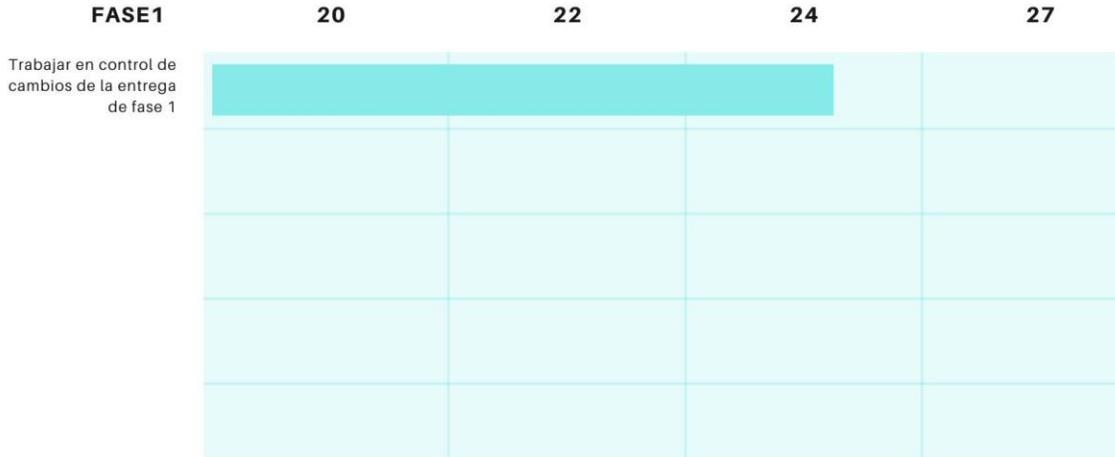
CRONOGRAMA DE TRABAJO

SEMANA 10
13/12/24-20/12/23



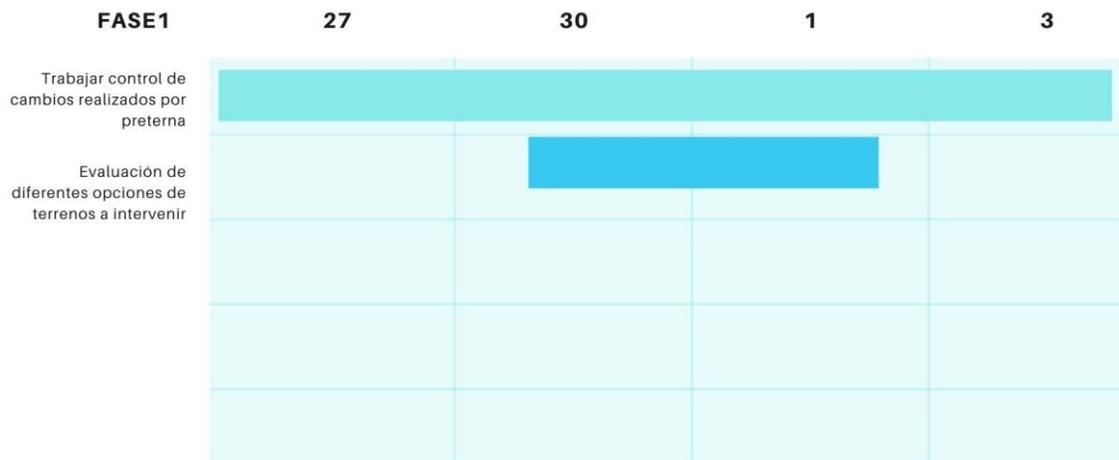
CRONOGRAMA DE TRABAJO

SEMANA 11
20/12/23-27/12/23



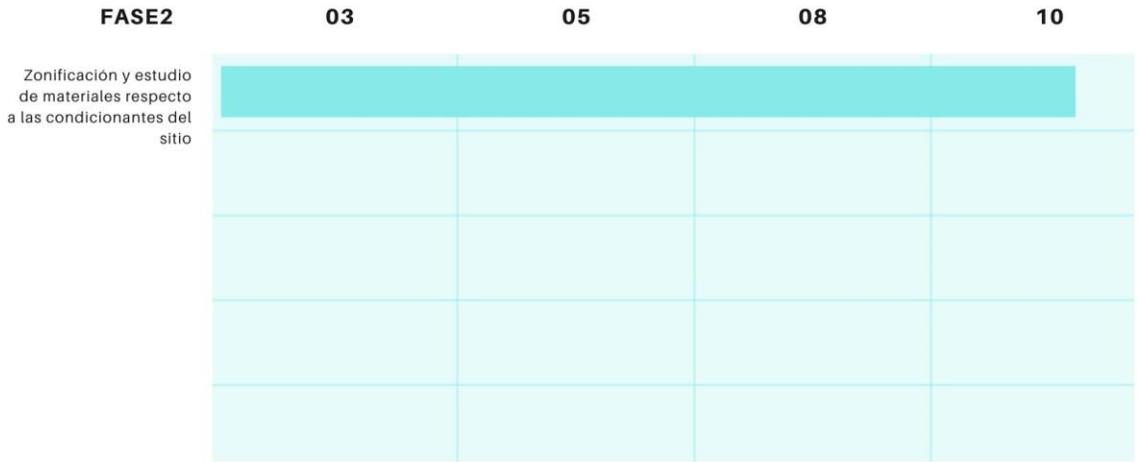
CRONOGRAMA DE TRABAJO

SEMANA 12
27/12/23-3/01/24



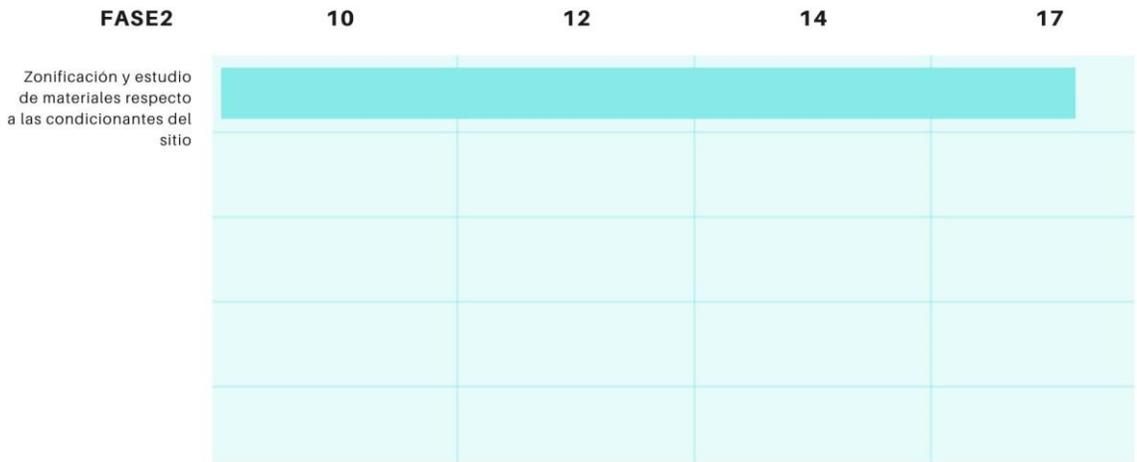
CRONOGRAMA DE TRABAJO

SEMANA 13
10/01/24-17/01/24



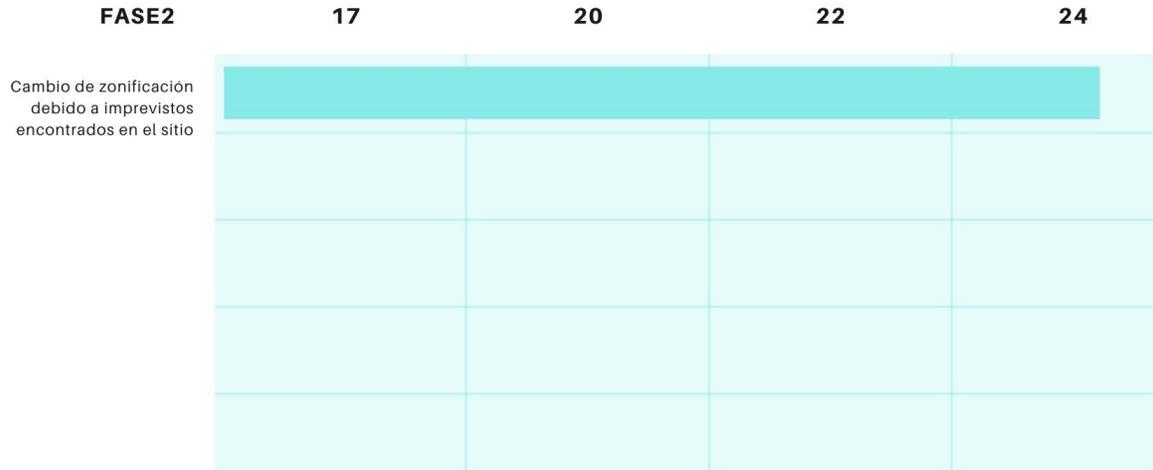
CRONOGRAMA DE TRABAJO

SEMANA 14
10/01/24-17/01/24



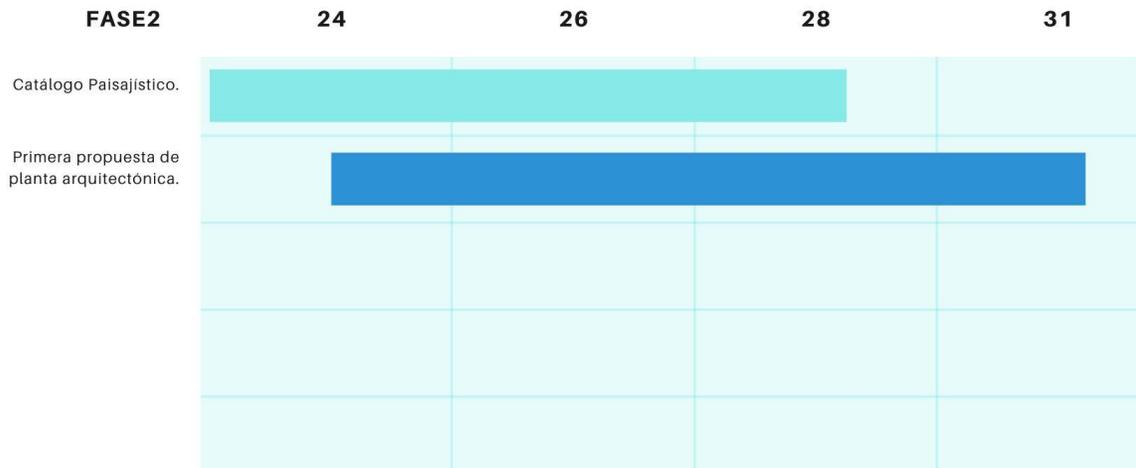
CRONOGRAMA DE TRABAJO

SEMANA 15
17/01/24-24/01/24



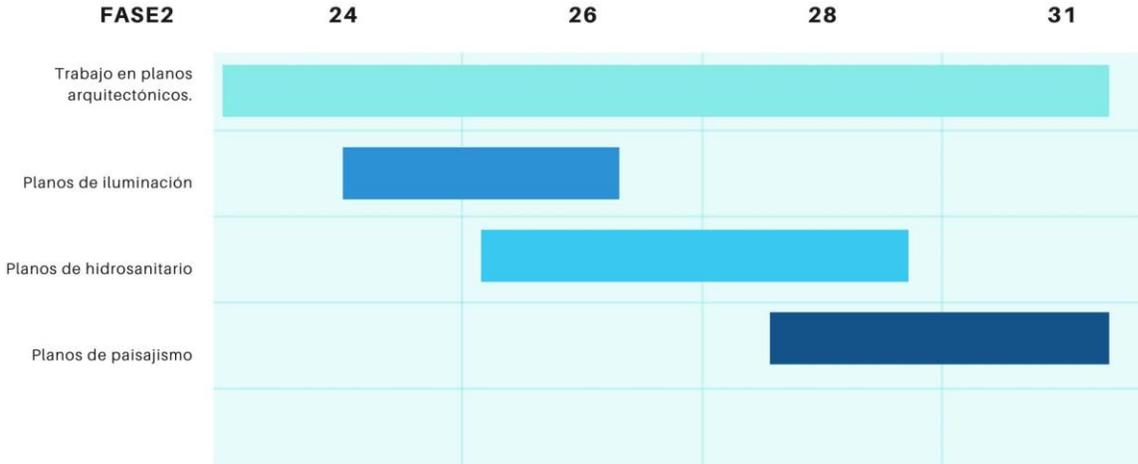
CRONOGRAMA DE TRABAJO

SEMANA 16
24/01/24-31/01/24



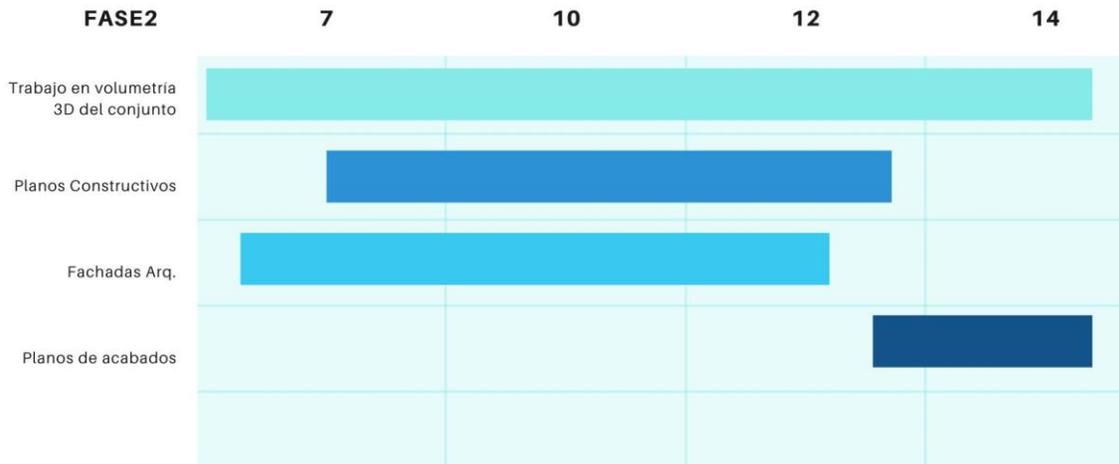
CRONOGRAMA DE TRABAJO

SEMANA 17
31/01/24-7/02/24



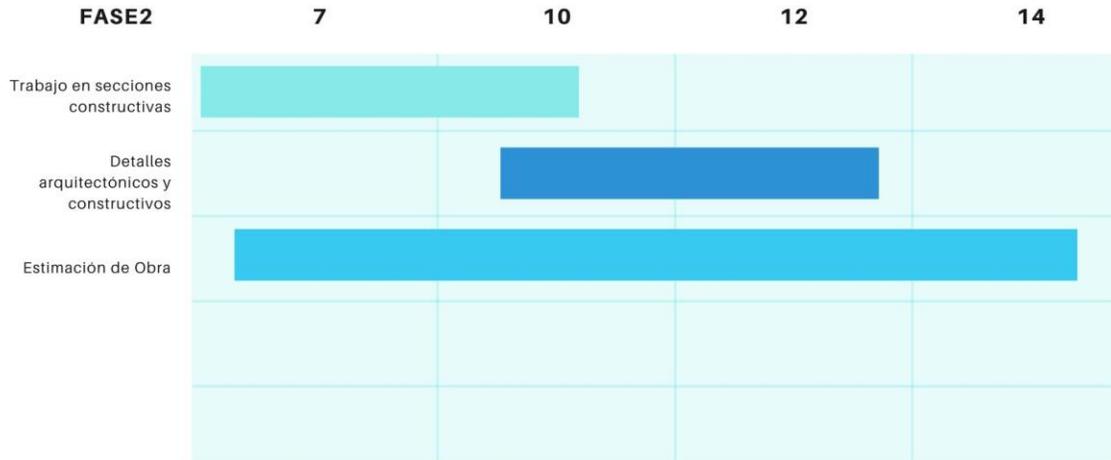
CRONOGRAMA DE TRABAJO

SEMANA 18
7/02/24-14/02/24



CRONOGRAMA DE TRABAJO

SEMANA 19
14/02/24-21/02/24



CRONOGRAMA DE TRABAJO

SEMANA 20
21/02/24-28/02/24



5.6 Memoria Descriptiva

5.6.1 Datos Generales del Proyecto

El proyecto lleva por nombre "Propuesta de Anteproyecto para el diseño de un Centro Eco marino de la Biodiversidad en Puerto Cortés: Exhibición de Fauna Marina, Flora Terrestre y Hub Científico".

La ubicación seleccionada para este proyecto se sitúa en la zona de intervención del terreno ubicado entre la 15 Calle y el Boulevard Juan Lara Zepeda, específicamente en el Barrio Laguna de Alvarado. El área total del lote destinado para la construcción del centro es de 6050.38 m², de los cuales 125.70 m² corresponden al área del canal de drenaje, dejando un área construible de 5,796.41 m². Esta ubicación se encuentra en la región noroccidental del Departamento de Cortés, en el municipio de Puerto Cortés, con coordenadas geográficas de 15°50'08.7"N y 87°55'52.9"W.

Los arquitectos responsables del diseño y desarrollo de este proyecto son Rubia Sthela Ramos Martínez, Ethel María Sosa Fernández y Ada María Juárez Gómez.

El cliente y promotor de esta iniciativa es la Municipalidad de Puerto Cortés.

5.6.2 Descripción del Contexto y Situación Actual

En Puerto Cortés, Honduras, se identifica una notable escasez de espacios arquitectónicos multidisciplinarios orientados hacia la promoción, conservación y difusión de la biodiversidad. Esta carencia de infraestructuras especializadas restringe el potencial de la arquitectura como herramienta fundamental para la preservación del entorno natural y la educación ambiental en el ámbito regional.

De acuerdo con información proporcionada por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) en el año 2020, se estima que el 32% de los corales en Honduras se encuentran en una situación de riesgo, evidenciando una problemática crítica que

requiere de atención prioritaria y la implementación de acciones específicas para su protección y recuperación. Asimismo, la biodiversidad terrestre en la región enfrenta amenazas significativas, lo cual enfatiza la necesidad urgente de impulsar iniciativas y proyectos que contribuyan a su conservación y estudio detallado.

En este contexto, surge una imperativa necesidad de desarrollar soluciones innovadoras y sostenibles que aborden estos desafíos de manera integral y efectiva. En respuesta a esta demanda, se propone la creación de un complejo arquitectónico en Puerto Cortés que integre un Acuario, un Jardín Botánico y un Hub Científico. Esta iniciativa no solo busca subsanar la carencia actual de espacios especializados en biodiversidad, sino que también aspira a establecer un nuevo referente en términos de arquitectura sostenible y educativa en la región.

Con una orientación centrada en la innovación y la integración, este enfoque multidisciplinario posee un elevado potencial para fomentar activamente la preservación de la biodiversidad local. Además, este proyecto contribuye significativamente a potenciar el rol y la relevancia de la arquitectura en la sensibilización ambiental y la conservación del medio ambiente. En consecuencia, este proyecto se erige como un hito trascendental en la intersección entre la arquitectura, la protección del entorno natural y la educación ambiental, estableciendo un valioso precedente para futuras iniciativas y contribuciones en la región de Puerto Cortés y áreas circundantes.

Contexto Urbano del Proyecto Arquitectónico en Puerto Cortés, Honduras

En Puerto Cortés, Honduras, se identifica como un puerto de crucial importancia en la región, cuyo crecimiento y desarrollo se ven influenciados por una combinación distinta de factores geográficos, culturales y económicos. Esta particularidad se manifiesta en su configuración arquitectónica y urbanística, en la que la interacción comunitaria con el entorno

marítimo y su ubicación estratégica desempeñan un rol fundamental en la configuración y progresión de la urbe.

El análisis urbano de Puerto Cortés se orienta a la identificación y comprensión de elementos esenciales que inciden en su desarrollo local, proporcionando así una fundamentación sólida para la formulación de proyectos futuros que persigan la sostenibilidad y la conciencia ambiental. En este marco, la infraestructura vial se erige como un elemento clave para el desarrollo sostenido de la ciudad, siendo objeto de un estudio y análisis exhaustivo.

Se establecen normativas especializadas en diseño estructural antisísmico y se despliega un sistema vial categorizado según su capacidad y uso, con la finalidad de potenciar la movilidad y asegurar una planificación urbana coherente y eficaz. Las alineaciones y separaciones entre las vías son reguladas meticulosamente, abarcando desde carreteras regionales hasta viales vecinales, con el propósito de garantizar una integración fluida y funcional en el entramado urbano. Las vías principales de la ciudad, como la carretera CA-5 y CA-13, son preservadas de usos residenciales y comerciales intrusivos, en reconocimiento a su importancia estratégica y su función como ejes articuladores del sistema vial.

El estudio del tráfico vehicular en Puerto Cortés evidencia la predominancia de usuarios con propósitos laborales y comerciales, resultando ser esencial para las actividades económicas en el Valle de Sula. Esta circunstancia sitúa a la carretera como una vía esencialmente obligatoria, lo que, aunque limita su flexibilidad, enfatiza su relevancia económica y funcional en la dinámica urbana.

Finalmente, el análisis del tráfico en las proximidades de la Laguna de Alvarado se presenta como un componente esencial para comprender la dinámica del transporte en esta área estratégica. Factores como la actividad comercial y la interconexión con vías de importancia ejercen una influencia significativa sobre el flujo vehicular, subrayando la

imperativa necesidad de una planificación y gestión adecuada que asegure una circulación fluida y segura en este punto vital de la ciudad.

5.6.3 Sitio de Intervención

El área de intervención seleccionada se ubica en Puerto Cortés, Honduras, una región geográficamente diversificada que abarca desde montañas de altura media hasta extensas zonas llanas. Esta variedad topográfica es un elemento determinante que influye de manera significativa en el diseño arquitectónico y urbanístico local. El entorno se distingue por su paisaje compuesto por elevaciones montañosas, lomas, colinas, llanuras litorales y pendientes pronunciadas, los cuales son factores distintivos que configuran y modelan el contexto arquitectónico y urbanístico del área de estudio.

A pesar de que las dimensiones específicas del terreno de intervención no han sido detalladas en la información proporcionada, es esencial destacar la existencia de áreas con pendientes que superan el 30%. Esta característica topográfica presenta riesgos naturales que deben ser meticulosamente evaluados y considerados durante la fase de concepción y desarrollo de proyectos arquitectónicos y de infraestructura en este territorio.

En relación con el clima, Puerto Cortés se caracteriza por tener un clima tropical monzónico. Esta clasificación climática se traduce en temperaturas elevadas, marcadas estaciones secas y húmedas, precipitaciones intensas y un riesgo significativo de huracanes. De acuerdo con la clasificación de Köppen-Geiger, la región se cataloga con un clima Af, presentando una temperatura media anual de 25.0 °C y una precipitación anual promedio de 2507 mm. Esta particularidad climática condiciona y modela las exigencias arquitectónicas del lugar, requiriendo la implementación de adaptaciones específicas que posibiliten la mitigación y adaptación a las condiciones extremas del entorno.

En lo que respecta a la vegetación, el área de intervención alberga una notable diversidad geográfica y biológica. Se encuentran presentes diversos ecosistemas vegetales,

incluyendo bosques tropicales, manglares y adaptaciones florísticas a distintas altitudes y condiciones climáticas. La flora local se compone de especies como la caoba, el cedro, manglares, orquídeas y bromelias, entre otras. Esta diversidad botánica varía desde los bosques tropicales situados en altitudes elevadas hasta las adaptaciones florísticas en las llanuras con condiciones climáticas más moderadas, abarcando desde áreas de humedales hasta bosques Trifoliados en zonas de mayor altitud.

En relación con la orientación solar, la información específica sobre los patrones de luz solar y sombra del sitio de intervención no se encuentra disponible en el texto original. Por lo tanto, sería imperativo realizar un estudio detallado del terreno para determinar estos aspectos, los cuales son cruciales para optimizar el diseño arquitectónico y maximizar la eficiencia energética de los futuros proyectos en la zona.

Por último, en términos de accesibilidad, es esencial evaluar las condiciones de las vías de comunicación existentes y su estado actual. Además, se debe considerar la conectividad del terreno de intervención con el resto de la ciudad y las regiones circundantes. Esta evaluación permitirá determinar la viabilidad y facilidad de acceso al sitio, factores fundamentales que influirán en el desarrollo exitoso de cualquier iniciativa arquitectónica o urbanística en esta área geográfica.

5.6.4 Concepto y Propuesta Arquitectónica

5.6.4.1 Concepto de Diseño

La propuesta arquitectónica se concibe como un innovador Centro Eco marino de la Biodiversidad, que integra elementos clave de acuarios, museos marítimos, jardines botánicos y hubs tecnológicos. Este diseño holístico busca ofrecer una experiencia educativa y cultural única, promoviendo la conservación, investigación y divulgación de la vida acuática y terrestre, así como la interacción con la tecnología y la innovación.

En primer lugar, el Centro contará con acuarios especializados que albergarán una variada gama de especies acuáticas, incluyendo peces, invertebrados, plantas acuáticas y corales. Estos acuarios serán diseñados siguiendo las mejores prácticas de mantenimiento y cuidado animal, garantizando el bienestar de los seres vivos y proporcionando un entorno óptimo para su exhibición y estudio.

Además, el Centro integrará jardines botánicos que servirán como museos vivos, dedicados a la preservación, exhibición y estudio de colecciones de plantas y especies vegetales. Estos jardines botánicos, inspirados en los históricos jardines de Florencia, Pisa y Padua, se centrarán en la investigación científica y ofrecerán espacios de aprendizaje y contemplación, promoviendo la conexión con la naturaleza y la valoración de la biodiversidad vegetal.

Finalmente, el Centro funcionará como un hub tecnológico y clúster empresarial, proporcionando un espacio de encuentro y colaboración para empresas, startups, investigadores y profesionales del sector. Esta agrupación geográfica fomentará la generación de economías de aglomeración, efectos de red y sinergias entre los participantes, impulsando la innovación, el desarrollo tecnológico y la creación de nuevas profesiones y oportunidades de negocio en el ámbito de la biodiversidad y la sostenibilidad.

En conclusión, la propuesta arquitectónica del Centro Eco marino de la Biodiversidad en Puerto Cortés busca ser un referente global en la integración de la conservación de la vida acuática y terrestre, la educación ambiental, la investigación científica y la tecnología, ofreciendo una experiencia enriquecedora y transformadora para visitantes, investigadores y empresarios interesados en la biodiversidad y la sostenibilidad.

5.6.4.2 Funcionalidad y Programa

La funcionalidad de un proyecto arquitectónico destinado a la creación de acuarios y espacios marinos requiere una meticulosa atención a varios aspectos cruciales para garantizar el bienestar de la vida acuática y ofrecer una experiencia enriquecedora a los visitantes. En primer lugar, es esencial considerar el tamaño y la ubicación del acuario para evitar la exposición directa al sol de los peces, asegurando así las condiciones óptimas de temperatura e iluminación. Un sistema de filtración eficiente y potente es fundamental para mantener un ambiente acuático saludable, complementado idealmente con un sistema de iluminación LED. Esta última no solo realza estéticamente el acuario, sino que también mejora la calidad de vida de los organismos acuáticos al establecer un ciclo de luz natural.

El diseño de las exhibiciones debe ser resultado de una colaboración estrecha entre arquitectos, ingenieros y biólogos marinos. Este enfoque integrado se centra en comprender a fondo las necesidades específicas de las diferentes especies que se exhibirán, considerando factores como la temperatura del agua, la calidad del hábitat y la disponibilidad de alimentos. Asimismo, se pone un énfasis especial en el diseño de paisajes subacuáticos, donde se recrean hábitats naturales mediante la cuidadosa selección de elementos como rocas, corales y plantas, no solo por su valor estético sino también por su función de proporcionar refugio y enriquecimiento a los animales.

La arquitectura interior y externa de estos espacios debe contemplar la creación de áreas interactivas y educativas para los visitantes, con zonas de visualización estratégicamente ubicadas, pasarelas submarinas y túneles acrílicos. Estas exhibiciones actúan no solo como escaparates visuales sino también como herramientas educativas, incorporando paneles informativos, proyecciones y otros medios interactivos para informar sobre la importancia de los ecosistemas marinos y las amenazas que enfrentan.

En cuanto a la sostenibilidad y conservación, se debe adoptar un diseño ecológico que utilice prácticas sostenibles y tecnologías amigables con el medio ambiente, minimizando así el impacto ambiental del acuario. Además, es esencial incorporar áreas dedicadas a la investigación y programas de conservación de especies marinas en peligro de extinción.

El Programa Arquitectónico para el "Centro EcoMarino en Puerto Cortés" se ha diseñado meticulosamente para ofrecer una experiencia integral y enriquecedora a los visitantes, abarcando áreas de exhibición, educación, investigación y recreación.

Estas áreas se complementan con servicios esenciales como la recepción y taquillas, tienda de souvenirs y una cafetería. Además, se contemplan espacios para exhibiciones temporales, exposiciones rotativas, eventos y festivales marítimos, y una biblioteca marítima.

Para la exhibición de objetos tridimensionales, se propone la incorporación de vitrinas de diferentes tipos: aisladas, de pared y de apoyo, fabricadas con cristal templado para garantizar la máxima transparencia. Estas vitrinas se disponen de acuerdo con la distribución de las salas y la disposición de los paneles gráficos propuestos, contribuyendo a enriquecer la comprensión de los contenidos expuestos.

El Acuario, de mediana escala, se centra en la exhibición de ecosistemas locales y especies marinas nativas. Además de las áreas de exhibición, se contemplan servicios específicos como una recepción especializada, tienda de artículos acuáticos, cafetería temática y espacios técnicos para filtración, mantenimiento y cuarentena de especies. Se incluyen áreas de trabajo y coworking, espacios comunes, áreas de descanso y kioscos acuáticos para potenciar la interacción y el aprendizaje interactivo.

El Jardín Botánico se organiza en jardines temáticos que destacan la flora costera, plantas medicinales y un jardín sensorial. Se ofrecen áreas educativas, aulas al aire libre, talleres de jardinería y demostraciones prácticas. Además, se contemplan servicios como un centro de información botánica, cafetería saludable y áreas de descanso con vistas al jardín.

El Hub Científico/Educativo se compone de laboratorios científicos, espacios de coworking, áreas educativas y un auditorio científico. Se incluyen laboratorios educativos, áreas de experimentación, salas de conferencias, reuniones y una cafetería científica. Finalmente, los espacios recreativos y comunes generales se diseñan con jardines y paseos verdes, estacionamiento, áreas de mantenimiento general y zonas de descanso con kioscos, garantizando así un entorno equilibrado y funcional para todos los usuarios y visitantes del Centro EcoMarino en Puerto Cortés.

5.6.4.3 Materialidad y Acabados

La materialidad y acabados de un proyecto arquitectónico para un centro que albergará un jardín botánico, un acuario y un hub de investigación. Respecto a las paredes y suelos, se emplearán paneles de madera tratada en áreas de exposición, mientras que en zonas de alto tráfico se utilizarán suelos de alta resistencia como cerámica o vinilo, junto con pinturas y revestimientos que cumplan con estándares de conservación para mantener la calidad del aire.

El mobiliario estará fabricado con madera tratada o metales resistentes a la corrosión, y se evitarán materiales que emitan compuestos orgánicos volátiles (COV). En cuanto a la señalización y gráficos, se seleccionarán materiales duraderos como plásticos de alta calidad, y se utilizarán tintas que no se desvanecen fácilmente bajo la exposición a la luz. En cuanto a las instalaciones técnicas, se implementarán equipos de control ambiental para mantener condiciones óptimas de temperatura y humedad, así como sistemas de seguridad y prevención de incendios conformes a los estándares de conservación.

En el caso de estructuras de vidrio y acuarios, los materiales comunes incluyen vidrio acrílico, vidrio templado, vidrio laminado, acero inoxidable, concreto reforzado, y selladores y adhesivos especiales. Estas elecciones se basan en factores como el tamaño del acuario, la forma de la estructura, los requerimientos de resistencia, la estética, la seguridad de los animales y visitantes, y la resistencia a la corrosión en entornos marinos. Finalmente, en

relación con las maquinarias, sistemas e iluminación de los acuarios, se destacan filtros mecánicos y biológicos, bombas de aguas, calentadores y enfriadores, sistemas de iluminación adaptados al tipo de acuario, controladores de parámetros, lámparas de iluminación ultravioleta (UV) y dispositivos para regular las condiciones térmicas y la composición del agua.

5.6.4.4 Soluciones Sostenibles

En el diseño del proyecto se han integrado diversas estrategias y soluciones sostenibles con el objetivo de promover la eficiencia energética, el uso responsable del agua y la elección de materiales eco-amigables. En primer lugar, la arquitectura del jardín ha sido concebida bajo principios de diseño sostenible, haciendo uso de materiales eco-amigables y tecnologías de eficiencia energética que buscan minimizar el impacto ambiental. En cuanto a la señalización y cartelería educativa, se ha implementado una comunicación clara y educativa que informa sobre la importancia ecológica y cultural de las plantas, así como sobre prácticas sostenibles. Además, se han incorporado tecnologías sostenibles como paneles solares y sistemas de captura de agua de lluvia, reafirmando el compromiso del diseño bioclimático con la eficiencia energética y la conservación de recursos naturales. En línea con estos esfuerzos, el proyecto promueve la prosperidad mediante el uso sostenible de recursos, incentivando la educación y protección del medio ambiente en las comunidades aledañas. Para asegurar la protección duradera de la biodiversidad marina y terrestre, se han establecido áreas de conservación y un Hub de investigación científica, mientras que los espacios y programas educativos diseñados buscan aumentar la conciencia ambiental y la valoración de la biodiversidad. Finalmente, se ha creado un Centro de Innovación Científica destinado a impulsar la investigación marina y terrestre, consolidando así el enfoque integral y sostenible del proyecto en su conjunto.

5.6.5 Características Principales y Aspectos Técnicos

5.3.5.1 Estructura

En el diseño arquitectónico propuesto, se ha optado por un sistema estructural que combina eficiencia y resistencia, fundamentado en zapatas aisladas y losa flotante. Este sistema se caracteriza por su capacidad para distribuir las cargas de manera uniforme, garantizando así la estabilidad y seguridad del edificio. Las zapatas aisladas proporcionan un soporte sólido y efectivo, minimizando los asentamientos diferenciales y asegurando una base robusta para la estructura.

Por otro lado, las columnas de concreto de dimensiones 0.3x0.3 metros ofrecen una resistencia estructural óptima, permitiendo una distribución eficiente de las cargas verticales a lo largo del edificio. Estas columnas, combinadas con un entrepiso compuesto por vigas de concreto y losa cero, proporcionan una estructura rígida y confiable que resiste las solicitaciones de uso y las cargas ambientales.

En cuanto a la cubierta del techo, se ha elegido un sistema escondido de Aluzinc apoyado en vigas joist y canaletas. El Aluzinc, una aleación de aluminio y zinc se destaca por su durabilidad, resistencia a la corrosión y bajo mantenimiento, convirtiéndolo en una opción ideal para proteger el edificio de las inclemencias del clima y garantizar su longevidad. Las vigas joist y las canaletas proporcionan el soporte necesario para este sistema de cubierta, asegurando su correcta instalación y funcionamiento.

En resumen, el sistema estructural propuesto para este proyecto arquitectónico se fundamenta en zapatas aisladas, columnas de concreto, entrepiso con vigas de concreto y losa cero, y una cubierta de techo escondido de Aluzinc con vigas joist y canaletas. Esta combinación de elementos, materiales y tecnologías asegura una estructura sólida, resistente y duradera, cumpliendo con los estándares de calidad y seguridad requeridos para un óptimo desempeño del edificio a lo largo del tiempo.

5.3.5.2 Iluminación

En el diseño arquitectónico propuesto, se ha prestado especial atención a las estrategias de iluminación natural y artificial, con el objetivo de crear espacios atractivos, funcionales y eficientes energéticamente. Para aprovechar al máximo la luz natural, se han diseñado aberturas estratégicas, especialmente en las teatinas centrales, que permiten una adecuada penetración de la luz solar, reduciendo así la necesidad de iluminación artificial y optimizando el consumo eléctrico. En cuanto a la iluminación artificial, la propuesta se centra en la utilización de dos tipos principales de luminarias: spots halógenos y bañadores de pared. Estas luminarias estarán suspendidas de rieles empotrados en el cielorraso, proporcionando dos ambientes luminosos diferenciados: la galería central y las galerías interiores. Además, se ha previsto una iluminación decorativa para los espacios de esquina e ingreso, que funcionará como puntos de inicio y conclusión de las secciones del recorrido.

Para las salas perimetrales de dimensiones reducidas, se propone una solución más simplificada mediante rieles empotrados en el cielorraso con spots halógenos. Con el fin de garantizar la conservación de los objetos expuestos, el nivel de intensidad lumínica en estas salas se mantendrá por debajo de los 50 luxes sobre las superficies de exhibición. Adicionalmente, se contempla la incorporación de lámparas de iluminación ultravioleta (UV) en ciertas áreas, especialmente en los acuarios, para promover el desarrollo adecuado de ciertos organismos y garantizar la purificación del agua. También se incluyen dispositivos como termostatos y refrigeradores para regular las condiciones térmicas de los acuarios, así como inyectores de gases para añadir oxígeno o CO₂ al ecosistema acuático.

En relación con la exhibición de objetos tridimensionales, se plantea la instalación de tres tipos de vitrinas: aisladas, de pared y de apoyo. Estas vitrinas, fabricadas con cristal templado, se distribuirán de acuerdo con la disposición de las salas y los paneles propuestos por el proyecto arquitectónico. Las vitrinas de apoyo y de pared incorporarán paneles con

gráficos contextuales en sus fondos, destinados a enriquecer la comprensión de los contenidos expuestos. Estas estrategias de iluminación y exhibición se complementan con propuestas relacionadas con instalaciones eléctricas, sanitarias, sistemas de seguridad, señalización y gráficos, brindando una visión integral para la creación de un entorno museográfico eficiente, atractivo y en armonía con las necesidades y objetivos del proyecto arquitectónico.

5.3.5.3 Accesibilidad

En el marco del proyecto arquitectónico propuesto, se ha dado prioridad a la Accesibilidad Universal, buscando garantizar que todas las personas, independientemente de su edad, capacidad o condición física, puedan disfrutar plenamente de las instalaciones del acuario, museo, jardín botánico y hub científico/educativo. Para ello, se han adoptado diversas medidas y soluciones que cumplen con las normativas y estándares vigentes en materia de accesibilidad. En primer lugar, se ha realizado un exhaustivo diagnóstico del sitio, evaluando las vías de acceso, caminos secundarios y la disponibilidad de transporte público y privado. Se ha prestado especial atención a la existencia de infraestructuras básicas cercanas, como restaurantes, baños, albergues y tiendas, garantizando su accesibilidad para todos los visitantes.

Además, se ha considerado la presencia de servicios básicos esenciales, tales como electricidad, agua potable y telefonía, asegurando su disponibilidad y adecuada distribución dentro de las instalaciones. Se han estudiado las normativas y reglamentaciones locales, teniendo en cuenta las colindancias, el vecindario y posibles restricciones de uso de suelos, especialmente en áreas de preservación o patrimoniales. En cuanto al diseño del jardín botánico, se ha garantizado su accesibilidad mediante la creación de senderos y estructuras adaptadas que permitan a personas de todas las edades y habilidades recorrerlo cómodamente y disfrutar de su belleza y biodiversidad.

En relación con las áreas recreativas y restaurantes temáticos, se ha considerado la accesibilidad, el estacionamiento adecuado y la inclusión de espacios adaptados que cumplan con los estándares de accesibilidad universal. La conexión entre el acuario, el jardín botánico y el hub científico/educativo se presenta como una oportunidad única para fomentar la conciencia ambiental desde temprana edad, promoviendo la educación y sensibilización ambiental a través de actividades interconectadas y experiencias enriquecedoras para todos los visitantes.

5.6.6 Conclusión y Valor Agregado

El proyecto "Biodiversidad en Puerto Cortés: Exhibición de Fauna Marina, Flora Terrestre y Hub Científico" propone una solución integral para abordar la notable escasez de espacios arquitectónicos multidisciplinarios en Puerto Cortés, Honduras, destinados a la promoción, conservación y difusión de la biodiversidad. Esta carencia de infraestructuras especializadas limita el potencial de la arquitectura como herramienta fundamental para la preservación del entorno natural y la educación ambiental en la región.

La propuesta arquitectónica, diseñada por Rubia Sthela Ramos Martínez, Ethel María Sosa Fernández y Ada María Juárez Gómez, en colaboración con la Municipalidad de Puerto Cortés, busca establecer un referente en términos de arquitectura sostenible y educativa. El proyecto integra un Acuario, un Jardín Botánico y un Hub Científico, que no solo atiende la necesidad actual de espacios especializados en biodiversidad, sino que también potencia el rol de la arquitectura en la sensibilización ambiental y la conservación del medio ambiente.

El Centro Eco marino de la Biodiversidad se propone como un espacio innovador que fomenta activamente la preservación de la biodiversidad local, contribuye a la investigación científica y promueve la educación ambiental. Además, busca establecer sinergias entre empresas, startups, investigadores y profesionales del sector, impulsando la innovación, el desarrollo tecnológico y la creación de nuevas oportunidades de negocio en el ámbito de la biodiversidad y la sostenibilidad. En conclusión, este proyecto se presenta como un hito

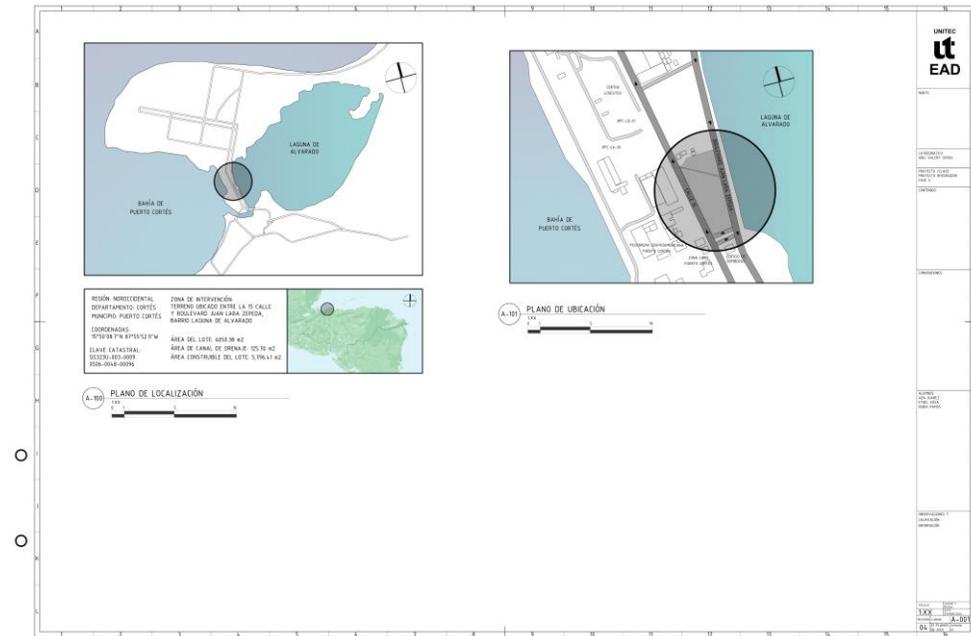
trascendental en la intersección entre la arquitectura, la protección del entorno natural y la educación ambiental en la región de Puerto Cortés y áreas circundantes.

5.7 Planos de la propuesta de anteproyecto Centro Ecomarino

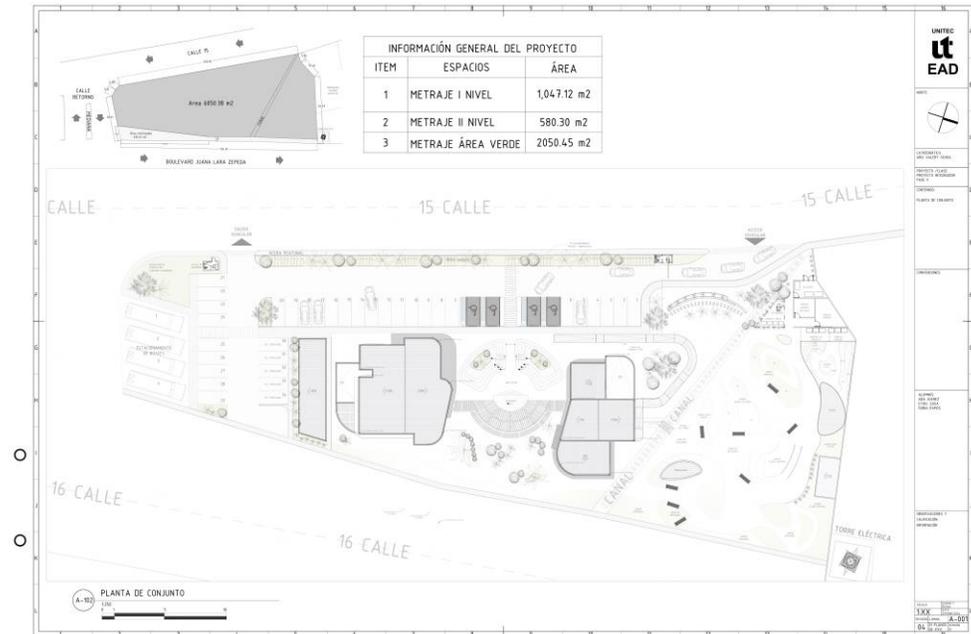
5.7.1 Índice

| ÍNDICE DE PLANOS | | | |
|------------------|--|--|--|
| CÓDIGO | NOMBRE DE PLANO | | |
| A-101 | UBICACIÓN | | |
| A-102 | CONJUNTO | | |
| A-103 | PLANTA ARQUITECTÓNICA GENERAL | | |
| A-104 | FLUJOS ESPACIALES | | |
| A-105 | PLANTA ARQUITECTÓNICA ACUARIO | | |
| A-106 | PLANTA ARQUITECTÓNICA HUB | | |
| A-107 | PLANTA ARQUITECTÓNICA 2DO NIVEL | | |
| C-101 | PLANTA CONSTRUCTIVA ACUARIO 1 NIVEL | | |
| C-102 | PLANTA CONSTRUCTIVA 1 NIVEL | | |
| C-103 | PLANTA CONSTRUCTIVA COMERCIALES Y CULTURALES | | |
| C-104 | PLANTA CONSTRUCTIVA SERVICIO Y MANTENIMIENTO | | |
| C-105 | PLANTA CONSTRUCTIVA SERVICIO Y MANTENIMIENTO JARDIN BOTANICO | | |
| C-106 | PLANTA CONSTRUCTIVA CASETA DE SEGURIDAD | | |
| C-108 | PLANTA CONSTRUCTIVA HUB EMPRESARIAL Y CIENTIFICO 2 NIVEL | | |
| H-101 | PLANTA INSTALACIÓN HIDROSANITARIO 1ER Y 2DO NIVEL | | |
| H-102 | PLANTA INSTALACIÓN AGUA POTABLE | | |
| H-103 | PLANTA INSTALACIÓN AGUA POTABLE | | |
| H-104 | PLANTA INSTALACIÓN AGUA POTABLE 2DO NIVEL | | |
| H-105 | PLANTA DE DRENAJE JARDIN BOTANICO | | |
| H-106 | PLANTA INSTALCIÓN RIEGO POR ASPERCIÓN- JARDIN BOTANICO | | |
| P-101 | PLANO PAISAJISTICO | | |
| A-AA-101 | PLANO DE ACABADOS HUB CIENTIFICO 1 ER NIVEL | | |
| A-AA-102 | PLANO DE ACABADOS HUB CIENTIFICO 2DO NIVEL | | |
| A-AA-103 | PLANO DE ACABADOS ACUARIO | | |
| A-AA-104 | ACABADOS JARDIN BOTANICO Y LOCALES - ANFITEATRO | | |
| A-202 | ELEVACIÓN POSTERIOR | | |
| A-203 | ELEVACIÓN FRONTAL | | |
| A-204 | ELEVACIONES OESTE | | |
| A-205 | ELEVACION LAT IZQ | | |
| A-206 | ELEVACIÓN LAT DERECHO | | |
| A-300 | SECCIÓN 1 | | |
| A-301 | SECCIÓN 2 | | |
| A-AE-501 | DETALLES | | |
| A-A1-701 | RENDERS INTERIORES ACUARIO | | |
| A-A1-702 | RENDERS INTERIORES ACUARIO 2 | | |
| A-A1-703 | RENDERS INTERIORES HUB 1 | | |
| A-A1-704 | RENDERS INTERIORES HUB 2 | | |
| A-A1-705 | RENDERS EXTERIORES | | |
| A-A1-706 | RENDERS JARDIN BOTANICO | | |

5.7.2 Plano de Ubicación y Localización



5.7.3 Planta de Conjunto

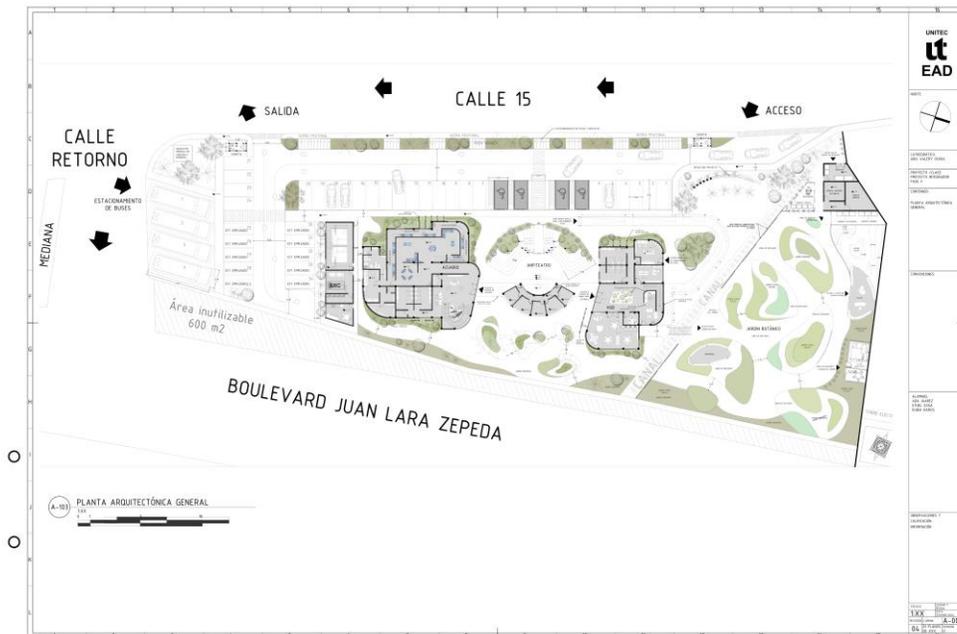


5.7.4 Plantas Arquitectónicas

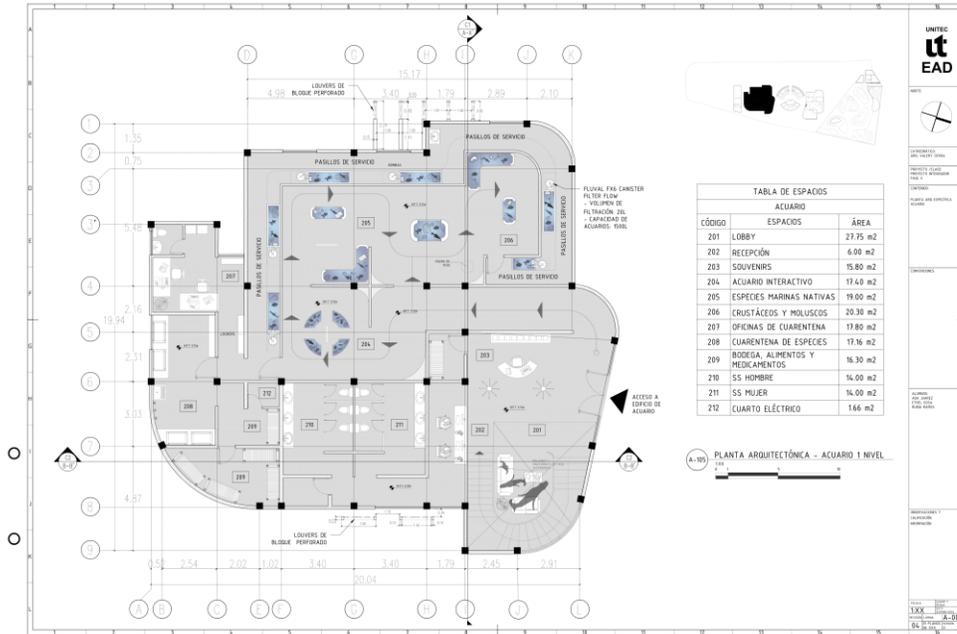
5.7.4.1 Planta de Flujos Espaciales



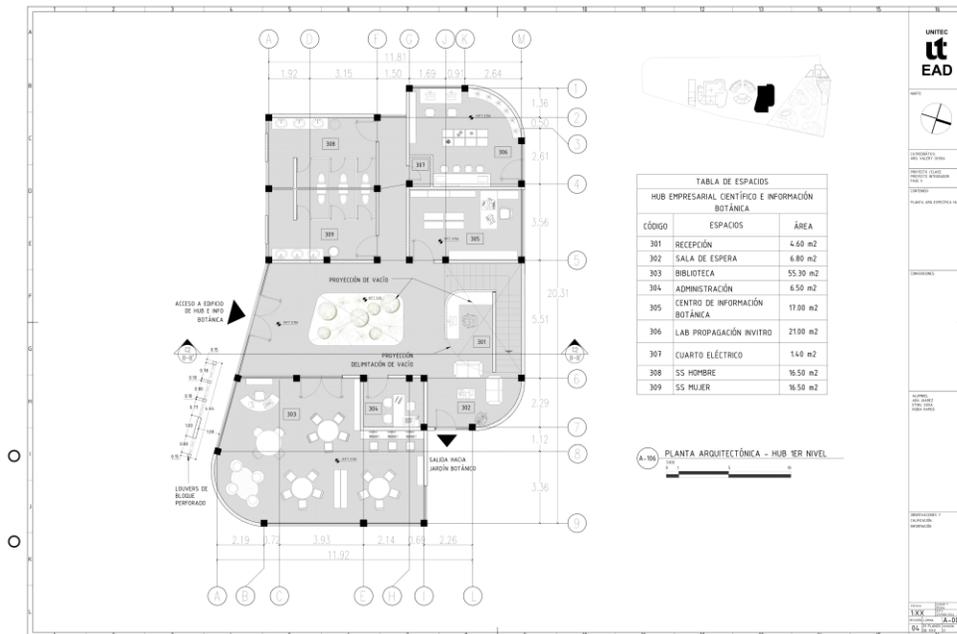
5.7.4.2 Planta Arquitectónica Específica Acuario 1er Nivel



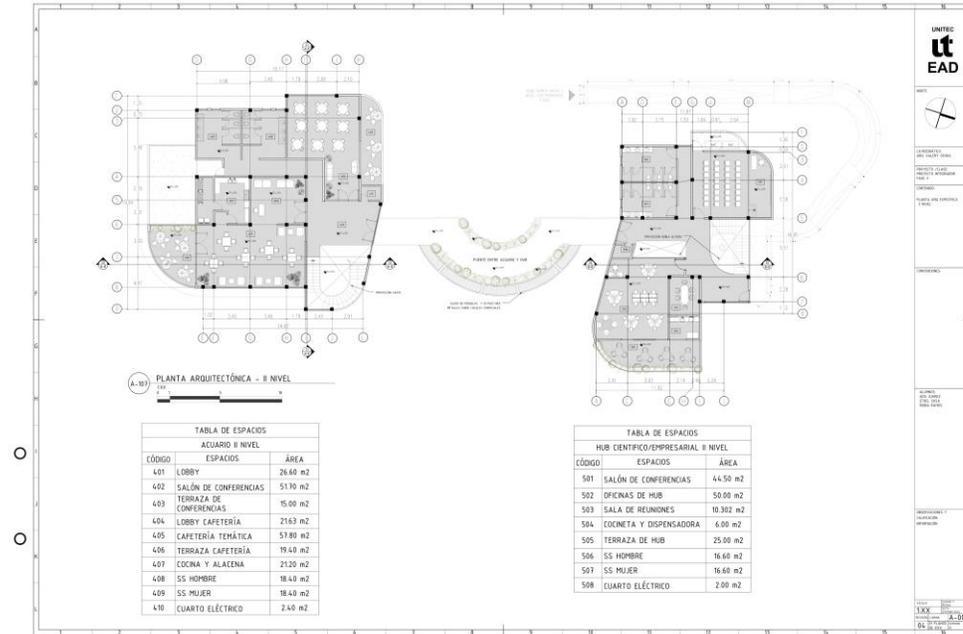
5.7.4.3 Planta Arquitectónica Específica Acuario 1er Nivel



5.7.4.4 Planta Arquitectónica Específica Hub 1er Nivel

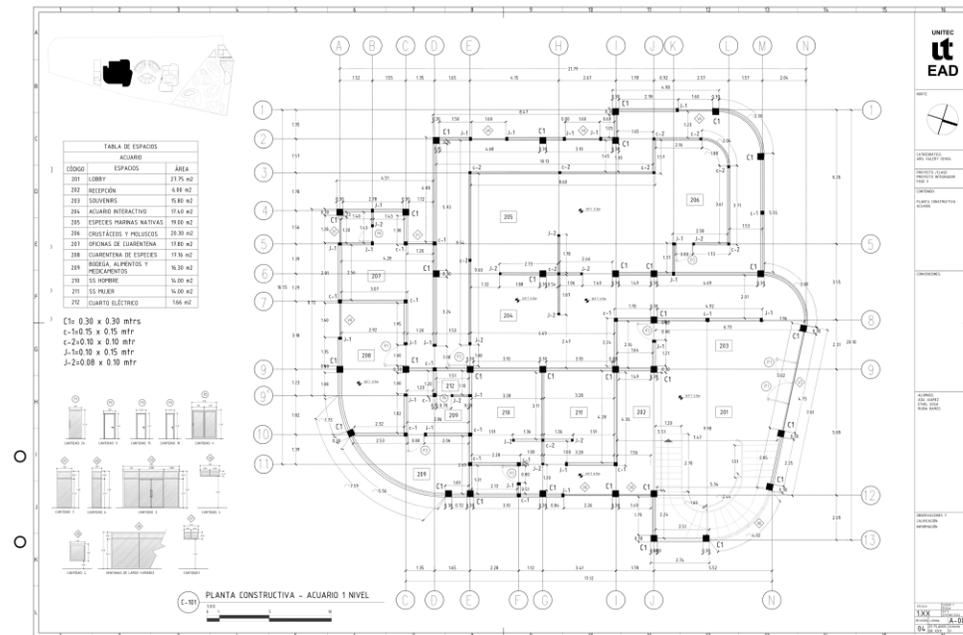


5.7.4.5 Planta Arquitectónica 2do Nivel

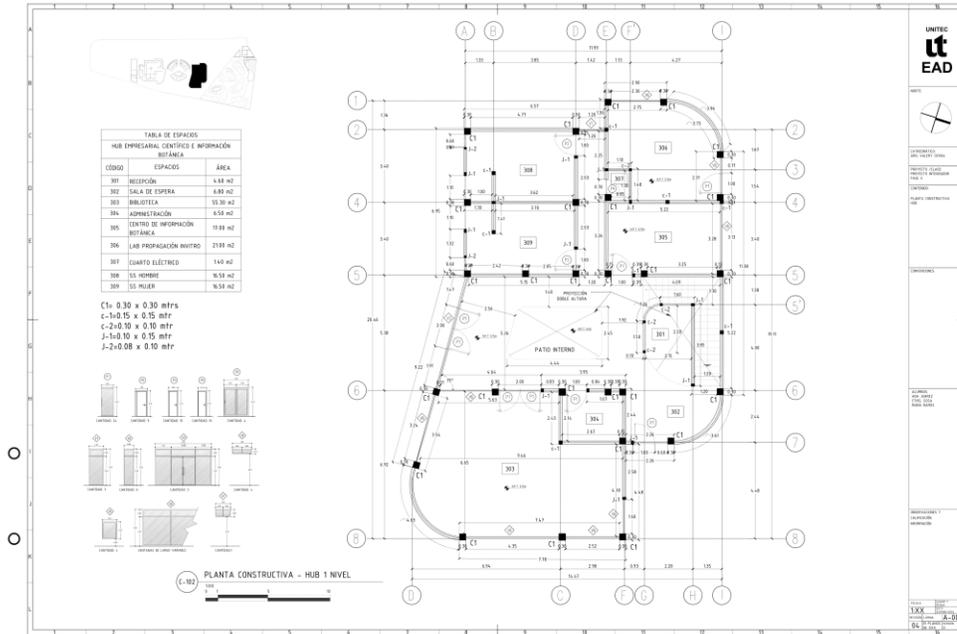


5.7.5 Plantas Constructivas

5.7.5.1 Constructiva 1 Nivel Acuario

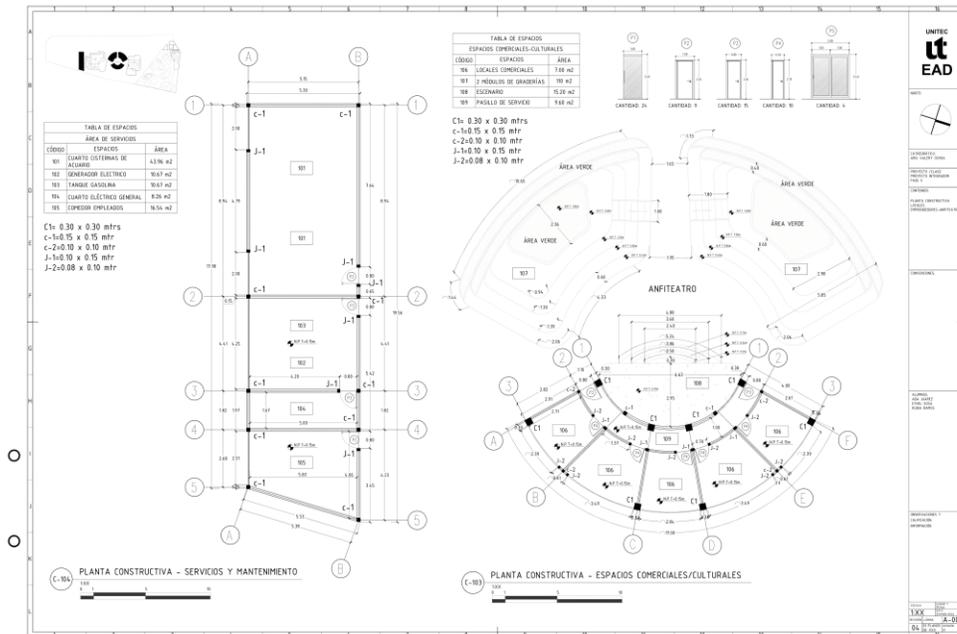


5.7.5.2 Planta Constructiva Hub

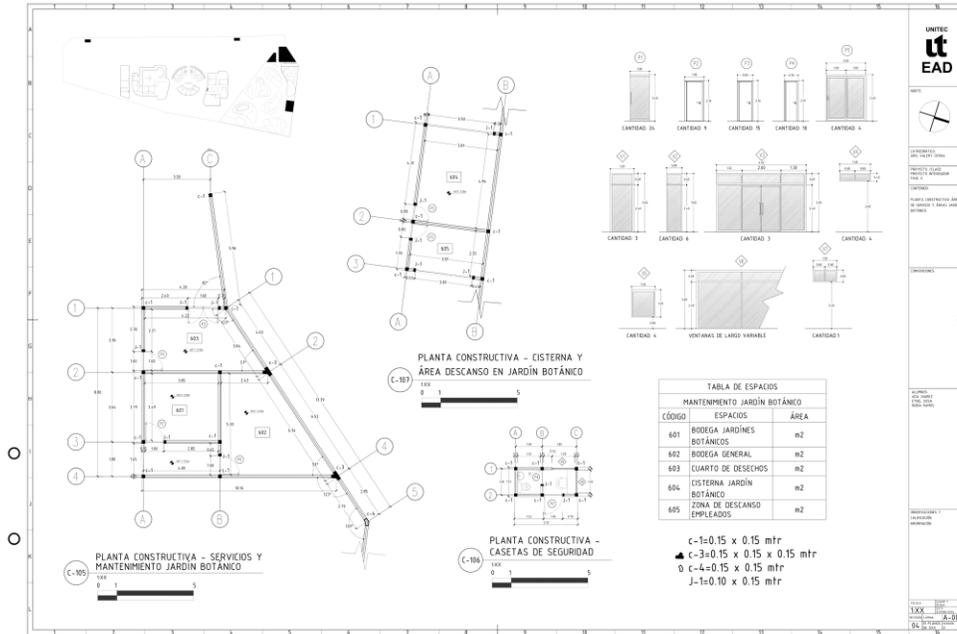


5.7.5.3 Planta Constructiva Locales comerciales y Zona de Servicio y

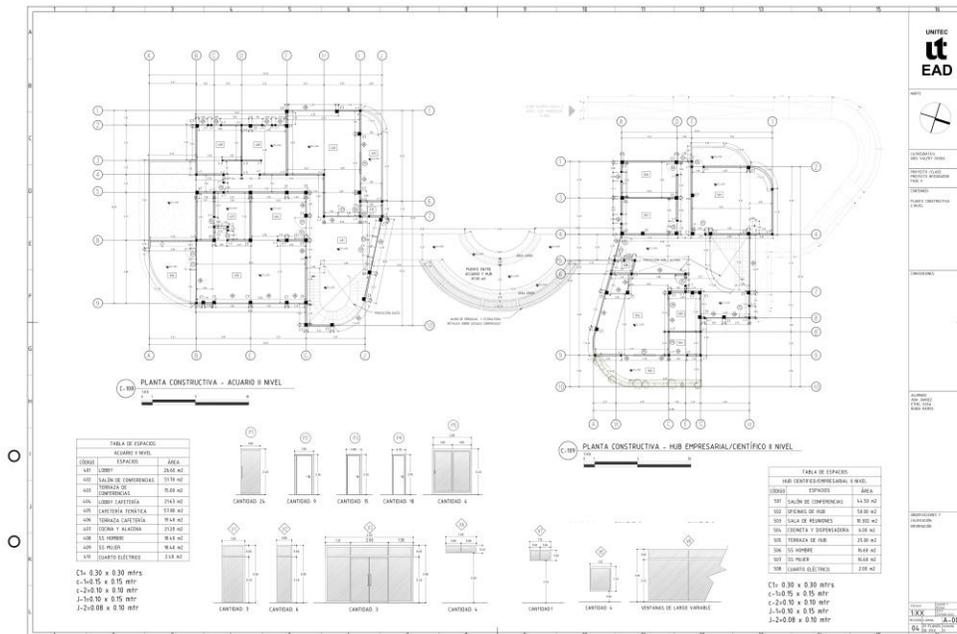
Mantenimiento



5.7.5.4 Planta Constructiva Bodegas, Cisterna y Casetas

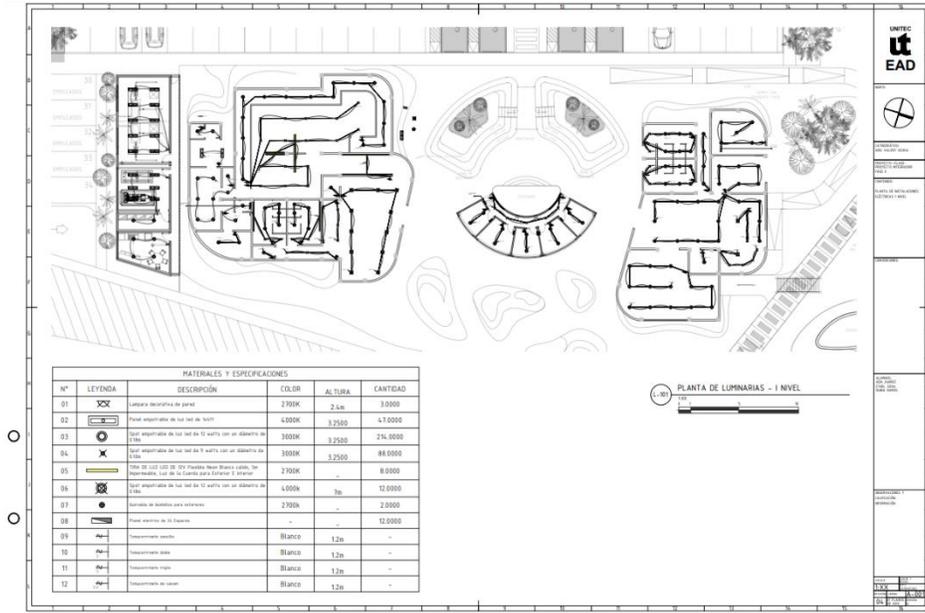


5.7.5.5 Planta Constructiva 2do Nivel

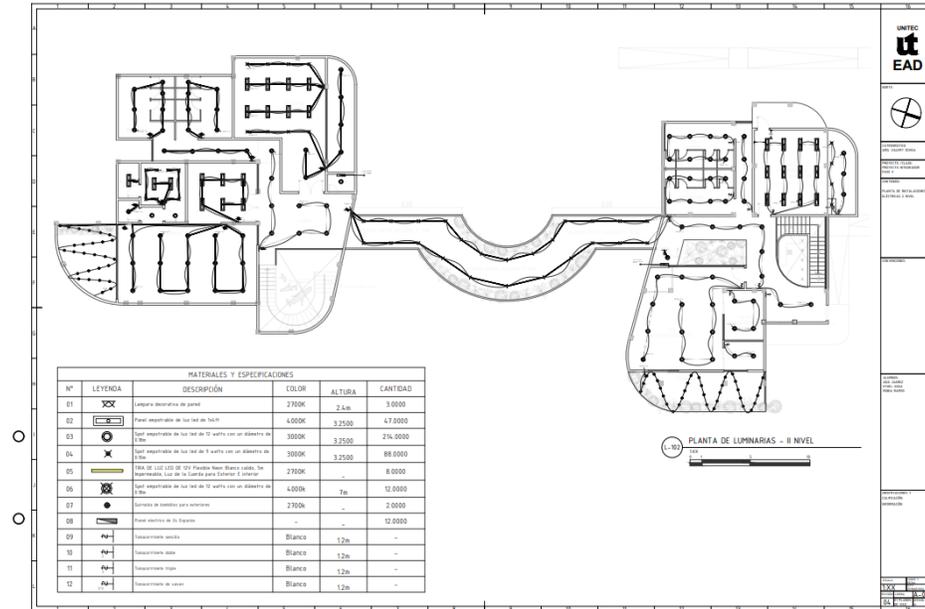


5.7.6 Planta de Luminarias

5.7.6.1 Planta Eléctrica 1er Nivel



5.7.6.2 Planta Eléctrica 2ndo Nivel

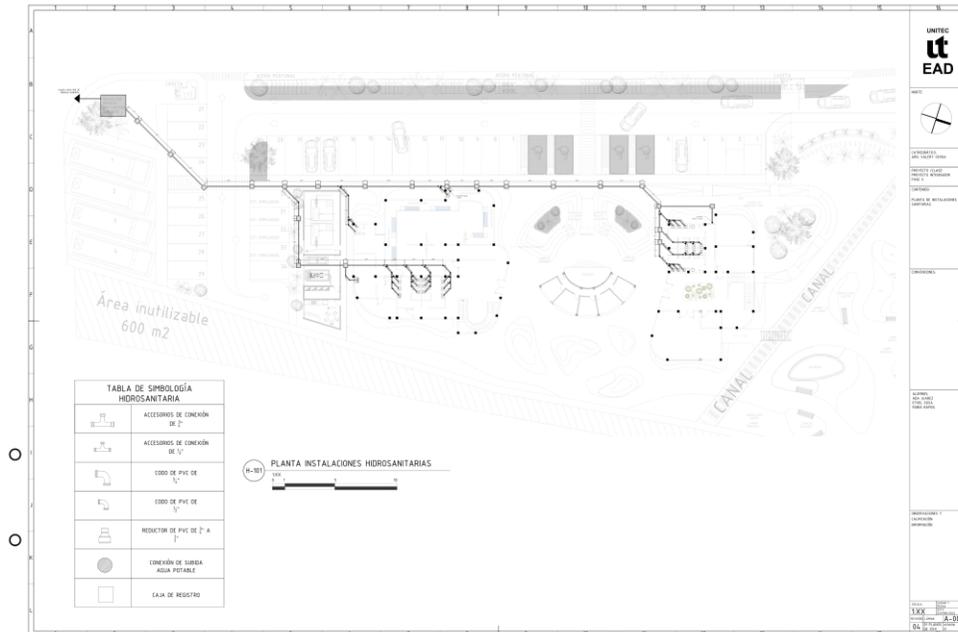


5.7.7 Plantas Hidrosanitarias y Riego

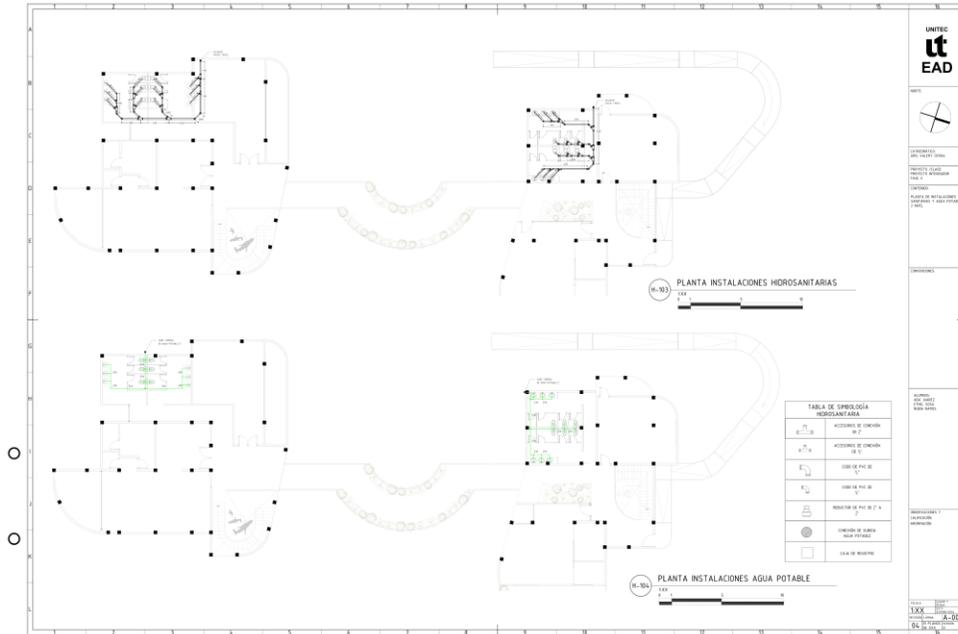
5.7.7.1 Planta de agua Potable 1er Nivel



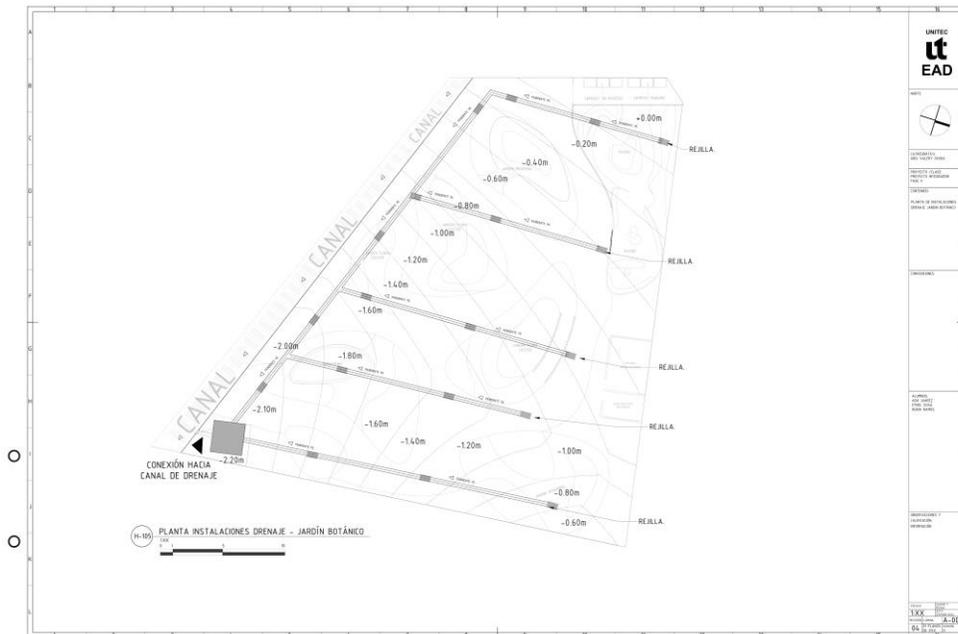
5.7.7.2 Planta de Drenaje 1er Nivel



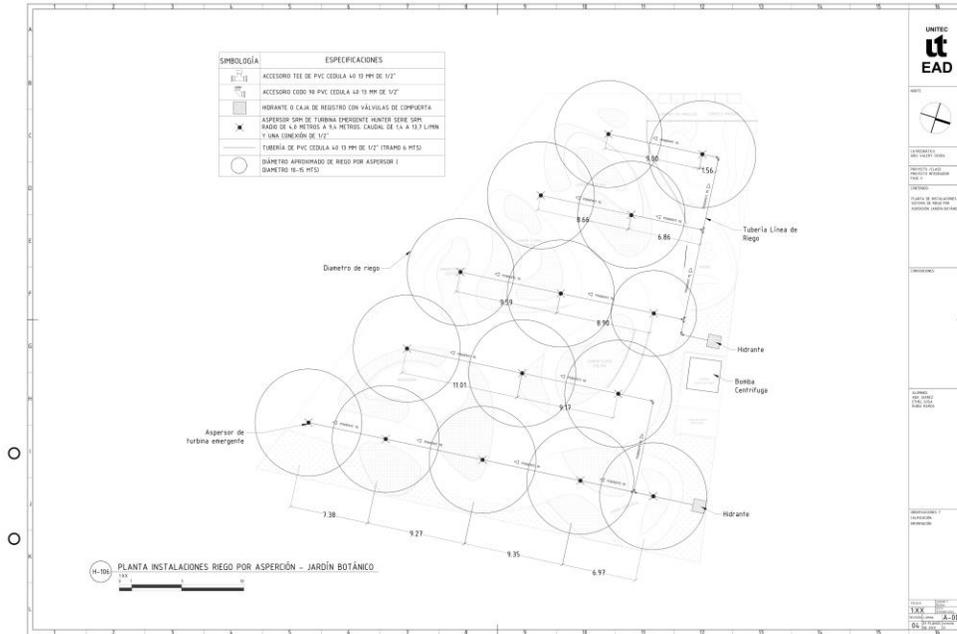
5.7.7.3 Planta Drenaje y de Agua Potable 2do Nivel



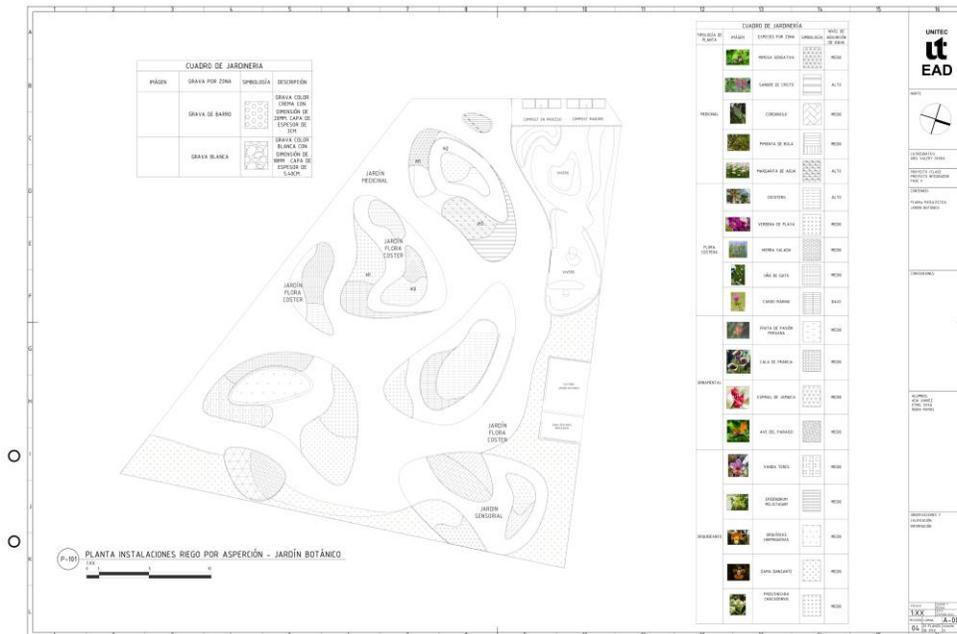
5.7.7.4 Plano de Drenaje de Jardín Botánico



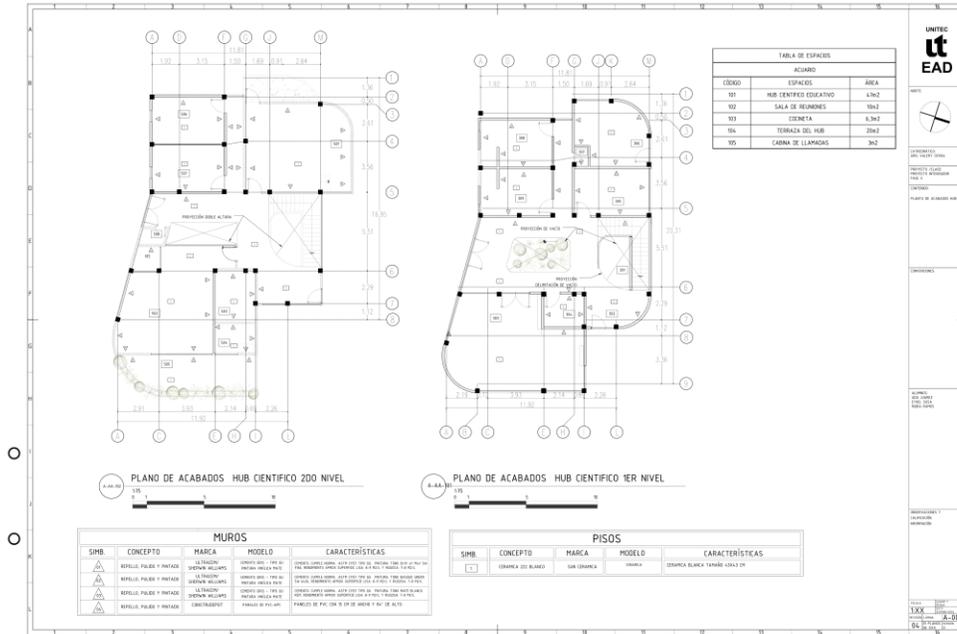
5.7.7.5 Planta de Riego por Aspersión en Jardín Botánico



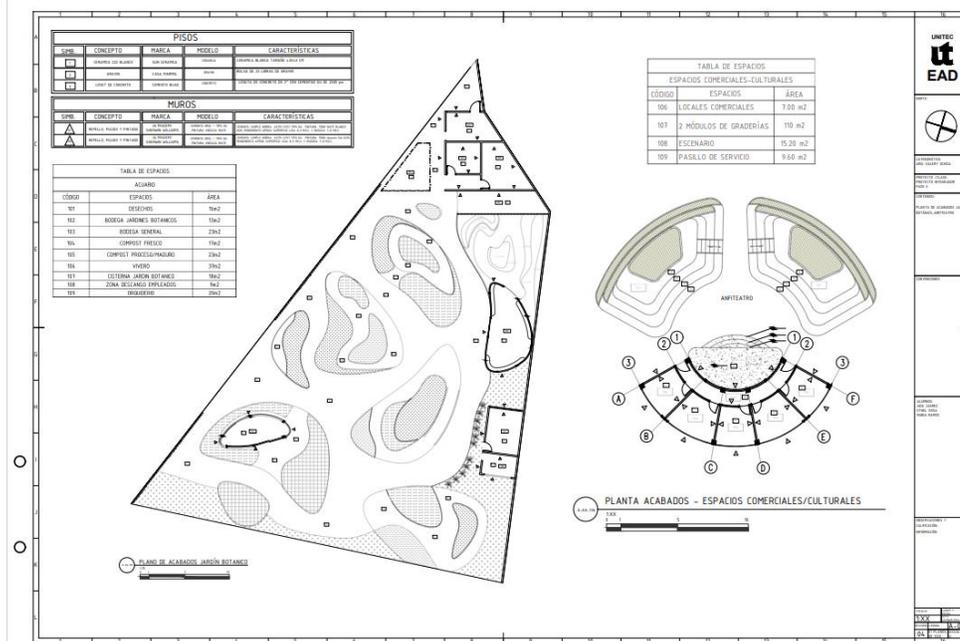
5.7.8 Plano de Paisajismo



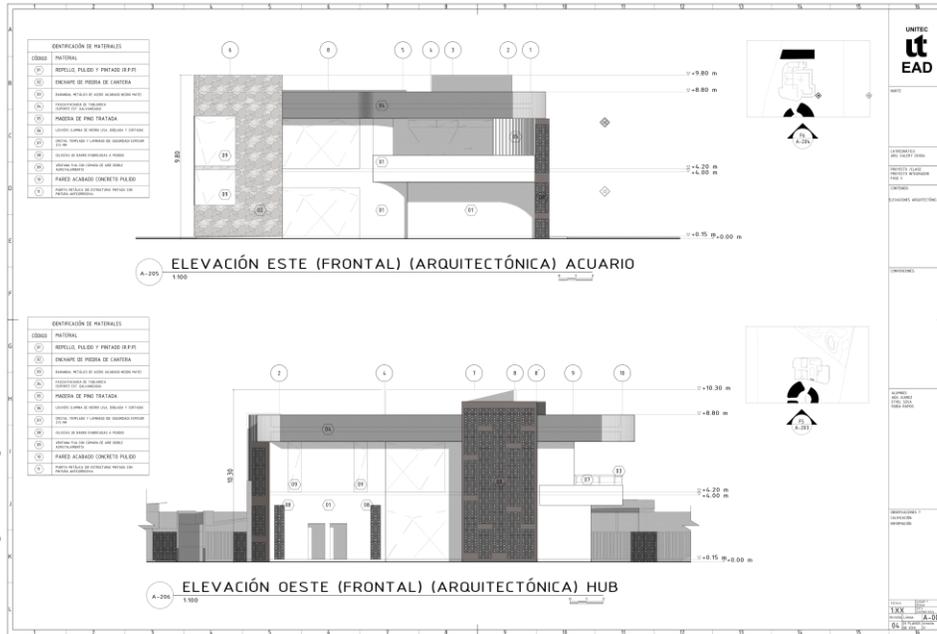
5.7.9.3 Plano de Acabados Hub



5.7.9.4 Plano de Acabados Plaza Comercial y Jardín Botánico

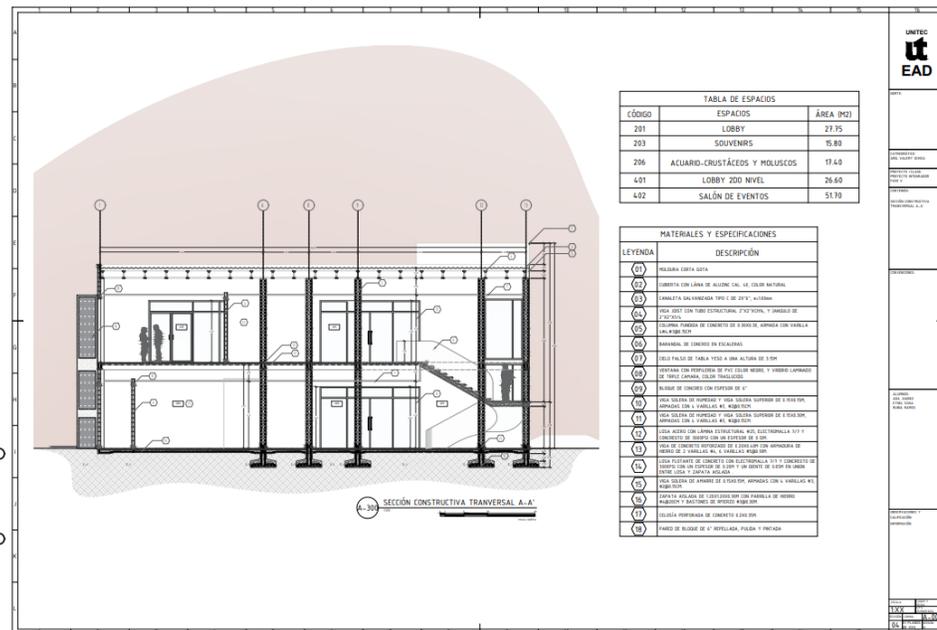


5.7.10.3 Fachadas Arquitectónicas Internas Acuario y Hub

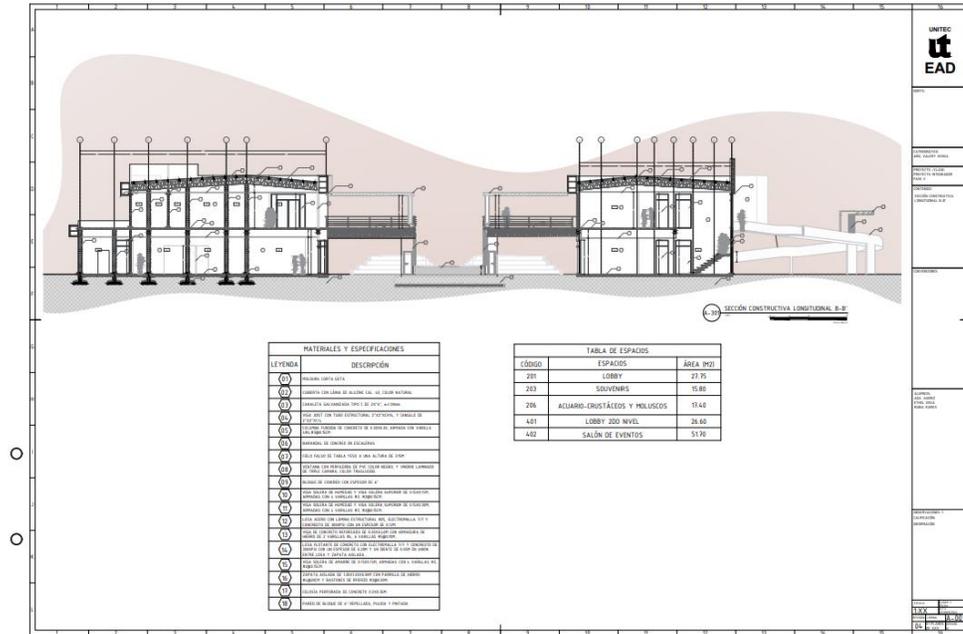


5.7.11 Secciones y Detalles Constructivos

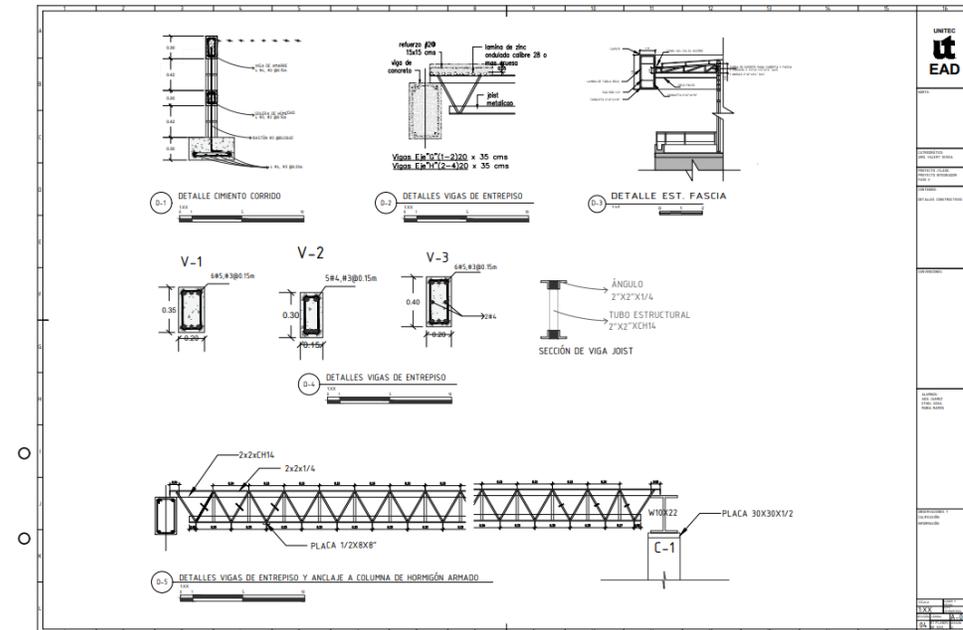
5.7.11.1 Sección Transversal



5.7.11.2 Sección Longitudinal

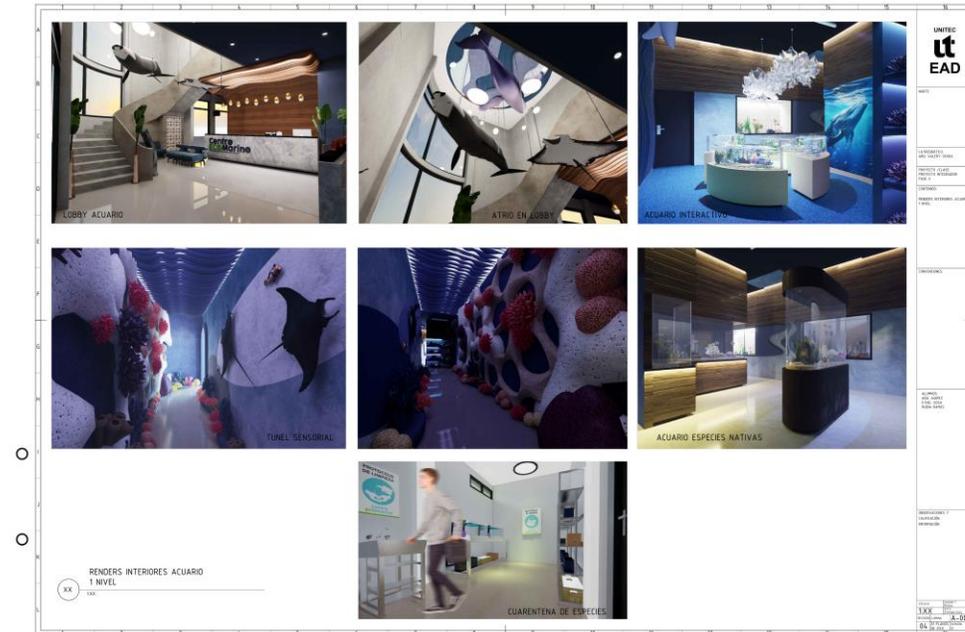


5.7.11.3 Detalles Estructurales

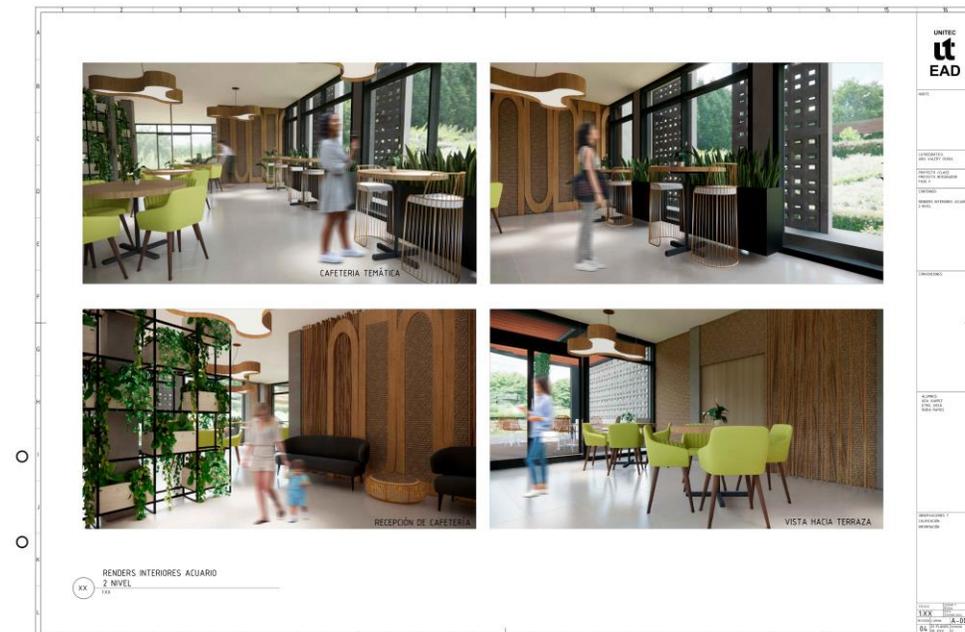


5.7.12 Visualización Arquitectónica

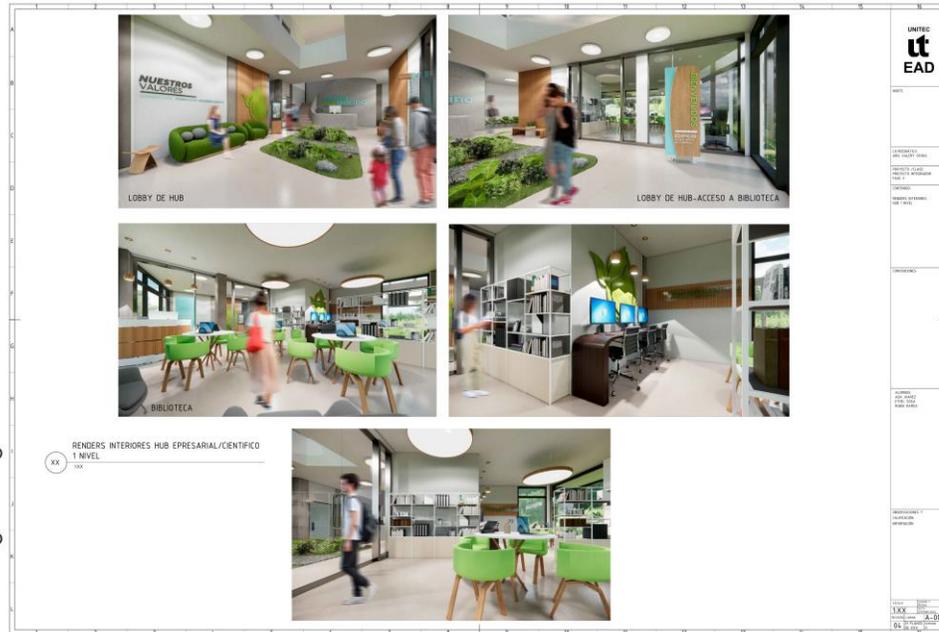
5.7.12.1 Interiores Acuario



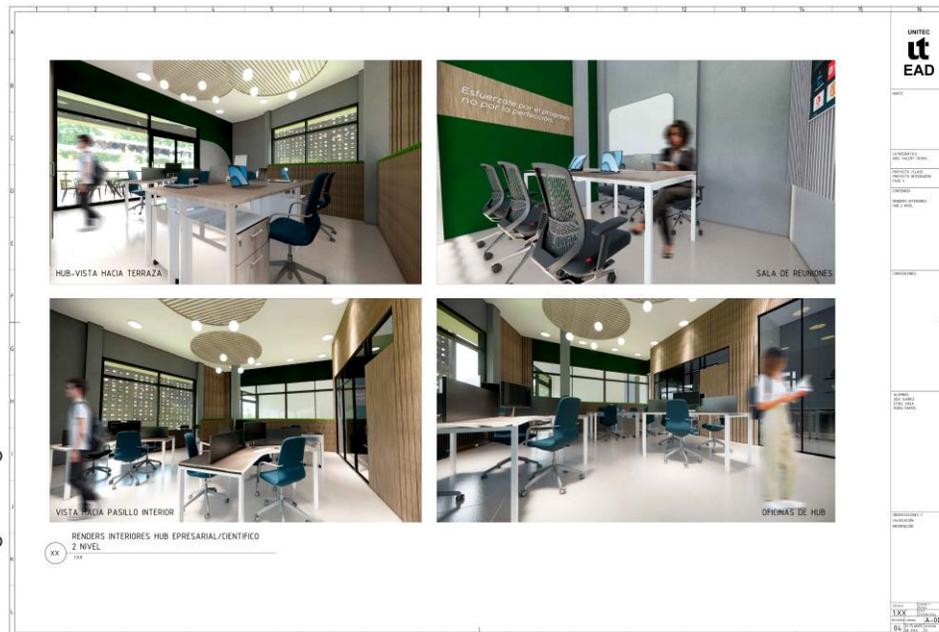
5.7.12.2 Interior Cafetería



5.7.12.3 Interior Biblioteca



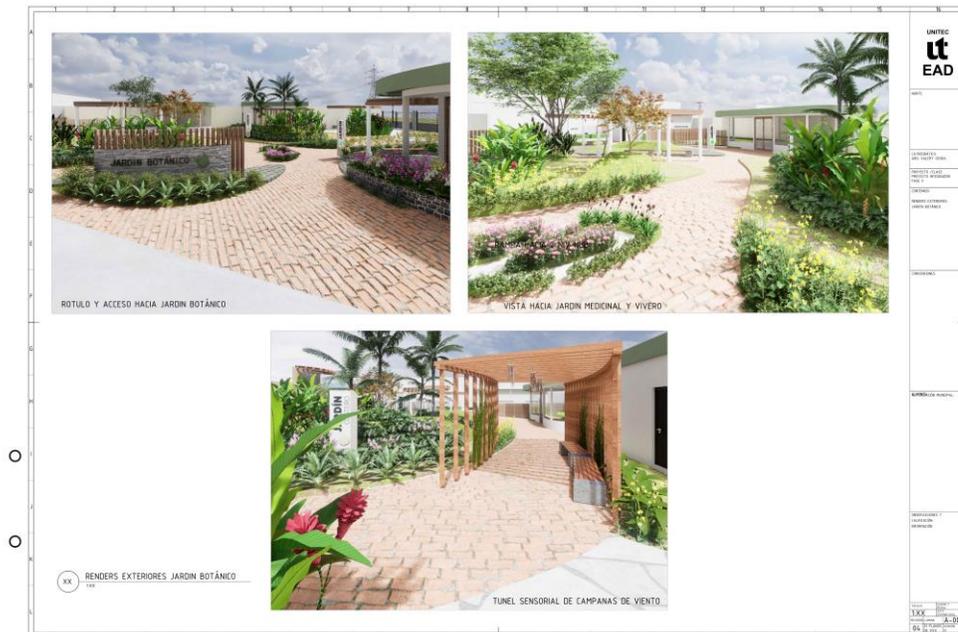
5.7.12.4 Interior Hub



5.7.12.5 Exteriores



5.7.12.6 Exteriores Jardín Botánico



5.8 Renders

5.8.1 *Render Exteriores*

5.8.1.1 Acceso Vehicular



5.8.1.2 Vista Posterior



5.8.1.3 Plaza Comercial



5.8.1.4 Anfiteatro



5.8.1.5 Rampa



5.8.1.6 Vista Frontal



5.8.1.7 Jardín Botánico



5.8.1.8 Jardín Botánico

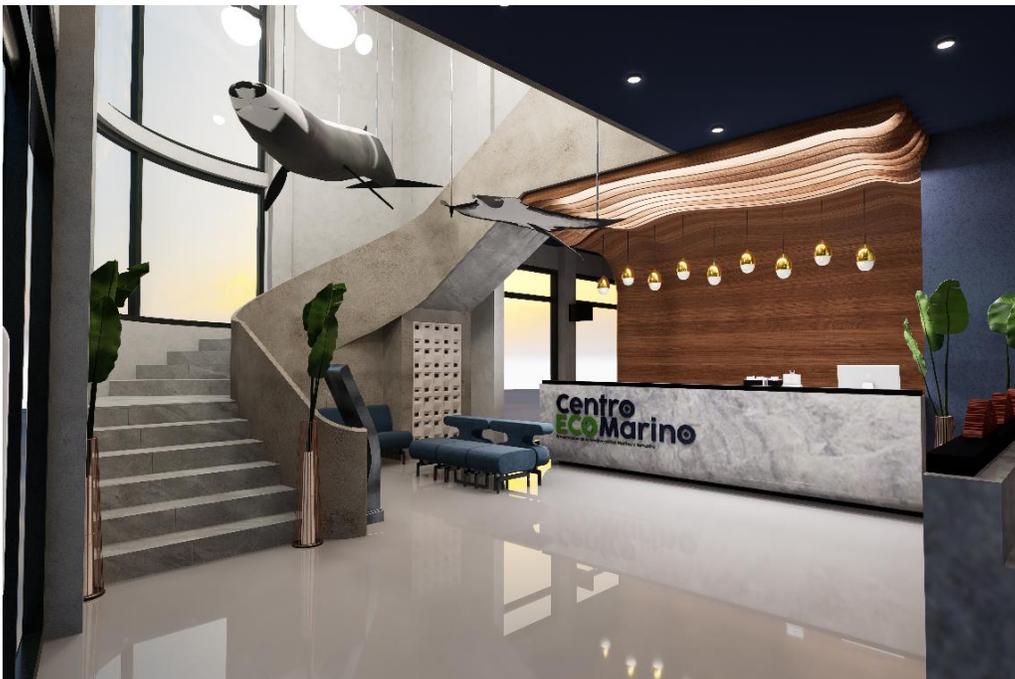


5.8.1.9 Jardín Botánico



5.8.2 Render Interiores

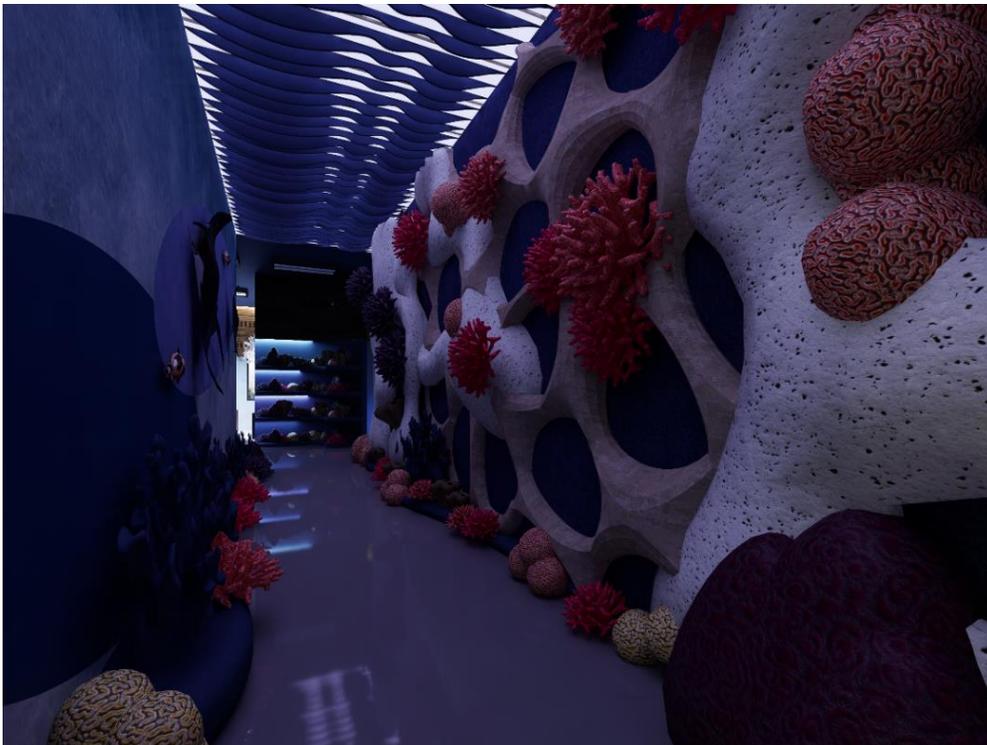
5.8.2.1 Acuario: Lobby



5.8.2.2 Acuario: Túnel de salida hacia Lobby



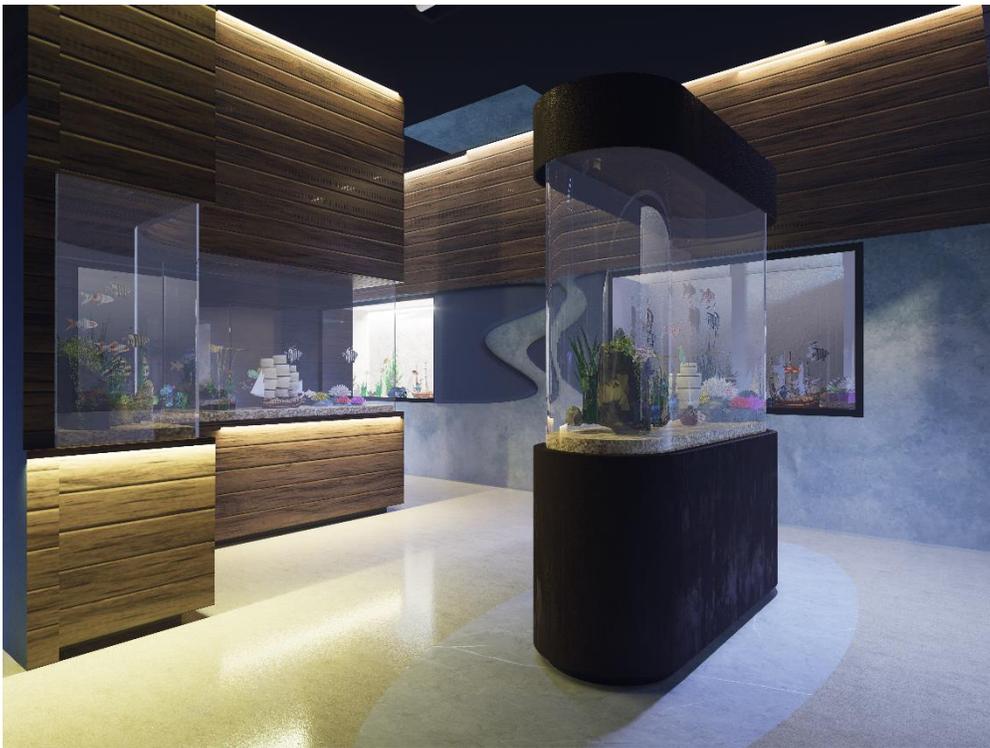
5.8.2.3 Acuario: Túnel de acceso hacia acuario



5.8.2.4 Acuario: Atrio de ballenas



5.8.2.5 Acuario Especies Nativas



5.8.2.6 Acuario Interactivo



5.8.2.7 Acuario: Cuarentena de Especies



5.8.2.8 Biblioteca Áreas de Lectura



5.8.2.9 Biblioteca Área de Computación



5.8.2.10 Biblioteca



5.8.2.11 Lobby: Vista hacia recepción



5.8.2.12 Lobby: Vista hacia biblioteca



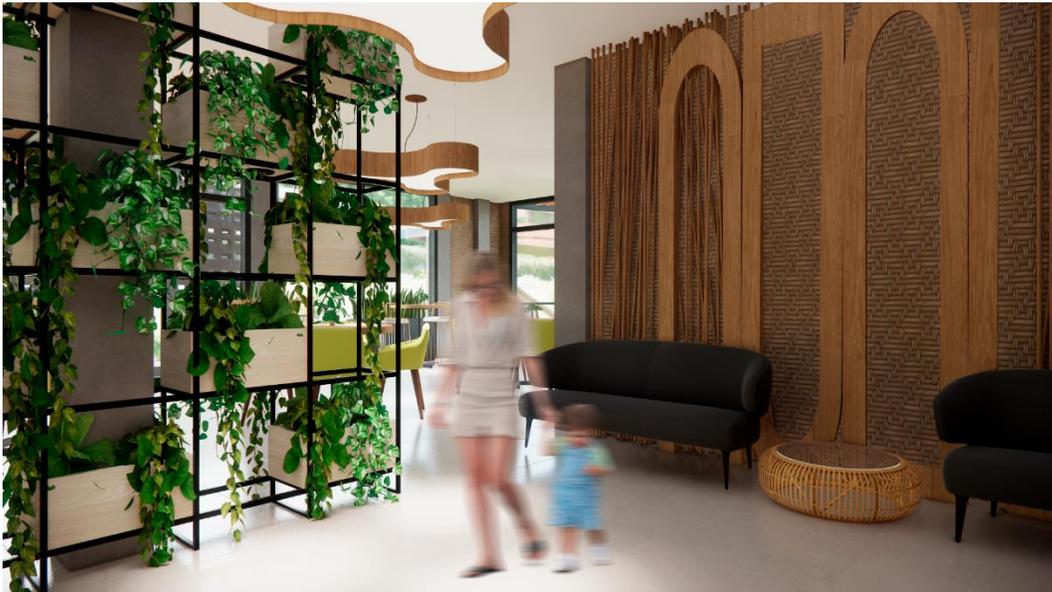
5.8.2.13 Cafetería



5.8.2.14 Cafetería



5.8.2.15 Recepción de Cafetería



5.8.2.16 Vista hacia Terraza



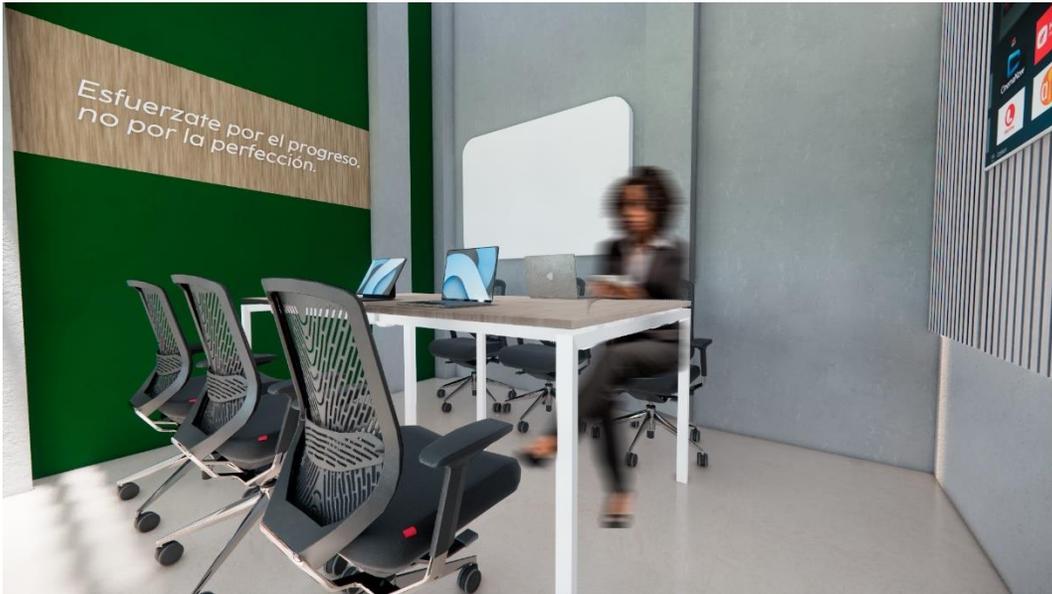
5.8.2.17 Hub de Investigación



5.8.2.18 Hub de Investigación



5.8.2.19 Sala de Reuniones



5.8.2.20 Hub de Investigación



5.8.2.21 Hub de Investigación



5.5 Estimación de Costo Total del Proyecto

La estimación de obra para el proyecto del Centro Ecomarico constituye un componente crucial en su planificación y ejecución. Este apartado detalla, en términos generales, los costos asociados a la construcción del centro, desglosados en distintas áreas funcionales: exteriores, acuario, hub, zona comercial y zona de servicio, de esta manera permite una planificación por fases, lo que facilita la ejecución del proyecto de manera escalonada. Para llevar a cabo esta estimación de manera rigurosa y precisa, se ha contado con la valiosa contribución de dos profesionales expertos en el campo, quienes poseen un profundo conocimiento de los precios actuales del mercado.

El proceso de estimación se desarrolló a lo largo de cuatro reuniones, durante las cuales se revisaron detalladamente todos los aspectos relevantes para determinar los costos totales del proyecto. La primera reunión tuvo lugar el 19 de marzo, en la cual participó la arquitecta Joan Cole. Posteriormente, se llevaron a cabo tres sesiones adicionales los días 20, 21 y 22 de marzo, con la presencia del ingeniero civil Carlos Pérez. Estas reuniones permitieron un análisis exhaustivo de cada componente del proyecto, así como la evaluación de las diferentes opciones y alternativas disponibles en el mercado actual.

Es importante tener en cuenta que, si bien esta estimación proporciona una guía útil, los costos reales pueden variar debido a diversos factores. Por lo tanto, se recomienda utilizarla como referencia inicial y realizar ajustes conforme avance el proyecto. El desglose por zonas funcionales facilitará una planificación más precisa y una ejecución eficiente del Centro Ecomarino.

5.5.1 Obras Exteriores

Tabla 45 Estimación Obras Exteriores

| ESTIMACIÓN DE OBRA - EXTERIORES | | | | | |
|--|----------------------------------|-----------|------------------------|---------|---------------------|
| ITEM | DESCRIPCIÓN | UND. | CANTIDAD DE OBRA | PRECIO | TOTAL |
| PRELIMINARES | | | | | |
| 1 | Despeje y limpieza de terreno | m2 | 6,050.38 | 51.10 | 309,174.42 |
| 2 | Trazado y marcaje de terreno | m2 | 344.26 | 22.00 | 7,573.72 |
| | | | SUB TOTAL | | 316,748.14 |
| CIMENTACIONES | | | | | |
| 1 | Dados de concreto armado | unit | 38 | 780.00 | 29,640.00 |
| 2 | Cimiento corrido | ml | 204.4 | 580.00 | 118,552.00 |
| | | | SUB TOTAL | | 148,192.00 |
| CONCRETO | | | | | |
| 1 | Pavimento de concreto hidráulico | m2 | 1426.09 | 785.60 | 1,120,336.30 |
| 2 | Aceras de concreto | m2 | 429.90 | 515.00 | 221,398.50 |
| 3 | Adoquín decorativo | | 1342.80 | 698.00 | 937,274.40 |
| | | | SUB TOTAL | | 2,279,009.20 |
| MUROS | | | | | |
| 1 | Muro perimetral | m2 | 204.43 | 645.60 | 131,980.01 |
| 2 | Pedestales | und | 38.00 | 3838.00 | 145,844.00 |
| | | | SUB TOTAL | | 277,824.01 |
| | | | GRAN TOTAL (L) | | 3,021,773.35 |
| | | F.C 24.80 | GRAN TOTAL (\$) | | 121,845.70 |

5.5.2 Estimación Acuario

Tabla 46 Estimación Edificio Acuario

| ESTIMACIÓN DE OBRA - ACUARIO | | | | | |
|-------------------------------------|--|-------------|-------------------|---------------|---------------------|
| ITEM | DESCRIPCIÓN | UND. | CANTIDADES | PRECIO | TOTAL |
| PRELIMINARES | | | | | |
| 1 | Trazado y marcaje de terreno | m2 | 344.26 | 22.00 | 7,573.72 |
| | | | SUB TOTAL | | 7,573.72 |
| EXCAVACIONES | | | | | |
| 1 | Zapata aislada de 1.2x1.2m | unit | 31.00 | 420.00 | 13,020.00 |
| 2 | Cisterna 3x3x2.50m | m3 | 45.00 | 256.00 | 11,520.00 |
| 3 | Losa de cimentación, e= 0.20m | m3 | 68.85 | 336.00 | 23,133.60 |
| | | | SUB TOTAL | | 47,673.60 |
| CIMENTACIONES | | | | | |
| 1 | Zapata aislada de 1.2x1.2m | unit | 31.00 | 5,230.00 | 162,130.00 |
| 2 | Solera de humedad | ml | 91.42 | 574.00 | 52,475.08 |
| 3 | Armado y fundido Losa de Concreto flotante, concreto 3,000 psi | m2 | 344.26 | 978.00 | 336,686.28 |
| | | | SUB TOTAL | | 551,291.36 |
| CONCRETOS | | | | | |
| 1 | Armado y fundido de columnas | ml | 248.00 | 3,785.00 | 938,680.00 |
| 2 | Armado y fundido de castillos | ml | 45.00 | 689.00 | 31,005.00 |
| 3 | Armado y fundido de jambas | ml | 50.00 | 508.00 | 25,400.00 |
| 4 | Armado y fundido de viga de entrepiso V-1 (0.35X0.20) | ml | 158.18 | 3,059.00 | 483,872.62 |
| 5 | Armado y fundido de viga de entrepiso V-2 (0.40X0.20) | ml | 5.80 | 3,478.00 | 20,172.40 |
| 6 | Armado y fundido de viga de entrepiso V-3 (0.15X0.30) | ml | 17.80 | 2,640.00 | 46,992.00 |
| 7 | Losa de concreto con estructura metálica | m2 | 362.64 | 2,275.00 | 825,006.00 |
| 8 | Armado y fundido de solera | ml | 150.00 | 585.00 | 87,750.00 |
| 9 | Armado y fundido de cargadores en puertas y ventanas | ml | 47.45 | 595.00 | 28,232.75 |
| | | | SUB TOTAL | | 2,487,110.77 |
| PAREDES | | | | | |
| 1 | Pared de bloque de 6" | m2 | 810.95 | 840.00 | 681,198.00 |
| 2 | Pared de bloque de 4" | m2 | 349.42 | 802.00 | 280,234.84 |
| 3 | Repello y pulido de pared de bloque | m2 | 1,509.79 | 160.00 | 241,566.40 |
| 4 | Tallado y codaleado de mochetas de puertas y ventanas | ml | 345.00 | 165.00 | 56,925.00 |
| 5 | Pared de bloque celosía | m2 | 51.72 | 1,215.00 | 62,839.80 |
| | | | SUB TOTAL | | 1,322,764.04 |

| CUBIERTAS Y CIELOS | | | | | |
|-------------------------------|---|-----|------------------|------------|---------------------|
| 1 | Cubierta de techo de aluzin color natural | m2 | 278.48 | 1,256.00 | 349,770.88 |
| 2 | Estructura de canaleta de acero galvanizado | ml | 282.05 | 978.00 | 275,844.90 |
| 3 | Flashings con lamina lisa | pie | 246.00 | 248.00 | 61,008.00 |
| 4 | Vigas joist con tuvo estructural | ml | 155.80 | 780.00 | 121,524.00 |
| 5 | Canales de aguas lluvias de PVC prefabricado con acabado liso. | pie | 45.48 | 260.00 | 11,824.80 |
| 6 | Aislante térmico reflectivo de polietileno para techo e=5mm | m2 | 278.48 | 101.00 | 28,126.48 |
| 7 | Cielo falso de tabla yeso con acabado liso incluye instalación | m2 | 447.43 | 495.00 | 221,477.85 |
| 8 | Nubes de tabla yeso incluye instalación | und | 3.00 | 14,850.00 | 44,550.00 |
| | | | SUB TOTAL | | 1,114,126.91 |
| ACABADOS | | | | | |
| 1 | Suministro e instalación de enchape de pisos de porcelanato | m2 | 627.04 | 978.00 | 613,245.12 |
| 2 | Suministro e instalación de enchape de paredes con porcelanato | m2 | 145.50 | 1,125.00 | 163,687.50 |
| 3 | Suministro y aplicación de pintura mate en paredes y cielos | m2 | 1,509.79 | 97.50 | 147,204.53 |
| | | | SUB TOTAL | | 924,137.15 |
| INSTALACIONES HIDROSANITARIAS | | | | | |
| 1 | Caja de Registro de A/N 60x60x60cm con tapadera | und | 12.00 | 2,362.00 | 28,344.00 |
| 2 | Suministro e instalación de LAVAPLATOS | und | 2.00 | 6,890.00 | 13,780.00 |
| 3 | Tubería para agua potable de PVC 2" | ml | 36.60 | 180.00 | 6,588.00 |
| 4 | Tubería para agua potable de PVC 3/4" | ml | 26.80 | 153.00 | 4,100.40 |
| 5 | Tubería para agua potable de PVC 1/2" | ml | 46.50 | 140.00 | 6,510.00 |
| 6 | Tubería 6" para aguas negras | ml | 51.00 | 744.00 | 37,944.00 |
| 7 | Tubería 4" para aguas negras | ml | 47.00 | 389.00 | 18,283.00 |
| 8 | Tubería 2" para aguas negras | ml | 12.00 | 201.00 | 2,412.00 |
| 9 | Bajante de agua lluvia 4" | ml | 14.00 | 403.00 | 5,642.00 |
| 10 | Hidrante de doble salida 4" | und | 3.00 | 105,320.00 | 315,960.00 |
| 11 | Llaves para jardín | und | 3.00 | 690.00 | 2,070.00 |
| 12 | Pileta de aseo enchapada | und | 1.00 | 4,720.00 | 4,720.00 |
| 13 | Suministro e instalación de lavamanos | und | 12.00 | 7,604.00 | 91,248.00 |
| 14 | Suministro e instalación de inodoros | und | 12.00 | 10,320.00 | 123,840.00 |
| 15 | Suministro e instalación de válvula de control | und | 3.00 | 1,325.00 | 3,975.00 |
| | | | SUB TOTAL | | 665,416.40 |
| INSTALACIONES ELÉCTRICAS | | | | | |
| 1 | Suministro de tablero de distribución de 42 espacios | und | 2.00 | 39,253.00 | 78,506.00 |
| 2 | Suministro e instalación de tomacorrientes dobles de 15 amperios | und | 46.00 | 2,326.00 | 106,996.00 |
| 3 | Suministro e instalación de tomacorrientes exteriores | und | 4.00 | 2,536.00 | 10,144.00 |
| 4 | Suministro e instalación de spots de 12 watts | und | 54.00 | 2,125.00 | 114,750.00 |
| 5 | Instalación de Generador eléctrico | und | 1.00 | 325,412.00 | 325,412.00 |
| 6 | Suministro e instalación de cinta Led | und | 6.00 | 2,102.00 | 12,612.00 |
| 7 | Spot led 9 watts | und | 26.00 | 1,925.00 | 50,050.00 |
| 8 | Lampara led empotrada 30 watts | und | 2.00 | 3,697.00 | 7,394.00 |
| 9 | Instalación de main principal de 400A con su gabinete superficial monofásico 2. | und | 1.00 | 18,923.00 | 18,923.00 |
| 10 | Transformador Padmounted de 500kva | und | 1.00 | 685,311.00 | 685,311.00 |

| | | | | | |
|---------------------------|---|--------------|------------------------|------------|---------------------|
| 11 | Lampara de exterior de jardín/piso | und | 10.00 | 1,478.00 | 14,780.00 |
| 12 | Lampara decorativa en paredes, color de luz 2700k | und | 2.00 | 2,744.00 | 5,488.00 |
| | | | SUB TOTAL | | 1,430,366.00 |
| PUERTAS Y VENTANAS | | | | | |
| 1 | Suministro e instalación de puerta termoformada | und | 8.00 | 6,895.00 | 55,160.00 |
| 2 | Suministro e instalación de puerta en aluminio natural y vidrio natural. | und | 3.00 | 14,789.00 | 44,367.00 |
| 3 | Suministro e instalación de ventanas en aluminio natural y vidrio natural. | gbl | 1.00 | 460,800.00 | 460,800.00 |
| 4 | Suministro e instalación de ventanas corredizas en aluminio natural y vidrio natural. | gbl | 8.00 | 21,645.00 | 173,160.00 |
| | | | SUB TOTAL | | 733,487.00 |
| EQUIPOS | | | | | |
| 1 | Suministro e instalación de sistema de aires acondicionados split ducto SEER 18. | gbl | 1.00 | 545,326.00 | 545,326.00 |
| | | | SUB TOTAL | | 545,326.00 |
| LIMPIEZA | | | | | |
| 1 | Limpieza durante y final de la obra | gbl | 1.00 | 89,698.00 | 89,698.00 |
| | | | SUB TOTAL | | 89,698.00 |
| | | | GRAN TOTAL (L) | | 9,918,970.95 |
| | | F.C 24.80 | GRAN TOTAL (\$) | | 399,958.51 |

5.5.3 Estimación Hub

Tabla 47 Estimación Edificio Hub

| ESTIMACIÓN DE OBRA -HUB | | | | | |
|--------------------------------|--|-------------|------------------|---------------|---------------------|
| ITEM | DESCRIPCIÓN | UND. | CANTIDAD | PRECIO | TOTAL |
| PRELIMINARES | | | | | |
| 1 | Trazado y marcaje de terreno | m2 | 235.65 | 22.00 | 5,184.30 |
| | | | SUB TOTAL | | 5,184.30 |
| EXCAVACIONES | | | | | |
| 1 | Zapata aislada | unit | 25.00 | 420.00 | 10,500.00 |
| 2 | Losa de cimentación, e= 0.20m | m3 | 235.65 | 336.00 | 79,178.40 |
| | | | SUB TOTAL | | 79,178.40 |
| CIMENTACIONES | | | | | |
| 1 | Zapata aislada | unit | 25.00 | 5,230.00 | 130,750.00 |
| 2 | Solera de humedad | ml | 65.10 | 574.00 | 37,367.40 |
| 3 | Armado y fundido Losa de Concreto flotante, concreto 3,000 psi | m2 | 235.65 | 978.00 | 230,465.70 |
| | | | SUB TOTAL | | 398,583.10 |
| CONCRETOS | | | | | |
| 1 | Armado y fundido de columnas | ml | 25.00 | 3,785.00 | 94,625.00 |
| 2 | Armado y fundido de castillos | ml | 37.00 | 689.00 | 25,493.00 |
| 3 | Armado y fundido de jambas | ml | 42.00 | 508.00 | 21,336.00 |
| 4 | Armado y fundido de viga de entrepiso V-1 (0.35X0.20) | ml | 125.42 | 3,059.00 | 383,659.78 |
| 5 | Armado y fundido de viga de entrepiso V-2 (0.40X0.20) | ml | 22.36 | 3,478.00 | 77,768.08 |
| 6 | Losa de concreto con estructura metálica e=0.20m | m2 | 249.30 | 2,275.00 | 567,157.50 |
| 7 | Armado y fundido de solera | ml | 111.40 | 585.00 | 65,169.00 |
| 8 | Armado y fundido de cargadores en puertas y ventanas | ml | 91.25 | 595.00 | 54,293.75 |
| | | | SUB TOTAL | | 1,289,502.11 |
| PAREDES | | | | | |
| 1 | Pared de bloque de 6" | m2 | 685.40 | 840.00 | 575,736.00 |
| 2 | Pared de bloque de 4" | m2 | 218.80 | 802.00 | 175,477.60 |
| 3 | Repello y pulido de pared de bloque | m2 | 1,123.00 | 160.00 | 179,680.00 |
| 4 | Tallado y codaleado de mochetas de puertas y ventanas | ml | 418.80 | 165.00 | 69,102.00 |
| 5 | Pared de bloque celosía | m2 | 72.18 | 1,215.00 | 87,698.70 |

| | | | | | |
|--------------------------------------|--|-----|------------------|------------|---------------------|
| | | | SUB TOTAL | | 1,087,694.30 |
| CUBIERTAS Y CIELOS | | | | | |
| 1 | Cubierta de techo de aluzin color natural | m2 | 612.16 | 1,256.00 | 768,872.96 |
| 2 | Estructura de canaleta de acero galvanizado | ml | 188.80 | 978.00 | 184,646.40 |
| 3 | Flashings con lamina lisa | pie | 108.27 | 248.00 | 26,850.96 |
| 4 | Vigas joist con tuvo estructural | ml | 137.98 | 780.00 | 107,624.40 |
| 5 | Canales de aguas lluvias de PVC prefabricado con acabado liso. | pie | 117.50 | 260.00 | 30,550.00 |
| 6 | Aislante térmico reflectivo de polietileno para techo e=5mm | m2 | 612.16 | 101.00 | 61,828.16 |
| 7 | Cielo falso de tabla yeso con acabado liso incluye instalación | m2 | 82.80 | 495.00 | 40,986.00 |
| 8 | Nubes de tabla yeso incluye instalación | und | 1.00 | 14,850.00 | 14,850.00 |
| | | | SUB TOTAL | | 1,236,208.88 |
| ACABADOS | | | | | |
| 1 | Suministro e instalación de enchape de pisos de porcelanato | m2 | 70.00 | 978.00 | 68,460.00 |
| 2 | Suministro e instalación de enchape de paredes con porcelanato | m2 | 100.20 | 1,125.00 | 112,725.00 |
| 3 | Suministro y aplicación de pintura mate en paredes y cielos | m2 | 1,022.80 | 97.50 | 99,723.00 |
| | | | SUB TOTAL | | 280,908.00 |
| INSTALACIONES HIDROSANITARIAS | | | | | |
| 1 | Caja de Registro de A/N 60x60x60cm con tapadera | und | 7.00 | 2,362.00 | 16,534.00 |
| 2 | Tubería para agua potable de PVC 2" | ml | 30.70 | 180.00 | 5,526.00 |
| 3 | Tubería para agua potable de PVC 3/4" | ml | 24.18 | 153.00 | 3,699.54 |
| 4 | Tubería para agua potable de PVC 1/2" | ml | 21.60 | 140.00 | 3,024.00 |
| 5 | Tubería 6" para aguas negras | ml | 37.52 | 744.00 | 27,914.88 |
| 6 | Tubería 4" para aguas negras | ml | 39.22 | 389.00 | 15,256.58 |
| 7 | Tubería 2" para aguas negras | ml | 22.50 | 201.00 | 4,522.50 |
| 8 | Bajante de agua lluvia 4" | ml | 20.00 | 403.00 | 8,060.00 |
| 9 | Hidrante de doble salida 4" | und | 2.00 | 105,320.00 | 210,640.00 |
| 10 | Llaves para jardín | und | 3.00 | 690.00 | 2,070.00 |
| 11 | Pileta de aseo enchapada | und | 1.00 | 4,720.00 | 4,720.00 |
| 12 | Suministro e instalación de lavamanos | und | 12.00 | 7,604.00 | 91,248.00 |
| 13 | Suministro e instalación de inodoros | und | 12.00 | 10,320.00 | 123,840.00 |
| 14 | Suministro e instalación de válvula de control | und | 3.00 | 1,325.00 | 3,975.00 |
| | | | SUB TOTAL | | 521,030.50 |
| INSTALACIONES ELÉCTRICAS | | | | | |
| 1 | Suministro de tablero de distribución de 42 espacios | und | 2.00 | 39,253.00 | 78,506.00 |
| 2 | Suministro e instalación de tomacorrientes dobles de 15 amperios | und | 56.00 | 2,326.00 | 130,256.00 |
| 3 | Suministro e instalación de tomacorrientes exteriores | und | 4.00 | 2,536.00 | 10,144.00 |

| | | | | | |
|---------------------------|--|-----|------------------|------------------------|---------------------|
| 4 | Suministro e instalación de spots de 12 watts | und | 105.00 | 2,125.00 | 223,125.00 |
| 5 | Spot led 9 watts | und | 4.00 | 2,102.00 | 8,408.00 |
| 6 | Lampara led de oficina | und | 12.00 | 3,697.00 | 44,364.00 |
| 7 | Instalación de main principal de 400A con su gabinete superficial monofásico 2. | und | 1.00 | 18,923.00 | 18,923.00 |
| 8 | Lampara de exterior de jardín/piso | und | 12.00 | 1,478.00 | 17,736.00 |
| 9 | Lampara decorativa en paredes | und | 4.00 | 2,744.00 | 10,976.00 |
| | | | SUB TOTAL | | 542,438.00 |
| PUERTAS Y VENTANAS | | | | | |
| 1 | Suministro e instalación de puerta termoformada | und | 7.00 | 6,895.00 | 48,265.00 |
| 2 | Suministro e instalación de puerta en aluminio natural y vidrio natural. | und | 16.00 | 14,789.00 | 236,624.00 |
| 3 | Suministro e instalación de ventanas en aluminio natural y vidrio natural. | gbl | 1.00 | 460,800.00 | 460,800.00 |
| | | | SUB TOTAL | | 745,689.00 |
| EQUIPOS | | | | | |
| 1 | Suministro e instalación de sistema de aires acondicionados split ducto SEER 18. | gbl | 1.00 | 348,977.00 | 348,977.00 |
| | | | SUB TOTAL | | 348,977.00 |
| | | | | GRAN TOTAL (L) | 6,186,416.59 |
| | | | F.C 24.80 | GRAN TOTAL (\$) | 249,452.28 |

5.5.4 Estimación Locales Comerciales

Tabla 48 Estimación Locales Comerciales

| ESTIMACIÓN DE OBRA - LOCALES COMERCIALES | | | | | |
|---|---|-------------|------------------|---------------|-------------------|
| ITEM | DESCRIPCIÓN | UND. | CANTIDAD | PRECIO | TOTAL |
| PRELIMINARES | | | | | |
| 1 | Trazado y marcaje de terreno | m2 | 70.85 | 22.00 | 1,558.70 |
| | | | SUB TOTAL | | 1,558.70 |
| EXCAVACIONES | | | | | |
| 1 | Cimiento corrido | m3 | 1,017.00 | 256.00 | 260,352.00 |
| | | | SUB TOTAL | | 260,352.00 |
| CIMENTACIONES | | | | | |
| 1 | Sobre Elevación | m2 | 23.74 | 940.00 | 22,315.60 |
| 2 | Solera de humedad | ml | 56.50 | 574.00 | 32,431.00 |
| 3 | Losa de cimentación, e= 0.20m | m2 | 81.09 | 2,275.00 | 184,479.75 |
| | | | SUB TOTAL | | 239,226.35 |
| CONCRETO | | | | | |
| 1 | Armado y fundido de columnas | ml | 4.00 | 3,785.00 | 15,140.00 |
| 2 | Armado y fundido de castillos | ml | 16.00 | 689.00 | 11,024.00 |
| 3 | Armado y fundido de jambas | ml | 7.00 | 508.00 | 3,556.00 |
| 4 | Armado y fundido de viga de entrepiso V-1 (0.35X0.20) | ml | 59.00 | 3,059.00 | 180,481.00 |
| 5 | Losa de concreto con estructura metálica | m2 | 70.85 | 362.64 | 25,693.04 |
| 6 | Armado y fundido de solera | ml | 32.40 | 585.00 | 18,954.00 |
| 7 | Armado y fundido de cargadores en puertas y ventanas | ml | 26.60 | 595.00 | 15,827.00 |
| | | | SUB TOTAL | | 270,675.04 |
| PAREDES | | | | | |
| 1 | Pared de bloque de 6" | m2 | 130.00 | 840.00 | 109,200.00 |
| 2 | Repello y pulido de pared de bloque | m2 | 260.00 | 802.00 | 208,520.00 |
| 3 | Tallado y codaleado de mochetas de puertas y ventanas | ml | 26.90 | 165.00 | 4,438.50 |
| 4 | Pared de bloque celosía | m2 | 44.40 | 1,215.00 | 53,946.00 |
| | | | SUB TOTAL | | 376,104.50 |

| CUBIERTAS Y CIELOS | | | | | |
|--------------------------|---|--------------|------------------------|-----------|---------------------|
| 1 | Vigas joist con tuvo estructural | ml | 30.00 | 780.00 | 23,400.00 |
| 2 | canales de aguas lluvias 4" de PVC prefabricado con acabado liso. | pie | 26.24 | 260.00 | 6,822.40 |
| | | | SUB TOTAL | | 30,222.40 |
| ACABADOS | | | | | |
| 1 | Suministro e instalación de enchape de pisos de porcelanato | m2 | 48.50 | 978.00 | 47,433.00 |
| 2 | Pintura con acabado mate interior/externor. | m2 | 260.00 | 97.50 | 25,350.00 |
| | | | SUB TOTAL | | 72,783.00 |
| INSTALACIONES ELÉCTRICAS | | | | | |
| 1 | Suministro de tablero de distribución de 42 espacios | und | 6.00 | 39,253.00 | 235,518.00 |
| 2 | Suministro e instalación de tomacorrientes dobles de 15 amperios | und | 15.00 | 2,326.00 | 34,890.00 |
| 3 | Suministro e instalación de tomacorrientes exteriores | und | 4.00 | 2,526.00 | 10,104.00 |
| 4 | Suministro e instalación de spots de 12 watts | und | 10.00 | 2,125.00 | 21,250.00 |
| 5 | Spot led 9 watts | und | 9.00 | 1,925.00 | 17,325.00 |
| | | | SUB TOTAL | | 319,087.00 |
| PUERTAS Y VENTANAS | | | | | |
| 1 | Suministro e instalación de puerta termoformada | und. | 7.00 | 6,895.00 | 48,265.00 |
| 2 | Suministro e instalación de ventanas corredizas en aluminio natural y vidrio natural. | gbl | 5.00 | 13,528.12 | 67,640.60 |
| | | | SUB TOTAL | | 115,905.60 |
| | | | GRAN TOTAL (L) | | 1,685,914.59 |
| | | F.C 24.80 | GRAN TOTAL (\$) | | 67,980.43 |

5.5.5 Estimación Áreas de Servicio

Tabla 49 Estimación Áreas de Servicios

| ESTIMACIÓN DE OBRA -ZONA DE SERVICIO | | | | | |
|---|---|-------------|-------------------------|---------------|-------------------|
| ITEM | DESCRIPCIÓN | UND. | CANTIDAD DE OBRA | PRECIO | TOTAL |
| PRELIMINARES | | | | | |
| 1 | Trazado y marcaje | m2 | 82.77 | 22.00 | 1,820.94 |
| | | | SUB TOTAL | | 1,820.94 |
| EXCAVACIONES | | | | | |
| 1 | Zapata aislada | unit | 20.00 | 420.00 | 8,400.00 |
| | | | SUB TOTAL | | 8,400.00 |
| CIMENTACIONES | | | | | |
| 1 | Zapata aislada | unit | 20.00 | 5,230.00 | 104,600.00 |
| 2 | Sobre elevación | m2 | 48.00 | 940.00 | 45,120.00 |
| 3 | Solera de humedad | ml | 14.88 | 574.00 | 8,541.12 |
| | | | SUB TOTAL | | 158,261.12 |
| CONCRETO | | | | | |
| 1 | Armado y fundido de columnas | ml | 20.00 | 3,785.00 | 75,700.00 |
| 3 | Armado y fundido de castillos | ml | 10.00 | 689.00 | 6,890.00 |
| 7 | Armado y fundido de jambas | m2 | 82.77 | 508.00 | 42,047.16 |
| 9 | Armado y fundido de solera | ml | 14.88 | 585.00 | 8,704.80 |
| 10 | Armado y fundido de cargadores en puertas y ventanas | ml | 16.00 | 595.00 | 9,520.00 |
| | | | SUB TOTAL | | 142,861.96 |
| PAREDES | | | | | |
| 1 | Pared de bloque de 6" | m2 | 420.00 | 840.00 | 352,800.00 |
| 3 | Repello y pulido de pared de bloque | m2 | 840.00 | 160.00 | 134,400.00 |
| 4 | Tallado y codaleado de mochetas de puertas y ventanas | ml | 61.10 | 165.00 | 10,081.50 |
| | | | SUB TOTAL | | 497,281.50 |
| CUBIERTAS Y CIELOS | | | | | |
| 1 | Cubierta de techo de aluzin color natural | m2 | 82.77 | 1,256.00 | 103,959.12 |
| 2 | Estructura de canaleta de acero galvanizado | ml | 303.00 | 978.00 | 296,334.00 |

| | | | | | |
|---------------------------------|---|--------------|------------------------|-----------|---------------------|
| 3 | Flashings con lamina lisa | pie | 93.80 | 248.00 | 23,262.40 |
| 5 | canales de aguas lluvias 4" de PVC prefabricado con acabado liso. | pie | 93.80 | 260.00 | 24,388.00 |
| | | | SUB TOTAL | | 447,943.52 |
| ACABADOS | | | | | |
| 1 | Piso de cemento pulido | m2 | 82.77 | 967.14 | 80,050.51 |
| 2 | Suministro y aplicación de pintura mate en paredes y cielos | m2 | 281.00 | 97.50 | 27,397.50 |
| | | | SUB TOTAL | | 107,448.01 |
| INSTALACIONES ELÉCTRICAS | | | | | |
| 1 | Suministro de tablero de distribución de 42 espacios | und | 2.00 | 39,253.00 | 78,506.00 |
| 2 | Suministro e instalación de tomacorrientes dobles de 15 amperios | und | 10.00 | 2,326.00 | 23,260.00 |
| 5 | Suministro e instalación de spots de 12 watts | und | 14.00 | 2,536.00 | 35,504.00 |
| 9 | Lampara led de oficina | und | 6.00 | 3,697.00 | 22,182.00 |
| 10 | Instalación de main principal de 400A con su gabinete superficial monofásico 2. | und | 1.00 | 18,923.00 | 18,923.00 |
| 12 | Lampara de exterior de jardín/piso | und | 2.00 | 1,478.00 | 2,956.00 |
| | | | SUB TOTAL | | 181,331.00 |
| PUERTAS Y VENTANAS | | | | | |
| 1 | Suministro e instalación de puerta termoformada | und | 7.00 | 6,895.00 | 48,265.00 |
| 3 | Suministro e instalación de ventanas en aluminio natural y vidrio natural. | gbl | 5.00 | 13,528.12 | 67,640.60 |
| | | | SUB TOTAL | | 115,905.60 |
| | | | GRAN TOTAL (L) | | 1,545,348.05 |
| | | F.C 24.80 | GRAN TOTAL (\$) | | 62,312.42 |

5.5.6 Estimación Total**Tabla 50** Estimación Total del Proyecto

| PRESUPUESTO TOTAL GENERAL | | |
|----------------------------------|---------------------|----------------------|
| ITEM | DESCRIPCIÓN | TOTAL |
| 1 | Exterior | 3,021,773.35 |
| 2 | Acuario | 9,918,970.95 |
| 3 | Hub | 6,186,416.59 |
| 4 | Locales comerciales | 1,685,914.59 |
| 5 | Zonas de servicio | 1,545,348.05 |
| COSTO TOTAL | | 20,672,508.93 |

CA PÍ TU LO VI

Conclusiones y
Recomendaciones

Capítulo VI. Conclusiones y Recomendaciones

6.1.1 Conclusión 1

Mediante el diseño y la planificación del Centro EcoMarino se han visto influenciados de manera significativa por los siguientes factores. La topografía mayormente plana del emplazamiento, con la presencia cercana de la laguna de Alvarado, ha condicionado la disposición y orientación de las instalaciones del centro. El clima tropical caracterizado por altas temperaturas, estaciones secas y húmedas, así como lluvias intensas y riesgo de huracanes, ha requerido la implementación de estrategias específicas para la gestión del agua y el control térmico, como un sistema de recolección de agua lluvia para riego y la inclusión de elementos de sombra en el diseño arquitectónico. Los indicadores socioeconómicos clave de la población local, en su mayoría entre 15 y 45 años, han influido en la planificación de las instalaciones y en la oferta de actividades y servicios.

Además, la diversidad del entorno natural de Puerto Cortés, evidenciada en el jardín botánico y las especies del acuario, ha sido cuidadosamente considerada para ofrecer una experiencia inmersiva y educativa a los visitantes. La utilización de materiales obtenidos localmente, así como sistemas constructivos adaptados a las condiciones del sitio, debido a su alto nivel freático y la salinidad del ambiente. Estos hallazgos han sido fundamentales en la toma de decisiones durante la fase de planificación y ejecución del Centro EcoMarino, asegurando su viabilidad y su capacidad para integrarse armónicamente con su entorno físico, social y económico.

6.1.2 Conclusión 2

Basándonos en los resultados de la investigación y documentación de los lineamientos y normativas nacionales relevantes para el diseño del Centro EcoMarino en Puerto Cortés, se ha observado una notable limitación en la existencia de regulaciones específicas para este tipo

de proyecto a nivel nacional. Sin embargo, se ha realizado un exhaustivo análisis de las normativas de construcción en la ordenanza municipal de Puerto Cortés, asegurando el cumplimiento de aspectos clave como uso de suelo, retiros, estacionamiento, áreas verdes y accesibilidad universal, se ha garantizado el respeto a la normativa municipal en todos los aspectos pertinentes. A pesar de la falta de medidas para la monitorización y cumplimiento continuo de las normativas durante todas las etapas del proyecto, se han tomado las precauciones necesarias para asegurar la viabilidad, seguridad y el cumplimiento normativo del Centro EcoMarino en Puerto Cortés, también se incita a las autoridades y a la sociedad a brindarle la importancia a la conservación ambiental y a vivir en armonía entre la humanidad y la biodiversidad biológica que nos rodea.

6.1.3 Conclusión 3

De acuerdo con la investigación de las normativas y estándares internacionales pertinentes para el diseño del Centro EcoMarino en Puerto Cortés, se ha observado una atención especial a las regulaciones globales relacionadas con la conservación marina, la sostenibilidad ambiental y la gestión de espacios educativos. Se han identificado como principales estándares el Marco de Leyes de la Tierra para las Áreas Marinas Protegidas y la Convención para la Protección de la Flora, Fauna y Bellezas Escénicas Naturales de los Países de América. Estas normativas especifican aspectos cruciales como la identificación y designación de áreas protegidas, la regulación del comercio de especies protegidas y la protección urgente de especies, entre otros. Además, se ha considerado la gestión de espacios educativos conforme a estándares internacionales, como los establecidos por la Asociación Ibérica de Zoos y Acuarios (AIZA). La conformidad del proyecto con estos estándares globales se ha asegurado mediante la incorporación de las disposiciones establecidas en las normativas

mencionadas garantizado que el diseño del Centro EcoMarino cumpla con los más altos estándares de conservación marina, sostenibilidad ambiental y gestión educativa.

6.1.4 Conclusión 4

En conclusión se ha logrado una propuesta integral que considera cuidadosamente los elementos clave para garantizar su funcionalidad, accesibilidad y sostenibilidad. La disposición espacial ha sido planificada estratégicamente para optimizar la experiencia del usuario, con la incorporación de espacios híbridos que cumplen diversas funciones y la conexión fluida entre los diferentes módulos del complejo. Se han implementado medidas para garantizar la accesibilidad universal, como una rampa de acceso al segundo nivel que también funciona como mirador hacia la laguna de Alvarado. Además, se han adoptado estrategias de eficiencia energética y sostenibilidad, como la utilización de doble fachada, louvers y elementos de sombra natural, así como la incorporación de vegetación para crear un microclima favorable. La consideración de las necesidades locales y las expectativas de conservación se ha reflejado en la realización de encuestas para validar el proyecto y asegurar su alineación con las prioridades de la comunidad. En conjunto, estas medidas garantizan que el diseño arquitectónico del Centro EcoMarino cumpla con los más altos estándares de calidad y contribuya de manera significativa a la conservación marina y la promoción de la sostenibilidad en la región.

6.2 Recomendaciones

El proyecto se centra en tres aspectos clave: integración armoniosa con el entorno natural mediante materiales locales y técnicas de construcción sostenible, accesibilidad universal con rampas, elevadores y pasarelas para personas con discapacidad, y eficiencia energética a través de tecnologías como iluminación LED y diseño pasivo, buscando así una experiencia inclusiva y cómoda para todos los visitantes.

6.2.1 Espacios Específicos

El diseño y planificación del acuario, el hub científico y el jardín botánico requieren una atención detallada a cada aspecto para garantizar su funcionalidad y éxito.

En el caso del acuario, es crucial considerar el diseño de los tanques de exhibición, no solo para maximizar la visibilidad de las especies marinas, sino también para facilitar su mantenimiento y limpieza, asegurando así un ambiente óptimo para su vida. Además, se debe diseñar cuidadosamente la circulación del público, con recorridos fluidos que permitan a los visitantes disfrutar de todas las exhibiciones sin congestión ni interrupciones. La inclusión de zonas interactivas, donde los visitantes puedan interactuar de manera segura y educativa con la vida marina, añade un elemento de participación y aprendizaje enriquecedor.

Por otro lado, en el hub científico, se deben diseñar espacios de investigación que fomenten la colaboración entre científicos y estén equipados con tecnología de vanguardia, promoviendo así la innovación y el avance del conocimiento. La inclusión de áreas de conferencias proporciona un espacio para presentaciones científicas, talleres y eventos educativos, facilitando el intercambio de ideas y el aprendizaje continuo. Además, la creación de espacios flexibles que puedan adaptarse a diferentes necesidades promueve la versatilidad y la eficiencia en el uso de los recursos.

En cuanto al jardín botánico, se requiere una cuidadosa planificación del diseño paisajístico para crear ambientes temáticos y educativos que destaquen la diversidad de

plantas y especies botánicas presentes. La incorporación de senderos interpretativos bien señalizados guía a los visitantes a través de diferentes ecosistemas, brindando información detallada sobre la flora y fauna local y promoviendo la conciencia ambiental. Asimismo, la inclusión de áreas de descanso estratégicamente ubicadas permite a los visitantes relajarse y disfrutar de la belleza natural del jardín.

Finalmente, la gestión del presupuesto es fundamental para el éxito del proyecto. Es importante priorizar recursos, asignando fondos de manera estratégica para maximizar el impacto en la experiencia del visitante y en los objetivos educativos y científicos. Realizar una estimación detallada de los costos de construcción, operación y mantenimiento a largo plazo es esencial para garantizar la viabilidad económica del proyecto. Además, explorar diversas fuentes de financiamiento, como subvenciones gubernamentales, donaciones privadas y patrocinios corporativos, es clave para asegurar la financiación necesaria para la realización del proyecto.

6.2.2 Fases de Ejecución del Proyecto

Para llevar a cabo un proyecto exitoso en Puerto Cortés, es esencial adoptar una estrategia detallada que tenga en cuenta el contexto económico local y las oportunidades específicas que ofrece la región. Dado que el proyecto se basa en la creación de un acuario, un hub científico y un jardín botánico, con ingresos adicionales provenientes de los locales comerciales para emprendedores y la entrada a la exhibición, se debe comenzar con un estudio de viabilidad económica exhaustivo. Este estudio no solo evaluará los costos de construcción y operación, sino también analizará el potencial de generación de ingresos, teniendo en cuenta las particularidades del mercado local y el perfil de los visitantes esperados.

Una vez completado el estudio de viabilidad, se procedería con el diseño conceptual del proyecto, el cual debe tener en cuenta no solo los aspectos estéticos y funcionales, sino también la integración armónica con el entorno natural de Puerto Cortés. La utilización de materiales locales y técnicas de construcción sostenible no solo contribuirá a la conservación del medio ambiente, sino que también puede reducir los costos a largo plazo y generar un impacto positivo en la comunidad local.

Una fase crucial del proyecto sería la obtención de los permisos y licencias necesarios para la construcción y operación de las instalaciones. Dado que se trata de un proyecto de gran envergadura que podría tener impacto en el entorno natural, es fundamental cumplir con todas las regulaciones y normativas locales, así como asegurarse de obtener el apoyo de las autoridades y la comunidad. Una vez que se hayan obtenido los permisos, se procedería con la construcción de la infraestructura básica, seguida del desarrollo de los espacios comerciales y la instalación de las exhibiciones y áreas públicas. Durante esta fase, se debe prestar especial atención a la calidad de la construcción y al cumplimiento de los estándares de seguridad y accesibilidad.

Paralelamente al desarrollo físico del proyecto, se llevaría a cabo una estrategia integral de marketing y promoción, con el objetivo de crear conciencia sobre el proyecto y atraer a visitantes locales y turistas. Esta estrategia podría incluir campañas publicitarias en medios locales y nacionales, así como la organización de eventos de lanzamiento y colaboraciones con empresas y organizaciones locales.

Finalmente, una vez que el proyecto esté completo y listo para su apertura, se pondría en marcha la operación, asegurando una gestión eficiente y sostenible que garantice una experiencia de alta calidad para los visitantes y la rentabilidad del negocio a largo plazo. Esto incluiría la contratación y capacitación del personal adecuado, la implementación de sistemas de gestión de calidad y seguridad, y el monitoreo continuo del desempeño del proyecto en

términos económicos y ambientales. En resumen, un enfoque integral y estratégico que tome en cuenta todos estos aspectos garantizará el éxito y la sostenibilidad del proyecto en Puerto Cortés.

6.2.3 Administración Público-Privada

En el transcurso del proyecto, se presentan sugerencias concretas sobre la administración y operación efectiva de la iniciativa en referencia a las sugerencias brindadas por las entrevistas con profesionales de dirección general en el Acuario “TelaMarine” y Jardín Botánico “Lancetilla”. Se sugiere llevar a cabo un tipo de alianza con organizaciones públicas y privadas con el objetivo de una administración eficiente.

CAPÍTULO 1: ADMINISTRATIVO - ALIANZA PÚBLICO/PRIVADA

Alianzas públicas

- *Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA)*
- *Secretaría de Turismo (SECTUR) Programa de Manejo Ambiental de Islas de La Bahía (PMAIB)*
- *Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH)*

- **Instituciones Públicas:**

- ✓ **Modelo de Negocio:** Las instituciones públicas pueden depender en gran medida del financiamiento gubernamental y de donaciones para mantenerse operativas. Sin embargo, también pueden generar ingresos a través de la venta de entradas o servicios adicionales. Los costos estarían relacionados con el mantenimiento de la infraestructura, salarios del personal y programas educativos.
- ✓ **Procesos Administrativos:** Los procesos administrativos en instituciones públicas pueden estar sujetos a regulaciones gubernamentales adicionales y pueden requerir un enfoque más transparente y orientado al servicio público.

Alianzas privadas

- *Comité Nacional de Arrecifes Coralinos (CNACH)*
- *Fundación Hondureña para la Protección de los Arrecifes Coralinos, Honduras Coral Reef Fund (HCRF)*
- *Roatán Institute for Marine Sciences (RIMS)*

• Instituciones Privadas:

- ✓ **Modelo de Negocio:** Las instituciones público-privadas combinan fondos públicos y privados para financiar sus operaciones. El modelo de negocio puede incluir una combinación de ingresos generados por el gobierno, donaciones privadas, patrocinios corporativos y ventas de productos o servicios. Los costos estarían relacionados con la gestión conjunta de recursos y la prestación de servicios.
- ✓ **Procesos Administrativos:** Los procesos administrativos en instituciones público-privadas pueden combinar elementos de eficiencia empresarial con responsabilidades adicionales de rendición de cuentas hacia el sector público. La colaboración y la coordinación entre los socios son fundamentales para el éxito operativo.

—
**BI
BLIO
GRA
FÍA**
—

Bibliografía

- Equipo Editorial Conekta. (28 de abril de 2023). *Conekta*. Obtenido de <https://www.conekta.com/blog/hub-empresarial>
- Acuariotecnia. (21 de abril de 2021). *Acuariotecnia*. Obtenido de <https://acuariotecnia.com/guia/instalacion-montaje-acuario.html>
- AEI spaces. (2022). *AEI spaces*. Obtenido de <https://www.aeispaces.com/en/2023/01/06/tipos-de-hubs-y-como-potencializan-tu-negocio/>
- AIZA. (2023). *Asociación Ibérica de Zoos y Acuarios*. Obtenido de <https://www.aiza.org.es/>
- Alcaldía de Bogotá. (2022). *Jardín Botánico*. Obtenido de <https://jbb.gov.co/tropicario-circuito-de-invernaderos/#:~:text=El%20Tropicario%20es%20una%20de%20las%20infraestructuras%20m%C3%A1s,el%20objetivo%20de%20conservar%20y%20propagar%20nuestra%20flora.>
- Alercia, D. (Octubre de 2022). Obtenido de <https://significado.com/biodiversidad/>
- Alercia, D. (Junio de 2023). *Significado.com*. Obtenido de <https://significado.com/ecosistema/>
- Alercia, D. (marzo de 2024). *Significado.com*. Obtenido de <https://significado.com/habitat/>
- Amorelli, S., & Bacigalupi, L. (01 de junio de 2015). *EDIFICIOS HÍBRIDOS: Potenciadores de urbanidad en la ciudad contemporánea, una visión desde la experiencia de Steven Holl*. Obtenido de *EDIFICIOS HÍBRIDOS: Potenciadores de urbanidad en la ciudad contemporánea, una visión desde la experiencia de Steven Holl*: <https://revistas.ort.edu.uy/anales-de-investigacion-en-arquitectura/article/view/2648/3253>
- ArchDaily. (15 de abril de 2014). *ArchDaily*. Obtenido de <https://www.archdaily.mx/mx/02-352336/edificio-sede-del-parque-cientifico-de-la-upv-acxt>
- Arévalo, O. B. (2015). *La arquitectura bioclimática*. Bogotá: Módulo Arquitectura CUC.
- Bembibre, C. (Agosto de 2009). *significado.com*. Obtenido de <https://significado.com/jardin/>

Bembibre, C. (septiembre de 2009). *significado.com*. Obtenido de

<https://significado.com/museo/>

Bembibre, C. (2010). *Significado.com*. Obtenido de <https://significado.com/arrecife/>

Bembibre, C. (marzo de 2010). *Significado.com*. Obtenido de

<https://significado.com/divulgacion/>

Bembibre, C. (junio de 2016). *Significado.com*. Obtenido de <https://significado.com/especie-endemica/>

Blog de la Cátedra de Historia y Patrimonio Naval. (2019). Obtenido de

<https://blogcatedranaval.com/museos-maritimos-y-navales/definiciones-de-museo-maritimos/>

Busquets, F. G. (12 de enero de 2011). Estructura e Instalaciones de un Invernadero.

Barcelona, España. Obtenido de

<https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/11369/Mem%C3%B2ria.pdf>

Carrasco, J. C., & Caviedes, V. (Mayo de 2014). *Diagnóstico de los Ecosistemas Marino -*

Costeros y de Agua Dulce de Honduras: Basado en Análisis de Viabilidad, Amenazas y Situación. ICF y USAID ProParque. Obtenido de

https://www.researchgate.net/publication/305399709_Diagnostico_de_los_Ecosistemas_Marino_-_Costeros_y_de_Agua_Dulce_de_Honduras

Carrasco, J. C., Secaira, E., & Lara, K. (mayo de 2013). *Research Gate*. Obtenido de Plan de Conservación del Parque Nacional Blanca Jeannette Kawas Fernández: Basado en Análisis de Amenazas, Situación y del:

https://www.researchgate.net/publication/343657822_Plan_de_Conservacion_del_Parque_Nacional_Jeannette_Kawas_Honduras

- Carrasco, J., & Caviedes, V. (2014). *Diagnóstico de los Ecosistemas Marino - Costeros y de Agua Dulce de Honduras: Basado en Análisis de Viabilidad, Amenazas y Situación*. ICF y USAID ProParque.
- Cerrato, C. (10 de Octubre de 2002). *DIAGNÓSTICO DEL MONITOREO DE LA ECOLOGÍA DE ARRECIFES CORALINOS Y ECOSISTEMAS ASOCIADOS EN HONDURAS*.
Obtenido de <https://marfund.org/en/wp-content/uploads/2020/03/Reporte-Corales-Honduras.pdf>
- Chaparro, M. (2013). *Acerca de los museos*:. Obtenido de Acerca de los museos: :
https://www.researchgate.net/profile/Maria-Gabriela-Chaparro/publication/320135603_Acerca_de_los_museos_su_problematika_actual_su_historia_y_su_vinculacion_con_el_patrimonio/links/59cff3014585150177ee238a/Acerca-de-los-museos-su-problematika-actual-su-his
- Climate Data. (2022). Obtenido de <https://es.climate-data.org/america-del-norte/honduras/cortes/puerto-cortes-3440/>
- CONAF. (1940). *Convención para la Protección de la Flora, de la Fauna y de las Convención para la Protección de la Flora, de la Fauna y de las* . Washington.
- Consultores, A. (2012). *Plan de Desarrollo Municipal con enfoque de Ordenamiento Territorial (PDM-OT), Municipio de Puerto Cortés, Cortés* .
- Cortés, M. d. (2018). *BIODIVERSIDAD DEL MUNICIPIO DE PUERTO* . Puerto Cortés.
- Cortés, M. d. (2020). *Informe Diagnóstico Integral Mutidimensional del Municipio de Puerto Cortés*. Puerto Cortés.
- CurioSfera. (marzo de 2020). *CurioSfera*. Obtenido de CurioSfera: <https://curiosfera-historia.com/historia-del-acuario/>
- Daniel. (3 de julio de 2021). *Hablemos de Empresa*. Obtenido de <https://hablemosdeempresas.com/empresa/cluster-hub-empresarial/>

- Diario Actual*. (2018). Obtenido de <https://diccionarioactual.com/albergar/>
- EcuRed. (8 de abril de 2015). *EcuRed*. Obtenido de https://www.ecured.cu/Jard%C3%ADn_Bot%C3%A1nico_Lankester
- Escobar, K. P. (2023). *EspacioHonduras*. Obtenido de <https://www.espaciohonduras.net/jardin-botanico-lancetilla>
- Evans, D. L. (marzo de 2002). Obtenido de Atlas de Recursos Costero-Marino e Índices de Sensibilidad Ambiental para la Línea Costera del Mar Caribe, Honduras: [https://marinamercante.gob.hn/wp-content/uploads/2019/05/Atlas%20de%20Recursos%20Costero%20volumen%201%20\(1\).pdf](https://marinamercante.gob.hn/wp-content/uploads/2019/05/Atlas%20de%20Recursos%20Costero%20volumen%201%20(1).pdf)
- EVE Museos e Innovación*. (23 de febrero de 2018). Obtenido de <https://evemuseografia.com/2014/05/21/los-museos-y-el-mar/>
- Falcón-Hidalgo, B., & Pérez Cuevas, C. (2021). *Notas acerca de los jardines botánicos: de definiciones y alcance*. La Habana, Cuba. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/357329170_Notas_acerca_de_los_jardines_botanicos_definiciones_y_alcance_Notes_on_Botanical_Gardens_definitions_and_scope
- Feria, H. F. (2005). *Proyecto Arquitectónico y Paisajístico de un Jardín Botánico Regional*. Oaxaca: Universidad Tecnológica Mixteca.
- García, E. (noviembre de 2013). *Los jardines botánicos como centros de difusión y conservación de las colecciones de Historia Natural: El caso del Real Jardín Botánico de Madrid*. Obtenido de Los jardines botánicos como centros de difusión y conservación de las colecciones de Historia Natural: El caso del Real Jardín Botánico de Madrid: https://digital.csic.es/bitstream/10261/86491/1/2013_Garc%C3%ADa%20Guill%C3%A9n_RSEHN.pdf

- Garden Cultura*. (2019). Obtenido de <https://www.gardencultura.com/flores-de-jardin/mantenimiento-y-cuidado-de-estanques-10-recomendaciones-utiles/>
- Gardey, A., & Pérez Porto, J. (30 de agosto de 2023). *definicion.de*. Obtenido de <https://definicion.de/humedad/>
- Gardey, A., & Pérez Porto, J. (18 de agosto de 2017). *Definición.de*. Obtenido de <https://definicion.de/botanica/>
- Gardey, A., & Pérez Porto, J. (15 de mayo de 2023). *definicion.de*. Obtenido de <https://definicion.de/historia/>
- Georgia Aquarium*. (2018). Obtenido de <https://www.georgiaaquarium.org/>
- González, A. (febrero de 2023). *Significado.com*. Obtenido de <https://significado.com/conservacion-2/>
- Guillén, K. (28 de marzo de 2023). *CepyMe News*. Obtenido de <https://cepymenews.es/espacios-coworking-experimentan-crecimiento-desde-finalizo-pandemia/>
- Hausinger, I. (diciembre de 2018). Obtenido de Atlas de los Océanos: https://sv.boell.org/sites/default/files/atlas_centroamerica_f.pdf
- Hazlett, D. (2017). *Historia del Jardín Botánico de Lancetilla, Honduras*. Obtenido de Historia del Jardín Botánico de Lancetilla, Honduras.: <https://journals.brit.org/jbrit/article/view/1178/1116>
- Hondudiario. (15 de marzo de 2022). *Hondudiario.com*. Obtenido de <https://hondudiario.com/turismo/acuario-tela-marine-un-espacio-para-promover-la-importancia-de-los-arrecifes/>
- HUB UNITEC. (s.f.). *HUB UNITEC*. Obtenido de <https://hub.unitec.edu/programas/>
- Ibiza Botánico Biotecnológico. (11 de agosto de 2022). *Ibiza Botánico Biotecnológico*. Obtenido de <https://ibizabotanicobiotecnologico.com/que-es-un-jardin-botanico/>

- ICRI. (30 de Julio de 2020). *International Coral Reef Initiative (ICRI)*. Obtenido de <https://icriforum.org/honduras-designates-laguna-de-alvarado-as-its-11th-wetland-of-international-importance/>
- INE, & UNFPA, A. U. (2022). *Perfil Sociodemográfico de Puerto Cortés 2022*. Tegucigalpa: OEE.
- InfoJardines. (2023). *InfoJardines*. Obtenido de <https://infojardines.com/caracteristicas-de-los-jardines-botanicos/>
- Innovation Training*. (noviembre de 2020). Obtenido de <https://www.innovationtraining.org/7-things-every-innovation-center/>
- M., F. (11 de abril de 2021). *Inveurop*. Obtenido de <https://inveurop.com/es/como-funciona-un-invernadero-y-por-que-es-mejor-para-la-rentabilidad/#:~:text=Un%20invernadero%20funciona%20convirtiendo%20la,objetos%20y%20convertidos%20en%20calor.>
- Maiolini, F. (24 de mayo de 2014). *Acuariofilia: acuarios y accesorios*. Obtenido de <https://animalesbiologia.com/peces/acuarios-cuidados/clases-o-tipos-2>
- Maiztegui, B. (27 de junio de 2020). *ArchDaily*. Obtenido de <https://www.archdaily.cl/cl/941741/arquitectura-para-plantas-invernaderos-y-espacios-de-cultivo-en-latinoamerica>
- Maldonado, Y. (20 de junio de 2020). *GeologiaWeb*. Obtenido de <https://geologiaweb.com/ingenieria-geologica/losas-de-cimentacion/>
- Marín, E. M. (12 de enero de 2009). *significado.com*. Obtenido de <https://significado.com/temperatura/>
- Martin, A., Galvis, M., & Hernández, R. (diciembre de 2020). *Los jardines botánicos: más que bibliotecas de plantas*. Obtenido de Los jardines botánicos: más que bibliotecas de plantas: <https://revistas.uan.edu.co/index.php/papeles/article/view/837/697>

- Mercado, K. (17 de julio de 2022). *La Prensa*. Obtenido de <https://www.laprensa.hn/honduras/mas-de-18000-alumnos-de-cortes-se-reinsertaron-al-sistema-educativo-IH9119857>
- Merino, M., & Pérez Porto, J. (21 de enero de 2020). *Definicion.de*. Obtenido de <https://definicion.de/educacion-ambiental/>
- Meza, A. (31 de agosto de 2023). *Planos Arquitectónicos*. Obtenido de <https://www.planosarquitectonicos.org/fotos/planos-arquitectonicos-de-acuarios-disenos-innovadores-y-unicos.html>
- Monroy, M. M. (2001). Claves del diseño Bioclimático. *Nuevas Estrategias, Nuevos Materiales*, 170.
- Municipalidad de Puerto Cortés. (2020). *Municipalidad de Puerto Cortés*. Obtenido de <https://ampuertocortes.hn/historia/>
- Municipalidad de Puerto Cortés. (Marzo de 2023). *Normatividad de Uso del Suelo para el Municipio*. Obtenido de https://ampuertocortes.hn/Documentos/Regulacion/normativa_uso_del_suelo.pdf
- Muñoz, M. S. (1994). *Tesis Profesional: Un acuario marino: función y mantenimiento*. Museu Marítimo de Barcelona . (s.f.). *Museu Marítimo de Barcelona*. Obtenido de <https://www.mmb.cat/es/>
- Narvaez, M. (2019). *QuestionPro*. Obtenido de <https://www.questionpro.com/blog/es/tecnicas-de-recoleccion-de-datos/>
- Navarro, J. (Marzo de 2009). *Significado.com*. Obtenido de <https://significado.com/comunidad/Novagric>. (s.f.). Obtenido de <https://www.novagric.com/es/venta-invernaderos-novedades/materiales-y-estructuras/materiales-para-invernaderos>
- Nuevo, D. (9 de abril de 2024). *Esenergia.es*. Obtenido de <https://esenergia.es/hub-tecnologico/>

Ott, C. (9 de abril de 2024). *ArchDaily*. Obtenido de

<https://www.archdaily.co/co/960524/tropicario-jardin-botanico-de-bogota-darp>

Panting, C. A. (16 de septiembre de 2018). *La Prensa*. Obtenido de

<https://www.laprensa.hn/honduras/dia-maestro-docentes-estudiantes-educacion-honduras->

EXLP1216893#:~:text=Los%20departamentos%20con%20m%C3%A1s%20docentes%20son%20Francisco%20Moraz%C3%A1n,Francisco%20Moraz%C3%A1n%20por%20educador%20solo%20hay%2023%20discent

Pena, Á. (17 de diciembre de 2023). *Materialespara.com*. Obtenido de <https://materiales->

[para.com/blog/materiales-para-hacer-un-acuario-de-agua-salada/](https://materiales-para.com/blog/materiales-para-hacer-un-acuario-de-agua-salada/)

Pena, M. A. (24 de mayo de 2014). *Animales y Biología*. Obtenido de

<https://animalesbiologia.com/peces/acuarios-cuidados/acuariofilia>

Pérez Porto, J., & Merino, M. (23 de marzo de 2017). *Definición.de*. Obtenido de

<https://definicion.de/acuario/>

professionalplastics.com. (2021). Obtenido de

<https://www.professionalplastics.com/es/AquariumProductsPlastics.html>

Ramírez, J. M. (26 de mayo de 2021). *Animales y Biología*. Obtenido de

<https://animalesbiologia.com/peces/acuarios-cuidados/como-son-los-acuarios>

Ramsar. (16 de noviembre de 2021). *Ramsar*. Obtenido de <https://rsis Ramsar.org/es/ris/722>

Ramsar Sites. (18 de febrero de 2020). *Ramsar Sites*. Obtenido de

<https://rsis Ramsar.org/ris/2418>

Razetto, A. G. (19 de marzo de 2013). *Repositorio Académico UPC*. Obtenido de

<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/273347>

Reyna, S. (2010). *El programa arquitectónico: la arquitectura del museo vista desde dentro*.

Buenos Aires: S.G. Museos Estatales.

- Rivera, A., Randazzo, Á., Rodríguez, A., Carrasco, J., & Caviedes, V. (2017). *Informe de Resultados del Monitoreo Arrecifal en la Bahía de Puerto Cortés*. Puerto Cortés.
- Rivera-Sosa, A., Randazzo, Á., Rodríguez, A., Carrasco, J., & Caviedes, V. (2017). *Informe de Resultados del Monitoreo Arrecifal en la Bahía de Puerto Cortés Equipo de consultores*. Puerto Cortés.
- Rodriguez, C. (20 de mayo de 2022). *HazMiTrabajo*. Obtenido de <https://hazmitrabajo.es/blog/resultados-de-una-investigacion-cientifica/>
- Rojas, D. C. (2022). *Investigación, monitoreo y manejo para la conservación y uso sostenible de los arrecifes coralinos en el Parque Nacional Guanahacabibes*. Habana.
- Salgado, A., Cruz, G., & Mérida, J. (6 de agosto de 2018). Obtenido de Universidad Nacional de Costa Rica (UNA): <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/revmar/article/view/12891/17971>
- Samayoa, C. (2023). *Guatemala.com*. Obtenido de <https://www.guatemala.com/guias/pasatiempos/acuario-del-zoologico-la-aurora-ubicado-en-la-ciudad-de-guatemala/>
- Sanchez, M. (1 de diciembre de 2017). *AEC*. Obtenido de <https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/arquitectura-sostenible>
- Silvia Arze, J. S. (octubre de 2009). *manual para la creacion y desarrollo de museos comunitarios*. La Paz, Bolivia.
- SISR. (18 de febrero de 2020). *Sistema de Humedal Laguna de Alvarado*. Puerto Cortés, Cortés, Honduras.
- Souza, E. (28 de marzo de 2021). *ArchDaily*. Obtenido de <https://www.archdaily.cl/cl/959115/invernaderos-como-espacios-de-convivencia-entre-el-ser-humano-y-la-naturaleza>

- Spiegato. (2019). *Spiegato*. Obtenido de <https://spiegato.com/es/que-es-un-acuario#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20un%20acuario%3F%20Un%20acuario%20es%20un,usarse%20para%20albergar%20anfibios%20o%20grandes%20mam%C3%ADferos%20marinos>.
- Suárez, C. (2021). *MI Acuario Marino*. Obtenido de <https://miacuariomarino.com/acuario-marino-tamanos-tipos-y-mucho-mas/>
- Sue, R. (2020). *Costa Rica Guide*. Obtenido de <https://costa-rica-guide.com/nature/refuges/lankester-garden>
- Ucha, F. (junio de 2009). *significado.com*. Obtenido de <https://significado.com/exposicion/>
- Ucha, F. (enero de 2009). *significado.com*. Obtenido de <https://significado.com/flora/>
- Ucha, F. (abril de 2009). *significado.com*. Obtenido de <https://significado.com/turismo/>
- Ucha, I. (julio de 2009). *significado.com*. Obtenido de <https://significado.com/patrimonio/>
- UNESCO. (2 de noviembre de 2001). *Declaración Universal de la UNESCO sobre la Diversidad Cultural*. Obtenido de <https://www.unesco.org/es/legal-affairs/unesco-universal-declaration-cultural-diversity>
- Universidad Nacional Autónoma de Honduras. (Diciembre de 2016). *Estado del Manejo Integrado de los Espacios y Recursos Marinos y Costeros de Honduras*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/322962388_Estado_del_Manejo_Integrado_de_los_Espacios_y_Recursos_Marinos_y_Costeros_de_Honduras
- Universidad Nacional Autónoma de Honduras. (2022). *Perfil Sociodemográfico de Puerto Cortés, Cortés*. Tegucigalpa : IIES-UNAH. Obtenido de <https://oee.unah.edu.hn/assets/Perfiles-Sociodemograficos/Cortes-05/Reporte-de-0506-Cortes-Puerto-Cortes.pdf>
- Valencia Official Website*. (2023). Obtenido de <https://www.visitvalencia.com/que-ver-valencia/ciudad-de-las-artes-y-de-las-ciencias-y-pla-del-real/oceanografic->

valencia#:~:text=Oceanogr%C3%A0fic%20de%20Val%C3%A8ncia%20Ciutat%20de%20les%20Arts%20i%20se%20representan%20los%20principales%20ecosistemas%20ma

ViewSonic. (3 de agosto de 2019). Obtenido de

<https://www.viewsonic.com/library/es/educacion/la-educacion-tactil-las-ventajas-del-aprendizaje-interactivo/>

**GLO
SA
RIO**

Glosario

1. **Acuario:** Espacio o recinto destinado a la exhibición, investigación y estudio de fauna acuática viva y/o flora marina contenidos dentro de un material con permeabilidad visual que permite observar las especies al interior. (Pérez Porto & Merino, 2017)
2. **Albergar:** Espacio o lugar que contiene o brinda resguardo o alojamiento a personas o animal . (Bembibre, Significado.com, 2010)
3. **Biodiversidad:** Es la riqueza natural del mundo conformada por las diferentes especies de flora y fauna y demás organismos vivos. (Alercia, 2022)
4. **Botánica:** Es una disciplina científica que se encarga del estudio de plantas, encargada de su descripción, clasificación y el análisis de sus características. (Gardey & Pérez Porto, Definición.de, 2017)
5. **Comunidad:** Se refiere a un grupo de personas o animales pueden formar sociedades si hay algo en común que los une o los vincula como por ejemplo ubicación geográfica, preferencias etc. (Navarro, 2009)
6. **Conservación:** Se refiere a la gestión y uso sostenible de los recursos naturales para asegurar el no agotamiento o degradación a largo plazo, con el objetivo de mantener la diversidad, los servicios ecosistémicos y los recursos naturales. (González, 2023)
7. **Divulgación:** hacer referencia al material informativo de diverso tipo y forma, su objetivo principal es explicar temas diferentes, de difícil comprensión o no tradicionales para que sean más fáciles para el público en general de la sociedad y comprendan la información o el tema. (Bembibre, Significado.com, 2010)
8. **Educación Ambiental:** Se trata de una formación encaminada a aprender cómo funciona el entorno natural para que las personas puedan adaptarse y no dañar el medio ambiente. Las personas deben aprender a vivir una vida sostenible para reducir

el impacto humano en el medio ambiente y garantizar el bienestar de nuestro planeta.
(Merino & Pérez Porto, 2020)

9. **Educación Interactiva:** Este es un enfoque de enseñanza integral que enfatiza la exposición de los estudiantes a material nuevo y la estructura del aula es muy amplia. Las clases que adoptan el aprendizaje interactivo se centran más en la discusión, el pensamiento crítico y las preguntas abiertas en lugar de repetir información sin comprenderla. Por lo tanto, se atiende a estudiantes con todo tipo de necesidades de aprendizaje. (ViewSonic, 2019)
10. **Ecosistema:** Se puede definir como una combinación de seres vivos (o elementos bióticos) y no vivos (elementos abióticos) que interactúan entre sí en un lugar determinado. (Alercia, Significado.com, 2023)
11. **Especie endémica:** Son todas las especies tanto de plantas y animales pertenecen a una región, clima, recursos y recursos específicos, que no se pueden encontrar en ningún otro lugar del mundo. (Bembibre, Significado.com, 2016)
12. **Exhibición:** Es una presentación o exposición de una cosa o materia con fines de conocimiento o participación pública. Las colecciones de objetos de diversos orígenes y temáticas (obras de arte, descubrimientos arqueológicos, herramientas, maquetas, trabajos científicos) son los principales temas que ocupan el tema de la exposición. (Ucha F. , significado.com, 2009)
13. **Flora:** Es el conjunto de vegetación que se encuentran en una nación determinada. (Ucha F. , significado.com, 2009)
14. **Hábitat:** Un ambiente o lugar habitado por una población biológica donde vive, se reproduce y persiste porque reúne todas las condiciones necesarias y cumple con todas tus expectativas. (Alercia, Significado.com, 2024)

15. **Historia:** Es la ciencia social encargada del estudio del pasado de la humanidad desde su comportamiento, halagos, inventos y mucho más. (Gardey & Pérez Porto, definicion.de, 2023)
16. **Humedad:** Nivel de vapor de agua que está presente en el aire o el necesario para la sobrevivencia de ciertas especies vegetales. (Gardey & Pérez Porto , definicion.de, 2023)
17. **Jardín:** Se le denomina al sector por lo general que está a cielo abierto y que alberga una variedad de plantas, flores y elementos naturales. (Bembibre, significado.com, 2009)
18. **Museo:** Hay lugares que almacenan y exhiben diversos artículos relacionados con aspectos culturales. Los museos suelen mantener iguales entre sus colecciones y los objetos que exhiben, pero son diferentes, desde colecciones de arte hasta piezas cotidianas, diferentes épocas, instrumentos musicales, objetos personales, recursos naturales, etc. (Bembibre, significado.com, 2009)
19. **Patrimonio:** Corresponde a la herencia cultural que dispone una sociedad o comunidad y que debe de gestionarse y transmitirse a las generaciones posteriores. (Ucha I. , 2009)
20. **Temperatura:** Es una cantidad física escalar asociada con el calor que un cuerpo puede transferir, esta variable básica puede describir las condiciones climáticas de un lugar o región. (Marín, 2009)
21. **Turismo:** Son actividades que realiza el ser humano para cubrir la necesidad de ocio con fines vacacionales, estas actividades pueden realizarse tanto a nivel local, regional, nacional e internacional, que incentivan el comercio y favorecen la economía del lugar. (Ucha F. , significado.com, 2009)

A

NE

XOS

Anexos

Anexo 1: Actas

Acta de Constitución del proyecto

| CONTROL DE VERSIONES | | | | | |
|--|-----------|--------------|---|-------|--------|
| Versión | Hecha por | Revisada por | Aprobada por | Fecha | Motivo |
| | | | | | |
| | | | | | |
| ACTA DE CONSTITUCION DEL PROYECTO | | | | | |
| Fecha de elaboración del acta (16/10/2023) | | | Código del proyecto ----- | | |
| INFORMACION GENERAL DEL PROYECTO | | | | | |
| Nombre del proyecto "Propuesta de Anteproyecto para el diseño del Centro Ecomarino de la Biodiversidad en Puerto Cortés: Exhibición de Fauna Marina, Flora Terrestre y Hub Científico" | | | Área funcional Ámbito Turístico-Educativo, Ámbito Científico e Investigativo | | |
| Nombre del Director del proyecto Arq. Denisse Cruz Lozano | | | Nombre del solicitante Municipalidad de Puerto Cortés | | |
| DETALLE DEL PROYECTO | | | | | |
| <p>La Descripción del Problema/Necesidad</p> <p>La necesidad central que aborda este proyecto es la falta de espacios arquitectónicos multidisciplinarios que promuevan la conservación y la difusión de la biodiversidad. En el contexto de la arquitectura, esta carencia es significativa ya que limita el potencial de la disciplina para contribuir a la preservación del entorno natural y la educación ambiental. Según la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza), el 32% de los corales de Honduras están en peligro (2020), y la biodiversidad terrestre también enfrenta amenazas. La propuesta de un complejo arquitectónico que integre un Acuario, Jardín Botánico y Hub Científico los cuales no solo atenderán esta necesidad, sino que también establecerá un estándar para la arquitectura sostenible y educativa. Este enfoque innovador no solo promoverá la preservación de la biodiversidad, sino que también elevará el papel de la arquitectura en la concienciación ambiental y la conservación, marcando un hito en la integración de la arquitectura y la protección del medio ambiente.</p> | | | | | |
| <p>Beneficios / Impacto en la Organización</p> <p><u>Lista de los beneficios</u></p> <p><i>Promoción de Conservación de especies:</i> Los acuarios pueden servir como centros de conservación donde se pueden criar y estudiar especies en peligro de extinción. Esto contribuye a la preservación de la diversidad biológica.</p> <p><i>Investigación científica:</i> Estos complejos pueden facilitar la investigación científica y estudios de campo, lo que a su vez puede conducir a un mejor entendimiento de la biodiversidad y a la identificación de amenazas para las especies.</p> <p><i>Fomento de la educación y la cultura:</i> Proporcionaría oportunidades de aprendizaje en temas marítimos, ecológicos y científicos para estudiantes, residentes y visitantes. Promovería una mayor apreciación y comprensión del ecosistema marino y la importancia de la conservación.</p> | | | | | |

Estímulo del turismo y la economía local: Atraería a turistas interesados en la historia marítima, la vida marina y la ciencia, lo que generaría ingresos para la comunidad y el comercio local. Crearía empleos directos e indirectos en el sector turístico y en el mantenimiento de las instalaciones.

Promoción de la recreación y el bienestar: Ofrecería espacios para actividades recreativas y de ocio, lo que beneficiaría la salud y el bienestar de la comunidad.

Desarrollo de la infraestructura turística: Impulsaría la inversión en infraestructuras como hoteles, restaurantes y servicios relacionados, lo que mejoraría la calidad de vida de los residentes locales.

Lista de impacto de no llevarse a cabo

Pérdida de Conciencia Ambiental: Sin el museo, podría haber una falta de conciencia y comprensión de la importancia de la biodiversidad marina y los ecosistemas marinos en la comunidad.

Menos Oportunidades Educativas: La falta de un centro de educación científica limitaría las oportunidades de aprendizaje para la comunidad y los visitantes interesados en la vida marina.

Menos Turismo Sostenible: La región podría perder la oportunidad de atraer turistas interesados en la conservación marina y el ecoturismo, lo que podría afectar negativamente a la economía local.

Oportunidades de Investigación Desperdiciadas: La región podría perder oportunidades de investigación científica valiosa y colaboración entre científicos y organizaciones interesadas en la biodiversidad marina.

Menos Fomento del Ecoturismo y Fomento Cultural: La falta de un Museo Marítimo para la conservación y difusión de la Biodiversidad en la costa norte resultaría en la pérdida de oportunidades para enriquecer la identidad cultural de la comunidad al no incorporar aspectos culturales relacionados con la vida marina, al tiempo que limitaría el potencial económico y de conservación al reducir el acceso a actividades de ecoturismo y observación de la vida marina.

Los Objetivos Medibles

Conservación Sostenible (Arquitectónica):

Diseñar una propuesta de espacios aptos para la conservación que abarque al menos el 20% de la biodiversidad marina y terrestre en la región costera norte en un plazo de 3 años. Cuantificando esto mediante lineamientos internacionales si la infraestructura y áreas propuestos tienen la capacidad y condiciones para albergar las especies seleccionadas. Contribuyendo a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 14 y 15 relacionados con la vida submarina y los ecosistemas terrestres.

Educación y Concienciación Ambiental (Arquitectónica):

Diseñar propuestas de espacios museísticos, programas educativos interactivos y áreas de exposiciones con el objetivo de aumentar la conciencia ambiental generando un alcance de al menos a 1,500 estudiantes locales y a nivel nacional en los próximos tres años. Contribuyendo al Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) ODS 4 relacionado con la educación de calidad.

Investigación y Avance Científico (Arquitectónica):

Establecer un diseño de Hub: Centro de Innovación Científica con el propósito que se realicen al menos 10 investigaciones científicas anuales sobre especies marinas y flora terrestre en los próximos cinco años. Contribuyendo al Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 9 relacionado con la industria, innovación e infraestructura.

Los Riesgos de Alto Nivel

No cumplir con los cronogramas de tiempo establecidos para las entregas de avance de investigaciones y anteproyecto.

No definir a tiempo las entidades con las que se establecerá la comunicación para recopilar las necesidades en las que se establecerá el diseño de Anteproyecto.

Que no exista información adecuada o los lineamientos o requerimientos de diseño necesarios para desarrollar un edificio o infraestructura de estas tipologías.
 No encontrar un terreno en el sitio adecuado que cumpla con las características necesarias para la propuesta así como las leyes o que no existan lineamientos municipales en la Ordenanza de Puerto Cortés para este tipo de proyectos.

Cronograma de Actividades

Semana 1

Definición de proyecto-cliente

Desarrollar acta de constitución y Enunciado de alcance de proyecto

Semana 2

Haber completado el Capítulo 1 del informe de investigación

Establecer comunicación a la entidad con la que se establecerá el proyecto

Seleccionar el terreno a intervenir

Semana 3

Trabajar en correcciones de Capítulo 1 y trabajar el capítulo 2 de informe: Marco conceptual y Marco contextual (estado de arte)

Establecer una reunión con las autoridades competentes para recopilar la información necesaria para la propuesta de anteproyecto.

Semana 4

completar el capítulo 2 de informe: Marco conceptual y Marco contextual (estado de arte)

Semana 5

Trabajar en correcciones de Capítulo 3

Realizar encuestas y entrevistas a la población para recibir retroalimentación sobre el proyecto así como entrevistas con profesionales (biólogos, arquitecto asesor, etc) y diagramar la información de encuestas y entrevistas recopiladas para realizar su respectivo análisis.

Definir las estrategias metodológicas y propuestas de aplicabilidad del proyecto.

Semana 6

Trabajar en correcciones de Capítulo 3

Realizar encuestas y entrevistas a la población para recibir retroalimentación sobre el proyecto así como entrevistas con profesionales (biólogos, arquitecto asesor, etc) y diagramar la información de encuestas y entrevistas recopiladas para realizar su respectivo análisis.

Definir las estrategias metodológicas y propuestas de aplicabilidad del proyecto.

Semana 7

Trabajar en correcciones de Capítulo 3

Realizar encuestas y entrevistas a la población para recibir retroalimentación sobre el proyecto así como entrevistas con profesionales (biólogos, arquitecto asesor, etc) y diagramar la información de encuestas y entrevistas recopiladas para realizar su respectivo análisis.

Definir las estrategias metodológicas y propuestas de aplicabilidad del proyecto.

Semana 8

Trabajar en correcciones de Capítulo 4

Trabajar en cronograma e indicadores de evaluación

Semana 9

Trabajar en correcciones y cierre de investigación, así como entrega de borrador de artículo

Semana 10

Informe final capítulos 5 y 6

ARTICULO ACADEMICO

Semana 11

Trabajar en control de cambios de la entrega de fase 1

Semana 12

Trabajar control de cambios realizados por preterna

Evaluación de diferentes opciones de terrenos a intervenir

Semana 13

Realización de concepto

Diagramas de relaciones de espacios y pre zonificación

| | |
|---|---|
| <p><u>Semana 14</u> Zonificación y estudio de materiales respecto a las condicionantes del sitio</p> <p><u>Semana 15</u> Cambio de zonificación debido a imprevistos encontrados en el sitio</p> <p><u>Semana 16</u> Catálogo Paisajístico. Primera propuesta de planta arquitectónica.</p> <p><u>Semana 17</u> Trabajo en planos arquitectónicos, planos de iluminación, planos de hidrosanitarios, planta de paisajismo.</p> <p><u>Semana 18</u> Trabajo en volumetría 3D del conjunto, planos constructivos, fachadas arquitectónicas, planos de acabados.</p> <p><u>Semana 19</u> Trabajo en secciones constructivas, detalles, arquitectónicos y constructivos, Estimación de costos de obra.</p> <p><u>Semana 20</u> Lamina arquitectónica Entrega fase 2</p> | |
| <p>Resumen del Presupuesto Fundaciones internacionales Organizaciones gubernamentales</p> | |
| <p>Involucramiento de Otros Departamentos Municipalidad de Puerto Cortes Departamento gubernamental DiBio Fundaciones e instituciones de interés en conservación biológica: MarFund, World Wildlife Fund, Gobierno de la República</p> | |
| <p>FIRMA DE PARTICIPANTES</p> | |
| <p>Participante Ethel María Sosa Fernández</p>  | <p>Participante Rubia Sthela Ramos Martínez</p>  |
| <p>Participante Ada María Juárez Gómez</p>  | |
| <p>AUTORIZACION DEL PROYECTO</p> | |
| <p>Patrocinador Alcaldesa Prof. María Luisa Martell</p> | <p>Fecha (dd/mm/aaaa)</p> |
| <p>Director del Proyecto Arq. Denisse Cruz Lozano</p> | <p>Fecha (dd/mm/aaaa)</p> |

Acta de Enunciado de Alcance

| ENUNCIADO DEL ALCANCE DEL PROYECTO | |
|---|--|
| Fecha de elaboración del perfil del proyecto 29/09/2023 | Código del proyecto ARQ409-# |
| INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO | |
| Nombre del proyecto “Propuesta de Anteproyecto para el diseño de un Centro Ecomarino de la Biodiversidad en Puerto Cortés: Exhibición de Fauna Marina, Flora Terrestre y Hub Científico” | |
| Área funcional Ámbito Turístico-Educativo, Ámbito Científico e Investigativo | Nombre del solicitante Gobierno de la República – Municipalidad de Puerto Cortés (Nacional) |
| Nombre del director del proyecto Arq. Denisse Cruz Lozano | |
| ENFOQUE DEL PROYECTO | |
| Provee una visión a nivel ejecutivo del Plan de Proyecto: identifica la necesidad o el problema de negocio o de la organización a resolver | |
| <p>Descripción del proyecto</p> <p>La propuesta de Anteproyecto del Centro EcoMarino para la conservación y difusión de la Biodiversidad en la Costa Norte, Puerto Cortés, aborda la urgente necesidad de preservar los ricos ecosistemas marinos y terrestres de la región. Ubicando el proyecto en Puerto Cortés ya que en esta zona de gran importancia económica y logística para Centroamérica no se cuenta con atractivos turísticos que hagan relevancia a su importancia y el contexto que le rodea. El centro en cuestión se configura como un ente polifuncional sustentado en tres pilares esenciales: la preservación de la historia y cultura marítima local, la promoción del turismo local mediante la conciencia ambiental y el estímulo a la divulgación científica de la biodiversidad local, materializándose a través de Exhibiciones de especies de fauna marina y flora terrestre de la Biodiversidad de la zona norte y un Hub Científico. El proyecto sería administrado por la Dirección General de Biodiversidad (DiBio) una institución gubernamental que se ha convertido en el Punto Focal Técnico que actúa como instancia coordinadora de todas las comunicaciones nacionales para la implementación de dicho Convenio.</p> | |
| <p>Problema o Necesidad de Negocio u Organizacional a resolver</p> <p>La necesidad central que aborda este proyecto es la falta de espacios arquitectónicos multidisciplinarios que promuevan la conservación y la difusión de la biodiversidad. En el contexto de la arquitectura, esta carencia es significativa ya que limita el potencial de la disciplina para contribuir a la preservación del entorno natural y la educación ambiental. Según la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza), el 32% de los corales de Honduras están en peligro (2020), y la biodiversidad terrestre también enfrenta amenazas. La propuesta de un complejo arquitectónico que integre un Acuario, Jardín Botánico y Hub Científico no solo atenderá esta necesidad, sino que también establecerá un estándar para la arquitectura sostenible y educativa. Este enfoque innovador no solo promoverá la preservación de la biodiversidad, sino que también elevará el papel de la arquitectura en la concienciación ambiental y la conservación, marcando un hito en la integración de la arquitectura y la protección del medio ambiente.</p> | |
| <p>Objetivos estratégicos INCLUIR OBJETIVO GENERAL</p> <p>Conservación Sostenible (Arquitectónica): Garantizar la protección y preservación a largo plazo de la biodiversidad marina en los arrecifes aledaños y la biodiversidad terrestre de la región costera norte. Esto mediante el diseño de áreas de conservación y mediante el Hub de investigación científica donde se puedan brindar soluciones para la preservación de las especies. <i>(enlazado con el objetivo 14 vida submarina y 15 vida ecosistema terrestre de ODS)</i></p> <p>Educación y Concienciación Ambiental (Arquitectónica): Promover la comprensión y aprecio de la biodiversidad y la importancia de la conservación ambiental a través del diseño de espacios museísticos, programas educativos interactivos y exposiciones con el objetivo de aumentar la conciencia pública sobre temas críticos, historia y riqueza biológica. <i>(enlazado con el objetivo 4 educación de calidad de ODS)</i></p> | |

Investigación y Avance Científico (Arquitectónica): Diseñar y establecer un Centro de Innovación Científica para la Investigación de las especies marinas y flora terrestre pertenecientes a la costa norte albergadas en el proyecto. *(enlazado con el objetivo 9 Industria, Innovación e Infraestructura de ODS)*

Objetivo General

Diseñar un centro arquitectónico multifuncional en Puerto Cortés, Honduras, “Centro EcoMarino” que integre acuarios para la preservación y conservación de especies marinas, invernaderos para la exhibición y salvaguardia de la flora terrestre costera, espacios educativos orientados a la educación ambiental, y un Hub Científico dedicado a la investigación y estudio de la biodiversidad marina y terrestre, con el propósito de ser un espacio para la promoción de la concienciación ambiental, contribuir a la conservación de la biodiversidad local y servir como centro de innovación científica en la región desde una perspectiva arquitectónica, en período de 20 semanas.

Objetivo Específico

- Realizar un análisis detallado de las características geográficas, ambientales y socioeconómicas de Puerto Cortés, Honduras a considerar en el diseño y operación sostenible del Centro EcoMarino.
- Investigar normas, lineamientos y criterios nacionales relevantes para el diseño del Centro EcoMarino en Puerto Cortés, asegurando la integración de aspectos legales, ambientales y de seguridad que sean esenciales para la viabilidad y cumplimiento normativo del proyecto.
- Analizar las normas y estándares internacionales pertinentes para el diseño del Centro EcoMarino en Puerto Cortés, destacando aquellos relacionados con la conservación marina, la sostenibilidad y la gestión de espacios educativos, garantizando así la conformidad del proyecto con estándares globales.
- Desarrollar una propuesta del programa y configuración arquitectónica del Centro EcoMarino en Puerto Cortés, considerando elementos esenciales como la disposición espacial, la accesibilidad, estrategias pasivas en control de incidencia solar y la sostenibilidad (ambiental, social y económica), con el fin de presentar un diseño integral y funcional que cumpla con las necesidades locales y las expectativas de conservación.

ABORDAJE DEL PROYECTO

Describe la estrategia para desarrollar el proyecto

Alcance del proyecto:

Proyecto a nivel de Anteproyecto arquitectónico

Entregas

Informe de Investigación: Un informe de investigación arquitectónica se compone de viabilidad del proyecto sea de diseño o de investigación

Artículo Académico: Son los productos entregables de la primera fase del proyecto que cuenta con abstract, metodología, resultados, entre otros. Esto junto con la presentación visuales posterior para la revisión de terna.

Planos Arquitectónicos: Preparación detallada de diseños gráficos que representen la disposición y estructura física de los edificios y áreas del complejo, proporcionando una guía visual para su construcción.

Lista de planos a entregar:

1. Plantas Arquitectónica.
2. Planta de Conjunto. (cubiertas)
3. Plano de Ubicación y Localización.
4. Elevaciones Arquitectónicas.

5. Secciones Longitudinal y Transversal.(se realizaron secciones detalladas con todos los elementos estructurales, ya que según acuerdos con la asesora de redacción se excluyeron plantas de cimentación y entrepiso.
6. Planos de Instalaciones eléctricas e hidrosanitarias.
7. Planta de Paisajismo – área jardín botánico
8. Plano de drenaje y riego de Jardín Botánico
9. Plantas arquitectónicas específicas
10. Plantas constructivas general
11. Planta constructiva específica
12. Detalles estructurales
13. Planos de acabados
14. Fichas de especies regionales para selección de catálogo vegetal

Maqueta virtual 3D (renders): Creación de representaciones tridimensionales realistas del complejo, incluyendo imágenes renderizadas que permitan una vista realista detallada de la apariencia final del proyecto.

Estimación de Costos: La propuesta se encontrará limitada por la realización de estimaciones que desglosa cada categoría general que abarca el proyecto.

Medidas

Cronograma considerando los hitos (fechas clave): Trabajar el proyecto y sus avances de acuerdo al calendario académico y un cronograma que define los avances y fechas a entregar.

Investigación/Producción Científica: Redacción del artículo basado en diferentes recursos de investigación, bajo la técnica de análisis documental. Análisis de campo mediante visitas a sitio, análisis documental, análisis mediante encuestas cuantitativas y cualitativas.

Identificación y Evaluación del Terreno: La evaluación consideró factores clave como la topografía, la accesibilidad y la capacidad de drenaje del terreno, para planificar y configurar las necesidades del proyecto de forma adecuada y funcional.

Consultas con Expertos: Se llevarán a cabo consultas con expertos en arquitectura, estructura, bioclimática, gestión de espacios botánicos y biología marina para garantizar que el proyecto se desarrolle de manera profesional y en línea con las mejores prácticas en cada área, por medio de entrevistas semi estructuradas.

Validación de Proyecto con la Comunidad: Este proceso implica involucrar activamente a la comunidad local en el proyecto. A través de la recopilación de percepción para la obtención de la validación en el proyecto así como la definición de aspectos clave para la configuración arquitectónica. Así mismo un dialogo con las autoridades municipales sobre las necesidades que se convirtieron en las decisiones de proyecto.

Evaluación de Impacto Ambiental: Se consideraron las necesidades del proyecto cuidando la protección de la biodiversidad y ecosistemas que rodean el entorno.

Exclusiones

Exclusión de Estructuras y elementos específicos según la especie: No se considerará por ej. estanques o estructuras especiales para ciertas especies de fauna particulares ya sea debido a su condición o porque no puedan estar en cautiverio.

Exclusión de Desarrollo Urbano Fuera del Complejo: Se respetaron las áreas propuestas para desarrollo urbano adyacente al proyecto, pero la propuesta no consideró obras de infraestructura externas al área asignada.

Exclusión de Video recorrido: se excluye la realización de un video recorrido debido a temas de la magnitud del proyecto y se entrega en su lugar recursos de visualización gráfica de interiores y exteriores en conjunto con juego de planos.

Exclusión de Presupuesto Detallado: se excluye cualquier responsabilidad sobre cambios que afectan las decisiones tomadas en el presupuesto. En su lugar se realizó una estimación de costos en base a obra gris, instalaciones,

acabados generales más no específicos, etc. Se recomienda revisión de un profesional en caso de proceder a la gestión de proyecto.

Exclusión en Estimación de Costos: se excluyen cálculos de estimación en elementos específicos como las casetas de seguridad, elementos de señalética y mobiliario exterior como las bancas en jardines.

Supuestos

Colaboración de Autoridades Locales: Colaboración de autoridades locales en la propuesta de diseño. Se asume que se brindarán los recursos e información necesarios para la elaboración de la propuesta.

Acceso a Expertos y Recursos: Se sostuvieron reuniones y acercamientos (digitales y físicos) con expertos en biodiversidad, conservación, diseño arquitectónico y otras disciplinas relevantes, así como a los recursos necesarios para llevar a cabo la investigación y las actividades educativas.

Restricciones o limitaciones

Limitaciones de Acceso a Datos: Disponibilidad limitada de datos científicos o información relevante sobre la biodiversidad local, lo que puede afectar la investigación y la educación. Así como la carencia de documentos municipales que rigen las construcciones de esta tipología de edificaciones.

Restricción de Disponibilidad de Terrenos: No se tuvo libertad en elección de terreno por lo que se desarrolló la propuesta con la sugerencia de las autoridades municipales.

Restricciones Regulatorias: Cumplimiento de regulaciones ambientales y de construcción que influyó en el diseño y la ubicación del CentroEcoMarino por disposición municipal.

Limitaciones Climáticas: Restricciones geográficas, como condiciones climáticas adversas o limitaciones en la expansión del complejo debido a la topografía o a la proximidad a áreas protegidas. Estas pueden ser el nivel freático del suelo, índice de pluviosidad en el sitio, entre otros.

Limitaciones Geográficas y Urbanas: Esto comprende la accesibilidad y condiciones para lograr acceder al terreno, la composición del suelo, el contexto que lo rodea y la accesibilidad que hay a los servicios básicos. Otro aspecto importante es la condición actual de las vialidades y como se encuentra su infraestructura ya que esto puede limitar el acceso al sitio.

Restricciones Culturales o Sociales: En cuanto a la limitación y selección de actividades culturales que pueden influir en la aceptación y la participación de la comunidad local en el proyecto.

Asuntos, Riesgos y Problemas

Asuntos (Sostenibilidad y Gestión Ambiental del Complejo):

Garantizar que todas las operaciones y actividades del complejo estén alineadas con prácticas sostenibles y de conservación del medio ambiente.

Así mismo se establece como canal de comunicación el correo electrónico procurando contactarse con la entidad involucrada 1 vez a la semana al igual que las cartas que respaldan el trabajo a realizarse.

Riesgos: Un riesgo potencial podría ser la llegada de eventos climáticos extremos, como huracanes, que podrían afectar negativamente las instalaciones del complejo y poner en peligro la seguridad de visitantes, personal y especies albergadas en el proyecto. La gestión de este riesgo implicaría la preparación y el desarrollo de planes de contingencia para hacer frente a tales eventos si llegan a ocurrir. También se contempla el riesgo de no identificar el terreno a intervenir en las primeras tres semanas ya que esto puede retrasar el proceso investigativo.

Problemas: Un problema en el proyecto podría ser la falta de interés de la comunidad local en participar en programas educativos y actividades de conservación. Este es un problema actual que afecta la efectividad de la difusión de la biodiversidad. La gestión de este problema podría involucrar estrategias de compromiso comunitario y educación pública para abordar la falta de participación. Así mismo, otro problema puede involucrar la gestión del impacto ambiental en la ejecución del proyecto. Por lo que al construir las nuevas instalaciones es necesario estudiar durante el proceso de ejecución para tratar de mitigar la contaminación empleando prácticas y materialidad eco-amigable.

OTROS PROYECTOS RELACIONADOS

| | | | |
|---|----------------------------|--|--|
| Proyectos precedentes: | | Anteproyecto de diseño arquitectónico del museo comunitario de la identidad garífuna, Puerto Cortés, Cortés, 2017 Paseo Marítimo La Cabaña, Rivera Pineda, Luis Fernando, 2013 | |
| Proyectos siguientes: | | Implementación de materiales ecológicos de construcción de bajo impacto en ecosistemas marinos en Puerto Cortés Diseño de Espacios Interactivos y Arquitectura sensorial de la Biodiversidad Desarrollo de Fichas taxonómicas de la fauna marina y flora terrestre a nivel de la costa norte de Honduras | |
| FIRMA DE PARTICIPANTES | | | |
| Participante Ethel María Sosa Fernández | | Participante Rubia Sthela Ramos Martínez | |
|  | |  | |
| | | Participante Ada María Juárez Gómez | |
| | |  | |
| AUTORIZACIÓN PARA EL PROYECTO | | | |
| Patrocinador Alcaldesa Prof. María Luisa Martell | Firma <Nombre completo> | Fecha <dd/mm/aaaa> | |
| Director del proyecto Arq. Denisse Cruz Lozano | Firma <Nombre completo> | Fecha <dd/mm/aaaa> | |

Anexo 2: Manuales y Guías

1. Calidad del agua y mantenimiento de acuarios

| Nombre | Calidad del agua y mantenimiento de acuarios |
|----------------------|--|
| Portada |  |
| Bibliografía | Obregón, D. A. A. (2005). Calidad del agua y mantenimiento de acuarios. REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria, 8, 1-11. https://www.redalyc.org/pdf/636/63612822016.pdf |
| Tipo de Documento | Revista |
| Justificación de Uso | Pauta del Mantenimiento del tratamiento de las aguas en los acuarios. |

2. Biodiversidad del Municipio de Puerto Cortés, Honduras.

| Nombre | Biodiversidad del Municipio de Puerto Cortés, Honduras |
|----------------------|---|
| Portada |  |
| Bibliografía | Municipalidad de Cortes (2018). Biodiversidad del Municipio de Puerto Cortés, Honduras. https://ampuertocortes.hn/Documentos/flora_y_fauna_puerto_cortes_2018.pdf |
| Tipo de Documento | Documento Informativo |
| Justificación de Uso | Fundamental para entender la biodiversidad existente del municipio. |

3. Guía Acuario Nacional

| | |
|----------------------|--|
| Nombre | Guía Acuario Nacional |
| Portada |  |
| Bibliografía | Amarante, Eduardo Miguel (2020). Guía Acuario Nacional. [Trabajo de grado, Arquitectura]. Santo Domingo: Universidad Iberoamericana (UNIBE). http://repositorio.unibe.edu.do/jspui/handle/123456789/196 |
| Tipo de Documento | Tesis |
| Justificación de Uso | Importancia de la biodiversidad marina y costera. |

4. Proyecto Arquitectónico y paisajístico de un jardín botánico Regional.

| | |
|----------------------|---|
| Nombre | Proyecto Arquitectónico y paisajístico de un Jardín Botánico Regional |
| Portada |  |
| Bibliografía | Fernandez, Heydi (2005). Proyecto Arquitectónico y paisajístico de un Jardín Botánico Regional. https://docplayer.es/6738098-Proyecto-arquitectonico-y-paisajistica-de-un-jardin-botanico-regional.html |
| Tipo de Documento | Tesis |
| Justificación de Uso | Entender mejor como un proyecto en referencia a un jardín botánico es ejecutado. |

5. Manual para la creación y desarrollo de museos comunitarios

| | |
|----------------------|---|
| Nombre | Manual para la creación y desarrollo de museos comunitarios |
| Portada |  |
| Bibliografía | Camarena, Cuahtémoc. Morales, Teresa (2009). Manual para la creación y desarrollo de museos comunitarios. https://mediacionartistica.files.wordpress.com/2014/02/manual-para-la-creacion-y-desarrollo-de-museos-comunitarios.pdf |
| Tipo de Documento | Documento Informativo |
| Justificación de Uso | Manual de la concepción de los museos con sus normativas. |

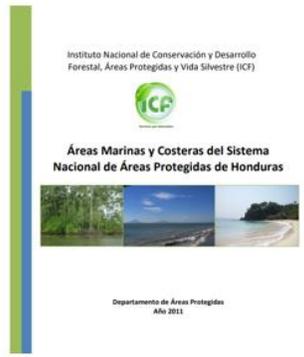
6. Normatividad del Uso del Suelo para el Municipio de Puerto Cortés.

| | |
|----------------------|---|
| Nombre | Normatividad de Uso del Suelo para el Municipio de Puerto Cortés |
| Portada |  |
| Bibliografía | Municipalidad de Puerto Cortés, (2023). Normatividad de Uso del Suelo para el Municipio https://ampuertocortes.hn/Documentos/Regulacion/normativa_uso_del_suelo.pdf |
| Tipo de Documento | Documento Informativo |
| Justificación de Uso | Uso del suelo en el municipio de Puerto Cortés. |

7. Perfil sociodemográfico de Puerto Cortés, Cortés.

| | |
|----------------------|---|
| Nombre | Perfil Sociodemografico de Puerto Cortes, Cortes. |
| Portada |  |
| Bibliografía | Universidad Nacional Autónoma de Honduras. (2022). Perfil Sociodemográfico de Puerto Cortés, Cortés 2022. Tegucigalpa: IIES-UNAH. |
| Tipo de Documento | Documento Informativo |
| Justificación de Uso | Datos demograficos del departamento de Puerto Cortes. |

8. Áreas Marinas y Costeras del Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Honduras

| | |
|----------------------|--|
| Nombre | Áreas Marinas y Costeras del Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Honduras |
| Portada |  |
| Bibliografía | Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre (ICF). (2011). Áreas Marinas y Costeras del Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Honduras |
| Tipo de Documento | Documento Informativo |
| Justificación de Uso | Datos y estadísticas sobre áreas protegidas a nivel nacional y en Puerto Cortés |

9. Estado trófico de un sistema lagunar costero - puerto marino: Tasas potenciales de afloramiento en la región sur de la Barrera Arrecifal Mesoamericana

| | |
|----------------------|---|
| Nombre | Estado trófico de un sistema lagunar costero - puerto marino: Tasas potenciales de afloramiento en la región sur de la Barrera Arrecifal Mesoamericana |
| Portada |  |
| Bibliografía | Carrasco Navas-Parejo, Juan & Papaspyrou, Sokratis & Haro, Sara & Caballero, Isabel & Corzo, Alfonso. (2023). Trophic status of a coastal lagoon - marine harbor system: Potential outwelling rates to the Mesoamerican Barrier Reef southern region. Science of The Total Environment. |
| Tipo de Documento | Artículo Académico |
| Justificación de Uso | Información y monitoreos en zona arrecifal mesoamericana y en la bahía de Cortés |

10. Plan de Conservación del Parque Nacional Blanca Jeannette Kawas Fernández

| | |
|----------------------|--|
| Nombre | Plan de Conservación del Parque Nacional Blanca Jeannette Kawas Fernández |
| Portada |  |
| Bibliografía | Carrasco Navas-Parejo, Juan. (2020). Plan de Conservación del Parque Nacional Jeannette Kawas, Honduras. |
| Tipo de Documento | Documento Informativo |
| Justificación de Uso | Información y mapeos de ecosistemas protegidos que abarca Puerto Cortés en el Parque Nacional Jeanette Kawas |

11. Informe de Resultados del Monitoreo Arrecifal en la Bahía de Puerto Cortés

| | |
|----------------------|---|
| Nombre | Informe de Resultados del Monitoreo Arrecifal en la Bahía de Puerto Cortés |
| Portada |  |
| Bibliografía | Rivera-Sosa, Andrea & Randazzo-Eisemann, Angela & Rodríguez, Arlene & Carrasco Navas-Parejo, Juan & Caviades Sánchez, Verónica. (2017). Informe de Resultados del Monitoreo Arrecifal en la Bahía de Puerto Cortés Equipo de consultores. |
| Tipo de Documento | Documento Informativo |
| Justificación de Uso | Monitoreo y estadísticas de la salud arrecifal y zonas de estudio en la Bahía de Puerto Cortés |

Anexo 3: Entrevistas a profesionales

Lic. Jonathan Hernández (Director Botánico Lancetilla)

1. ¿Cuál es su rubro y cargo de trabajo? ¿Cuántos años de experiencia tiene?
2. ¿ Cuáles considera los requisitos y necesidades esenciales para establecer un Jardín Botánico?
3. ¿Cuáles considera como los criterios principales en el diseño paisajístico de un Jardín Botánico?
4. ¿Cuáles son las leyes o lineamientos municipales o nacionales bajo los que se rige el Jardín Botánico Lancetilla?
5. ¿Qué requisitos se deben tener para obtener certificaciones internacionales de un jardín botánico?
6. ¿Cómo podría contribuir un Jardín Botánico en Puerto Cortés en la conservación de la flora local y nacional?
7. ¿Cuáles serían los desafíos principales en la gestión de un jardín botánico en un entorno marino, y cómo los solucionó?
8. ¿Cuáles considera estrategias clave para fomentar la educación ambiental y la divulgación de biodiversidad, desde el contexto de un centro EcoMarino al incorporar un Jardín Botánico?
9. ¿Qué iniciativas implementaría para asegurar la sostenibilidad a largo plazo del jardín botánico incorporado en el Centro Ecomarino?
10. ¿Cómo planificaría y organizaría las áreas del jardín botánico para lograr una experiencia fluida y armonía con el resto de los espacios?
11. ¿Cuáles serían los posibles beneficios de establecer colaboraciones con instituciones científicas y educativas entre el Hub Científico/Educativo junto con el Jardín Botánico?

Ing. Civil Dunia Zúñiga (Jefa de Gerencia Técnica en Municipalidad Puerto Cortés).

1. ¿Cuál es su rubro y cargo de trabajo? ¿Cuántos años de experiencia tiene?
2. ¿Cuáles serían los materiales que garantizan resistencia y durabilidad ante la exposición del entorno marino en Puerto Cortés (lagunas o suelo con alto nivel freático)?
3. En términos de cimentación, ¿cuáles serían los desafíos específicos de construcción que enfrentaría el edificio al estar cerca de una laguna y como solucionarlos?
4. ¿Cómo planificaría la infraestructura para asegurar una construcción segura y resistente en áreas cercanas a cuerpos de agua, teniendo en cuenta posibles variaciones en el nivel del agua?
5. ¿Cuáles serían sus recomendaciones para los sistemas estructurales que brinden resistencia a eventos climáticos extremos como huracanes o inundaciones?
6. ¿Qué estrategias adoptaría para garantizar la sostenibilidad en la construcción del Centro EcoMarino, considerando la eficiencia energética como implementación de materiales amigables con el medio ambiente?
7. ¿Qué desafíos específicos podría enfrentar la ingeniería estructural al incorporar puentes, pasarelas o segundos niveles en las áreas del Centro Ecomarino?
8. ¿Qué leyes o normativas rigen el tipo de estructura a utilizar y la cantidad de intervención que se puede realizar en terrenos próximos a cuerpos de agua?
Esto en cuanto a retiros, aguas residuales, capacidad de estacionamientos, etc
9. ¿Desde su experiencia que espacios considera que son esenciales incorporar en el programa arquitectónico de la propuesta?

Arq. Litza Bertrand (Docente y Diseño de Acuarios)

1. ¿Cuál es su rubro y cargo de trabajo? ¿Cuántos años de experiencia tiene?
2. ¿Cuáles son los factores o elementos principales que se toman en cuenta al momento de diseñar acuarios desde una perspectiva arquitectónica?
3. ¿Cómo abordaría el diseño arquitectónico del acuario dentro de un Centro Ecomarino para maximizar su atractivo y funcionalidad?
4. ¿Cuáles serían sus recomendaciones para integrar elementos que resalten la identidad marítima local en el acuario?
5. ¿Cómo podrían diseñarse los espacios polifuncionales del acuario para futuros eventos educativos, científicos o de entretenimiento?
6. ¿Cuáles serían los aspectos esenciales del diseño que garanticen sostenibilidad del acuario y su contribución a la conservación marina?
7. ¿Cómo podría el diseño del acuario facilitar la conexión con las otras áreas: como jardín botánico y el hub científico/educativo?
8. ¿Qué sugerencias tiene sobre incorporar tecnologías sostenibles en el acuario, por ejemplo, en sistemas de reciclaje de agua o iluminación eficiente?
9. ¿Qué elementos arquitectónicos incorporaría en el acuario para una experiencia sensorial e interactiva del visitante?
10. ¿Qué desafíos podrían surgir al integrar acuarios en un entorno polifuncional, y cómo podrían solucionarse desde la perspectiva arquitectónica?
11. ¿Qué espacios incorporaría en el acuario para crear esa conexión con el hub científico/educativo?

Biólogo Jorge Porras

1. ¿Cuál es su rubro y cargo de trabajo? ¿Cuántos años de experiencia tiene?
2. ¿Qué conocimiento tiene sobre la biodiversidad marina en Puerto Cortés y cómo se podría adaptar en la inclusión del acuario y otras áreas de la propuesta?
3. ¿Cuáles serían sus recomendaciones para la inclusión de áreas específicas en el acuario y jardín botánico para preservación de la flora y fauna autóctona?
4. En términos de ciclos de vida y comportamiento de especies marinas, ¿Cómo podrían estos aspectos influir en la planificación arquitectónica del acuario?
5. ¿Cuáles serían las especies marinas o categorías de especie que considera de fácil cuidado y recomendables para exhibir en un acuario?
6. ¿Cuáles serían los requisitos de espacios en el edificio para la reproducción y cuidado de las especies marinas en un entorno controlado como el acuario?
7. ¿Cuáles serían los requisitos de espacios en el edificio para los cuidados de las especies de vegetación en el Jardín Botánico?
8. Según su experiencia, ¿Qué aspectos principales deben ser promovidos en los espacios educativos del centro para informar y educar sobre la Biodiversidad en Puerto Cortés?
9. ¿Qué recomienda para la creación de hábitats simulados en el acuario, si se tiene como objetivo que reflejen los entornos naturales de las especies locales?
10. En términos de sostenibilidad, ¿cómo podrían integrarse prácticas eco-amigables en el diseño arquitectónico sin afectar la conservación de las especies de flora y fauna en el proyecto?

Arq. Kevin Escobar

1. ¿Cuál es su rubro y cargo de trabajo? ¿Cuántos años de experiencia tiene?
2. ¿Cuáles serían los materiales que garantizan resistencia y durabilidad ante la exposición del entorno marino en Puerto Cortés (lagunas o suelo con alto nivel freático)?
3. En términos de cimentación, ¿cuáles serían los desafíos específicos de construcción que enfrentaría el edificio al estar cerca de una laguna y como solucionarlos?
4. ¿Cómo planificaría la infraestructura para asegurar una construcción segura y resistente en áreas cercanas a cuerpos de agua, teniendo en cuenta posibles variaciones en el nivel del agua?
5. ¿Cuáles serían sus recomendaciones para los sistemas estructurales que brinden resistencia a eventos climáticos extremos como huracanes o inundaciones?
6. ¿Qué estrategias adoptaría para garantizar la sostenibilidad en la construcción del Centro EcoMarino, considerando la eficiencia energética como implementación de materiales amigables con el medio ambiente?
7. ¿Qué desafíos específicos podría enfrentar la ingeniería estructural al incorporar puentes, pasarelas o segundos niveles en las áreas del Centro Ecomarino?
8. ¿Qué leyes o normativas rigen el tipo de estructura a utilizar y la cantidad de intervención que se puede realizar en terrenos próximos a cuerpos de agua?
Esto en cuanto a retiros, aguas residuales, capacidad de estacionamientos, etc
9. ¿Desde su experiencia que espacios considera que son esenciales incorporar en el programa arquitectónico de la propuesta?

Anexo 4: Visita en Terreno a Intervenir

La visita al terreno de intervención se realizó el 20 de noviembre del 2023, desempeñando un papel fundamental en el marco de proyecto, en este anexo se documenta de manera detallada las observaciones y hallazgos y experiencias recopiladas durante la visita. La cual no solo nos proporcionó una visión directa del sitio a intervenir, sino que también se comprende los desafíos y oportunidades a los cuales se enfrentara el centro Ecomarino. Durante la visita pudimos observar que el sitio actualmente no cuenta con un cerco perimetral por lo que se tiene libre acceso a este, el terreno se encuentra a un costado de un terreno perteneciente a una institución bancaria, y además en uno de sus extremos se encuentra una intersección que conecta las dos vías vehiculares por las cuales se puede acceder al terreno. El sitio actualmente se encuentra siendo invadido por trailers los cuales utilizan el terreno como estacionamiento momentáneo. El objetivo principal es brindar una descripción holística del terreno de intervención y sus particularidades, además se incluyen imágenes para respaldar y enriquecer la narrativa.





Anexo 5: Visita a Referente TelaMarine

Durante la visita de campo realizada el 24 de enero del 2024 al acuario y terrarium TelaMarine en Atlántida, se han obtenido una serie de imágenes que ofrecen una visión detallada de las instalaciones y servicios ofrecidos en este entorno. Estas imágenes capturan la diversidad de las especies marinas y terrestres en exhibición, y permiten explorar el diseño interior y el funcionamiento de las áreas de servicio del acuario. Desde los hábitats cuidadosamente diseñados hasta los sistemas de mantenimiento y sostenibilidad, estas imágenes proporcionan información sobre la interacción entre el hombre y la vida marina y terrestre, resaltando la importancia de la conservación y el cuidado de estas especies para las generaciones futuras.









Anexo 6: Matrices de relaciones de espacios

Matriz Acuario

| ÁREA | SUB-ZONA | ESPACIOS |
|----------------|--------------------------|---------------------------------------|
| Acuario | Exhibiciones Acuáticas | Crustáceos & Moluscos |
| | | Especies Marinas Nativas |
| | | Acuario Interactivo |
| | Exhibiciones Permanentes | Cuatro de Filtración y mantenimiento |
| | | Oficina de Cuarentena |
| | | Cuarentena de Especies |
| | Servicios | Recepción & Boletería |
| | | Tienda de Souvenirs |
| | | Cafetería Temática |
| | Espacios Comunes | Áreas de Descanso y Kioskos Temáticas |
| | | Sala de Proyecciones Acuáticas |
| | | Sala de Máquinas y Filtración |
| | | Área de Limpieza |
| | | SSHH Mujeres & Hombres |
| | | Cisternas |

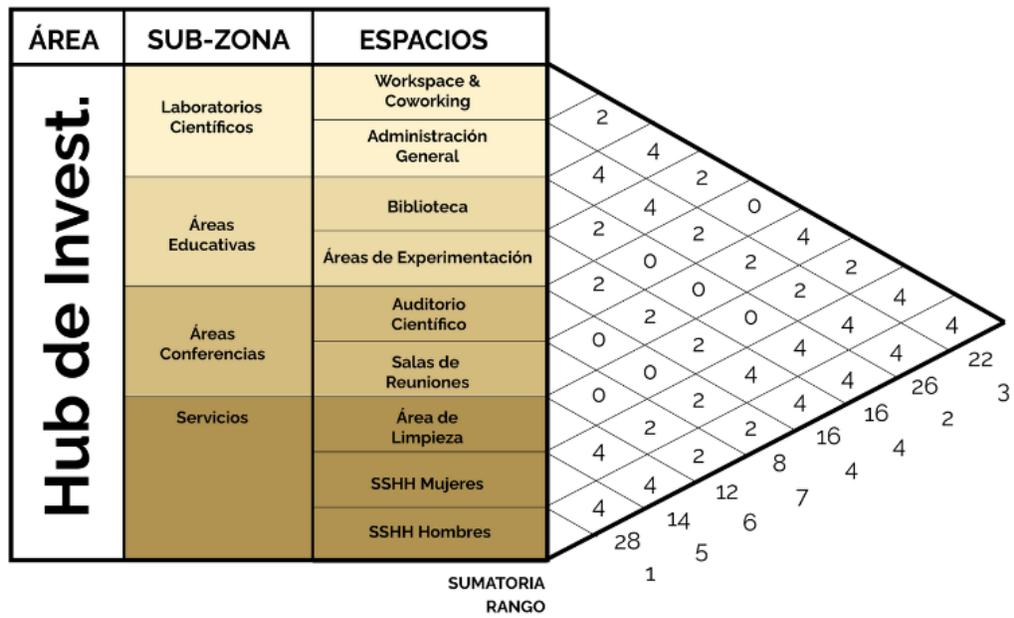
SUMATORIA RANGO
4

Matriz Jardín Botánico

| ÁREA | SUB-ZONA | ESPACIOS |
|------------------------|------------------|-----------------------------------|
| Jardín Botánico | Jardin Tematico | Flora Costera |
| | | Plantas Medicinales |
| | | Jardin Sensorial |
| | Áreas Educativas | Orquideario |
| | | Zona de Compostaje |
| | | Laboratorio & Propagación Invitro |
| | Servicios | Centro de Información Botánica |
| | | Áreas de Descanso |
| | | Bodega de Herramientas y Sum. |
| | | Vivero |
| | | SSHH Hombres/Mujeres |

SUMATORIA RANGO
3

Matriz Hub



Matriz Espacios Culturales





**Escuela de
Arte & Diseño**



unitec[®]